



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42162 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 3/00
G01N 3/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ МАТЕРІАЛУ НА ТВЕРДІСТЬ

1

(21) u200900600

(22) 27.01.2009

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл. № 12, 2009 р.

(72) ЛЕБЕДЄВ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, МУЗИКА МИКОЛА РОМАНОВИЧ, ШВЕЦЬ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МІЦНОСТІ ІМ. Г.С. ПИСАРЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) 1. Пристрій для випробування матеріалу на твердість, що включає станину, вимірювальну головку з індентором, штовхач і опорний столик для розміщення зразка матеріалу, який **відрізняється** тим, що станина виконана у вигляді розташованої горизонтально рамки, що включає встановлені послідовно на двох напрямних три поперечини, на

2

яких розміщені опорний столик, вимірювальна головка і штовхач, причому середня поперечина, що несе вимірювальну головку, встановлена з можливістю поступального переміщення у напрямку опорного столика під дією пружин стиснення, що розміщені на напрямних, а станина забезпечена компенсатором ваги пристрою, який призначений для встановлення на установці для стандартних механічних випробувань матеріалу.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що компенсатор ваги пристрою виконаний у вигляді горизонтально закріпленого на установці кронштейна із встановленою на ньому з можливістю переміщення у вертикальному напрямку пластиною, що несе пружний елемент з платформою, призначеною для опирання пристрою.

Пропонована корисна модель відноситься до випробувальної техніки, зокрема до пристроїв для випробування матеріалу на твердість.

Відомі пристрої для випробування матеріалу на твердість, які представляють собою переносні твердомери, що містять вимірювальну головку з індентором [Определение характеристик механических свойств металла оборудования атомных электростанций безобразцовыми методами по характеристикам твердости// Всероссийский научно-технический институт по эксплуатации атомных электростанций.- РД ЭО 0027- 94.-68 с.]. Недоліком цих пристроїв є складність їх використання для проведення випробувань зразка матеріалу на твердість з необхідною точністю в умовах його деформування на установці, призначеній для стандартних механічних випробувань матеріалів. Це пов'язано з тим, що випробування на твердість відомими пристроями приводить до додаткової деформації зразка внаслідок його згину під дією вимірювального зусилля, яке прикладається до бічної поверхні зразка, закріпленого на установці. Крім того, на точності вимірювань твердості позначається „людський чинник“, що полягає в ручному орієнтуванні пристрою по нормалі до вимірюваної поверхні і забезпечення незмінності

положення приладу щодо зразка в період проведення вимірювань.

Найбільш близьким за технічною суттю до пропонованого є пристрій для випробування матеріалу на твердість, що містить станину, вимірювальну головку, штовхач для переміщення індентора вимірювальної головки до зразка матеріалу, що підлягає випробуванням, і столик для розміщення зразка [Золоторевский В.С. Механические испытания и свойства металлов. -М.: Металлургия, 1974.- С. 221-239].

Не дивлячись на те, що пристрої подібного типу дозволили підвищити точність вимірювань твердості шляхом забезпечення незмінності орієнтації головки щодо поверхні зразка при затискуванні його між столиком і вимірювальною головкою, ці пристрої настільного типу складно використовувати для проведення випробувань матеріалу на твердість в процесі деформації вертикально розташованого зразка матеріалу на установці, що призначена для стандартних механічних випробувань матеріалу.

Зазвичай, виміри твердості металу конструкції проводять у не навантаженому стані. Проте у цьому стані велика кількість пор, мікротріщин та інших дефектів типу несучільностей закриті, що не дає

U
(13)
42162
(11)
UA
(19)

можливості врахувати усі дефекти, що присутні в матеріалі, як технологічного характеру, так і набуті при напрацюванні внаслідок накопичення пошкоджень різної природи. Ці скриті дефекти, становлять особливу небезпеку при подальшій експлуатації виробу, тому що їхня присутність приводить до різкого збільшення рівня напружень. Під навантаженням ці скриті дефекти проявляються, мікротріщини, пори та інші пошкодження матеріалу розкриваються, а вимірювані значення твердості характеризують реальний стан матеріалу. Вимірювання значень твердості металу виконують, коли метал конструкції знаходиться у не робочому стані. Проте, проводити такі вимірювання твердості із застосуванням для цих цілей відомих пристроїв, дуже складно.

Таким чином, відомі з патентної і науково-технічної літератури технічні рішення не забезпечують проведення випробувань зразка матеріалу на твердість з необхідною точністю в процесі його навантажування на установці, призначеній для стандартних механічних випробувань зразків матеріалів на міцність.

У основу пропонованої корисної моделі поставлено задачу створення такого пристрою для проведення випробування зразка матеріалу на твердість, який би дозволив проводити випробування матеріалу на твердість під навантаженням при різних робочих рівнях напружень, як у початковому стані, так і в процесі його деформування на установці, яка призначена для стандартних механічних випробувань матеріалів, із забезпеченням необхідної точності проведення вимірювань твердості.

Вказаний технічний результат досягається завдяки тому, що пропонований, як і відомий пристрій, має станину, вимірювальну головку з індентором, штовхач, і опорний столик для розміщення зразка матеріалу, який відрізняється тим, що станина виконана у вигляді розташованої горизонтально рамки, що включає встановлені послідовно на двох напрямних три поперечини, на яких розміщені опорний столик, вимірювальна головка і штовхач, причому середня поперечина, що несе вимірювальну головку, встановлена з можливістю поступального переміщення у напрямку опорного столика під дією пружин стиснення, що розміщені на напрямних, а станина забезпечена компенсатором ваги пристрою, який встановлено на установці, що призначена для стандартних механічних випробувань матеріалу.

Особливістю пропонованого пристрою є і те, що компенсатор ваги пристрою виконаний у вигляді горизонтально закріпленого на установці кронштейна із встановленою на ньому з можливістю переміщення у вертикальному напрямку пластиною, що несе пружний елемент з платформою, яка призначена для спирання пристрою, причому сила пружного елемента при його робочій деформації дорівнює вазі пристрою.

Таке виконання пристрою дозволяє проводити випробування зразка матеріалу на твердість в напруженому стані під дією навантаження, що додається до зразка, зокрема при різних рівнях деформації зразка в процесі його деформування на

установці, призначеній для стандартних механічних випробувань матеріалів.

Точність вимірювань твердості досягається за рахунок постійної самоустановки вимірювальної головки перпендикулярно до випробовуваного зразка, яка забезпечується сумісною дією пружин стиснення, що переміщують середню поперечину для зажиму зразка між столиком і вимірювальною головкою, і пружного елемента компенсатора ваги пристрою. Компенсатор ваги пристрою забезпечує знаходження пристрою у „взважуваному, байдужему” стані, що істотно сприяє проведенню орієнтування головки щодо зразка. Це відбувається завдяки тому, що сила пружного елемента при його робочій деформації дорівнює вазі пристрою, а крутизна характеристики є малою. Мала крутизна характеристики пружного елемента забезпечує плавність ходу платформи і її високу чутливість до навантаження, що прикладається до неї при затиску зразка, в результаті чого здійснюється орієнтація пристрою щодо зразка.

Самоустановленню вимірювальної головки так само сприяє виконання станини пристрою у вигляді рамки, що дозволяє зробити її з малою масою.

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою графічних матеріалів, де на фіг. 1, схематично показано пристрій для випробування матеріалу на твердість, який встановлено на установці, що призначена для стандартних механічних випробувань матеріалу, а на фіг. 2 - переріз по А-А на фіг. 1.

Пристрій для випробування матеріалу на твердість має станину, виконану у вигляді розташованої горизонтально рамки, що включає встановлені послідовно на двох напрямних 1 і 2 три поперечини 3, 4 і 5, на яких відповідно розміщені опорний столик 6, призначений для установки зразка матеріалу 7, вимірювальна головка 8 з індентором 9 і штовхач 10, що є штоком пневмоциліндра 11, сполученого через штуцер 12 шлангом з балоном із стислим повітрям (на малюнках не показані). Шток пневмоциліндра 11 забезпечений пружиною 13 поворотної дії.

Середня поперечина 4 встановлена з можливістю поступального переміщення у напрямі опорного столика 6 під дією пружин стиснення 14 і 15, розміщених на напрямних 1 і 2. Станина також забезпечена компенсатором ваги пристрою, що виконаний у вигляді горизонтального закріпленого на випробувальній установці 16 кронштейна 17 з встановленою на ньому з можливістю вертикального переміщення, наприклад, за допомогою гвинтових опор 18, пластиною 19, що несе пружний елемент 20, який виконаний, наприклад, у вигляді декілька пружин стиснення, рівномірно розміщених за площею платформи 21, призначеної для спирання пристрою. Сила пружного елемента 20 при його робочій деформації дорівнює вазі пристрою, а крутизна характеристики є малою.

Пропонований пристрій працює наступним чином. Зразок 7, що підлягає випробуванням на твердість, наприклад, круглого перетину, закріплюється у установці 16, що призначена для стандартних механічних випробувань матеріалів. Пристрій розміщується на платформі 21 так, щоб робоча частина зразка 7 матеріалу знаходилася

поміж опорним столиком 6 і вимірювальною головою 8, при цьому пристрій знаходиться в „взвážуваному, байдужему” стані завдяки компенсатору ваги пристрою. Потім зразок 7 затискається між опорним столиком 8 і вимірювальною головою 9 за допомогою пружин стиснення 14 і 15. Оскільки вага пристрою компенсується силою пружного елемента 20, то у момент затискання зразка під дією зусилля пружин стиснення 14 і 15 пристрій займає таке положення, при якому вимірювальна головка розміщується перпендикулярно до поверхні зразка, тобто здійснюється самоустановка пристрою.

Потім зразок навантажується до заданого початкового рівня деформації. Стисле повітря з балона подається через штуцер 12 у пневмоциліндр 11 приводячи в рух штовхач 10, в результаті чого в поверхню зразка проникає індентор 9, за величиною переміщення якого, тобто за зближенням індентора і випробовуваного зразка, визначається твердість матеріалу. При необхідності виконання серії вимірювань твердості для проведення статистичної обробки результатів вимірювань, що пов'язано з отриманням найбільш точних значень твердості пластично деформованого зразка, такі вимірювання проводяться в одному перетині по периметру зразка. Для цього після кожного уколу пристрій зміщується на платформі 21 навколо осі зразка.

Далі проводиться деформування зразка до наступного рівня деформації. Обертанням гвинтових опор 18 пристрій зміщується у вертикальному напрямі, завдяки чому забезпечується можливість переходу на інший перетин зразка і виконання наступної серії вимірювань твердості. Якщо в результаті деформації зразка відбудеться зміна його геометричних розмірів, то під дією пружин стиснення 14 і 15 і з допомогою компенсатора ваги пристрою, відбудеться самоустановка вимірювальної головки, внаслідок чого вимірювальне зусилля буде орієнтовано по перпендикуляру до нової поверхні зразка, що підлягає випробуванню.

Таким чином, запропонований пристрій забезпечує проведення з необхідною точністю випробування матеріалу на твердість під навантаженням у процесі деформування зразка матеріалу на установці, що призначена для стандартних механічних випробувань матеріалу.

Джерела інформації:

1. Определение характеристик механических свойств металла оборудования атомных электростанций безобразцовыми методами по характеристикам твердости// М.: Всероссийский научно-технический институт по эксплуатации атомных электростанций.- РД ЭО 0027 - 94 - 1994. - 68 с.

2. Золоторевский В.С. Механические испытания и свойства металлов. - М.: Металлургия, 1974.- С. 221-239.

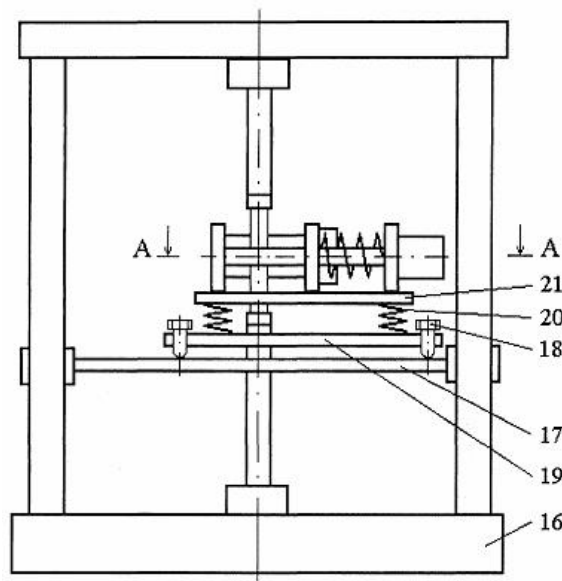


Fig. 1

