



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **89789** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**B22D 7/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2013 15115</b>	(72) Винахідник(и): <b>Алімов Валерій Іванович (UA), Пушкіна Оксана Вікторівна (UA), Жук Олександр Миколайович (UA), Георгіаду Марія Вікторівна (UA), Зозуля Анастасія Петрівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>23.12.2013</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.04.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.04.2014, Бюл.№ 8</b>	(73) Власник(и): <b>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), Жук Олександр Миколайович, пр. Ватутіна, 36, гуртожиток №4, м. Донецьк, 83060 (UA), Георгіаду Марія Вікторівна, вул. Шевченка, 48-а, кв. 9, м. Луганськ, 91033 (UA), Зозуля Анастасія Петрівна, вул. Краснознаменська, 180, кв. 3, м. Харцизьк, Донецька обл., 86700 (UA)</b>

## (54) ЗБІРКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ ТОЧОК У СТАЛЕВОМУ ДРОТІ

### (57) Реферат:

Збірка для визначення критичних точок у сталевому дроті містить відрізки дроту, з'єднані між собою. Відрізки нероз'ємно з'єднані між собою в радіальному напрямі, а проміжки між відрізками заповнені сипким металевим порошком, що не зазнає фазово-структурних перетворень у досліджуваному інтервалі температур.

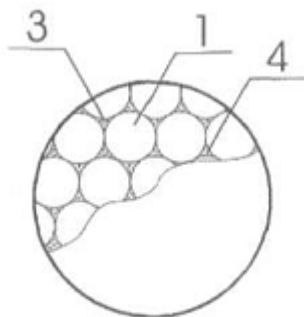


Fig. 2

UA 89789 U



Корисна модель належить до галузі методів контролю фазово-структурних перетворень в металах і їх сплавах, а точніше до області методів оцінки температур фазово-структурних перетворень, і може бути використана для визначення критичних точок на довгомірних сталевих виробках тонкого перерізу, переважно на виробках типу дроту.

Відомий циліндричний масивний зразок досліджуваної сталі з центральним отвором, призначеним для монтажу в ньому термопари або іншого датчика температури, за зміною якої при нагрівах і охолодженнях судять про кількісні значення критичних точок [Б.Г. Лившиц, В.С. Крапошин, Я.Л. Линецкий. Физические свойства металлов и сплавов. М.: Металлургия. 1980. - 320 с. - С. 38].

Відомий зразок не дозволяє визначити критичні точки на виробках тонкого перерізу типу дроту, з якої неможливо виготовити масивний зразок з центральним отвором.

Відома збірка для великого зливка, що містить відрізки металевих стрижнів, виливницю і піддон, причому відрізки металевих стрижнів виконані з матеріалу, температура плавлення якого нижче температури металу, що заливається у виливницю, і з'єднані між собою [Пат. України на корисну модель № 81545, МПК (2013.01) B22D 7/00, опубл. 10.07.2013. Бюл. № 13]. Ця збірка за своєю суттю і конструкцією є найбільш близькою до збірки, що заявляється, і тому прийнята як найближчий аналог.

Ознаками, загальними для найближчого аналога і збірки для визначення критичних точок в сталевому дроті, що заявляється, є наявність відрізків дроту, що з'єднані між собою.

Недоліком відомої збірки по найближчому аналогу є те, що технологічні можливості її обмежені разовим використанням, так як при заливанні металу у виливницю відрізки металевих стрижнів розчиняються за рахунок більш низької їх температури плавлення.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу такого вдосконалення збірки для визначення критичних точок в сталевому дроті, яке дозволило б фіксувати температури критичних точок при фазово-структурних перетвореннях у сталевому дроті і завдяки цьому розширити технологічні можливості температурної оцінки фазово-структурних перетворень.

Поставлена задача вирішується тим, що в збірці для визначення критичних точок у сталевому дроті, що містить з'єднані між собою відрізки дроту, відрізки нероз'ємно з'єднані між собою в радіальному напрямку, а проміжки між відрізками заповнені сипучим металевим порошком, який не зазнає фазово-структурних перетворень в досліджуваному інтервалі температур.

Новими ознаками збірки для визначення критичних точок є те, що відрізки нероз'ємно з'єднані між собою в радіальному напрямку, а проміжки між відрізками заповнені сипучим металевим порошком, який не зазнає фазово-структурних перетворень у досліджуваному інтервалі температур.

Завдяки новим ознаками досягається можливість монтажу термопари чи іншого датчика температури всередину збірки, а тепловий ефект фазово-структурних перетворень виявляється достатнім, щоб зафіксувати температури критичних точок. При цьому металевий порошок, що заповнює проміжки між відрізками дроту, сприяє швидкому усередненню температури за збіркою, а відсутність в ньому фазово-структурних перетворень у досліджуваному інтервалі температур не вносить додаткової похибки у значення критичних точок, що визначаються.

Принципова конструкція збірки для визначення критичних точок у сталевому дроті, що заявляється, пояснюється кресленнями на фігурах 1-4, на яких показано:

- фіг. 1, 2 - поперечний переріз збірки в малому (фіг. 1) і збільшеному (фіг. 2) масштабі;
- фіг. 3 - вид на збірку збоку;
- фіг. 4 приклад конкретного визначення температур критичних точок.

Збірка для визначення критичних точок у сталевому дроті містить відрізки дроту 1 (фіг. 1 і 2), які нероз'ємно з'єднані між собою в радіальному напрямку, наприклад, хомутами 2 (фіг. 3), проміжки 3 між якими (фіг. 2) заповнені сипучим металевим порошком 4, що не зазнає фазово-структурних перетворень у досліджуваному інтервалі температур.

Збірка для визначення критичних точок у сталевому дроті працює таким чином.

У збірку (фіг. 3) між дротами 1 (фіг. 1 і 2) встановлюють спай термопари 5 (або інший датчик), вільні кінці 6 якої підключають до вимірювального приладу (на кресленнях не показаний). Потім збірку з термопарою поміщають у нагрівальну піч і проводять нагрівання й охолодження по заданим режимам, при цьому фіксують час і температуру. Отримані дані обробляють і знаходять значення критичних точок.

Завдяки тому, що відрізки сталевих дроту в збірці, що заявляється, нероз'ємно з'єднані між собою в радіальному напрямку, реалізується можливість монтажу спаю термопари чи іншого датчика всередину збірки навіть з відрізків дроту малого діаметра; тепловий ефект від декількох дротів виявляється достатнім для того, щоб виявилось можливим зафіксувати критичні точки.

Заповнення проміжків між дротами металевим порошком забезпечує швидке усереднення температури за збіркою, що гарантує достовірних значень певних критичних точок.

Приклад. Для оцінки працездатності збірки, для визначення критичних точок у сталевому дроті, що заявляється, використовували дріт діам. 2 мм із сталі, близької за хімічним складом до евтектоїдної (% мас.: 0,83 C, 0,64 Mn, 0,26 Si, > 0,25 Cr, 0,025 P, 0,028 S, 0,015 Cu, 0,17 Ni).

Відрізки дроту довжиною 30 мм збирали в пучок діам. 18 мм, нероз'ємно скріплювали його в радіальному напрямку хомутами, всередину збірки встановлювали спай діам. 1 мм з хромель-алюмінієвої термопари. Проміжки між відрезками дротів заповнювали металевим порошком, який не зазнає фазово-структурних перетворень при нагріванні до 1000 °C.

Збірку розміщували в робочий простір лабораторної нагрівальної печі камерного типу, повільно нагрівали і охолоджували її з фіксуванням температури універсальним мультиметром DT-830B.

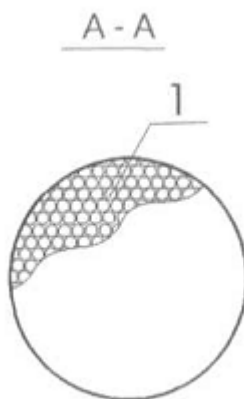
За отриманими даними будували графік залежності температури від часу (фіг. 4), з якого видно, що критична точка  $A_{C1}=731-734$  °C, а точка  $A_{r1}=701-704$  °C.

Для порівняння використовували дані про критичні точки, які внесені у довідкову літературу. За даними [Стали и сплавы: марочник / под ред. Сорокина В.Г. и др. М.: Интермет Инжиниринг. 2001. - 608 с. - С. 320] для сталі У8 (% мас.: 0,76-0,83 C, 0,17-0,33 Mn, 0,17-0,33 Si, > 0,28 S, 0,030 P, 0,20 Cr, 0,25 Ni, 0,25 Cu), точка  $A_{C1}=730$  °C, точка  $A_{r1}=700$  °C, що близько до визначених експериментально за допомогою заявленої збірки.

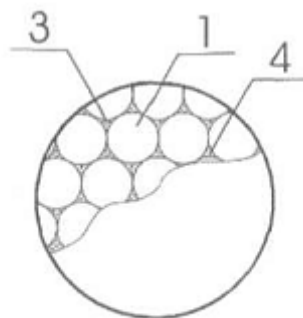
Таким чином, збірка, що заявляється, забезпечує можливості визначення критичних точок у сталевому дроті.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

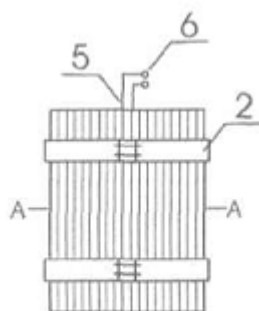
Збірка для визначення критичних точок у сталевому дроті, що містить відрізки дроту, з'єднані між собою, яка **відрізняється** тим, що відрізки нероз'ємно з'єднані між собою в радіальному напрямі, а проміжки між відрезками заповнені сипким металевим порошком, що не зазнає фазово-структурних перетворень у досліджуваному інтервалі температур.



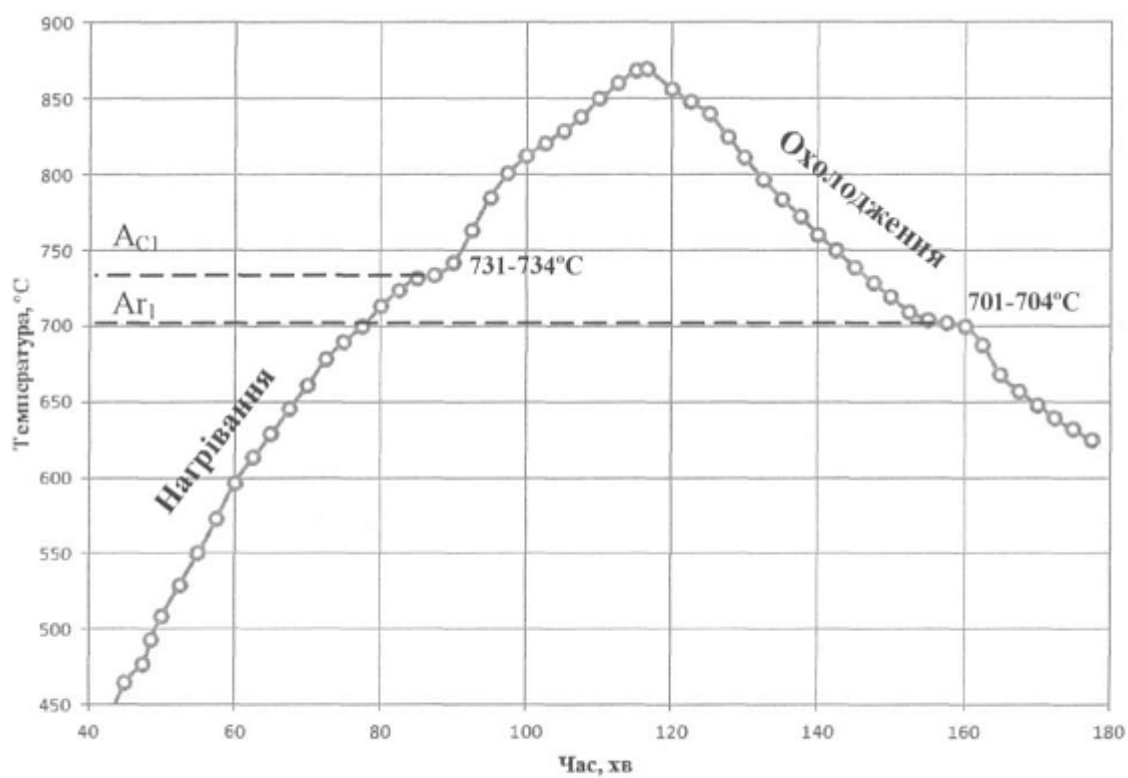
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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