



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95109** (13) **U**  
(51) МПК  
**C21D 1/18** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	<b>u 2014 07242</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Бриков Михайло Миколайович (UA), Капустян Олексій Євгенович (UA), Андрущенко Михайло Іванович (UA), Осіпов Михайло Юрійович (UA), Тимофієнко Дмитро Миколайович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>27.06.2014</b>	(73) Власник(и):	<b>ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>10.12.2014</b>	(74) Представник:	<b>Висоцька Наталя Іванівна</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.12.2014, Бюл.№ 23</b>		

## (54) СПОСІБ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛЕЙ

### (57) Реферат:

Спосіб термічної обробки високовуглецевих низьколегованих сталей включає нагрівання до температури гартування в інтервалі температур 800-1130 °С, витримку, наступне охолодження в рідкому середовищі. Після охолодження до температури навколишнього середовища здійснюють нагрівання до температур 550-600 °С, витримку до завершення повного розпаду аустеніту, і кінцеве охолодження в рідкому середовищі до температури навколишнього середовища.

UA 95109 U



Корисна модель належить до металургії і машинобудування, а саме до технології термічної обробки високовуглецевих низьколегованих сталей, і може бути використаною для підвищення експлуатаційних властивостей деталей машин, виготовлених з цих сталей.

Відомим є спосіб термічної обробки виробів із маловуглецевої низьколегованої сталі, що включає аустенізацію при  $Ac_3 + (60...100\text{ }^{\circ}\text{C})$ , охолодження, яке проводять зі швидкістю, що забезпечує зберігання аустеніту до температури, яка на  $50...120\text{ }^{\circ}\text{C}$  менша температури мінімальної стійкості аустеніту в області ферритоперлитного перетворення, при якій проводять витримку до завершення повного розпаду аустеніту, та кінцеве охолодження з довільною швидкістю. В результаті отримується структура псевдоевтектоїду [1].

Недоліком відомого способу є необхідність використання селітрової ванни.

Найбільш близьким до способу, який заявляється, є спосіб термічної обробки вуглецевих заевтектоїдних сталей, що включає нагрівання до температури гартування в інтервалі температур  $800-1130\text{ }^{\circ}\text{C}$ , витримку і наступне охолодження в рідкому середовищі [2].

Недоліком відомого способу є неможливість отримання структури псевдоевтектоїду.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб термічної обробки високовуглецевих низьколегованих сталей, що дозволяє отримати структуру тонкопластинчатого псевдоевтектоїду без використання ванн рідких металів або хімічних сполук.

Поставлена задача вирішується проведенням нагрівання до температури гартування в інтервалі температур  $800-1130\text{ }^{\circ}\text{C}$ , витримкою, наступним охолодженням в рідкому середовищі до температури навколишнього середовища, нагрівом до температур  $550-600\text{ }^{\circ}\text{C}$ , витримкою до завершення повного розпаду аустеніту, і кінцевим охолодженням в рідкому середовищі до температури навколишнього середовища з отриманням структури тонкопластинчатого псевдоевтектоїду.

Температура до  $550\text{ }^{\circ}\text{C}$  підвищує час розпаду аустеніту, так як зменшується рухомість атомів заліза і вуглецю.

Температура більше  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  також підвищує час розпаду аустеніту, але призводить до зростання зерна псевдоевтектоїду, що погіршує властивості сталі.

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей: розроблено спосіб термічної обробки високовуглецевих низьколегованих сталей, що дозволяє отримати структуру тонкопластинчатого псевдоевтектоїду без використання ванн рідких металів або хімічних сполук.

Аналоги, які містять ознаки, що відрізняються від найближчого аналога, не знайдені, рішення явним чином не впливає з рівня техніки.

Для експериментальної перевірки пропонованого способу зразки з високовуглецевих низьколегованих сталей вміщували до електропечі та нагрівали до температури аустенітного перетворення в інтервалі  $800-1130\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Абсолютна температура нагрівання сталі під гартування залежить від вмісту вуглецю в ній. Після нагрівання сталі до заданої температури зразки витримували протягом певного часу до повної аустенізації металу і розчинення карбідів.

Тривалість витримки залежить від хімічного складу сталі, розмірів зразка. Потім зразки охолоджували у рідкому середовищі, наприклад, у воді, олії та ін. Після цього зразки поміщали до електропечі та нагрівали до температури перетворення в інтервалі  $550-600\text{ }^{\circ}\text{C}$ , проводили витримку до завершення повного розпаду аустеніту та охолодження в рідкому середовищі до температури навколишнього середовища. Нагрівання проводили в електропечі СУОЛ 0,251.1/12MP-H3 з термопарою ХА. Структуру зразків досліджували згідно ГОСТ 8233-56. Твердість вимірювали згідно ГОСТ 2999-75 на

Результати дослідження наведені у табл. 1.

Таблиця 1

№	Температура витримки, °C	Структура	Твердість, HV
1	Без витримки (за прототипом)	аустеніт	220
2	525	тонкопластинчата псевдоевтектоїд	505
3	550	тонкопластинчата псевдоевтектоїд	505
4	575	тонкопластинчата псевдоевтектоїд	500
5	600	середньопластинчата псевдоевтектоїд	495
6	625	грубопластинчата псевдоевтектоїд	450

Аналіз проведених досліджень показав, що використання запропонованого способу термічної обробки високовуглецевих низьколегованих сталей, дозволяє отримувати матеріали зі структурою псевдоевтектоїду.

Джерела інформації:

1 Пат. 2034051 RU, МПК C21D9/08, C21D1/20. Способ термической обработки изделий из малоуглеродистой низколегированной стали [Текст] / Изотов В.И., Козлова А.Г., Тишаев С.И., Добаткина М.М., Лопатина Л.А.; заявник і патентовласник Изотов Владимир Ильич. - № 93029825/02; заявл. 03.06.1993; опубл. 30.04.1995.

2 Пат. 76633 Украина, МПК7 C 21 D 1/18, C 21 D 9/22. Способ термической обработки углеродистых заэвтектоидных сталей [Текст] / Брыков М.Н.; заявитель и патентообладатель Брыков М.Н. - № 20041210610; заявл. 23.12.04; опубл. 15.08.06, Бюл. № 8.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб термічної обробки високовуглецевих низьколегованих сталей, що включає нагрівання до температури гартування в інтервалі температур 800-1130 °C, витримку, наступне охолодження в рідкому середовищі, який **відрізняється** тим, що після охолодження до температури навколишнього середовища здійснюють нагрівання до температур 550-600 °C, витримку до завершення повного розпаду аустеніту, і кінцеве охолодження в рідкому середовищі до температури навколишнього середовища.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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