



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **115239**

(13) **U**

(51) МПК

C21D 1/18 (2006.01)

C21D 1/78 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 10480**

(22) Дата подання заявки: **17.10.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.04.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.04.2017, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):

**Малінов Леонід Соломонович (UA),
Бурова Дар'я Володимирівна (UA),
Малишева Інна Юхимівна (UA),
Солідор Наталя Аркадіївна (UA)**

(73) Власник(и):

**ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Університетська, 7, м. Маріуполь,
87500 (UA)**

(54) СПОСІБ ТЕРМООБРОБКИ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ ЗІ ЗМЕНШЕНИМ ВМІСТОМ МАРГАНЦЮ

(57) Реферат:

Спосіб термообробки високовуглецевих марганцевих сталей зі зменшеним вмістом марганцю включає гартування з 1100 °С у воді. Після гартування проводять старіння при 250-300 °С протягом 1-2 год. та охолодження на повітрі.

UA 115239 U

Корисна модель належить до металургії чорних металів, а саме до способів термообробки високовуглецевих марганцевих сталей з більш низьким вмістом марганцю (5-10 % Mn), ніж в 110Г13Л.

Відомий спосіб гартування сталі 110Г13Л з 1050-1100 °С у воді. Така термообробка забезпечує сталі високу зносостійкість при ударно-абразивному зношуванні (Гуляев А.П. Металловедение / А.П. Гуляев. - М.: Металлургия, 1986. - 544 с.). Однак сталі з меншим вмістом марганцю, ніж 110Г13Л, мають ударно-абразивну зносостійкість при такому способі термообробки нижчу, ніж вона.

Відомий спосіб термообробки для підвищення зносостійкості сталі 110Г13Л, що включає дворазовий відпал з температурою нагріву 800-830 °С і охолодженням після кожного нагріву зі швидкістю не більше 25 град/год. та подальше гартування з 1050-1100 °С (Парфенов Л.И. Структура и износостойкость стали 110Г13Л / Л.И. Парфенов, Г.А. Сорокин // МиТОМ. - 1969. - № 1. - С. 67). Цей спосіб дуже тривалий і вимагає великих енерговитрат.

Відомий спосіб термообробки високовуглецевих сталей зі зменшенням вмістом марганцю (7-10 %) - гартування з 1100 °С у воді (прийнятий як найближчий аналог), що підвищує їх ударно-абразивну зносостійкість в порівнянні з рівнем, що одержується після гартування з температурою 800-900 °С. (Малинов Л.С. Влияние термической обработки на структурные изменения и износостойкость высокоуглеродистых сталей, содержащих 7-10 % Mn / Л.С. Малинов, Н.А. Солидор // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. Вып. 36, ч. 2. - Дн.-вск, ПГСА, 2006, - С. 26-32.). Однак цей спосіб термообробки у сталей, що містять 5-7 % Mn, ще в недостатній мірі підвищує ударно-абразивну зносостійкість, яка залишається нижче рівня застосовуваної в промисловості сталі 110Г13Л.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб термообробки високовуглецевих сталей зі зменшенням вмістом марганцю, в якому новий режим термообробки дозволить підвищити їх ударно-абразивну зносостійкість.

Для вирішення поставленої задачі в способі термообробки високовуглецевих марганцевих сталей зі зменшенням вмістом марганцю, що включає гартування з 1100 °С у воді, згідно з корисною моделлю, після гартування проводять старіння при 250-300 °С протягом 1-2 год., потім охолоджують на повітрі.

Це обумовлено закріпленням дислокації атомами вуглецю й, відповідно, підвищенням енергії дефектів пакування, що стабілізує аустеніт щодо відношення до динамічного деформаційного мартенситного перетворення (ДДМП) при навантаженні.

При температурах вище 300 °С відбувається виділення карбідів, що дестабілізує аустеніт щодо відношення до ДДМП та знижує ударно-абразивну зносостійкість.

Більш низькі температури старіння, ніж 250 °С, вимагають більшої тривалості старіння, що знижує продуктивність процесу термообробки.

Менша тривалість старіння при 300 °С, ніж 1 год., не дає належного ефекту в підвищенні ударно-абразивної зносостійкості, а більш тривала витримка, ніж 2 год., збільшує час термообробки, що не раціонально і може привести до дестабілізації аустеніту щодо відношення до ДДМП через виділення карбідів.

Випробування ударно-абразивної зносостійкості проводилися в лабораторії "Матеріалознавство" ДВНЗ "ПДТУ" на установці з вертикально встановленим сталевим диском, до якого кріпилися зразки сталей з більш низьким вмістом марганцю, ніж у сталі 110Г13Л. Диск обертався зі швидкістю 1350 об/хв. Він закритий кожухом, на якому встановлений бункер, з якого подається чавунний дріб, що стикався зі зразками. Еталоном порівняння служили зразки зі сталі 110Г13Л.

Приклад 1

Сталь 120Г5ТЛ після гартування у воді з 1100 °С має ударно-абразивну зносостійкість щодо відношення до еталону зі сталі 110Г13Л, прийнятому за $\epsilon=1,0$, всього $\epsilon=0,66$. Після додаткового старіння при 300 °С, 2 год. вона зросла до $\epsilon=0,96$.

Приклад 2

Сталь 130Г7ТЛ після гартування з 1000 °С має відносну ударно-абразивну зносостійкість $\epsilon=0,93$. Після додаткового старіння при 250 °С, 2 год. вона зросла до $\epsilon=1,27$.

Приклад 3

Сталь 120Г10ФТЛ після гартування з 1000 °С має ударно-абразивну зносостійкість $\epsilon=1,30$. Після додаткового старіння при 300 °С, 1 год. вона зросла до $\epsilon=1,50$.

З наведених прикладів випливає доцільність застосування додаткового старіння після гартування, що проводиться за типовим режимом.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб термообробки високовуглецевих марганцевих сталей зі зменшеним вмістом марганцю, що включає гартування з 1100 °С у воді, який **відрізняється** тим, що після гартування
 5 проводять старіння при 250-300 °С протягом 1-2 год. та охолодження на повітрі.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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

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