



УКРАЇНА

(19) UA (11) 76659 (13) C2
(51) МПК (2006)
C21D 1/78
C21D 1/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ

1

(21) а200502915
(22) 30.03.2005
(24) 15.08.2006
(46) 01.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.
(72) Котречко Олексій Олексійович, Опальчук Андрій Савович, Зазимко Оксана Володимирівна, Лопатько Костянтин Георгійович
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(56) SU 1622411 A1, 23.01.1991
SU 79454 A1, 1949
RU 2010870 C1, 15.04.1994
EP 0975814 B1, 02.02.2000
EP 0411161 A1, 06.02.1991
JP 62044521 A, 26.02.1987

2

(57) Спосіб термічної обробки сталі, що включає проведення попереднього термоциклювання перед гартуванням, який відрізняється тим, що термоциклювання проводять триразовим нагрівом сталі відповідно до температур 350, 550, 750°C з охолодженням у воді після кожного циклу, а після цього здійснюють нагрів до температури вище точки A_{c1} , на 30-50°C з наступним охолодженням на повітрі, а потім виконують гартування з нагрівом до температури вище точки A_{c3} на 30-50°C з охолодженням в розплаві складу, мас. %: NaCl - 10, KNO_3 - 35, $NaNO_2$ - 25, H_2O - 30 з ізотермічною витримкою при температурі 180°C протягом 1,5 години.

Винахід відноситься до термічної обробки сталей і може бути використаний при виготовленні деталей і інструменту.

Відомий спосіб термічної обробки сталей [А. с. СРСР №440424, МКИ C21D1/00, 1971], по якому з метою підвищення ударної в'язкості проводять багаторазовий нагрів (5-10 раз) вище точки A_{c1} і остаточне охолодження до кімнатної температури.

Найбільш близьким аналогом (прототип) нашого винаходу являється спосіб термічної обробки інструментальних сталей [патент RU 2133783, МПК^с C21D1/18, 9/22, 1998], згідно з яким виконують нагрів сталі при температурі 200-250°C на протязі 20-30 хвилин, кінцевий нагрів під гартування проводять при температурі 758-768°C на протязі 22-25 хвилин, а охолодження здійснюють у водному розчині кухонної солі з щільністю 1,085г/см³ при температурі 20-25°C з наступним відпуском при температурі 100°C шляхом кип'ятіння на протязі 2 годин.

Недоліком такої обробки є те, що при незначному збільшенні міцності пластичність залишається майже на попередньому рівні.

Винаходом ставиться завдання підвищення міцності, пластичності і ударної в'язкості інструментальної сталі.

Поставлене винаходом завдання досягається тим, що у способі термічної обробки сталі, що включає проведення попереднього термоциклювання перед гартуванням, згідно винаходу термоциклювання проводять триразовим нагрівом сталі відповідно до температур 350, 550, 750°C з охолодженням у воді після кожного циклу, а після цього здійснюють нагрів до температури вище точки A_{c3} на 30-50°C з наступним охолодженням на повітрі, а потім виконують гартування з нагрівом до температури вище точки A_{c3} на 30-50°C з охолодженням в розплаві складу: 10% NaCl, 35% KNO_3 , 25% $NaNO_2$, 30% H_2O з витримкою при температурі ізотерми 180°C протягом 1,5 години.

Приклад. Зразки із сталі ($A_{c1}=745^\circ\text{C}$, $A_{c3}=860^\circ\text{C}$, $M_n=270^\circ\text{C}$) триразово нагрівають до кожної із температур 350, 550 і 750°C і охолоджують у воді після кожного циклу, а потім виконують нагрів до температури вище точки A_{c3} на 30-50°C і охолоджують на повітрі. Гартування проводять з температури нагріву 900°C з наступним охолодженням у розплав складу: 10% NaCl, 35% KNO_3 , 25% $NaNO_2$, 30% H_2O із витримкою при температурі ізотерми 180°C на протязі 1,5 години.

В результаті такої обробки подрібнюється зерно, вирівнюється хімічний склад сталі, стабілізу-

(19) UA (11) 76659 (13) C2

ється структура, зменшуються внутрішні напруження, а як наслідок покращуються механічні властивості.

Порівняльні механічні властивості термічної обробки сталі приведені в таблиці.

Таблиця

Вид термообробки	σ_B , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ , %	ψ , %	КСУ, МДж/м ²
Відома термічна обробка [1]	1960-2160	1670-1760	2-3	6-7	0,08-0,12
Термічна обробка по режиму прототипу	2070-2180	1770-1800	4-6	9-11	0,14-0,17
Запропонована термічна обробка	2200-2250	1890-1930	7-10	3-15	0,23-0,26