



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105761** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
B21B 27/00
B22D 23/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2015 07442</p> <p>(22) Дата подання заявки: 24.07.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.04.2016</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.04.2016, Бюл.№ 7</p>	<p>(72) Винахідник(и): Скобло Тамара Семенівна (UA), Автухов Анатолій Кузьмич (UA), Сідашенко Олександр Іванович (UA), Клочко Оксана Юріївна (UA), Белкін Юхим Львович (UA), Соколов Роман Григорович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Скобло Тамара Семенівна, вул. Кооперативна, 13/2, кв. 52, м. Харків-3, 61003 (UA), Автухов Анатолій Кузьмич, вул. Р. Ейдемана, буд. 12, кв. 2, м. Харків, 61112, Україна, (UA), Сідашенко Олександр Іванович, пер. Аптекаський, 9-а, кв. 15, м. Харків, 61001 (UA), Клочко Оксана Юріївна, пр. Леніна, 55, кв. 21, м. Харків, 61103 (UA), Белкін Юхим Львович, проспект 50-річчя ВЛКСМ, 65Г, кв. 411, м. Харків-111, 61103 (UA), Соколов Роман Григорович, вул. Куйбишева, 48, кв. 2, м. Новодружеськ, Луганська обл., 93193 (UA)</p> <p>(74) Представник: Автухов Анатолій Кузьмич</p>
---	--

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПРОКАТНИХ ВАЛКІВ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва двошарових відцентрових прокатних валків, у якому чавун робочого шару з різним ступенем легування заливають в металеву форму, попередньо нагріту до температури магнітного перетворення карбідної фази - цементиту або спецкарбідів - для найбільш повного розпаду залишкового аустеніту.

UA 105761 U

Корисна модель належить до металургії (металургійного машинобудування), зокрема виробництва прокатних валків і може використовуватися для стабілізації твердості вже при їх виготовленні за рахунок зменшення частки залишкового аустеніту в робочому шарі валків станів гарячої прокатки.

5 Відомо спосіб стабілізації твердості і зняття напружень валків гарячої прокатки з використанням природного старіння (вилежування їх після відливки протягом від 3 до 6 місяців). Терміни природного старіння визначаються величиною залишкових напружень в залежності від вихідного рівня твердості. При твердості бочки до 50 HS валки повинні вилежуватися протягом не менше трьох місяців, при твердості >50 HS - не менше шести місяців [1].

10 Даний спосіб не забезпечує розпад залишкового аустеніту, а спрямований тільки на стабілізацію твердості зняттям напружень. Через неконтрольовану частку залишкового аустеніту не досягається їх необхідна експлуатаційна стійкість. Це пов'язано з тим, що при діючих високих тисках і підвищеній температурі при розігріві їх робочої поверхні в умовах експлуатації має місце розпад залишкового аустеніту, накопичення залишкових деформацій і розвиток пошкоджувальності (тріщиноутворення, викришування).

15 Відомий також спосіб низькотемпературної (600 °C) термообробки валків для зняття залишкових напруг, що включає нагрів, витримку та охолодження [2]. При цьому, як правило, твердість суттєво не змінюється, тобто не відбувається розпад залишкового аустеніту. Це буде призводити до створення тріщин при експлуатації і супроводжуватися не прогнозованою зміною твердості, що зменшує напрацювання валків при переточуваннях.

20 Найбільш близьким за технічною суттю є спосіб низькотемпературного відпалу двошарових валків з легованою карбідною фазою, який спрямований на стабілізацію твердості шляхом проведення обробки в температурному інтервалі фазової перекристалізації 400-500 °C [3]. Така обробка сприяє частковому розпаду залишкового аустеніту.

25 Недоліком такого способу обробки також є те, що запропоновані режими спрямовані, головним чином, на зниження залишкових напруг і не забезпечують максимального розпаду залишкового аустеніту, що не сприяє стабілізації твердості робочого шару прокатних валків при експлуатації. Крім того, рівень твердості, що досягається, у виливках з часткою залишкового аустеніту не дозволяє прогнозувати експлуатаційну стійкість валків і ефективний підбір їх в комплекти.

30 Задачею корисної моделі є максимальне зниження залишкових напруг і стабілізація твердості робочого шару при їх кристалізації в процесі виробництва за рахунок контрольованого розпаду залишкового аустеніту.

35 Зазначена задача досягається тим, що кристалізацію виливків для таких валків виконують в металевій формі, яку попередньо підігрівають до температури магнітного перетворення цементиту або спецкарбідів чавунів робочого шару з різним ступенем їх легування, що забезпечує максимальне зняття залишкових напруг і найбільш повний розпад залишкового аустеніту, а також стабілізацію твердості без проведення додаткової термообробки. При цьому контроль цих показників рекомендується проводити за вимірюваннями коерцитивної сили.

40 Для реалізації поставленої задачі статистично проаналізували групи двошарових валків з розміром бочки $\varnothing 670$ і $l = 1700$ виконань ЛПХНМд-73 (леговані до 1.5 % Cr, 0.5 % Mo, 4.5 % Ni з карбідною фазою цементитного типу) і ЛПХ18Нд-73 (леговані до 18 % Cr і до 1.5 % Ni зі спецкарбідами Cr_7C_3 і Cr_6C_{23} в основі) відлиті відцентровим методом в металеву форму, підігріту до 130, 150, 190, 200, 210 °C, а також 200, 350, 450 °C відповідно з різним вмістом основної карбідної фази.

45 Результати аналізу зміни усереднених показників твердості і коерцитивної сили в робочому шарі прокатних валків, відлитих відцентровим способом представлені в таблиці, з якої видно, що для стабілізації твердості, максимального зняття залишкових напруг і розпаду залишкового аустеніту в валках виконань ЛПХНМд-73 і ЛПХ18Нд-73 необхідно металеву форму підігрівати перед заливкою металу робочого шару до температури магнітного перетворення карбідів 190-210 і 350-380 °C відповідно. Така температура металевої форми забезпечує більш тривале перебування металу робочого шару при кристалізації в температурному інтервалі магнітного перетворення (протягом 6 годин).

50 Аналіз наведених даних показує, що стабільними по твердості є валки відлиті в металеві форми, нагріті до температур магнітного перетворення розглянутих чавунів робочого шару. Такі валки мають найбільш стабільну твердість по глибині всього робочого шару. Це пояснюється тим, що температура металевої форми при заливці чавуну, перебуваючи в інтервалі магнітного перетворення цементиту або спецкарбідів, вже при кристалізації металу сприяє зняттю напружень та максимальному розпаду залишкового аустеніту, який можливо контролювати за рівнем коерцитивної сили. Розпад залишкового аустеніту забезпечує стабільну

твердість. При литті в металеву форму, підігріту до 130 °С, рівень твердості при термічній обробці падає на 13,5 % (див. таблицю), а частка аустеніту істотно не знижується (змінюється з 13,6 до 11,3 % для низьколегованого чавуну та з 20,3 до 19,8 % для високолегованого при температурі форми 200 °С).

5 При литті валка в металеву форму, підігріту до температури магнітного перетворення низьколегованого чавуну (Тф = 190-200 °С) частка залишкового аустеніту не перевищує 6,9-8,3 %, а високолегованого (Тк = 350-380 °С) знижується більш ніж в 2 рази до 7,1-9,2 %. При цьому твердість і коерцитивна сила практично не змінюється, що не вимагає проведення додаткової термообробки. В цьому випадку рівень твердості та коерцитивна сила при термічній обробці практично не змінюються.

10 При наявності в робочому шарі частки карбідної фази менше 25 % не створюються в достатній мірі напруги II роду (структурні, що відбуваються за рахунок явища магнітострікції), які б сприяли найбільш повному розпаду залишкового аустеніту. Крім того, при кристалізації робочого шару з часткою карбідної фази менше 25 % не забезпечується необхідний рівень твердості (70-75HS). При частках карбідних фаз більше 40 % різко зростає рівень таких напружень, що сприяє, навпаки, стабілізації залишкового аустеніту і не дозволяє досягти постійної твердості при експлуатації. Одночасно при частках карбідних фаз більше 40 % зростає схильність до викришування більш грубих їх включень у робочому шарі (рівень твердості більше 80 HS).

20 Таким чином, рекомендований спосіб одержання виливків листових двошарових прокатних валків у металеву форму, підігріту до температури магнітного перетворення відповідних сплавів їх робочого шару (виконань ЛПХНМд і ЛПХ18Нд), дозволяє не використовувати додаткову їх термообробку, але водночас забезпечити стабільність твердості, максимальний розпад залишкового аустеніту, зниження напружень, а також надійного підбору в комплект при експлуатації валків з прогнозованою однаковою твердістю.

Джерела інформації.

1. ОСТ 1440-78 "Валки чавунні для гарячої прокатки металів".

2. Виробництво і застосування прокатних валків: Довідник. / Т.С. Скобло, А.І. Сідашенко, Н.М. Александрова та ін. Под ред. Т.С. Скобло. - Х.: ЦД № 1, 2013-572 с. (С. 531).

30 3. Патент РФ № 2153942 В21В 28/02 / Скороходов В.Н.; Чернов ПП.; Чеглов А.Є. [и др.]. Способ подготовки до експлуатації прокатних валков. 2000 г.

Таблиця

Значення твердості і параметрів коерцитивної сили робочого шару хромонікелевих і високохромистих валків при різній температурі підігріву металевої форми перед заливанням робочого шару

Температура металевої форми, °С	Коерцитивна сила, Нс, А/см		Твердість, HS	
	після відливки	після термообробки	після відливки	після термообробки
Валок виконання ЛПХНМд-73				
130	36,5	28,12	73,6	63,0
150	30,58	25,98	75,16	66,2
190	26,8	26,65	72,14	71,85
210	25,4	25,0	76,20	76,00
Валок виконання ЛПХ18Нд-73				
200	39,0	39,5	80,1	80,0
350	19,2	19,0	72,0	71,9
380	20,3	19,8	73,2	73,0
450	38,2	39,0	81,3	82,2

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35

1. Спосіб виробництва двошарових відцентрових прокатних валків, який **відрізняється** тим, що чавун робочого шару з різним ступенем легування заливають в металеву форму, попередньо нагріту до температури магнітного перетворення карбідної фази - цементиту або спецкарбідів - для найбільш повного розпаду залишкового аустеніту.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при литті валків з попереднім нагріванням металевої форми в інтервалах температур, відповідних магнітним перетворенням і типам сформованих карбідних фаз, визначається склад чавуну робочого шару, при якому забезпечується оптимальна кристалізація частки таких карбідів на рівні 25-40 % та за рахунок структурних напружень відбувається найбільш повний розпад залишкового аустеніту.
- 5 3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що в чавунах з основною низьколегованою карбідною фазою (цементитом) температура нагріву металевої форми повинна знаходитися в межах 190-210 °С, із високолегованою (спецкарбідами) - 350-380 °С.

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