



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59272 (13) A

(51) 7 C21D5/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ВИСОКОЛЕГОВАНОГО ЧАВУНУ

1

2

(21) 20021210426

(22) 23 12 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Куцова Валентина Зиновівна, Куцов Андрій
Юрійович, Ковзель Максим Анатолійович, Мам-
ченко Ганна Валерівна(73) НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ
УКРАЇНИ(57) Спосіб термічної обробки високолегованого
чавуну, що включає аустенітизацію й охолоджен-
ня, який відрізняється тим, що проводять аусте-
нітизацію при температурі 950-1050°C і додатково
ізотермічну витримку при температурі 300-350°C
перед охолодженням, при цьому охолодження
проводять у воді після ізотермічної витримки

Винахід відноситься до металургійної і машинобудівної промисловості, зокрема до термічної обробки виробів з високовуглецевих високохромистих сплавів прокатних валків, плит бронезахисту, лопаток дробеметних апаратів.

Відомий спосіб термічної обробки чавуну, що включає нагрів до 950 - 1050°C, витримку і наступне охолодження. Чавун перед нагріванням піддають обробці в рідкому азоті протягом 0,5 - 2,5 годин (авт. свід. № 1425224, C21D 5/14, бюл. № 35, від 23 09 88).

Зазначений винахід вирішує задачу термічної обробки білого чавуну іншого складу. Сам спосіб термічної обробки містить у собі обробку зразків у рідкому азоті. Цей вид обробки є дорогим, нетехнологічним і тривалим за часом.

Найбільш близьким по технічній сутності, що заявляється, і результату, одержуваному при використанні, є спосіб термічної обробки високолегованого чавуну, що включає аустенітизацію, охолодження, механічну обробку, відпуск. Аустенітизацію проводять при 1160 - 1190°C, а відпуск ведуть при 540 - 560°C. При обробці чавуну з вмістом хрому більше 12% охолодження після аустенітизації проводять на повітрі. При обробці чавуну з вмістом хрому до 12% охолодження після аустенітизації проводять у струмені стиснутого повітря (авт. свід. № 1214769, C21D 5/04, бюл. № 8, від 28 02 86).

Описаний спосіб термічної обробки високолегованого чавуну тривалий за часом і забезпечує низьку твердість і відповідно зносостійкість.

В основу винаходу поставлена задача створення такого способу термічної обробки, який би

був менш тривалим за часом і забезпечував більш високу твердість і зносостійкість.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі термічної обробки високолегованого чавуну, що включає аустенітизацію й охолодження, відповідно до винаходу, аустенітизацію проводять при температурі 950 - 1050°C і додатково ізотермічну витримку при температурі 300 - 350°C перед охолодженням, при цьому охолодження проводять після ізотермічної витримки у воді.

Загальними ознаками способу, що заявляється, з відомим є наявність аустенітизації й охолодження.

Відмітні ознаки зазначені вище.

Зазначена сукупність загальних і відмітних ознак забезпечує менш тривалий процес обробки при більш високій твердості і зносостійкості.

За наявними в авторів відомостями, сукупність ознак, що заявляється, яка характеризує сутність винаходу, невідома з рівня техніки.

Отже, заявлений винахід відповідає критерію "новизна".

Доцільність проведення аустенітизації при температурі 950 - 1050°C.

Висока температура аустенітизації 950 - 1050°C, при попередній термообробці зв'язана з наявністю великої кількості карбідоутворюючих елементів. Наявність важкорозчинних карбідоутворюючих елементів у вторинних карбідах Me_7C_3 значно затримує їхнє розчинення, що приводить до необхідності доведення сплаву до температури 950 - 1050°C для одержання аустенітної структури. Отримана аустенітна структура характеризується

(13) A

(11) 59272

(19) UA

невисокою твердістю (порядку 290 - 380HB)

Доцільність проведення ізотермічної витримки при температурі 300 - 350°C

Ізотермічна витримка в бейнітній області в інтервалі температур 300 - 350°C приводить до формування однорідної структури продуктів розпаду аустеніту дрібногочастого бейніту і надлишкових карбідів. Отримана структура матриці чавуну має більш високу здатність аккомодувати енергію мікроудару, але без значної пластичної деформації.

Загальний час термообробки склав 5 годин

Приклад. Обробку по запропонованому способу проводили на деталях (випливках) з високолегованого чавуну діаметром 50мм наступного складу, вага: % C - 2,7, Cr - 16, Ni - 1,4, Mo - 1, Ti - 0,02, V - 0,43, Mn - 0,98, Si - 0,49, Cu - 0,15, інше Fe.

Аустенітизацію проводили у такий спосіб. Відливку нагрівали зі швидкістю 100 - 150°C/год до температури повного переходу чавуну в аустеніт-

ний стан - 1050°C (для чавуну даного складу з витримкою при цій температурі протягом 1,5 год). Далі проводили остаточну термічну обробку (ізотермічну витримку) у бейнітній області температур при температурі 350°C впродовж 1,5 год. Після чого відливку прохолоджували у воді до кімнатної температури.

Граничні й оптимальні значення запропонованих режимних параметрів і механічні характеристики легованого чавуну, обробленого по запропонованому і відомому способам, представлені в таблиці.

Іспити порівняльної зносостійкості проводили на машині МІ на дискових зразках діаметром 40мм і товщиною 10мм. Питомий тиск складав 50кг/мм², прослизання 0,27м/с, охолодження зразків проводилося водою, час іспиту 2,5 год, відносний знос розраховували як відношення з різниці кінцевої і початкової ваги зразків до початкової ваги зразків, вирізаних з центральної зони.

Таблиця

Відомий спосіб							
Зразок	Режим термічної обробки		Спосіб охолодження	Загальна тривалість обробки, год	Твердість попередньої термообробки, HB	Твердість після остаточної термообробки, HSD	Знос, %
	Попередня термообробка, температура аустенізації, °C	Остаточна термообробка, відпуск, °C					
1	1150	530	Охолодження на спокійному повітрі	25	311	84	0,0060
2	1160	540		-/-	293	88	0,0040
3	1170	550		-/-	286	90	0,0035
4	1180	550		-/-	269	91	0,0043
5	1190	560		-/-	277	91	0,0042
6	1200	570		-/-	302	91	0,0055
7	1150	530	Охолодження в струмені стиснутого повітря	-/-	321	85	0,0062
8	1160	540		-/-	311	91	0,0040
9	1170	550		-/-	302	92	0,0037
10	1180	550		-/-	302	90	0,0042
11	1190	560		-/-	311	90	0,0041
Запропонований спосіб							
Зразок	Режим термічної обробки		Спосіб охолодження	Загальна тривалість обробки, год	Твердість попередньої термообробки, HB	Твердість після остаточної термообробки, HSD	Знос, %
	Попередня термообробка, температура аустенізації, °C	Остаточна термообробка, ізотермічна витримка, °C					
1	950	300	Охолодження у воді	5	298	105	0,0029
2	950	350		-/-	352	99	0,0018
3	1000	300		-/-	321	128	0,0020
4	1000	350		-/-	380	131	0,0031
5	1050	300		-/-	391	112	0,0015
6	1050	350		-/-	372	140	0,0025

Запропонований спосіб у порівнянні з прототипом має наступні переваги: твердість після попередньої й остаточної термообробки підвищилася,

тривалість обробки скоротилася, термін служби валків збільшився, знос знизився.