



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 110080

(13) C2

(51) МПК

C23C 10/02 (2006.01)

C23C 10/18 (2006.01)

C23C 10/28 (2006.01)

C23C 22/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД****(21)** Номер заявки: **а 2014 11722****(22)** Дата подання заявки: **29.10.2014****(24)** Дата, з якої є чинними
права на винахід: **10.11.2015****(41)** Публікація відомостей
про заявку: **12.01.2015, Бюл.№ 1****(46)** Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.11.2015, Бюл.№ 21****(72)** Винахідник(и):**Стецько Андрій Євгенович (UA),
Марчук Андрій Юрійович (UA)****(73)** Власник(и):**Стецько Андрій Євгенович,
вул. Наукова, 86, кв. 30, м. Львів, 79060
(UA)****(56)** Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

UA a201304461, 10.10.2014

SU 1014980 A, 30.04.1983

JP S6335784 A, 16.02.1988

(54) СПОСІБ КОМПЛЕКСНОГО ХРОМОТИТАНУВАННЯ**(57)** Реферат:

Винахід належить до металургії та машинобудування і стосується способу хіміко-термічної обробки деталей. Заявлений спосіб комплексного хромотитанування передбачає нанесення на поверхню хімічного покриття з розчину, що містить, г/л: вуглекислий кобальт - 10-20, вуглекислий нікель - 25-35 оцтовокислий натрій - 80-100 гіпофосфіт натрію - 25-35, хлористий амоній - 40-50, аміак - 40-60 мл. Хімічне покриття наносять при температурі 90-95 °С протягом 60 хвилин, після чого проводять семигодинне дифузійне хромотитанування з додаванням до порошкової суміші феротитану зі співвідношенням ферохрому і феротитану 2:1 при 1050-1150 °С, під час якого додатково при досягненні температури 800 °С проводять ізотермічну витримку. Після зміцнення формується композитний зміцнений шар товщиною 200 мкм та інтегральною мікротвердістю 18 ГПа, що дає можливість підвищити зносостійкість.

UA 110080 C2

Спосіб комплексного хромотитанування належить до способів хіміко-термічної обробки для підвищення експлуатаційних характеристик виробів і може бути використаний в машинобудівній, металургійній та приладобудівній промисловості для поверхневого зміцнення деталей машин та інструменту.

Відомий спосіб зміцнення поверхонь сталейних деталей [1] заснований на комбінованому покритті: попередньому Ni-Co-P хімічному покритті певної рецептури та наступному дифузійному хромуванні - комплексній зміцнювальній обробці.

У результаті такої комбінованої зміцнювальної обробки за прийнятими режимами для всіх зразків реалізувався ефект рідкометалевої фази внаслідок поступового розплавлення хімічного покриття.

Наявність рідкої фази докорінно прискорює дифузійні процеси, тобто насичення хромом. У результаті комплексної зміцнювальної обробки було отримано дифузійні шари наступної будови: зовнішня композитна зона товщиною 60-70 мкм, яка складається із карбідів (Cr_7C_3) та твердого розчину хрому в α -залізі; гомогенної зони (твердий розчин хрому в α -залізі) товщиною 20 мкм; евтектоїдної зони (30 мкм); знеуглецьованої зони (180-190 мкм), яка поступово переходить у серцевину.

Недоліком даного покриття є невелика товщина композитної зони та невисока інтегральна мікротвердість.

В основу винаходу поставлена задача створення способу комплексного хромотитанування, у якому за рахунок удосконалення рецептури попереднього хімічного покриття, зміни виду хіміко-термічної обробки з дифузійного хромування на дифузійне хромотитанування та введення додаткової ізотермічної витримки при дифузійному хромотитануванні, забезпечити збільшення товщини зовнішньої композитної зони та збільшення її інтегральної мікротвердості.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі комплексного хромотитанування, який містить нанесення на поверхню хімічного покриття з розчину, що містить гіпофосфіт натрію, аміак, вуглекислий кобальт, солі натрію та нікелю і дифузійного хромування у порошковому середовищі ферохрому, оксиду алюмінію і хлористого амонію, згідно з винаходом, розчин містить як сіль нікелю - вуглекислий нікель, як сіль натрію - оцтовокислий натрій, і додатково містить хлористий амоній, при складі розчину (г/л): вуглекислий кобальт 10-20, вуглекислий нікель 25-35, оцтовокислий натрій 80-100, гіпофосфіт натрію 25-35, хлористий амоній 40-50, аміак 40-60 мл, а хімічне покриття наноситься при температурі 90-95 °C протягом 60 хвилин, після чого проводять семигодинне дифузійне хромотитанування з додаванням до порошкової суміші феротитану зі співвідношенням ферохрому і феротитану 2:1 при 1050-1150 °C, під час якого додатково при досягненні температури 800 °C проводиться ізотермічна витримка протягом 30 хвилин.

Завдяки реалізації таких режимів отримуємо дифузійні шари із зовнішньою зміцненою зоною інтегральною мікротвердістю 18 ГПа та товщиною 200 мкм з розвинутою колонією карбідів.

Зміцнення зразка зі сталі 45 (таблиця 1) здійснюється в два етапи. Спочатку наноситься хімічне покриття шляхом хімічного осадження в розчині, що містить, г/л: вуглекислий кобальт - 15, вуглекислий нікель - 30, оцтовокислий натрій - 90, гіпофосфіт натрію - 30, хлористий амоній - 45, аміак - 50 мл. Час осадження сплаву при 90-95 °C-60 хв.

Після цього деталі поміщаються у реторту з порошковою сумішшю для дифузійного хромотитанування, мас. %: ферохром - 40; феротитан -20; оксид алюмінію -33; хлористий амоній - 7. Реторту поміщають у піч і здійснюють одночасне дифузійне насичення хромом та титаном. Під час нагрівання реторти при досягненні температури 800 °C проводять півгодинну ізотермічну витримку, після чого її нагрівають до робочої температури 1100 °C і насичення ведуть протягом 7 год.

Джерело інформації:

1. АС 1731870 C23C 10/02, Бюл. № 17, 07.05.92. Способ получения дифузионно хромированного покрытия на железоуглеродистых сплавах. О.П. Стецькив, А.В. Манько, Р.С. Арабский.

Таблиця 1

№ п/п	Дифузійне насичення		Хімічне осадження		Товщина зміцненого шару, мкм	Інтегральна мікротвердість зміцненого шару, ГПа	Температура дифузійного насичення, °С	Час дифузійного насичення, год.
1	2	3	4		5	6	7	8
1	Ферохром, мас. %	40	Вуглекислий кобальт, г/л	15	200	18	1100	7
	Феротитан, мас. %	20	Вуглекислий нікель, г/л	30				
	Оксид алюмінію, мас. %	33	Оцтовокислий натрій, г/л	90				
	Хлористий амоній, мас. %	7	Гіпофосфіт натрію, г/л	30				
			Хлористий амоній, г/л	45				
			Аміак, мл	50				
2	Ферохром, мас. %	40	Вуглекислий кобальт, г/л	20	190	17	1150	7
	Феротитан, мас. %	20	Вуглекислий нікель, г/л	35				
	Оксид алюмінію, мас. %	33	Оцтовокислий натрій, г/л	100				
	Хлористий амоній, мас. %	7	Гіпофосфіт натрію, г/л	35				
			Хлористий амоній, г/л	50				
			Аміак, мл	60				
3	Ферохром, мас. %	40	Вуглекислий кобальт, г/л	10	170	15	1050	7
	Феротитан, мас. %	20	Вуглекислий нікель, г/л	25				
	Оксид алюмінію, мас. %	33	Оцтовокислий натрій, г/л	80				
	Хлористий амоній, мас. %	7	Гіпофосфіт натрію, г/л	25				
			Хлористий амоній (г/л)	40				
			Аміак, мл	40				

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 Спосіб комплексного хромотитанування, який складається з нанесення на поверхню хімічного покриття з розчину, що містить гіпофосфіт натрію, аміак, вуглекислий кобальт, солі натрію та нікелю, і дифузійного хромування у порошковому середовищі ферохрому, оксиду алюмінію і хлористого амонію, який **відрізняється** тим, що розчин містить як сіль нікелю - вуглекислий нікель, як сіль натрію - оцтовокислий натрій, і додатково містить хлористий амоній при складі розчину, г/л:
- 10
- | | |
|---------------------|-----------|
| вуглекислий кобальт | 10-20 |
| вуглекислий нікель | 25-35 |
| оцтовокислий натрій | 80-100 |
| гіпофосфіт натрію | 25-35 |
| хлористий амоній | 40-50 |
| аміак | 40-60 мл, |
- а хімічне покриття наноситься при температурі 90-95 °С протягом 60 хвилин, після чого проводять семигодинне дифузійне хромотитанування з додаванням до порошкової суміші феротитану зі співвідношенням ферохрому і феротитану 2:1 при 1050-1150 °С, під час якого

додатково при досягненні температури 800 °С проводять ізотермічну витримку протягом 30 хвилин.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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