

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 110046****(13) C2****(51) МПК****C23C 10/02** (2006.01)**C23C 10/40** (2006.01)**C23C 10/32** (2006.01)**C23C 22/02** (2006.01)

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**(21)** Номер заявки: **а 2013 09747****(22)** Дата подання заявки: **05.08.2013****(24)** Дата, з якої є чинними права на винахід: **10.11.2015****(41)** Публікація відомостей про заявку: **10.02.2015, Бюл.№ 3****(46)** Публікація відомостей про видачу патенту: **10.11.2015, Бюл.№ 21****(72)** Винахідник(и):**Стецько Андрій Євгенович (UA)****(73)** Власник(и):**УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ ДРУКАРСТВА,
вул. Підголоско, 19, м. Львів, 79020 (UA)****(56)** Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

UA 38153 A, 15.05.2001

UA 47261 A, 17.06.2002

UA 47783 A, 15.07.2002

UA 56472 A, 15.05.2003

UA a201110430, 27.02.2012

UA a201110609, 10.04.2012

SU 885336 A1, 30.11.1981

GB 1392019 A, 23.04.1975

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ЗНОСОСТІЙКОГО ЗМІЦНЕНОГО ПОКРИТТЯ НА ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВАХ КОМПЛЕКСНОЮ ОБРОБКОЮ**(57)** Реферат:

Винахід належить до металургії та машинобудування і стосується способу хіміко-термічної обробки деталей із залізовуглецевих сплавів для одержання на них зміцненого покриття. Спосіб включає нанесення на поверхню хімічного покриття з розчину, що містить, г/л: вуглекислий кобальт 20-25, вуглекислий нікель 25-35, гліколевокислий натрій 90-100, гіпофосфіт натрію 25-35, гіпофосфіт натрію, хлористий амоній 40-50, аміак 40-60 мл, при температурі 90-95 °С протягом 45 хвилин. Після чого проводять семигодинне дифузійне хромування при 1000-1050 °С, під час якого додатково при досягненні температури 800 °С проводять ізотермічну витримку протягом 60 хвилин. Технічний результат: збільшення товщини зовнішньої композитної зони.

UA 110046 C2

Спосіб отримання зносостійкого зміцненого покриття на залізовуглецевих сплавах комплексною обробкою належить до області машинобудування, а точніше 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 сталевих 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 корінним чином 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.

В основу винаходу поставлена задача створення способу отримання зносостійкого зміцненого покриття на залізовуглецевих сплавах комплексною обробкою, у якому за рахунок удосконалення рецептури попереднього хімічного покриття та введення додаткової ізотермічної витримки при дифузійному хромуванні, забезпечити збільшення товщини зовнішньої композитної зони.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі отримання зносостійкого зміцненого покриття на залізовуглецевих сплавах комплексною обробкою, 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, згідно з винаходом, розчин містить як сіль нікелю - вуглекислий нікель, як сіль натрію - гліколевокислий натрій, і додатково містить хлористий амоній, при складі розчину, г/л: вуглекислий кобальт 20-25, вуглекислий нікель 25-35, гліколевокислий натрій 90-100, гіпофосфіт натрію 25-35, хлористий амоній 40-50, аміак 40-60 мл, а хімічне покриття наносять при температурі 90-95 °C протягом 45 хвилин, після чого проводять семигодинне дифузійне хромування при 1000-1050 °C, під час якого додатково при досягненні температури 800 °C проводять ізотермічну витримку протягом 60 хвилин.

Завдяки реалізації таких режимів отримуємо дифузійні шари із зовнішньою композитною зоною з розвинутою колонією карбідів.

Приклад 1. Зміцнення зразка зі сталі 45 (таблиця) здійснюється в два етапи. Спочатку наносять хімічне покриття шляхом хімічного осадження в розчині, що містить, г/л: вуглекислий кобальт CoCO_3 - 24; вуглекислий нікель NiCO_3 - 30; гліколевокислий натрій $\text{CH}_2\text{OHCOONa}$ - 100; гіпофосфіт натрію NaH_2PO_2 - 30; хлористий амоній NH_4Cl - 45; аміак NH_4OH - 50 мл. Час осадження сплаву при 90-95 °C - 45 хв.

Таблиця

| Параметр | | | Товщина зміцненого шару, мкм | Час ізотермічн ої витримки, год. | Час дифузійно го насичення хромом, год. | Поверхн ева інтеграль на мікротве рдість, ГПа |
|----------|---|-----------------------------------|------------------------------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | вуглекислий кобальт CoCO_3 , г/л вуглекислий нікель NiCO_3 , г/л гліколевокислий натрій $\text{CH}_2\text{OHCOONa}$, г/л гіпофосфіт натрію NaH_2PO_2 , г/л хлористий амоній NH_4Cl , г/л аміак NH_4OH , мл | 24 30 100 30 45 50 | 140 | 1 | 7 | 12 |
| 2 | вуглекислий кобальт CoCO_3 , г/л вуглекислий нікель NiCO_3 , г/л гліколевокислий натрій $\text{CH}_2\text{OHCOONa}$, г/л гіпофосфіт натрію NaH_2PO_2 , г/л хлористий амоній NH_4Cl , г/л аміак NH_4OH , мл | 25 35 100 35 45 60 | 130 | 1 | 7 | 11 |
| 3 | вуглекислий кобальт CoCO_3 , г/л вуглекислий нікель NiCO_3 , г/л гліколевокислий натрій $\text{CH}_2\text{OHCOONa}$, г/л гіпофосфіт натрію NaH_2PO_2 , г/л хлористий амоній NH_4Cl , г/л аміак NH_4OH , мл | 20 25 90 25 40 40 | 120 | 1 | 7 | 10 |
| прототип | вуглекислий кобальт CoCO_3 , г/л сірчаноокислий нікель NiSO_4 , г/л лимоннокисл. натрій $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$, г/л гіпофосфіт натрію NaH_2PO_2 , г/л сірчана кислота H_2SO_4 , мл аміак NH_4OH , мл | 7 15 84 30 15 90 | 70 | - | 7 | 12 |

- Після цього деталі поміщають у реторту з порошковою сумішшю. Реторту поміщають у піч і здійснюють дифузійне насичення хромом. Під час нагріву реторти при досягненні температури 800 °С проводять годинну ізотермічну витримку, після чого її нагрівають до робочої температури 1050 °С і насичення ведуть протягом 7 год.

Джерело інформації:

1. А.С. 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.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- Спосіб отримання зносостійкого зміцненого покриття на залізовуглецевих сплавах комплексною обробкою, який включає нанесення на поверхню хімічного покриття з розчину, що містить гіпофосфіт натрію, аміак, вуглекислий кобальт, солі натрію та нікелю і дифузійного хромування у порошковому середовищі, який **відрізняється** тим, що розчин містить як сіль нікелю - вуглекислий нікель, як сіль натрію - гліколевокислий натрій, і додатково містить хлористий амоній, при складі розчину, г/л:
- | | |
|------------------------|-----------|
| вуглекислий кобальт | 20-25 |
| вуглекислий нікель | 25-35 |
| гліколевокислий натрій | 90-100 |
| гіпофосфіт натрію | 25-35 |
| хлористий амоній | 40-50 |
| аміак | 40-60 мл, |

а хімічне покриття наносять при температурі 90-95 °С протягом 45 хвилин, після чого проводять семигодинне дифузійне хромування при 1000-1050 °С, під час якого додатково при досягненні температури 800 °С проводять ізотермічну витримку протягом 60 хвилин.

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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