



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110116** (13) **C2**
(51) МПК
C23C 8/70 (2006.01)
C23C 10/32 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2013 04597	(72) Винахідник(и): Стецько Андрій Євгенович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.04.2013	(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ ДРУКАРСТВА, вул. Підголоско, 19, м. Львів, 79020 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.11.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 93811 C2, 10.03.2011 UA 93744 C2, 10.03.2011 UA 81434 C2, 10.01.2008 RU 2360031 C2, 27.06.2009 SU 1749314 A1, 23.07.1992 SU 1659530 A1, 30.06.1991 WO 2008100155 A1, 21.08.2008
(41) Публікація відомостей про заявку: 27.10.2014, Бюл.№ 20	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2015, Бюл.№ 22	

(54) СПОСІБ ДИФУЗІЙНОГО БОРОХРОМУВАННЯ СТАЛЕВИХ ВИРОБІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до хіміко-термічної обробки і призначений для поверхневого зміцнення деталей машин для підвищення їх експлуатаційних характеристик. Спосіб включає нанесення на вироби обмазки, що містить, мас. %: ферохром 5-7, фторопласт 1-2, нікель 3-5, карбід бору 86-91, зв'язуюче, яке містить, об. %: клей БФ - 90, ацетон - 10, а співвідношення зв'язуючого і борохромувальної суміші встановлюють 1:6. Вироби піддають термообробці при температурі 1100-1200 °С протягом 3-5 хвилин струмами високої частоти. Сформований зміцнений шар має товщину 260 мкм та мікротвердість 15 ГПа.

UA 110116 C2

Спосіб дифузійного борохромування сталевих виробів належить до машинобудування, а точніше до способів хіміко-термічної обробки, і призначений для поверхневого зміцнення деталей машин для підвищення їхніх експлуатаційних характеристик, та може бути використаний в машинобудівній, металургійній та приладобудівній промисловості.

Відомий спосіб [1] оснований на дифузійному боруванні в порошках з газового середовища. При цьому суміш має такий склад, мас. %: хром - 2-9, фторопласт - 1-2, технічний карбід бору - решта. Використання хрому в сукупності з порошком технічного карбіду бору та фторопласту приводить до зростання товщини боридного шару до 240 мкм, зниження крихкості дифузійного покриття, збільшення їх корозійної стійкості.

Недоліком даного способу є висока крихкість зміцненого шару і тривалий час дифузійного насичення.

В основу винаходу поставлено задачу створення способу дифузійного борохромування сталевих виробів, у якому за рахунок удосконалення складу обмазки та способу термічної обробки, забезпечується збільшення товщини зовнішньої композиційної зони, зменшується її крихкість і скорочується загальний час нанесення покриття.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб дифузійного борохромування сталевих виробів, який складається із нанесення суміші, що містить порошки хрому, карбіду бору і фторопласт та термообробки, згідно з винаходом, борохромувальна суміш є обмазкою, де джерелом хрому є ферохром, і вона додатково містить нікель, при такому співвідношенні компонентів, мас. %: ферохром 5-7, фторопласт 1-2, нікель 3-5, карбід бору 86-91, в яку вводиться зв'язуюче, що містить (в об'ємі): клею БФ - 90 % та ацетону - 10 %, а співвідношення зв'язуючого і борохромувальної суміші становить 1:6, а термообробка проводиться нагріванням при температурі 1100-1200 °C протягом 3-5 хвилин струмами високої частоти.

Швидкий нагрів і мала тривалість процесу дозволяє практично без зміни морфологічних параметрів матеріалу зміцнювальної деталі підвищити температуру дифузійної обробки до 1200 °C.

Наявність нікелю, який має властивість попри збільшення пластичності підвищувати міцність матеріалу, позитивно впливає на зниження крихкості зміцненого дифузійного шару.

Сформований зміцнений шар має структуру білих шарів і містить карбіди та бориди, має товщину 260 мкм та мікротвердість 15 ГПа.

Приклад 1. Зміцнення зразка зі сталі 45 здійснюється шляхом нанесення на попередньо очищену та знежирену поверхню обмазки, до складу якої входить, мас. %: ферохром 7, фторопласт 1, нікель 5, карбід бору 87. Зв'язуючим обмазки є суміш, об. %: клей БФ - 90 і ацетон - 10 у співвідношенні 1:6 до борохромувальної суміші. Після нанесення обмазки проводять її сушіння на повітрі і здійснюється нагрівання струмами високої частоти протягом 5 хвилин при температурі 1150 °C.

Джерело інформації:

1. Чернега С.М., Красовський М.О., Поляков І.А. Патент України на корисну модель "Склад для борування сталевих виробів" № 64285 Україна, С23С12/00. - Заявлено 10.02.2011; опубл. 10.11.2011, Бюл. № 21, 2011 р.

Таблиця

Параметри			Товщина зміцненого шару, мкм	Мікротвердість зміцненого шару, ГПа	Температура дифузійного насичення, °C	Час дифузійного борування, хв.
1	2	3	4	5	6	7
1	1.1. Ферохром (мас. %)	7	260	15	1150	5
	1.2. Фторопласт Ф4 (мас. %)	1				
	1.3. Нікель Ni (мас. %)	5				
	1.4. Карбід бору В ₄ С (мас. %)	87				
2	1.1. Ферохром (мас. %)	6	240	16	1200	5
	1.2. Фторопласт Ф4 (мас. %)	2				
	1.3. Нікель Ni (мас. %)	5				
	1.4. Карбід бору В ₄ С (мас. %)	87				
3	1.1. Ферохром (мас. %)	5	220	15	1100	3
	1.2. Фторопласт Ф4 (мас. %)	2				
	1.3. Нікель Ni (мас. %)	3				
	1.4. Карбід бору В ₄ С (мас. %)	90				

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 Спосіб дифузійного борохромовання сталевих виробів, який включає нанесення на вироби борохромовальної суміші, що містить джерело хрому, карбиду бору і фторопласт, та термообробку, який **відрізняється** тим, що борохромовальна суміш є обмазкою, де джерелом хрому є ферохром, і вона додатково містить нікель, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:
- | | |
|-------------|--------|
| ферохром | 5-7 |
| фторопласт | 1-2 |
| нікель | 3-5 |
| карбід бору | 86-91, |
- 10 в суміш додатково вводять зв'язуюче, що містить, об. %: клей БФ - 90, ацетон - 10, а співвідношення зв'язуючого і борохромовальної суміші встановлюють 1:6, термообробку проводять нагріванням при температурі 1100-1200 °С протягом 3-5 хвилин струмами високої частоти.

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