



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72129** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**B23K 13/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2012 00444</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>16.01.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.08.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.08.2012, Бюл.№ 15</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Пулька Чеслав Вікторович (UA), Шаблій Олег Миколайович (UA), Сенчишин Віктор Степанович (UA), Гаврилюк Володимир Ярославович (UA), Шарик Мирослав Володимирович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ,</b> вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001, Україна (UA)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**(54) СПОСІБ НАПЛАВЛЕННЯ СТАЛЕВИХ ДИСКІВ**

**(57) Реферат:**

Спосіб наплавлення сталевих дисків, при якому на диск насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають його до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу, піддають горизонтальній вібрації частотою 50 Гц з амплітудою 0,2...0,6 мм при початковому розплавленні порошкоподібного твердого сплаву до моменту повного його розплавлення. Диск при горизонтальній вібрації обертають відносно осі з швидкістю 0,005...0,01 м/с.

**UA 72129 U**



Корисна модель належить до споріднених із зварюванням технологій і може мати використання для наплавлення тонких плоских сталевих деталей, переважно дисків, які працюють в умовах абразивного спрацювання.

Відомий спосіб наплавлення плоских сталевих деталей, при якому на деталь насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають її до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу з наступним його вільним остиганням (В.Н. Ткачев "Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин" - М.: Машиностроение, 1971. - С. 150).

Основний недолік способу - обмежені технологічні можливості з підвищення зносостійкості напавленого шару металу при використанні одного й того ж твердого сплаву.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб наплавлення тонких плоских сталевих деталей, при якому на диск насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають його до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу і піддають горизонтальній вібрації частотою 50 Гц з амплітудою 0,2...0,6 мм при початковому розплавленні порошкоподібного твердого сплаву до моменту його повного розплавлення (див. Патент на корисну модель № 64371 В23К 13/00, Бюл. № 21 від 10.11.2011).

Недоліком даного способу є також обмежені технологічні можливості з підвищення зносостійкості напавленого шару металу.

В основу способу наплавлення сталевих дисків поставлено задачу розширення технологічних можливостей з підвищення зносостійкості напавленого металу, при якому на диск насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають його до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу, піддають горизонтальній вібрації частотою 50 Гц з амплітудою 0,2...0,6 мм при початковому розплавленні порошкоподібного твердого сплаву до моменту повного його розплавлення, який відрізняється тим, що диск піддають горизонтальній вібрації і обертають його відносно осі з швидкістю 0,005...0,01 м/с, при цьому обертання диска здійснюють в початковий момент його нагрівання до моменту повного розплавлення порошкоподібного твердого сплаву.

На фіг. 1 представлена схема здійснення способу наплавлення сталевих дисків, а на фіг. 2 діаграма відносної зносостійкості напавлених зразків.

Спосіб реалізується наступним чином. Сталевий диск 1 встановлюють на стіл 2 і закріплюють болтом 3. Потім насипають порошкоподібний твердий сплав 4 спеціальним дозатором на відповідну ширину і товщину, для отримання напавленого металу товщиною 0,8-1,5 мм. Після цього вмикають генератор (на кресленні не показано) і подають струм на двовитковий кільцевий індуктор 5, за допомогою якого здійснюється нагрівання диска по всій робочій поверхні. Одночасно вмикають механізм обертання 6 диска 1 відносно його осі з швидкістю 0,005...0,01 м/с. При досягненні відповідної температури на поверхні диска, від якої розплавляється порошкоподібний твердий сплав 4, вмикають вібратор горизонтальних коливань 7 частотою 50 Гц з амплітудою 0,2...0,6 мм. Коли порошкоподібний твердий сплав 4 повністю розплавився, вимикають механізм обертання 6 та вібратор горизонтальних коливань 7 і отриманий біметал вільно остигає. Після цього напавлений диск знімають, ставлять інший диск на стіл і так цикл способу повторюється.

Приклад конкретного виконання способу наплавлення сталевих деталей

З метою практичного вивчення впливу прикладання вібрації і обертання диска відносно його осі з швидкістю 0,005...0,01 м/с в процесі наплавлення та дослідження зносостійкості, були проведені експерименти з прикладанням обертання диска відносно його осі та прикладанням горизонтальної вібрації частотою 50 Гц з амплітудою 0,2...0,6 мм. Диск встановлювали на спеціальний рухомий стіл з механізмом обертання і вібратором горизонтальних коливань, після чого виконували наплавлення. Обертання диска здійснювали в початковий момент його нагрівання до моменту повного розплавлення порошкоподібного твердого сплаву, а горизонтальній вібрації частотою 50 Гц з амплітудою 0,2...0,6 мм піддавали в момент початкового плавлення порошкоподібного твердого сплаву до моменту повного його розплавлення. Потім диск вільно остигав на повітрі.

Результати досліджень показали, що відносна зносостійкість напавленого шару металу, отриманого без застосування горизонтальної вібрації та без обертання диска (зразок 1) становила 2,2, при використанні горизонтальної вібрації без обертання диска (зразок 2) становила 3,1, а при горизонтальній вібрації та обертанні диска (зразок 3) відповідно 3,4.

Для дослідження процесу наплавлення було використано:

матеріал диска - сталь ВСт3;

діаметр диска - 210 мм;

товщина диска - 3 мм;

порошкоподібний твердий сплав ПГ-С1 на залізній основі.

Хімічний склад порошкоподібного твердого сплаву ПГ-С1 (сормайт 1) представлено в таблиці 1.

Товщина шихти і наплавленого металу складала відповідно  $3^{+3-2}$  мм та 0,8...1,5 мм.

- 5 Експерименти проводили на високочастотному генераторі ВЧИ-63/0,44, потужністю 63 кВт, частотою 440 кГц. Температура розплавлення шихти складала 1250-1300 °С. Основні параметри режиму індукційного наплавлення зразків приведені в таблиці 2.

Таблиця 1

## Хімічний склад порошкоподібного твердого сплаву

Наплавлюваний матеріал		Хімічний склад, %									Твердість наплавлюваного металу (HRC)
тип	Марка	C	Cr	Si	Ni	Mn	B	Cu	W	Fe	
Порошок	ПГ-С1 сормайт № 1 (У30 × 28Н4С4)	2,5-3,3	27-31	2,8-4,2	3,0-5,0	0,4-1,5	-	-		основа	51

Таблиця 2

## Режими індукційного наплавлення зразків

№ зразка	Напруга на контурі, кВ	Анодна напруга, кВ	Струм сітки лампи, А	Струм анода лампи, А	Час наплавлення, с
1	5,4	10	1,2	2,0	35
2	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
3	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -

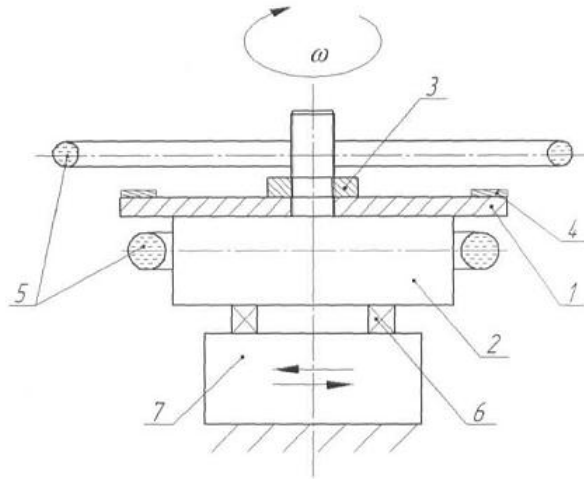
10

Цей спосіб придатний для наплавлення деталей, де здійснюють, як неперервно-послідовне так і одночасне наплавлення робочих поверхонь.

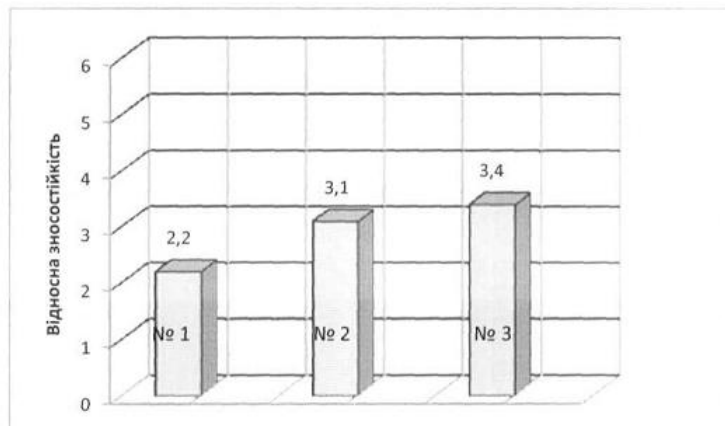
- 15 Застосування даного способу в техніці при використанні обертання диска відносно його осі з швидкістю 0,005...0,01 м/с і горизонтальної вібрації частотою 50 Гц з амплітудою 0,2...0,6 мм дасть значний економічний ефект в підвищенні ресурсу роботи дисків за рахунок підвищення зносостійкості наплавленого шару металу з 3,1 до 3,4.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 20 1. Спосіб наплавлення сталевих дисків, при якому на диск насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають його до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу, піддають горизонтальній вібрації частотою 50 Гц з амплітудою 0,2...0,6 мм при початковому розплавленні порошкоподібного твердого сплаву до моменту повного його розплавлення, який **відрізняється** тим, що диск при горизонтальній
- 25 вібрації обертають відносно осі з швидкістю 0,005...0,01 м/с.
2. Спосіб наплавлення сталевих дисків за п. 1, який **відрізняється** тим, що обертання диска здійснюють в початковий момент його нагрівання до моменту повного розплавлення порошкоподібного твердого сплаву.



Фіг. 1



Фіг. 2

---

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

---

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