



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **73032** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**B23K 13/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2012 01880</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>20.02.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.09.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.09.2012, Бюл.№ 17</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Пулька Чеслав Вікторович (UA), Шаблій Олег Миколайович (UA), Гаврилюк Володимир Ярославович (UA), Сенчишин Віктор Степанович (UA), Шарик Мирослав Володимирович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ, вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001 (UA)</b></p>
--	--

## (54) СПОСІБ НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ ДИСКІВ

### (57) Реферат:

Спосіб наплавлення тонких дисків, при якому на диск, оснащений тепловим і електромагнітним екранами, насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають його до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу. Диск разом з тепловим і електромагнітним екранами піддають горизонтальній вібрації в початковий момент плавлення порошкоподібного твердого сплаву до його повного розплавлення і одночасно обертають відносно вертикальної осі.

UA 73032 U



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

Відомий спосіб для наплавлення тонких дисків, оснащений тепловим і електромагнітним екранами, які розташовані нерухомо на торці диска, при якому на диск насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають його до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу (див. статтю авторів: Шаблій О., Пулька Ч., Сенчишин В., Гаврилук В. Розроблення енергоощадних нагрівальних систем для індукційного наплавлення деталей сільськогосподарських машин. // Вісник Тернопільського національного технічного університету ім. Івана Пулюя, 2011. - Т.-16, № 14. - С. 107-119, прототип на с. 115-116.).

Недоліком даного способу є обмежені технологічні можливості, а також нестабільність товщини шару наплавленого металу.

В основу способу наплавлення тонких дисків поставлено задачу розширення технологічних можливостей з підвищення стабільності товщини шару наплавленого металу, при якому на диск, оснащений тепловим і електромагнітним екранами, насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають його до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу, при цьому диск разом з тепловим і електромагнітним екранами піддають горизонтальній вібрації в початковий момент плавлення порошкоподібного твердого сплаву до його повного розплавлення і одночасно обертають відносно вертикальної осі.

На кресленні представлена схема здійснення способу наплавлення тонких дисків.

Спосіб реалізується наступним чином. Тонкий сталевий диск 1, який жорстко з'єднаний з тепловим 2 та електромагнітним 3 екранами, встановлюють на стіл 4 і закріплюють болтом 5. Потім насипають порошкоподібний твердий сплав 6 спеціальним дозатором на відповідну ширину і товщину, для отримання наплавленого металу товщиною 0,8-1,5 мм. Після цього вмикають генератор (на кресленні не показано) і подають струм на двовитковий кільцевий індуктор 7, за допомогою якого здійснюється нагрівання диска по всій робочій поверхні. При досягненні відповідної температури на поверхні диска, від якої починає плавитись порошкоподібний твердий сплав 6, вмикають вібратор горизонтальних коливань 8 і одночасно вмикають механізм 9 для обертання диска 1, екранів 2, 3 і стола 4 відносно вертикальної осі. Коли порошкоподібний твердий сплав 6 повністю розплавився, вмикають одночасно механізм обертання 9 та вібратор горизонтальних коливань 8. Далі отриманий біметал вільно охолоджується на повітрі. Після цього наплавлений диск знімають, ставлять інший диск на стіл і так цикл способу повторюється.

Приклад конкретного виконання способу наплавлення тонких дисків

З метою практичного вивчення впливу одночасного прикладання вібрації в момент плавлення порошкоподібного твердого сплаву і обертання диска разом з тепловим і електромагнітним екранами, відносно вертикальної осі, в процесі наплавлення та дослідження рівномірності товщини шару наплавленого металу, були проведені експерименти, для прикладу частотою 50 Гц з амплітудою коливань 0,2-0,6 мм та швидкістю обертання диска 0,005-0,01 м/с. Диск з тепловим та електромагнітним екранами встановлювали на спеціальний рухомий стіл з механізмом обертання та вібратором горизонтальних коливань, після чого виконували наплавлення. Обертання диска здійснювали в початковий момент плавлення порошкоподібного твердого сплаву до моменту повного його розплавлення з використанням горизонтальної вібрації. Потім диск вільно охолоджувався на повітрі.

Результати досліджень показали, що рівномірність товщини шару наплавленого металу, отриманого з одночасним використанням горизонтальної вібрації та обертанням диска разом з тепловим та електромагнітним екранами, підвищується на 6 % і складає в цілому 90 % в полі допуску товщин шару наплавленого металу в межах 0,8-1,5 мм, час наплавлення скорочується з 35 с до 22 с. При наплавленні диска без обертання і вібрації, стабільність товщини шару наплавленого металу складала 84 %. Рівномірність товщини шару наплавленого металу підвищується за рахунок більш рівномірного температурного поля (концентрації потужності) на поверхні диска, яка досягається екрануванням тепловим і електромагнітним полями, оскільки порошкоподібний твердий сплав розплавляється від поверхні основного металу, а також горизонтальної вібрації, яка призводить до більш сприятливої структури наплавленого металу (дрібнозернистої структури).

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 височастотному генераторі ВЧИ-63/0,44, потужністю 63 кВт, частотою 440 кГц. Температура плавлення 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

Напруга на контурі, кВ	Анодна напруга, кВ	Струм сітки лампи, А	Струм анода лампи, А	Час наплавлення, с
5,00	9	1,1	1,8	22

10

Застосування даного способу в техніці при використанні одночасно горизонтальної вібрації та обертання диска разом з тепловим та електромагнітним екранами відносно вертикальної осі дасть значний економічний ефект в підвищенні працездатності наплавлених дисків у процесі їх експлуатації.

15

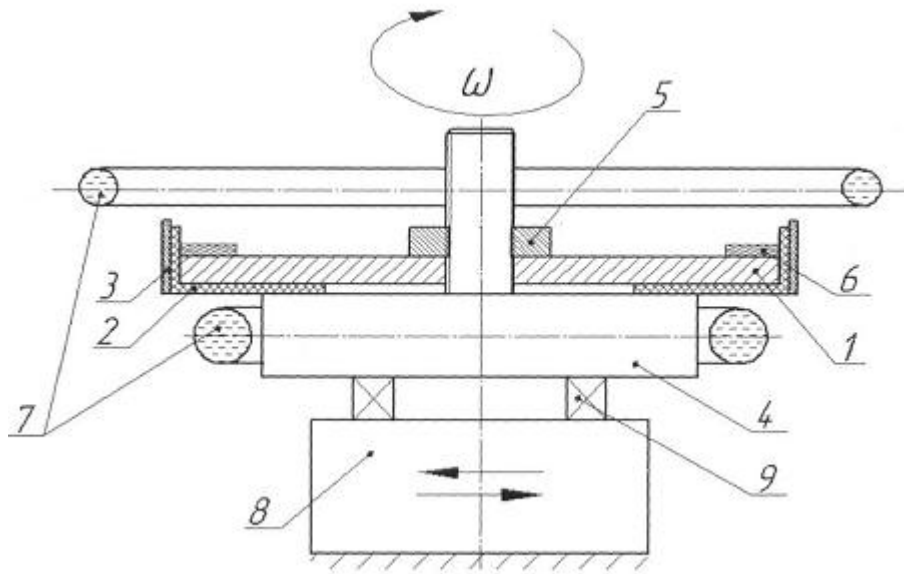
Необхідно відзначити, що в даному випадку використовується горизонтальна вібрація, виходячи із специфіки індукційного нагрівання, а також механізації і автоматизації технологічного процесу наплавлення дисків, хоча спосіб не виключає можливість застосування і вертикальної вібрації.

20

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб наплавлення тонких дисків, при якому на диск, оснащений тепловим і електромагнітним екранами, насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають його до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу, який **відрізняється** тим, що диск разом з тепловим і електромагнітним екранами піддають горизонтальній вібрації в початковий момент плавлення порошкоподібного твердого сплаву до його повного розплавлення і одночасно обертають відносно вертикальної осі.

25



---

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

---

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