



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102356** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
B22F 3/18 (2006.01)
B22F 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 04127	(72) Винахідник(и): Гогаєв Казбек Олександрович (UA), Колпаков Артур Сергійович (UA), Калуцький Георгій Якович (UA), Воропаєв Віталій Семенович (UA), Радченко Олександр Кузьмич (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.04.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.10.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.10.2015, Бюл.№ 20	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ІМ. І.М. ФРАНЦЕВИЧА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Кржижанівського, 3, м. Київ-142, 03680 (UA)

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ БІМЕТАЛЕВИХ СТРІЧОК І СМУГ З МЕТАЛЕВИХ ПОРОШКІВ

(57) Реферат:

Спосіб одержання біметалевих стрічок і смуг з металевих порошків включає прокатку металевих порошків різного складу у валках прокатного стану та спікання отриманого виробу. Формування виробу здійснюється асиметричною прокаткою у валках різного діаметра. При цьому порошок з менш пластичного металу подається зі сторони валка з меншим діаметром.

UA 102356 U

Корисна модель належить до галузі порошкової металургії, зокрема до способів одержання біметалевих стрічок і смуг з металевих порошків методом прокатки. Біметали знаходять застосування, наприклад, для виготовлення виробів електротехнічного призначення, термобіметалевих смуг, фрикційних та антифрикційних, корозійностійких та інших виробів зі спеціальними властивостями.

Відомий спосіб одержання термобіметалу (Авторське свідоцтво СРСР №1510981, МПК В22F 7/00, В22F 3/20, опубл. 30.09.89, БІ № 36), що включає пошарове засипання і пресування металевих порошків, спікання і холодну прокатку виробів.

Недоліком цього способу є те, що їм неможливо одержати смуги великої довжини, тому що розміри виробів обмежені розмірами пресового обладнання.

Також відомий спосіб прокатки тришарових стрічок мідь-залізо-мідь (Виноградов Г.А., Семенов Ю.Н., Катрус О.А., Каташинский В.П. "Прокатка металлических порошков". - М.: Металлургия, 1969. - С. 195, 239, 311), у якому стрічки після холодної прокатки у валках однакового діаметра спікали у водні при температурі 900 °С протягом 2 годин, а потім проводили кілька ущільнюючих прокаток також у валках одного діаметра, чергуючи їх з відпалом при температурі 800 °С протягом 30 хвилин.

Недоліком аналога є складність процесу, у якому повторюються енергоємні операції нагрівання і прокатки, та недостатня точність розмірів одержуваних стрічок, тобто велика їх неплотинність.

Найбільш близьким технічним рішенням, вибраним за прототип, є спосіб одержання біметалевих стрічок, листів і смуг з металевих порошків (Патент на винахід України №96397, МПК В22F 3/18, В22F 7/00, В22F 7/02, В21В 1/22, опуб. 25.07.2011, бюл. №14), що включає прокатку порошків різного складу у валках з однаковими діаметрами, спікання отриманого виробу і його подальшу ущільнюючу прокатку. Ущільнюючу прокатку здійснюють у валках різного діаметра з відношенням діаметра більшого валка до діаметра меншого валка 1,1-1,3 зі ступенем відносного обтиснення 0,45-0,55.

До недоліків цього способу можна віднести складність процесу, що пов'язана з необхідністю наявності валків як з однаковим, так і з різними діаметрами, а також серповидність отриманих стрічок, що обумовлена використанням симетричної прокатки при формуванні виробу.

В основу корисної моделі поставлена задача спрощення способу одержання біметалевих стрічок і смуг, скорочення енергетичних витрат за рахунок ліквідації процесу ущільнюючої прокатки, зменшення пористості та покращення міцності з'єднання шарів отриманої стрічки, за допомогою використання для її формування процесу асиметричної прокатки.

Суть способу одержання біметалевих стрічок і смуг з металевих порошків, що включає прокатку порошків різного складу у валках прокатного стану та спікання отриманого виробу, полягає в тому, що для формування стрічки використовують процес асиметричної прокатки у валках різного діаметра, причому порошок з менш пластичного металу подається зі сторони валка з меншим діаметром.

За основний критерій пластичності використовували границю плинності матеріалу порошку: $\sigma_s \text{ Fe}=10 \text{ кг/мм}^2$; $\sigma_s \text{ Ti}=40 \text{ кг/мм}^2$; $\sigma_s \text{ Cu}=7 \text{ кг/мм}^2$.

Проведення прокатки у валках різного діаметра дозволяє досягти безпористого стану матеріалу при менших тисках на робочі валки, високої якості контактів між частинками, які деформуються, і забезпечити рівномірність напружено-деформованого стану в осередку деформації по ширині прокату. Також значно збільшується якість контактів між частками перехідної зони, що збільшує адгезію шарів виробу.

Запропонований спосіб відрізняється від прототипу тим, що формування виробу здійснюється асиметричною прокаткою у валках різного діаметра, причому порошок з менш пластичного металу подається зі сторони валка з меншим діаметром, також відсутній процес ущільнюючої прокатки.

Приклад 1.

Прокатку біметалевої смуги шириною 15 мм проводили на чорновій кліті прокатного стану ДУО 190 з діаметром більшого валка $D_1=198$ мм та діаметром меншого валка $D_2=150$ мм. Співвідношення діаметрів валків $D_1/D_2=1,32$.

У бункер, розділений шибром на дві частини, зі сторони меншого валка засипали порошок заліза марки ПЖР, а зі сторони більшого валка - порошок міді марки ПМС-1. Прокатку здійснювали з лінійною швидкістю 2 м/хв. Отриману після прокатки смугу товщиною 0,69 мм спікали у водні при температурі 1000 °С протягом 2 годин.

Інші приклади для металевих порошків системи Fe-Cu наведені в табл. 1.

Таблица 1

Зразки	Товщина (мкм)	
	Fe s-Cu b	Fe b-Cu s
Fe	429,71 (шибер в ст. s) 411,12(шибер в ст. b) 376,65 (шибер центр)	500,57(шибер в ст. s) 403,48(шибер в ст. b) 400(шибер центр)
Cu	302,85(шибер в ст. s) 224,88(шибер в ст. b) 201,2 (шибер центр)	192,0 (шибер в ст. s) 254,63 (шибер в ст. b) 254,02 (шибер центр)
Fe-Cu	690,28(шибер в ст. s) 640,29(шибер в ст. b) 567,26 (шибер центр)	684,57(шибер в ст. s) 655,67 (шибер в ст. b) 662,07(шибер центр)

де: (шибер в ст. s) - шибер зсунули в сторону малого валка; (шибер в ст. b) - шибер зсунули в сторону великого валка; (шибер центр) - шибер знаходиться у центрі бункера.

5 Приклад 2.

Прокатку біметалевої смуги шириною 15 мм, проводили на чорновій кліті прокатного стану ДУО 190 з діаметром більшого валка D1=198 мм та діаметром меншого валка D2=150 мм. Співвідношення діаметрів валків D1/D2=1,32.

10 У бункер, розділений шибером на дві частини, зі сторони меншого валка засипали порошок титану марки ПТС-250, а зі сторони більшого валка - порошок заліза марки ПЖР. Прокатку здійснювали з лінійною швидкістю 2 м/хв. Отриману після прокатки смугу товщиною 0,75 мм спікали у водні при температурі 1000 °С протягом 2 годин.

Інші приклади для металевих порошоків системи Fe-Ti наведені в табл. 2.

Таблица 2

Зразки	Товщина(мкм)	
	Fe s- Ti b	Fe b- Ti s
Fe	249,42(шибер в ст. b) 301,73(шибер в ст. s) руйнується (шибер центр)	279,54(шибер в ст. b) 338,28 (шибер в ст. s) 297,1 (шибер центр)
Ti	686,2(шибер в ст. b) 430,05(шибер в ст. s) руйнується (шибер центр)	345,45(шибер в ст. b) 346,37 (шибер в ст. s) 482,08(шибер центр)
Fe-Ti	914,9(шибер в ст. b) 730,63(шибер в ст. s) руйнується (шибер центр)	675(шибер в ст. b) 748,59(шибер в ст. s) 750,29 (шибер центр)

15

де: (шибер в ст. s) - шибер зсунули в сторону малого валка; (шибер в ст. b) - шибер зсунули в сторону великого валка; (шибер центр) - шибер знаходиться у центрі бункера.

20 Товщини шарів біметалу регулюються за допомогою зміни положення шибера у бункері. У випадку, коли менш пластичний метал подається зі сторони великого валка, отримані стрічки мають високу пористість, нерівномірний розподіл шарів за товщиною та схильність до руйнування.

25 Спосіб одержання біметалевих стрічок і смуг може знайти застосування на підприємствах порошкової металургії для виготовлення біметалів шляхом прокатки порошоків у валках різного діаметра. Отримані біметали можуть бути використані для виготовлення, наприклад, фрикційних та антифрикційних матеріалів, термобіметалевих пластин і інших виробів електротехнічного призначення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Спосіб одержання біметалевих стрічок і смуг з металевих порошоків, що включає прокатку металевих порошоків різного складу у валках прокатного стану та спікання отриманого виробу, який **відрізняється** тим, що формування виробу здійснюється асиметричною прокаткою у валках різного діаметра, причому порошок з менш пластичного металу подається зі сторони валка з меншим діаметром.

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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