



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50960 (13) A

(51) 6 B22F3/16, B22F1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ УЩІЛЬНЮЮЧИХ ВИРОБІВ З ПОРОШКУ МІДІ

1

2

(21) 2001106894

(22) 10 10 2001

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Сахненко Олександр Володимирович

(73) Сахненко Олександр Володимирович

(57) Спосіб виготовлення ущільнюючих виробів з порошку міді, що включає пресування і спікання, який відрізняється тим, що для отримання виробів з пористістю 5-9%, їх пресують з порошку міді з насипною густиною $1,7-3,6 \text{ г/см}^3$ під тиском 800-1000 МПа, а після спікання вироби ущільнюють під тиском 1000-1400 МПа.

Винахід відноситься до галузі порошкової металургії виготовлення ущільнюючих виробів з мідного порошку, наприклад, кілець, призначених для різних вузлів рухомого складу залізничного та міського транспорту, які застосовуються, як ущільнення циліндрів дизелів локомотивів та ущільнення під цапки арматури з метричною та трубною різьбою.

Відомий спосіб виготовлення виробів із міді, наприклад, ущільнюючих кілець по ТВ ЧСН 42 3005 10 42 3005 11, який наведено в альбомі креслень ЧМЭЗ (ЧДК Прага, том I, Механічна частина, стор 28-000) і включає операції пресування (вирубки), відпалу та вирівнювання кілець з листової міді.

Недоліками цього способу є:

1. Спосіб виготовлення виробів (кілець) операціями пресування (вирубки), відпалу і вирівнювання з листової міді марки МІ дозволяє отримувати кільця, при експлуатації котрих через високий опір деформування листової міді спостерігається нещільне прилягання контактуючих поверхней і, у зв'язку з цим, недостатня герметизація зазорів, в результаті чого може відбуватися, наприклад, протікання води і мастила, пробій газів, що порушує робочий цикл і зменшує ресурс роботи як ущільнюючого кільця так і всього вузла в цілому.

2. Відсутність операції ущільнення, що не дозволяє витримувати геометричні розміри, паралельність і якість контактуючих поверхней.

Завдання, яке вирішується винаходом полягає в розробці способу виготовлення ущільнюючих виробів (кілець) з порошку міді, який забезпечує отримання виробів з підвищеною герметизуючою здатністю. Це досягається зниженням опору деформації матеріалу на початковій стадії прижиму

контактуючих поверхней унаслідок наявності пористості і, тим самим, поліпшення контакту між ними, що підвищує надійність і ресурс роботи ущільнюючих кілець і дозволяє заощаджувати дефіцитну листову мідь.

Так, вартість кільця, зробленого з мідного порошку, значно нижче вартості кільця, зробленого вирубкою з листової міді. Наприклад, кільце для герметизації втулки циліндра тепловоза, виконаного з мідного порошку із зовнішнім діаметром 374мм, внутрішнім діаметром 344мм і товщиною 1,4мм має масу 0,205кг. Таке ж кільце, вирублене з листової міді, потребує заготівку масою 1,74кг.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі виготовлення ущільнюючих виробів з порошку міді, який включає пресування і спікання, згідно винаходу, для отримання виробів з пористістю 5-9%, їх пресують з порошку міді з насипною густиною $1,7-3,6 \text{ г/см}^3$ під тиском 800-1000 МПа, а після спікання вироби ущільнюють під тиском 1000-1400 МПа.

По способу, вказаному в прототипі (а с №1163992 кл. МКІ В22f 3/16, 1/00, опубл. в бюл. №24, 30 06 85) пресування виробів (заспокоювачів) із мідного порошку з насипною густиною $2,2-3,0 \text{ г/см}^3$ проводиться під тиском 500-750 МПа до пористості 12-16%.

Наявність пористості 12-16% призводить до того, що порові канали з'єднані між собою і виходять на поверхню виробів, це не дозволяє використовувати даний матеріал як ущільнюючий, тому що він є проникливий для газів та рідин, що призводить до руйнування кілець і не суцільної герметизації і, як слідство, до пробію газів, протікання води і палива при експлуатації, що знижує ресурс роботи кілець і порушує графік експлуатації транс-

(13) A
(11) 50960
(19) UA

порту

Крім того, низька міцність сформованої заготовки внаслідок високої пористості (особливо великих розмірів) значно ускладнює маніпулювання заготовками протягом технологічного процесу і призводить до збільшення браку

У способі, який заявляється, пресування виробів із порошку міді з насипною густиною 1,7-3,6 г/см³ проводять під тиском 800-1000 МПа, а після спікання вироби додатково піддають ущільненню під тиском 1000-1400 МПа. Це дозволяє отримувати рівноплотні вироби з пористістю 5-9%, що забезпечує підвищення рівня герметизації вузла, який ущільнюють

Загальними ознаками способу і прототипу є пресування виробів із мідного порошку й спікання

Відмінними ознаками від прототипу є те, що для отримання виробів з пористістю 5-9%, їх пресують з мідного порошку з насипною густиною 1,7-3,6 г/см³ під тиском 800-1000 МПа, а ущільнення проводиться під тиском 1000-1400 МПа. Критеріями оцінки матеріалу, виготовленого по заявляемому способу, є твердість, межа пластичності й густина матеріалу

Визначення твердості матеріалів проводилось

на твердомірі ТШ-2 по ГОСТ 9012-59 при умові 2,5/62 5/30. Межа пластичності визначалась по ГОСТ 18227-85. Пористість матеріалу визначалась методом гідростатичного зважування по ГОСТ 18898-89

Суть способу полягає у наступному

Мідний порошок із насипною густиною 1,7-3,6 г/см³ пресують під тиском 800-1000 МПа. Отримані вироби (кільця) спікають у засипці при температурі 900±30°C, а потім спечені вироби ущільнюють під тиском 1000-1400 МПа. В результаті здійснення способу отримано матеріал із пористістю 5-9% і оптимальним рівнем механічних властивостей

Приклад здійснення способу

Мідний порошок марки ПМС-1 ГОСТ 4960-86 із насипною густиною 1,9 г/см³, пресували під тиском 900±20 МПа. Пористість кільця складає 10,5%. Потім кільця спікають у засипці глинозему при температурі 900±30°C у водні й ущільнюють на холоді під тиском 1200±30 МПа. Твердість матеріалу складає HB 430 МПа, пористість – 7%, межа пластичності – 75 МПа

Приклади способу у других випадках наведені в таблиці

Таблиця

№№	Насипна густина, г/см ³	Тиск при пресуванні, МПа	Тиск при ущільненні, МПа	Пористість, %	Твердість HB, МПа	Межа пластичності $\sigma_{0,2}$, МПа
1	1,5	750	900	10	30	65
2	1,7	800	1000	9	40	70
3	2,5	900	1250	7	45	77
4	3,6	1000	1400	5	50	85
5	*	-	-	-	-	-
Прототип	2,5	650	не ущільнюють	14	26	50

*Мідний порошок із насипною густиною >3,6 г/см³ авторам невідомий. Приведені дані показують, що спосіб, який заявляється, дозволяє отримувати матеріал з достатніми механічними властивостями й пористістю

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71