



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116100** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
B22F 7/00
B22F 3/11 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2016 11242	(72) Винахідник(и):	Руденко Наталія Олександрівна (UA)
(22) Дата подання заявки:	07.11.2016	(73) Власник(и):	ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.05.2017		МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ,
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.05.2017, Бюл.№ 9		вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, 84313 (UA)

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА БАГАТОШАРОВИХ МАТЕРІАЛІВ З КОНТРОЛЬОВАНИМ РОЗМІРОМ ПОР І ПОРИСТІСТЮ ШАРІВ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва багатошарових матеріалів з контрольованим розміром пор і пористістю шарів полягає у підготовці вихідних порошків (порошку металу та пороутворювача) до формування, змішуванні, засипці шарів сумішей різного гранулометричного складу, формуванні сумішей та спіканні пресовок. Виконується розсів вихідних порошків, їх змішування з додаванням гасу, почергове засипання шихти, пресування у закритій прес-формі, спікання у захисному середовищі чадного газу.

UA 116100 U

Корисна модель належить до галузі техніки, а саме до обробки металів тиском і може знайти застосування при виробництві багат шарових пористих матеріалів, зокрема фільтрів, що використовуються для очищення рідин та газів.

Відомий спосіб виробництва матеріалів з контрольованою пористістю, який включає підготовку вихідних порошків (металу та пороутворювача) до пресування (розсів на фракції), змішування вихідних порошків, пресування, механообробку, попередній нагрів для видалення пороутворювача та спікання. При цьому пороутворювач повністю видаляється в процесі спікання [1].

Найбільш близьким аналогом способу, що заявляється, вибраним як прототип, є спосіб виробництва багат шарових фільтруючих порошкових матеріалів, який полягає у підготовці вихідних порошків (порошка сталі ШХ 15 та пороутворювача - карбаміду), а саме розсів і вибір потрібної фракції, приготування шихти у змішувачі типу "п'яна бочка" за допомогою 8-12 сталевих кульок, поетапному засипанні кожного шару на вібростенді та формування кожного шару способом сухого радіально-ізостатичного пресування, спікання сформованої заготовки та контролю розмірів готових виробів [2].

Загальними суттєвими ознаками відомого способу й того, що заявляється, є підготовка вихідних порошків (порошку металу та пороутворювача) до формування, змішування, засипання шарів сумішей різного гранулометричного складу, формування сумішей та спікання пресовок.

Недоліками відомого способу є наступне: при змішуванні вихідних порошків у вищезазначеному змішувачі частки карбаміду подрібнюються, і тому неможливо контролювати розмір часток, а потім і розмір пор; при засипанні на вібростенді суміш розділялася на складові, бо щільності порошку сталі та карбаміду суттєво відрізняються ($7,812 \text{ г/см}^3$ та $1,32 \text{ г/см}^3$ відповідно), тому неможливо отримати рівномірного розподілу пористості у виробі; формування окремих шарів виконується поетапно, що збільшує тривалість технологічного процесу.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення відомого способу виготовлення спечених багат шарових матеріалів, для отримання виробів із заданою рівномірно розподіленою пористістю та контрольованим розміром пор у кожному шарі.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що виконується розсів вихідних порошків, їх змішування з додаванням гасу, почергова засипка шихти, пресування у закритій прес-формі, спікання у захисному середовищі чадного гасу.

Приклад здійснення способу. В лабораторних умовах виготовлявся двошаровий фільтр, що складається з низькопористого та високопористого шарів на основі порошку заліза. Товщина низькопористого шару задавалася 3 мм, пористість - 0,2, розмір пор 30...60 мкм; а товщина високопористого шару - 5 мм, пористість - 0,5, розмір пор 125...250 мкм. Як базовий використовувалася порошок заліза, отриманий розпиленням розплаву водою і в якості пороутворювача - порошок бікарбонату амонію. Порошок розсіювали на ситах і виділяли фракцію 125...250 мкм для заліза; розміри часток пороутворювача <45 мкм та 125...250 мкм. Для отримання високопористого шару готували суміш з порошків заліза і бікарбонату амонію з розмірами часток 125...250 мкм. Щільності заліза і бікарбонату амонію істотно розрізняються. Тому для запобігання їх сегрегації до суміші додавали гас в кількості 1 % по масі. Змішування здійснювали вручну протягом 15 хвилин. Однорідність суміші контролювали візуально. У матрицю спочатку засипали суміш порошку заліза з дрібною фракцією пороутворювача, розрівнювали шар і потім засипали суміші порошків заліза з грубою фракцією пороутворювача. Потім проводили сумісне пресування в циліндричній матриці з внутрішнім діаметром 16,8 мм. Застосовувалася одностороння схема пресування і тиск 400 МПа. Після пресування з заготовок фільтра видалявся пороутворювач шляхом нагрівання в сушильній шафі до температури 120 °C і витримки при цій температурі протягом 30 хвилин. При цьому бікарбонат амонію повністю розкладався на воду, аміак та вуглекислий газ. Нагрівання здійснювали зі швидкістю 7 °C/хв. з проміжною витримкою при 850 °C протягом 30 хвилин для вирівнювання температури і завершення поліморфного перетворення заліза. Після високотемпературної витримки зразки охолоджували разом з піччю до 300 °C, а потім поза робочої зони печі до кімнатної температури. Отримані зразки градієнтних порошкових фільтрів мали правильну циліндричну форму, так як усадка шарів була однаковою. Зразки не мали тріщин та інших дефектів.

Застосування пропонованого способу дозволяє отримати задану пористість та контрольований розмір пор для кожного шару матеріалу в залежності від його призначення, забезпечує простоту і доступність реалізації технологічного процесу на всіх його етапах.

Джерела інформації:

1. Косторнов А.Г. Особенности уплотнения смесей металлических порошков с порообразователем / А.Г. Косторнов, Л.Е. Лунин, Н.Е. Федорова, Л.И. Чернышев // Порошковая металлургия. - 1983. - № 6. - С. 10-14.

2. Повстяной О.Ю. Технологія отримання багат шарових фільтруючих порошкових матеріалів з відходів промислового виробництва / О.Ю. Повстяной, В.Д. Рудь, О.В. Заболотний, В.А. Сичук // Наукові нотатки: зб. наук. пр. - Луцьк. - 2007. - № 7(20). - С. 385-392.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Спосіб виробництва багат шарових матеріалів з контрольованим розміром пор і пористістю шарів, який полягає у підготовці вихідних порошків (порошку металу та пороутворювача) до формування, змішуванні, засипці шарів сумішей різного гранулометричного складу, формуванні сумішей та спіканні пресовок, який **відрізняється** тим, що виконується розсів вихідних порошків, їх змішування з додаванням гасу, почергове засипання шихти, пресування у закритій прес-формі, спікання у захисному середовищі чадного газу.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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