



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **130169** (13) **U**  
(51) МПК

**B22F 9/06** (2006.01)

**B22F 9/18** (2006.01)

**B22F 9/22** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

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

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 06250</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>04.06.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.11.2018</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.11.2018, Бюл.№ 22</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Білошицький Микола Володимирович (UA), Татарченко Галина Олегівна (UA), Білошицька Наталія Іванівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,</b> проспект Центральний, 59-а, м. Севєродонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)</p>
--	--

**(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПОРОШКУ МІДІ З ПРОВІДНИКІВ СТРУМУ МАЛОГО ДІАМЕТРА ТА СТРУЖКИ**

**(57) Реферат:**

Спосіб одержання порошку міді з провідників струму малого діаметра та стружки полягає у попередньому відпалі брухту провідників струму та стружки у кисневмісному середовищі при температурі 900...920 °С, подальшому диспергуванні до порошкоподібного стану, а потім здійснюють відновлювальний відпал порошку у контейнері в режимі псевдозрідження у водневмісному середовищі при температурі 350...380 °С. Режим псевдозрідження створюють шляхом надання контейнеру для відновлювального відпалу, примусових зворотно-поступальних рухів у вертикальній площині амплітудою - 1,0 мм, та частотою - 8 Гц. При цьому контейнер виконано без отворів у дні. Водневмісне середовище подається через вхідну, а продукти реакції виводяться через вихідну сталеві трубки, які розташовані у кришці контейнера.

UA 130169 U



Корисна модель належить до порошкової металургії, а саме до способів одержання порошку міді з провідників струму малого діаметра та стружки після чистової обробки, і може бути використана при виробництві порошку міді для потреб в галузі порошкової металургії.

Відомо спосіб одержання порошку міді з мідних провідників струму і металорізальних відходів [Патент України № 121714, МПК В22F 9/22 (2006.01), опубл. 11.12.2017, Бюл. №23 2017 р.], який полягає в тому, що провідники струму малого діаметра та стружки відпалюють у кисневмісному середовищі при температурі 900...920 °С, подальшому диспергуванні до порошкоподібного стану. А потім здійснюють відновлювальний відпал порошку в режимі псевдозрідження у контейнерах у водневмісному середовищі при температурі 350...380 °С. Дно контейнерів для відновлювального відпалу виконано з отворами, через які подається під тиском водневмісне середовище. Цей спосіб вибраний за прототип.

Недоліком відомого способу є втрата наддрібних часточок оксиду міді на стадії відновлювального відпалу при подачі під тиском водневмісного середовища через отвори у дні контейнера, що призводить до втрати порошку міді (до 14 %) та засмічення отворів у дні контейнера.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу одержання порошку міді з провідників струму малого діаметра та стружки по висоті шару за рахунок утворення псевдозрідженого стану засипаного порошку у контейнер, не завдяки подачі водневмісного середовища у контейнер під тиском 0,1 1...0,12 МПа, а за рахунок створення режиму псевдозрідження шляхом надання контейнеру примусових зворотно-поступальних рухів у вертикальній площині.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі одержання порошку міді з провідників струму малого діаметра та стружки, який полягає у попередньому відпалі брухту провідників струму та стружки у кисневмісному середовищі при температурі 900...920 °С, подальшому диспергуванні до порошкоподібного стану, а потім здійснюють відновлювальний відпал порошку у контейнерах в режимі псевдозрідження у водневмісному середовищі при температурі 350...380 °С, згідно корисної моделі, режим псевдозрідження створюють шляхом надання контейнеру примусових зворотно-поступальних рухів у вертикальній площині для відновлювального відпалу, при цьому контейнер виконано без отворів у дні, водневмісне середовище подається через вхідну, а продукти реакції виводяться через вихідну сталеву трубку, які розташовані у кришці контейнера.

Примусові зворотно-поступальні рухи у вертикальній площині приводять до створення псевдозрідженого стану порошку оксиду міді під дією сил тяжіння, що в свою чергу сприяє рівномірному відновлюванню усього об'єму порошку міді по всій висоті засипки контейнера, а також дозволяє знизити втрату порошку на стадії відновлювального відпалу на 10 %.

Спосіб реалізують наступним чином. Брухт провідників струму діаметром від 0,05 до 1,5 мм та стружки після чистової обробки піддають візуальному контролю, видаляють паяні ділянки та надлишки ізоляції, що не піддаються згорянню, а також цехові забруднення, завантажують у керамічні контейнери, накривають кришками з отворами для доступу атмосферного кисню. Контейнери поміщають у піч і нагрівають до температури 900...920 °С. Після витримки 30...40 хв. контейнери охолоджують на повітрі до температури 30...40 °С. Одержаний оксид міді дуже легко диспергують у порошок, засипають у контейнер з жароміцної сталі, у кришку якого вварені вхідна та вихідна сталеві трубки, і відновлюють у водневмісному середовищі генераторного газу, що подається самопливом, при температурі 350...380 °С протягом 20...30 хв., примусові зворотно-поступальні рухи у вертикальній площині контейнера з амплітудою - 0,5...1,5 мм, та частотою - 5...15 Гц утворюють псевдозріджений стан засипаного порошку.

#### Приклад

Брухт провідників струму малого діаметра разом з мідною стружкою відпалювали по режиму. Завантаження керамічного контейнера у піч при температурі 500 °С, нагрівання до 920 °С, витримка 40 хв., охолодження на повітрі до кімнатної температури з подальшим диспергуванням оксиду міді у порошок в лабораторному атриторі протягом 1...2 хв. Відновлювання порошку оксиду міді, засипаного у контейнер з жароміцної сталі, у кришку якого вварені вхідна та вихідна сталеві трубки, об'ємом 1/3 від об'єму контейнера, відбувається у водневмісному середовищі, що подається самопливом у вхідну трубку, при температурі 380 °С протягом 25 хв., примусові зворотно-поступальні рухи у вертикальній площині контейнеру з амплітудою - 1,0 мм, та частотою - 8 Гц. утворюють псевдозріджений стан засипаного порошку. При зниженні амплітуди і частоти зворотно-поступальних рухів не відбувається збудження псевдозрідженого стану по всій висоті засипаного порошку, а підвищення - призводить до втрати порошку міді через вихідну трубку. Після охолодження властивості отриманого порошку зрівнювали з промисловими електролітичними порошками за ГОСТ 4960-2009 (див. табл. 1, 2).

Дані таблиць свідчать, що отриманий порошок міді має не гірші властивості, ніж промислові електролітичні порошки. Отриманий порошок був застосований для виготовлення антифрикційних порошкових деталей.

Таблиця 1

Марка порошку	Вміст міді, %	Насипна щільність, г/см <sup>3</sup>	Гранулометричний склад				
			Вміст часток, % розміром, мм				
			<0,16	<0,14	<0,1	<0,063	<0,045
Отриманий з провідників струму та стружки	99,5...99,7	2,3...2,5	4,5	16,5	36	32,5	10,5
Електролітичний ПМС-1	99,5	1,25...1,9	1	5...15	35...45	25...35	10...25
ПМС-В ГОСТ 4960-2009	99,5	2,4...2,7		5...15	34...45	25...35	10...25

5

Таблиця 2

Марка порошку	Пікнометрична щільність порошку, г/см <sup>3</sup>	Форма часток	Щільність утруски, г/см <sup>3</sup>
Отриманий з провідників струму та стружки	8,76	Близька до сферичної, осколкова	3,5
Електролітичний	8,74...8,77	Дендритна	

Таким чином, застосування запропонованого способу одержання порошку міді з провідників струму малого діаметра та стружки дозволяє запобігти засміченню отворів та знизити втрати порошку міді на стадії відновлювального відпалу на 10 %.

10

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб одержання порошку міді з провідників струму малого діаметра та стружки, який полягає у попередньому відпалі брукхту провідників струму та стружки у кисневмісному середовищі при температурі 900...920 °С, подальшому диспергуванні до порошкоподібного стану, а потім здійснюють відновлювальний відпал порошку у контейнері в режимі псевдозрідження у водневмісному середовищі при температурі 350...380 °С, який **відрізняється** тим, що режим псевдозрідження створюють шляхом надання контейнеру для відновлювального відпалу примусових зворотно-поступальних рухів у вертикальній площині амплітудою - 1,0 мм та частотою - 8 Гц, при цьому контейнер виконано без отворів у дні, водневмісне середовище подається через вхідну, а продукти реакції виводяться через вихідну сталеві трубки, які розташовані у кришці контейнера.

15

20

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601