



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 136647

(13) U

(51) МПК

B22F 9/22 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 02723**

(22) Дата подання заявки: **20.03.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.08.2019**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.08.2019, Бюл.№ 16**

(72) Винахідник(и):

**Білошицький Микола Володимирович
(UA),
Татарченко Галина Олегівна (UA),
Білошицька Наталія Іванівна (UA),
Уваров Павло Євгенович (UA)**

(73) Власник(и):

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА
ДАЛЯ,
проспект Центральний, 59-а, м.
Севєродонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)**

(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. Потім здійснюють відновлювальний відпал порошку оксиду міді у водневмісному середовищі при температурі 350...380 °С у контейнері, що обертається. При цьому вхідна для введення водневмісного середовища і вихідна для виводу продуктів реакції сталеві трубки являють собою вісь обертання контейнера. Контейнер розташовано під кутом нахилу 10° від горизонтальної площини. Порошок оксиду міді подається у вхідну трубку з вузла завантаження через отвір у стінці вхідної трубки, а відновлений порошок міді збирається у накопичувачі.

UA 136647 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.

5 Відомо спосіб одержання порошку міді з мідних провідників струму і металорізальних відходів [Патент України № 130094, опубл. 26.11.2018, бюл. № 22 2018 р.], 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. Режим псевдозрідження створюють шляхом примусових обертальних рухів відносно горизонтальної осі контейнера для відновлювального відпалу, при цьому контейнер розташовано у горизонтальному положенні, водневмісне середовище подається через вхідну, а продукти реакції виводяться через вихідну сталеву трубку, які являють собою вісь обертання контейнера. Цей спосіб вибраний за найближчий аналог.

15 Недоліком відомого способу є зниження продуктивності на стадії відновлення внаслідок виймання контейнера для відновлювального відпалу з печі, розвантаження, завантаження тощо, що призводить до додаткових витрат часу і коштів на цій стадії і наприкінці до збільшення собівартості отримання порошку міді.

20 В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу одержання порошку міді з провідників струму малого діаметра та стружки для зниження собівартості кінцевого продукту за рахунок нахилу контейнера, що обертається, на 10° від горизонтальної площини і автоматизованого завантаження порошку оксиду міді, вивантаження порошку міді.

25 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 оксиду міді у водневмісному середовищі при температурі 350...380 °С у контейнері, що обертається, при цьому вхідна для введення водневмісного середовища і вихідна для виводу продуктів реакції сталеві трубки являють собою вісь обертання контейнера, згідно з корисною моделлю, контейнер розташовано під кутом нахилу 10° від горизонтальної площини, порошок оксиду міді подається у вхідну трубку з вузла завантаження через отвір у стінці вхідної трубки, а відновлений порошок міді збирається у накопичувачі.

30 Нахил контейнера під кутом 10° від горизонтальної площини забезпечує довільне переміщення порошку вздовж контейнера, що дозволяє значно підвищити продуктивність отримання порошку на стадії відновлювального відпалу.

35 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. 40 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 і автоматично дозованими порціями через отвір у стінці вхідної трубки подають у похилий циліндричний контейнер з жароміцної сталі, і відновлюють у водневмісному середовищі генераторного газу, що подається самопливом, при температурі 45 350...380 °С, обертання контейнера зі швидкістю $V_{06} \approx 10$ об./хв. утворює псевдозріджений стан засипаного порошку, кут нахилу забезпечує довільне переміщення порошку вздовж контейнера аж до вивантаження.

Приклад:

50 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 здійснювали наступним чином: порошок оксиду міді засипають у вузол завантаження, звідки автоматично, порціями під дією сил тяжіння через отвір 55 у стінці вхідної трубки він потрапляє у контейнер, що обертається, нахил контейнера з горизонтальною площиною складає 10°. Контейнер з порошком оксиду міді нагрівають до 380 °С. Для відновлення порошку оксиду міді через вхідну трубку подають водневмісне середовище, що в основному містить H_2+CO . При обертанні контейнера зі швидкістю $V_{06} \approx 10$ об./хв. утворюється псевдозріджений стан засипаного порошку, який поступово пересипається у 60 нижню частину до вихідної трубки. За час проходження порошку оксиду міді вздовж контейнера

відбувається повне і рівномірне відновлення. Відновлений порошок міді поступово висипається у накопичувач, де відбувається його охолодження до кімнатної температури. Відпрацьоване водневмісне середовище допалюється через отвір у кришці накопичувача. Коли порошок міді наповнить накопичувач, обертання зупиняють, накопичувач продувають азотом, розвантажують, установлюють на місце, процес продовжують. 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 ³	Гранулометричний склад				
			Вміст часток, % розміром, мм				
			<0,16	<0,14	<0,1	<0,063	<0,045
Отриманий з провідників струму та стружки	99,5...99,8	2,6...2,9	15,5	20	35,7	27,4	1,4
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

Таблиця 2

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

Таким чином, застосування запропонованого способу одержання порошку міді з провідників струму малого діаметра та стружки дозволяє значно підвищити продуктивність отримання порошку на стадії відновлювального відпалу за рахунок нахилу контейнера на 10° від горизонтальної площини і автоматизованого завантаження порошку оксиду міді і вивантаження порошку міді.

20 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб 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 порошокподібного стану, а потім здійснюють відновлювальний відпал порошку оксиду міді у водневмісному середовищі при температурі 350...380 °С у контейнері, що обертається, при цьому вхідна для введення водневмісного середовища і вихідна для виводу продуктів реакції сталеві трубки являють собою вісь обертання контейнера, який **відрізняється** тим, що контейнер розташовано під кутом нахилу 10 ° від горизонтальної площини, порошок оксиду міді подається у вхідну трубку з вузла завантаження через отвір у стінці вхідної трубки, а відновлений порошок міді збирається у накопичувачі.

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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

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