



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **19843** (13) **U**
(51) МПК
B22F 9/14 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ДИСПЕРГУВАННЯ МЕТАЛІВ

1

(21) а200605021

(22) 06.05.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Косінов Микола Васильович, Каплуненко Володимир Георгійович

(73) Косінов Микола Васильович, Каплуненко Володимир Георгійович

(57) 1. Спосіб електроерозійного диспергування металів в псевдозрідженому шарі в реакторі, що містить електроди, який включає подачу електричних імпульсів на електроди і подачу в реактор висхідного потоку робочої рідини, який **відрізняється** тим, що створюють вібрацію реактора переважно уздовж вектора сили тяжіння і вібрацію еле-

2

ктродів щодо корпусу реактора на незбіжних частотах.

2. Спосіб електроерозійного диспергування металів за п. 1, який **відрізняється** тим, що здійснюють вібрацію реактора і вібрацію електродів на власних резонансних частотах.

3. Спосіб електроерозійного диспергування металів за п. 1 і п. 2, який **відрізняється** тим, що змінюють частоту і амплітуду вібрації реактора і електродів.

4. Спосіб електроерозійного диспергування металів за п. 3, який **відрізняється** тим, що при диспергуванні металів, які мають меншу питому вагу, збільшують частоту і зменшують амплітуду вібрації реактора і електродів.

Корисна модель відноситься до області порошкової металургії, зокрема до електроерозійного диспергування металів і сплавів, і може бути використаний для отримання вискодисперсних металевих порошків заданого гранулометричного складу.

Відомий спосіб електроерозійного диспергування металів електричними розрядами металевих гранул в псевдозрідженому шарі в реакторі, що містить похило розміщені електроди у вигляді площин, що розходяться вгору з кутром розчину між ними 45-120°, в якому псевдозрідження створюють за рахунок прокачування через реактор робочої рідини [Патент RU №2001719. Фоминский Л.П. Устройство для электроэрозионного диспергирования металлов в насыпном слое. МПК В22F 9/14. Опубл. 30.10.1993. Бюл. №39-40].

Недоліком цього способу є широка крива розподілу дисперсності порошку, що одержується, обумовлена тим, що відстань між нижніми кінцями електродів менше, ніж між верхніми, і електричний опір нижнього шару диспергируемого металу значно менше, ніж верхнього шару, що створює неоднакові умови диспергування по висоті шару металевих гранул.

Найближчим до пропонованого є спосіб електроерозійного диспергування металів електричними розрядами металевих гранул в псевдозрідже-

ному шарі в реакторі, що містить похило розміщені електроди у вигляді площин, що розходяться догори з кутром розчину між ними 70-85°, в якому псевдозрідження створюють за рахунок подачі в реактор в проміжок між електродами висхідного потоку робочої рідини. [Авт.свид. СССР №663515, В23 Р 1/02. Фоминский Л.П. Устройство для электроэрозионного диспергирования металлов. Опубл. 25.05.1979. Бюл. №19].

Недоліком цього способу є широка крива розподілу дисперсності порошку, що одержується, обумовлена неоднаковими умовами диспергування по висоті шару металевих гранул, а також низька продуктивність, обумовлена тим, що через недостатньо ефективне псевдозрідження часто виникають короткі замикання в реакторі між шматочками металу і електродами.

В основу запропонованого способу поставлені задачі забезпечення необхідного гранулометричного складу порошку, зменшення розкиду дисперсності порошку, що одержується, і збільшення продуктивності диспергування металів. Поставлені задачі вирішуються за рахунок ефективного псевдозрідження шару металевих гранул.

Запропонований, як і відомий спосіб електроерозійного диспергування металів здійснюють електричними розрядами через металеві гранули в псевдозрідженому шарі в реакторі, що містить

(13) **U**(11) **19843**(19) **UA**

електроди, в якому псевдозрідження створюють за рахунок подачі в реактор висхідного потоку робочої рідини і, відповідно до корисної моделі, створюють вібрацію реактора переважно уздовж вектора сили тяжіння і вібрацію електродів щодо корпусу реактора на незбіжних частотах. При цьому здійснюють вібрацію реактора і вібрацію електродів на резонансних частотах і в процесі диспергування змінюють частоту і амплітуду вібрації реактора.

Вібрація реактора переважно уздовж вектора сили тяжіння і вібрація електродів щодо корпусу реактора на незбіжних частотах збільшує ефект псевдозрідження шару металевих гранул в реакторі. Це дозволяє зменшити вірогідність появи коротких замикань, а також ефективно усувати виникаючі короткі замикання за рахунок зміни при вібрації відстаней між електродами і гранулами в псевдозрідженому шарі і за рахунок непостійності і швидкої зміни контактних точок між віброуючими гранулами і електродами.

Зміна частоти і амплітуди вібрації дозволяє досягати найефективнішого псевдозрідження шару металевих гранул на резонансних частотах і дозволяє отримати необхідну ефективність псевдозрідження при диспергуванні металів, що мають різну питому вагу.

На кресленні представлена схема пристрою для здійснення пропонованого способу. Пристрій для реалізації пропонованого способу містить реактор 1 з перфорованим днищем 2, патрубком 6 для прокачування робочої рідини, електроди 3 і 4, віброплатформу 7 зі встановленим під нею вібратором 8, з'єднану за допомогою пружних елементів 9 з основою 10. Електроди 3 і 4 встановлені в реакторі 1 на пружних підвісках 11 і 12.

Спосіб електроерозійного диспергування металів здійснюють таким чином. В реактор 1, що виготовлений з діелектричного матеріалу та має перфороване днище 2 і електроди 3 і 4, завантажують металеві гранули 5, що підлягають диспергуванню. Електроерозійне диспергування гранул 5 здійснюють електричними імпульсами, які формує генератор імпульсів (на кресленні не показаний). Імпульси напруги надходять на електроди 3 і 4. В реактор 1 через патрубок 6 і через отвори в перфорованому днищі 2 надходить робоча рідина. Прокачування робочої рідини через патрубок 6, перфороване днище 2 і міжелектродну зону реактора 1 створює початковий ефект псевдозрідженого шару. Для посилення ефекту псевдозрідження шару металевих гранул використовується віброплатформа 7 зі встановленим під нею вібратором 8. Віброплатформа 7 встановлена на пружних елементах 9, які спираються на основу 10.

Коливання вібратора 8 передаються віброплатформі 7 і приводять до вібрації реактора 1 з металевими гранулами 5 та до вібрації електродів 3 і 4. Управління частотою коливань вібратора 8 досягають резонансу для системи: віброплатфор-

ма 7, вібратор 8, реактор 1 з гранулами 5. Електроди 3 і 4 встановлені на пружних підвісках 11 і 12 з можливістю вібрації щодо корпусу реактора 1 на власній резонансній частоті. Жорсткості пружних елементів 9 і пружних підвісок 11 і 12 вибирають такими, щоб резонансні частоти коливань віброплатформи 8 і електродів 3 і 4 не збігались.

В місцях контакту металевих гранул 5 один з одним і з електродами 3 і 4 виникають іскрові розряди, під час яких здійснюється диспергування металу. За рахунок коливань реактора 1 з гранулами 5 і коливань електродів 3 і 4 підсилюється ефект псевдозрідженого шару і зменшується вірогідність появи коротких замикань в реакторі 1, а виникаючі короткі замикання швидко усуваються. Управління амплітудою коливань вібратора 8 дозволяє отримати необхідну ефективність псевдозрідження при диспергуванні металів, що мають різну питому вагу.

Таким чином, за рахунок ефективного псевдозрідження створюються практично однакові умови електроерозійного диспергування металу по всій висоті псевдозрідженого шару, що забезпечує необхідний гранулометричний склад порошку, що одержується, а за рахунок зменшення вірогідності коротких замикань досягається висока продуктивність електроерозійного диспергування.

Приклад 1. В реактор для електроерозійного диспергування завантажували гранули міді, які під дією сили тяжіння рівномірно розміщувалися на перфорованому днищі судини. Потім в реактор через патрубок подавали робочу рідину, поступово збільшуючи її витрату до стану, щоб висхідний потік рідини ворухив шар гранул, що знаходяться між електродами в реакторі. На електроди подавали імпульси напруги. В результаті в реакторі відбувалися електричні розряди між електродами по ланцюжках контактуючих між собою гранул. При цьому здійснювалось електроерозійне диспергування металевих гранул в псевдозрідженому шарі. Періодично, в середньому три рази на годину, виникали короткі замикання в реакторі, що вимагало виключення пристрою для запобігання виходу його з ладу і механічного перемішування гранул для руйнування сплавлених ланцюжків гранул.

Приклад 2. Гранули міді завантажували в реактор і проводили електроерозійне диспергування так, як це описано в прикладі 1, але з тією відмінністю, що додатково включався вібратор 8, який створював вібрацію реактора 1 переважно уздовж вектора сили тяжіння і вібрацію електродів щодо корпусу реактора на власній резонансній частоті. Зміною частоти коливань досягався резонанс системи: віброплатформа 7, вібратор 8, реактор 1 з гранулами 5. При цьому здійснювалось електроерозійне диспергування металевих гранул в псевдозрідженому шарі. В перебігу восьми годин безперервної роботи не виникли короткі замикання в реакторі.

