

Корисна модель належить до порошкової металургії, зокрема, до ерозійно-вибухового диспергування металів і може бути використана для отримання високодисперсних металевих порошків.

Відомий пристрій для управління електричними розрядами при електроерозійному диспергуванні металів, що містить генератор робочих імпульсів, реактор з патрубком для прокачування робочої рідини і електродами, з'єднаними з виходами генератора робочих імпульсів, судина-збірник і шатуновий механізм [Авт.свид. СССР №1470463. Способ электроэрозионного диспергирования металлов. МПК4 B22F9/14. Оpubл. 07.04.1989. Бюл. №13].

Недоліком відомого пристрою є низька продуктивність, обумовлена тим, що в процесі диспергування розміри металевих гранул постійно зменшуються, що приводить до збільшення опору струмопровідних ланцюжків, що виникають при перемішуванні металевих гранул. При цьому ефективність диспергування зменшується внаслідок зменшення струму через реактор.

Відомий також пристрій для диспергування металів шляхом електричного вибуху заготовки при пропусканні через неї електричного струму при щільності струму, достатній для запобігання неоднорідному нагріву заготовки [Патент RU №2115515. Седой В.С. Способ получения высокодисперсных порошков неорганических веществ. МПК 6 B22F9/14. Оpubл. 20.07.1998].

Основними недоліками пристрою є низька продуктивність, обумовлена наявністю трудомісткого підготовчого періоду, пов'язаного з складною технологією подачі заготовки у вигляді дроту, а також обмеження на частоту вибухів із-за механічних операцій необхідних для подачі заготовок в зону реактора.

Найбільш близьким до пропонованого є пристрій для керування електричними розрядами при електроерозійному диспергуванні металів, який містить підключені паралельно до іскрового проміжку запалювальний генератор і робочий генератор з керуючим входом, датчик струму, підключений до виходу запалювального генератора, розв'язувальний пристрій з аналізатором струму робочого розряду і пороговим елементом по струму, вхід якого підключений до другого виходу датчика струму, а вихід порогового елементу - до керуючого входу робочого генератора. Робочий генератор виконаний з блоками управління тривалості робочого імпульсу, вхід якого підключений до виходу розв'язувального пристрою [Патент России №2065342. Способ управления электрическими разрядами при электроэрозионной обработке и устройство для его осуществления МПК6 B22F9/14. Оpubл. 27.04.1997].

Недоліком відомого пристрою є низька продуктивність обумовлена тим, що в процесі диспергування розміри металевих гранул постійно зменшуються, що приводить до збільшення опору струмопровідних ланцюжків, утворених металевими гранулами. Збільшення опору струмопровідних ланцюжків приводить до зменшення ефективності диспергування із-за зменшення струму через реактор. Для підвищення продуктивності у відомому пристрої збільшують енергію імпульсів шляхом збільшення їх тривалості. Збільшення енергії робочих імпульсів за допомогою збільшення їх тривалості, яке застосоване у відомому пристрої, неефективно, оскільки при зменшенні струму енергія імпульсів зменшується по квадратичному закону, тоді як залежно від тривалості імпульсів енергія імпульсів змінюється по лінійному закону. Це приводить до необхідності встановлювати велику тривалість імпульсів навіть при малому зменшенні струму через реактор, що, у свою чергу, змінює умови протікання розрядів в реакторі і приводить до переходу іскрових розрядів в дугові розряди. При появі в реакторі дугових розрядів здійснюється зміна гранулометричного складу порошку у бік збільшення розмірів частинок, в той час, як при виробництві порошків необхідно не допускати зміни дисперсності отриманого порошку у бік збільшення розмірів частинок.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення продуктивності диспергування металів і отримання високодисперсних порошків. Поставлена задача вирішується за рахунок збільшення енергії електричних розрядів в реакторі до перевищення порогу кавітації рідини за рахунок того, що енергію імпульсів струму збільшують до перевищення енергії сублімації випарованого металу. Це дозволяє збільшити продуктивність диспергування металів при високих показниках гранулометричного складу порошків.

Запропонований, як і відомий пристрій для керування електричними розрядами при ерозійно-вибуховому диспергуванні металів містить керований генератор імпульсів, реактор з патрубками для прокачування робочої рідини і електродами, один з яких з'єднаний з першим виходом керованого генератора імпульсів і, відповідно до цієї пропозиції, він містить блок регулювання амплітуди імпульсів струму, вихід якого підключений до другого електроду, перший вхід з'єднаний з другим виходом керованого генератора імпульсів, а другий вхід керуючим входом, при цьому керований генератор імпульсів містить блок регулювання тривалості переднього фронту імпульсів, вхід якого є керуючим входом.

Введення в пристрій блоку регулювання амплітуди імпульсів струму, вихід якого підключений до другого електроду, перший вхід з'єднаний з другим виходом керованого генератора імпульсів, а другий вхід є керуючим входом, дозволяє збільшувати енергію електричних розрядів в реакторі до перевищення порогу кавітації рідини і до перевищення енергії сублімації випарованого металу. Це дозволяє реалізувати вибуховий характер процесу диспергування і за рахунок активізації кавітації в рідині реалізувати також виникнення значних гідродинамічних сил від могутніх ударних хвиль, що в сукупності приводить до підвищення продуктивності диспергування металевих гранул.

Введення в пристрій блоку регулювання тривалості переднього фронту імпульсів дозволяє прискорити динаміку процесу електроерозії, зробити цей процес вибуховим і не допустити переходу процесу електроерозії металевих гранул від режиму сублімації в режим розбризкування розплавленого металу. При цьому тривалість імпульсів струму не повинна перевищувати 100мкс, щоб не допустити появи дугового розряду.

На кресленні представлена схема пристрою для керування електричними розрядами при ерозійно-вибуховому диспергуванні металів.

Пристрій містить реактор 1 з патрубками 2 і 3 для прокачування робочої рідини і електродами 4 і 5, один з яких з'єднаний з першим виходом генератора імпульсів 6, а другий електрод 5 підключений через блок регулювання амплітуди імпульсів струму 7 до другого виходу генератора імпульсів 6, що містить блок

регулювання тривалості переднього фронту імпульсів 8.

Пристрій працює таким чином.

В реактор 1, який виготовлений з діелектричного матеріалу і має електроди 4 і 5, завантажують металеві гранули 9, що підлягають диспергуванню, які розміщують рівномірним шаром на дні реактора 1. Електроерозійне диспергування гранул 9 здійснюють електричними імпульсами, які формують за допомогою генератора імпульсів 6.

За допомогою блоку 7 збільшують амплітуду імпульсів струму до тих пір, поки в рідині не виникне кавітація, що вказує на переважно вибуховий характер процесу електроерозії металу. При цьому енергія імпульсів перевищує енергію сублімації випарованого в ерозійних проміжках металу. За допомогою блоку 8 зменшують тривалість переднього фронту імпульсів струму, не виводячи процес з режиму кавітації. Якщо кавітація зникає, то її знову викликають збільшенням амплітуди імпульсів струму за допомогою блоку 7. Потужні ударні хвилі, що з'являються при кавітації, викликають рух і коливання гранул 9, що приводить до різкого збільшення кількості ерозійних проміжків, в яких здійснюється диспергування металу. При цьому різко зростає продуктивність диспергування.

Під час проходження імпульсів струму по ланцюжках, утворених металевими гранулами 9, між окремими гранулами і між гранулами і електродами виникають електричні розряди. При цьому, за рахунок електричної ерозії здійснюється утворення металевого порошку у водному середовищі. Через патрубок 2 в реактор 1 подають воду, яка виносить із зони диспергування через патрубок 3 металевий порошок, що утворився, і одночасно охолоджує реактор.

Процес диспергування носить вибуховий характер і приводить в дію ряд фізичних явищ в рідині, які при меншій енергії імпульсів не виявляються або виявляються незначно. Виникає кавітація в рідині. У каналах електричного розряду температура досягає 10 тис. градусів. Під дією високої температури, що виникає в зоні іскрового розряду, і під одночасною дією на металеві гранули 9 значних гідродинамічних сил від могутніх ударних хвиль здійснюється інтенсивне напрацювання металевого порошку.

