



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29950 (13) U
(51) МПК (2006)
B01J 2/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГРАНУЛЮВАННЯ РІДКОГО МАТЕРІАЛУ

1

2

(21) u200512066

(22) 15.12.2005

(24) 11.02.2008

(72) АРТЮХОВ АРТЕМ ЄВГЕНОВИЧ, UA,
СКЛАБІНСЬКИЙ ВСЕВОЛОД ІВАНОВИЧ, UA,
СТЕЦЕНКО АНТОН СЕРГІЙОВИЧ, UA

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA
(56)

(57) Пристрій для гранулювання рідкого матеріалу, що містить вертикальний конічний корпус з кришкою і днищем, всередині якого концентрично встановлений додатковий відкритий конус, з утворенням між їхніми бічними поверхнями кільцевого простору, вертикальний патрубок, верхній кінець якого розташований у робочому об'ємі додаткового конуса, а нижній кінець у днищі корпусу, патрубки для подачі і відводу теплоносія, патрубок для подачі рідкого матеріалу з вузлом розпилення, який розташований на одній осі з додатковим конусом, патрубок для подачі газового

потoku співвісно з вертикальним патрубком, кільцевий уповнювач гранул з днищем, розташований на одній осі з додатковим конусом, та вихровий газорозподільний вузол, який **відрізняється** тим, що вузол розпилення виконаний у вигляді комбінованої коробчато-сферичної порожнини з перфорованою нижньою сферичною частиною (днищем) та отворами на її верхній частині, всередині якої розміщений циліндричний шток, розташований на одній осі з порожниною, мембраною, роль якої відіграє центральна плоска неперфорована частина днища, яка випромінює коливання, додатково пристрій оснащений електромагнітним вібратором, який з'єднаний зі штоком за допомогою муфти, датчиком вібрацій на плоскій мембрані, електронним регулятором, що приєднаний до електромагнітного вібратора, та частотоміром, розташованими за межами робочого об'єму пристрою.

Корисна модель відноситься до виробництва гранульованого матеріалу та може бути використана в хімічній, харчовій та інших галузях промисловості.

Відомий пристрій для здійснення гранулювання плавів та розчинів, що містить вертикальний конічний корпус, розпилювач рідкого матеріалу, кришку, патрубки підводу теплоносія та відводу готового продукту у нижній частині вертикального конічного корпусу, патрубки підводу плаву і відводу теплоносія у верхній частині корпусу, а також завихрувач потоку теплоносія [див. ав. св. СРСР №1554958, МПК B01J 2/16, 1990].

Недоліками цього пристрою є неможливість створення розпилювачем рівномірного розпилення рідкого матеріалу на поверхню гранул внаслідок великої поверхні дзеркала псевдозрідженого шару, що зменшує інтенсивність теплообміну та масообміну між розплавом та гранулами, що негативно впливає на швидкість процесу гранулоутворення; виліт гранул з розпилювача

здійснюється з великим кутом падіння від його вертикальної осі, що зменшує площу зрошення поверхні дзеркала псевдозрідженого шару. При цьому готовий продукт має неоднорідний гранулометричний склад, що є причиною зниження ефективності пристрою.

Найбільш близьким до розробленого пристрою для гранулювання рідкого матеріалу по конструкції та досягнутому результату є пристрій, що містить вертикальний конічний корпус, постачений вертикальним патрубком, верхній кінець якого розташований у робочому об'ємі додаткового конуса, а нижній кінець у днищі корпусу, в якому розташований патрубок для подачі газового потоку співвісно вертикальному патрубку, з кришкою і днищем з розвантажувальною тічкою, всередині якого концентрично встановлений додатковий відкритий конус, з утворенням між їхніми бічними поверхнями кільцевого простору, патрубки для подачі і відводу теплоносія, патрубок для подачі рідкого матеріалу з розпилювачем, який

(13) U

(11) 29950

(19) UA

розташований на одній осі з додатковим конусом, кільцевий уловлювач гранул з нахильним днищем, розміщений у нижній частині додаткового конуса співвісно з ним і з'єднаний з патрубком для подачі теплоносія, та осьовий завихрювач [див. патент України №69624, МПК В01J 2/16, 2004].

Недоліками цього пристрою є те, що розпилювач не формує сферичну форму краплі розплаву, що витікає. Крім того, внаслідок можливої забрудненості розплаву випадковими твердими частками розпилювач рідкого матеріалу може погіршити якість розпилу (рівномірність і напрям) оскільки не виключене його забивання, що є причиною зниження показників якості готового продукту та ефективності пристрою.

В основу корисної моделі поставлене завдання удосконалення пристрою для гранулювання рідкого матеріалу шляхом заміни конструктивних елементів пристрою, що покращує ефективність зрошення рідкого матеріалу, збільшує площу зрошення поверхні дзеркала псевдозрідженого шару, інтенсифікує процес гранулоутворення, підвищуючи швидкість росту гранул, крім того, відбувається дроблення струменю розплаву, що витікає з розпилювача, на краплі сферичної форми, що забезпечує більш високий відсоток отримання гранул товарної фракції та збільшення ступеню моно дисперсності гранулометричного складу матеріалу в заданому діапазоні.

Поставлене завдання вирішується тим, що у відомому пристрої для гранулювання, що містить вертикальний конічний корпус з кришкою і днищем, всередині якого концентрично встановлений додатковий відкритий конус, з утворенням між їхніми бічними поверхнями кільцевого простору, вертикальний патрубок, верхній кінець якого розташований у робочому об'ємі додаткового конуса, а нижній кінець у днищі корпусу, патрубки для подачі і відводу теплоносія, патрубок для подачі рідкого матеріалу з вузлом розпилення, який розташований на одній осі з додатковим конусом, патрубок для подачі газового потоку співвісно з вертикальним патрубком, кільцевий уловлювач гранул з днищем, розташований на одній осі з додатковим конусом, та осьовий завихрювач, згідно корисної моделі, вузол розпилення виконаний у вигляді комбінованої коробчасто-сферичної порожнини з перфорованою нижньою сферичною частиною (днищем) та отворами на її верхній частині, всередині якої розміщений циліндричний шток, розташований на одній осі з порожниною, мембраною, роль якої відіграє центральна плоска неперфорована частина днища, яка випромінює коливання, крім того пристрій оснащений електромагнітним вібратором, який з'єднаний зі штоком за допомогою муфти, датчик вібрацій на мембрані, електронним регулятором, що приєднаний до електромагнітного вібратора та частотоміром, розташованими за межами робочого об'єму пристрою.

Використання усіх суттєвих ознак, включаючи відмінні, сприяє дробленню струменю рідкого матеріалу з утворенням потоку монодисперсних

крапель правильної сферичної форми з великою густиною зрошення та площею контакту з дзеркалом псевдозрідженого шару гранул, що розповсюджуються по робочому об'єму пристрою з однаковою швидкістю витікання та утворюють однорідний гранулометричний склад готового продукту.

На кресленні наведена схема пристрою для гранулювання рідкого матеріалу.

Пристрій містить основний вертикальний корпус 1 у вигляді конуса, з еліптичною кришкою 2 та розташований в середині основного корпусу 1 концентрично йому і жорстко до нього закріплений додатковий корпус 3 у вигляді відкритого конуса, останній утворює з корпусом 1 міжкорпусну кільцеву порожнину 4, яка обмежується меншими основами додаткового корпусу 3 і основного конічного корпусу 1. Кільцевий уловлювач 5 гранул крупної фракції матеріалу виконаний у вигляді циліндра 6 з нахильним днищем 7 і розвантажувальною тічкою 8 для відводу готового продукту. Теплоносії подають в пристрій через патрубок 9, тангенційно з'єднаний з кільцевим уловлювачем 5 гранул. Пристрій також містить патрубок 10, виконаний у кришці 2 основного корпусу 1, для відведення відпрацьованого теплоносія, патрубок 11 з вузлом 12 розпилення, призначений для подачі рідкого вихідного матеріалу, і розташований співвісно з додатковим корпусом 3, який складається з циліндричного коробчастого корпусу 13 з отворами 14 на його верхній частині, сферичного перфорованого днища 15, плоскої мембрани 16, штоку 17, муфти 18, електромагнітного вібратора 19, датчика 20 вібрації на мембрані, електронного регулятора 21 та частотоміра 22. Пристрій має вихровий газорозподільний вузол 23, розташований на одній осі з додатковим корпусом 3, а також вертикальний направляючий патрубок 24, розташований на одній осі з внутрішнім додатковим корпусом 3. Верхній кінець 25 патрубка 24 розміщений у робочому об'ємі додаткового корпусу 3, а нижній кінець 26 - у днищу основного корпусу 1. Патрубок 24 призначений для подачі дрібної фракції матеріалу. Патрубок 27 призначений для подачі газового потоку, і розташований у днищі корпусу 1 на одній осі з вертикальним патрубком 24.

Пристрій працює таким чином.

У пристрій через патрубок 9, з'єднаний з кільцевим уловлювачем 5 тангенційно подається теплоносія і, попередньо проходячи простір циліндра 6 та рівномірно розподілившись по всьому його верхньому перетину, надходить до вихрового газорозподільного вузла 23. При його проходженні теплоносія закручується навколо вертикальної осі пристрою і набуває спіралеподібного руху. Вихровий осі симетричний потік теплоносія переміщується вверх по простору додаткового корпусу 3 на зустріч матеріалу. Одночасно з цим до утвореного спіралеподібного потоку теплоносія через патрубок 11 до вузла 12 розпилення підводять розплав. Розплав надходить до коробчастого корпусу 13 вузла 12 розпилення та заповнює його об'єм. Під дією гідростатичного

напору рідкого матеріалу та його власної ваги розплав без надання йому додаткового моменту руху механічним способом починає виткати з вузла 12 розпилення через перфоровану частину сферичного днища 15. В цей час за допомогою штока 17, який з'єднаний муфтою 18 з електромагнітним вібратором 19, створюються електромагнітні коливання, що передаються плоскій мембрані 16, роль якої відіграє центральна плоска неперфорована частина днища 15. Плоска мембрана 16 передає коливання перфорованій частині днища 15. Прискорення центру плоскої мембрани 16 реєструється датчиком 20 вібрацій та корегується за допомогою електронного регулятора 21. Числове значення частоти коливань плоскої мембрани 16 фіксується частотоміром 22. В разі попадання до вузла 12 розпилення повітря останнє сепарується над вільною поверхнею розплаву та відводиться з отворів 14. Під дією електромагнітних коливань струмінь розплаву, що витікає крізь отвори 14, розпадається на окремі гранули сферичної форми. Утворені гранули, контактуючи з вісесиметричним вихровим потоком теплоносія, охолоджуються і кристалізуються та попадають на внутрішню поверхню додаткового корпусу 3. В залежності від отриманого розміру, гранули класифікуються на велику та дрібну фракції за рахунок зміни окружної і осьової складових швидкості вісесиметричного вихрового потоку теплоносія по висоті додаткового корпусу 3 пристрою. Гранули дрібної фракції підхоплюються створеним у додатковому корпусі 3 пристрою вісесиметричним вихровим потоком теплоносія та переміщуються до верхнього перетину додаткового корпусу 3 та відводяться з робочого об'єму пристрою через між корпусну кільцеву порожнину 4 між додатковим корпусом 3 і основним корпусом 1 та опускаються до нижнього перетину основного корпусу 1. У днищі корпусу 1 ці гранули потрапляють у зону розрідження, що створюється навколо струменю газового потоку, який входить через патрубок 27, засмоктуються цим струменем і через нижній кінець 26 вертикального направляючого патрубка 24, переміщуючись по його порожнині, викидаються через верхній кінець 25 у центральну частину робочого простору додаткового корпусу 3 у ядро вихрового псевдозрідженого шару. Розплав, який потрапляє на поверхню дрібних гранул, кристалізується, при цьому розмір гранул збільшується. Велика фракція не залишає робочий об'єм пристрою і по мірі дорошування та збільшення гранули, циркулюючи об'ємом додаткового корпусу 3, переміщуються вниз по його перетину. При досягненні заданого розміру гранули падають донизу по поверхні додаткового корпусу 3, проходять через вихровий газорозподільний вузол 23, циліндричну частину 6 та нахильне днище 7 кільцевого уловлювача 5 гранул та відводяться з пристрою через розвантажувальну тічку 8. Відпрацьований теплоносій виводиться з основного корпусу 1 через патрубок 10, розташований у кришці 2.

