



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112293** (13) **U**  
(51) МПК  
**B01J 2/16** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

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

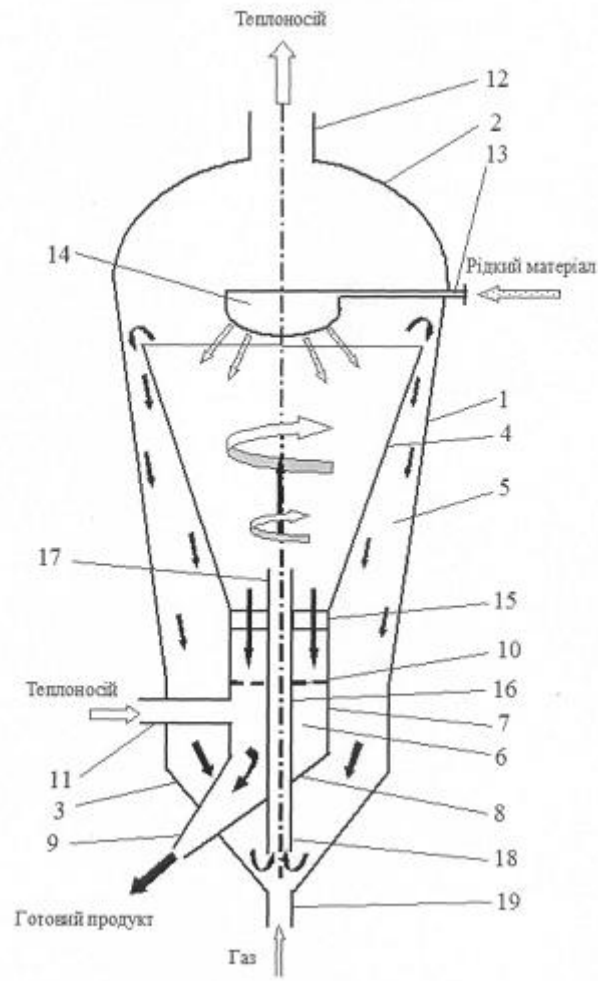
<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2016 06181</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Артюхов Артем Євгенович (UA), Ведмедера Володимир Сергійович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>07.06.2016</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.12.2016</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.12.2016, Бюл.№ 23</b>	

**(54) ВИХРОВИЙ ГРАНУЛЯТОР ЗВАЖЕНОГО ШАРУ**

**(57)** Реферат:

Вихровий гранулятор зваженого шару містить основний вертикальний корпус з кришкою і днищем, всередині якого концентрично встановлений додатковий конус, з утворенням між їхніми бічними поверхнями міжкорпусної кільцевої порожнини, вертикальний патрубок, додатковий конус, патрубки для подачі і відводу теплоносія, патрубок для подачі рідкого матеріалу з розпилювачем, патрубок для подачі газового потоку, кільцевий уловлювач гранул з днищем, вихровий газорозподільний вузол. Розподільний елемент у вигляді провальної перфорованої решітки розміщений в середній частині кільцевого уловлювача гранул.

UA 112293 U



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

Відомий пристрій, 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 завихрювач потоку теплоносія (див. авторське свідоцтво СРСР №1554958, МПК В01J 2/16, 1990).

Недоліком цього пристрою є те, що після проходження теплоносієм патрубки підводу він не встигає рівномірно розподілитись під завихрювачем, внаслідок чого теплоносії проходить не весь поперечний переріз завихрювача і не всі розгінні елементи завихрювача приймають участь у формуванні вихрового руху теплоносія. Це стає причиною нерівномірного спіралеподібного руху гранул, що спричиняє нерівномірне нанесення на ретур плівки розчину або розплаву.

Найближчим аналогом пристрою для гранулювання рідкого матеріалу є пристрій, що містить основний вертикальний корпус з кришкою і днищем, всередині якого концентрично встановлений додатковий конус, з утворенням між їхніми бічними поверхнями міжкорпусної кільцевої порожнини, вертикальний патрубок, верхній кінець якого розташований у робочому об'ємі додаткового конуса, а нижній кінець у днищі основного вертикального корпусу, патрубки для подачі і відводу теплоносія, патрубок для подачі рідкого матеріалу з розпилювачем, який розташований на одній осі з додатковим конусом, патрубок для подачі газового потоку, розміщений у днищі основного корпусу свіввісно з вертикальним патрубок, кільцевий уловлювач гранул з днищем, вихровий газорозподільний вузол та розподільний елемент у вигляді провальної перфорованої решітки, розташовані на одній осі з додатковим конусом (див. патент України № 82754 7 МПК В01J 2/16, 2008).

Недоліками пристрою є те, що в зоні введення теплоносія відбувається одночасне відведення гранул, причому це відведення носить нерівномірний характер, що перешкоджає рівномірному розподілу теплоносія до моменту надходження у вихровий газорозподільний вузол. Відсутність перерозподільвача теплоносія, який одночасно є перерозподільвачем гранул, що відводяться, призводить до того, що потік теплоносія не проходить крізь весь вихровий газорозподільний вузол, особливо його периферійну частину. Наслідком цього є виникнення застійних зон в нижній частині робочого простору (переважно на периферії) та відсутність інтенсивного бокового перемішування в цій же частині пристрою. Наявність застійних зон та відсутність бокового перемішування призводить до виникнення температурних неоднорідностей у зваженому шарі, що знижує рівномірність утворення твердої плівки з розчину або розплаву на поверхні гранули, погіршує показники міцності готового продукту та ступінь його монодисперсності.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення вихрового гранулятора зваженого шару шляхом зміни його конструкції, а саме обладнання його додатковим елементом для рівномірного перерозподілу теплоносія перед проходженням вихрового газорозподільного вузла, а також перерозподілу гранул, що відводяться з пристрою.

Таке конструктивне рішення інтенсифікує процес гранулоутворення, а також збільшує ступінь монодисперсності гранул, підвищуючи якість цільового продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому вихровому грануляторі зваженого шару, що містить вертикальний корпус з кришкою і днищем, всередині якого концентрично встановлений додатковий конус, з утворенням між їхніми бічними поверхнями міжкорпусної кільцевої порожнини, вертикальний патрубок, верхній кінець якого розташований у робочому об'ємі додаткового конуса, а нижній кінець - у днищі основного вертикального корпусу, патрубки для подачі і відводу теплоносія, патрубок для подачі рідкого матеріалу з розпилювачем, який розташований на одній осі з додатковим конусом, патрубок для подачі газового потоку, розміщений у днищі основного корпусу свіввісно з вертикальним патрубок, кільцевий уловлювач гранул з днищем, вихровий газорозподільний вузол та розподільний елемент у вигляді провальної перфорованої решітки, розташовані на одній осі з додатковим конусом, згідно з корисною моделлю, розподільний елемент у вигляді провальної перфорованої решітки розміщений в середній частині кільцевого уловлювача гранул.

При встановленні розподільного елемента у вигляді провальної перфорованої решітки в середній частині кільцевого уловлювача гранул стає можливим провести перерозподілення теплоносія по всьому перерізу кільцевого уловлювача гранул до моменту надходження до вихрового газорозподільного вузла. У такому випадку теплоносії надходить до вихрового газорозподільного вузла по всьому його перерізу, що знижує вірогідність виникнення застійних зон в нижній частині робочого простору та значно інтенсифікує бокове перемішування гранул. Зменшення застійних зон та інтенсифікація бокового перемішування гранул призводить до

вирівнювання температурних полів матеріалу у зваженому шарі, що дозволяє проводити процес нанесення плівки розчину або розплаву та гранулоутворення при однакових термодинамічних умовах для всіх гранул. З іншого боку наявність в конструкції заявленого пристрою розподільного елемента у вигляді провальної перфорованої решітки в середній частині кільцевого уловлювача гранул дозволяє спростити відведення гранул за рахунок їх рівномірного перерозподілу в кільцевому уловлювачі гранул.

Така оптимізація пристрою для гранулювання у зваженому шарі дозволяє зменшити габарити обладнання, енерговитрати на проведення процесу, збільшити ступінь монодисперсності гранулометричного складу отриманого продукту.

На кресленні наведена схема вихрового гранулятора зваженого шару.

Пристрій містить основний вертикальний корпус 1 у вигляді конуса, з еліптичною кришкою 2 та конічного днища 3, розташований в середині основного вертикального корпусу 1 концентрично йому і жорстко до нього закріплений додатковий конус 4, останній утворює з основним вертикальним корпусом 1 міжкорпусну кільцеву порожнину 5, яка обмежується меншими основами додаткового конуса 4 і основного вертикального корпусу 1. Кільцевий уловлювач 6 гранул крупної фракції матеріалу виконаний у вигляді циліндра 7 з нахильним днищем 8 і розвантажувальною тічкою 9 для відводу готового продукту. В середній частині кільцевого уловлювача 6 гранул крупної фракції матеріалу встановлено розподільний елемент 10 у вигляді провальної перфорованої решітки. Теплоносії подають в пристрій через патрубок 11, тангенційно з'єднаний з кільцевим уловлювачем 6 гранул. Пристрій також містить патрубок 12 для відведення відпрацьованого теплоносія, виконаний у кришці 2 основного вертикального корпусу 1, патрубок 13 для подачі рідкого вихідного матеріалу з розпилувачем 14, розташованим співвісно з додатковим конусом 4. Пристрій має вихровий газорозподільний вузол 15, розташований на одній осі з додатковим конусом 4, а також вертикальний направляючий патрубок 16, розташований на одній осі з додатковим конусом 4. Верхній кінець 17 патрубку 16 розміщений у робочому об'ємі додаткового конуса 4, а нижній кінець 18 у днищі основного вертикального корпусу 1. Патрубок 16 призначений для подачі дрібної фракції матеріалу. Патрубок 19 призначений для подачі газового потоку на ежектування гранул в додатковий конус 4 (внутрішньої циркуляції ретур) і розташований у днищі 3 основного вертикального корпусу 1 на одній осі з вертикальним патрубком 16.

Пристрій працює таким чином.

У пристрій через патрубок 11, з'єднаний з кільцевим уловлювачем 6 тангенційно подається теплоносії і, попередньо проходячи простір циліндра 7, в центральній його частині потрапляє до розподільного елемента 10 у вигляді провальної перфорованої решітки, після якого рівномірно розподілившись по всьому верхньому перерізу кільцевого уловлювача 6, надходить до вихрового газорозподільного вузла 15. При його проходженні теплоносії закручується навколо вертикальної осі пристрою і набуває спіралеподібного руху. Вихровий вісесиметричний потік теплоносія переміщується вгору по простору додаткового конусу 4 на зустріч матеріалу. Одночасно з цим до утвореного спіралеподібного потоку теплоносія через патрубок 13 до розпилувача 14 підводять рідкий матеріал. Струмінь рідкого матеріалу, що витікає з розпилувача 14, розпадається на окремі гранули сферичної форми. Утворені гранули, контактуючи з вісесиметричним вихровим потоком теплоносія, охолоджуються і кристалізуються та попадають на внутрішню поверхню додаткового конусу 4. В залежності від отриманого розміру, гранули класифікуються на велику та дрібну фракції за рахунок зміни колової й осьової складових швидкості вісесиметричного вихрового потоку теплоносія по висоті додаткового конусу 4 пристрою. Гранули дрібної фракції підхоплюються створеним у додатковому конусі 4 пристрою вісесиметричним вихровим потоком теплоносія та переміщуються до верхнього перерізу додаткового конусу 4 та відводяться з робочого об'єму пристрою через міжкорпусну кільцеву порожнину 5 між додатковим конусом 4 і основним вертикальним корпусом 1. В міжкорпусній кільцевій порожнині 5 гранули дрібної фракції рухаються вниз під дією сили тяжіння і після проходження конічного днища 3 і нижнього перерізу міжкорпусної кільцевої порожнини 5 вони опускаються до нижнього перерізу основного вертикального корпусу 1. У нижній частині основного вертикального корпусу 1 ці гранули потрапляють у зону розрідження, що створюється навколо струменю газового потоку, який входить через патрубок 19, засмоктуються цим струменем і через нижній кінець 18 патрубку 16, переміщуючись по його порожнині, викидаються через верхній кінець 17 у центральну частину робочого простору додаткового конусу 4 у ядро вихрового зваженого шару. Рідкий матеріал, 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 конусу 4, переміщуються вниз по його перерізу. При

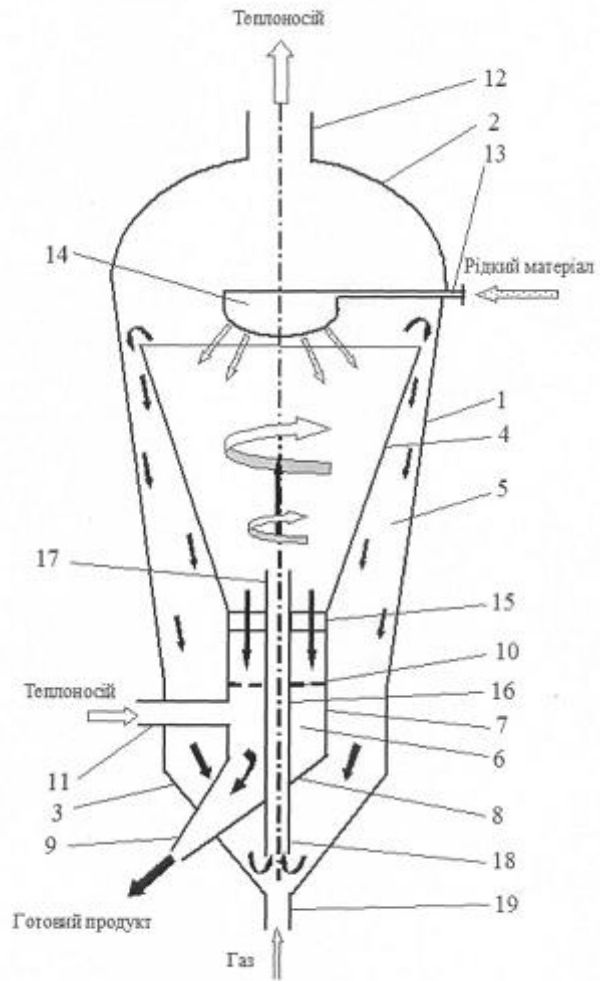
5 досягненні заданого розміру гранули падають донизу по поверхні додаткового конусу 4, проходять через вихровий газорозподільний вузол 15, циліндричну частину 7 кільцевого уловлювача 6 гранул з розподільним елементом 10 у вигляді провальної перфорованої решітки та нахильне днище 8 кільцевого уловлювача 6 гранул та відводяться з пристрою через розвантажувальну тічку 9. Відпрацьований теплоносій виводиться з основного вертикального корпусу 1 через патрубок 12, розташований у еліптичній кришці 2.

Таким чином, розроблена конструкція вихрового гранулятора зваженого шару у порівнянні з існуючими дозволяє виявити такі переваги:

- 10
- рівномірність контакту високотемпературного теплоносія і гранул в режимі вихрового зваженого шару;
  - рівномірність відведення гранул с пристрою;
  - підвищення ступеню монодисперсності гранул товарної фракції за рахунок рівномірного контакту теплоносія з гранулами після нанесення на них плівки розчину або розплаву.

15 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

20 Вихровий гранулятор зваженого шару, що містить основний вертикальний корпус з кришкою і днищем, всередині якого концентрично встановлений додатковий конус, з утворенням між їхніми бічними поверхнями міжкорпусної кільцевої порожнини, вертикальний патрубок, верхній кінець якого розташований у робочому об'ємі додаткового конуса, а нижній кінець - у днищі основного вертикального корпусу, патрубки для подачі і відводу теплоносія, патрубок для подачі рідкого матеріалу з розпилювачем, який розташований на одній осі з додатковим конусом, патрубок для подачі газового потоку, розміщений у днищі основного корпусу свіввісно з вертикальним патрубком, кільцевий уловлювач гранул з днищем, вихровий газорозподільний вузол та розподільний елемент у вигляді провальної перфорованої решітки, розташовані на 25 одній осі з додатковим конусом, який **відрізняється** тим, що розподільний елемент у вигляді провальної перфорованої решітки розміщений в середній частині кільцевого уловлювача гранул.




---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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