



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55069

(13) A

(51) 7 B01F7/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНИЙ АПАРАТ

1

2

(21) 2002065147

(22) 21 06 2002

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл. № 3, 2003 р.

(72) Долінський Анатолій Андрійович, Басок Борис  
Іванович, Гартвіг Анатолій Петрович, Коба Андрій  
Романович, Горячев Олег Анатолійович,  
Піроженко Інна Анатоліївна(73) ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ(57) Роторно-пульсаційний апарат, що містить  
корпус з вхідним та вихідним патрубками, всере-  
дині якого розміщені коаксіально до осі вала та  
встановлені на ній із зазором між собою статор і

ротор, який відрізняється тим, що на валу апарата перед статором встановлений диск із шістьма загнутими під кутом  $60^\circ$  до його поверхні лопатями, за ротором розміщені додатковий статор та П-подібний трикутно загострений ніж, при цьому статори, ротор та ніж розташовані в розміщеному після диска з лопатями нерухомому стакані, а на бокових поверхнях коаксіальних циліндрів ротора та додаткового статора виконано не більш ніж по 40 позовдовжніх прямокутних прорізів, причому радіальний зазор між двома статорами та розміщеним між ними ротором складає 0,15–0,20 мм

Вінахід відноситься до теплотехнологій, призначених для інтенсифікації тепломасообмінних процесів подрібнення, гомогенізації, перемішування та емульгування при обробці дисперсних неоднорідних систем та високов'язких середовищ, і може знайти застосування на підприємствах переробної, хімічної, харчової, фармацевтичної, молочної та кондитерської промисловості.

Відомий роторно-пульсаційний апарат (див. Авторське свідоцтво СРСР №1042789 МПК B01F7/28, 1983), який містить корпус з вхідним та вихідним патрубками, два комплекти коаксіальних циліндрів з прорізами та розподільчими каналами в стінках, при цьому внутрішній циліндр має перегородку, яка міститься в середній його частині, входи в розподільчі канали містяться на внутрішній стінці циліндру по черзі над та під перетином, а на зовнішній поверхні циліндру виконані позовдовжні пази, поєднані з виходами розподільчих каналів.

Істотними недоліками відомого пристрою є розміщення усіх обертаючих вузлів на хвостовику, які містяться на валу двигуна, що ускладнює конструкцію апарату, підвищує додаткове навантаження на підшипники двигуна та призводить до прискореного зносу. В результаті цього зменшується надійність та ефективність роботи апарату. Недоліком є також незначний насосний ефект апарату.

Відомий пристрій для гомогенізації паст та

пульп (див. пат. України №1496, МПК 5 B01F7/02, 1993), що вибраний за прототип, який містить корпус, розміщені із зазором статор та ротор, на поверхнях яких є продольні канали змінного перерізу, при цьому перерізи каналів ротору виконано так, що вони рівномірно змінюються по ходу руху матеріалу від максимального значення до мінімального на 0,3 - 0,7 довжини каналів ротору, а перерізи каналів статору у тому ж напрямку рівномірно змінюються від мінімального значення до максимального на 0,3 - 0,7 довжини каналів статору.

Суттєвими недоліками відомого пристрою є те, що форма прорізів та наявність тільки однієї пари ротор-статор не забезпечує створення в міжциліндровому просторі суттєві позовдовжні градієнти тиску та не дає можливості досягти досить високого ступеню подрібнення при русі середовища в радіальному напрямку. Це запобігає отриманню однорідного високодисперсного продукту.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення відомого роторно-пульсаційного апарату, в якому шляхом розміщення на валу апарату перед статором диску з шістьма лопатями, встановлення після ротора - додаткового статора та П-подібного трикутно-загостреного ножа з розміщенням статорів, ротору та ножа в розташованому після диска з лопатями нерухомому стакані, виконанням на бокових поверхнях коаксіальних цилін-

(13) A

(11) 55069

(19) UA

дрів ротору та додаткового статора повздовжніх прорізів, а також радіального зазору між двома статорами та розміщеним між ними ротором  $0,15 \pm 0,20$  мм забезпечується високий ступень однорідності оброблюваного середовища, а також підвищується ефективність роботи за рахунок зростання насосного ефекту апарату

Поставлена задача вирішується тим, що у роторно-пульсаційному апараті, що містить корпус з входним та вихідним патрубками, всередині якого розміщені коаксiale до осі валу із зазором між собою статор і ротор, згідно з винаходом, перед статором додатково встановлений диск із шістьма загнутими під кутом  $60^\circ$  до його поверхні лопатями, за ротором розміщені додатковий статор та П-подібний трикутно-загострений ніж, при цьому статори, ротор та ніж розташовані в розміщеному після диска з лопатями нерухомому стакані, на циліндричних поверхнях коаксiальних циліндрів ротора та додаткового статора виконано не більш ніж по 40 повздовжніх прямокутних прорізів, а радіальний зазор між статорами та розміщеним між ними ротором складає  $0,15 - 0,20$  мм

Встановлення на валу апарату перед статором диска з лопатями забезпечує додаткове подрібнення сировини та появу суттєвого насосного ефекту за рахунок загнutoї форми лопатей диску, що розміщені під кутом  $60^\circ$  до поверхні диску. Створення високої напірної характеристики забезпечує більш інтенсивне перенесення переробленої сировини з корпусу крізь вихідний патрубок, що при рециркуляційній обробці сприяє прискоренню процесу переробки та зменшенню енерговитрат

Розміщення в такій послідовності елементів роторно-пульсаційного вузла ножа, статора, ротора та додаткового статора в розміщеному після диска з лопатями нерухомому стакані запобігає можливому тертю статора з лопатями диска та викликає синхронну зміну швидкості руху крізь прорізи коаксiальних циліндрів, пульсації, явища диспергування та кавтації у середовищі, що поступає у внутрішній циліндр та послідовно проходить крізь усі циліндри в радіальному напрямку. Вибрана кількість прорізів повздовжньої прямокутної форми (не більш 40) ротору та додаткового статору одночасно з великою швидкістю обертання коаксiальних циліндрів, викликає появу різкої деформації живого перерізу та суттєвої нерівномірності розподілу швидкостей по перерізу, а також інтенсивних вихроутворень та високочастотних пульсацій порядку десятків кГц. Всі зазначені процеси сприяють інтенсифікації ефектів подрібнення

та перемішування до більш однорідної консистенції оброблюваної сировини

Виконання між циліндрових зазорів величиною саме  $0,15 - 0,20$  мм зумовило велику компактність трубки току та збільшення енергії кумулятивних струменів, що, в свою чергу, викликає зростання потужності кожного дискретного імпульсу енергії струменів, котре сприяє досягненню високого гомогенізаційного ефекту та підвищенню якості готового продукту

Винахід, що заявляється, пояснюється кресленням, де на фіг 1 показано схематично загальний вид роторно-пульсаційного апарату, а на фіг 2 показано переріз роторно-пульсаційного вузла

Роторно-пульсаційний апарат містить корпус 1 з входним та вихідним патрубками 2, 3, електродвигун 4, що призводить до обертання валу, на якому міститься роторно-пульсаційний вузол. Установка встановлена на рамі 5. Роторно-пульсаційний вузол містить статори 6, 8, ротор 7, П-подібний трикутно-загострений ніж 9, нерухомий стакан 10 та диск з лопатями 11

Роторно-пульсаційний апарат для обробки рідинних та високов'язких середовищ працює наступним чином

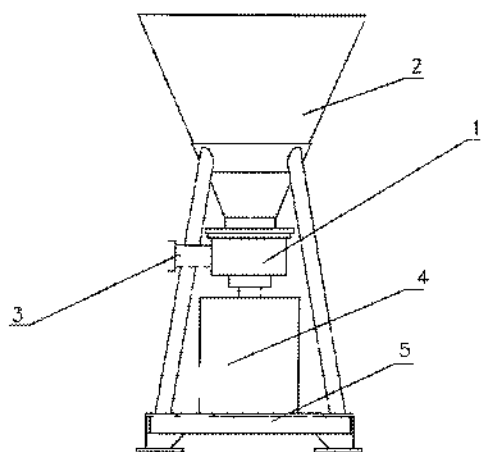
Оброблювана сировина завантажується у вхідний патрубок 2 де за допомогою П-подібного трикутно-загостреного ножа 9 попередньо подрібнюється, захоплюється та подається у внутрішню порожнину роторного вузла. Нерухомо закріплені на валу апарату елементи ротор 7, ніж 9 та диск з лопатями 11 обертаються зі швидкістю 2820 об/хв. Проходячи крізь статор 8 та повздовжні прямокутні прорізи в обертаючому роторі 7 й додатковому статорі 6, а також крізь між циліндрові зазори під дією значних пульсаційних знакозмінних перепадів тиску, високо градієнтних течій в зазорах та великих градієнтів зсувних напруженостей, сировина подрібнюється до гомогенного стану. Лопатями, що закріплені на диску 11, оброблюваний продукт виштовхується з корпусу крізь вихідний патрубок 3

Таким чином, застосування запропонованого роторно-пульсаційного апарату дасть можливість інтенсифікувати тепломасообмінні процеси емульгування, диспергування, гомогенізації та змішування гетерогенних рідинних та високов'язких середовищ, та, як наслідок, значно поліпшити якість оброблюваного середовища - одержати однорідний й високодисперсний продукт, а також підвищити насосний ефект апарату та зменшити енерговитрати

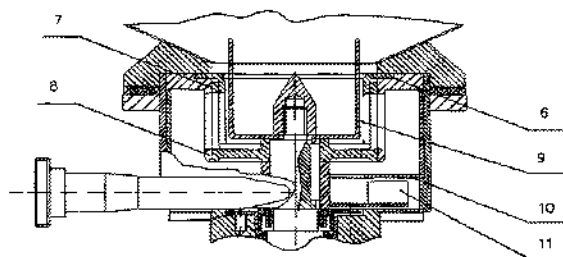
5

55069

6



Фиг.1



Фиг.2