



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83898 (13) C2  
(51) МПК  
B01F 7/04 (2008.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) КАВІТАЦІЙНИЙ ПОДРІБНЮВАЧ ПАВЛОВСЬКОГО

1

2

(21) а200609886

(22) 15.09.2006

(24) 26.08.2008

(46) 26.08.2008, Бюл.№ 16, 2008 р.

(72) ПАВЛОВСЬКИЙ ІВАН АНАТОЛІЙОВИЧ, UA

(73) ПАВЛОВСЬКИЙ ІВАН АНАТОЛІЙОВИЧ, UA

(56) UA 45639 A, 15.04.2002

RU 2166987 C1, 20.05.2001

UA 12303 A, 25.12.1996

US 4838704, 13.06.1989

(57) Кавітаційний подрібнювач, що містить корпус із вхідним і вихідним патрубками, всередині якого розміщений приводний вал із ротором, на якому закріплені кавітуючі клиноподібні лопатки з гострою передньою кромкою, який відрізняється тим, що в корпусі по колу нерухомо розміщені парні виступи, із можливістю переміщення між ними кавітуючих лопаток, передня кромка яких виконана з виїмкою.

Винахід відноситься до пристроїв для мокрого подрібнення матеріалів шляхом кавітаційної обробки суміші матеріалів із рідиною і може використовуватись в харчовій, фармацевтичній, цукровій, спиртовій, паливно-енергетичній та інших галузях промисловості.

Переробка матеріалів в подрібненому вигляді дозволяє значно прискорити екстрагування речовин та теплову обробку матеріалів, перемішування, диспергування та гомогенізацію їх із рідиною, а також провести ці процеси з незначними втратами речовин та меншими витратами енергії. Відомий пристрій для кавітаційного подрібнення сировини в спиртовій промисловості, який використовує ефект зрізу, ультразвукової та гідродинамічної кавітації, в якому подрібнення сировини відбувається при обробці суміші сировини з водою. Пристрій включає корпус із вхідним і вихідним патрубком, всередині якого із зазором розташовані рухливий та нерухомий стакани з отворами, в якості подрібнюючих та кавітуючих елементів. Суміш сировини з водою подається до корпусу, під час руху сировини між стаканами кромки отворів на рухливому циліндрі, рухаючись відносно отворів на нерухомому стакані, зрізають та подрібнюють сировину. Крім того, при високій швидкості руху рухомого стакана відносно нерухомого, сировина піддається кавітаційній обробці. [В.Меринченко, "Пищевая промышленность", № 4, 2005, стр. 18-20].

Недоліком цього пристрою є низька ефективність процесу подрібнення сировини за рахунок швидкого зносу кромки отворів та налипання об-

роблюваної сировини в отворах. Крім того, висока швидкість рухомого стакана та знос кромки отворів, призводить до швидкого зносу підшипників приводу та стаканів, що знижує надійність та експлуатаційні характеристики пристрою.

Відомий кавітаційний змішувач для отримання високодисперсних, гомогенізованих рідких сумішей, який складається з корпусу в вхідним і вихідним патрубками, в якому співвісно розміщені робочий вал, швидкообертаємий ротор із радіальними кавітуючими лопатками, що мають передню гостру кромку і клиноподібну пряму чи криву форму, розподільні та робочі камери, крізь які пропускають оброблювану рідку суміш, і які являють собою циліндричний кільцевий канал, який у середній частині перетинається кавітуючими лопатками ротора і складається із зовнішньої довгої обичайки і двох внутрішніх коротких обичайок одного діаметра, розміщених одна за одною з зазором, в якому обертається ротор з лопатками, а також двох кільцевих дисків, які зачиняють цей кільцевий канал з кінців. [Деклараційний патент України на винахід №45639, B01F7/16, публ. Бюл. №4, 15.04.2002].

Недоліком цього пристрою є низька надійність та експлуатаційні характеристики пристрою, яка зумовлена необхідністю використання швидкообертаємого ротора для досягнення режиму кавітації, робота якого призводить до швидкого зносу підшипників приводу та кавітуючих лопаток.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення пристрою шляхом розміщення в корпусі додаткових елементів та зміни форми кавітаційних

(13) C2

(11) 83898

(19) UA

елементів, що забезпечить створення кавітаційного подрібнювача для обробки сумішей з різними фізико-механічними властивостями при використанні ротора з меншим числом обертів.

Поставлена задача вирішується тим, що кавітаційний подрібнювач Павловського, який містить корпус із вхідним і вихідним патрубками, в середині якого розміщений приводний вал із ротором, на якому закріплені кавітуючі клиноподібні лопатки з гострою передньою кромкою, згідно винаходу в корпусі по колу нерухомо розміщені парні виступи, із можливістю переміщення між ними кавітуючих лопаток, передня кромка яких виконана з виїмкою.

Конструктивні особливості запропонованого кавітаційного подрібнювача Павловського дозволяють проводити інтенсивну диспергацію рідкої суміші з твердими включеннями, підвищити надійність та збільшити термін експлуатації пристрою.

Використання парних виступів, між якими переміщуються кавітуючі лопатки, дозволяють за рахунок зміни швидкості й напрямку руху струменів рідкої суміші знизити число обертів ротора при збереженні швидкості потоку рідкої суміші, достатньої для виходу на режим кавітації, що зменшує знос кавітуючих елементів і підшипників приводу, і, таким чином, збільшує термін та підвищує надійність експлуатації пристрою.

Переміщення кавітаційних лопаток із гострою передньою кромкою, виконаною з виїмкою, між парними виступами, забезпечує стиск радіальних і тангенціальних струменів, що призводить до збільшення швидкості цих струменів і досягнення кавітаційного режиму без збільшення числа обертів приводу та кутової швидкості лопаток.

Виконання передньої кромки кавітуючих елементів із виїмкою дозволяє обробляти рідку суміш із різними фізико-механічними властивостями, зокрема, суміш зерен із водою, суміш води і торфу, утримуючи тверді включення при проходженні кавітуючих елементів між парними виступами і, таким чином, підвищити інтенсивність процесу подрібнення. В залежності від фізико-механічних властивостей рідкої суміші виконують виїмки серпоподібної, трикутної або іншої форми.

Винахід представлений наступними кресленнями: Фіг.1 - подовжній розріз кавітаційного подрібнювача Павловського, Фіг.2 - поперечний розріз кавітаційного подрібнювача Павловського. Креслення пояснюють, але не обмежують суті винаходу.

Кавітаційний подрібнювач Павловського складається з корпусу 1, вхідного 2 та вихідного 3 патрубків. У середині корпусу 1 на валі 4 привода 5 розміщений ротор 6. На торцевій поверхні ротора 6, що звернена до вхідного патрубка закріплений

знімний диск 7 із кавітуючими лопатками 8, передня кромка яких має загострені виїмки серпоподібної, трикутної або іншої форми. Кавітуючі лопатки 8 мають можливість рухатися між парними виступами 9, які закріплені в знімному кільці 10, яке кріпиться до торцевої стінки 11 корпусу 1. В роторі виконані отвори 12. Кільцевий зазор 13 між диском 7 та стінками корпусу 1 забезпечує вільний прохід оброблюваної рідкої суміші.

Кавітаційний подрібнювач Павловського працює наступним чином. У вхідний патрубок 2 подають суміш рідини з оброблюваною сировиною, наприклад, зерно з водою. Кавітуючі лопатки 8 підхоплюють оброблювану сировину з рідиною і, проходячи між виступами 9, забезпечують подрібнення сировини шляхом різання, розколювання, розривання, стирання, а також піддають її ультразвуковій та кавітаційно-кумулятивній обробці. Виконання передньої загостреної кромки лопаток 8 із виїмкою дозволяє утримувати оброблювану сировину при підході лопаток до виступів 9. Площа перетину радіальних струменів, які охоплюються лопатками при підході до виступів 9 зменшується з приближенням лопаток до цих виступів і, відповідно, збільшується швидкість руху цих струменів, що призводить до створення режиму кавітації та ультразвукового поля, яке виникає при цьому режимі, без збільшення числа обертів приводу та кутової швидкості лопаток. При русі лопаток 8 між виступами 9 струмені разом з оброблюваною сировиною, які охоплюються лопатками, зменшують свою площу та збільшують швидкість. Виникає режим кавітації у зазорах між лопатками 8 та виступами 9. Кавітаційно-кумулятивні цівки розколюють та розпушують сировину, збільшуючи її площу та зменшуючи її міцність. Ультразвукове поле, яке супроводжує режим кавітації, також сприяє зменшенню міцності оброблюваної сировини та стерилізує її. Лопатки 8 створюють насосний ефект для рециркуляції рідинної суміші сировини всередині корпусу через отвори 12 та кільцевий зазор 13. За рахунок цього сировина багаторазово обробляється в зонах кавітації між лопатками 8 та виступами 9. Ступінь подрібнення сировини регулюється зміною подачі оброблюваної суміші.

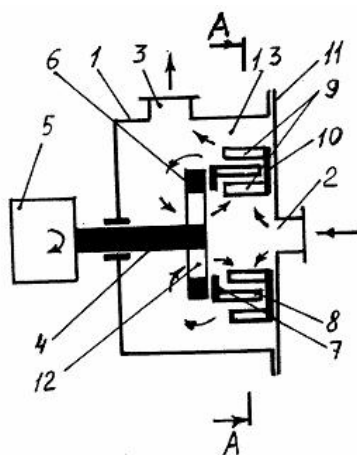
Подрібнена, диспергована і стерилізована суміш видаляється через патрубок для відводу 3.

Дослідний зразок запропонованого кавітаційного подрібнювача успішно пройшов випробування, які підтвердили високі техніко-економічні показники пристрою.

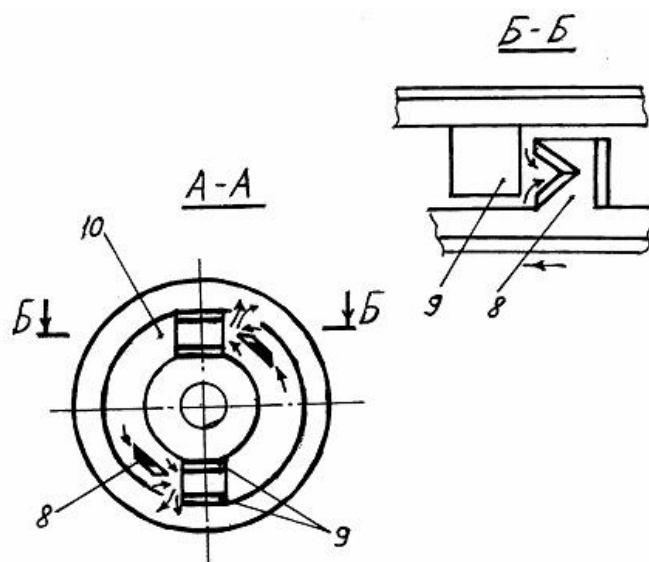
В таблиці приведені порівняльні характеристики відомого кавітаційного змішувача (прототипу) і розробленого кавітаційного подрібнювача.

Таблиця

	Розміри часток подрібненої сировини (зерно), мм	Робочий ресурс пристрою, год.
Прототип	1-1,5	500-1000
Кавітаційний подрібнювач	0,8-1	5000-10000



Фиг. 1



Фиг. 2