



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83948** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F15D 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 02775	(72) Винахідник(и): Папченко Андрій Анатолійович (UA), Ковальов Сергій Федорович (UA), Овчаренко Михайло Сергійович (UA), Липовий Віталій Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.03.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2013, Бюл.№ 19	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)

(54) БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АГРЕГАТ-ГІДРОМЛИН

(57) Реферат:

Багатофункціональний агрегат-гідромлин, що містить корпус, вхідний патрубок, кришку зв'язану з вхідним патрубком, електропривод, статорні і роторні елементи, розташовані з утворенням проточної частини та розміщені відповідно на кришці і на робочому колесі, установленому на валу електропривода, причому статорні і роторні робочі елементи виконані у вигляді змінних дисків, установлених з міждискним зазором, із можливістю регулювання його осьового розміру, а робочі поверхні дисків виконані у формі конуса, із звуженням міждискowego зазору до периферії від внутрішнього до зовнішнього діаметрів дисків, крім того робочі поверхні дисків оснащені зубцями, глибина яких зменшується до периферії нанівець, а корпус оснащений вихідним патрубком.

UA 83948 U

Корисна модель належить до пристроїв призначених для гідродинамічного подрібнення неоднорідних по складу речовин в рідкому середовищі і може бути використана, наприклад, для виробництва різноманітних суспензій, біодобавок, паст, соусів, кетчупів, соків з м'якоттю, рідких кормових сумішей, водовугільних сумішей, підготовки гудрону перед насосом для викачки з вакуумної колони, для заміни трьохопераційного процесу приготування зернових замісів в спиртовому виробництві (сухе подрібнення зерна, перемішування крупи з водою, перекачування замісу) на аналогічний одноопераційний та може бути застосований в хімічній, харчовій, фармацевтичній, парфумерній, спиртовій та інших галузях промисловості, а також для кормоприготування в умовах тваринницьких комплексів.

Відомий гідродинамічний теплогенеруючий агрегат, що призначений для гідродинамічної обробки неоднорідних по складу речовин, що є машиною багатофункціонального призначення [1]. Він складається з резервуару змонтованого на рамі, у верхній частині якого розміщений виємний вузол, що включає привідний електродвигун, на валу якого розташоване робоче колесо у вигляді втулки з радіальними лопатками. Робоче колесо знаходиться між системою радіальних лопаток статора. Вхід робочого середовища організований через вхідний патрубок, а вихід з проточної частини утворений вікнами на статорному елементі - вставці. Ця машина циклічного принципу дії.

Цей аналог є найбільш близьким по технічній сутності до запропонованого і прийнятий нами за прототип.

Приготування зернової кормової суміші відбувається по заданому циклу протягом певного часу в залежності від робочого об'єму корпусу машини. Агрегат забезпечує одночасне подрібнення, підігрів, перемішування та перекачування робочого середовища. В основі принципу роботи покладена дія створених в проточній частині вихрових структур та сил в'язкісного тертя.

Недолік даної конструкції полягає в неможливості забезпечити дрібнодисперсність і однорідність готового продукту при одноразовому проходженні робочого середовища через проточну частину, що пов'язано з досить великою величиною зазору (5 мм) між лопатками статорного та роторного робочих елементів. Крім того, в цьому багатофункціональному агрегаті домінують функція підігріву.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення багатофункціонального агрегату-гідромлину, в якому шляхом зміни конструкції його робочих елементів здійснюється утворення потрібної вихрової структури для найбільш ефективного процесу подрібнення, що забезпечує приготування однорідної середньодисперсної суміші (розмір твердих частинок від 0,1 до 2,0 мм), її перекачування, підігрів та перемішування за одноразове проходження робочого середовища через проточну частину.

Для досягнення поставленої задачі взято за основу ідею багатофункціональності машини. Багатофункціональний агрегат-гідромлин характеризується перш за все процесом гідроподрібнення. Принцип подрібнення поєднує гідродинамічний та механічний характер руйнування твердої фракції. Механічне подрібнення забезпечується статорною і роторною системою зубців, а гідродинамічне - розвинутою вихровою структурою потоку в проточній частині машини.

Поставлена задача вирішується тим, що багатофункціональний агрегат-гідромлин містить корпус, вхідний патрубок, кришку зв'язану з патрубком, електропривод, проточну частину, статорні і роторні елементи, розміщені відповідно на кришці і на робочому колесі, згідно корисної моделі статорні і роторні елементи виконані у вигляді змінних дисків, установлених з міждискосим зазором, осьовий розмір якого можна регулювати, а робочі поверхні дисків виконані у формі конуса, що призводить до звуужування міждискосого зазору до периферії від внутрішнього до зовнішнього діаметрів дисків, крім того робочі поверхні дисків оснащені зубцями, глибина яких зменшується до периферії нанівець, а корпус оснащений вихідним патрубком.

В проточній частині даного пристрою одночасно протікає декілька процесів - здрібнювання твердих включень робочого середовища, нагрів робочого середовища, перемішування його складових частин та перекачування готового продукту.

Процес здрібнення починається на вході в проточну частину машини як тільки тверда частина залучається вихровим потоком рідини в міждискосий простір, де після механічного контакту кромки зубців з твердою частиною відбувається її першочергове руйнування. Потім отримані частинки транспортуються вихровим утворенням до області між кромками зубців з меншим осьовим розміром, де відбувається послідовне руйнування частинок. Потім паралельно з механічним вступає в дію гідродинамічне руйнування. Після втрати твердої

частинки первісної міцності (характерно до зернових культур) вона стає уразливою до силової дії утворених вихрових структур.

Крім того, складний характер вихроутворень, які формуються робочим середовищем при взаємодії зубців статорного та роторного дисків, забезпечує протікання інтенсивного процесу перемішування, що дозволяє отримати необхідну однорідність готового продукту.

Крім того, в процесі присутня дія відцентрових сил, які утворюються зубцями роторного диску при обертанні та які створюють насосний ефект в проточній частині гідромлина.

Процеси подрібнення, перемішування та частково перекачування (кінетична енергія потоку) спрацьовуються на нагрів робочого середовища, що активують четверту функцію багатофункціонального агрегату-гідромлина.

Таким чином, шляхом використання певної конструкції робочих органів у поєднанні з високою частотою обертання ротора (не менше 3000 об/хв.) відбувається одночасна дія процесів подрібнення, перемішування, підігріву та перекачування, з яких основним є процес подрібнення, що визначається найбільшою питомою енергією, яка витрачається на нього.

Технічний ефект заявленого пристрою реалізується шляхом використання певної конструкції робочих органів у поєднанні з високою частотою обертання ротора.

Суть даної корисної моделі пояснюється кресленнями, де:

на фіг. 1 показаний пристрій в радіальному перерізі;

на фіг. 2 - фото робочих дисків, що утворюють роторний та статорний елементи;

на фіг. 3 - основний вид робочого диску;

на фіг. 4 - вид робочого диску з боку внутрішнього діаметру;

на фіг. 5 - поперечний переріз робочого диску площиною Б-Б на фіг. 2.

Багатофункціональний агрегат-гідромлин являє собою гідромашину консольного типу (фіг. 1), що містить корпус 2 з вихідним патрубком 3, вхідний патрубок виконаний за одне ціле з кришкою 1, статорний і роторний робочі змінні диски 4 та 5, які утворюють міждисківий зазор 14. Роторний робочий диск 5 роз'ємним способом закріплений на робочому колесі виконаному у вигляді диска 6, який за допомогою шпонки кріпиться на вал 9 електропривода (на фіг. не показаний), а статорний робочий диск 4 роз'ємним способом закріплений на кришці 1, яка ущільнена з корпусом 2 через гумове кільце 11. Статорний та роторний робочі диски 4 та 5 мають однакову конструкцію (фіг. 2-5). Робоча поверхня В дисків 4 та 5 виконана у формі конуса з кутом α (фіг. 5), таким чином, що їх міждисківий зазор звужується до периферії. На конічній робочій поверхні В дисків 4 та 5 виконані рівнорозташовані зубці 12, кількість яких z (фіг. 3). Глибина s зубців 12 в напрямку до периферії зменшується нанівець (фіг. 4). Між статорним та роторним робочими дисками 4 та 5 по зовнішньому діаметру D вихідна частина міждисківого зазору має розмір h (фіг. 1). Величина міждисківого зазору, в залежності від вимог до крупності готового продукту, може варіювати від 0,1 до 5,0 мм. Установка зазору відбувається за допомогою дистанційної шайби 7. Ущільнення вала 9 забезпечується торцевим 8 (фіг. 1) або сальниковим ущільненням. Геометричні параметри такі, як діаметр робочого диску D , кут конусу α , кут площини зуба β , кількість зубців z та їх глибина s визначаються для конкретної сфери застосування агрегату окремо.

Пристрій працює наступним чином.

Гідросуміш через кришку 1 (фіг. 1) потрапляє в проточну частину машини 13. За рахунок дії відцентрових сил при обертанні ротора 9 робоче середовище проходить через міждисківий зазор 14, де відбувається взаємодія твердими включеннями гідросуміші з зубцями 12 статорного та роторного робочих дисків 4 та 5. Відбувається процес гідроподрібнення з наступним виводом продукту з гідромлина через корпус 2 і вихідний патрубок 3. Слід відмітити, що зубці 12 роторного диска 5 розташовані відносно зубців 12 статорного диска 4 так, що при обертанні робочого колеса відбувається набігання кромки зубця 12 роторного диска 5 на кромку зубця 12 статорного диска 4. Це забезпечує утворення потрібної вихрової структури для виконання найбільш ефективного процесу подрібнення.

Використання запропонованої конструкції гідромлина має такі переваги:

- спрощується конструкція;

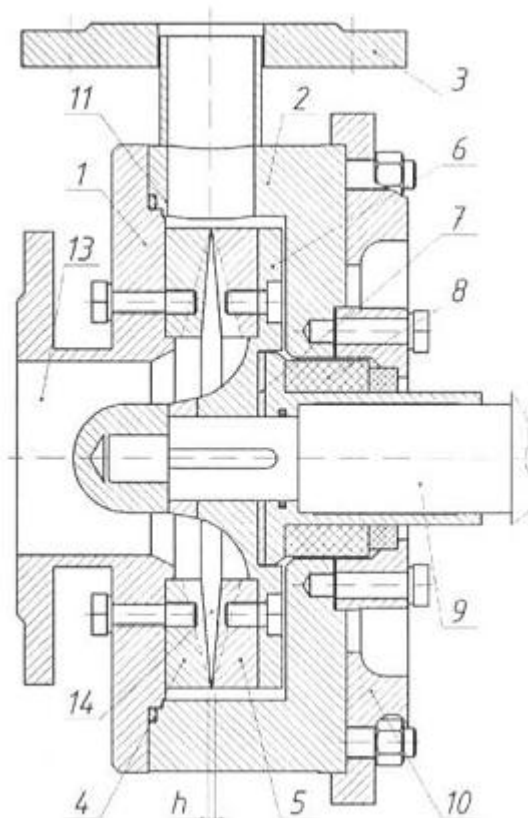
- підвищується якість готового продукту;

- збільшується продуктивність машини.

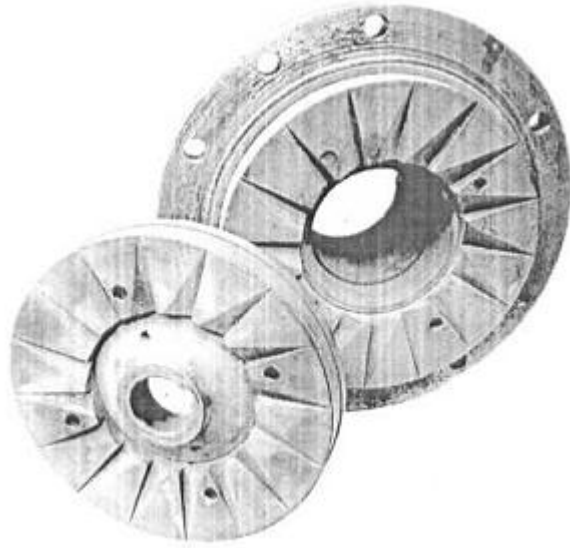
Джерело інформації:

1. Гідродинамічний теплогенеруючий агрегат, авт.: Волков Микола Іванович (UA); Євтушенко Анатолій Олександрович (UA); Каплун Ігор Петрович (UA); Папченко Андрій Анатолійович (UA), Патент на корисну модель № 3230, МПК (2006) F15D1/00, бюл. № 10, 15.10.2004.

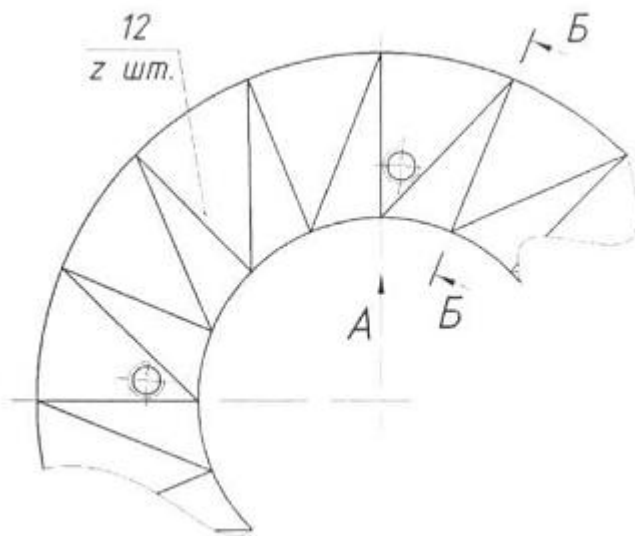
- Багатофункціональний агрегат-гідромлин, що містить корпус, вхідний патрубок, кришку зв'язану з вхідним патрубком, електропривод, статорні і роторні елементи, розташовані з утворенням проточної частини та розміщені відповідно на кришці і на робочому колесі, установленому на валу електропривода, який **відрізняється** тим, що статорні і роторні робочі елементи виконані у вигляді змінних дисків, установлених з міждискним зазором, із можливістю регулювання його осьового розміру, а робочі поверхні дисків виконані у формі конуса, із звуженням міждискowego зазору до периферії від внутрішнього до зовнішнього діаметрів дисків, крім того робочі поверхні дисків оснащені зубцями, глибина яких зменшується до периферії нанівець, а корпус оснащений вихідним патрубком.



Фиг. 1



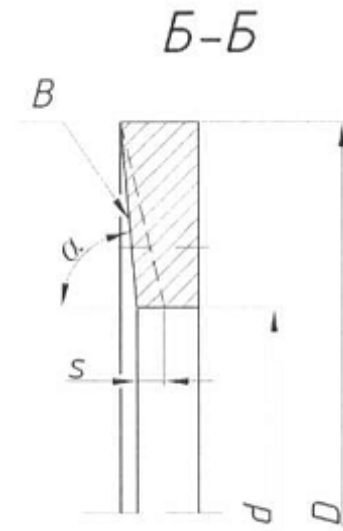
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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