



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29074 (13) U
(51) МПК
B28C 5/46 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДИСПЕРГАТОР-ЗМІШУВАЧ

1

2

(21) u200702393

(22) 05.03.2007

(24) 10.01.2008

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, UA

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, UA

(56)

(57) Диспергатор-змішувач, що містить змонтовану на амортизаторах герметичну циліндричну ємність, установлений у ній барабан на привідному валу, збудник ультразвукових коливань, вхідний і вихідний патрубки та запірно-роздавальну арматуру, який відрізняється тим, що він містить горизонтально установлену на амортизаторах циліндричну ємність з патрубками для подачі і виведення охолоджуючої рідини, вхідний і вихідний центральні патрубки з

корковими кранами, при цьому їх внутрішні кінці проходять через отвори в циліндричній мембрані, яка утримує п'єзокерамічний випромінювач ультразвукових хвиль, обтиснутий з обох боків тефлоновими циліндрами зі знімним, щільно притиснутим з внутрішнього боку, циліндром, зафіксованим амортизуючою кільцевою прокладкою і жорстко закріпленим кільцевим упором з обмежувальними шайбами з отворами по периметру і центральними отворами, через які по горизонтальній осі ємності проходить привідний вал, розміщений у підшипникових вузлах кришок, на якому за допомогою шпонки закріплений барабан, оснащений рівномірно і симетрично розміщеними повздовжніми канавками з роликками.

Корисна модель відноситься до установок для активації дисперсних сумішей, одержання дисперсних суспензій, інтенсифікації процесів диспергування твердих частинок у рідині і може бути використаний для інтенсифікації хімічних, кристалізаційних, біологічних та ін. процесів у рідинах, в будівельній, хімічній, харчовій, електронній, сільськогосподарській та ін. промисловості.

Відома установка для активації цементу, яка містить установлену на основі за допомогою амортизаторів раму з вібраторами, герметичну ємність з розташованими в ній трубопроводом і гідродинамічним випромінювачем, патрубками для введення і виведення цементної суспензії і подачі надмірного тиску [а.с. №643346, Кл. B28C5/46, надрук. в Бюл. №3, 1973р.].

Недоліками цієї установки є:

- потреба в надмірному тиску для забезпечення роботи гідродинамічних випромінювачів;

- значна витрата води;

- значні габарити по висоті.

Відома установка для активації цементної суспензії, яка містить герметичну ємність на амортизаторах, забезпечену секціями, кожна з

яких в нижній частині забезпечена прикріпленими до стінок ємності сферичними перегородками, які розділяють ємність по висоті на ізольовані один від одного відсіки, з'єднані трубопроводом для проходження охолодженої рідини, причому в перегородках виконані отвори, у яких установлені нижні кінці трубок з п'єзокерамічними випромінювачами, верхні кінці яких за допомогою жорстких прокладок герметично прикріплені до стінок ємності і мембранам магнітострикційних перетворювачів. Кожна секція забезпечена підключеним до системи розпорядження штуцером, з'єднаним з розташованою між мембранами і нижньою поверхнею сферичної перегородки робочою порожниною [а.с. №1162599, Кл. B28C5/46, опубл. в Бюл. №23, 1985р.].

Недоліками цього винаходу є:

- недостатня ступінь диспергування суспензії;

- ненадійність в роботі герметичних з'єднань жорсткими прокладками і складність їх заміни;

- значна витрата води і електроенергії.

Відома установка для активації цементної суспензії, яка складає установлену на амортизаторах ємність з розміщеними послідовно в ній на кільцевих прокладках із жорсткого

(19) UA (11) 29074 (13) U

матеріалу мембранами, забезпеченими магнітострикційними перетворювачами; установка забезпечена воронками, кожна з яких розташована під мембраною і змонтована на ємність за допомогою кільця і прокладки, установлені паралельно, осі ємності, тягою з шаровими клапанами, один із яких розташований на кришці ємності, а кожен із наступних - у днищі мембрани, виконаної у вигляді тарільчастої форми з перфорованою відбортовкою, причому кожен перетворювач розташований на днищі мембрани [а.с. №1451027, М.Кл. В5/46, Бюл. № 2, 1989р.].

Недоліком цієї установки є:

- значна витрата електроенергії, так як кожна мембрана забезпечена магнітострикційним перетворювачем;

- ненадійність в роботі шарових клапанів, що знижує продуктивність установки в результаті їх частоті зміни.

[Відомий також "Пристрій для активації цементної суспензії" на авт. свід. №1175720 опубл. в Бюл. №32, 1985р.], який утримує закріплений в днищі корпуса магнітострикційний перетворювач з паралельною валам випромінюючою пластиною, а вали виконані різношвидкісними, причому високошвидкісний вал виконаний з закріпленими на ньому дисками, які чергуються з шайбами, а низькошвидкісний вал - у вигляді пустотного барабана з кільцевими канавками, в які входять диски високошвидкісного вала.

Недоліками цієї установки є:

- недостатня ступінь диспергування твердої фази суспензії;

- недостатня ступінь змішування складових суспензії;

- низька продуктивність установки.

[Найближчим аналогом є "Диспергатор-змішувач" по заявці №2002010554 від 22.01.2002р., Кл. В28С5/46], який утримує змонтовану на амортизаторах герметичну ємність із завантажувальною і розвантажувальною арматурою, установленим в ній барабаном і магнітострикційні перетворювачі закріплені жорстко, симетрично і протилежно горизонтальному діаметру ємності на її зовнішній поверхні, а на її внутрішній поверхні повздовжнє і жорстко установлені знімні сегменти, профіль яких зменшується по ввігнутій кривій по ходу обертання барабана, а також з жорстко і повздовжно закріпленими на зовнішній поверхні барабана знімними сегментами, профіль яких зменшується по випуклій кривій по напрямку його обертання.

Недоліками найближчого аналога є:

- значний знос сегментів на внутрішній поверхні ємності і зовнішній поверхні барабана, складність їх виготовлення і заміни;

- перегрівання магнітострикційних перетворювачів і необхідність в технологічних перервах, що зменшує продуктивність установки.

Спільним з найближчим аналогом диспергатор-змішувач має змонтовану на амортизаторах герметичну циліндричну ємність. Установлений в ній барабан на провідному валу, збудник ультразвукових коливань, вхідний і

вихідний патрубки та запірно-роздавальну арматуру.

Задачею корисної моделі є підвищення продуктивності установки та удосконалення її конструкції.

Задача досягається тим, що диспергатор-змішувач утримує горизонтально установлену на амортизаторах герметичну циліндричну ємність з патрубками для подачі і виведення охолоджуючої рідини вхідним і вихідним центральними патрубками з корковими кранами, при цьому їх внутрішні кінці проходять через отвори в циліндричній мембрані, яка містить п'єзокерамічний випромінювач ультразвукових хвиль обтиснутий з обох боків тефлоновими циліндрами зі з'ємним, щільно притиснутим з внутрішньої сторони, циліндром зафіксованим амортизуючою кільцевою прокладкою і жорстко закріпленим кільцевим упором з обмежувачами шайбами з отворами по периметру і центральними отворами, через які по горизонтальній осі ємності проходить привідний вал, розміщений у підшипникових вузлах кришок, на якому шпонкою закріплений барабан забезпечений рівномірно і симетрично розміщеними повздовжними канавками з роликами.

Конструктивне рішення диспергатора-змішувача забезпечує ряд суттєвих переваг у порівнянні з відомими аналогами і прототипом:

1. Частково нове сполучення ознак: барабан з канавками замість барабана з сегментами; вхідний і вихідний патрубки з подовженими внутрішніми кінцями, які проходять через отвори в циліндричній мембрані.

2. Заміна частини ознак новими: магнітострикційний перетворювач замінений п'єзокерамічним випромінювачем циліндричної форми;

магнітострикційні перетворювачі жорстко закріплені на поверхні ємності замінені на п'єзокерамічний випромінювач розміщений у середині ємності; сегменти замінені роликами, розміщеними в канавках барабана.

3. Введення нових ознак: канавки барабана; ролики в канавках; з'ємний циліндр; система охолодження; амортизуюча кільцева прокладка і жорстко закріплений кільцевий упор; обмежувачі шайби з отворами по периметру і центральним отвором, через який проходить вал.

4. Нове взаємоположення ознак та новий тип зв'язку і взаємодії між ознаками витікає з пунктів 1, 2 і 3.

На Фіг.1 приведений поперечний розтин диспергатора-змішувача;

на Фіг.2 - його повздовжний розтин.

Диспергатор-змішувач утримує горизонтально установлену на амортизаторах 1 герметичну циліндричну ємність 2 з патрубком 3 для подачі охолоджуючої рідини, патрубком 4 для її виведення, вхідним центральним патрубком 5 з корковим краном 6 і вихідним центральним патрубком 7 з корковим краном 8, при цьому внутрішні кінці вхідного і вихідного патрубків 5 і 7 проходять через отвори 9 в циліндричній мембрані 10, яка містить п'єзокерамічний випромінювач 11

ультразвукових хвиль обтиснутий з обох боків тефлоновими циліндрами 12 із з'ємним, щільно притиснутим з внутрішньої сторони, циліндром 13 зафіксованим амортизуючою кільцевою прокладкою 14 і жорстко закріпленим кільцевим упором 15 з обмежувачими шайбами 16 з отворами 17 по периметру і центральними отворами 18 через які по горизонтальній осі ємності 1 проходить привідний вал 19, закріплений у підшипникових вузлах 20, 1, 21 кришок 22 і 23, на якому шпонкою 24 закріплений барабан 25 забезпечений рівномірно і симетрично розміщеними повздовжними канавками 26 з роликками 27.

Диспергатор-змішувач працює таким чином.

При закритому корковому крані 8 вихідного патрубка, подачі охолоджуючої рідини в патрубок 3, включеному генераторі (не показаний) п'єзокерамічного випромінювача 11, по вхідному патрубку 5 з відкритим корковим краном 6 подають суспензію і одночасно включають привід (не показаний) привідного валу 19.

Суспензія, між барабаном 25 і знімним циліндром 13, щільно прилягаючим до п'єзотефлонового циліндра 12, піддається дії ультразвукового поля і турбулентного руху, який виникає під дією відцентрової сили при крученні барабана 25 і роликів 27.

У турбулентному русі, при наявності ультразвукових коливань, виникають кавітаційні явища, які забезпечують диспергування твердих частинок. При круговому русі суспензії збільшується час обробки в неодноразовому повторенні проходження її в кавітаційних зонах і при неодноразовій зміні поперечного розтину потоку, який міняється завдяки наявності роликів 27, що сприяє не тільки інтенсивному диспергуванню твердих частинок, а й інтенсивному змішуванню тонкодисперсних твердих частинок з рідиною.

Ступінь активації суспензії підсилюється дією відцентрової сили, що сприяє стисканню потоку суспензії при проходженні її через мінімальні поперечні розтини, а також притисканню твердих частинок до знімного циліндра 13 при максимальному впливові ультразвукових хвиль. При цьому різко збільшується інтенсивність амплітуди коливального зміщення частинок в поєднанні зі збільшенням часу впливу ультразвукових коливань на суспензію.

Переміщення твердих частинок, крім відцентрової сили, сприяє подачі нових порцій суспензії і, особливо, кавітація, яка обумовлена сильним лопальним пониженням тиску у рідині. В ультразвуковій хвилі під час півперіодів розрідження виникають кавітаційні кульки, котрі різко розширюються після переходу в сферу підвищеного тиску, породжуючи сильні гідродинамічні збудження в рідині, інтенсивне випромінювання акустичних хвиль і викликає руйнування поверхонь частинок в цілому.

Процес розширення кульок-зародків обумовлений рядом ефектів:

- тиском газу і пари в кульках, який перевищує тиск оточуючої рідини;

- дифузією газу в кульках з рідини; випаровуванням рідини і збільшенням маси пари в кульках; коагуляцією зародків.

Перший з перерахованих механізмів відіграє основну роль у створенні каверн при різкому пониженні тиску в рідині з малим вмістом газу в сфері температур далеких від точки кипіння.

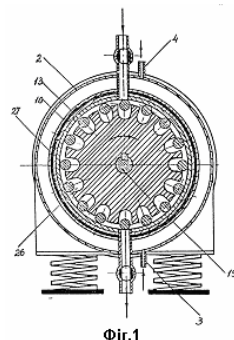
Скупна дія ультразвуку, кавітації і відцентрової сили різко підсилює дію кожного з них на диспергування твердих частинок в турбулентних потоках, що і є основним механізмом досягнення задачі.

Додаткова руйнівна дія на тверді частинки виникає при співударах чи ударах цих частинок по металевих поверхнях, тертя їх, яке має місце при цих умовах.

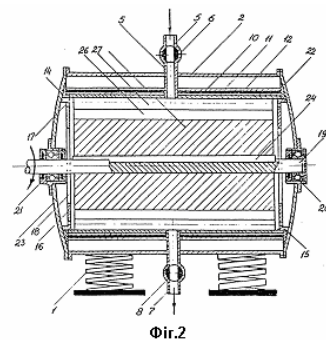
Час диспергування та змішування складових суспензії визначається досягненням заданої її якості, після чого частково або повністю відкривається корковий кран 8 для видалення суспензії по вихідному патрубку 7. У подальшому установка працює в безперервному режимі, а коркові крани 6 і 8 вхідного 5 та вихідного 7 патрубків виконують роль регуляторів.

Після закінчення роботи аналогічним чином установка промивається, а потім вимикається генератор (не показаний) ультразвукових хвиль і привід (не показаний) валу 19.

При відновленні роботи процес повторюється.



Фиг.1



Фиг.2