



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41999 (13) U
(51) МПК
B28C 5/46 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗМІШУВАЧ-ДИСПЕРГАТОР

1

2

(21) u200812994

(22) 10.11.2008

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Змішувач-диспергатор, що містить вертикально встановлену на амортизаторах герметичну ємність з кришкою, оснащеною вхідним патрубком, запірно-роздавальну арматуру, магнітострикційний перетворювач ультразвукових коливань, мембрану, встановлену між круговими герметизуючими і амортизуючими прокладками та концентратори ультразвукових хвиль, який **відрізняється** тим, що містить вертикально встановлену циліндричну ємність з днищем, розміщеним на амортизаторах, оснащеним центральним вихідним патрубком з корковим краном та кришкою, оснащеною вхідним патрубком з корковим краном, під якою між круговими герметизуючими і амортизуючими прокладками встановлена мембрана з шайбоподібною крайньою круговою горизонтальною частиною і

ввігнутою центральною частиною з отворами, які співпадають з пустотними утвореннями між жорстко і центрально закріпленими до нижньої сторони частин мембрани і між собою, крайнього пустотного кільцевого концентратора тороподібного поперечного перерізу з отворами, розміщеними у верхній внутрішній стороні, та отворами з нижньої його сторони, середнього аналогічного концентратора меншого розміру з отворами по обидві сторони верхньої його частини і центральними отворами в нижній частині, центрального пустотного концентратора тороподібного поперечного перерізу з отворами по обидві сторони його верхньої частини та центральним отвором у нижній частині, при цьому з нижньої сторони крайнього пустотного концентратора жорстко і центрально закріплена тарілчаста мембрана з отворами по контуру аналогічно закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача, а ввігнута частина мембрани перекрита жорстко і центрально закріпленою по периметру додатковою випуклою мембраною, перфорованою отворами.

Корисна модель належить до області будівельної, харчової та хімічної техніки, зокрема до установок для диспергування і змішування мінеральних речовин.

Відомий пристрій для активації цементної суспензії, установлений на основу, з допомогою амортизаторів раму з вібраторами, всередині якого розміщена на амортизаторах ємність, виконані в вигляді розміщених один під одним воронкоподібних секцій, днище кожної з яких з'єднано з трубопроводом, а його гідродинамічний випромінювач установлений з зазором відносно нижче лежачої сторони секції. Ємність забезпечена також патрубками для вводу і виводу цементної суспензії і забезпечення надлишкового тиску (а.с. СРСР №874378, М.Кл.³ B28C5/46, надр. БВ №39, 1981 р.).

Недоліком цієї корисної моделі є те, що він призначений для диспергування мінеральних речовин при наявності значного надлишкового тиску, необхідного для забезпечення роботи гідродина-

мічних випромінювачів і значної витрати води у процесі одержання ультразвукових коливань.

Відома установка для активації цементної суспензії, котра утримує ємність на амортизаторах, забезпечену фігурними секціями, з'єднаними між собою і утворюючими герметичний об'єм, підключений до вакуумасосу, з установленими в нім по чергово горизонтально по центру магнітострикційними перетворювачами з мембранами і п'єзокерамічними випромінювачами з тefлоновими трубками, розміщеними під ними паралельно нахилених стінок фігурних секцій (а.с. СРСР №1065214, М.Кл.³ B28C5/46, надр. БВ №1, 1984 р.).

Недоліками цієї установки є:

- недостатня ступінь диспергування і перемішування суміші;
- значна трудомісткість у виготовленні ємності (фігурні секції);
- низька продуктивність через велику подовженість переміщення суспензії;

(13) U

(11) 41999

(19) UA

- значні затрати електроенергії.

Відомий пристрій для активації цементної суспензії по (а.с. CPCP №1175720, М.Кл.⁴ B28C5/46, надр. БВ №32 за 1985 р.), який забезпечений закріпленими в днищі магнітострикційним перетворювачем з паралельно валам випромінюючою пластиною, причому вали виконані різношвидкісними, один із яких високошвидкісний виконаний з закріпленими на ньому дисками, які чергуються з шайбами, а низько-швидкісний - в вигляді пустотілого барабану з кільцевими канавками для входу дисків швидкісного вала.

Недоліками пристрою є:

- недостатня ступінь диспергування твердих частинок та їх перемішування;
- відсутність умов для одержання найбільш потужного диспергатора твердих частинок - явища кавітації.

Відомий також патент України №51080 „Активатор дисперсних сумішей“, надрук. в БВ №11, 2002 р., Кл.⁶ B28C5/46, який містить установлену на амортизаторах герметичну ємність з розміщеними в ній на прокладках з пружного матеріалу мембранами, забезпеченими магнітострикційними перетворювачами, і запірно-роздавальною арматурою, при цьому мембрани виконані півциліндричними однакової кривизни, розміщені одна проти одної ввігнутими сторонами так, що з врахуванням товщини горизонтально закріплених в одній площині фланців мембран, для розміщення їх між упорами, жорстко закріпленими поздовжньо на внутрішній поверхні ємності симетрично по обох сторонах горизонтальної осі, і пружних прокладок між ними, утворюють циліндр, подібний ємності, зі зміщеними центрами, при цьому верхній магнітострикційний перетворювач жорстко закріплений на випуклій стороні верхньої мембрани симетрично вертикальній осі, а біля основи її фланців паралельно поздовжній осі розміщені отвори, на внутрішній стороні нижньої мембрани також симетрично вертикальній осі жорстко до неї закріплений нижній магнітострикційний перетворювач, по периметру основи якого розміщені отвори, а величина різниць внутрішнього діаметра ємності і зовнішнього діаметра циліндра, утвореного мембранами, забезпечує можливість розміщення магнітострикційного перетворювача на випуклій стороні верхньої мембрани з проміжком до внутрішньої поверхні ємності.

Недоліками „Активатора дисперсних сумішей“ є:

- недостатня ступінь диспергування твердої фази в рідині та їх змішування в процесі активації;
- складність конструкції ємності і півциліндричних концентраторів з магнітострикційними перетворювачами жорстко прикріпленими до кожної з них;
- патрубки введення і виведення суспензії з корковими кранами;
- наявність двох магнітострикційних перетворювачів.

В якості прототипу прийнятий патент України на корисну модель №30440 „Ультразвуковий активатор-змішувач“ опубл. в БВ №4, 2008 р., який утримує вертикально установлену циліндричну ємність з днищем, забезпеченим центральним

вихідним патрубком з корковим краном, яка розміщена на амортизаторах, та кришкою з центральним вхідним патрубком з корковим краном, під якою між кільцевими герметизуючими і амортизуючими прокладками, горизонтально установлена мембрана з отворами по периметру жорстко і центрально закріпленою з нижньої сторони магнітострикційного перетворювача ультразвукових коливань, який охоплює кільцевий півциліндричний концентратор, жорстко і центрально закріплений однією стороною до мембрани, а другою - до корпусу магнітострикційного перетворювача ультразвукових коливань, з отворами по колу в нижній крайній його частині, до якого з зовнішньої сторони жорстко і симетрично закріплений додатковий кільцевий півциліндричний концентратор ультразвукових хвиль, а з внутрішньої сторони - до корпусу магнітострикційного перетворювача з аналогічно розміщеними отворами, до якого, в свою чергу, жорстко і центрально закріплений півкульовий концентратор ультразвукових коливань з центральним отвором, а з верхньої сторони мембрани жорстко і центрально закріплений кільцевий півциліндричний концентратор ультразвукових коливань з отворами, розміщеними біля мембрани з верхньої сторони, при цьому концентратори утворюють єдиний концентратор ультразвукових коливань, а мембрана забезпечена додатковим отвором для видалення суспензії, яка потрапила на неї.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення якості активації і змішування складових суспензій та удосконалення конструкції установки.

Завдання досягається тим, що змішувач-диспергатор містить вертикально встановлену циліндричну ємність з днищем, розміщеним на амортизаторах, оснащеним центральним вихідним патрубком з корковим краном, під якою між круговими герметизуючими й амортизуючими прокладками установлена мембрана з шайбоподібною крайньою круговою горизонтальною частиною і ввігнутою центральною частиною з отворами, які співпадають з пустотними утвореннями між жорстко і центрально закріпленими до нижньої сторони частин мембрани і між собою: крайнього пустотного кільцевого концентратора горіподібного поперечного перерізу з отворами, розміщеними в верхній внутрішній стороні, та отворами з нижньої його сторони; середнього аналогічного концентратора меншого розміру з отворами по обидві сторони верхньої його частини і центральними отворами в нижній частині; центрального пустотного концентратора горіподібного поперечного перерізу з отворами по обидві сторони його верхньої частини та центральним отвором в нижній частині, при цьому з нижньої сторони пустотних концентраторів жорстко і центрально закріплена тарілчаста мембрана з отворами по контуру аналогічно закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача, а ввігнута частина мембрани перекрита жорстко і центрально закріпленою по периметру додатковою випуклою мембраною, перфорованою отворами.

Ознаками, що співпадають з прототипом в змішувачі-диспергаторі є вертикально установлені

на на амортизаторах герметична ємність з кришкою, забезпеченою вхідним патрубком та днищем з вихідним патрубком, запірно-роздавальна арматура, магнітострикційний перетворювач ультразвукових коливань, мембрана, установлена між круговими герметизуючими і амортизуючими прокладками та концентратори ультразвукових хвиль.

Конструктивне рішення змішувача-диспергатора забезпечує ряд суттєвих відмінних ознак і переваг над відомими аналогами і прототипом, основними з яких є:

1. Частково нове сполучення ознак, що указує на наявність суттєвих відмінностей: кругові концентратори поєднані між собою, з нижньою стороною мембрани і тарілчастою мембраною, яка передає на них ультразвукові коливання від центрально і жорстко закріпленого на її верхній поверхні магнітострикційного перетворювача ультразвукових коливань. У прототипі кругові концентратори поєднані з мембраною і корпусом магнітострикційного перетворювача ультразвукових коливань, а магнітострикційний перетворювач жорстко і центрально закріплений з нижньої сторони мембрани.

2. Введення нових ознак також указує на наявність суттєвих відмінностей: мембрана змішувача-диспергатора з шайбоподібною крайньою круговою частиною і ввігнутою центральною частиною з отворами перекрита жорстко і центрально закріпленою по периметру додатковою випуклою мембраною перфорованою отворами, що дозволило розмістити кільцеві і центральний концентратори з нижньої її сторони і створити умови для посилення ультразвукових полів з обох сторін мембрани. У прототипі мембрана горизонтальна з магнітострикційним перетворювачем ультразвукових коливань на її нижній стороні, що привело до ускладнення передачі ультразвукових хвиль зверху вниз до півкульового концентратора.

3. Заміна частини ознак новими теж указує на наявність суттєвих відмінностей: кругові концентратори і центральний концентратор „О”- подібної форми в верхніх і нижніх частинах є фокусує ми ультразвук елементами, аналогічно концентраторам прототипу - поперечного перерізу півкульової форми, а їх решта частина працює як циліндричний концентратор створюючи потужні ультразвукові поля в фокальній зоні.

4. Враховуючи п.п. 1, 2 і 3 в конструктивному рішенні змішувача-диспергатора мають місце нові типи зв'язків і взаємодій між ознаками, що теж указує на наявність суттєвих відмінностей у порівнянні з аналогами і прототипом.

На Фіг. приведений змішувач-диспергатор у перерізі.

Змішувач-диспергатор утримує герметичну вертикально установлену циліндричну ємність 1 з днищем 2, розміщеним на амортизаторах 3, забезпеченим центральним вихідним патрубком 4 з корковим краном 5 та кришкою 6 обладнаною центральним вхідним патрубком 7 з корковим краном 8, під якою між круговими герметизуючими і амортизуючими прокладками 9 і 10 установлена мембрана з шайбоподібною крайньою круговою горизонтальною частиною 11 і ввігнутою центральною частиною 12 з отворами 13 і 14, які співпа-

дають з пустотними утвореннями між жорстко і центрально закріпленими до нижньої сторони частин 11 і 12 мембрани і між собою: крайнього пустотного кільцевого концентратора 15, тороподібного поперечного перерізу з отворами 16, розміщеними в верхній внутрішній стороні, та отворами 17 з нижньої його сторони і середнього аналогічного пустотного концентратора 18 меншого розміру з отворами 19 і 20 по обидві сторони верхньої його частини і центральних отворів 21 в нижній частині; центрального пустотного концентратора 22 тороподібного поперечного перерізу з отворами 23 і 24 по обидві сторони його верхньої частини та центральним отвором 25 в нижній частині, при цьому з нижньої сторони крайнього пустотного концентратора 15 жорстко і центрально закріплена тарілчаста мембрана 26 з отворами 27 по контуру аналогічно закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача 28, а ввігнута частина 12 мембрани перекрита жорстко і центрально закріпленою по периметру додатковою випуклою мембраною 29 перфорованою отворами 30.

Змішувач-диспергатор працює таким чином.

При закритому корковому крані 5 вихідного патрубка 4, ввімкненому високочастотному генераторові (не показаний) магнітострикційного перетворювача 28 і відкритому корковому крані 8 по вхідному патрубку 7 в ємність подають суспензію для її диспергування і змішування для підвищення її активності. Активація суспензії полягає в багатократному збільшенню питомої поверхні твердої фази суспензії і змішування продуктів руйнування цих твердих частинок з рідиною.

Поступивши на верхню поверхню додаткової випуклої мембрани суспензія піддається дії випромінюваного нею ультразвукового поля і поля верхньої сторони шайбоподібної горизонтальної частини 11 мембрани.

Під дією ультразвукових полів в турбулентних потоках суспензії виникають явища кавітації, які є потужними деструкторами твердої фази в рідині і активними змішувачами продуктів руйнування твердих частинок з рідиною. Для кавітації посилюється наявність ударів і співударів твердих частинок, їх різними видами тертя та механічною ерозією.

Пройшовши через отвори 30 суспензія поступає в простір між нижньою стороною додаткової випуклої мембрани 29 і верхньою стороною ввігнутої центральної частини 12 мембрани, де піддається зустрічним ультразвуковим полям випромінюваними цими поверхнями. Для кавітації посилюється при проходженні суспензії через отвори 30, 13 і 14, які діють, як і другі отвори, як циліндричні концентратори і гідродинамічні випромінювачі.

Пройшовши отвори 13 і 14 в пустотних утвореннях суспензія піддається дії ультразвукових полів частин ввігнутої 12 мембрани та частин зовнішніх верхніх поверхонь тороподібних пустотних концентраторів 15, 18 та пустотного концентратора 22, а далі, через отвори 16, 19, 20, 23 і 24 суспензія проходить активну ультразвукову обробку сконцентрованими і сфокусованими ультразвуковими полями в крайньому 15, середньому 18 і центральному пустотних концентраторах, після про-

ходження через отвори 17, 21 і 25 суспензія охолоджує магніострикційний перетворювач 28, піддається ультразвуковій дії випромінюваних ним ультразвукових полів, полів нижніх зовнішніх сторін концентраторів 15, 18 і 22 та верхньої сторони тарілчастої мембрани 26.

Через отвори 27 мембрани 26 суспензія заповнює ємність 1 знизу вгору і піддається ультразвуковій дії нижньої сторони тарілчастої мембрани 26 та зовнішньої сторони крайнього пустотного концентратора 15.

Після заповнення ємності суспензією частково або повністю відкривають корковий кран 5 і по ви-

хідному патрубку видаляють активовану і змішану суспензію для її подальшого використання, а установка продовжує працювати у безперервному режимі. При цьому регуляторами подачі і видалення суспензії є коркові крани 5 і 8.

Після закінчення роботи установку промивають аналогічним чином, а далі, вимикають високо-частотний генератор (не показаний) магніострикційного перетворювача 28.

При відновленні роботи процеси повторюються.

