



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **30442** (13) **U**
(51) МПК
B28C 5/46 (2007.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) УЛЬТРАЗВУКОВИЙ ЗМІШУВАЧ-АКТИВАТОР**

1

2

(21) u200712374

(22) 07.11.2007

(24) 25.02.2008

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, UA

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, UA

(56)

(57) Ультразвуковий змішувач-активатор, який містить вертикально установлену на амортизаторах ємність з кришкою і днищем, що забезпечені запірною-роздавальною арматурою, мембрану з магнітострикційним перетворювачем ультразвукових коливань та концентратор ультразвукових хвиль, який **відрізняється** тим, що його циліндрична ємність складається з верхньої секції з кришкою, забезпеченою центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої секції з днищем, забезпеченим центральним вихідним патрубком з корковим краном, між якими за допомогою герметизуючих і амортизуючих кільцевих прокладок горизонтально

установлена шайбоподібна мембрана з отворами між внутрішньою стінкою секції і жорстко та центрально закріпленим до неї з верхньої сторони циліндром, до внутрішньої сторони якого і торця мембрани жорстко закріплений верхній кільцевий концентратор з центральним отвором, поперечний переріз якого має форму трапеції, нижня сторона якої перпендикулярна до вертикальної осі, а верхня створює лійку, з нижньої сторони мембрани аналогічно закріплена півкульова мембрана з отворами по периметру з жорстко і центрально закріпленим з її верхньої сторони магнітострикційним перетворювачем ультразвукових коливань, над яким, аналогічно верхньому, закріплений нижній кільцевий концентратор з центральним отвором і аналогічним поперечним трапецеїдальним перерізом, за винятком сторони, яка прилягає до півкульової мембрани і має її внутрішній профіль

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

Відомий пристрій для активації цементу, утримуючий установлену на основі за допомогою амортизаторів раму з вібраторами, герметичну ємність з розміщеним в ній трубопроводом з гідродинамічним випромінювачем, патрубками для введення і виведення цементної суспензії та подачі надлишкового тиску [авт. свід СРСР №643346, М.Кл.² B28C5/46, опубл. в Б.В. №3, 1979р.].

Відомий пристрій для активації цементної суспензії, установленій на основу, з допомогою амортизаторів, раму з вібраторами, всередині якого розміщена на амортизаторах ємність, виконані у 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 надлишкового тиску [авт. св. СРСР №874378, М. Кл.³ B28C5/46, надр. В. В. 1 №39,1981р.].

Недоліком цих винаходів є те, що вони призначені для диспергування мінеральних речовин при наявності значного надлишкового тиску, необхідного для забезпечення роботи гідродинамічних 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 вакуумнасосу, з установленними в ній почергово горизонтально по центру магнітострикційними перетворювачами з мембранами і п'єзокерамічними випромінювачами з тefлоновими трубками, розміщеними під ними паралельно нахилених стінок фігурних секцій [авт. св. СРСР №1065214, М. Кл.³ B28C5/46, надр. Б. В. №1, 1984р.].

Недоліками цієї установки є:

(13) **U**(11) **30442**(19) **UA**

- недостатня ступінь диспергування і перемішування суміші;
- значна трудомісткість у виготовленні ємності (фігурні секції);
- низька продуктивність із-за великої подовженості переміщення суспензії;
- значні затрати електроенергії.

Відомий теж пристрій для активації цементної суспензії по авт. св. СРСР №1175720, М. Кл.⁴ В28С5/46, надр. Б. В. №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 - у вигляді пустотілого барабана 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.

В якості прототипу прийнята установка для активації цементної суспензії по авт. св. СРСР №1451027, М. Кл. В26С, надр. В. В. №2 за 1989р., яка забезпечена воронками, кожна з яких розміщена під мембраною змонтованою на ємності з допомогою кільця і прокладки, розміщеної паралельно осі ємності, а кожний із послідовних - в днищі мембрани, виповненої тарілчатої форми з перфорованою відбортовкою, причому кожний перетворювач розміщений на днищі мембрани.

Ознаками, що збігаються з прототипом в змішувачі-активаторі є: ємність з кришками, яка в корисній моделі розміщена горизонтально і на відміну від вертикального розміщення у прототипі; мембрани з магнітострикційними перетворювачами, причому в першому випадку магнітострикційних перетворювачів, вони розміщені під мембранами, а в другому - над мембранами, а самі мембрани відрізняються конструктивно і по формі; патрубки із запірно-роздавальною арматурою, які в першому випадку розміщені вертикально на кришці і днищі, а у другому вертикально на ємності.

Недоліками цієї установки є:

- недостатня ступінь диспергування твердих частинок;
- складність збирання і розбирання в умовах експлуатації із-за складності конструкції.

Задачею корисної моделі є інтенсифікація процесу активації і змішування суспензії, удосконалення конструкції і експлуатації установки.

Задача досягається тим, що ультразвуковий змішувач-активатор утримує вертикально установлену циліндричну ємність, яка складається з верхньої секції з кришкою, забезпеченою центральним вхідним патрубком з корковим краном та нижньої секції з днищем, установленим на амортизаторах, яке забезпечено центральним

вихідним патрубком з корковим краном, між якими з допомогою герметизуючих і амортизуючих кільцевих прокладок горизонтально установлена мембрана з отворами між внутрішньою стороною секції і жорстко та центрально закріпленим до неї з верхньої сторони циліндром до внутрішньої сторони якого і торця шайбоподібної мембрани жорстко закріплений верхній кільцевий концентратор з центральним отвором, поперечний розтин якого має форму трапеції, нижня сторона якої перпендикулярна до вертикальної осі, а верхня створює воронку, при цьому з нижньої сторони шайбоподібної мембрани жорстко і центрально закріплена півкульова мембрана з отворами по периметру жорстко і центрально закріпленого з її внутрішньої сторони магнітострикційного перетворювача ультразвукових коливань, над яким аналогічно закріплений нижній кільцевий концентратор з центральним отвором, аналогічного поперечного розтину, як верхній кільцевий концентратор, за винятком сторони, яка прилягає до півкульової мембрани і має її внутрішній профіль.

Конструктивне рішення ультразвукового змішувача-активатора утримуемого установлену на амортизаторах ємність з кришкою і днищем забезпеченими запірно-роздавальною арматурою, мембрану з магнітострикційним перетворювачем ультразвукових коливань та концентратори ультразвукових хвиль 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: жорстко і центрально закріплені до шайбоподібної мембрани з верхньої сторони циліндр з верхнім кільцевим концентратором забезпеченим центральним отвором, поперечний розтин якого має форму трапеції нижня сторона якої перпендикулярна до вертикальної осі, а верхня створює воронку; з нижньої сторони шайбоподібної мембрани аналогічно закріплена півкульова мембрана з отвором по периметру жорстко і центрально закріпленого з внутрішньої сторони магнітострикційного перетворювача ультразвукових хвиль; над магнітострикційним перетворювачем з тої ж сторони закріплений до півкульової мембрани нижній кільцевий концентратор з центральним отвором аналогічного поперечного розтину за винятком сторони, яка прилягає до півкульової мембрани і має її внутрішній профіль.

2. Заміна частини ознак новими, що теж указує на наявність суттєвих відмінностей: тарілчасті мембрани замінені на шайбоподібну циліндричну і півкульову; забезпечення кожної тарілчатої мембрани магнітострикційним перетворювачем ультразвукових хвиль, які кріпляться з нижньої їх сторони, замінені одним магнітострикційним перетворювачем ультразвукових хвиль, який кріпиться з верхньої сторони півкульової мембрани; відпала необхідність в кулькових клапанах, тязі на пустотних конусних направляючих; відпала необхідність в вакуумній системі та додатковому патрубку з корковим краном. Заміна частини ознак

новими веде до удосконалення конструкції установки.

Таке конструктивне рішення дозволило одержати ефективне ультразвукове поле у всьому об'ємі установки, що, в свою чергу, забезпечило дію потужної кавітації в турбулентних потоках суспензії, яка є адекватним руйнівним фактором твердої фази в рідині та змішуванням продуктів руйнування твердих частинок з рідкою фазою. Додатково з кавітацією сприяють збільшенню питомої поверхні (активації) твердої фази удари і співудари їх та механічна ерозія. Сумарна дія названих факторів веде до підвищення ступеня активації суспензії та якісного перемішування її складових після активації.

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

Ультразвуковий змішувач-активатор утримує вертикально установлену циліндричну ємність, яка складається з верхньої секції 1 з кришкою 2, забезпеченою центральним вхідним патрубком 3 з корковим краном 4, та нижньої секції 5 з днищем 6, установленим на амортизаторах 7, яке забезпечено центральним вихідним патрубком 8 з корковим краном 9. Між секціями 1 і 5 з допомогою герметизуючи і амортизуючи кільцевих прокладок 10 і 11 горизонтально установлена мембрана 12 з отворами 13 між внутрішньою стінкою секції 1 і жорстко та центрально закріпленим до неї з верхньої сторони циліндром 14 до внутрішньої сторони якого і торця шайбоподібної мембрани 12 жорстко закріплений верхній кільцевий концентратор 15 з центральним отвором 16, поперечний розтин якого має форму трапеції, нижня сторона якої перпендикулярна до вертикальної осі, а верхня створює воронку.

З нижньої сторони шайбоподібної мембрани 12 жорстко і центрально закріплена півкульова мембрана 17 з отворами 18 по периметру жорстко і центрально закріпленого з її внутрішньої сторони магнітострикційного перетворювача 19 ультразвукових коливань, над яким аналогічно закріплений нижній кільцевий концентратор 20 з центральним отвором 21, аналогічного поперечного розтину, як верхній кільцевий концентратор 15, за винятком сторони, яка прилягає до півкульової мембрани і має її внутрішній профіль.

Ультразвуковий змішувач-активатор працює таким чином.

При закритому корковому крані 9, включеному височастотному генераторові (не показаний) магнітострикційного перетворювача 19 і відкритому корковому крані 4 по вхідному патрубку 3 в ємність 1 подають суспензію для активації і змішування.

Суспензія поступає у воронкоподібний простір створений верхньою поверхнею верхнього кільцевого концентратора 15, яка своїм потужним ультразвуковим полем діє на турбулентні потоки суспензії і визиває в них явища кавітації. Потужне

ультразвукове поле підсилюється ультразвуковим полем циліндра 14, внутрішня сторона якого випромінює його і передає по твердому тілу концентратора 15, який підводить його до фокальної зони більш високої інтенсивності, так як в твердому контактному середовищі не виникає кавітація.

Кавітація, як потужний деструктор твердої фази в рідині і змішувач продуктів руйнування твердих частинок з рідкою фазою суспензії доповнюється руйнівною дією цих твердих частинок при їх ударах і співударах, різних видах тертя та механічної ерозії. В свою чергу, збільшення питомої поверхні твердих частинок і їх рівномірний розподіл по об'єму суспензії сприяє відповідному підвищенню активності суспензії в цілому.

Проходячи через отвір 16, який діє як циліндричний концентратор і гідродинамічний випромінювач, де концентрація ультразвукового поля максимальна, суспензія поступає в аналогічний воронкоподібний простір кільцевого концентратора 20 з аналогічним центральним отвором 21, тому дія кавітації теж аналогічна з деякою різницею, в більшу сторону, що дія концентратора підсилюється не циліндром, а півкульовою, фокусуючою ультразвукові хвилі, мембраною 17.

Пройшовши центральний отвір 21, який діє аналогічно отвору 16, суспензія попадає на корпус магнітострикційного перетворювача 19, охолоджує його і піддається дії його ультразвукових полів та ультразвукового поля верхньої сторони півкульової мембрани 17.

Пройшовши отвори 18, які діють аналогічно отворам 16 і 18, суспензія поступово заповнює спочатку нижню секцію 5, а потім і секцію 1 через отвори 13. При цьому на суспензію діють ультразвукові поля випромінювані зовнішніми сторонами півкульової мембрани 17 і циліндра 14, що сприяє підтриманню дії кавітації у всьому об'ємі.

Після заповнення ємності суспензією частково або повністю відкривають корковий кран 9 і по вихідному патрубку видаляють активовану і змішану суспензію. Одночасно корковим краном 4 регулюють об'єм поступаючої в ємність суспензії і процес продовжується в безперервному режимі.

По закінченні роботи установка промивається аналогічним чином, після чого вимикають височастотний генератор (не показаний) магнітострикційного перетворювача.

При відновленні роботи процеси повторюються.

