



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **42000** (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) УЛЬТРАЗВУКОВИЙ АКТИВАТОР МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН

1

2

(21) u200812996

(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) Ультразвуковий активатор мінеральних речовин, що містить вертикально встановлену на амортизаторах герметичну ємність, розділену горизонтальною мембраною на верхню циліндричну і нижню конусну частини, оснащену кришкою і днищем з патрубками відповідно для введення і виведення суспензії з запірно-роздавальною арматурою та магнітострикційний перетворювач ультразвукових коливань, який **відрізняється** тим, що він оснащений вертикально встановленою герметичною ємністю, яка складається з верхньої циліндричної секції з кришкою, оснащеною центральним вхідним патрубком з корковим крапом, та нижньої конусної секції, повернутої великою основою вверх і оснащеної днищем з центральним вихідним патрубком з корковим крапом, яка розміщена на амортизаторах, а між верхньою і нижньою секціями за допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально встановлена мембрана з отворами по перимет-

ру центрально і жорстко закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача в нижньому отворі жорстко і центрально закріпленого на ній концентратора ультразвукових коливань тороподібної форми, з верхньої сторони якого виконаний центральний отвір, а з нижньої сторони цієї мембрани центрально і жорстко закріплений перший непарний концентратор тороподібної форми, отвори якого співпадають з отворами мембрани, а центральний отвір з нижньої його сторони співпадає з центральним заглибленням в формі півкулі з отвором верхньої сторони чергового парного концентратора тороподібної форми, оснащеного отворами з нижньої сторони по периметру, які, в свою чергу, співпадають з отворами чергового непарного концентратора тороподібної форми і т. д., при цьому кожний нижній тороподібний концентратор зменшений на постійну величину, що забезпечує постійність проміжку між ними та внутрішньою стіною нижньої секції, при цьому останній концентратор є непарним, його отвори на верхній стороні співпадають з аналогічними отворами парного верхнього тороподібного концентратора, а центральний отвір знаходиться над вихідним патрубком.

Корисна модель відноситься до області хімічної, електротехнічної, харчової, будівельної та інших технологій, зокрема, до установок для диспергування твердих частинок в дисперсних сумішах та змішування їх з рідкою фазою.

Відома установка для активації цементної суспензії (авт. свід. СРСР №1065214, Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. №1, 1984р.), яка утримує герметичну ємність, розміщену на основі на амортизаторах з розміщеними всередині неї одна під одною секціями з випромінювачами, і запорно-роздавальною арматурою для введення і виведення цементної суспензії, при цьому секції забезпечені симетрично розміщеними відносно осі установки горизонтальною мембраною з розміщеними під нею магнітострикційним перетворювачем.

Недоліками установки є:

- виконання ремонтних робіт по заміні окремих вузлів складне із-за наявності секцій розміщених одна над одною;

- відсутні концентратори ультразвукових хвиль, що зменшує ступінь диспергування твердих частинок в кавітаційній зоні;

- наявність охолоджувальної системи.

Відома установка для активації цементної суспензії (авт. свід. СРСР №1451027, Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. №2, 1989р.), яка утримує установлену на амортизаторах, ємність з розміщеними послідовно в ній на кільцевих прокладках з пружного матеріалу мембранами, забезпеченими магнітострикційними перетворювачами, патрубки для введення суспензії і штуцер з'єднання з вакуумною системою.

Недоліками установки є:

(13) **U**
(11) **42000**
(19) **UA**

- складність конструкції, що викликає труднощі в процесі експлуатації;

- відсутність концентраторів ультразвукових хвиль, що зменшує ступень диспергування твердих частинок в суспензії в процесі кавітації;

- наявність вакуумної системи.

Відомий диспергатор-змішувач (авт. свід. №1803324, Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. №11, 1993р.), який утримує установлену на амортизаторах вертикальну герметичну ємність в вигляді корпусу з кришкою і з днищем, установлені на кришці по осі корпусу оболонку, яка закріплена на боковій внутрішній поверхні корпусу з допомогою упора прорезиненої амортизаційної прокладки, концентратор ультразвукових коливань з магнітострикційним перетворювачем, змонтованим по осі корпусу, мембрану з отвором, закріплену на боковій поверхні корпусу при допомозі кільцевих упорів і прорезиненої амортизаційної прокладки.

Недоліками диспергатора-змішувача є:

- наявність тільки одного концентратора ультразвукових хвиль і його складність виготовлення із-за конструктивного поєднання з мембраною;

- недостатня ступінь диспергування твердих частинок суспензії.

Відомий також диспергатор (авт. свід. №1620309, Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. №2, 1991р.), який утримує установку на амортизаторах вертикальну герметичну ємність, по осі якої по різні сторони перегородки змонтовані магнітострикційний перетворювач і основний концентратор ультразвукових коливань у вигляді зрізаного конуса зі сферичною верхньою частиною, закріплений на стінках ємності додатковий концентратор, розміщений з проміжком і коаксіально основному, в вигляді оболонки, запірно-роздавальну арматуру, а оболонка забезпечена індукційними котушками і виконана із діелектричного матеріалу.

Недоліками диспергатора є:

- наявність охолоджувальної системи;

- кавітаційне поле створює один конусний концентратор ультразвукових хвиль, що недостатньо забезпечує диспергування твердих частинок в суспензії.

В якості прототипу прийнятий "Активатор" по патенту України №29087, опублікованому в Бюл. №1, 2008р., ємність якого складається з верхньої циліндричної секції з кришкою, забезпеченою центральним вхідним патрубком, і нижньої конусної секції з днищем і центральним вихідним патрубком, між якими на пружних прокладках установлена горизонтальна мембрана, з центральним отвором і отворами по периметру, на якій з верхньої сторони центрально закріплена півкульова мембрана, вигнутою стороною вверх, з отворами в нижній частині, до якої з нижньої сторони центрально і жорстко закріплений магнітострикційний перетворювач і по її зовнішньому контуру - циліндричний концентратор, а з нижньої сторони горизонтальної мембрани аналогічно закріплений півкульовий концентратор випуклою стороною вниз, з центральним отвором, по контуру якого аналогічно закріплена верхня секція пустотного концентратора, до якого з нижньої сторони центрально і жорстко закріплений кульовий концентратор, який

складається з верхнього півкульового концентратора з отворами і з нижнього півкульового концентратора з центральним отвором, до якого аналогічно закріплена нижня секція конусного концентратора з жорстко і центрально прикріпленим до її нижньої частини кульовим концентратором з аналогічними складовими і отворами, при цьому нижній центральний його отвір співпадає з аналогічним отвором кришки нижньої секції.

Кульові концентратори по діаметру збільшуються знизу верхня, як і нижня секція конусного пустотного концентратора.

Недоліками прототипу є:

- недостатня ступінь активації дисперсної суспензії із-за того, що кульові концентратори не стикаються між собою і не утворюють, разом з пустотними конусними секціями, єдиного потужного концентратора;

- значні габарити установки, особливо по висоті, при збільшенні кількості кульових концентраторів.

Спільними ознаками прототипу з ультразвуковим активатором мінеральних речовин є вертикально розміщена ємність, яка розділена горизонтальною мембраною на верхню циліндричну і нижню конусну частини, установлена на амортизаторах і забезпечена кришкою і днищем з патрубками відповідно для введення і виведення суспензії з запірно-роздавальною арматурою та магнітострикційний перетворювач ультразвукових коливань.

Задачею корисної моделі є підвищення якості суспензії інтенсифікацією дії ультразвукових полів і удосконалення конструкції установки.

Задача досягається тим, що ультразвуковий активатор мінеральних речовин містить вертикально встановлену герметичну ємність, яка складається з верхньої циліндричної секції з кришкою, оснащеною центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої конусної секції, повернутої великою основою вверх і оснащеною днищем з центральним вихідним патрубком, оснащеним корковим краном, яка розміщена на амортизаторах.

Між верхньою і нижньою секціями з допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально встановлена мембрана з отворами по периметру центрально і жорстко закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача в нижньому отворі жорстко і центрально закріпленого на ній концентратора ультразвукових коливань тороподібної форми, з верхньої сторони якого виконаний центральний отвір.

З нижньої сторони горизонтальної мембрани центрально і жорстко закріплений перший непарний концентратор тороподібної форми, отвори якого співпадають з отворами мембрани, а центральний отвір з нижньої його сторони співпадає з центральним заглибленням в формі півкулі з центральним отвором верхньої з сторони чергового парного концентратора тороподібної форми, оснащеного отворами з нижньої сторони по периметру, які, в свою чергу, співпадають з отворами непарного концентратора тороподібної форми і т.д.. При цьому кожний нижній тороподібний кон-

центратор зменшений на постійну величину, що забезпечує постійність проміжку між ними та внутрішню стінку нижньої секції. Останній концентратор є непарним, його отвори на верхній стороні співпадають з аналогічними отворами парного тороподібного концентратора, а центральний отвір знаходиться над вихідним патрубком.

Конструктивне виконання ультразвукового активатора мінеральних речовин має ряд переваг у порівнянні з відомими аналогами і прототипом та забезпечує наявність суттєвих відмінностей ознак, приведених у відмінній частині формули корисної моделі:

1. Частково нове сполучення ознак, що вказує на наявність суттєвих відмінностей: магнітострикційний перетворювач жорстко і центрально закріплений на верхній стороні горизонтальної мембрани, що забезпечує надійну і максимально можливу передачу ультразвукових коливань на аналогічно закріплені до неї з верхньої і нижньої сторони концентратори, замість кріплення аналогічного магнітострикційного перетворювача у прототипу з нижньої сторони півкульової мембрани; тороподібні концентратори з'єднані між собою, що дає можливість їм працювати, як єдиний концентратор ультразвукових коливань, а у прототипі кульові мембрани, які утворені шляхом сполучення півкульових мембран, з'єднані між собою, з проміжками у вертикальному напрямку, додатковими верхньою і нижньою секціями конусного пустотного концентратора.

2. Введення нових ознак, які вказують на наявність суттєвих відмінностей: тороподібного концентратора з верхньої сторони горизонтальної мембрани замість циліндричного концентратора; тороподібних концентраторів жорстко і центрально закріплених з нижньої сторони горизонтальної мембрани замість кульових концентраторів у прототипу, які складаються з півкульових концентраторів, що забезпечило можливість одержати загальний потужний концентратор, зібраний з окремих тороподібних концентраторів, і звільнити конструкцію установки від верхньої і нижньої секцій конусного пустотного концентратора та півкульової кришки нижнього конусного концентратора.

3. Заміна частини ознак новими, що теж вказує на наявність суттєвих відмінностей: півциліндричні концентратори, які утворюють кульові концентратори закріплені з проміжком між собою у вертикальному плані у прототипі замінені на тороподібні концентратори з півкульовими заглибленнями з отворами розміщеними центрально під отворами вище встановленого концентратора, що дозволило на тій же висоті розмістити в два і більше рази концентраторів, які щільно прилягають один до одного і в сукупності утворюють загальний потужний концентратор ультразвукових коливань.

4. Згідно пп. 1, 2 і 3 в конструктивному рішенні ультразвукового активатора мінеральних речовин мають місце нові взаємоположення ознак та нові типи зв'язків між ознаками.

На фігурі приведений ультразвуковий активатор речовин у розтині.

Ультразвуковий активатор мінеральних речовин утримує герметичну вертикально встановлену

ємність, яка складається з верхньої циліндричної секції 1 з кришкою 2 забезпеченою центральним вихідним патрубком 3 з корковим краном 4 та нижньої конусної секції 5 повернутої великою основою вгору і забезпеченою днищем 6 з центральним вихідним патрубком 7 обладнаним корковим краном 8, яка розміщена на амортизаторах 9.

Між верхньою секцією 1 і нижньою секцією 5 з допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок 10 і 11 горизонтально встановлена мембрана 12 з отворами 13 по периметру центрально і жорстко закріпленою з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача 14 в нижньому отворі 15 жорстко і центрально закріпленою на ній концентратора ультразвукових коливань тороподібної форми 16, з верхньої сторони якого має місце центральний отвір 17.

З нижньої сторони горизонтальної мембрани 12 центрально і жорстко закріплений перший непарний концентратор 18 тороподібної форми, отвори 19 якого співпадають з отворами 13 мембрани 12, а центральний отвір 20 з нижньої його сторони співпадає з центральним заглибленням в формі півкулі 21 з центральним отвором 22 з верхньої сторони парного концентратора 23 тороподібної форми забезпеченого отворами 24 з нижньої сторони по периметру, які, в свою чергу, співпадають з отворами 25 непарного концентратора 26 тороподібної форми і т.д.. При цьому кожний нижній тороподібний концентратор по діаметру зменшений на постійну величину, що забезпечує постійність проміжку між ними та внутрішньою стороною нижньої секції 5. Останній концентратор 27 є непарним, його отвори 28 на верхній стороні співпадають з аналогічними отворами парного тороподібного концентратора, а центральний отвір 29 знаходиться над вихідним патрубком 7.

Ультразвуковий активатор мінеральних речовин працює таким чином.

При закритому корковому крані 8 вихідного патрубка 7, ввімкнутому височастотному генераторі (не показаний) магнітострикційного перетворювача 14 і відкритому корковому крані 4 по вхідному патрубку 3 в ємність подають суспензію для її активації. Активація суспензії полягає в багаторазному збільшенню питомої поверхні мінеральних речовин та якісного змішуванню продуктів руйнування твердої фази з рідиною.

Через верхній отвір 17 великого діаметра концентратора 16 ультразвукових хвиль суспензія поступає на корпус магнітострикційного перетворювача 14, охолоджує його і піддається дії ультразвукових полів випромінюваних його поверхнями та концентрованих ультразвукових полів випромінюваних концентратором 16 тороподібної форми.

В процесі турбулентного руху під дією ультразвукових коливань в суспензії виникають кавітаційні явища, які є потужним деструктором твердих частинок в рідині і засобом змішування продуктів руйнування мінеральних частинок з рідиною. Дія кавітації посилюється ударами і співударами твердих частинок, аналогічними видами тертя та механічною ерозією.

Пройшовши отвори 13 і 19, які діють, як і всі подальші отвори, як циліндричні концентратори і

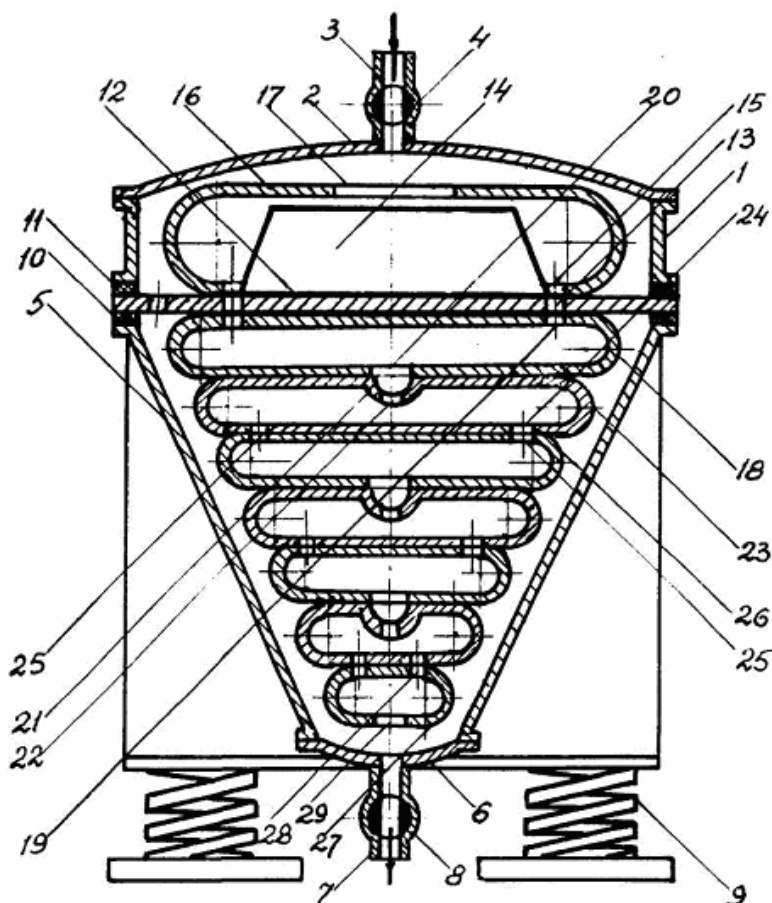
гідродинамічні випромінювачі, суспензія поступає в перший непарний концентратор 18 тороподібної форми і піддається ультразвуковій обробці полем випромінюваним його внутрішньою поверхнею. Пройшовши отвори 20 і 22, а також заглиблення у формі півкулі 21, яке діє як фокусуєчий ультразвуковий концентратор, суспензія піддається аналогічній дії ультразвукового поля випромінюваного і концентрованого другим парним концентратом 23 тороподібної форми, а пройшовши отвори 24 і 25 суспензія піддається аналогічній дії ультразвукових коливань в черговому непарному концентраторі 26 тороподібної форми і т.д.

Пройшовши центральний отвір 29 останнього непарного концентратора 27 тороподібної форми суспензія поступово знизу вверху заповнює нижню конусну секцію 5 ємкості і піддається ультразвуку-

вій дії зовнішніх сторін тороподібних концентраторів 27, 26, 23 і 18 та нижньої сторони мембрани 12, після заповнення якої частково або повністю відкривають корковий кран 8 і по вихідному патрубку 7 видаляють активовану суспензію для подальшого її використання і установка працює у безперервному режимі. При цьому коркові крани 4 і 8 виконують функції регуляторів потоків суспензії поступаючої для активації через вхідний патрубок 3 і видалення активованої через вихідний патрубок 7.

Після закінчення роботи установка промивається аналогічним чином, після чого вимикають високочастотний генератор (не показаний) магнітострикційного перетворювача 14.

При відновленні роботи процеси повторюються.



Фіг.