



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66674 (13) U  
(51) МПК  
B28C 5/46 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) УЛЬТРАЗВУКОВИЙ АКТИВАТОР МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН

1

(21) u201108159

(22) 29.06.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, ЛАВРИНЬОВ  
ПАВЛО ГРИГОРОВИЧ, ШПАЧИНСЬКИЙ ІГОР ЛЕ-  
ОНІДОВИЧ

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Ультразвуковий активатор мінеральних речовин, що містить вертикально встановлену на амортизаторах герметичну ємність, яка складається з окремих секцій, з розміщеними в ній, на прокладках з пружного матеріалу, мембранами, одна з яких забезпечена магнітострикційним перетворювачем, і запірно-роздавальну арматуру, який **відрізняється** тим, що вертикально встановлена герметична ємність складається з верхньої циліндричної секції з кришкою, обладнаною центральним вхідним патрубком з корковим крапом, та нижньої циліндричної секції з днищем, встановленим на амортизаторах, забезпеченим центральним вихідним патрубком з корковим кра-

2

помом, а між верхньою і нижньою секціями, за допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок, встановлені фланці мембран, забезпечені отворами, які в центральній частині переходять, відповідно, в тарілчастоподібну вигнуту мембрану з отворами по периметру жорстко і центрально закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача та симетрично випуклу мембрану з центральним отвором, який співпадає з отвором верхньої кульової мембрани, жорстко і центрально закріпленої до випуклої верхньої частини мембрани верхньою бочкоподібною додатковою мембраною та верхньою центральною перфорованою отворами частиною, до країв якої аналогічно закріплена тарілчаста додаткова мембрана з центральним отвором, при цьому до зовнішньої сторони вигнутої частини мембрани аналогічно і симетрично закріплена нижня кульова мембрана, перфорована отворами та з центральним отвором, яка закріплена аналогічною нижньою бочкоподібною додатковою мембраною.

Корисна модель належить до харчової, лакофарбової, електротехнічної, будівельної та іншої техніки, зокрема до установок для активації та змішування дисперсних сумішей.

Відома "Установка для активації цементної суспензії", яка утримує герметичну ємність, встановлену на основу за допомогою амортизаторів раму з вібраторами, всередині якої розміщена на амортизаторах ємність, виконана в вигляді розміщених одна над одною лійкоподібних секцій, днище кожної з яких з'єднано з трубопроводом, а його гідродинамічний випромінювач встановлений з проміжком відносно нижче лежачої сторони секції. Ємність забезпечена також трубками для вводу і виводу цементної суспензії і подачі залишкового тиску (авт. св. СРСР № 874378, Кл. В28С5/46, опубл. в Б.В. № 39, 1981р.).

Недоліками цієї установки є:

- недостатній ступінь диспергування суміші, наприклад цементної суспензії, із-за довгого шляху переміщення і каскадних переходів від одного випромінювача до іншого;

- низька продуктивність з тієї ж причини і недостатньої дії ультразвукового поля на тверді частини суспензії.

Відома також "Установка для активації цементної суспензії" (авт.св. СРСР №1451027, Кл. В28С5/46, опубл. в Б.В. №2, 1989 р.), яка утримує встановлену на амортизаторах ємність, з розміщеними послідовно в ній мембранами з магнітострикційними перетворювачами, патрубками для введення і виведення суспензії і штуцером з'єднання з вакуумною системою. Установка забезпечена лійками, кожна з яких розміщена під мембраною і змонтована на ємності за допомогою кільця і прокладки, розміщеної паралельно осі ємності тягою з кульковими клапанами, один з яких розміщений у кришці ємності, а кожний з чергових - в днищі мембрани, виконаної тарілчасті форми з перфорованим відгином, причому кожний перетворювач розміщений на днищі мембрани. Недоліками прототипу є:

- недостатній ступінь змішування складових суспензії тому, що лійки не піддаються дії ультразвукових коливань і практично створюють умови

(13) U

(11) 66674

(19) UA

для розшарування суміші (вода зі щільністю 1 г/см<sup>3</sup> цемент - 3,1 г/см<sup>3</sup>);

- штуцер, приєднаний до вакуумної системи, розміщений так, що не сприяє створенню різниці тиску, необхідного для посилення роботи гідродинамічних випромінювачів;

- через наявність великої кількості прокладок з пружного матеріалу знижується ступінь надійності установки в роботі, а заміна їх складна, так як потребує повного розбирання установки;

- кулькові клапани ускладнюють конструкцію установки;

- наявність магнітострикційних перетворювачів викликає значну потребу в електроенергії, ускладнює конструкцію установки і надійність її в роботі.

Відомий також патент України №52964, Кл. В28С5/46, опубл. в Бюл. №1 за 2003 р. "Змішувач-активатор", який забезпечений розміщеною співвісно всередині ємності мембраною стаканного типу, установленою між прокладкою з пружного металу, яка лежить на кільцевому упорі з вертикально розміщеними отворами, який жорстко закріплений до внутрішньої стінки ємності знизу, і кільцевою прокладкою з пружного матеріалу, установленою в обмежувачах, жорстко закріплених до нижньої сторони кришки, до днища цієї мембрани, з отворами по периметру, жорстко закріплений магнітострикційний перетворювач, а в середині циліндричної частини мембрани послідовно і жорстко закріплені мембрани конусної форми вверх сферичними вершинами, з гідродинамічними випромінювачами по периметру.

Недоліками змішувача-активатора є:

- наявність вакуумної системи для забезпечення роботи гідродинамічних випромінювачів, що ускладнює конструкцію установки;

- наявність в об'ємі ємності технологічних порожнин, що обмежує дію кавітації і, відповідно, активуючу суспензії;

- недостатній ступінь активації дисперсних сумішей.

За прототип прийнятий «Активатор» по патенту України №29087 МПК В28С5/46 (2006.01), що містить установлену на амортизаторах герметичну ємність з розміщеною в ній на прокладках з пружного матеріалу мембраною, забезпеченою магнітострикційним перетворювачем, і запірнороздавальну арматуру, ємність якого складається з верхньої циліндричної секції з кришкою, забезпеченої центральним вхідним патрубком, і нижньої конусної секції з днищем і центральним вихідним патрубком, між якими на пружних прокладках установлена 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 пустотілого концентратора, до якого з нижньої сторони центрально і жорстко закріпле-

ний 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 прикріплених до неї нижньої частини кульовим концентратором з аналогічними складовими і отворами, при цьому нижній центральний його отвір співпадає з аналогічним отвором кришки нижньої секції, а кульові концентратори по діаметру збільшуються знизу догори.

Недоліками прототипу є:

- недостатній ступінь диспергування сумішей;

- складність монтажу і демонтажу півкульових мембран; значна кількість деталей і їх кріплення, що при умовах наявності ультразвукових коливань ускладнює експлуатацію установки;

- незначний вплив ультразвукових коливань і, особливо, кавітації на дисперсню суміш у нижній частині установки через кріплення магнітострикційного перетворювача ультразвукових хвиль в верхній крайній зоні.

Задачею корисної моделі є підвищення якості суспензії і удосконалення конструкції установки.

Задача вирішується тим, що ультразвуковий активатор мінеральних речовин утримує вертикально установлену герметичну ємність, яка складається з верхньої циліндричної секції з кришкою, обладнаною центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої циліндричної секції з днищем, установленим на амортизаторах, забезпеченим центральним вихідним патрубком з корковим краном, а між верхньою і нижньою секціями, за допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок, установлені фланці мембран, забезпечені отворами, які в центральній частині переходять, відповідно, в тарілчатоподібну вигнуту мембрану з отворами по периметру, жорстко і центрально закріпленого з верхньої сторони магнітострикційного перетворювача та симетрично випуклу мембрану з центральним отвором, який співпадає з отвором верхньої кульової мембрани, жорстко і центрально закріпленої до випуклої верхньої частини мембрани верхньою бочкоподібною додатковою мембраною та верхньою центральною перфорованою частиною отворами, до країв якої аналогічно закріплена нижня кульова мембрана, перфорована отворами та з центральним отвором, яка закріплена аналогічно нижньою бочкоподібною додатковою мембраною.

Спільним для ультразвукового активатора мінеральних речовин та прототипу є вертикально установлена на амортизаторах герметична ємність, яка складається з окремих секцій, з розміщеними в ній на прокладках з пружного матеріалу, мембранами, одна з яких забезпечена магнітострикційним перетворювачем ультразвукових коливань, і запірнороздавальна арматура.

Конструктивне рішення виконання ультразвукового активатора мінеральних речовин забезпечує ряд переваг у порівнянні з відомими аналогами і прототипом:

1. Частково нове сполучення ознак, що указує на наявність суттєвих відмінностей: між верхньою і нижньою секціями ємності, за допомогою кільце-

вих герметизуючих і амортизуючих прокладок, установлені фланці мембран, забезпечені отворами, які в центральній частині переходять: одна в тарілчастоподібну вигнуту мембрану з отворами по периметру жорстко і центрально закріпленого з верхньої сторони магнітострикційного перетворювача, друга в симетрично вигнуту мембрану з центральним отвором; верхня кульова мембрана, центральний отвір якої співпадає з центральним отвором випуклої мембрани; нижня кульова мембрана перфорована отворами і забезпечена в нижній частині центральним отвором.

2. Введення нових ознак, що теж указує на наявність суттєвих відмінностей: верхня бочкоподібна додаткова мембрана жорстко і центрально закріплена до випуклої верхньої частини мембрани та верхньої кульової мембрани; тарілчаста додаткова мембрана з центральним отвором та аналогічно і симетрично закріплена нижня бочкоподібна додаткова мембрана.

3. Згідно з пп. 1 і 2 конструктивне рішення ультразвукового активатора мінеральних речовин забезпечує нові взаємоположення ознак та нові типи зв'язків і взаємодії між ознаками.

На кресленні приведений ультразвуковий активатор мінеральних речовин. Ультразвуковий активатор мінеральних речовин утримує герметичну вертикально установлену ємність, яка складається з верхньої циліндричної секції 1 з кришкою 2, обладнаною центральним вхідним патрубком 3 з корковим краном 4 та нижньої циліндричної секції 5 з днищем 6, установленим на амортизаторах 7, забезпеченим центральним вихідним патрубком 8 з корковим краном.

Між верхньою секцією 1 і нижньою секцією 5 за допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок 10 і 11 установлені фланці мембран 12 і 13, забезпечені отворами 14, які в центральній частині переходять відповідно в тарілчастоподібну вигнуту мембрану 15 з отворами 16 по периметру жорстко і центрально закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача 17, та симетрично випуклу мембрану 18 з центральним отвором 19, який співпадає з отвором 20 верхньої кульової мембрани 21 жорстко і центрально закріпленої до випуклої верхньої частини мембрани 18 верхньою бочкоподібною додатковою мембраною 22, та верхньою центральною перфорованою частиною отворами 23, до країв якої аналогічно закріплена тарілчаста додаткова мембрана 24 з центральним отвором 25.

До зовнішньої сторони вигнутої частини 15 мембрани аналогічно і симетрично закріплена нижня кульова мембрана 26, перфорована отворами 27 і 28 та центральним отвором 29, яка закріплена аналогічною нижньою бочкоподібною додатковою мембраною 30.

Ультразвуковий активатор мінеральних речовин працює таким чином.

При закритому корковому крані 9 вихідного патрубку 8, ввімкненому високочастотному генераторові (не показаний) магнітострикційного перетворювача 17 і відкритому корковому крані 4 по

вихідному патрубку 3 в ємність подають суспензію для її активації. Активація суспензії полягає в тому, що в процесі дії ультразвукових полів питома поверхня твердих мінеральних частинок багаторазово збільшується, а продукти їх руйнування якісно змішуються з рідиною.

Надійшовши на верхню зону верхньої кульової мембрани 21, перфоровану отворами 23, суспензія піддається дії ультразвукового поля, випромінюваного її зовнішньою поверхнею, та сфокусованого ультразвукового поля, випромінюваного внутрішньою поверхнею тарілчастої додаткової мембрани 24. Під дією ультразвукових полів в турбулентному русі суспензії виникають явища кавітації, які є потужними деструкторами мінеральних частинок в рідині. Дія кавітації доповнюється ударами і співударами цих частинок, їх аналогічними видами тертя та механічною ерозією. Одночасно кавітація активно змішує продукти руйнування твердої фази з рідиною. Пройшовши отвори 23, які діють як циліндричні концентратори і гідродинамічні випромінювачі, суспензія надходить на додаткову тарілчасту мембрану 24 і піддається ультразвуковій дії поля, випромінюваного і сфокусованого її внутрішньою поверхнею та аналогічною поверхнею внутрішньої поверхні перфорованої отворами 23 верхньої кульової мембрани 21, а пройшовши її отвір 25, який діє аналогічно отворам 23, як і всі подальші отвори, суспензія надходить в верхню кульову мембрану 21, де на неї діє сфокусоване її внутрішньою поверхнею ультразвукове поле та поле, випромінюване зовнішньою стороною додаткової тарілчастої мембрани 24. Через отвори 20 і 19 суспензія надходить на корпус магнітострикційного перетворювача 17, охолоджує його, піддається дії випромінюваних ним ультразвукових полів та полів внутрішніх сторін тарілчастоподібних вигнутої 15 та випуклої 18 мембран, а далі через отвори 16 надходить в зону між вигнутою мембраною 15, нижньою бочкоподібною додатковою мембраною 30 та верхньою стороною нижньої кульової мембрани 26, де піддається дії ультразвукових полів цих поверхонь, а далі, через отвори 27 і 28 заповнює нижню кульову мембрану, де дії ультразвукового поля аналогічні діям в верхній кульовій мембрані 21. Через її центральний отвір 29 суспензія знизу вгору заповнює ємність і піддається діям ультразвукових полів випромінюваних поверхонь, які вона омиває, що сприяє підтриманню кавітації у всьому об'ємі.

Після заповнення ємності суспензією частково або повністю відкривають корковий кран 9 і по вихідному патрубку видаляють активовану суспензію для подальшого її використання, а установка працює в безперервному режимі. При цьому коркові крани 4 і 9 виконують роль регуляторів подачі суспензії в ємність для її активації і видалення активованої суспензії.

По закінченні роботи установку промивають аналогічним чином, а далі вимикають високочастотний генератор (не показаний) магнітострикційного перетворювача 17.

