



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **44649** (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-ЗМІШУВАЧ

1

2

(21) u200904299

(22) 30.04.2009

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, ГЛАВАТИЙ
СТАНІСЛАВ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Ультразвуковий активатор-змішувач, який містить герметичну ємність, установлену на амортизаторах, мембрану з магнітострикційним перетворювачем, горизонтальну мембрану з концентраторами ультразвукових коливань і запірно-роздавальну арматуру, який **відрізняється** тим, що утримує вертикальну герметичну ємність, установлену на амортизаторах, яка утворена кришкою з центральним вхідним патрубком, забезпеченим корковим краном, та днищем з вихідним патрубком, обладнаним корковим краном, між

якими за допомогою кругових герметизуючих та амортизуючих прокладок установленна горизонтальна мембрана з отворами, за якими жорстко і центрально закріплена випукла мембрана з отворами на рівні верхньої поверхні цієї горизонтальної мембрани, та отворами по периметру аналогічно закріпленого, з нижньої сторони випуклої мембрани, магнітострикційного перетворювача, а з нижньої сторони горизонтальної мембрани жорстко й центрально закріплений центральний циліндричний концентратор, перфорований отворами і забезпечений центральним отвором на округленій нижній частині, середній циліндричний концентратор, стінки якого перфоровані отворами, і з отворами, розміщеними на рівні внутрішньої округленої частини чергового концентратора та крайнього циліндричного концентратора з півзаокругленою нижньою частиною.

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 №105214, Кл. В28С5/46, 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-роздавальну арматуру 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. В28С5/46, 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:

- складність конструкції, що викликає труднощі в процесі експлуатації;

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

- наявність вакуумної системи.

Відомий диспергатор-змішувач (авт. свід. №1803324, Кл. В28С5/46, опубл. в Бюл. №11, 1993р.), який утримує установлену на амортизаторах вертикальну герметичну ємність у 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 магнітострикцій-

(13) **U**
(11) **44649**
(19) **UA**

ним перетворювачем, змонтованим по осі корпуса, мембрану з отвором, закріплену на боковій поверхні корпуса 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. B28C5/46, опубл. в Бюл. №2, 1991р.), який утримує установлену 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 коаксіальне основному, у 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.

Відомий також "Активатор" по патенту України №29087, опублікованому в Бюл. №1, 2008р., ємність якого складається з верхньої циліндричної секції з кришкою, забезпеченою центральним вхідним 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 вгору, 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 якому 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 активатора є:

- складність виготовлення кульових концентраторів різних діаметрів;
- значні габарити конструкції установки по висоті.

В якості прототипу прийнятий "Змішувач-активатор" по патенту України №30682, Кл. B28C5/46, опубл. в Бюл. №5, 2008р., який утримує у вертикально установленій герметичній циліндричній ємності під її кришкою горизонтальну мембрану, з допомогою амортизуючи і герметизуючи прокладок, на якій жорстко і центрально закріплений магнітострикційний перетворювач ультразвукових коливань, з отворами в ній по його контуру, які співпадають з верхніми відкритими порожнинами основ, жорстко закріплених з її нижньої сторони під гострим кутом до вертикалі, пустотних конусних концентраторів ультразвукових коливань так, що порожнини їх нижніх кінців, по зовнішньому діаметру концентраторів, з'єднані з внутрішньою порожниною кульового концентратора ультразвукових коливань в його отворах через амортизаційні прокладки, забезпеченим центральним отвором зверху і жорстко закріпленого знизу до нижнього кінця центрального концентратора ультразвукових коливань, який жорстко і центрально закріплений з нижньої сторони мембрани.

Недоліками прототипу є:

- недостатня ступінь диспергування твердих частинок суспензії і змішування їх з рідиною;
- складність конструкції концентраторів ультразвукових хвиль.

Завданням ультразвукового активатора-змішувача є підвищення якості активації суспензії, змішування її складових і удосконалення конструкції установки.

Задача досягається тим, що ультразвуковий активатор-змішувач утримує вертикальну ємність, установлену на амортизаторах, яка утворена кришкою з центральним вхідним патрубком, забезпеченим корковим краном, та днищем з центральним вихідним патрубком, обладнаним корковим краном, між якими з допомогою кругових герметизуючих та амортизуючих прокладок установлена горизонтальна мембрана з отворами, за якими жорстко і центрально закріплена випукла мембрана з отворами на рівні верхньої поверхні цієї горизонтальної мембрани, та отворами по периметру аналогічно закріпленої з нижньої сторони випуклої мембрани, магнітострикційного перетворювача, а з нижньої сторони горизонтальної мембрани - жорстко і центрально закріплений центральний циліндричний концентратор, перфорований отворами та забезпечений центральним отвором на округленій нижній частині, середній циліндричний концентратор, стінка якого перфорована отворами і з отворами, розміщеними на рівні внутрішньої округленої частини чергового концентратора та крайнього циліндричного концентратора з півзаокругленою нижньою частиною.

Ознаками ультразвукового активатора-змішувача, що збігаються з прототипом, є герметична ємність, установлена на амортизаторах, мембрана з магнітострикційним перетворювачем, горизонтальна мембрана з концентраторами ультразвукових хвиль і запірно-роздавальна арматура.

Конструктивне рішення ультразвукового активатора-змішувача забезпечує ряд суттєвих відмінностей і переваг у порівнянні з відомими аналогами і прототипом, основними з яких є:

1. заміна частини ознак новими, що вказує на наявність суттєвих відмінностей: конусні центральний і нахилені під гострим кутом до вертикалі концентратори, замінені на циліндричні концентратори, усі з яких перфоровані отворами за винятком крайнього циліндричного концентратора, а центральний циліндричний концентратор, забезпечений центральним отвором в нижній округленій частині; магнітострикційний перетворювач жорстко і центрально кріпиться з нижньої сторони випуклої мембрани замість аналогічного кріплення магнітостриктора з верхньої сторони горизонтальної мембрани у прототипі.

2. частково нове сполучення ознак, що також вказує на наявність суттєвих відмінностей: ультразвуковий активатор-змішувач, забезпечений горизонтальною мембраною, на якій центрально і жорстко закріплена випукла мембрана з магнітострикційним перетворювачем, аналогічно закріпленим з її нижньої сторони, тоді як аналогічний магнітострикційний перетворювач закріплений з верхньої сторони горизонтальної мембрани; отвори у горизонтальній мембрані ультразвукового активатора-змішувача розміщені перед крайнім циліндричним концентратором і випуклою мембраною тоді, як у прототипі отвори у горизонтальній мембрані розміщені по контуру магнітострикційного перетворювача.

3. враховуючи пп. 1 і 2 конструктивне рішення ультразвукового активатора-змішувача забезпечило нові взаємо-положення ознак та нові типи зв'язків і взаємодії між ознаками.

На фігурі приведений ультразвуковий активатор-змішувач в поперечному розтині.

Ультразвуковий активатор-змішувач утримує вертикальну ємність, установлену на амортизаторах 1, яка утворена кришкою 2 з центральним вхідним патрубком 3, забезпеченим корковим краном 4 та днищем 5 з центральним вихідним патрубком 6, обладнаним корковим краном 7, між якими з допомогою кругових герметизуючих та амортизуючих прокладок 8 і 9 установлена горизонтальна мембрана 10 з отворами 11, за якими жорстко і центрально закріплена випукла мембрана 12 з отворами 13 на рівні верхньої поверхні мембрани 10 та отворами 14 по периметру аналогічно закріпленого з нижньої її сторони магнітострикційного перетворювача 15, а з нижньої сторони горизонтальної мембрани 10 жорстко і центрально закріплений центральний циліндричний концентратор 16, перфорований отворами 17 та забезпечений центральним отвором 18 на округленій нижній частині, середніми циліндричними концентраторами 19 і 20, перфорованими отворами 21 і 22 і отворами 23, 24 і 25, розміщеними на рівні внутрішньої округленої частини чергового концентратора та крайнього циліндричного концентратора 26 з півзаокругленою нижньою частиною.

Ультразвуковий концентратор-змішувач працює таким чином. При закритому корковому крані 7 вихідного патрубка 6, ввімкненому високочастотному генераторові (не показаний) магнітострикційного перетворювача 15 та відкритому корковому крані 4 по вхідному патрубку 3 в ємність подають суспензію для її активації і змішування.

Активация суспензії полягає в багатократному збільшенні питомої поверхні твердих частинок та змішуванні продуктів її руйнування з рідиною.

Поступивши на випуклу мембрану 12, в процесі переміщення по її поверхні суспензія піддається дії випромінюваного нею ультразвукового поля, яке в її турбулентних потоках викликає явища кавітації, яка є потужним деструктором твердих частинок в рідині і активним змішувачем продуктів руйнування цих частинок з рідиною.

Пройшовши отвори 13 і 14, які діють як циліндричні концентратори і гідродинамічні випромінювачі, суспензія охолоджує корпус гідродинамічного випромінювача 15 та піддається дії ультразвукових полів, випромінюваних її поверхнею, нижньою поверхнею мембрани 12 та верхньою поверхнею горизонтальної мембрани 10. Через отвори 13 суспензія поступає в простір між внутрішньою поверхнею крайнього циліндричного концентратора 26 і зовнішньою поверхнею середнього циліндричного концентратора 20, піддається ультразвуковій дії полів, випромінюваних цими поверхнями та ультразвукового поля нижньої сторони частини горизонтальної мембрани 10, а далі, через отвори 22 і 23, які діють аналогічно отворам 11, суспензія поступає в чергову аналогічну зону дії ультразвукових полів і т.д. В центральному циліндричному концентраторові 16 сфокусоване ультразвукове поле викликає максимальну інтенсивність кавітаційної дії на суспензію, після чого через центральний його отвір 18 вона заповнює ємність знизу вверх і піддається дії всіх циліндричних концентраторів, які вона омиває, чим підтримується дія кавітації і змішування суспензії.

Після заповнення ємності суспензією частково або повністю відкривають корковий кран 7 і по вихідному патрубку 6 видаляють активовану і змішану суспензію для її подальшого використання, а установка продовжує працювати у безперервному режимі. При цьому коркові крани 4 і 6 виконують роль регуляторів потоків суспензії, яка подається в ємність для активації і видаляється з ємності після активації.

Після закінчення роботи установку промивають аналогічним чином, після чого вимикають високочастотний генератор (не показаний) магнітострикційного перетворювача 15.

При відновленні роботи процеси відновлюються.

