



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43279 (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) АКТИВАТОР СУСПЕНЗІЇ

1

(21) u200902462

(22) 19.03.2009

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл. № 15, 2009 р.

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, ПЕРЕСУНЬКО  
МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, ЦЕПУХ НАТАЛЯ ВАСИ-  
ЛІВНА

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Активатор суспензії, який утримує установле-  
ну на амортизатори герметичну ємність з розмі-  
щеною в ній на прокладках, з герметизуючого і  
амортизуючого матеріалу, мембрану, магніостри-  
кційний перетворювач, вхідний і вихідний патруб-  
ки з запірно-роздавальною арматурою та концентра-  
тори, який **відрізняється** тим, що він забезпече-  
ний вертикально установленою герметичною і ци-  
ліндричною ємністю, яка складається з верхньої  
секції, забезпеченої кришкою з центрально уста-

2

новленим вхідним патрубком з корковим краном,  
яка установлена на амортизаторах, а між секціями  
горизонтально, між кільцевими герметизуючими і  
амортизуючими прокладками, розміщена мембра-  
на з отворами, на верхній стороні якої жорстко і  
центрально закріплений циліндричний концентра-  
тор, а по центру аналогічно закріплений верхній  
кульовий концентратор з центральним отвором  
великого діаметра в верхній його частині та прорі-  
зом у поверхні мембрани, а з нижньої сторони цієї  
ж мембрани центрально і жорстко закріплені ниж-  
ній циліндричний концентратор та нижній кульовий  
концентратор, забезпечений прорізом у верхній  
його частині, який примикає до поверхні мембрани  
і верхнього кульового концентратора, і отворами,  
розміщеними по периметру магніострикційного  
перетворювача, жорстко і центрально закріплено-  
го в нижній його частині з внутрішньої сторони.

Корисна модель відноситься до області хіміч-  
ної, електротехнічної, харчової і будівельної техні-  
ки, зокрема, до установок для диспергування та  
змішування твердих речовин з рідинами.

Відомий змішувач-активатор, який утримує ус-  
тановлену на амортизаторах ємність, всередині  
якої концентрично розміщена, через пружну про-  
кладку, на упорі мембрана, у вигляді циліндричної  
оболонки з днищем, яка закріплена через пружну  
прокладку в обмежувачах на нижній стороні обо-  
лонки послідовно розміщені мембрани, кожна з  
яких має конічну поверхню, поєднану у вершині зі  
сферичною, і по периметру гідродинамічні випро-  
мінювачі. На зовнішній стороні днища установле-  
ний магніострикційний перетворювач, по периме-  
тру якого в днищі виконані отвори. Співвісно з  
ємністю на кришці і днищі розміщені патрубки з  
кранами, а в верхній частині - штуцер з краном для  
з'єднання з вакуумною системою (авт. св. СРСР  
№31673468, Кл. B28C5/46, опубл. в Бюл. №32,  
1991р.).

Недоліками цього змішувача-активатора є:

- недостатня ступінь диспергування твердих  
частинок в рідині і змішування суспензії;
- низька продуктивність установки.

Відомий диспергатор-змішувач, який склада-  
ється з установленої на амортизаторах вертика-  
льної герметичної ємності у вигляді корпусу з кри-  
шкою і днищем. На кришці, по осі корпусу,  
установлений завантажувальний патрубок з кор-  
ковим краном та на днищі по осі корпусу - розван-  
тажувальний патрубок з корковим краном, штуце-  
ри для подачі і виведення охолоджувальної  
рідини, розміщені на боковій поверхні корпусу. По  
осі установлена оболонка, яка закріплена на боко-  
вій внутрішній поверхні корпусу з допомогою упо-  
рів і амортизуючої прокладки, концентратор ульт-  
развукових коливань з магніострикційним  
перетворювачем, змонтованим по осі корпусу,  
мембрана з отвором закріплена на боковій повер-  
хні корпусу за допомогою кільцевих упорів і аморти-  
зуючої прокладки, яка забезпечена п'єзокераміч-  
ним випромінювачем в вигляді пустотної оболонки  
з фланцеподібним елементом в верхній частині,  
розміщений концентрично основній і виконаний з  
тефлонового матеріалу (патент України № 5708,  
опубл. в Бюл. №7-1, 1994р.).

Недоліком диспергатора-змішувача є те, що  
він не забезпечує високу ступінь диспергування  
твердих частин в рідині і змішування суспензії.

UA (19) 43279 (13) U

Відомий також "Диспергатор мінеральних речовин" (патент України №41172, опубл. в Бюл. №7, 2001р.), який містить установлену на амортизаторах кульову герметичну ємність, магнітострикційний перетворювач, основну та допоміжну мембрани, лійкоподібний концентратор ультразвукових коливань та запірно-роздавальну арматуру, при цьому має установлений горизонтально усередині кульової герметичної ємності, за допомогою кільцевої герметизуючої та амортизуючої фігурної прокладки і кільцевого упору, жорстко і горизонтально закріпленого з внутрішньої сторони нижньої півкулі, нижче горизонтальної осі, коливальний контур ультразвукових хвиль, що складається з основної мембрани, розташованої у верхній півкулі забезпеченої співвісно та жорстко закріпленими з верхньої сторони магнітострикційними перетворювачами, з нижньої сторони основними концентраторами ультразвукових хвиль, та отворами у ній по контуру її основи, та нижньої допоміжної мембрани, жорстко з'єднаних по периметру поясом, який повторює контури внутрішньої поверхні ємності. Ця поверхня в центральній частині переходить в лійкоподібний концентратор ультразвукових хвиль, повторюючи контури основного концентратора, при цьому їх кінці горизонтальні та співпадають, а між внутрішньою поверхнею ємності та поясом і між лійкоподібним концентратором ультразвукових хвиль та контуром основного концентратора є проміжок.

Недоліком цієї установки є:

- недостатня ступінь змішування диспергованої твердої фази з рідиною;
- складність конструкції.

Відомий також патент України №51080 "Активатор дисперсних сумішей", Кл. В28С5/46, який містить установлену на амортизаторах герметичну ємність з розміщеними в ній на прокладках з пружного матеріалу мембранами, забезпеченими магнітострикційними перетворювачами, і запірно-роздавальну арматуру, при чому мембрани виконані півциліндричними однакової кривизни, розмішені одна проти одної ввігнутими сторонами так, що з урахуванням 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, з суміщеними 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.

В якості прототипу прийнятий "Активатор" по патенту України №29087, Кл. В28С5/46, опубл. 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 прикладках 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, при цьому кульові концентратори по діаметру збігаються знизу вверх.

Загальним для активатора суспензії і прототипу є установлена на амортизаторах герметична ємність з розміщеною в ній на прокладках з пружного матеріалу мембрана, яка забезпечена вхідним і вихідним патрубками, магнітострикційним перетворювачем з запірно-роздавальною арматурою та концентраторами.

Задачею корисної моделі є інтенсифікація процесів диспергування твердих частинок суспензії та удосконалення конструкції установки.

Поставлена задача досягається тим, що активатор суспензії утримує герметичну, вертикально установлену циліндричну ємність, яка складається з верхньої секції, забезпеченої кришкою з центральним установленим вхідним патрубком обладнання корковим краном та з нижньої секції з днищем, забезпеченим центральним вихідним патрубком з корковим краном, яка установлена на амортизаторах, а між секціями горизонтально, між кільцевими герметизуючими і амортизуючими прокладками, розміщена мембрана з отворами, на верхній стороні якої жорстко і центрально закріплений циліндричний концентратор, а по центру аналогічно закріплений верхній кульовий концентратор з центральним отвором великого діаметра в верхній його частині і прорізом у поверхні мембрани, а з нижньої сторони цієї ж мембрани жорстко і

центрально закріплений нижній циліндричний концентратор та нижній кульовий концентратор забезпечений прорізом у верхній його частині, який примикає до поверхні мембрани і верхнього кульового концентратора, і отворами розміщеними по периметру магнітострикційного перетворювача жорстко і центрально закріпленого в нижній його частині з внутрішньої сторони.

Конструктивне рішення виконання активатора суспензії забезпечує ряд суттєвих відмінностей і переваг перед аналогами і прототипами:

1. Введення нових ознак указує на наявність суттєвих відмінностей: верхній і нижній циліндричні концентратори, які забезпечують фокусування, розсіяних зовнішніми поверхнями відповідних кульових мембран, ультразвукових коливань; кульові мембрани однакового діаметра, нижня, з яких, забезпечена центрально і жорстко закріпленою з її внутрішньої сторони магнітострикційним перетворювачем.

2. Заміна частини ознак новими теж указує на наявність суттєвих відмінностей: кульові мембрани, діаметр яких зменшується зверху вниз замінені на кульові мембрани однакового діаметра: пустотний конусний концентратор - на два циліндричні концентратори; розміщення магнітострикційного перетворювача у першій верхній кульовій мембрані замінено у активаторі суспензій на його аналогічне розміщення в нижній кульовій мембрані.

3. Викладене в пп. 1 і 2 показує на наявність нових взаємодій між ознаками і нових типів зв'язків і взаємодій між ознаками, що теж указує на перевагу конструктивного рішення активатора суспензії у порівнянні з аналогами і прототипом та існування суттєвих відмінностей. На фігурі приведений активатор суспензії в розтині. Активатор суспензії утримує герметичну вертикально установлену циліндричну ємність, яка складається з верхньої секції 1, забезпеченої кришкою 2 з центрально установленим вхідним патрубком 3 обладнаним корковим краном 4 та з нижньої секції 5 з днищем 6, забезпеченим центральним вихідним патрубком 7 з корковим краном 8, яка установлена на амортизаторах 9.

Між секціями 1 і 5 горизонтально, між кільцевими герметизуючими і амортизуючими прокладками 10 і 11, розміщена мембрана 12 з отворами 13 і 14, на верхній стороні якої жорстко і центрально закріплений верхній циліндричний концентратор 15, а по центру аналогічно закріплений верхній кульовий концентратор 16 з центральним отвором 17 великого діаметра в верхній його частині і прорізом 18 у поверхні мембрани 12, а з нижньої сторони цієї ж мембрани 12 жорстко і центрально закріплені нижній циліндричний концентратор 19 та нижній кульовий концентратор 20 забезпечений прорізом 21 в верхній частині, який примикає до поверхні мембрани 12 і верхнього кульового концентратора 16, і отворами 22 розміщеними по периметру магнітострикційного перетворювача 23

жорстко і центрально закріпленого в нижній його частині з внутрішньої сторони.

Активатор суспензії працює таким чином.

При закритому корковому крані 8 вихідного патрубка 7, ввімкнутому ультразвуковому генераторові (не показаний) магнітострикційного перетворювача 23 і відкритому корковому крані 4 по вхідному патрубку 3 в ємність подають суспензію для її активації шляхом багатократного збільшення питомої поверхні твердих частинок і якісного змішування твердих продуктів руйнування з рідиною.

Поступаючи в верхній кульовий концентратор 16 через отвір 17 суспензія піддається фокусуючій дії ультразвукового поля випромінюваного його внутрішньою поверхнею, проходить через проріз 18, заповнюючи верхній циліндричний концентратор 15 фокусуючій дії ультразвукового поля випромінюваного його внутрішньою поверхнею та зовнішньою поверхнею кульового концентратора 16.

Під дією ультразвукових полів в турбулентних потоках суспензії виникають кавітаційні явища, які є потужними джерелами руйнування твердих частинок в рідині. Дія кавітації доповнюється ударами і співударами твердих частинок, їх аналогічними видами тертя та механічної ерозії. Одночасно кавітація сприяє якісному змішуванню продуктів руйнування твердої фази з рідиною.

Пройшовши через отвори 13 мембрани 12, які діють як циліндричні концентратори і гідродинамічні випромінювачі, суспензія поступає в нижній кульовий концентратор 20 через проріз 21, піддається аналогічній дії його фокусуючого ультразвукового поля та ультразвукових полів зовнішніх площин корпусу магнітострикційного перетворювача 23 і через отвори 22, які діють аналогічно отворам 13, суспензія поступово заповнює ємність. При цьому суспензія охолоджує магнітострикційний перетворювач 23 і по мірі заповнення ємності на суспензію послідовно діють ультразвукові поля зовнішньої сторони нижнього кульового концентратора 20, внутрішня і зовнішня поверхні нижнього циліндричного концентратора 19, нижньої і верхньої сторін мембрани 12 і т.д. При цьому на всьому шляху переміщення суспензії діє кавітація і другі фактори руйнування твердої фази та змішування цих продуктів руйнування з рідиною.

При досягненні заповнення ємності суспензією до рівня отвору 17 верхнього кульового концентратора 16 частково або повністю відкривають корковий кран 8 і по вихідному патрубку 7 активовану суспензію видаляють для подальшого використання, а процес активації продовжується в безперервному режимі. При цьому коркові крани 4 і 7 виконують роль регуляторів подачі і видалення суспензії.

При закінченні роботи установки її промивають аналогічним чином, після чого вимикають генератор ультразвукових хвиль (не показаний). При відновленні роботи процеси повторюються.

