

Винахід відноситься до будівельної, електротехнічної, харчової, лакофарбової та іншої техніки, зокрема, для активації та змішування твердих частинок з рідиною.

Відома установка для активації цементної суспензії [патент України № 4438, Кл. В28С5/46, опубл. в Бюл. № 6-1, 1994], яка забезпечена воронками, кожна з яких розміщена під мембраною і змонтована на ємності з допомогою кільця і прокладки, розміщеної паралельно осі ємності, тягою з кульковими клапанами, один з яких розміщений у кришці ємності, а кожен з наступних - у днищі мембрани тарілчастої форми з перфорованим відгином, причому кожен перетворювач розміщений на днищі мембрани.

Недоліками установки є:

- складність конструкції установки;
- ненадійність роботи клапанної системи;
- недостатня продуктивність установки з-за значної довжини шляху переміщення суспензії;
- значні затрати електроенергії при наявності кількох магнітострикційних перетворювачів.

Відомий диспергатор-змішувач [патент України № 4437, Кл. В28С5/46, опубл. в Бюл. № 6-1, 1994], який забезпечений збуджувачем коливань, розміщеним на верхній мембрані і з'єднаним через ковпак з підпружиненою перфорованою чашкою, закріпленою на кришці ємності, а концентратор ультразвукових коливань виконаний секційно; кожна секція розміщена між мембранами однакового діаметру і кривизни. При цьому торець концентратора має випуклу поверхню, з'єднану з робочою поверхнею нижньої мембрани, встановленою з допомогою пружини в ємності. Кожна секція концентратора виконана мінімально з одним виступом, розміщеним в центральному отворі відповідної мембрани, причому довжина виступу не перевищує половини довжини отвору.

Недоліками диспергатора-змішувача є:

- недостатня якість змішування складових суспензії;
- недостатнє ультразвукове поле для виникнення кавітації, що знижує якісний показник диспергування твердих частинок в рідині. Відомий також диспергатор-змішувач [патент України № 14203, Кл. В28С5/46, опубл. в Бюл. № 22, 1990], який забезпечений додатковими випромінювачами, ємність виконана у формі зрізаного конуса, розміщеного великою основою на амортизаторах і має на боковій поверхні кільцеві кронштейни, на яких через пружні прокладки розміщені випромінювачі, виконані у вигляді кільцевих п'єзокерамічних перетворювачів, а диски закріплені на вертикальному валу приводу співвісно ємності, причому діаметр кожного диска, розміщеного під відповідним кільцевим перетворювачем, менше діаметра останнього. Недоліками диспергатора-змішувача є:
- низька продуктивність установки через значну довжину шляху переміщення суспензії;
- відсутність кавітації, що знижує якість диспергування твердих частинок та змішування їх з рідиною;
- складність конструкції із-за наявності рухомого вузла.

В якості прототипу прийнятий "Диспергатор" по патенту України № 4819, кл. В28С5/46, опубл. в Бюл. № 7-1, 1994 р., який забезпечений втулками, розміщеними на боковій поверхні ємності між мембранами, отвори в непарних мембранах розміщені по периферії, а в парних - в центрі, при цьому площа поперечного розтину центрального отвору дорівнює сумі площин поперечних розтинів отворів по периферії.

Недоліками прототипу є:

- низький ступінь диспергування твердих частинок в рідині із-за відсутності кавітації;
- недостатня якість змішування складових суспензії по тій же причині.

Спільними ознаками прототипу з об'єктом, що заявляється, є наявність вертикально розміщеної ємності, встановленої на амортизаторах і забезпеченої кришкою і днищем з патрубками вводу і виводу суспензії з запірною роздавальною арматурою та мембрани, випромінюючої ультразвукові хвилі.

Завданням винаходу є підвищення якості суспензії інтенсифікацією процесу активації, диспергування твердих частинок та змішування їх в рідині.

Задача досягається тим, що активатор суспензії забезпечений мембраною, розміщеною горизонтально під кришкою за допомогою амортизуючих і герметизуючих прокладок, забезпеченою отворами по периметру центрально і жорстко закріпленого своєю великою основою пустотілого зрізаного конусного концентратора ультразвукових коливань зі скосом і відкритою нижньою частиною малої основи, в середині якого центрально і жорстко закріплений великою основою з нижньої сторони мембрани центральний конусний концентратор ультразвукових коливань з закругленою вершиною, на якому жорстко закріплені концентратори тарілчастої форми: перший від мембрани і всі непарні повернуті опуклою стороною вгору; другий з отвором в крайній зоні від місця їх кріплення, і усі парні з такими ж отворами - опуклою стороною вниз, при цьому їх діаметри зменшуються зверху вниз у відповідності із зменшенням діаметра паралельного концентратора так, що проміжок між ними і внутрішньою поверхнею пустотілого концентратора залишається постійною величиною, а діаметри непарних тарілчастих концентраторів забезпечують аналогічний проміжок у 2,5 рази більшим.

Конструктивне рішення виконання активатора суспензії забезпечує ряд суттєвих ознак і переваг перед аналогами і прототипом.

1. Суттєва ознака: "...горизонтально встановлена мембрана з отворами по периметру паралельно і жорстко встановленою на ній магнітострикційного перетворювача ультразвукових коливань..."

Багато п'єзокерамічних горизонтально встановлених мембран замінені однією мембраною, яка піддається ультразвуковим коливанням за допомогою магнітострикційного перетворювача.

Заміна частини ознаки новими дозволила одержати потужне ультразвукове поле, яке забезпечує виникнення кавітації в суспензії, а, відповідно, корінним чином посилити активацію суспензії, диспергування твердих частинок і змішування їх із складовими суспензії.

2. Суттєва ознака: "...з нижньої її сторони центрально і жорстко закріплений своєю великою основою пустотілий зрізаний конусний концентратор ультразвукових коливань..."

Введення нової ознаки - пустотілого концентратора конусної форми дозволила значно підсилити ультразвукове поле за рахунок збільшення амплітуди коливального зміщення частинок конуса в результаті зменшення його поперечного розтину у відповідності з законом збереження кількості руху. Наявність сферичної поверхні, крім цього, забезпечує сходження хвильових фронтів - фокусування ультразвуку, що ще більше посилює ультразвукове поле і, відповідно, дію кавітації на суспензію з точки зору її активації і змішування.

3. Суттєва ознака: "...центрально і жорстко закріплений великою основою з нижньої сторони мембрани центральний конусний концентратор ультразвукових коливань...".

Введення нової ознаки - центрального конусного концентратора виконано для досягнення тої ж мети.

4. Суттєва ознака: "...центральный конусный концентратор...", на якому жорстко закріплені концентратори тарілчастої форми...".

Введення нової ознаки, крім підсилення ультразвукового поля, збільшує інтенсивність змішування складових суспензії, чим підвищується якість кінцевого продукту.

5. Суттєва ознака: "...концентратори тарілчастої форми: перший від мембрани і всі непарні повернуті опуклою стороною вгору; другий з отвором в крайній зоні від місця їх кріплення, і усі парні з такими ж отворами - опуклою стороною вниз, при цьому їх діаметри зменшуються зверху вниз у відповідності із зменшенням діаметра паралельного концентратора так, що проміжок між ними і внутрішньою поверхнею пустотілого концентратора залишається постійною величиною, а діаметри непарних тарілчастих концентраторів забезпечують аналогічний проміжок у 2,5 рази більшим".

Введена нова ознака, крім підсилення ультразвукового поля, створює умови для затримки суспензії в кавітаційних зонах у процесі переміщення від одного до другого концентратора тарілчастої форми, інтенсивного змішування активованих складових суспензії та диспергованих твердих частинок, а при переходах через отвори парних тарілчастих концентраторів суспензія додатково піддається активації, так як отвори при дії кавітації працюють як гідродинамічні випромінювачі.

На Фіг. приведений поперечний розтин активатора суспензії.

Активатор суспензії складається з вертикально встановленої ємності 1 з днищем 2, забезпеченим центральним патрубком 3 з корковим краном 4, встановленим на амортизаторах 5 та кришкою 6, з центральним патрубком 7, забезпеченим корковим краном 8, під якою між амортизуючими і герметизуючими прокладками 9 і 10 горизонтально встановлена мембрана 11 з отворами 12, розміщеними між контуром основи жорстко і співвісно закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача 13 ультразвукових коливань та жорстко і центрально закріпленого основою з її нижньої сторони пустотілого конусного концентратора 14 ультразвукових коливань, забезпеченого скосом 15 і відкритою нижньою частиною 16, в середині якого жорстко і центрально закріплений з нижньої сторони мембрани 11 основою центральний конусний концентратор 17 ультразвукових коливань з закругленою вершиною, на якому жорстко закріплені допоміжні тарілчасті концентратори: перший 18 від мембрани 11 і усі непарні повернуті опуклою стороною вгору; другий 19 з отворами 20 розташованими в крайній зоні від місця їх кріплення і усі парні - опуклою стороною вниз, при цьому їх діаметри зменшуються зверху вниз у відповідності із зменшенням діаметра центрального концентратора 17 так, що проміжок між ними і внутрішньою поверхнею пустотілого конусного концентратора 14 залишається постійною величиною, а діаметри непарних допоміжних концентраторів забезпечують цей проміжок в 2,5 рази більшим.

Активатор суспензії працює таким чином.

При закритому корковому крані 4, відкритому корковому крані 8 та включеному генераторі ультразвукових коливань (не показаний), підключеному до магнітострикційного перетворювача 13, по патрубку 7 подають суспензію, яка підлягає активації, диспергуванню та змішуванню її складових, яка поступає на корпус магнітострикційного перетворювача 13, охолоджує його і одночасно, заповнюючи простір між мембраною 11 і кришкою 6, піддається дії ультразвукового поля, а проходячи через отвори 12, які працюють як гідродинамічні випромінювачі, додатковій активації. За допомогою скоса 15 суспензія поступає на верхню поверхню першого тарілчастого концентратора 18 і, стікаючи по ньому, поступає на верхню поверхню другого тарілчастого концентратора 19, проходить через отвори, які працюють як гідродинамічні випромінювачі і т. д. В процесі переміщення суспензії по тарілчастих концентраторах вона піддається дії ультразвукового поля пустотілого конусного концентратора 14, який одночасно з посиленням ультразвукового поля від мембрани 11 до його відкритої частини 16 працює як пристрій, фокусуючи ультразвукові хвилі. Центральний концентратор 17 з концентраторами тарілчастої форми 18 та 19 підсилює дію ультразвуку та інтенсифікацію процесів активації, диспергування та змішування складових суспензії. Крім цього, на всьому шляху переміщення суспензії на неї діє кавітація, яка є важливим нелінійним ефектом інтенсифікації процесів активації, диспергування і змішування складових суспензії в ультразвуковому полі. Далі суспензія заповнює ємність 1, додатково піддається дії ультразвукового поля, що випромінюється зовнішньою стороною пустотілого конусного концентратора 14 і нижніми сторонами мембрани 11 та тарілчастих концентраторів 18 і 19. після заповнення ємності 1 частково або повністю відкривається корковий кран 4 і суспензія видаляється для подальшого використання, а процес активації, диспергування і змішування складових суспензії продовжується в безперервному режимі. При цьому коркові крани 4 і 8 виконують роль регуляторів поступання і видалення суспензії.

При закінченні активації суспензії, аналогічним чином установка промивається, після чого виключається генератор ультразвукових хвиль (не показаний).

При відновленні роботи процеси повторюються.

Лабораторні дослідження показали, що при активації цементу Ольшанського цементного заводу його дисперсність підвищується на 25-35% у порівнянні з прототипом і в залежності від його марки.

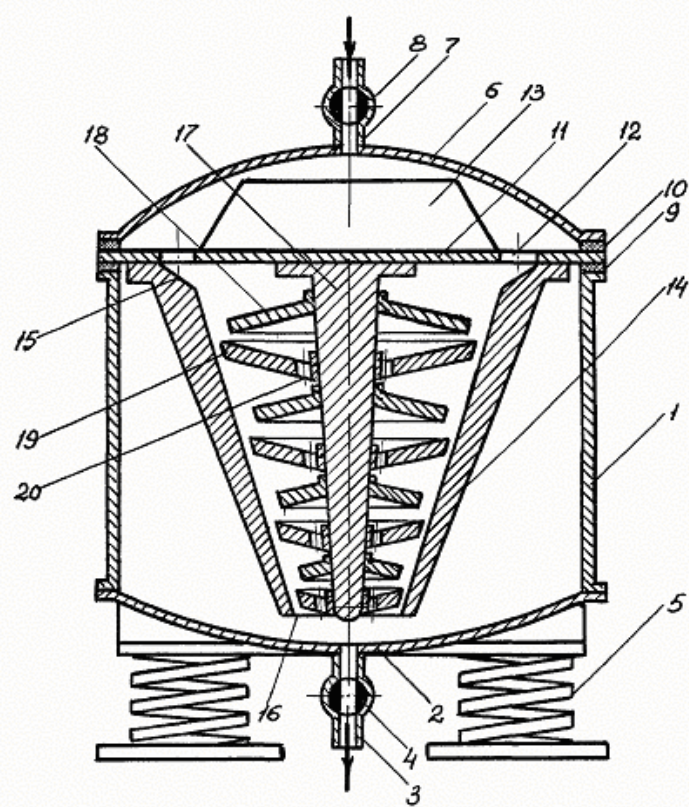


Fig.