



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 60419

(13) A

(51) 7 B28C5/46

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДИСПЕРГАТОР-ЗМІШУВАЧ

1

2

(21) 2002010555

(22) 22 01 2002

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Гуйтур Василь Іванович

(73) Гуйтур Василь Іванович

(57) Диспергатор-змішувач, який включає змонтовану на амортизаторах герметичну ємність з завантажувальною і розвантажувальною арматурою, установленим в ній барабаном, який обертається, і магнітострикційні перетворювачі, який відрізня-

ється тим, що магнітострикційні перетворювачі закріплені жорстко, симетрично і протилежно по горизонтальному діаметру ємності на її зовнішній поверхні, а на її внутрішній поверхні повздовжньо і жорстко установлені знімні сегменти, профіль яких зменшується по вигнутій кривій по ходу обертання барабана, а також з жорстко і повздовжньо закріпленими на зовнішній поверхні барабана знімними сегментами, профіль яких зменшується по опуклій кривій по напрямку його обертання

Винахід відноситься до установок для активації дисперсних сумішей, одержання дисперсних суспензій і інтенсифікації процесів диспергування, а також може бути використано для інтенсифікації хімічних, кристалізаційних, біологічних та ін процесів у рідинах в будівельний, хімічний, харчовий, електронний, сільськогосподарський та ін промисловості

Відома установка для активації цементу, яка містить установлену на основі за допомогою амортизаторів раму з вібраторами, герметичну ємність з розташованими в ній трубопроводом і гідродинамічним випромінювачем, патрубками для введення і виведення цементної суспензії і подачі надмірного тиску (а с № 643346, кл. B28C5/46 надрук в Б В №3, 1973 р.)

Недоліками цієї установки є

- потреба в надмірному тиску для забезпечення роботи гідродинамічних випромінювачів,
- значна витрата води,
- значні габарити по висоті

Відома установка для активації цементної суспензії, яка містить герметичну ємність на амортизаторах, забезпечену секціями, кожна із яких в нижній частині забезпечена прикріпленими до стінок ємності сферичними перегородками, які розділяють ємність по висоті на ізольовані один від одного відсіки, з'єднані трубопроводом для проходу охолодженої рідини, причому в перегородках виконані отвори, у яких установлені нижні кінці трубок з п'єзокерамічними випромінювачами, верхні кінці яких за допомогою жорстких прокладок гер-

метично прикріплені до стінок ємності і мембранам магнітострикційних перетворювачів. Кожна секція забезпечена підключенням до системи розрядження штуцером, з'єднаним з розташованою між мембранами і нижньою поверхнею сферичної перегородки робочою порожниною (а с №1162599, Кл. B28C5/46, надрук в Б В №23, 1985 р.) Недоліками цього винаходу є

- недостатня ступінь диспергування суспензії,
- ненадійність в роботі з'єднань жорсткими прокладками і складність їх заміни,

- значна витрата води і електроенергії

Відома установка для активації цементної суспензії, яка складає установлену на амортизаторах ємність з розміщеними послідовно в ній на кільцевих прокладках із жорсткого матеріалу мембранами, забезпеченими магнітострикційними перетворювачами. Установка забезпечена воронками, кожна із яких розташована під мембраною і змонтована на ємності за допомогою кільця і прокладки, установлені паралельно осі ємності, тягою з кульковими клапанами, один із яких розташований в кришці ємності, а кожен із наступних - в днищі мембрани, виконаної у вигляді тарілкової форми з перфорованою відбортовкою, причому кожен перетворювач розташований на днищі мембрани (а с №1451027 МКл. B5/46, Б В №2, 1989, р.) Недоліком цієї установки є

- значна витрата електроенергії, так як кожна мембрана забезпечена магнітострикційним перетворювачем,
- ненадійність в роботі кулькових клапанів, що

(13) A

(11) 60419

(19) UA

знижує продуктивність установки в результаті їх частоті заміни

В якості прототипу прийнято "Пристрій для активації цементної суспензії по авт. свід. №1175720, 5/46, надрук в Б В №32 1985 р, який утримує закріплений в днищі корпусу магнітострикційний перетворювач з паралельною валам випромінюючою пластиною, а вали виконані різношвидкісними, причому високошвидкісний вал виконаний з закріпленими на ньому дисками, які чергуються з шайбами, а низькошвидкісний вал - в вигляді пустотного барабану з кільцевими каналами в які входять диски високошвидкісного валу

Недоліками прототипу є

- недостатня ступінь диспергування твердої фази суспензії,
- недостатня ступінь змішування складових суспензії
- низька продуктивність установки

Задачею винаходу є підвищення якості дисперсних сумішей і підвищення продуктивності установки

Задача досягається тим, що диспергатор-змішувач утримує змонтовану на амортизаторах герметичну ємність з завантажувально-розвантажувальною арматурою, установленим в ній барабаном, який обертається, і магнітострикційними перетворювачами, жорстко закріпленими симетрично і протилежно по горизонтальному діаметру зовні, а на внутрішній поверхні ємності поздовжньо і жорстко установлені знімні сегменти, профіль яких зменшується по вигнутій кривій по ходу обертання барабана, а також з жорстко і поздовжньо закріпленими на зовнішній поверхні барабана знімними сегментами, профіль яких зменшується по випуклій кривій по напрямку його обертання

Спільними з прототипом диспергатор-змішувач має змонтовану на амортизаторах герметичну ємність з завантажувальною і розвантажувальною арматурою, установленим в ній барабаном, який обертається, і магнітострикційні перетворювачі

Конструктивне рішення диспергатора-змішувача забезпечує ряд переваг в порівнянні з відомими аналогами і прототипом

1 Суттєва ознака " ємність магнітострикційними перетворювачами жорстко закріпленими симетрично і протилежно по горизонтальному діаметру зовні "

Магнітострикційні перетворювачі закріплені на зовнішній поверхні ємності дозволяють використати її в якості мембрани, а саме передавати їй ультразвукові коливання, які в свою чергу, є одним з основних факторів одержання штучної кавітації - найбільш ефективного диспергатора твердих частинок в рідині

Так як ємність установлена на амортизаторах, то ультразвукові коливання не передаються на основу

Використання ємності в якості мембрани забезпечує суттєву ознаку в поєднанні з нижче викладеними конструктивними рішеннями

2 Суттєва ознака " на внутрішній поверхні ємності поздовжньо і жорстко установлені знімні сегменти, профіль яких зменшується по вигнутій

кривій по ходу обертання барабана "

Жорстко закріплені сегменти ємності сприймають ультразвукові коливання ємності (виконуючи роль мембрани) і передають їх суспензії. Таким чином, конструктивне рішення по п. 1 в поєднанні з п. 2 забезпечує ультразвукову обробку суспензії, що само по собі є фактором її активації і фактором одержання штучної кавітації

Конфігурація сегментів ємності зі сторони барабана забезпечує можливість одержання турбулентного руху суміші при переході її від меншого поперечного розтину до більшого. Забезпечується також (з конфігурацією сегментів барабана) кавітаційна зона

3 Суттєва ознака " з жорстко поздовжньо закріпленими на зовнішній поверхні барабана знімними сегментами, профіль яких зменшується по випуклій кривій по напрямку його обертання "

Як було сказано, сегмент барабана по своєму розташуванню і конструктивному рішенню, в поєднанні з сегментами ємності створюють умови для одержання турбулентного руху суспензії - другого фактору одержання штучної кавітації

В турбулентному русі при наявності ультразвукових коливань виникають кавітаційні явища, які забезпечують диспергування твердих частинок. При круговому русі суспензії збільшується час обробки в неодноразовому повторенні проходження її в кавітаційних зонах і при неоднократній зміні поперечного розтину потоку, що сприяє не тільки інтенсивному диспергуванню твердих частинок, а і інтенсивному змішуванню тонкодисперсних твердих частинок з рідиною

Ступінь активації суспензії підсилюється дією відцентрової сили, що сприяє стисканню потоку суспензії при проходженні її через мінімальні поперечні розтини, а також притисканню твердих частинок до сегментів ємності при максимальному впливі ультразвукових хвиль. При цьому різко збільшується інтенсивність амплітуди коливального зміщення частинок в поєднанні зі збільшенням часу впливу ультразвукових коливань на суспензію. Це забезпечується формою сегментів ємності і барабана

Переміщенню твердих частинок, крім відцентрової сили, сприяє подача нових порцій суспензії і, особливо, кавітація, обумовлена сильним локальним пониженням тиску у рідині. В ультразвуковій хвилі під час півперіодів розрідження виникають кавітаційні пухирці, котрі різко розширюються після переходу в область підвищеного тиску, породжуючи сильні гідродинамічні збудження в рідині, інтенсивне випромінювання акустичних хвиль і викликає руйнування поверхонь і твердих частинок в цілому, який граничить з кавітаційною рідиною

Процес розширення зародків пухирців обумовлений рядом ефектів: тиском газу і пари в пухирцях, який перевищує тиск в оточуючій рідині, дифузєю газу в пухирцях у рідині, випаровуванням рідини і збільшенням маси пари в пухирцях, коагуляції зародків

Перший з перерахованих механізмів грає основну роль в створенні кавери при різкому пониженні тиску в рідині з малим змістом газу в області температур далеких від точки кипіння

Сукупна дія ультразвуку, кавітації і відцентро-

вої сили різко підсилює дію кожного з них на диспергування твердих частинок в турбулентних потоках, що і є основним механізмом досягнення задачі

Додаткова руйнуюча дія на тверді частинки виникає при співударах чи ударах цих частинок по металевих поверхнях, тертя їх, яке має місце при цих умовах

Сполучення відмінних ознак і заміна ряду ознак новими вказує на наявність суттєвих ознак, які забезпечують позитивний ефект і відміну від відомих аналогів і прототипу

Новизна винаходу визначається конструктивним рішенням диспергатора-змішувача, в якому герметична ємність з магнітострикційним перетворювачем грає роль мембрани, що дозволяє підсилити ультразвукові коливання і створити умови для виникнення штучної кавітації, яка сприяє інтенсифікації диспергування твердих частинок в рідині і імпульсування їх з рідиною

На фігурі 1, 2 диспергатор-змішувач приведений в розтині по вертикальній осі

Диспергатор-змішувач складається з герметичної ємності 1 встановленої на амортизаторах 2, яка забезпечена входним патрубком 3 з корковим краном 4, розвантажувальним патрубком 5 з корковим краном 6, магнітострикційними перетворювачами 7 жорстко і симетрично горизонтальній осі закріпленими на зовнішній поверхні з обох боків ємності, сегментами 8 жорстко і повздовжньо закріпленими до її внутрішньої поверхні, бокових кришок 9 з підшипниковими вузлами 10 по горизонтальній осі, через які проходить привідний вал 11 з жорстко закріпленим барабаном 12, на поверхні якого жорстко і повздовжньо закріплені сегменти 13 барабана

Диспергатор-змішувач працює таким чином

При закритому корковому крані 6 і відкритому корковому крані 4 по патрубку 3 подається суспензія і одночасно включаються магнітострикційні перетворювачі 7 і привод (не показаний) вала 11

Суспензія, яка переміщується між сегментами 8 ємності, випромінюючими ультразвукові коливання, і сегментами 13 барабана, які крутяться разом з барабаном 12 виконуючим одночасно роль маховика, під дією надлишкового тиску, власної маси і відцентрової сили, піддаються сукупній дії ультразвукового поля, кавітації, механічний ерозії, співударам твердих частинок і ударам їх по металевим частинам, тертю під дією відцентрової сили, що і забезпечує підвищення якості дисперсної суміші і підвищення продуктивності установки

Частковим або повним відкриттям коркового крана 6 забезпечується видалення активованої суспензії для її подальшого використання, а по патрубку 3 безперервно поступає суспензія, яка підлягає активації

Після закінчення роботи аналогічним чином установка промивається, а потім виключаються магнітострикційні перетворювачі 7 і привід (не показаний) вала 11

При відновленні роботи процеси повторюються

По даним лабораторних випробувань диспергатора-змішувача і прототипу у першому випадку має місце збільшення дисперсності низькомарочних цементів на 8-10%, цементів підвищених марок на 7-8% збільшення степені змішування суспензії на 20-22% і підвищення продуктивності установки в середньому на 25% у порівнянні з аналогічними результатами одержаними на лабораторній установці по авт. свід. № 1175720 (прийнятому за прототип)

