



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42320 (13) A

(51) 7 B28C5/46

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗМІШУВАЧ - АКТИВАТОР

(21) 2001010233

(22) 12 01 2001

(24) 15 10 2001

(33) UA

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р

(72) Гуйтур Василь Іванович

(73) Гуйтур Василь Іванович, UA

(57) Змішувач-активатор, що містить установлену на амортизаторах ємкість з кришками, мембрани, магнітострикційний перетворювач, прокладки з пружного матеріалу, упори і патрубки для вводу і виводу суспензії з запірно-роздавальною арматурою, який відрізняється тим, що він оснащений горизонтально розміщеною і з'єднаною з корпусом ємкості за допомогою прокладки і упорів рамою,

мембрани розміщеної концентрично відносно одна від одної і симетрично відносно вертикальної осі ємкості виконані з зовнішньою і внутрішньою поверхнями в вигляді з'єднаних циліндричної і площинної поверхонь, причому зовнішня мембрана жорстко закріплена до рами і за допомогою торцевих кільцевих прокладок вільно розміщена на упорах, жорстко закріплених до кришок, при цьому мембрана з'єднана площинною зовнішньою поверхнею з внутрішньою площинною поверхнею зовнішньої мембрани з зазором відносно кришок і виконана з поперечно розміщеними прорізами, а перетворювач установлений симетрично внутрішній осі ємкості і жорстко закріплений на зовнішній площині поверхні зовнішньої мембрани

Винахід відноситься до області будівельної, харчової та хімічної техніки, зокрема до установок для диспергування і змішування мінеральних речовин

Відомий пристрій для активації цементу, утримуючий установлену на основі за допомогою амортизаторів раму з вібраторами, герметичну ємність з розміщеним в ній трубопроводом і гідродинамічним випромінювачем, патрубками для вводу та виводу цементної суспензії і подачі надлишкового тиску (а с СРСР № 643346, М. Кл.² B28C5/46, надр. Б. В. № 3, 1979)

Відомий пристрій для активації цементної суспензії, установлені на основі, з допомогою амортизаторів раму з вібраторами, всередині якого розміщена на амортизаторах ємність, виконані в вигляді розміщених один під одним воронкоподібних секцій, дніще кожної з яких з'єднано з трубопроводом, а його гідродинамічний випромінювач установлений з зазором відносно нижче лежачої сторони секції. Ємність забезпечена також патрубками для вводу і виводу цементної суспензії і забезпечення надлишкового тиску (а с СРСР № 874378, М. Кл.³ B28C5/46, надр. Б. В. № 39, 1981)

Недоліком цих винаходів є те, що вони призначені для диспергування мінеральних речовин при наявності значного надлишкового тиску, необхідного для забезпечення роботи гідродинамічних випромінювачів і значної витрати води у процесі одержання ультразвукових коливань

Відома установка для активації цементної суспензії, котра утримує ємкість на амортизаторах, забезпечену фігурними секціями, з'єднаними між собою і утворюючими герметичний об'єм, підключений до вакуумнасосу, з установленими в ній по чергово горизонтально по центру магнітострикційними перетворювачами з мембранами і п'єзокерамічними випромінювачами з тефлоновими трубками, розміщеними під ними паралельно нахилених стінок фігурних секцій (а с СРСР № 1085214, М. Кл.³ B28C5/46, надр. Б. В. № 1, 1984)

Недоліками цієї установки є

- недостатня ступінь диспергування і перемішування суміші,
- значна трудомісткість у виготовленні ємності (фігурні секції),
- низька продуктивність із-за великої подовженої переміщення суспензії,
- значні затрати електроенергії

Відомий теж пристрій для активації цементної суспензії по а с СРСР № 1175720, М. Кл.⁴ B28C5/46, надр. Б. В. № 32 за 1985 р., який забезпечений закріпленими в дніщі магнітострикційним перетворювачем з паралельно валом випромінюючою пластиною, причому вали виконані різношвидкісними, один із яких, високошвидкісний, виконаний з закріпленими на ньому дисками. Які чергуються з шайбами, а низькошвидкісний - в вигляді пустотливого барабану з кільцевими канавками для входу дисків швидкісного вала

(19) UA (11) 42320 (13) A

Недоліком пристрою є

- недостатня ступінь диспергування твердих частинок та їх перемішування,
- відсутність умов для одержання найбільш потужного диспергатора твердих частинок - явища кавпації

В якості прототипу прийнята установка для активації цементної суспензії по ас СРСР № 1451027, М Кл В26С5/46, надр в Б В № 2 за 1989 р., котра забезпечена воронками, кожна з яких розміщена під мембраною змонтованою на ємкості з допомогою кільця і прокладки, розміщеної паралельно осі ємкості, а кожний із послідовних - в днищі мембрани, виповненої тарільчатої форми з перфорованою відбортковою, причому кожний перетворювач розміщений на днищі мембрани

Ознаками, що збігаються з прототипом в змішувачі-активаторі, є ємкість з кришками, яка в винаході розміщена горизонтально на відміну від вертикального розміщення у прототипа, мембрани з магнітострикційними перетворювачами, причому в першому випадку магнітострикційних перетворювачів, вони розміщені під мембранами, а в другому над мембранами, а самі мембрани відрізняються конструктивно і по формі патрубків з запірно-роздавальною арматурою, які в першому випадку розміщені вертикально на кришці і днищі, а у другому - вертикально на ємкості

Недоліком прототипу є

- недостатня ступінь диспергування твердих частинок,
- складність збирання і розбирання в умовах експлуатації із-за складності конструкції

Задачею винаходу є інтенсифікація процесу активації і змішувач суспензії, удосконалення конструкції і експлуатації установки, зниження енергомосткості

Задача досягається тим, що змішувач-активатор забезпечений горизонтально розміщеною і з'єднаною з корпусом ємкості, за допомогою прокладки і упорів рамою, мембрани розміщені концентрично відносно одна одної і симетрично відносно вертикальної осі ємкості, виконані з зовнішньою і внутрішньою поверхнями в вигляді з'єднаної циліндричної і площинної поверхонь, причому зовнішня мембрана жорстко закріплена до рами і за допомогою торцевих кільцевих прокладок вільно розміщена на упорах, жорстко закріплених до кришок, при цьому внутрішня мембрана з'єднана площинною зовнішньою поверхнею з внутрішньою площинною поверхнею зовнішньої мембрани з зазором відносно кришок і виконана з поперечно розміщеними прорізами, а перетворювач установлений симетрично внутрішній осі ємкості і жорстко закріплений на зовнішній площинній поверхні зовнішньої мембрани

Конструктивне рішення змішувача-активатора, утримуючого установлену на амортизаторах ємкість з кришками магнітострикційний перетворювач, прокладки із амортизаційного матеріалу, упори і патрубки для вводу і виводу суспензії з запірно-роздавальною арматурою забезпечує ряд переваг пропонованого винаходу по зрівнянні з відомими аналогами і прототипом

Ознака забезпечений рамою, горизонтально установленою на прокладці із пружного матеріалу вільно лежачої на опорах

Таке конструктивне рішення спрощує установку рами, мембран і магнітостриктору в збірці і видаленню їх, заміну в процесі експлуатації і проведення ремонтних робіт

Фіксування мембран забезпечується упорами і прокладками на кришках при їх установленні В процесі експлуатації досить знімати і установлювати одну кришку

Амортизаційні прокладки ізолюють мембрани від ємкості від кришок, чим забезпечуються мінімальні витрати потужності ультразвукових пристроїв і техніка безпеки

Простота конструкції забезпечує надійність в роботі і просте обслуговування в процесі експлуатації

Ознака до якої жорстко і симетрично закріплена основна мембрана, яка має циліндричну форму, зафіксована і герметизована по торцях

Таке конструктивне рішення дозволило різко знизити габаритні розміри по висоті і виключити розсіювання ультразвукового поля, як це має місце при наявності мембран тарільчатої форми В той же час, зовнішня сторона запропонованої форми основної мембрани (при заповненні рідиною порожнини між мембраною і внутрішньою стінкою ємкості) виконує і цю роль

Мембрана циліндричної форми працює як концентратор ультразвукового поля за рахунок сходження хвильових фронтів циліндричної форми - фокусування звуку В цьому процесі має місце концентрація енергії ультразвукової хвилі, котра досягає максимальної величини в фокусі, співпадаючому звичайно з центром кривизни сходячого хвильового фронту При цьому здійснюється фокусування звукового тиску, коливальної швидкості частинок і інтенсивності звуку

Враховуючи різницю чергової мембрани, зовнішня сторона якої ці хвилі приймає і випромінює власне ультразвукове поле, то процеси фокусування, відбивання і доповнення звукового тиску інтенсивність звуку значно зростає

Для одержання особливо високих інтенсивностей для ультразвуку на речовину або рідину випромінюючим елементом повинна бути циліндрична порожність зі спеціального сплаву з малим поглинанням ультразвуку, яка коливается на частоті резонансу по товщині Вона збуджується магнітострикційним перетворювачем, забезпечуючим ту ж резонансну частоту

Зовнішня сторона основної мембрани, виконаної в вигляді циліндричної форми, працює так як концентратор, так як вона має перемінний розріз і приєднана до випромінювача більш широким кінцем Таким чином, і на останній стадії обробки рідини або суспензії має місце додаткова дія від збільшення амплітуди коливального зміщення частинок зовнішньої сторони циліндричної порожнини в результаті зменшення її поперечного розрізу в залежності з законом збереження кількості руху

В результаті прийнятого конструктивного рішення, при малих енергетичних затратах (1 магнітостриктор) забезпечується підвищення якості активації або збільшується продуктивність установки

Ознака основна мембрана, яка має циліндричну форму, до горизонтальної площини якої жорстко і симетрично прикріплені зверху - магнітострикційний перетворювач, а знизу - мембрана меншого поперечного розрізу, такої ж форми

Будучи жорстко з'єднаною з основною мембраною і магнітостриктором, ця мембрана є також концентратором ультразвукових хвиль, випромінюючих зовнішньою і внутрішньою сторонами. При цьому вона працює на резонансній частоті коливань по товщині радіальних коливань і, як відомо, забезпечує концентрацію енергії в зоні центру кривизни внутрішньої поверхні циліндричної порожнини

Крім цього, в даному і попередньому ознаках при проходженні звукової хвилі виникають кавітаційні явища. Процес розширення бульбашок зародків обумовлений рядом ефектів тиском газу і пару в бульбашку, перевищуючим тиск рідини, дифузії газу в нього з рідини, випарювання рідини і збільшення маси пару в бульбашку коагуляцією зародків

Виникаючи в звуковому полі кавітаційні порожнини інтенсивно пульсують. В кавітаційній області виникають значні гідродинамічні обурення у вигляді сильних імпульсів стиснення (мікроударні хвилі) і мікропотоків, народжених пульсуючими бульбашками. В результаті цього речовина в кавітаційній області піддається інтенсивним активаційним діям. Це проявляється в деструкції поверхні твердих тіл, які знаходяться в області кавітації - кавітаційній ерозії

Одночасно виникає турбулентний рух рідини, що забезпечує високу ступінь змішування компонентів суспензії

Цей ознак забезпечує якісну сторону винаходу, сприяє зниженню енергетичних ресурсів і зменшенню габаритних розмірів установки

Простота форми і кріплення окремих елементів цього вузла забезпечує удосконалення і спрощення конструкції і експлуатації установки

Ознака мембрана меншого поперечного розрізу, такої ж форми, з повздовжніми прорізами, торці яких не доходять до кришок ємкості і створюють з ними зазор

Наявність зазорів між торцями мембрани меншого поперечного розрізу і повздовжні прорізи, при наявності кавітації і концентрації енергії в зоні центру і кривизни, забезпечує інтенсивну циркуляцію рідини або суспензії, а саме забезпечує якісний показник

Змішувач-активатор складається з циліндричного корпусу 1, встановленого на амортизаторах і забезпеченого вхідним патрубком 3 з корковим краном 4 і вихідними патрубками 5 з корковим краном 6, всередині якого паралельно його стінкам з допомогою амортизаційних прокладок 7 і 8 із пружного матеріалу і упорів 9 на внутрішній стінці корпусу 1 і 10 на внутрішній стороні бокових кришок 11 і 12, зафіксована рама 13, до якої жорстко закріплена основна мембрана 14, яка має форму циліндра з отворами 15 по периферії горизонтально встановленої площини 11 сторони 16 - в нижній

протилежній випуклій 11 частині, а на цій площині 11 сторони утворюючий перегородку 17 жорстко і симетрично вертикальній осі закріплені зверху магнітострикційний перетворювач 18, а знизу - мембрана меншого поперечного розрізу 19, такої ж форми, з повздовжніми прорізами 20, торці якої не доходять до кришок 11 і 12 ємкості 1 і створюють з ними зазор

Змішувач-активатор працює так

При закритому корковому крані 5 по патрубку 3 при відкритому корковому крані 4 в ємкості 1 подають суспензію. І одночасно вмикають генератор ультразвукових коливань (не показаний) підключають до магнітострикційного перетворювача 13, суспензія обмиває і охолоджує його через отвори поступає в порожнину між мембранами 14 і 19 піддаючись інтенсивній ультразвуковій і кавітаційній дії, і через отвори 16 і прорізи 20 заповнює порожнину внутрішньої стороною ємкості 1 і зовнішньою стороною мембрани 14 і внутрішню порожнину мембрани 19, де додатково піддається ультразвуковій і кавітаційній обробці до повного ємкості 1. Після активації суспензії на протязі 2-3 хв (визначається дослідним шляхом) частково або повністю відкривають кран 6, який являється регулятором видалення активізованої суспензії, і змішувач-активатор продовжує безпосередню роботу по активації і змішуванню складових суспензії. Аналогічним шляхом регулюється кран 4 вхідного патрубку 3, по якому поступає суспензія, підлягаюча активації

Після закінчення роботи аналогічним шляхом змішувач-активатор промивається, після чого вмикається ультразвуковий генератор (не показаний)

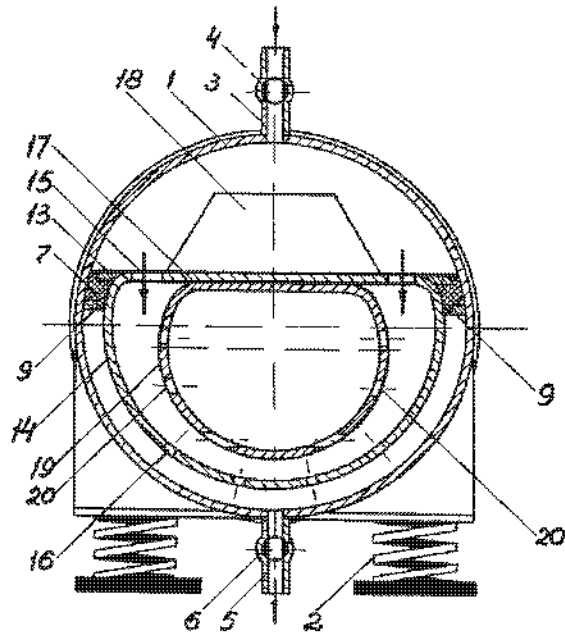
При відновленні роботи змішувача-активатора процеси повторюються

Змішувач-активатор випробований в лабораторних умовах, аналогічно випробуванням установок-прототипу по а с № 1451027 в процесі активації портландцементу Ольшанського цементного заводу. Результати випробувань показали, що при активації портландцементу на протязі 1,5-2,0 хв низької марочності збільшення його активності підвищується на 5 і 4,3%, а при активації портландцементу підвищеної марочності - відповідно на 4 і 3,4% по зрівнянню з раніше одержаними даними активації аналогічних цементів на установці, яка є прототипом

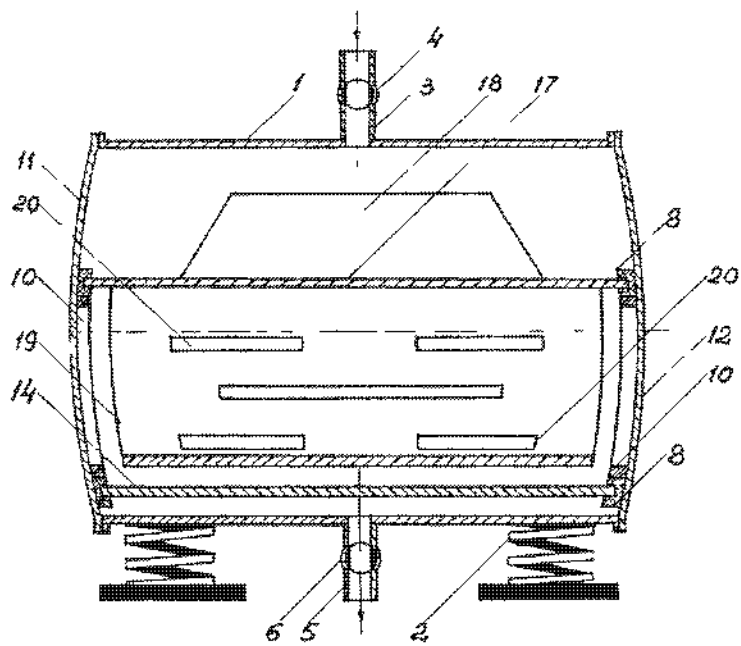
Фактичне підвищення активності низькомарочних цементів при диспергуванні його на протязі 1,5 і 2,0 хв складає відповідно 21,2 і 26,9 а при активації цементу підвищеної марочності - 14,5 і 19,3%

За рахунок зменшення кількості магнітострикційних перетворювачів енергомісткість знизилась в 2,5 - 3 рази, а габарити по висоті в 2 - 3 рази

Крім цього, має місце додатковий економічний ефект за рахунок забезпечення надійності роботи установки і експлуатаційних затрат



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8
Обсяг _____ обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180
(044) 268-25-22