



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58093 (13) U
(51) МПК (2011.01)
C02F 1/46

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УЛЬТРАЗВУКОВА УСТАНОВКА ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ

1

(21) u201012648

(22) 25.10.2010

(24) 25.03.2011

(46) 25.03.2011, Бюл.№ 6, 2011 р.

(72) БУДАК ВАЛЕРІЙ ДМИТРОВИЧ, ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Ультразвукова установка для знезараження води, що містить вертикально установлену на амортизаторах герметичну ємність, яка складається з двох секцій і забезпечена кришкою, днищем, мембраною з магніострикційним перетворювачем, мембранами з отворами, концентратором та запірно-роздавальною арматурою, яка **відрізняється** тим, що вона утримує вертикально установлену ємність, яка складається з верхньої секції з кришкою, забезпеченою центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої конусної секції з днищем, забезпеченим вихідним патрубком з корковим краном, яка установлена на амортизаторах, при цьому між великими основами конусних секцій за допомогою кругових

2

герметизуючих і амортизуючих прокладок установлена мембрана з отворами по периферії та отворами по периметру жорстко і центрально, з верхньої сторони установленного магніострикційного перетворювача, за яким з тієї ж сторони аналогічно закріплений верхній конусний концентратор, стінки якого розміщені паралельно з проміжком до внутрішньої сторони верхньої конусної секції, всередині якого з проміжками горизонтально і жорстко установлені додаткові мембрани: непарні з отворами по периметру, парні з центральними отворами, а з нижньої сторони горизонтальної мембрани жорстко і центрально закріплені центральний конусний концентратор з насадженою знімною оболонкою та пустотний конусний концентратор, між якими горизонтально з проміжками установлені додаткові кільцеві мембрани: непарні з отворами, розміщеними поряд з оболонкою концентратора, і парні з отворами, розміщеними поряд з внутрішньою стороною стінки нижньої конусної секції, при цьому пустотний конусний концентратор забезпечений дном з центральним отвором.

Корисна модель відноситься до харчової, хімічної, сільськогосподарської та іншої промисловості, зокрема, до установок для обробки і знезараження води.

Відомий пристрій для активації цементної суспензії, який забезпечений закріпленими в днищі корпусу магніострикційним перетворювачем з розміщеною паралельно валу випромінюючою пластиною, а вали виконані різношвидкісними, причому високошвидкісний вал виконаний з закріпленими на ньому дисками, які чергуються з шайбами, а низькошвидкісний - у вигляді пустотілого барабану з кільцевими канавками для входу дисків високошвидкісного валу [а.с. СРСР №1175720, М.Кл.⁴В28С5/14, 1985 р.].

Недоліками пристрою є:

- недостатній ступінь диспергування мінеральних частинок;
- недостатня однорідність активізованої суспензії.

Відомий пристрій для активації цементної суспензії, який містить герметичну ємність на амортизаторах, що забезпечена фігурними секціями, поєднаними між собою і утворюючими герметичний об'єм, підключений до вакуумнасосу, з розміщеними у ньому по черзі горизонтально по центру магніострикційними перетворювачами з мембранами та п'єзокероамічними випромінювачами з тефлоновими трубками, що розміщені під ними паралельно нахиленим стінкам фігурних секцій [а.с. СРСР №1065214, М. Кл. В28С 5/46, опубл. в Б.В. №1,1984 р.].

Недоліками цієї установки є:

- недостатня ступінь диспергування та перемішування суміші;
- трудомістка робота для виготовлення ємності (фігурні секції);
- низька продуктивність із-за великої протяжності шляху перемішування суспензії;
- значні витрати електроенергії.

(13) U

(11) 58093

(19) UA

Відомий пристрій для електрохімічної обробки води [патент №2169120, Кл. C02F 1/46, опубл. 20.06.2001 р.], який утримує послідовно з'єднані між собою через проміжну ємність перший і другий електрохімічні реактори з анодною й катодною камерами кожний. Всі камери мають входи в нижній й виходи в верхній частинах, лінію подачі води, блок регулювання фізико-хімічних властивостей очищеної води з розміщеними в ній двоохпозиційним перемикачем потоків води, додаткову лінію подачі води і другу лінію відведення очищеної води.

Недоліками пристрою є:

- складна конструкція установки для її виготовлення;
- складність проведення поточних ремонтів в процесі експлуатації.

Відомий також диспергатор-змішувач [патент України №54679, Кл. B28C 5/46, опубл. в Бюл. №3, 2003 р.], який утримує змонтовану на амортизаторах герметичну ємність з запірною-роздавальною арматурою, магнітострикційний перетворювач і корпус виконаний у вигляді двох симетрично і співвісно розміщених відносно горизонтальної осі сфероподібних ковпаків з фланцями, розділених між собою амортизуючою прокладкою з центральним отвором й захищеною від механічного впливу металевими пластинами, а також розміщеними симетрично ковпакам перфорованими мембранами стаканного типу, з отвором у днищі верхньої мембрани і з закріпленими на зовнішній стороні днища мембран магнітострикційними перетворювачами, а на внутрішній - перфорованими циліндричними мембранами.

Недоліком диспергатора-змішувача є недостатня якість обеззаражування води.

Як прототип прийнятий «Диспергатор-змішувач» [патент України №60420, Кл. B28C 5/46, опубл. в Бюл. №10, 2003 р.], який є найбільш близьким по конструктивним рішенням до ультразвукової установки для знезараження води, який утримує ємність виконану із секцій з розміщеною між ними шайбою з виступаючою всередину ємності частиною, а кожна мембрана виконана із двох частин з утворенням камер, випуклі мембрани кожної з яких звернені в протилежні сторони і контактують з мембраною сусідньої камери, причому в зонах контакту мембран виконані отвори, в яких за допомогою прокладок і гайки розміщені гідродинамічні випромінювачі, а кільцева прокладка має поперечний розтин в вигляді швелера, між полицями якої розміщені кінці мембрани, при цьому нижня полиця швелера опирається на виступаючу частину шайби, а нижня мембрана нижньої камери опирається випуклою частиною через прокладку на днищі ємності і має отвір, в якому розміщений вільний кінець патрубку виведення суспензії, причому патрубок введення суспензії закріплений на зовнішній стороні верхньої частини мембрани верхньої камери, в якій розміщений центральний і жорстко закріплений магнітострикційний перетворювач, при цьому діаметр мембрани середньої камери відповідає внутрішньому діаметру шайби.

Недоліками прототипу є:

- недостатня якість знезараження води;
- верхня випукла кришка, яка одночасно є мембраною, не захищена від впливу ультразвукової вібрації на обслуговуючий персонал;
- складність заміни гідродинамічних випромінювачів.

Задачею установки для знезараження води є підвищення якості води і удосконалення конструкції установки.

Задача досягається тим, що ультразвукова установка для знезараження води утримує вертикальну ємність, яка складається з верхньої конусної секції з кришкою, забезпеченою центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої конусної секції з днищем, забезпеченим центральним вихідним патрубком з корковим краном, яка установлена на амортизаторах, при цьому між великими основами конусних секцій з допомогою кругових герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально установлена мембрана з отворами по периферії та отворами по периметру жорстко і центрально, з верхньої сторони, установленого магнітострикційного перетворювача, за якими з тої ж сторони аналогічно закріплений верхній конусний пустотний концентратор, стінки якого розміщені паралельно і з проміжком до внутрішньої сторони верхньої конусної секції, в середині якого з проміжками горизонтально і жорстко установлені мембрани: непарні з отворами по периметру і парні з центральними отворами, а з нижньої сторони горизонтальної мембрани жорстко і центрально закріплені центральний конусний концентратор, між якими горизонтально з проміжками установлені додаткові кільцеві мембрани: непарні з отворами розміщеними поряд з оболонкою концентратора і парні з отворами розміщеними поряд з внутрішньою стороною стінки нижньої конусної секції, при цьому пустотний конусний концентратор забезпечений дном з центральним отвором.

Загальними із ультразвуковою установкою для знезараження води і прототипом є вертикально установлена на амортизаторах герметична ємність, яка складається з двох секцій і забезпечена кришкою, днищем, мембраною з магнітострикційним перетворювачем, мембранами з отворами, концентратором та запірною-роздавальною арматурою.

Конструктивне рішення ультразвукової установки для знезараження води забезпечує ряд переваг і суттєвих відмінностей у порівнянні з прототипом та відомими аналогами) основними з яких є:

1. Введення нових ознак, що указує на наявність суттєвих відмінностей: верхній і нижній пустотні конусні концентратори; парні і непарні додаткові мембрани; горизонтальна мембрана з магнітострикційним перетворювачем на її верхній поверхні; секції конусної форми.

2. Частково нове сполучення ознак, що свідчить про наявність суттєвих відмінностей: горизонтальне і паралельне розміщення верхніх і нижніх непарних і парних додаткових мембран; центральний конусний концентратор з оболонкою для кріплення додаткових мембран; верхній і нижній конусний концентратори в сполученні з

горизонтальною розміщеними додатковими мембранами.

3. Заміна частина ознак новими, що теж свідчить про наявність суттєвих відмінностей: випукла і вигнута мембрана з магнітострикційним перетворювачем замінені на горизонтальну мембрану з магнітострикційним перетворювачем; циліндричні секції ємності замінені на конусні секції; циліндричні концентратори замінені на конусні концентратори; вертикально розміщені перфоровані циліндричні концентратори замінені на горизонтальні додаткові мембрани; магнітострикційний перетворювач центрально і жорстко установлений на верхній поверхні вигнутої мембрани замінений на аналогічне кріплення горизонтальної мембрани.

4. Враховуючи викладене в п.п. 1, 2 і 3 в конструктивному рішенні установки мають місце нові взаємоположення ознак, нові типи зв'язків і взаємодії між ознаками.

На фігурі приведена ультразвукова установка для знезараження води в перерізі.

Ультразвукова установка для знезараження води утримує вертикально установлену ємність, яка складається з верхньої конусної секції і з кришкою 2, забезпеченою центральним вхідним патрубком 3 з корковим краном 4, та нижньої конусної секції 5 з днищем 6, забезпеченим центральним вихідним патрубком 7 з корковим краном 8, яка установлена на амортизаторах 9, при цьому між великими основами конусних секцій 1 і 5 з допомогою кругових герметизуючих і амортизуючих прокладок 10 і 11 горизонтально установлена мембрана 12 з отворами 13 по периферії та отворами 14 по периметру жорстко і центрально, з верхньої її сторони, установленного магнітострикційного перетворювача 15, за яким з тієї ж сторони аналогічно закріплений верхній конусний концентратор 16 стінки якого розміщені паралельно з проміжком до внутрішньої сторони верхньої конусної секції 1, всередині якого з проміжками горизонтально і жорстко установлені додаткові мембрани: непарні 17 з отворами 18 по периметру, парні 19 з центральними отворами 20, а з нижньої сторони горизонтальної мембрани 12 жорстко і центрально закріплені центральний конусний концентратор 21 з насадженою з'ємною оболонкою 22 та пустотний конусний концентратор 23, між яким горизонтально з проміжками установлені додаткові кільцеві мембрани; непарні 24 з отворами 25 розміщеними поряд з оболонкою 22 концентратора 21 і парні 26 з отворами 27 розміщеними поряд з внутрішньою стороною стінки конусної секції 5, при цьому пустотний конусний концентратор 23 забезпечений дном 28 з центральним отвором 29.

Ультразвукова установка для знезараження води працює таким чином.

При закритому корковому крані 18 вихідного патрубка 7, ввімкненому високочастотному генераторі (не показаний) магнітострикційного перетворювача 15 і відкритому корковому крані 4 по вхідному патрубку 3 в ємність подають воду для її знезараження шляхом диспергування біологічних, органічних і неорганічних складових до багатократного збільшення їх питомої поверхні в процесі дії кавітації, яка виникає в воді при наявності ультра-

звукового поля і турбулентного руху. При цьому в ній знищуються віруси і бактерії, змінюються ДНК мікроорганізмів, що перешкоджає їх подальшому розмноженню і життєдіяльності. Одночасно має місце безреагентне знезараження води дією ультразвукових променів (ультразвуковою складовою), які мають бактерицидні властивості. Одночасно мають місце удари, співудари, тертя і механічна ерозія продуктів руйнування, що теж сприяє підсиленню дії кавітації.

Поступивши на верхню поверхню непарної додаткової мембрани 17 і переміщуючись до отворів 18 вода піддається ультразвуковій дії поля випромінюваного цією поверхнею та концентрованою ультразвуковою полем випромінюваного частиною внутрішньої сторони верхнього конусного пустотного концентратора, яка знаходиться над поверхнею мембрани.

Під дією ультразвукових коливань в турбулентних потоках води виникають кавітаційні явища, які є потужними деструкторами названих об'єктів в ній і активними змішувачами продуктів руйнування з рідиною.

Пройшовши отвори 18, які діють як і всі інші отвори, як циліндричні концентратори і гідродинамічні випромінювачі, вода поступає в зону обмежену нижньою стороною парної додаткової мембрани 19 і кільцевою внутрішньою поверхнею верхнього конусного пустотного концентратора 16, піддається дії випромінюваних ними ультразвукових полів і через центральний отвір 20 поступає в чергову аналогічну зону і т.д.

Після проходження останнього центрального отвору парної мембрани 19 вода охолоджує корпус магнітострикційного перетворювача 15, піддається дії випромінюваних ним ультразвукових полів та полів нижньої сторони цієї мембрани 19, верхньої сторони горизонтальної мембрани 12 та внутрішньої сторони нижньої частини верхнього пустотного конусного концентратора 16.

Через отвори 14 вода поступає в зону обмежену кільцевою частиною горизонтальної мембрани 12, верхньою стороною нижньої непарної додаткової кільцевої мембрани 24, зовнішньою стороною кільця оболонки 22 та внутрішньою стороною аналогічного кільця нижнього пустотного конусного концентратора 23 і піддається дії ультразвукових полів випромінюваних цими поверхнями, підсиленними конусним концентратором 21 і т.д.

На верхній стороні дна 28 конусного концентратора інтенсивність ультразвукового поля максимальна, що сприяє максимальному диспергуванню названих об'єктів в воді, які проходять через його центральний отвір 29 і поступово знизу вверх заповнюють ємність піддаючись дії ультразвукових полів випромінюваних зовнішніми поверхнями нижнього 23 і верхнього 16 пустотних конусних концентраторів, що сприяє виникнення кавітації в периферійних зонах ємності.

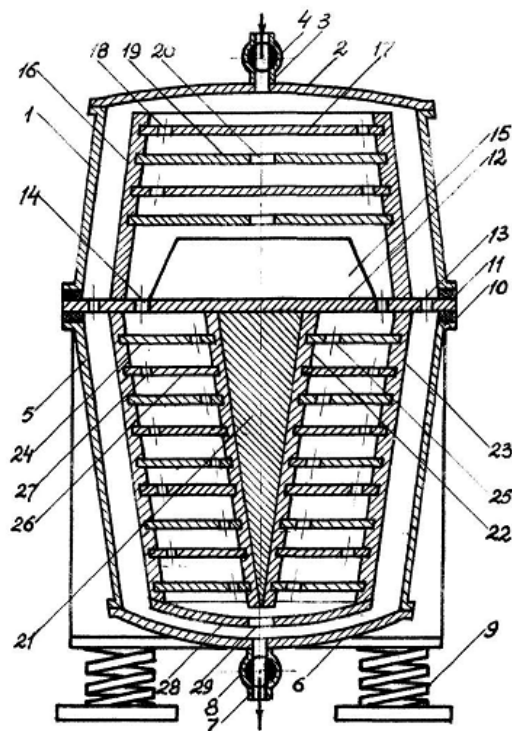
При заповненні водою ємності нижче рівня верхньої грані верхнього пустотного конусного концентратора 16 частково або повністю відкривають корковий кран 8 і по вихідному патрубку 7 видаляють знезаражену і змішану воду для її по-

дальшого використання, а установка продовжує працювати у безперервному режимі.

Після закінчення роботи установку промивають аналогічним чином, після чого вимикають ви-

сокочастотний генератор (не показано) магнітострикційного перетворювача 15.

При відновленні роботи процеси повторюються.



Фиг.