



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61233 (13) U  
(51) МПК  
C02F 1/46 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) УСТАНОВКА ДЛЯ БЕЗРЕАГЕНТНОГО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ

1

(21) u201100015

(22) 04.01.2011

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, ОВЧАРЕНКО  
АНАТОЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, НЕДБАЄВСЬКА  
ЛЮДМИЛА СТЕПАНІВНА

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Установа для безреагентного знезараження води, що містить герметичну ємність, установлену на амортизаторах, кришку і днище, оснащені запірно-роздавальною арматурою, горизонтальну мембрану з жорстко і центрально закріпленим магнітострикційним перетворювачем і ступінчатий концентратор з жорстко закріпленими між собою циліндричними концентраторами стаканного типу, яка відрізняється тим, що ємність встановлена вертикально і складається з верхньої секції з кришкою, оснащеною центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої конусної секції з днищем, оснащеним центральним вихідним патрубком з корковим краном, між великими основами яких, за допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок, горизонтально встановлена мембрана з отворами по периферії та по контуру жорстко і центрально

2

закріпленого з верхньої сторони магнітострикційного перетворювача, над яким аналогічно закріплений, між отворами, циліндричний концентратор, над яким, за допомогою стрижнів, по вертикальній осі закріплений черговий циліндричний концентратор меншого діаметра з дном, оснащеним центральним отвором, над яким аналогічно стрижнями закріплений черговий циліндричний концентратор меншого діаметра з дном, оснащеним отворами по його периметру, і над ним за допомогою стрижнів закріплений циліндричний концентратор найменшого діаметра з дном, оснащеним центральним отвором, з нижньої сторони мембрани центрально і жорстко між отворами закріплений повнотілий конусний концентратор, за отворами - аналогічно закріплений пустотний конусний концентратор, стінки якого паралельні поверхні повнотілого концентратора, а проміжок між ними співпадає з отворами мембрани, причому його нижні грані жорстко закріплені по контуру центрального отвору центрально встановленого концентратора з центральним отвором знизу, а округлена вершина повнотілого конусного концентратора доходить до центра кульового концентратора.

Корисна модель належить до харчової, побутової, хімічної, сільськогосподарської та інших галузей промисловості, зокрема, до установок для обробки і знезараження води в процесі її очищення.

Відомий пристрій для електрохімічної обробки води [патент РФ № 2169120, Кл. C02F 1/467, опубл. 20.06.2001], який містить послідовно з'єднані між собою через проміжну ємність перший і другий електрохімічні реактори з анодною і катодною камерами кожний. Всі камери мають входи в нижній і виходи в верхній частинах, лінії подачі води, блок регулювання фізико-хімічних властивостей очищеної води з розміщенням в ньому двопозиційним перемикачем потоків води, додаткову лінію подачі води і другу лінію відведення очищеної води.

Недоліками пристрою є:

- складність конструкції пристрою;
- складність проведення поточних ремонтів в процесі експлуатації.

Відомий змішувач-активатор [патент України № 52977, Кл. B28C 5/467, опубл. в Бюл. № 1, 2003], який містить установлену на основі, за допомогою амортизаторів, ємність з сферичною кришкою і днищем, завантажувач і розвантажувач патрубків, горизонтально закріплену шляхом амортизуючої кільцевої прокладки мембрану з магнітострикційним випромінювачем, концентратори ультразвукових коливань у вигляді співвісно і концентрично розміщених пустотілих конічних оболонок із закругленими вершинами з перепускними отворами, запірно-роздавальну арматуру, який

(13) U  
(11) 61233  
(19) UA

відрізняється тим, що він оснащений додатковими розвантажувальними патрубками, один із кінців кожного з яких розміщений за днищем, а другий зв'язаний з кожним наступним від внутрішнього концентратора, причому мембрана і концентратори виконані з центральним отвором, а випромінювач розміщений на мембрані з кришкою, вершини концентраторів розміщені в сторону днища, причому перепускні отвори розміщені на кожному концентраторі, наступному від внутрішнього у верхній частині конічної поверхні, а кожний додатковий розвантажувальний патрубок з'єднаний з концентратором біля центрального отвору. Недоліками пристрою є:

- значні габарити установки;
- складна система виведення води після її обробки;

- недостатня якість знезараження питної води.

Відомий також "Диспергатор мінеральних речовин" за патентом України № 41172, Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. № 7, 2001, який містить установлений горизонтально усередині кульової герметичної ємності, за допомогою кільцевої герметизуючої і амортизуючої прокладки й кільцевого упору, жорстко і центрально 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 її сторони основними концентраторами ультразвукових хвиль, та отворами у ній по контуру її основи, та нижньої допоміжної мембрани, жорстко з'єднаних по периметру поясом, що повторює контури внутрішньої поверхні ємності, яка в центральній частині переходить в лійкоподібний концентратор ультразвукових хвиль, який повторює контури основного концентратора, причому їх кінці горизонтальні та співпадають, а між внутрішньою поверхнею ємності та поясом і між лійкоподібним концентратором ультразвукових хвиль та контуром основного концентратора має місце проміжок.

Недоліками диспергатора мінеральних речовин є:

- недостатня якість знезараження питної води;
- складність у виготовленні ємності і мембрани.

Найбільш близьким за конструктивними рішеннями до установки для безреагентного знезараження води є "Ультразвуковий змішувач-концентратор" по патенту України № 25852 (Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. № 13, 2007), який утримує вертикально установлену ємність, верхня частина якої циліндрична, а нижня - лійкоподібної форми, під кришкою якої під герметизуючими прокладками горизонтально установлена мембрана з центральним і жорстко закріпленням магнітострикційним перетворювачем, яка оснащена отворами, розміщеними по контуру з внутрішньої сторони жорстко і центрально закріпленої з нижньої сторони мембрани першої ланки концентратора ультразвукових хвиль у

формі стакану з отворами навколо стрижня, до дна якого жорстко і центрально закріплена друга ланка концентратора меншого діаметра з отворами, які розміщені по контуру внутрішньої сторони третьої ланки концентратора у формі стакану з центральним отвором в його дні, діаметр якого менший від діаметра попереднього і аналогічно закріпленого до нього, а далі жорстко і центрально закріплена до попереднього четверта ланка концентратора з центральним отвором меншого діаметра.

Недоліками прототипу є:

- недостатній ступінь безреагентного знезараження води;
- відсутність потужних ультразвукових полів і кавітаційних зон, як потужних деструкторів біологічних і органічних складових води.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ступеня безреагентного знезараження води і удосконалення конструкції пристрою.

Задача вирішується тим, що установка для безреагентного знезараження води містить вертикально встановлену на амортизаторах ємність, яка складається з верхньої секції з кришкою, оснащеною центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої конусної секції з днищем, оснащеним центральним вихідним патрубком з корковим краном, між великими основами яких, за допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок, горизонтально установлена мембрана з отворами по периферії та по контуру жорстко і центрально закріпленого з верхньої сторони магнітострикційного перетворювача, над яким аналогічно закріплений, між отворами, циліндричний концентратор, над яким, за допомогою стрижнів, по вертикальній осі закріплений черговий циліндричний концентратор меншого діаметра з дном, оснащеним центральним отвором, над яким аналогічно стрижнями закріплений черговий циліндричний концентратор меншого діаметра з дном, оснащеним отворами по його периметру, і над ним за допомогою стрижнів закріплений циліндричний концентратор найменшого діаметра з дном, оснащеним центральним отвором, з нижньої сторони мембрани центрально і жорстко між отворами закріплений повнотілий конусний концентратор, за отворами - аналогічно закріплений пустотний конусний концентратор, стінки якого паралельні поверхні повнотілого концентратора, а проміжок між ними співпадає з отворами мембрани, причому його нижні грані жорстко закріплені по контуру центрального отвору центрально встановленого концентратора з центральним отвором знизу, а округлена вершина повнотілого конусного концентратора доходить до центра кульового концентратора.

Загальними ознаками установки для безреагентного знезараження води і прототипу є герметична ємність, установлена на амортизаторах, кришка і днище якої оснащені запірною-роздавальною арматурою, горизонтальна мембрана з центральним і жорстко закріпленими магнітострикційним перетворювачем і ступінчастим

концентратором з жорстко закріплених між собою циліндричних концентраторів стаканного типу.

Конструктивне виконання установки для безреагентного знезараження води має ряд переваг у порівнянні з прототипом і відомими аналогами та забезпечує наявність суттєвих відмінностей, основними з яких є:

1. Частково нове сполучення ознак, що свідчить про наявність суттєвих відмінностей: ступінчатий концентратор жорстко закріплений з верхньої сторони горизонтальної мембрани, магнітострикційний перетворювач розміщений всередині нижнього циліндричного концентратора, стрижні для кріплення всіх циліндричних концентраторів в жорстку систему розміщені горизонтально, а проміжки між ними забезпечують можливість переміщення води після заповнення ємності.

2. Заміна частини ознак новими, що теж свідчить про наявність суттєвих відмінностей: горизонтальна мембрана розміщена між верхньою і нижньою секціями; горизонтальні стрижні кріплення циліндричних концентраторів виключають герметичність ступінчатого концентратора в цілому;

ємність змінної конфігурації замінена на секційну.

3. Введення нових ознак теж свідчить про наявність суттєвих відмінностей: повнотілий конусний концентратор, пустотний конусний концентратор, кульовий концентратор.

4. Згідно з пп. 1, 2 і 3 установка забезпечує основні нові типи зв'язків і взаємодії між ознаками, що теж указує на наявність суттєвих відмінностей.

На фіг. приведений поперечний переріз установки для безреагентного знезараження води, яка містить вертикально встановлену на амортизаторах ємність 1, яка складається з верхньої секції 2 з кришкою 3, оснащеною центральним вхідним патрубком 4 з корковим краном 5, та нижньої конусної секції 6 з днищем 7, оснащеним центральним вихідним патрубком 8 з корковим краном 9, між великими основами яких, за допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок 10 і 11, горизонтально встановлена мембрана 12 з отворами 13 по периферії та отворами 14 по контуру жорстко і центрально закріпленого з верхньої сторони магнітострикційного перетворювача 15, над яким аналогічно закріплений, між отворами 13 і 14, центрально і жорстко закріплений циліндричний концентратор 16, на рівні верхньої грані якого за допомогою стрижнів 17 вертикально закріплений черговий циліндричний концентратор 18 меншого діаметра з дном 19, оснащеним центральним отвором 20, над яким аналогічно стрижнями 21 закріплений черговий циліндричний концентратор 22 меншого діаметра з дном 23, забезпеченим отворами 24 по його периметру, і над яким за допомогою стрижнів 25 закріплений циліндричний концентратор 26 найменшого діаметра з дном 27, забезпеченим центральним отвором 28, з нижньої сторони мембрани 12 центрально і жорстко між отворами 14 закріплений повнотілий конусний концентратор 29, за отворами 14 аналогічно

закріплений пустотний конусний концентратор 30, стінки якого паралельні поверхні повнотілого концентратора 29, а проміжок між ними співпадає з отворами 14 мембрани 12, причому його нижні грані жорстко закріплені по контуру центрального отвору 32 центрально встановленого концентратора 33 з центральним отвором 34 знизу, а округлена вершина 35 повнотілого конусного концентратора 29 доходить до центра кульового концентратора 33.

Установка для безреагентного знезараження води працює таким чином.

При вертикальному корковому крані 5, ввімкненому високочастотному генераторі (не показаний) магнітострикційного перетворювача 15 і закритому корковому крані 9 по вхідному патрубку 4 у верхню секцію 2 ємності подають воду для знезараження, яка, надходячи у циліндричний концентратор 26, піддається дії найбільш потужного концентрованого ультразвукового поля, випромінюваного його внутрішньою поверхнею. Під дією ультразвукового поля в турбулентних потоках води виникають потужні кавітаційні явища, які підсилюються ультразвуковим полем, випромінюваним верхньою стороною дна 27, а проходячи через його центральний отвір 28, який діє як циліндричний концентратор, і гідродинамічний випромінювач ультразвуку дія кавітації теж підсилюється, чим і забезпечує безреагентне знезараження води.

Знезараження води здійснюється шляхом диспергування біологічних, органічних і неорганічних складових до багатократного збільшення їх питомої поверхні в процесі дії кавітації, яка виникає у воді при наявності ультразвукового поля і турбулентного руху рідини. При цьому в ній знищуються віруси і бактерії, змінюється ДНК мікроорганізмів, що перешкоджає їх життєдіяльності і розмноженню.

Одночасно має місце безреагентне знезараження води дією ультразвукових променів і ультрафіолетової частини спектра, в результаті якого мають місце незворотні пошкодження ДНК, РНК і клітинних мембран, що приводить теж до загибелі мікроорганізмів.

Через центральний отвір 28 циліндричного концентратора вода надходить в циліндричний концентратор 22 і піддається аналогічній дії ультразвукових полів, а через отвори 24, які діють аналогічно центральному отвору 28, вода надходить в циліндричний концентратор 18, де мають місце аналогічні дії кавітації і т. д. Пройшовши центральний отвір 20, вода надходить на корпус магнітострикційного перетворювача 15, охолоджує його і додатково піддається дії ультразвукових полів його поверхні та верхньої сторони горизонтальної мембрани 12, а далі, через отвори 14 мембрани 12, які діють аналогічно отвору 28, вона піддається інтенсивній дії ультразвукових полів, випромінюваних верхньою поверхнею повнотілого конусного концентратора 29 і внутрішньою поверхнею пустотілого конусного концентратора 30 в проміжку 31 між ними. Через центральний отвір 32 у кульовому концентраторі 33 в його фокальній зоні вода піддається

максимальній дії кавітації, викликаній концентрацією ультразвукового поля повнотілого конусного концентратора 29 в зоні його округлення 35 і концентрацією ультразвукового поля, випромінюваного внутрішньою поверхнею кульового концентратора 33 в його центрі.

Пройшовши центральний отвір 34 в нижній частині кульового концентратора 33, вода поступово заповнює нижню секцію ємності і піддається дії ультразвукових полів його зовнішньої сторони, зовнішньої сторони пустотного конусного концентратора 30 і нижньої сторони горизонтальної мембрани 12, чим забезпечується дія кавітації у всьому нижньому об'ємі секції 6.

Через отвори 14 горизонтальної мембрани 12 вода заповнює об'єм верхньої секції 2 ємності, піддається дії ультразвукових полів зовнішньої

сторони циліндричних концентраторів 16, 18, 22 і 26, чим забезпечується дія кавітації у всьому верхньому об'ємі секції 2.

Після заповнення ємності водою відкривають корковий кран 9 і по вихідному патрубку 8 видаляють знезаражену воду, і установка продовжує роботу у безперервному режимі. При цьому коркові крани 9 і 5 виконують роль регуляторів видалення знезараженої води і об'єму води, яка надходить в ємність.

По закінченні роботи закривають корковий кран 5 і вимикають височастотний генератор ультразвукових коливань (не показаний), з'єднаний з магнітострикційним перетворювачем 15.

При відновленні роботи процеси відновлюються.

