



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51727 (13) U
(51) МПК (2009)
C02F 1/46МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ БЕЗРЕАГЕНТНОГО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

1

2

(21) u201001985

(22) 23.02.2010

(24) 26.07.2010

(46) 26.07.2010, Бюл. № 14, 2010 р.

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, ХОРИШКО В'Я-
ЧЕСЛАВ ВІТАЛІЙОВИЧ, ПЕРЕСУНЬКО МИКОЛА
ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Установа для безреагентного знезараження питної води, що містить вертикально встановлену герметичну ємність, яка складається з верхньої і нижньої секцій, розміщена на амортизаторах, забезпечена горизонтальною мембраною, магнітострикційним перетворювачем, концентраторами ультразвукових коливань тороподібною форми і запірно-роздавальною арматурою, яка **відрізняється** тим, що вона утримує вертикально встановлену герметичну ємність, яка складається з верхньої циліндричної секції з кришкою, забезпеченою центральним вихідним патрубком з корковим крапом, та нижньої конусної секції, повернутої великою основою вверх і забезпеченої днищем з центральним вихідним патрубком, обладнаним корковим крапом, яка розміщена на амортизаторах, а між ними за допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально встановлена мембрана з отворами по периметру

центрально і жорстко закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача, які співпадають з нижніми отворами охоплюючого його зверху і аналогічно закріпленого з тої ж сторони концентратора ультразвукових коливань тороподібною форми, з верхньої сторони якого має місце центральний отвір великого діаметра, а з нижньої сторони горизонтальної мембрани центрально і жорстко закріплений перший непарний концентратор тороподібною форми, отвори якого співпадають з отворами мембрани, а центральний отвір з нижньої його сторони співпадає з центральним заглибленням у формі півкулі з отвором, який співпадає з центральним отвором з верхньої сторони парного концентратора тороподібною форми та отворами по периметру, які, в свою чергу, співпадають з отворами чергового непарного концентратора тороподібною форми, і т.д., при цьому кожний нижній тороподібний концентратор по діаметру зменшений на постійну величину, що забезпечує постійність проміжку між ними та внутрішньою стінкою нижньої секції, а останній концентратор є непарним, його отвори на верхній стороні співпадають з аналогічними отворами парного тороподібного концентратора (над ним), а центральний отвір розміщений над вихідним патрубком.

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

Відома установка для диспергування мінеральних речовин, яка забезпечена роз'ємними пустотілими концентраторами ультразвукових хвиль, які виконані у вигляді усічених конусів, у верхній частині на консолях діагонально розміщені вібратори ультразвукових хвиль [авт. св. СРСР № 156570, Кл. В28С 5/46, надр. в Б.В. № 19, 1990 р.].

Недоліками цієї установки є:

- недостатня ступінь знезараження води;
- значні габарити по висоті, особливо, якщо концентраторів більше 2-3;
- низька ступінь використання об'єму ємності;

- потреба в охолоджувальній системі.

Відомий також патент України № 42320, Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. № 9, 2001 р. «Змішувач-активатор», який забезпечений горизонтально розміщеною і з'єднаною з корпусом ємності за допомогою прокладки і упорів рамою, мембрани розміщені концентрично відносно одна до одної і симетрично відносно вертикальної осі ємності, виконані з зовнішньою і внутрішньою поверхнями у вигляді з'єднаної циліндричної і площинної поверхонь, причому зовнішня мембрана жорстко закріплена до рами і за допомогою торцевих кільцевих прокладок вільно розміщена на упорах, в жорстко закріплених до кришок, при цьому внутрішня мембрана з'єднана площинною зовнішньою поверхнею з внутрішньою площинною поверхнею зовні-

(19) UA (11) 51727 (13) U

шньої мембрани з зазором відносно кришок і виконана з повздовжньо розміщеними прорізами, а перетворювач установлений симетрично внутрішньої осі ємності і жорстко закріплений на зовнішній площинній поверхні мембрани.

Недоліками змішувача-активатора є:

- складність виготовлення мембран;
- недостатня ступінь знезараження води.

Відомий також пристрій для електрохімічної обробки води [патент РФ № 2169120, Кл. C02F 1/46, опубл. 20.06.2001 р.], який утримує послідовно з'єднані між собою через проміжну ємність перший і другий електрохімічний 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 розміщеними в нім двохпозиційним перемикачем потоків води, додаткову лінію подачі води і другу лінію відведення очищеної води.

Недоліками пристрою є:

- складність конструкції 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 співвідносно розміщених відносно горизонтальної осі сфероподібних ковпаків з фланцями, розділених між собою амортизуючою прокладкою з центральним отвором 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 стороні - перфорованими циліндричними мембранами.

Недоліком диспергатора-змішувача є недостатня якість обеззаражування води.

Відома також комплексна установка для очистки забрудненої води [патент РФ № 2051115, Кл. C02F 1/46, опубл. 27.12.1995 р.], яка утримує циліндричний корпус з вхідним і вихідним патрубками, відстійник у вигляді двох послідовно з'єднаних відсіків, один з яких - пакет мембранних елементів, і забезпечений патрубком з регулюючим органом, накопичувач з патрубком відведення осадків, електрокоагулятор з системою циліндричних елементів, установлених коаксіально корпусу; зовнішній і внутрішній циліндричний електроди послідовно з'єднані між собою і під'єднані до від'ємного полюсу джерела струму. Мембранний пакет у вигляді ультрафільтраційних елементів, стрижневий електрод може бути виконаний з анодно-розчинного або анодно-нерозчинного матеріалу.

Недоліками цієї установки є:

- складність конструкції реактора;
- складність експлуатації установки.

В якості найближчого аналогу прийнятий «ультразвуковий активатор-змішувач» [патент України

№ 33280, Кл. B28C 5/46, опубл. в Бюл. № 11, 2008 р.], який утримує вертикально установлену циліндричну ємність, яка складається з верхньої циліндричної секції з кришкою забезпеченою центральним вхідним патрубком з корковим краном та нижньої циліндричної секції з днищем, установленим на амортизаторах, та центральним вихідним патрубком з корковим краном, між якими за допомогою кільцевих амортизуючих і герметизуючих прокладок установлена горизонтальна мембрана з отворами по периферії та отворами в центральній її частині в межах півкульового пустотного концентратора з отворами в крайній нижній частині його жорсткого і центрального кріплення на верхній стороні мембрани, який охоплює аналогічно закріплений тороподібний концентратор з отвором.

З нижньої сторони мембрани жорстко і центрально закріплена тороподібна мембрана з аналогічно закріпленим з внутрішньої нижньої сторони магнітострикційним перетворювачем, яка забезпечена отворами по його периметру та центральним отвором під отворами горизонтальної мембрани.

Недоліком ультразвукового активатора-змішувача є недостатня якість знезараження води.

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

Задача виконується тим, що установка для безреагентного знезараження питної води утримує герметичну вертикально установлену ємність, яка складається з верхньої циліндричної секції з кришкою забезпеченою центральним вихідним патрубком з корковим краном та нижньої конусної секції, повернутої великою основою вверху і забезпеченою днищем з центральним вихідним патрубком обладнаним корковим краном, яка розміщена на амортизаторах.

Між верхньою і нижньою секціями з допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально установлена мембрана з отворами по периметру центрально і жорстко закріпленого з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача, які співпадають з нижніми отворами, охоплюю чого його зверху і аналогічно закріпленого з тієї ж сторони концентратора ультразвукових коливань тороподібною форми, з верхньої сторони якого має місце центральний отвір великого діаметра.

З нижньої сторони горизонтальної мембрани центрально і жорстко закріплений перший непарний концентратор тороподібною форми, отвори якого співпадають з отворами мембрани, а центральний отвір з нижньої його сторони співпадає з центральним заглибленням у формі півкулі з отвором, який співпадає з отвором з верхньої сторони парного концентратора тороподібною форми та отвору по периметру, які, в свою чергу, співпадають з отворами чергового непарного концентратора тороподібною форми і т.д.

При цьому кожний нижній тороподібний концентратор по діаметру зменшений на постійну величину, що забезпечує постійність проміжку між ними та внутрішньою стінкою нижньої секції.

Останній концентратор є непарним, його отвори на верхній стороні співпадають з аналогічними отворами парного тороподібного концентратора (над ним), а центральний отвір розміщений над вихідним патрубком.

Загальними з найближчим аналогом і установкою для безреагентного знезараження питної води є вертикально установлена герметична ємність, яка складається з верхньої і нижньої секцій, розміщена на амортизаторах, забезпечена горизонтальною мембраною, магнітострикційним перетворювачем, концентраторами ультразвукових коливань тороподібної форми і запірною роздавальною арматурою.

Конструктивне рішення установки для безреагентного знезараження питної води забезпечує ряд переваг і суттєвих відмінностей перед аналогами і прототипом:

1. Частково нове сполучення ознак, що свідчить про наявність суттєвих відмінностей: вертикально установлена ємність заявляємої установки складається з верхньої циліндричної секції і нижньої конусної секції на відміну від прототипу, у якого обидві секції циліндричні; відповідно магнітострикційний перетворювач закріплений на верхній стороні мембрани замість його кріплення на внутрішній стороні нижньої тороподібної мембрани; тороподібні мембрани зменшуються зверху вниз на однакову величину їх діаметрів, а не є однакового діаметра.

2. Введення нових ознак теж указує на наявність суттєвих відмінностей: нижня конусна секція; тороподібні концентратори з отворами, які співпадають з отворами сусідніх таких концентраторів та центрально розміщеними заглибленнями у формі півкулі з отворами.

3. Заміна частини ознак новими, що теж свідчить про наявність суттєвих відмінностей: нижня тороподібна мембрана з магнітострикційним перетворювачем замінені з таким же магнітострикційним перетворювачем ультразвукових коливань; тороподібні мембрани замінені на тороподібні концентратори, діаметри яких зменшуються зверху вниз і створюють конусний концентратор зі значним по площині полем ультразвукового випромінювання і багатократною концентрацією і, відповідно, зон дії кавітації.

4. Враховуючи пункти 1, 2 і 3 в конструктивному рішенні установки для безреагентного знезараження питної води мають місце нові взаємоположення ознак, нові типи зв'язків і взаємодій між ознаками. На кресленні наведена установка для безреагентного знезараження питної води в попередньому перерізі.

Установка для безреагентного знезараження питної води утримує герметичну вертикально установлену ємність, яка складається з верхньої циліндричної секції 1 з кришкою 2 забезпеченою центральним вхідним патрубком 3 з корковим краном 4 та нижньою конусною секцією 5, повернутої великою основою вверх і забезпеченою днищем 6 з центральним вихідним патрубком 7, обладнаним корковим краном 8, яка розміщена на амортизаторах 9.

Між верхньою секцією 1 і нижньою секцією 5 з допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок 10 і 11 горизонтально установлена мембрана 12 з отворами 13 по периметру центрально і жорстко закріпленою з її верхньої сторони магнітострикційного перетворювача 14, які співпадають з нижніми отворами 15, охоплюючого його зверху і аналогічно закріпленою з тієї ж сторони концентратора ультразвукових коливань тороподібної форми 16 з верхньої сторони якого має місце центральний отвір 17.

З нижньої сторони горизонтальної мембрани 13 центрально і жорстко закріплений перший непарний концентратор 18 тороподібної форми, отвори 19 якого співпадають з отворами 13 мембрани 12, а центральний отвір 20 з нижньої його сторони співпадає з центральним заглибленням у формі півкулі з отвором 21, який співпадає з центральним отвором 22 з верхньої сторони парного концентратора 23 тороподібної форми та отворами 24 по периметру, які, в свою чергу, співпадають з отворами 25 непарного концентратора 26 тороподібної форми і т.д. При цьому кожний нижній тороподібний концентратор по діаметру зменшений на постійну величину, що забезпечує постійність проміжку між ними та внутрішньою стінкою нижньої секції 5. Останній концентратор 27 є непарним, його отвори 28 на верхній стороні співпадають з аналогічними отворами парного тороподібного концентратора, а центральний отвір 29 знаходиться над вихідним патрубком 7.

Установка для безреагентного знезараження питної води працює таким чином.

При закритому корковому крані 8 вихідного патрубка 7, у ввімкнутому високочастотному генераторі (не показаний) магнітострикційного перетворювача 14 і відкритому корковому крані 4 по вхідному патрубку 3 в ємність подають воду для її знезараження, яке полягає в багатократному збільшенні питомої поверхні складових води шляхом диспергування біологічних органічних і неорганічних об'єктів в процесі потужної деструктивної дії кавітації, яка виникає в турбулентних потоках води при наявності ультразвуку і якісному змішуванню продуктів руйнування з рідиною. При цьому в ній знищуються віруси і бактерії, змінюється ДНК мікроорганізмів, що перешкоджає їх подальшому розмноженню і життєдіяльності. Одночасно має місце безреагентне знезараження води дією ультразвукових променів, які мають бактерицидні властивості і є складовою частиною ультразвукового випромінювання.

Через верхній отвір 17 великого діаметра концентратора 16 ультразвукових хвиль вода поступає на корпус магнітострикційного перетворювача 14, охолоджує його і піддається дії ультразвукових полів випромінюваних його поверхнями та концентрованих ультразвукових полів випромінюваних концентратором 16 тороподібної форми.

В процесі турбулентного руху під дією ультразвукових коливань в суспензії виникають кавітаційні явища, які є потужним деструктором живих і мінеральних складових води і засобом змішування продуктів руйнування їх з нею. Дія кавітації посилюється ударами і співударами зруйнованих час-

тинок, аналогічними видами тертя та механічною ерозією.

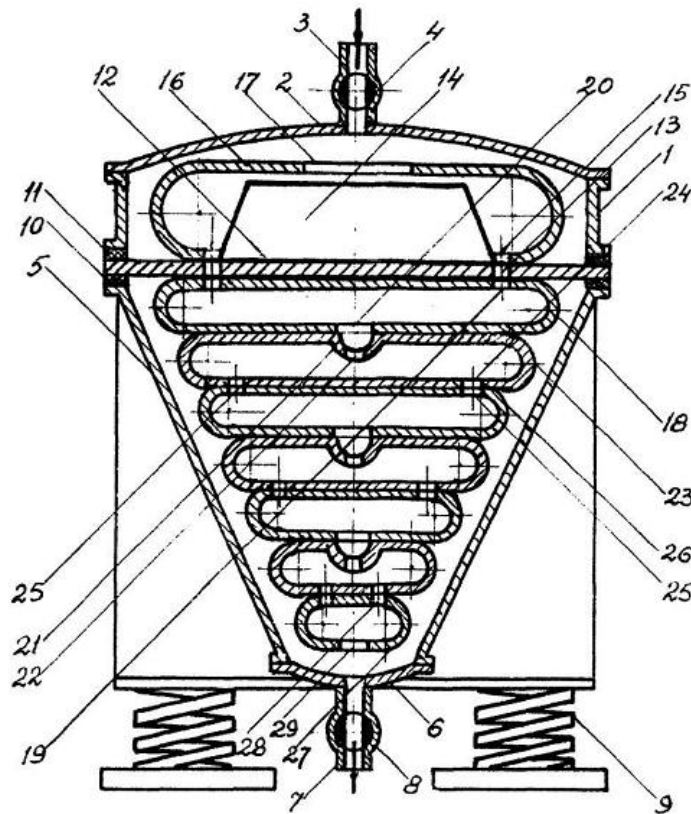
Пройшовши отвори 13 і 19, які діють, як і всі подальші отвори, як циліндричні концентратори і гідродинамічні випромінювачі, вода поступає в перший непарний концентратор 18 тороподібної форми і піддається ультразвуковій обробці полем, випромінюваним його внутрішньою поверхнею. Пройшовши отвори 20 і 22, а також заглиблення у формі півкулі 21, яке діє як фокусуючий ультразвук концентратор, вода піддається аналогічній дії ультразвукового поля випромінюваного і концентрованого другим парним концентратором 23 тороподібної форми, а пройшовши отвори 24 і 25 вода піддається аналогічній дії ультразвукових коливань в черговому непарному концентраторі 26 тороподібної форми і т. д.

Пройшовши центральний отвір 29 останнього непарного концентратора 27 тороподібної форми

вода поступово знизу вверх заповнює нижню конусну секцію 5 ємності і піддається ультразвуковій дії зовнішніх сторін тороподібних концентраторів 27, 26, 23 і 18 та нижньої сторони мембрани 12, після заповнення якої частково або повністю відкривають корковий кран 8 і по вихідному патрубку 7 видаляють знезаражену воду для подальшого її використання і установка працює у безперервному режимі. При цьому коркові крани 4 і 8 виконують функції регуляторів потоків води, яка поступає для знезараження через вхідний патрубок 3 і видалення знезараженої води через вихідний патрубок 7.

Після закінчення роботи установка промивається аналогічним чином, після чого вимикають високочастотний генератор (не показаний) магнітострикційного перетворювача 14.

При відновленні роботи процес повторюється.



Фіг.