



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47539 (13) U
(51) МПК (2009)
C02F 1/46

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

1

(21) u200908730

(22) 19.08.2009

(24) 10.02.2010

(46) 10.02.2010, Бюл.№ 3, 2010 р.

(72) ЦАРУК ІННА ВАСИЛІВНА

(73) ЦАРУК ІННА ВАСИЛІВНА

(57) 1. Пристрій електрохімічного очищення води, що містить засіб для завихрення потоків води, засіб для утворення магнітного поля, ємність реактора з розташованим в ній набором паралельних електродів, один з електродів є розчинним, причому набір електродів сполучено з блоком живлення, засіб для збирання шлам, засіб доочистки, обладнаний фільтром, який відрізняється тим, що набір електродів складається зі стаціонарних електродів та центрального розчинного електрода, а блок живлення містить перемикач напрямку руху струму в зворотному напрямку.

2. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що набір електродів містить паралельно розташовані електроди.

3. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що набір електродів закріплено на дні ємності реактора.

4. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що оснащений ємністю з фільтром тонкої очистки, наприклад, паперовим або полімерним.

5. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що засіб для завихрення потоків води виконано у вигляді воронки.

6. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що як засіб для утворення магнітного поля використано постійний магніт.

7. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що ємність реактора виконано круглої у перерізі форми.

2

8. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що ємність реактора виконано прямокутної у перерізі форми.

9. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що співвідношення діаметра та висоти у ємності реактора менше або дорівнює 1.

10. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що співвідношення діаметра та висоти у ємності реактора дорівнює 0,618.

11. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що ємність реактора виконано з діелектричного матеріалу.

12. Пристрій електрохімічного очищення води за пп. 1, 7, який відрізняється тим, що ємність реактора виконано зі скла.

13. Пристрій електрохімічного очищення води за пп. 1, 7, 8, який відрізняється тим, що ємність реактора виконано зі скла, яке містить іони срібла.

14. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що ємність реактора додатково обладнано екраном, розташованим на її зовнішній поверхні та виготовленим з алюмінієвої фольги.

15. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що на дні ємності реактора розташоване кільце.

16. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що співвідношення площини катодів та площини анода становить 1:2.

17. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що співвідношення висоти стаціонарних та центрального електродів та їх ширини менше або дорівнює 1.

18. Пристрій електрохімічного очищення води за п. 1, який відрізняється тим, що співвідношення висоти стаціонарних та центрального електродів та їх ширини дорівнює 0,618.

Корисна модель відноситься до галузі очистки питної води та надання їй лікувальних властивостей та може бути застосована у побутових умовах для оброблення води, наприклад, водопровідної.

З рівня техніки відоме здійснення очищення води та її активація методом електрофлотокоагуляції.

Відомий пристрій електрохімічного очищення

(13) U
(11) 47539
(19) UA

води, який містить засіб для завихрення потоків води, засіб для утворення магнітного поля, ємність реактора з розташованим в ній набором паралельних електродів, один з електродів є розчинним, причому набір електродів сполучено з блоком живлення, засіб для збирання шламу, засіб доочистки, обладнаний фільтром. Анод - розчинний електрод - виконано зі сплаву алюмінію, катоди - з заліза, нікелю або міді [патент №2180322, МПК: C02F1/463, C02F1/465, опублікований 10.03.2002].

Недоліком найближчого аналога є те, що при використанні пристрою певний період спостерігається осідання важких металів та їх солей на розчинному електроді - аноді. Через це при роботі пристрою в розчин не поступають іони алюмінію і не утворюється активний гідроксид, необхідний для процесу електрофлоотокоагуляції та для активації води. Активація води здійснюється при наявності від'ємного окислювально-відновлювального потенціалу (ОВП), бажано великих значень, та необхідна при переході води, наприклад, водопровідної, у стан мікрокластерної, в якому вона набуває антибактеріальних, антивірусних та антиоксидантних властивостей. Також відомий пристрій має досить великий час проведення процесів електрофлоатації та електрокоагуляції, що збільшує витрати електроенергії для досягнення очищення води визначеного ступеню.

В основу корисної моделі поставлена задача шляхом реверсної регенерації електродів забезпечити подовження строку їх експлуатації, а також підвищити рівень очищення води та її активацію при зменшенні енерговитрат на це.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у пристрої електрохімічного очищення води, що містить засіб для завихрення потоків води, засіб для утворення магнітного поля, ємність реактора з розташованим в ній набором паралельних електродів, один з електродів є розчинним, причому набір електродів сполучено з блоком живлення, засіб для збирання шламу, засіб доочистки, обладнаний фільтром, згідно з корисною моделлю, набір електродів складається зі стаціонарних електродів та центрального розчинного електрода, а блок живлення містить перемикач напрямку руху струму в зворотному напрямку.

Набір електродів може містити паралельно розташовані електроди та може бути закріплено на дні ємності реактора. Додатково пристрій може бути оснащений ємністю з фільтром тонкої очистки, наприклад, паперовим або полімерним. Засіб для завихрення потоків води може бути виконано у вигляді воронки, а засіб для утворення магнітного поля може бути постійним магнітом. Ємність реактора може бути виконано круглої у перерізі форми або прямокутної у перерізі форми. Співвідношення діаметра до висоти у ємності реактора може бути менше або дорівнює 1, оптимальним є співвідношення діаметра до висоти у ємності реактора, що дорівнює 0,618. Ємність реактора може бути виконано з діелектричного матеріалу або ємність зі скла. В останньому випадку скло може містити іони срібла. Ємність реактора може бути додатково обладнано екраном, розташованим на її зовнішній поверхні та виготовленим з алюмінієвої фо-

льги. На дні ємності реактора може бути розташоване кільце. Оптимальним співвідношенням площини катодів до площини анода є 1:2, а співвідношення висоти стаціонарних та центрального електродів до їх ширини може бути менше або дорівнює 1. Найкращим співвідношенням висоти стаціонарних та центрального електродів до їх ширини є 0,618.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі і технічним результатом, який досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Виконання набору електродів із стаціонарних електродів та центрального розчинного електрода та обладнання блока живлення перемикачем напрямку руху струму в зворотному напрямку дозволяє здійснити реверсний режим проходження електричного струму через електроди, що забезпечує регенерацію розчинного анода. Під дією зміни напрямку електричного струму важкі метали та їх солі, що осідають на аноді, частково переходять у воду, частково послаблюють зв'язки з анодом, в результаті чого він легше очищується і менше зношується, що дає змогу при здійсненні очищення води досягати більших значень від'ємного окислювально-відновлювального потенціалу. При цьому за допомогою набору електродів вказаного вище складу забезпечують проходження процесів електрокоагуляції та електрофлоатації - електрофлоотокоагуляцію, що дозволяє отримати очищення води та її мікрокластерну структуру - активацію води, без залежності від складу води та її ступеню забруднення.

Виконання набору електродів з паралельно розташованих електродів та кріплення їх на дні ємності реактора дозволяє отримати стабільне проходження процесів електрокоагуляції та електрофлоатації у ємності реактора та зручне обслуговування пристрою після процесу очищення.

Додаткове оснащення пристрою ємністю з фільтром тонкої очистки, наприклад, паперовим або полімерним, дозволяє здійснити фільтрування залишків шламу, який є продуктом електрокоагуляції, та забезпечити більш економічний режим роботи пристрою.

Виконання засобу для завихрення потоків води у вигляді воронки в поєднанні з дією постійного магнітного поля має просту у виготовленні та обслуговуванні конструкцію для отримання процесу первинного руйнування моновисокомолекулярних асоціатів води на асоціати з меншою молекулярною масою при поданні води в ємність реактора. Це є первиною структуризацією води для її активації.

Винахідниками в процесі експериментів виявлено, що у разі виконання ємності реактора з круглим або прямокутним перерізом співвідношення діаметра та висоти ємності реактора може бути не більше 1, оптимальним є 0,618. Також співвідношення площини катодів та площини анода може бути як 1:2. Співвідношення висоти стаціонарних та центрального електродів та їх ширини може бути не більше 1, оптимальним є 0,618. Вказані параметри є оптимальними для здійснення очищення води та її активації.

Виконання ємності реактора з діелектричного

матеріалу або зі скла дозволяє забезпечити безпечність проходження електричних процесів для споживача.

При використанні скла з вмістом іонів срібла здійснюють формування антивірусної та антибактеріальної інформаційної складової води.

Обладнання ємності реактора екраном, розташованим на її зовнішній поверхні та виготовленим з алюмінієвої фольги, забезпечує захист від електромагнітних хвиль від присутньої в місцях приготування води побутової техніки.

На дні ємності реактора може бути розташоване кільце, наприклад металічне, яке створює вихрові потоки у воді та збільшує кількість співударень реагентів, що сприяє більшій інтенсивності процесів електрофлотокоагуляції.

Для пояснення суті корисної моделі нижче наведено приклад конкретного виконання пристрою електрохімічного очищення води. Наведений приклад конкретного виконання ніяким чином не обмежує обсяг домагань, викладений у формулі, а тільки пояснює суть корисної моделі.

Пристрій електрохімічного очищення води містить ємність реактора, засіб для завихрення потоків води у вигляді кришки-воронки з того ж матеріалу, що й ємність реактора та засіб для утворення магнітного поля у вигляді постійного магніту. На дні ємності реактора розташовано набір електродів, який складається з електродів анода - центрального розчинного електрода та електродів катода. Електроди розташовані паралельно у вигляді пакету з 3-х або 4-х пластин. Електроди анода виконані зі сплаву алюмінію, наприклад, АМГ-2, АМГ-2М, а електроди катода - зі сплаву заліза, наприклад, з деяких видів нержавіючої сталі, вуглеводневої конструкційної сталі тощо. Набір електродів сполучено з блоком живлення, який містить понижуючий трансформатор, випрямлювач і перемикач напрямку руху струму в зворотному напрямку для забезпечення прямого та реверсного режимів роботи пристрою. На дні ємності реактора розташоване кільце, наприклад з алюмінію. Засіб для збирання шламу має вигляд шламосбірника конічної форми. Засіб доочистки має вигляд дода-

ткової ємності, обладнаної фільтром, наприклад, паперовим або виготовленим з полімеру тощо.

Пристрій електрохімічного очищення води використовують наступним чином.

Воду, наприклад водопровідну, заливають через кришку-воронку у ємність реактора. При цьому вода під дією постійного магніту та завихрення потоку від кришки-воронки проходить первинну структуризацію. Після цього включають блок живлення 6 та пускають струм через електроди анода та електроди катода. Таким чином, під дією електричного поля визначеної інтенсивності отримують утворення кластерів води та формування від'ємного ОВП, що є основним чинником активації води. Також утворюються гідроксиди алюмінію з наступним випадіння їх в осадок, що і є коагуляцією домішок, солей кольоровості та мікроорганізмів які містить вода. Одночасно протікає процес електрофлотації, за яким бульбашки водню зчіплюються з переліченими вище домішками води та транспортують ці агрегати на поверхню з наступним їх ущільненням. При утворенні на поверхні води шламу - піно-подібної речовини - результату електрофлотокоагуляції, його або зливають або збирають за допомогою шламосбірника. Залишки води фільтрують через фільтр додаткової ємності. Таким чином, отримують очищену та активовану воду.

Після закінчення процесів електрофлотації та електрокоагуляції вмикають перемикач напрямку руху струму в зворотному напрямку для забезпечення реверсного режимів роботи пристрою. Це необхідно для часткової регенерації анода.

Заявлений пристрій електрохімічної очистки води дозволяє отримати воду з покращеними споживчими властивостями та з істотно зниженим вмістом важких металів, наприклад, таких як свинець, фенолів та мікроорганізмів. Одночасно отримана за допомогою заявленого пристрою вода має лікувальні властивості, обумовлені наявністю від'ємного ОВП та її переходу до стану мікрокластерної, тобто такої, що набула антибактеріальних, антивірусних та антиоксидантних властивостей.