



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87242

(13) U

(51) МПК

C02F 1/24 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**(21) Номер заявки: **u 2013 11202**(22) Дата подання заявки: **20.09.2013**(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.01.2014**(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.01.2014, Бюл.№ 2**

(72) Винахідник(и):

**Жила Марина Юрївна (UA),
Курилюк Микола Степанович (UA),
Филипчук Віктор Леонїдович (UA),
Коцар Олена Михайлївна (UA),
Жила Андрїй Миколайович (UA),
Курилюк Олексїй Миколайович (UA),
Іванїсов Роман Валерїйович (UA),
Курилюк Андрїй Миколайович (UA),
Базурїн Сергїй Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**Курилюк Микола Степанович,
вул. О. Дундича, 28, кв. 51, м. Рівне, 33022
(UA),
Жила Андрїй Миколайович,
вул. Василенка, 14-б, кв. 71, м. Київ, 03124
(UA)****(54) ФІТОБЛОК-БІОПЛАТО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ФІТОВІОКОР-173**

(57) Реферат:

Фітоблок-біоплато очищення води складається з корпусу, розділеного на послідовно розташовані блок-секцію біореактор-флотатор із системою аерації, блок-секцію біоплато, заповнену фільтруючим завантаженням із вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, трубопроводу подачі води на очищення, дренажної системи розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев, збірної дренажної системи, розташованої в нижній частині корпусу блок-секції біоплато, трубопроводу відводу очищеної води, при цьому блок-секція біореактор-флотатор і блок-секція біоплато гідравлічно з'єднані з блок-секцією освітлювач-мінералізатор, яка обладнана пристроєм введення біодеструкторів-ензимів і розчинів реагентів, крім того блок-секція освітлювач-мінералізатор обладнана системою ерліфтного відбору осаду, з'єднаною шламовим трубопроводом із блок-секцією біореактор-флотатор, окрім того трубопровід відводу очищеної води обладнаний додатковим ерліфтним стояком-сатуратором і циркуляційним трубопроводом, з'єднаним із трубопроводом подачі води на очищення. Пристрій додатково обладнаний електрокоректором редокс-потенціалу води, що складається з автономної блок-секції перетинкового електролізера-коректора, що містить, як мінімум, одну катодну і одну анодну електролізні комірки гідравлічно під'єднані окремими подаючими трубопроводами до додаткового ерліфтного стояка-сатуратора з циркуляційним трубопроводом, розділені напівпроникною перетинкою, і струмопровідні електроди, підключені до низьковольтного джерела постійного електроструму.

UA 87242 U

Корисна модель належить до фітоочисних споруд очищення, електро-фітодоочищення і знезаражування води з поверхневих і підземних джерел водопостачання, а також створення надійних станцій очищення води для питних цілей від пестицидів, азоту, фосфору з поверхневих джерел водопостачання, доочищення стічних вод для отримання води технічної якості, створення роботизованих і біотекторних систем очищення води.

Відомий пристрій, в якому очищення води від забруднень здійснюється шляхом поглинання шкідливих домішкових включень вищими водними рослинами, конструкція якого складається із трубопроводу подачі води на очищення, корпусу, заповненого фільтруючим завантаженням, в якому висаджені вищі водні рослини, дренажної системи розподілу води в зоні кореневої системи рослин, збірної дренажної системи, розташованої в нижній частині корпусу, трубопроводу відводу очищеної води [1].

Недоліком пристрою є нестабільність ефективного вилучення забруднень, не створенні умов забезпечення підвищення редокс-потенціалу води, а також збільшення надійності знезараження осаду і очищеної води, особливо це стосується органічних забруднень із підвищеною екологічною небезпекою. Широкий спектр забруднень, не прогнозованість кількісних характеристик, їх якісний склад не дозволяє ефективно їх вилучати із забезпеченням високої продуктивності. Особливості забруднень в поверхневих водах і стічних водах харчової промисловості, особливо для об'єктів переробки молока, не можуть бути вилучені фітоконтактним методом без попередньої їх підготовки, а тому використання вказаного пристрою може бути невиправданим.

Більш близькою конструкцією є відомий пристрій, який складається з корпусу, розділеного на послідовно розташовані блок-секцію біореактор-флотатор із системою аерації, блок-секцію біоплато, заповнену фільтруючим завантаженням із вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, трубопроводу подачі води на очищення, дренажної системи розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев, збірної дренажної системи, розташованої в нижній частині корпусу блок-секції біоплато, трубопроводу відводу очищеної води, при цьому блок-секція біореактор-флотатор і блок-секція біоплато гідравлічно з'єднані з блок-секцією освітлювач-мінералізатор, яка обладнана пристроєм введення біодеструкторів-ензимів і розчинів реагентів, крім того блок-секція освітлювач-мінералізатор обладнана системою ерліфтного відбору осаду, з'єднаною шламовим трубопроводом із блок-секцією біореактор-флотатор, окрім того трубопровід відводу очищеної води обладнаний додатковим ерліфтним стояком-сатуратором і циркуляційним трубопроводом, з'єднаним із трубопроводом подачі води на очищення [2] (аналог).

Недоліком відомого пристрою є складності з ефективного вилучення органічних забруднень, не забезпечується підвищення редокс-потенціалу води, а також збільшення надійності знезараження осаду і очищеної води і тому є проблеми екологічної безпеки використання пристрою. Органічні речовини в водах, які використовуються із відкритих джерел водопостачання (річки, озера, ставки, каптажі, канали) і в стічних водах, наприклад підприємств харчової промисловості, можуть містити залишки ліків, пестициди, антибіотики, гормони, білки, вуглеводи, жири, продукти переробки, синтетичні поверхнево-активні речовини із підвищеною екологічною небезпекою. Неорганічні компоненти представлені іонами калію, натрію, кальцію, магнію, хлору, карбонатами, сульфатами і іншими сполуками і елементами. Слід враховувати те, що, наприклад, молокозавод середньої потужності скидає стільки ж органічних забруднень із підвищеною екологічною небезпекою (по масі), скільки місто з населенням 20...30 тис. чоловік, а концентрація основних забруднень у таких стоках по ХСК і БСК досягає 10,0...20,0 г/л, зважених речовин 1 500,0...1 800,0 мг/л, що в середньому в 40...50 разів вище аналогічних показників, характерних для господарсько-побутової води населених пунктів. Висока концентрація органічних забруднень у даних виробничих стоках, що скидають у каналізаційні мережі, викликає підвищені навантаження на діючі загальноміські або селищні очисні спорудження, часто викликаючи порушення в їхній роботі. Крім цього приймання виробничих стічних вод, наприклад молокозаводів, для очищення на міських очисних спорудах і їх скид в річку може приводити до так званого процесу молочнокислої ферментації стоків, результатом чого є різке зниження рН і редокс-потенціалу мулової суміші і стоків із зменшенням біологічної активності мікроорганізмів активного мулу міських очисних споруд і забруднення поверхневих вод.

Високий початковий вміст забруднень із підвищеною екологічною небезпекою, вилучення яких із води у вигляді флотошламу, осаду (може досягати 20...30 % від об'єму стічних вод), а наявність в них органічних забруднень із підвищеною екологічною небезпекою, може призвести до пептизації, швидкого загнивання й утворення вторинних забруднень навколишнього природного середовища (річок, каналів, водосховищ). Небезпека посилюється ще тим, що

більшість підприємств промисловості на сьогоднішній день перебуває усередині міської забудови, де споруди обмежені по площі для обробки й зберігання осаду, що утворюється. Саме тому актуальним залишається створення ефективного обладнання для очищення поверхневих і виробничих стічних вод, які б максимально враховували особливості забруднень, їх вилучення і утилізацію у формі, що не створює додаткової екологічної небезпеки.

В основу корисної моделі поставлена задача в фітоблоці-біоплато очищення води ФІТОВІОКОР-173, який складається з корпусу, розділеного на послідовно розташовані блок-секцію біореактор-флотатор із системою аерації, блок-секцію біоплато, заповнену фільтруючим завантаженням із вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, трубопроводу подачі води на очищення, дренажної системи розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев, збірної дренажної системи, розташованої в нижній частині корпусу блок-секції біоплато, трубопроводу відводу очищеної води, при цьому блок-секція біореактор-флотатор і блок-секція біоплато гідравлічно з'єднані з блок-секцією освітлювач-мінералізатор, яка обладнана пристроєм введення біодеструкторів-ензимів і розчинів реагентів, крім того блок-секція освітлювач-мінералізатор обладнана системою ерліфтного відбору осаду, з'єднаною шламовим трубопроводом із блок-секцією біореактор-флотатор, окрім того трубопровід відводу очищеної води обладнаний додатковим ерліфтним стояком-сатуратором і циркуляційним трубопроводом, з'єднаним із трубопроводом подачі води на очищення, шляхом того, що додатково обладнаний електрокоректором редокс-потенціалу води, який складається з автономної блок-секції перетинкового електролізера-коректора, що містить, як мінімум, одну катодну і одну анодну електролізні комірки, розділені напівпроникною перетинкою, і токопровідні електроди, підключені до низьковольтного джерела постійного електричного струму, при цьому електролізні катодні і анодні комірки перетинкового електролізера-коректора гідравлічно під'єднані окремими подаючими трубопроводами до додаткового ерліфтного стояка-сатуратора з циркуляційним трубопроводом, крім того катодна електролізна комірка перетинкового електролізера-коректора гідравлічно з'єднана окремим відвідним трубопроводом відновлювальної води-католіту з блок-секцією біореактора-флотатора, при цьому електролізна анодна комірка перетинкового електролізера-коректора гідравлічно з'єднана окремим відвідним трубопроводом окислювальної води-аноліту з трубопроводом відводу очищеної води, забезпечити підвищення редокс-потенціалу води, а також збільшення надійності знезараження осаду і очищеної води.

Поставлена задача вирішується тим, що в фітоблоці-біоплато очищення води ФІТОВІОКОР-173, який складається з корпусу, розділеного на послідовно розташовані блок-секцію біореактор-флотатор із системою аерації, блок-секцію біоплато, заповнену фільтруючим завантаженням із вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, трубопроводу подачі води на очищення, дренажної системи розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев, збірної дренажної системи, розташованої в нижній частині корпусу блок-секції біоплато, трубопроводу відводу очищеної води, при цьому блок-секція біореактор-флотатор і блок-секція біоплато гідравлічно з'єднані з блок-секцією освітлювач-мінералізатор, яка обладнана пристроєм введення біодеструкторів-ензимів і розчинів реагентів, крім того блок-секція освітлювач-мінералізатор обладнана системою ерліфтного відбору осаду, з'єднаною шламовим трубопроводом із блок-секцією біореактор-флотатор, окрім того трубопровід відводу очищеної води обладнаний додатковим ерліфтним стояком-сатуратором і циркуляційним трубопроводом, з'єднаним із трубопроводом подачі води на очищення, завдяки тому, що додатково обладнаний електрокоректором редокс-потенціалу води, який складається з автономної блок-секції перетинкового електролізера-коректора, що містить, як мінімум, одну катодну і одну анодну електролізні комірки, розділені напівпроникною перетинкою, і токопровідні електроди, підключені до низьковольтного джерела постійного електричного струму, при цьому електролізні катодні і анодні комірки перетинкового електролізера-коректора гідравлічно під'єднані окремими подаючими трубопроводами до додаткового ерліфтного стояка-сатуратора з циркуляційним трубопроводом, крім того катодна електролізна комірка перетинкового електролізера-коректора гідравлічно з'єднана окремим відвідним трубопроводом відновлювальної води-католіту з блок-секцією біореактора-флотатора, при цьому, електролізна анодна комірка перетинкового електролізера-коректора гідравлічно з'єднана окремим відвідним трубопроводом окислювальної води-аноліту з трубопроводом відводу очищеної води.

Поставлена задача вирішується також тим, що в перетинковому електролізері-коректорі токопровідні електроди виконані з електрохімічно нерозчинного матеріалу, при цьому перетинки виконані з фільтраційних мембран ТМ СІНАП.

Поставлена задача вирішується тим, що як низьковольтне джерело постійного електроструму використовують автономну сонячну електростанцію і/або вітровий електрогенератор.

Розташування між камерою-флотатором і секцією біоплато додаткового освітлювача-мінералізатора, обладнаного пристроєм введенням розчину біодеструкторів-ензимів, дозволяє вилучити значну кількість забруднень із підвищеною екологічною небезпекою за допомогою мікроорганізмів, ефективно використовуючи забруднення як джерело енергії. Сам процес біологічного очищення призводить до мінералізації складних органічних сполук, при цьому одночасно середовище створює умови для розмноження активних біологічних форм, які використовуються для мінералізації та стабілізації осаду і флотошлам у камері-флотаторі. Для цього призначена система ерліфтного відбору осаду із його подачею у флотошлам камери-флотатора. Процес посилюється введенням біодеструкторів і ензимів - природних каталізаторів, за допомогою яких здійснюються необхідні хіміко-біологічні перетворення із великою швидкістю в оптимальному діапазоні редокс-потенціалу, з перевагою в межах оптимально окислювально-відновлювального середовища, що прискорює процеси розкладання жирів, білків і вуглеводів на воду, вуглекислоту, нітроти, сульфати, у результаті чого вони перетворюються в екологічно нешкідливі продукти мікробного метаболізму, до форм, здатних поглинатися кореневою системою вищих водних рослин.

Таким чином, додатковий освітлювач-мінералізатор, обладнаний пристроєм введенням розчину католіту і біодеструкторів-ензимів із системою ерліфтного відбору осаду і його подачею у флотошлам камери-флотатора виконує функцію відбору осаду із води, генератора активного мікробіологічного агента, здатного до повного мінералізування флотошлам, а також перетворювача легких залишків забруднень у поживні речовини для рослин. Поєднання ерліфтного відбору осаду з освітлювача-мінералізатора із ерліфтним відбором частини потоку очищеної води і її введенням циркуляційним трубопроводом в трубопровід подачі води на очищення разом із розчином аноліту дозволяє керовано підвищити редокс-потенціал середовища, що надходить на очищення, порушити його стабільність, створити оптимальні умови прискорення процесу флотаційного очищення із мінералізацією і стабілізацією флотошлам, що попереджує пептизацію останнього.

Завдяки подачі мінералізованого осаду у флотошлам камери-флотатора системою ерліфтного відбору осаду із додаткового освітлювача-мінералізатора здійснюється спеціальними форсунками-регуляторами, розташованими над поверхнею флотошлам, досягається необхідне дозування мікробіологічного агента для ефективного мінералізування і стабілізації флотошлам, а також його перемішування із транспортуванням струменями форсунок в зону відбору для утилізації, попереджається утворення екологічно небезпечних аерозолів і неприємних запахів на очисних спорудах.

На кресленні зображена схема фітоблок-біоплато очищення води FITOBIOKOR-173.

Фітоблок-біоплато очищення води FITOBIOKOR-173 складається з трубопроводу подачі води на очищення 1, в корпус, першою секцією якого є блок-секція біореактора-флотатора 2 із системою аерації 3, приєднану до компресора 4, пристрою відводу флотошлам 5, відвідного трубопроводу 6 в додатковий освітлювач-мінералізатор 7, який обладнаний пристроєм введення біодеструкторів-ензимів і розчинів реагентів 8, а також системою ерліфтного відбору осаду, що включає ерліфтний стояк 9, до якого підведений трубопровід 10 подачі стиснутого повітря, шламовий трубопровід 11 із спеціальними форсунками-регуляторами 12, розташованими над поверхнею флотошлам блок-секції біореактора-флотатора, до ерліфтного стояка приєднаний трубопровід утилізації осаду 13, блок-секції біоплато 14, яка заповнена фільтруючим завантаженням 15, в якому висаджені вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева 16, дренажної системи розподілу води в зоні кореневої системи 17, розташованої в нижній частині корпусу блок-секції біоплато збірної дренажної системи 18, приєднаної до трубопроводу відводу очищеної води 19 із додатковим ерліфтним стояком-сатуратором 20, із форсункою нагнітання стиснутого повітря 21, а також приєднаний циркуляційний трубопровід 22, зблокований із трубопроводом подачі води на очищення, електрокоректора редокс-потенціалу води, що включає автономну блок-секцію перетинкового електролізера-коректора 23, що містить перетинку 24, виконану з фільтраційних мембран ТМ СІНАП, котрий утворює катодну електролізну комірку 25 з електродом із електрохімічно нерозчинного матеріалу 26 і анодну електролізну комірку 27 з електродом із електрохімічно нерозчинного матеріалу 28, трубопроводу подачі розчину католіту і води з катодної комірки 29 в блок-секцію біореактора-флотатора, окремого відвідного трубопроводу окислювальної води-аноліту 30, трубопроводу відбору очищеної води з ерліфтного стояка-сатуратора і введення в електрокоректора редокс-потенціалу води 31, перфорованої труби-розсіювача введення

католіту в біореактор-флотатор 32 через запірно-регулюючу арматуру 33, трубопровідної лінії подачі стиснутого повітря до форсунки в ерліфтному стояку-сатураторі 34, гідравлічної лінії відводу очищеної води для подальшого використання 35.

Фітоблок-біоплато очищення води FITOBIOKOR-173 працює наступним чином.

5 Забруднена вода подається по трубопроводу 1 в потік якої (в номінальному режимі роботи) з циркуляційного трубопроводу 22 вводиться збагачена повітрям очищена вода, котра має різко відмінний показник редокс-потенціалу від аналогічного показника основного потоку, що призводить до необхідного порушення стабільності системи вода-забруднення. Потік попередньо підготовленої води потрапляє в блок-секцію біореактора-флотатора 2, в якому
10 проводиться інтенсивне газонасичення середовища за допомогою системи аерації 3, приєднаної до компресора 4. Одночасно проводиться активація води і інтенсивне корегування середовища шляхом введення католітичного водного середовища перфорованою трубо-розсіювачем введення католіту в біореактор-флотатор 32 з катодної електролізної комірки 25, відділеної від анодної електролізної комірки перетинкою 24, як такі перетинки виконані з
15 фільтраційних мембран TM CINAП, електрокоректора редокс-потенціалу води, по трубопроводу подачі розчину католіту і води 29 через запірно-регулюючу арматуру 33. Запропонований комплекс заходів створює умови для регулювання редокс-потенціалу води, контактної взаємодії між повітрям і домішками, активізує процес окислення останніх, переводить їх у зважений стан із коагуляцією і утворенням на поверхні блок-секції біореактора-флотатора 2 флотошlamу, що
20 також призводить до зміни редокс-потенціалу водного середовища. Вилучення флотошlamу з поверхні води блок-секції біореактора-флотатора у пристрій відведення флотошlamу 5 провадиться за допомогою спеціальних форсунок-регуляторів 12, в які по шламовому трубопроводу 11 подається водо-шламова емульсія, збагачена штамами біодеструкторів-ензимів і киснем, при цьому склад мікроорганізмів підібраний таким чином, що здатен
25 розкласти органічні та синтетичні складові забруднень із підвищеною екологічною безпекою шляхом мікробного синтезу. Результатом мікробіологічної активності є знезараження флотошlamу з підвищеною екологічною безпекою від найпростіших, умовно-патогенної і патогенної мікрофлори. Одночасно проходить процес ферментації та стабілізації, за рахунок чого підвищується біологічна цінність елементів, вилучених із води, перетворюючи їх в добриво
30 за рахунок біохімічних, структурних і мікробіологічних перетворень.

Відповідні властивості активного біологічного субстрату створюються в додатковому освітлювачі-мінералізаторі 7, в який потрапляє вода з камери-флотатора 2 по відповідному трубопроводу 6 із автоматичним введенням біодеструкторів-ензимів і розчинів реагентів відповідним пристроєм введення 8, котрі являють собою систему біологічно активних
35 мікроорганізмів, наприклад, ензими і біопрепарати-біодеструктори типу "УНІКАЛ" (ТУ У 30165603-004-2001), "МІКРОЗІМ", "ЕПАРСИЛ" і "ЕКОНАДІН", котрі можуть включати більш ніж 80 видів штамів мікроорганізмів, різних загонів та сімейств, та мікроорганізмів із протилежними умовами життєдіяльності. Така комплексна суміш-сімбіоз мікроорганізмів, потрапляючи в освітлювач-мінералізатор, здатна мінералізувати складні біологічні забруднення із підвищеною
40 екологічною безпекою, адже вони є поживними для мікробіологічного субстрату, при цьому відбувається розмноження саме тих штамів мікроорганізмів, що найбільш активні по відношенню до забруднень із підвищеною екологічною безпекою. Такий відбір створює умови для моделювання властивостей біологічного середовища, котрі необхідні для ефективного очищення води відповідно до властивостей забруднень із підвищеною екологічною безпекою.
45 Накопичення необхідного мікробіологічного активного субстрату відбувається в нижній частині освітлювача-мінералізатора 7, звідки через ерліфтний стояк 9 потоком стиснутого повітря з трубопроводу 10 надходить для використання в шламівий трубопровід 11 у вигляді водо-мулової суміші із інтенсивним газонасиченням, за рахунок чого підвищується його редокс-потенціал і за допомогою спеціальних форсунок-регуляторів 12 використовується для
50 інтенсивного мінералізування і стабілізації флотошlamу. Можливий надлишок осаду із підвищеною екологічною безпекою може утилізуватися шляхом періодичного відкриття клапану трубопроводу 13.

Освітлена вода надходить в блок-секцію біоплато 14, заповнену фільтруючим завантаженням 15, через дренажну систему розподілу води 17, розташовану в зоні кореневої
55 системи, висаджених вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев 16, що висаджені в спеціальному фільтруючому завантаженні 15. За рахунок контакту із кореневою системою із води вилучаються залишки забруднень, що могли залишитись у воді. Процесу сприяє біоплівка, що утворюється на поверхні завантаження 15 і відповідає властивостям домішок. При безпосередньому контакті з кореневою системою призводить до поглинання
60 вищими водними рослинами широкої гами домішкових включень шляхом фітоконтактної

адсорбції. Далі вода фільтрується крізь завантаження 15 в напрямі збірної дренажної системи 18, якою збирається трубопроводом 19, до якого приєднаний ерліфтний стояк-сатуратор 20. Частина потоку очищеної води відбирається струменем стиснутого повітря, що надходить по лінії нагнітання 21 в ерліфтний стояк-сатуратор 20, з якого по циркуляційному трубопроводу 22 транспортується для введення в трубопровід подачі води на очищення 1 для інтенсифікації процесу флотаційного очищення, а по трубопроводу 31 очищена вода з ерліфтного стояка-сатуратора вводиться в автономну блок-секцію 23 з перетинкою 24, при цьому перетинки виконані з фільтраційних мембран ТМ С1НАП, електрокоректора редокс-потенціалу води, зокрема в анодну електролізну комірку 25 з електродом із електрохімічно нерозчинного матеріалу 26 і катодну електролізну комірку 27 з електродом із електрохімічно нерозчинного матеріалу 28.

Катодна і анодна комірки автономної блок-секції 23 електрокоректора редокс-потенціалу води відділені перетинкою 24, виконаною з фільтраційної мембрани ТМ С1НАП. Подачу постійного струму на відповідні електроди 26 і 28 (виготовлені із нерозчинного матеріалу) від, низьковольтного джерела постійного електричного струму, як такий можна використовувати автономну сонячну електростанцію, відбувається електричне корегування води в комірках (без розчинення додаткових речовин) із утворенням води-католіту, що спрямовується трубопроводом 29 у блок-секцію біореактора-флотатора 2 для інтенсифікації процесу очищення при наявності найбільшого насичення води забрудненнями, а окремим відвідним трубопроводом окислювальної води-аноліту 30 - в гідравлічну лінію очищеної води 35 для корегування якості води, зокрема нормалізації водневого показника. Очищена вода з трубопроводу 35 спрямовується для подальшого використання.

Фітоблок-біоплато очищення води FITOBIOKOR-173 має суттєві відмінності від пристроїв аналогічного призначення.

Це стосується того, що пристрій додатково обладнаний електрокоректором редокс-потенціалу води, який складається з автономної блок-секції перетинкового електролізера-коректора, що містить, як мінімум, одну катодну і одну анодну електролізні комірки, розділені напівпроникною перетинкою, використання активованих продуктів з електрокоректора редокс-потенціалу води комплексу біодеструкторів-ензимів для мінералізації та стабілізації забруднень із підвищеною екологічною безпекою, вилучених із води у вигляді флотошлему та осаду, при цьому провадиться моделювання оптимального біоактивного середовища, що відповідає специфіці забруднень, наявним біопрепаратам-ензимам і вищим водним рослинам-макрофітам.

Створюються окислювально-відновлювальні умови нарощування біомаси в освітлювачі-мінералізаторі, надання їм активності шляхом корегування редокс-потенціалу перед використанням. При цьому досягаються оптимальні умови використання біокультури біопрепаратів-ензимів для вилучення забруднень із підвищеною екологічною безпекою з мінімальним використанням біологічно активного агенту - біодеструктора, адже створюються оптимальні окислювально-відновні умови для його нарощування і регенерації.

Окрім того, композиційне співполучення кожного з елементів пристрою є функціонально і технологічно пов'язано, взаємозалежне, дозволяє одержати якісно новий технічний результат, а експлуатація пристрою проста і доцільна економічно, при цьому мінералізовані відходи після вилучення можуть використовуватися, наприклад, як біомінеральні добрива, або, наприклад, спалюватися в установці типу ВИХОП із отриманням теплової енергії, електроенергії.

Використання пристрою дозволяє отримати стабільно високу ефективність очищення води, а оскільки результат базується на природному процесі синтезу біокультури і біологічного очищення води вищими водними рослинами-макрофітами, що являє собою роботу природи, котра не має протиріч і відхилень, що могли б створювати негативні побічні ефекти, тому пристрій є екологічно безпечним у використанні як для людей, так і для оточуючого середовища і належить до безвідходних технологій. Вирішується проблема утилізації речовин життєдіяльності населених місць, біодеструкція біологічних забруднень із підвищеною екологічною безпекою, особливо води з відкритих джерел водопостачання і стічних вод харчової промисловості, є умови досягти замкнутого циклу технічного водовикористання, при цьому шкідливі речовини з підвищеною екологічною безпекою перетворюються в корисне органічне добриво і нейтральну біомасу.

Реалізація пристрою дозволить вирішити проблеми підготовки води з відкритих джерел водопостачання перед її очищенням і, особливо, при видаленні біогенних сполук азоту і фосфору. Робота пристрою очищення води від забруднень із підвищеною екологічною безпекою базується на використанні біологічно- і екологічно-чистих процесів, коли використовуються природні явища поглинання речовин із підвищеною екологічною безпекою, які є для людини шкідливими, але нейтральними і поживними для мікроорганізмів і рослин.

Запропонований пристрій відповідає самим високим вимогам екологічної безпеки і біотекторних технологій. Робота пристрою не потребує витрат хімреагентів (особливо актуально для водопідготовки з відкритих джерел для водопостачання населених пунктів), може бути автоматизована і працювати тривалий період в режимі "безлюдної" самовідновної і саморегульованої фітотехнології. Річний економічний ефект від впровадження пристрою продуктивністю 125 000,0...130 000,0 м³/добу може складати 130 000,0...138 000,0 тис. грн. за рахунок значної економії реагентів, електроенергії і спрощення обслуговування порівняно з прототипом і типовими розробками. Впровадження пристрою може забезпечити значне спрощення і покращення умов експлуатації очисних споруд персоналом, створити екологічно і естетично привабливі очисні споруди і ландшафт. Створюються умови забезпечення самоочищення води від пестицидів, добрив і біогенних сполук азоту і фосфору, фітодоочищення питної і стічної води від залишків ліків, ПАР і нафтопродуктів, самоочищення води з відкритих джерел водопостачання від іонів важких металів, знезараження води, транспірація води і генерація корисних фітоаерозолів.

Джерело інформації:

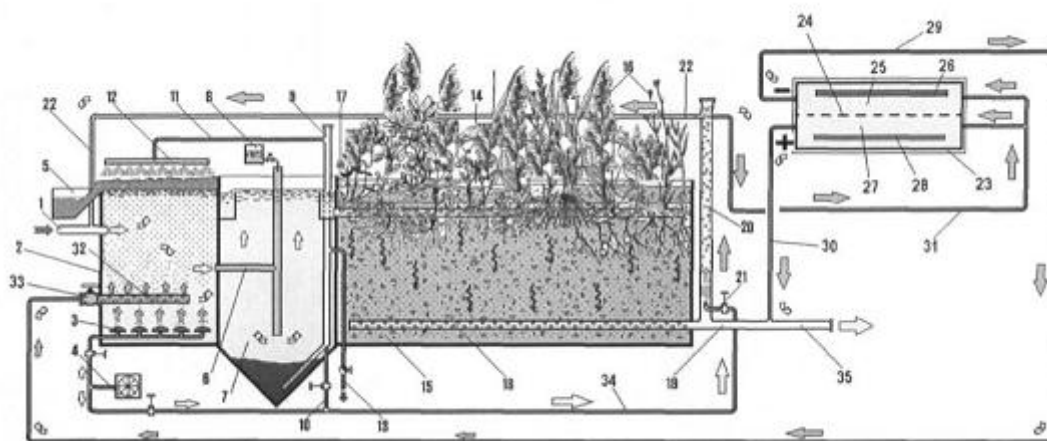
1. А.с. № 1761678, кл. C02F 1/00; 1/24; B01D 36/04, 1992.
2. Патент на винахід № 63364А, 2003 р.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Фітоблок-біоплато очищення води, що складається з корпусу, розділеного на послідовно розташовані блок-секцію біореактор-флотатор із системою аерації, блок-секцію біоплато, заповнену фільтруючим завантаженням із вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, трубопроводу подачі води на очищення, дренажної системи розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев, збірної дренажної системи, розташованої в нижній частині корпусу блок-секції біоплато, трубопроводу відводу очищеної води, при цьому блок-секція біореактор-флотатор і блок-секція біоплато гідравлічно з'єднані з блок-секцією освітлювач-мінералізатор, яка обладнана пристроєм введення біодеструкторів-ензимів і розчинів реагентів, крім того блок-секція освітлювач-мінералізатор обладнана системою ерліфтного відбору осаду, з'єднаною шламовим трубопроводом із блок-секцією біореактор-флотатор, окрім того трубопровід відводу очищеної води обладнаний додатковим ерліфтним стояком-сатуратором і циркуляційним трубопроводом, з'єднаним із трубопроводом подачі води на очищення, який **відрізняється** тим, що додатково обладнаний електрокоректором редокс-потенціалу води, який складається з автономної блок-секції перетинкового електролізера-коректора, що містить, як мінімум, одну катодну і одну анодну електролізні комірки, розділені напівпроникною перетинкою, і струмопровідні електроди, підключені до низьковольтного джерела постійного електроструму, при цьому електролізні катодні і анодні комірки перетинкового електролізера-коректора гідравлічно під'єднані окремими подаючими трубопроводами до додаткового ерліфтного стояка-сатуратора з циркуляційним трубопроводом, крім того катодна електролізна комірка перетинкового електролізера-коректора гідравлічно з'єднана окремим відвідним трубопроводом відновлювальної води-католіту з блок-секцією біореактора-флотатора, при цьому електролізна анодна комірка перетинкового електролізера-коректора гідравлічно з'єднана окремим відвідним трубопроводом окислювальної води-аноліту з трубопроводом відводу очищеної води.

2. Фітоблок-біоплато очищення води за п. 1, який **відрізняється** тим, що в перетинковому електролізері-коректорі струмопровідні електроди виконані з електрохімічно нерозчинного матеріалу, при цьому перетинки виконані з фільтраційних мембран ТМ СІНАП.

3. Фітоблок-біоплато очищення води за п. 1, який **відрізняється** тим, що як низьковольтне джерело постійного електроструму використовують автономну сонячну електростанцію і/або вітровий електрогенератор.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601