



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45864 (13) A

(51) 6 C02F1/24, C02F3/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ФІТОБІОРЕАКТОР-КОРЕКТОР ВОДИ

1

2

(21) 2001085498

(22) 01 08 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Курилюк Микола Степанович, Мацнев Анатолій Іванович, Філіпчук Віктор Леонідович, Базурін Сергій Олександрович, Курилюк Андрій Миколайович, Коцар Олена Михайлівна, Приходько Володимир Петрович, Лех Ігор Йосипович, Терещук Анатолій Іванович, Сало Олександр Васильович, Проць Микола Миколайович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧА ФІРМА "АКВА-У", ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВО "ЧУМАЦЬКИЙ ШЛЯХ"

(57) 1 Фітобіореактор-коректор води, який включає фітоочисний пристрій, що складається з корпусу, в котрому розташований шар вищих водних рослин і підведені трубопроводи подачі води на

очистку і відводу очищеної води, який відрізняється тим, що додатково обладнаний коректорно-відновлювальною системою, під'єднаною до мережі трубопроводів відбору очищеної води, якою обладнаний корпус фітоочисного пристрою і включає послідовно встановлені прояснювач, електрореактор з катодною та анодною камерами, розділеними неактивною діафрагмою, при цьому елементи коректорно-відновлювальної системи підв'язані з'єднанні між собою корпусом фітоочисного пристрою та циркуляційними трубопроводами із насосом-дозатором, а трубопровід відводу очищеної води приєднаний до електрореактора

2 Фітобіореактор-коректор по п. 1, який відрізняється тим, що коректорно-відновлювальна система обладнана блоком узгодження електроживлення циркуляційного насоса-дозатора та електрореактора

Винахід призначений для очищення та знезараження води від домашніх включень шляхом комплексної обробки води і може застосовуватись на станціях очистки і до очистки стічної комунально-побутової та води промислових підприємств

Відомий пристрій флотаційної очистки стічних вод, який включає корпус з перегородками, трубопроводи подачі води на очистку і відводу очищеної води [1]

Недоліком пристрою є низька ефективність очищення води, особливо це стосується азотмістких та фосфорорганічних забруднень за рахунок невідповідного значення окислювально-відновлювальної потужності води, що подається на очищення, а це не сприяє флотаційній активності домашніх включень [2]. Саме для вилучення широкого спектру домашніх включень, особливо тих, що знаходяться в розчиненому стані (нітрати, нітри, води з гальванічного виробництва та ін.) необхідно створити сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, які забезпечують утворення флотаційного шару

Більш близькою конструкцією до рішення, що

пропонується є

пристрій, що складається з корпусу, в котрому розташований шар вищих водних рослин і підведені трубопроводи подачі води на очистку і відводу очищеної води [3] (прототип)

Недоліком роботи пристрою є низька ефективність вилучення домашніх включень, особливо це стосується з'єднань азоту та фосфору, якими збагачені побутові стічні води. За допомогою активного мулу денітрифікація можлива при відносно невисоких значеннях окислювально-відновлювальної потужності води, що не забезпечується пристроєм-прототипом. Це призводить до скорочення часу активної життєдіяльності біомаси, як наслідок - зменшення часу фільтраційного циклу, прискорення загнивання активного мулу. Після регенерації біомаси, нарощування в необхідній кількості активного мулу є довготривалим процесом, а тому ефективна робота установки можлива через тривалий період, на протязі якого вода проходить неочищеною

В основу винаходу поставлена задача, в фітобіореакторі - коректорі води, за рахунок додатко-

(13) A

(11) 45864

(19) UA

вого обладнання коректорко - відновлювальною системою, під'єднаною до мережі трубопроводів відбору очищеної води, якою обладнаний корпус фітоочисного пристрою і включає послідовно встановлені прояснювач, електрореактор з катодною та анодною камерами, розділеними неактивною діафрагмою, при цьому елементи коректорко - відновлювальної системи підв'язані з'єднані між собою та корпусом фітоочисного пристрою циркуляційними трубопроводами із насосом-дозатором, а трубопровід відводу очищеної води приєднаний до електрореактора, забезпечити зменшення окислювально-відновлювальної потужності води з циркуляційним активним мулом

Поставлена задача досягається в конструкції фтобіореактора - коректора води, який включає фітоочисний пристрій, що складається з корпусу, в котрому розташований шар вищих водних рослин і підведені трубопроводи подачі води на очистку і відводу очищеної води, за рахунок додаткового обладнання коректорко - відновлювальною системою, під'єднаною до мережі трубопроводів відбору очищеної води, якою обладнаний корпус фітоочисного пристрою і включає послідовно встановлені прояснювач, електрореактор з катодною та анодною камерами, розділеними неактивною діафрагмою, при цьому елементи коректорко - відновлювальної системи підв'язані з'єднані між собою та корпусом фітоочисного пристрою циркуляційними трубопроводами із насосом-дозатором, а трубопровід відводу очищеної води приєднаний до електрореактора

Поставлена, задача досягається за рахунок того, що коректорко - відновлювальна система обладнана блоком узгодження електроживлення циркуляційного насоса-дозатора та електрореактора

Завдяки запропонованому технічному рішенню, зокрема додатковому обладнанню коректорко - відновлювальною системою, котра під'єднана до мережі трубопроводів відбору очищеної води, якою обладнаний корпус фітоочисного пристрою і включає послідовно встановлені прояснювач, електрореактор з катодною та анодною камерами, розділеними неактивною діафрагмою провадиться відбір активного мулу (особливо в період регенерації корпусу фітоочисного пристрою) його відділення в прояснювачі, та відновлення сорбційної активності за допомогою води, підготовленої в електрореакторі, яка характеризується відносно низькою окислювально-відновлювальною потужністю, що сприяє життєдіяльності флоатційної біомаси

Насосом-дозатором забезпечується постійне надходження в необхідній кількості відновленого активного мулу в корпус фітоочисного пристрою, а запропоноване об'єднання циркуляційними трубопроводами пристроїв, що входять в коректорко - відновлювальну систему, створюється необхідні показники окислювально-відновлювальної потужності води, за рахунок чого забезпечується найбільша флоатційна активність біомаси. При цьому вода в циркуляційну мережу трубопроводів відбирається тільки з однієї камери електрореактора (катоді), а в іншій камері провадиться відновлення вихідних властивостей очищеної води. Таким

чином, провадиться корегування властивостей води тільки в зоні очищення з метою створення оптимальних умов для фітоочистки із використанням активного мулу

Завдяки обладнанню коректорко - відновлювальної системи блоком узгодження електроживлення циркуляційного насоса-дозатора та електрореактора, досягається узгодження продуктивності роботи насоса-дозатора із інтенсивністю зміни окислювально-відновлювальної потужності води в електрореакторі, що сприяє стабільності підтримання окислювально-відновлювальної потужності води, дозволяє регулювати процеси розвитку активного мулу та створює середовище активного поглинання кореневою системою вищих водних рослин з'єднань азоту, фосфору, калію, кальцію та інших домішкових включень, котрі є для них поживними речовинами [4]. Фітовилучення забруднень є природним процесом без використання хімічних реагентів і високо-ефективним процесом

Конструкція фтобіореактора - коректора дозволяє постійно підтримувати оптимальні параметри водного середовища в зоні очищення шляхом зміни її енергетичних характеристик, та відновити природні характеристики води, шляхом компенсації параметрів в електрореакторі

На фіг зображена принципова схема фтобіореактора - коректора

Фтобіореактор - коректор складається із трубопроводу подачі води на очистку 1, корпусу 2, підтримуючої конструкції з шаром вищих водних рослин 3, мережі трубопроводів для відбору та виведення очищеної води 4, коректорко - відновлювальної системи, що складається з прояснювача 5, з яким трубопроводом перетоків 6 послідовно з'єднаний електрореактор 7, який розділений неактивною діафрагмою 8 на дві камери, циркуляційних трубопроводів 9, що з'єднують пристрої коректорко - відновлювальної системи з фітоочисним пристроєм, циркуляційного насоса-дозатора 10, трубопроводу відводу очищеної води 11, блока узгодження електроживлення циркуляційного насоса-дозатора та електрореактора 12

Фтобіореактор - коректор працює спідуючим чином

По трубопроводу 1 вода надходить в корпус 2, а по центральному циркуляційному трубопроводу 9, насосом-дозатором 10 в загальний потік вводиться вода з низьким значенням окислювально-відновлювальної потужності і збагачена активним мулом, що надходить на очищення, потоки змішуються і за рахунок цього провадиться корегування до оптимального значення окислювально-відновлювальної потужності всього об'єму води, що надходить на очищення. Це створює умови для інтенсифікації реакцій окислення домішкових включень які знаходяться в юнній формі (розчинених) із переведенням їх в дисперсний стан, активізації процесу флоатції частинок за участі відновленого активного мулу, при цьому флоатчастинки є сорбентами широкої різноманітності забруднень, присутніх в стічній воді. Далі вода вертикально піднімається до рівня підтримуючої конструкції з шаром вищих водних рослин 3, просочується крізь гранульовану засипку (наприклад, гравій), за

яку утримується коренева система вищих водних рослини - макрофітів. Завдяки контакту із спеціально підібраними рослинами відбувається поглинання ними багатьох домішок, присутніх у воді і найбільш інтенсивно - забруднень, що містять азот та фосфор, які є поживними речовинами для рослин та є такими, що надзвичайно важко вилучаються за допомогою інших методів очищення. Після комплексної обробки, яка базується на використанні процесів окислення, флоатації та фітоконтактної адсорбції, очищена вода відбирається мережею трубопроводів для відбору та виведення очищеної води 4 із верхньої частини корпусу 2, і подається в коректор - відновлювальну систему, безпосередньо надходить в прояснювач 5, в якому осаджуються частинки скоагульованої дисперсної фази. Дисперсні частки, які містять біологічно активний мул, в результаті високої швидкості транспортування в прояснювач, частково відділяються від активного мулу, тому осадження. Очищена вода по трубопроводу перетоку 6 подається в електрореактор 7. В результаті електрообробки, в об'ємі електрореактора 7, в зоні електродів, об'єм води поділяється на зони з високим та малим значенням окислювально-відновлювальної потужності (анодит та катодит), які розділені між собою неактивною діафрагмою 8 на катодну та анодну камери. Вода з низьким значенням окислювально-відновлювальної потужності по циркуляційному трубопроводу 9 відбирається насосом-дозатором 10, змішується з частиною потоку, що відбирається також із прояснювача. При цьому, із прояснювача відбирається вода, яка містить активний мул, а при його транспортуванні в корпус 2 відновлює свої флоатційні властивості. Таким чином корегується необхідна кількість біомаси в фітобіореакторі із одночасним регулюванням окислювально-відновлювальної потужності самої води.

В зону, в якій провадиться підвищення окислювально-відновлювальної потужності води надходить вода після очищення із низьким значенням цього параметру, а тому підвищення призводить тільки до відновлення його природного значення і по трубопроводу 11 очищена вода відводиться з пристрою.

Для оптимізації процесу корегування окислювально-відновлювальної потужності води пристрій може забезпечуватися блоком узгодженого електроживлення циркуляційного насоса-дозатора та електрореактора 12, здатен взаємно узгоджувати продуктивність насоса-дозатора 10 із значенням окислювально-відновлювальної потужності води в електрореакторі 7.

Запропоноване технічне рішення має суттєві відмінності від пристроїв аналогічного призначення.

Новим є поєднання в одному комплексі процесів відстоювання в прояснювачі із відділенням активного мулу, електрокорегування та технології фітоконтактної обробки води, із використанням вищих водних рослин - макрофітів. Ці процеси забезпечують цілеспрямований вплив на окислювально-відновлювальну потужність води, його корегування із узгодженням використанням електрореактора та освітлювача, створює оптимальні умови для відновлення та постійної активності біомаси, а також створити сприятливі умови для фітоконтактного очищення. В комплексі це дозволяє забезпечити найбільш оптимальні умови для вилучення забруднень рослинним шаром.

Впровадження технології фітоконтактного очищення відоме, але тільки із використанням вододій-очищувачів [4], коли коренева система знаходиться у ґрунті дна і для якої практично неможливий вплив для створення і корегування оптимальних параметрів середовища, які впливають на ефективність вилучення забруднень.

Запропонований пристрій здатен суттєво підвищити ефективність очищення при сталих природних показниках очищеної води за рахунок їх корегування в електрореакторі.

Узгодження роботи насоса-дозатора із електрореактором шляхом регулювання їх живлення сприяє стабільності показників корегування із оптимізацією електроспоживання.

Фітобіореактор - коректор є пристроєм комплексного очищення, в якому передбачене флоатційне очищення із використанням активного мулу, процесів електрообробки та корегування характеристик водного середовища, у поєднанні з досить новим процесом фітоочищення є відмінним від відомих пристроїв аналогічного призначення і дозволяють досягти вищої якості процесу вилучення домішок із стічної води.

1 А с № 549428, кл. В 02 F 1/24, 1975

2 Технология глубокой биологической очистки сточных вод в модульных комбинированных колонных и корпусных биореакторах. С. В. Яковлев, А. А. Свердликов. ГНЦ НИИ ВОДГЕО, г. Москва, Г. П. Щербина, М. М. Земляк, А. И. Свердликов. НИКТИ ГХ, г. Киев.

3 А с № 1761678, кл. С 02 F 1/00, 1/24, В 01 D 36/04, 1992

4 Использование высших водных растений для биологической очистки эвтрофных водоемов. К. Янкявичюс и др. ЦООНТИ-ИНИОН, г. Вильнюс.

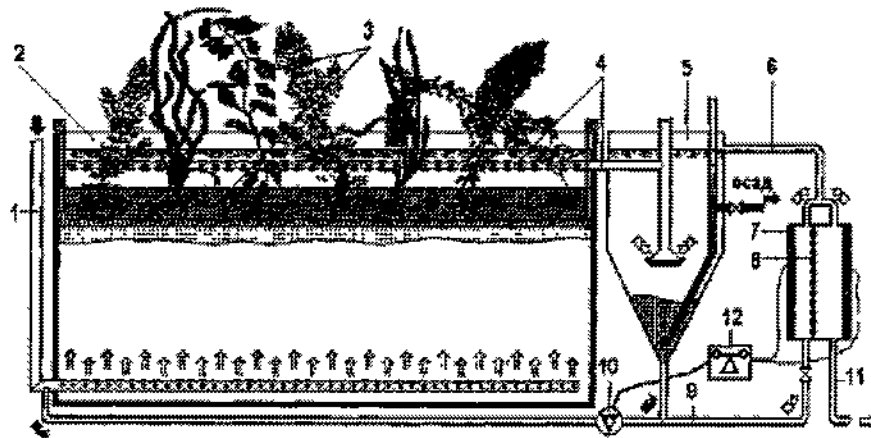


Fig.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71