



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82947** (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

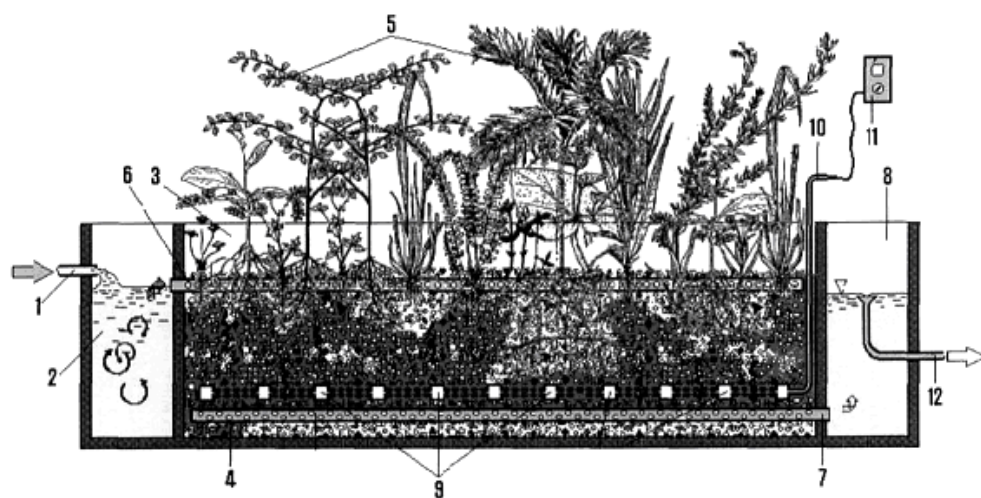
(21) Номер заявки: u 2013 01003	(72) Винахідник(и): Курилюк Микола Степанович (UA), Менжерес Ярослав Юрійович (UA), Орлов Вячеслав Леонідович (UA), Березін Андрій Миколайович (UA), Синьчук В'ячеслав Петрович (UA), Курилюк Олексій Миколайович (UA), Базурін Сергій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.01.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2013, Бюл.№ 16	(73) Власник(и): Курилюк Микола Степанович, вул. О. Дундича, 28, кв. 51, м. Рівне, 33022 (UA)

(54) ВОДООЧИСНА СТАНЦІЯ БІОПЛАТО-УЛЬТРАЗВУКОВИЙ РЕГЕНЕРАТОР BUR-167

(57) Реферат:

Водоочисна станція біоплато-ультразвуковий регенератор складається з трубопроводу подачі води на очищення, фітокорпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, дренажного колектора розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, збірного дренажного колектора, розташованого в нижній частині фітокорпусу, трубопроводу відводу очищеної води. Додатково обладнаний системою ультразвукової активації, яка виконана у вигляді гідродинамічних випромінювачів ультразвукових коливань, розташованих в зернистому завантаженні.

UA 82947 U



Корисна модель належить до очищення води від забруднень у тому числі від з'єднань органічних речовин шляхом комплексної обробки води і може застосовуватись на станціях очищення і доочищення стічної комунально-побутової та води промислових підприємств.

Відомий пристрій, що складається з корпусу, в якому розташований шар вищих водних рослин-макрофітів і підведені трубопроводи подачі води на очистку і відводу очищеної води [1].

Недоліком роботи пристрою є низька ефективність вилучення забруднень, особливо води, що містить органічні, наприклад азотвмісні і фосфорні, сполуки, якими збагачені побутові стічні води. За допомогою активного мулу їх вилучення можливе при зміні значень редокс-потенціалу води і самого активного мулу, що не забезпечується пристроєм-аналогом. Це призводить до скорочення часу активної життєдіяльності біомаси, як наслідок - зменшення часу фільтроциклу, прискорення загнивання активного мулу, забивання їх залишками порового простору фільтруючого зернистого завантаження.

Найбільш близьким аналогом є пристрій, який складається з трубопроводу подачі води на очищення, корпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами, дренажного колектора розподілу води в зоні кореневої системи рослин, збірного дренажного колектора, розташованого в нижній частині корпусу, трубопроводу відводу очищеної води [2].

Недоліком пристрою-аналога є також низька ефективність вилучення забруднень, особливо це стосується мінеральних азотвмісних речовин, які утворюються при розкладанні білкових речовин, що потрапляють із господарсько-побутовими й промисловими водами. Причиною є низькі значення редокс-потенціалу активного мулу і води, що сприяє низькій біосорбційній активності активного мулу, ускладнює проведення процесу біологічного розкладання сполук ПАР, СПАР, нафтопродуктів, біогенних сполук азоту і фосфору, що утворюють забруднення. Присутнє вторинне забруднення води. Низькою є продуктивність процесу очищення. Створюються негативні умови відмирання активного мулу, а в присутності органічних речовин, створюються умови виникнення і розповсюдження неприємного запаху, пониження значень редокс-потенціалу води.

В основу корисної моделі поставлена задача, в водоочисній станції біоплато-ультразвуковий регенератор BUR-167, яка складається з трубопроводу подачі води на очищення, фітокорпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, дренажного колектора розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, збірного дренажного колектора, розташованого в нижній частині фітокорпусу, трубопроводу відводу очищеної води, шляхом того, що фітокорпус додатково обладнаний системою ультразвукової активації, яка виконана у вигляді гідродинамічних випромінювачів ультразвукових коливань, розташованих в зернистому завантаженні, забезпечити збільшення редокс-потенціалу води.

Поставлена задача вирішується в водоочисній станції біоплато-ультразвуковий регенератор BUR-167, яка складається з трубопроводу подачі води на очищення, фітокорпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, дренажного колектора розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, збірного дренажного колектора, розташованого в нижній частині фітокорпусу, трубопроводу відводу очищеної води, в результаті того, що фітокорпус додатково обладнаний системою ультразвукової активації, яка виконана у вигляді гідродинамічних випромінювачів ультразвукових коливань. Додаткове обладнання фітокорпусу системою ультразвукової активації дозволяє провадити регулювання і збільшення редокс-потенціалу водного середовища в товщі зернистого завантаження фітокорпусу. Ультразвукові коливання сприяють регенерації зернистого завантаження і підвищують активність мікрофлори активного мулу і кореневої системи рослин-макрофітів.

Виконання системи ультразвукової активації у вигляді гідродинамічних випромінювачів ультразвукових коливань, розташованих в шарі зернистого завантаження, дозволяє позитивно впливати ультразвуковими коливаннями на виділення кисню повітря з води, на кореневу систему рослин-макрофітів і на активний мул, що проявляється в активізації мікроорганізмів і ензимів у зв'язку з підвищенням клітинної проникності, збільшенні розчиненого кисню, активності ферментів і поверхово розташованих рецепторів клітини, оголені ферментативних центрів білкової молекули, порушені фізичного стану біокаталізаторів, вивільненні ряду біологічно активних з'єднань - вітамінів, стероїдів, ферментів, біополімерів.

Здійснення впливу ультразвукової активації у вигляді гідродинамічних випромінювачів ультразвукових коливань на водне та біоактивне середовище (активний мул) і на кореневу систему рослин-макрофітів дозволяє безпосередньо руйнувати органічні забруднення, активізувати біогенні елементи, поліпшити седиментаційні характеристики активного мулу.

Вплив ультразвукових коливань на біокультуру дозволяє регенерувати її, попередити процеси сидементації і відмирання.

Поліпшення основних характеристик активного мулу і кореневої системи рослин-макрофітів приводить до підвищення ефективності очищення, високої питомої продуктивності пристрою, його компактності, можливості збільшення пропускної здатності без істотних змін конструктивних параметрів, а блок живлення і керування, до якого приєднані гідродинамічні випромінювачі ультразвукових коливань, дозволяє провадити процес із регулюванням характеристик ультразвукової активації в зоні оптимального впливу на водне середовище і на кореневу систему рослин-макрофітів, залежно від характеристик забруднень.

На кресленні зображена схема запропонованої водоочисної станції біоплато-ультразвуковий регенератор BUR-167.

Водоочисна станція біоплато-ультразвуковий регенератор BUR-167 складається з трубопроводу подачі стічної води на очищення 1, приєднаний до приймальної камери 2, фітокорпусу 3, заповненого зернистим завантаженням 4, в якому висаджені вищі водні рослини-макрофіти і вологолюбиві дерева 5, дренажного колектора розподілу води 6, розташованого в зоні кореневої системи вищих водних рослин і виведеного отвором в приймальну камеру 2, збірному дренажному колекторі 7, котрий заведений в збірний резервуар 8, системи ультразвукової активації, яка включає серію паралельно встановлених гідродинамічних випромінювачів ультразвукових коливань 9, розташованих в шарі зернистого завантаження, наприклад, над збірним дренажним колектором і приєднаних кабелем 10 до блока живлення і керування 11, трубопроводу відводу очищеної води 12.

Водоочисна станція біоплато-ультразвуковий регенератор BUR-167 працює наступним чином. Вода на очищення подається по трубопроводу 1, в приймальну камеру 2 і надходить в фітокорпус 3, при цьому вода рівномірно розподіляється дренажним колектором 6 в зоні кореневої системи вищих водних рослин 5, висаджених в зернистому завантаженні 4, яким заповнений фітокорпус 3. Вода з забрудненнями фільтрується крізь завантаження 4, контактуючи з кореневою системою вищих водних рослин 5, котра безпосередньо поглинає частину біогенних забруднень, склад яких відповідає вегетативним потребам рослин-макрофітів, за рахунок чого підвищується редокс-потенціал води. Окрім того, на поверхні мінерального завантаження розвивається біоплівка з представників групи нітрозних бактерій, за допомогою яких під час фільтрування води провадиться розкладання біогенних сполук азоту і фосфору і інших забруднень води. В процесі очищення води включається в роботу система ультразвукової активації шляхом подачі живлення кабелем 10 від блока живлення і керування 11 до гідродинамічних випромінювачів ультразвукових коливань 9, розташованих в шарі зернистого завантаження, наприклад, над збірним дренажним колектором. Ультразвукові коливання безпосередньо впливають на газовміст води і забруднення, підвищують активність мікрофлори і мулу, підвищують клітинну проникність біоплівки, збільшують активність ферментів, що сприяє прискоренню біомінералізації домішок, регенеруванню і відновленню активного мулу. При цьому, в залежності від характеристик забрудненого водного середовища, що надходить на очищення, підбираються параметри ультразвукової активації (наприклад, частота, інтенсивність), а також періодичність і тривалість впливу ультразвукової активації. Завдяки прийнятим рішенням збільшується редокс-потенціал води, тому прискорюється мінералізація забруднень в фітокорпусі до форм, що здатні засвоюватися рослинами-макрофітами, а також прискорюється масообмін і фітосорбційне вилучення біогенних сполук азоту і фосфору і забруднень в вигляді СПАР, ПАР, нафтопродуктів, залишків ліків, гормонів, антибіотиків тощо. Активація і активний вплив коливань в ультразвуковому діапазоні створює умови для комплексної біологічної обробки води і порового простору зернистого завантаження фітокорпусу (біоплівка та фітосорбційне поглинання), фітофільтруванню, окисленню із зміною редокс-потенціалу середовища, зростаючою в напрямі фільтрування, призводить до повного і остаточного окислення та мінералізації органічних забруднень. Окрім того, вплив ультразвукових коливань знезаражує воду в зоні найбільшої інтенсивності впливу - над збірним дренажним колектором 7, яким очищена вода збирається після фітофільтрування крізь зернисте завантаження 4 і відводиться в збірний резервуар 8, звідки по трубопроводу відводу очищеної води 12 відводиться для подальшого використання.

Запропонована корисна модель має суттєві відмінності від відомих конструкцій пристроїв аналогічного призначення, що полягає у використанні ультразвукових коливань для активізації і біологічної обробки води шляхом підвищення редокс-потенціалу, а активізація мікробіологічних процесів шляхом впливу на середовище ультразвукових коливань прискорює не тільки безпосереднє розкладання домішок, але й позитивно впливає на фітосорбційне вилучення забруднень. Пристроєм цілеспрямовано реалізується комплексний вплив на підвищення

редокс-потенціалу води, на водне середовище і кореневу систему вищих водних рослин-макрофітів.

Запропоновані конструктивні рішення дозволяють одержати нову якість процесу очищення води, котра може містити забруднення з різними фізико-хімічними властивостями, при цьому робота пристрою базується на використанні природних явищ, котрі інтенсифікуються впливом ультразвукових коливань, при цьому параметри (ультразвуку) розраховані саме на активізацію мікробіологічного середовища і тому значних енергетичних витрат не потребується. Пристрій дозволяє збільшити редокс-потенціал і окислювальну потужність води, не потребує додаткової аерації води, дозволяє зменшити витрати на рециркуляцію води, знизити муловий індекс, зменшити приріст активного мулу в поровому просторі фітокорпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами. Експлуатаційною перевагою пристрою є безперервність і стабільність роботи при можливій оперативній зміні параметрів ультразвукової активації.

До особливостей водоочисної станції біоплато-ультразвуковий регенератор BUR-167 також можна віднести безпечність технології, надійність, ефективність і простоту експлуатації обладнання. Впровадження пристрою водоочисна станція біоплато-ультразвуковий регенератор BUR-167 дозволить підвищити ефективність і продуктивність фітоочищення води, наслідком буде отримання значного економічного ефекту в розмірі 11200...13000 тис. грн. за рік експлуатації, при продуктивності обладнання 30000...35000 куб. м на добу.

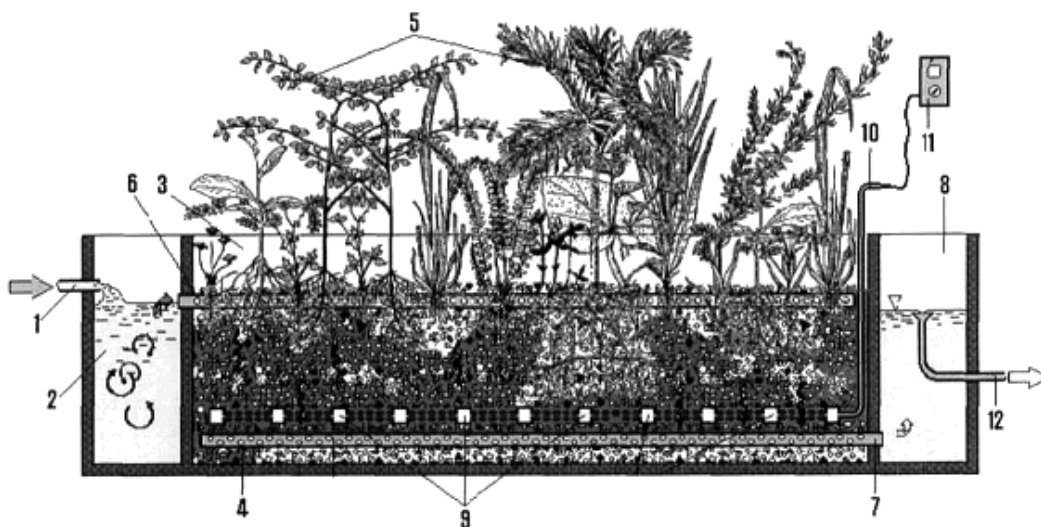
Використана інформація

1. А.с. № 1761678, кл. С 02 F 1/00; 1/24; В 01 D36/04, 1992.

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

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Водоочисна станція біоплато-ультразвуковий регенератор, яка складається з трубопроводу подачі води на очищення, фітокорпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами, дренажного колектора розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, збірного дренажного колектора, розташованого в нижній частині фітокорпусу, трубопроводу відводу очищеної води, яка **відрізняється** тим, що фітокорпус додатково обладнаний системою ультразвукової активації, яка виконана у вигляді гідродинамічних випромінювачів ультразвукових коливань, розташованих в зернистому завантаженні.



Комп'ютерна верстка І. Мироненко

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