



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 97944

(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 2014 11870**(22) Дата подання заявки: **03.11.2014**(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.04.2015**(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.04.2015, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):

**Курилюк Олексій Миколайович (UA),  
Курилюк Микола Степанович (UA),  
Филипчук Віктор Леонідович (UA),  
Жила Андрій Миколайович (UA),  
Коцар Олена Михайлівна (UA),  
Куцак Юлія Валентинівна (UA),  
Курилюк Андрій Миколайович (UA),  
Бондар Олександр Іванович (UA),  
Айайа Анієфіок (UA),  
Пригара Михайло Васильович (UA),  
Панчук Віктор Львович (UA),  
Місра Саурабх (UA)**

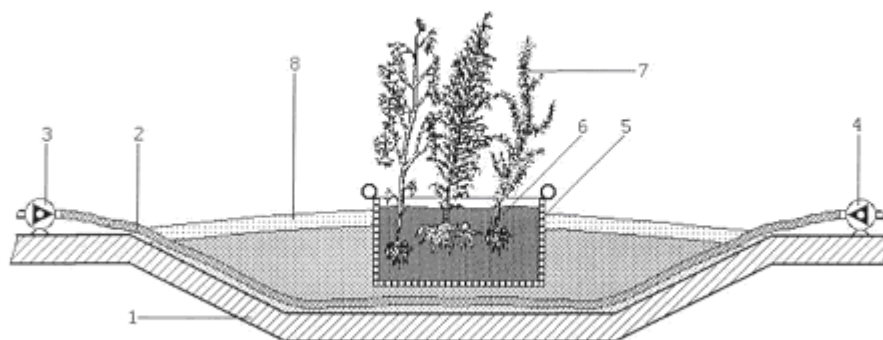
(73) Власник(и):

**Курилюк Микола Степанович,  
вул. М. Веремчука, 24, м. Рівне, 33018 (UA)****(54) ФІТОБЛОК-МОДУЛЬ КОМПОСТУВАННЯ ОСАДУ ВОДИ FITODESTRUCTOR-33**

(57) Реферат:

Фітоблок-модуль компостування осаду води, що складається з компостної карти-намулювача з вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами і кущами, до якого підведений трубопровід подачі осаду води та дренажний трубопровід. Компостна карта-намулювач додатково обладнана дренажно-аераційною системою, яка містить гнучкі перфоровані рукави, приєднані до дренажного насоса та повітронагнітаючого пристрою, та фітосорбційним комплексом, який містить окремі вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі водні рослини, висаджені в перфорованих мобільних фітоконтейнерах із фільтруючими гранулами.

UA 97944 U



Корисна модель належить до технології компостування та мінералізації осаду стічних вод, і призначена для вилучення з води широкого спектра забруднень із підвищеною екологічною небезпекою, може бути використана як автономні водоочисні об'єкти комунального господарства, а також може використовуватися в системах самоочищення природних вод, стоків промислових підприємств харчової промисловості, зокрема молокопереробних заводів, м'ясокомбінатів, а також для очищення дренажних вод сміттєпереробних комплексів, ГЗК, шахтних вод, підтоварної води, кемпінгів, лікарень, споруд періодичної роботи, фітоопріснення солонуватих вод, в тренінгових центрах очищення води різними способами, отримання біомінеральних добрив з осаду і мулу водоочисних споруд.

Відома установка, яка використовується для мінералізації осаду, що надходить із очисних споруд для способу аераційної обробки промислових стічних вод, яка являє собою компостну карту-намулювач, куди подається рідкий осад для його зневоднення і одержання сухого осаду [1].

Недоліком установки є низькі значення редокс-потенціалу очищеної води-декантату і невідповідність її санітарним вимогам, особливо у випадках, коли водоочисні підприємства розташовані поблизу населених пунктів. Це пояснюється тим, що осад, який вилучається із очисних споруд містить велику кількість органічних сполук, здатних до загнивання, особливо коли очищення провадиться із використанням активного мулу. Тому паралельно із процесом випаровування води проходить перегнивання частини сполук, що супроводжується розповсюдженням запаху, що не відповідає санітарним нормам. Окрім того, забруднення, що вилучені із води, містять токсичні речовини і після зневоднення осаду вони не втрачають своїх шкідливих властивостей, а тому тверді залишки також являють небезпеку при їх надмірному накопиченні і потребують спеціальної обробки.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі є комплекс, що складається з компостної карти-намулювача з вищими водними рослинами-макрофітами, і/або вологолюбивими деревами і кущами, до якого підведений трубопровід подачі осаду води та дренажний трубопровід [2].

Недоліком роботи установки є низькі значення редокс-потенціалу очищеної води-декантату і низька продуктивність мінералізації стоків, а також наявність та розповсюдження запаху загнивання, що для відповідних умов може створювати проблеми санітарного характеру. Використання вищих водних рослин сприяє вилученню речовин, які є для людей токсичними, наприклад, з'єднань азоту та фосфору, якими особливо збагачені побутові стічні води, чим сприяють знезараженню осаду. Але такі установки, як і інші не передбачають наявності спеціальних засобів, що може призвести до виникнення проблемних ситуацій антропогенного характеру. Використання вищих водних рослин, коли їх коренева система стабільно закрыта мулом не забезпечує ефективного вилучення води та мінералізації осаду. Продуктивність самого процесу є низькою.

Проблематичним також є утилізація вже мінералізованого осаду, адже вилучається він з компостної карти-намулювача разом із рослинами, що забезпечують проведення процесу, а тому відновлення функціональної придатності установки можливе тільки при відновленні рослинного шару, що потребує значного часу. Тому використання таких споруд не завжди є економічно невиправданим.

В основу корисної моделі поставлена задача в фітоблоці-модулі компостування осаду води, що складається з компостної карти-намулювача з вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами і кущами, до якого підведений трубопровід подачі осаду води та дренажний трубопровід, в якому компостна карта-намулювач додатково обладнана дренажно-аераційною системою, яка містить гнучкі перфоровані рукави, приєднані до дренажного насоса та повітрянагнітаючого пристрою, а також додатково обладнана фітосорбційним комплексом, який містить окремі вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі водні рослини, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), висаджені в перфорованих мобільних фітоконтейнерах із фільтруючими гранулами, активованими біорегенератором типу ТМ ОКСИДОЛ і/або біологічними препаратами типу ТМ МІКРОЗІМ, і/або ТМ ЕПАРКО, і/або ТМ БАЙКАЛ, і/або ТМ ТАМИР, і/або ТМ ЕКОНАДІН, і/або католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізу, забезпечити збільшення значення редокс-потенціалу очищеної води-декантату, відділеної від осаду і мулу.

Поставлена задача вирішується в фітоблоці-модулі компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33, що складається з компостної карти-намулювача з вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами і кущами, до якого підведений трубопровід подачі осаду води та дренажний трубопровід, завдяки тому, що компостна карта-намулювач додатково обладнана дренажно-аераційною системою, яка включає гнучкі

перфоровані рукави, приєднані до дренажного насоса та повітрянагнітаючого пристрою, а також додатково обладнана фітосорбційним комплексом, який включає окремі вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі водні рослини, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), висаджені в перфорованих мобільних фітоконтейнерах із фільтруючими гранулами, активованими біорегенератором типу ТМ ОКСИДОЛ і/або біологічними препаратами типу ТМ МІКРОЗІМ, і/або ТМ ЕПАРКО, і/або ТМ БАЙКАЛ, і/або ТМ ТАМІР, і/або ТМ ЕКОНАДІН, і/або католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера.

За рахунок обладнання пристрою дренажно-аераційною системою, яка містить гнучкі перфоровані рукави, приєднані до дренажного насоса та повітрянагнітаючого пристрою, а також додатково обладнана фітосорбційним комплексом, який містить окремі вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі водні рослини, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), висаджені в перфорованих мобільних фітоконтейнерах із фільтруючими гранулами, активованими біорегенератором типу ТМ ОКСИДОЛ і/або біологічними препаратами типу ТМ МІКРОЗІМ, і/або ТМ ЕПАРКО, і/або ТМ БАЙКАЛ, і/або ТМ ТАМІР, і/або ТМ ЕКОНАДІН, і/або католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, створюються умови збільшення редокс-потенціалу води-декантату, що сприяють інтенсивному фітовилученню води-декантату з осаду за рахунок її сорбування кореневою системою і транспірацією з використанням окремих вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючих водних рослин, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*). При цьому, разом із водою-декантатом провадиться вилучення пептизованих токсичних речовин із осаду, таким чином створюються необхідні умови збільшення редокс-потенціалу води-декантату і знезараження і мінералізації осаду і мулу. Особливістю влаштування є розташування вищих водних рослин-макрофітів (наприклад, лікарського айру тростинного (*Asorus calamus* Z) в перфорованих контейнерах із фільтруючими гранулами, активованими біорегенератором типу ТМ ОКСИДОЛ і/або біологічними препаратами типу ТМ МІКРОЗІМ, і/або ТМ ЕПАРКО, і/або ТМ БАЙКАЛ, і/або ТМ ТАМІР, і/або ТМ ЕКОНАДІН, і/або католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера. Таке влаштування дає можливість збільшення редокс-потенціалу води-декантату і багаторазового використання вищих водних рослин-макрофітів, коренева система яких утримується шаром фільтруючого завантаження і знаходиться в контейнерах. Таким чином, поживними для вищих водних рослин-макрофітів можуть бути речовини, які є токсичними для людини, наприклад, біогенні з'єднання азоту, фосфору, калію, залишки ліків, гормонів, антибіотиків, присадок до палива, пестицидів та інших забруднень, а розташування їх в перфорованих контейнерах із фільтруючими гранулами, активованими біорегенератором типу ТМ ОКСИДОЛ і/або біологічними препаратами типу ТМ МІКРОЗІМ, і/або ТМ ЕПАРКО, і/або ТМ БАЙКАЛ, і/або ТМ ТАМІР, і/або ТМ ЕКОНАДІН, і/або католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, надає можливість їх оперативному демонтажу при вилученні мінералізованого осаду з подальшим використанням контейнерів із вищими водними рослинами-макрофітами для проведення мінералізації і компостуванні чергової порції осаду і мулу. Важливим є також використання шару мохоподібних рослин і підстилкових грибів, який покриває поверхню осаду, перешкоджає проходженню процесів загнивання і розповсюдженню запаху і аерозолі в оточуючому просторі, а також приймає участь у вилученні рідинної складової осаду шляхом її поглинання кореневою системою та знезараження компосту, наприклад, від таких, як з'єднання іонів важких металів, а також більшості вказаних сполук, адже для моху і підстилкових грибів вони також є поживними речовинами [3]. Шар мохоподібних рослин і підстилкових грибів також може використовуватись багаторазово для збільшення редокс-потенціалу води-декантату.

Запропоноване влаштування дренажно-аераційної системи, яка включає гнучкі перфоровані рукави, приєднані до дренажного насоса та повітрянагнітаючого пристрою, створюють умови збільшення редокс-потенціалу води-декантату і повнооб'ємного просочування рідини-декантату до кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів фітосорбційного комплексу, а також відведення зайвої рідини-декантату, що здатна накопичуватись в нижній частині пристрою.

На кресленні зображена схема запропонованого фітоблока-модуля компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33.

Фітоблок-модуль компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33 складається з компостної карти-намулювача 1, виконана, наприклад, в земляному котловані із гідронепрозорого матеріалу, гнучких перфорованих рукавів 2, розташованих в нижній частині карти-намулювача і приєднаних до дренажного насоса 3 та повітрянагнітаючого пристрою 4, фітосорбційного комплексу, який включає перфоровані контейнери 5 із фільтруючими

гранулами 6, які утримують вищі водні рослини-макрофіти 7, а також шар мохоподібних рослин 8, який розташований на поверхні осаду.

Фітоблок-модуль компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33 працює наступним чином.

5 В компостній карті-намулювачі 1, виконаній, наприклад в гідроізольованому земляному котловані, або із залізобетону, встановлюють гнучкі перфоровані рукави 2, які приєднуються до дренажного насосу 3 та повітрянагнітаючого пристрою 4, утворюючи єдину дренажно-аераційну систему, далі розміщують перфоровані контейнери 5 із фільтруючими гранулами, активованими біорегенератором типу ТМ ОКСИДОЛ і/або біологічними препаратами типу ТМ МІКРОЗІМ, і/або 10 ТМ ЕПАРКО, і/або ТМ БАЙКАЛ, і/або ТМ ТАМІР, і/або ТМ ЕКОНАДІН, і/або католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера 6, які утримують окремі вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі водні рослини, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*) 7, і заповнюють катру-намулювач рідким осадом і мулом, який покривається, наприклад, шаром мохоподібних рослин і/або підстилкових грибів 8. 15 Включенням повітрянагнітаючого пристрою 4 (компресор, повітродувка, вентилятор) осад і мул через гнучкий перфорований рукав насичується повітрям і створює умови для просочування рідини-декантату до кореневої системи окремих вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючих водних рослин, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*) фітосорбційного комплексу 6, 8, де рідинна складова-декантат активно поглинається разом із речовинами, які можуть бути токсичними, але є поживними для окремих 20 вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючих водних рослин, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*). Навколо фітосорбційного комплексу, завдяки більш інтенсивному вилученню води-декантату, у порівнянні із процесом поверхневого випаровування, утворюється відносний її дефіцит, утворюючи неоднорідність її концентрації по об'єму осаду і мулу. За рахунок цього процесу створюються умови для збільшення редокс-потенціалу води-декантату і руху рідини-декантату в бік меншої її концентрації, за рахунок капілярних сил. Цей процес стає більш інтенсивним при поєднанні із одночасною аерацією об'єму осаду і мулу, що прискорює процес просочування рідини до кореневої системи окремих 25 вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючих водних рослин, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*). З рідини-декантату, що залишається в осаді і мулі вилучаються мінеральні речовини, а при зупинці повітрянагнітаючого пристрою 4 і включенні дренажного насоса 3 через перфоровані рукави періодично можна вилучати воду-декантат, що може накопичуватись у нижній частині компостної карти-намулювача. При цьому, вода-декантат, що вилучається, може містити мінімальну кількість шкідливих речовин. За 30 рахунок чергування роботи повітрянагнітаючого пристрою 4 та дренажного насоса 3, чергування процесів аерації з дренаванням досягається збільшення редокс-потенціалу води-декантату і більш рівномірна, по об'єму, мінералізація осаду і мулу. Після мінералізації осаду і мулу, одержанням знезараженого компосту, контейнери 5 із окремими вищими водними рослинами-макрофітами, і/або вологолюбивими деревами і кущами, і/або плаваючими водними рослинами, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*) 7 та гнучкі перфоровані рукави 2 вилучаються з 40 пристрою, а також знімається поверхневий шар мохоподібних і/або підстилкових грибів 8, а сам знезаражений біомінеральний компост пересувається з карти-намулювача 1 і може використовуватись у якості біомінерального добрива. Процес повторюється з новою партією осаду і мулу. При цьому, забезпечується збільшення редокс-потенціалу води-декантату.

45 Запропонована корисна модель має суттєві відмінності від конструкцій пристроїв аналогічного призначення.

Вони полягають у тому, що використання запропонованих конструктивних елементів дозволяє збільшення редокс-потенціалу води-декантату і одержати нову якість мінералізації 50 осаду стічних вод із одержанням знезараженого компосту, мінеральна складова якого придатна на використання в якості добрива.

Це досягається поєднанням процесів фітоконтактної обробки рослинами, у якості яких використовуються вищі водні рослини, а також мохоподібні, а також, одночасне проведення аерації об'єму осаду.

Така комбінація обробки дозволяє збільшення редокс-потенціалу води-декантату і суттєво 55 прискорити процес мінералізації, наслідком чого є підвищення ефективності проведення процесу та продуктивності використання установки у порівнянні з відомими пристроями.

Важливим є екологічна та епідеміологічна безпека збільшення редокс-потенціалу води-декантату і процесу мінералізації осаду, за рахунок виконання компостної карти-намулювача із гідронепрозорого матеріалу, а також суттєвого прискорення проведення процесу, який поєднує 60 сорбцію рослинами рідинної фази із аерацією об'єму осаду.

Робота пристрою базується на нетрадиційному використанні масообмінних процесів при одночасному використанні вищих водних рослин-мікрофітів та шару мохоподібних і підстилкових грибів, які мають активні сорбційні властивості щодо вилучення широкої гами домішок за рахунок біологічних обмінних процесів.

5 Саме насичення повітрям осаду із покриванням його шаром мохоподібних рослин і/або підстилкових грибів, а також висока швидкість мінералізації перешкоджають загніванню і утворенню запахів і збільшенню редокс-потенціалу води-декантату.

Слід зазначити, що пристрій відрізняється економічною доцільністю, адже дозволяє одержати результат за більш короткий термін, як в результаті скорочення терміну мінералізації, так і за рахунок багаторазового використання розвинутого фітосорбційного комплексу, який не потребує часу на розвиток рослинного шару.

Результатом використання пристрою є одержання біомінерального компосту, який може являти цінність як добриво, а зайвий рослинний шар також може бути використаний, наприклад, в якості палива (при виготовленні паливних пелет).

15 Використання запропонованого пристрою фітоблок-модуль компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33 дозволяє отримати стабільно високу ефективність фітоочищення води-декантату, а оскільки результат базується на природному процесі синтезу біо-культури і біологічного очищення води, що являє собою роботу природи, котра не має протиріч і відхилень, що могли б створювати негативні побічні ефекти, тому пристрій є безпечним у використанні як для людей, так і для усього оточуючого середовища і належить до безвідходних енергозберігаючих технологій.

20 Вирішується проблема утилізації речовин життєдіяльності населених місць, складних біологічних забруднень із підвищеною екологічною небезпекою, стічних вод харчової промисловості, є умови досягти замкнутого циклу водовикористання, при цьому шкідливі речовини із підвищеною екологічною небезпекою перетворюються в корисне біоорганічне добриво. Реалізація пристрою гарантує підвищення градієнту редокс-потенціалу води-декантату до і після очищення і дозволяє вирішити проблеми утилізації побутових відходів із підвищеною екологічною небезпекою, які можуть бути перетворені та ефективно використані.

30 Робота запропонованого пристрою фітоблок-модуль компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33 базується на використанні біологічно і екологічно чистих процесів, коли використовуються природні явища насичення води повітрям під дією гідростатичного тиску і фітопоглинання речовин із підвищеною екологічною небезпекою, які є для людини шкідливими, але поживними для мікроорганізмів і вищих водних рослин-макрофітів за допомогою окремих вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючих водних рослин, зокрема, типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*).

35 Тому запропонований пристрій фітоблок-модуль компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33 відповідає самим високим вимогам екологічної безпеки і гарантує підвищення редокс-потенціалу води-декантату після очищення.

40 Робота запропонованого пристрою - фітоблок-модуль компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33 - не потребує витрат хімічних реагентів, (особливо актуально для стічної води малих населених пунктів, молокозаводів, кемпінгів, санаторіїв, які є стоками із підвищеною екологічною небезпекою), значних енерговитрат, може бути автоматизована і може працювати тривалий період в режимі "безлюдної" технології, що теж гарантує підвищення редокс-потенціалу води-декантату після очищення.

45 Впровадження фітоблока-модуля компостування осаду води FITODESTRUCTOR-33 дозволить одержати значний екологічний, соціальний і реальний економічний ефекти, наприклад, порядку 10 000,0...13 000,0 тис. грн. за рік експлуатації, при продуктивності комплексу очисних споруд 26 000,0...31 000,0 куб. м. на добу в порівнянні із прототипом і спорудами аналогічного призначення і продуктивності для регіонів з помірними кліматичними умовами.

Джерела інформації:

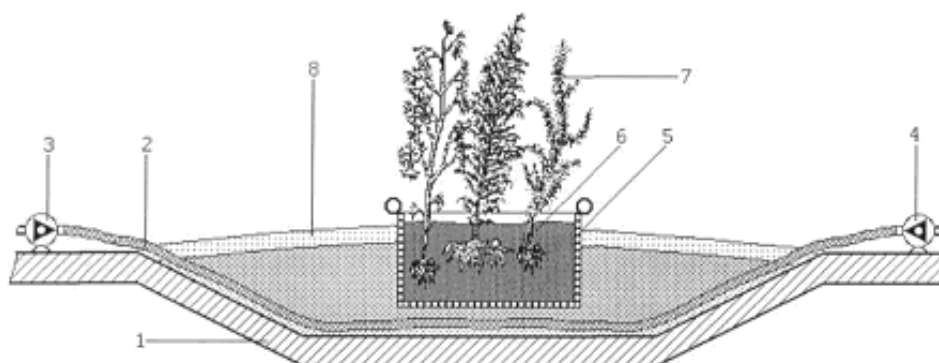
1. Шифрин С.М., Мишуков Б.Г. Очистка сточных вод предприятий молочной промышленности. "Пищевая промышленность" - 1968.

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

3. Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. М. "Мысль" - 1978.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Фітоблок-модуль компостування осаду води, що складається з компостної карти-намулювача з вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбивими деревами і кущами, до якого підведений трубопровід подачі осаду води та дренажний трубопровід, який **відрізняється** тим, що компостна карта-намулювач додатково обладнана дренажно-аераційною системою, яка містить гнучкі перфоровані рукави, приєднані до дренажного насоса та повітрянагнітаючого пристрою, а також додатково обладнана фітосорбційним комплексом, який містить окремі вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі водні рослини, зокрема типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), висаджені в перфорованих мобільних фітоконтейнерах із фільтруючими гранулами, активованими біорегенератором типу ТМ ОКСИДОЛ і/або біологічними препаратами типу ТМ МІКРОЗІМ, і/або ТМ ЕПАРКО, і/або ТМ БАЙКАЛ, і/або ТМ ТАМИР, і/або ТМ ЕКОНАДІН, і/або католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізуера.




---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

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

---

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