

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 101243****(13) U****(51) МПК****C02F 1/24 (2006.01)****C02F 3/32 (2006.01)**

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

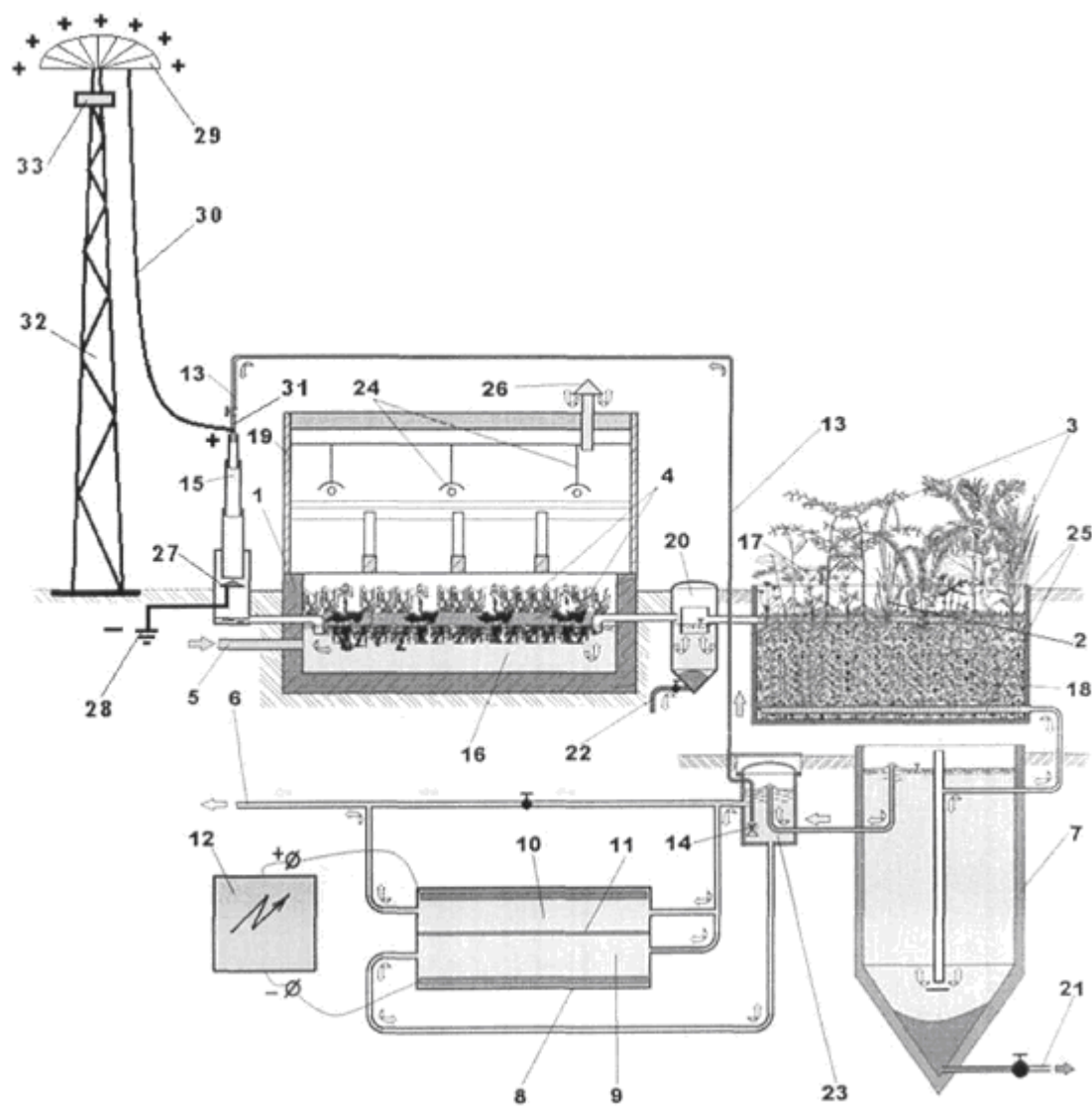
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 03718	(72) Винахідник(и): Курилюк Олексій Миколайович (UA), Курилюк Микола Степанович (UA), Жила Андрій Миколайович (UA), Филипчук Віктор Леонідович (UA), Коцар Олена Михайлівна (UA), Куцак Юлія Валентинівна (UA), Лико Дарія Василівна (UA), Кривошей Павло Петрович (UA), Курилюк Андрій Миколайович (UA), Бондар Олександр Іванович (UA), Таклас Назір (UA), Базурін Сергій Олександрович (UA), Місра Саурабх (UA), Панчук Віктор Львович (UA), Айайя Анісфіок (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.04.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.08.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.08.2015, Бюл.№ 16	(73) Власник(и): Курилюк Микола Степанович, вул. М. Веремчука, 24, м. Рівне, 33018 (UA)

(54) ФІТОБЛОК ІЗ ТЕСЛА-АКТИВАТОРОМ ВОДИ AQUA-T-SYNERGY-14UA**(57) Реферат:**

Фітоблок із Тесла-активатором води включає фітоочисний пристрій, що складається з корпусу-біоплато, фітошар вищих водних рослин-макрофітів і/або плаваючої на поверхні води ейхорнії (*Eichhornia crassipes*). Обладнаний ежекційною насадкою, яка виконана в вигляді вертикальної колони із відбійно-розрядною пластиною з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром. Ежекційна насадка з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилувачем води, приєднаним до струмопровідного купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного над поверхнею землі. Фітоелектролізна коректорно-відновлювальна система активації води включає електрореактор, циркуляційний трубопровід-газосатуратор. Ейхорнію (*Eichhornia crassipes*) розміщують в фітосекції першого ступеня фітоочищення, після якої розміщено прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-регенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані.

UA 101243 U



Корисна модель призначена для глибокого очищення та знезараження води від домішкових органічних і мінеральних включень шляхом синергетично-комплексної обробки води і може застосовуватись на станціях водопідготовки, очистки і доочистки стічної комунально-побутової води та води промислових підприємств, для фітоопріснення солонуватих вод, кондиціювання природних і зворотних вод, доочистки води від залишків ліків, антибіотиків, гормонів, присадок до палива, залишків ПАВ, барвників і пестицидів. Можуть створюватися навчально-тренінгові центри синергетичного фітоочищення води і екології, а також театралізовані покази різних способів очищення води з постановочним демонструванням інноваційних досягнень в сфері природного фітоочищення і самоочищення води, енергозбереження, охорони довкілля і екології при екологічному вихованні дітей і молоді.

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

Недоліком пристрою є низькі значення градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення і, як наслідок, низька ефективність очищення води, особливо це стосується азотвмісних та фосфорорганічних забруднень, доочистки води від залишків ліків, гормонів, присадок до палива, залишків антибіотиків, барвників і пестицидів за рахунок невідповідного значення окислювально-відновлювальної потужності води, що подається на очищення, а це не сприяє очищувальній активності домішкових включень [2]. Саме для вилучення широкого спектру домішок, особливо тих, що знаходяться в розчиненому стані (біогенні сполуки азоту і фосфору, нітрати, нітроти, залишки ліків, гормонів, присадок до палива, залишки антибіотиків, барвників і пестицидів, токсичні води з гальванічного виробництва та ін.) необхідно створити сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, які забезпечують утворення мікробіологічного шару, а саме, необхідно забезпечити збільшення значення редокс-потенціалу води.

Більш близькою конструкцією до рішення, що пропонується, є комплекс, який включає фітоочисний пристрій, що складається з корпусу-біоплато, фітошару вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючої на поверхні води ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), розташованих в корпусі-біоплато, трубопроводів подачі води на очищення і відводу фітоочищеної води, який обладнаний фітоелектролізною коректорно-відновлювальною системою активації води, під'єднаною до трубопроводу відводу фітоочищеної води, яка включає послідовно встановлені прояснювач і електрореактор, що містить, як мінімум, одну катодну та одну анодну електролізні комірки, розділені неактивною перетинкою, електрично під'єднаний до низьковольтного джерела електричного струму, при цьому фітоелектролізна коректорно-відновлювальна система активації води обладнана окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором, який гідравлічно з'єднаний з трубопроводом подачі води на очищення і заблокований з циркуляційним насосом і ежекційною насадкою, а трубопровід відводу фітоочищеної води гідравлічно приєднаний до анодної електролізної комірки електрореактора, при цьому корпус-біоплато розділено, як мінімум, на дві автономні фітосекції, гідравлічно з'єднані між собою послідовно по ходу фітоочищення води, в яких фітошар вищих водних рослин-макрофітів, що плавають на поверхні води, зокрема ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), розміщують в фітосекції першого ступеня фітоочищення, а фітошар берегових вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів розміщують в фітосекції другого ступеня фітоочищення, яку додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем, активованим католітом із прикатодної зони, також в якому між фітосекцією першого ступеня фітоочищення і фітосекцією другого ступеня фітоочищення розміщено додатковий прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-регенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані [3] (найближчий аналог).

Недоліком роботи пристрою є низькі значення градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення і низька ефективність вилучення домішкових включень, особливо це стосується біогенних з'єднань азоту та фосфору, залишків антибіотиків і ліків, гормонів, присадок до палива, залишків ПАВ і СПАР, барвників і пестицидів, токсичних вод з гальванічного виробництва, якими забруднені комунальні і промислові стічні води, поверхневі джерела водопостачання. За допомогою водних рослин і 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 фільтроциклу, 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, протягом якого вода проходить неочищеною.

В основу корисної моделі поставлена задача, в фітоблоці з Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA, який включає фітоочисний пристрій, що складається з корпусу-біоплато, фітошару вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючої на поверхні води ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), розташованих в корпусі-біоплато, трубопроводів подачі води на очищення і відводу фітоочищеної води, який обладнаний фітоелектролізною коректорно-відновлювальною системою активації води, під'єднаною до трубопроводу відводу фітоочищеної води, яка включає послідовно встановлені прояснювач і електрореактор, що містить, як мінімум, одну катодну та одну анодну електролізні комірки, розділені неактивною перетинкою, електрично під'єднаний до низьковольтного джерела електричного струму, при цьому фітоелектролізна коректорно-відновлювальна система активації води обладнана окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором, який гідравлічно з'єднаний з трубопроводом подачі води на очищення і зблокований з циркуляційним насосом і ежекційною насадкою, а трубопровід відводу фітоочищеної води гідравлічно приєднаний до анодної електролізної комірки електрореактора, при цьому корпус-біоплато розділено, як мінімум, на дві автономні фітосекції, гідравлічно з'єднаними між собою послідовно по ходу фітоочищення води, в яких фітошар вищих водних рослин-макрофітів, що плавають на поверхні води, зокрема ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), розміщують в фітосекції першого ступеня фітоочищення, а фітошар берегових вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів розміщують в фітосекції другого ступеня фітоочищення, яку додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем, активованим католітом із прикатодної зони, також в якому між фітосекцією першого ступеня фітоочищення і фітосекцією другого ступеня фітоочищення розміщено додатковий прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-регенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані, в якому ежекційна насадка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром, окрім того, в верхній частині ежекційна насадка гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води, електрично приєднаним до окремо встановленого струмопровідного купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного на електрично ізольованій опорі над поверхнею землі, а також струмопровідний купол-сітка для прийому статичних атмосферних розрядів розміщений над поверхнею землі вище 12 метрів, забезпечити збільшення градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення.

Поставлена задача вирішується в конструкції фітоблоку із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA, який включає фітоочисний пристрій, що складається з корпусу-біоплато, фітошару вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючої на поверхні води ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), розташованих в корпусі-біоплато, трубопроводів подачі води на очищення і відводу фітоочищеної води, який обладнаний фітоелектролізною коректорно-відновлювальною системою активації води, під'єднаною до трубопроводу відводу фітоочищеної води, яка включає послідовно встановлені прояснювач і електрореактор, що містить, як мінімум, одну катодну та одну анодну електролізні комірки, розділені неактивною перетинкою, електрично під'єднаний до низьковольтного джерела електричного струму, при цьому фітоелектролізна коректорно-відновлювальна система активації води обладнана окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором, який гідравлічно з'єднаний з трубопроводом подачі води на очищення і зблокований з циркуляційним насосом і ежекційною насадкою, а трубопровід відводу фітоочищеної води гідравлічно приєднаний до анодної електролізної комірки електрореактора, при цьому корпус-біоплато розділено, як мінімум, на дві автономні фітосекції, гідравлічно з'єднані між собою послідовно по ходу фітоочищення води, в яких фітошар вищих водних рослин-макрофітів, що плавають на поверхні води, зокрема ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), розміщують в фітосекції першого ступеня фітоочищення, а фітошар берегових вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів розміщують в фітосекції другого ступеня фітоочищення, яку додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем, активованим католітом із прикатодної зони, також в якому між фітосекцією першого ступеня фітоочищення і фітосекцією другого ступеня фітоочищення розміщено додатковий прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-регенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані, шляхом того, що ежекційна насадка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною з струмопровідного матеріалу, електрично

з'єднаною з заземлюючим контуром, окрім того, в верхній частині ежекційна насадка гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води, електрично приєднаним до окремо встановленого струмопровідного купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного на електрично ізольованій опорі над поверхнею землі.

5 Поставлена задача теж вирішується завдяки тому, що в фітоблоці з Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA струмопровідний купол-сітка для прийому статичних атмосферних розрядів розміщений над поверхнею землі вище 12 метрів.

Завдяки запропонованому технічному рішення, зокрема тому, що ежекційна насадка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром, окрім того, в верхній частині ежекційна насадка гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води, електрично приєднаним до окремо встановленого струмопровідного купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного на електрично ізольованій опорі над поверхнею землі і заявлений пристрій обладнаний фітоелектролізною коректорно-відновлювальною системою активації води, під'єднаною до трубопроводу відводу фітоочищеної води, яка включає послідовно встановлені прояснювач і електроореактор, що містить, як мінімум, одну катодну та одну анодну електролізні комірки, розділені неактивною перетинкою, електрично під'єднаний до низьковольтного джерела електричного струму, при цьому фітоелектролізна коректорно-відновлювальна система активації води обладнана окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором, який гідравлічно з'єднаний з трубопроводом подачі води на очищення і заблокований з циркуляційним насосом і ежекційною насадкою, а трубопровід відводу фітоочищеної води гідравлічно приєднаний до анодної електролізної комірки електроореактора, при цьому корпус-біоплато розділяють, як мінімум, на дві автономні фітосекції, гідравлічно з'єднані між собою послідовно по ходу фітоочищення води, в яких фітошар вищих водних рослин-макрофітів, що плавають на поверхні води, зокрема ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), розміщують в фітосекції першого ступеня фітоочищення, а фітошар берегових вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів розміщують в фітосекції другого ступеня фітоочищення, яку додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем, активованим католітом із прикатодної зони, провадиться технологічний відбір надлишкового активного мулу (особливо в період регенерації корпусу фітоочисного пристрою) його відділення в прояснювачі, та відновлення сорбційної активності за допомогою води, підготовленої в електроореакторі, яка характеризується відносно низькою окислювально-відновлювальною потужністю, що сприяє життєдіяльності біофлотаційної біомаси, зокрема ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), чим забезпечується гарантоване збільшення градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення.

Струмопровідним ежекційним розпилювачем води, електрично приєднаним до окремо встановленого струмопровідного купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного на електрично ізольованій опорі над поверхнею землі забезпечується розпилення води в високодисперсні водяні крапельки, які електростатично заряджені завдяки вловленому статичному електричному струму з електростатично заряджених часток, що завжди знаходяться в повітрі над поверхнею землі, при цьому окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором, який гідравлічно з'єднаний з трубопроводом подачі води на очищення і який заблокований з циркуляційним насосом і ежекційною насадкою, забезпечується постійне надходження в необхідній кількості відновленого надлишкового активного мулу в корпус фітоочисного пристрою, а запропоноване об'єднання окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором, який гідравлічно з'єднаний з корпусом фітоочисного пристрою, що входять в фітоелектролізну коректорно-відновлювальну систему, створюється необхідні оптимальні показники окислювально-відновлювальної потужності води, за рахунок чого забезпечується найбільша біологічна і біофлотаційна активність біомаси, зокрема ейхорнії (*Eichhornia crassipes*). При цьому вода в циркуляційну мережу трубопроводів відбирається тільки з катодної електролізної комірки електроореактора (відбір католіту), а в іншій анодній електролізній комірці провадиться відновлення вихідних властивостей фітоочищеної води. Таким чином, провадиться корегування властивостей води в зоні фітоочищення з метою створення оптимальних умов для фітоочистки з використанням активного мулу, електролізних газів і оптимальних значень редокс-потенціалу води, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), при цьому розряд електростатично заряджених крапельок води відбувається на відбійно-розрядній пластині з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром, чим забезпечується різкий стрибок різниці редокс-потенціалу води, що

очищається і "сирої" води, що подається на очищення, значно інтенсифікуються процеси деструкції і фітодеструкції органічних і синтетичних домішок води, покращуються умови транспірації води і активація мікроорганізмів очищувачів води.

Завдяки тому, що струмопровідний купол-сітка для прийому статичних атмосферних розрядів розміщена над поверхнею землі вище 12 метрів і обладнанню фітоелектролізної коректорно-відновлювальної системи активації води окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором, який гідравлічно з'єднаний з трубопроводом подачі води на очищення і зблокований з циркуляційним насосом і ежекційною насадкою досягається узгодження продуктивності роботи запропонованого пристрою з керованою інтенсивністю газонасичення і зміни окислювально-відновлювальної потужності води в корпусі-біоплато з шаром вищих водних рослин-макрофітів, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), що сприяє стабільності підтримання окислювально-відновлювальної потужності води, яку очищають і дозволяє регулювати оптимальні процеси розвитку біомаси і активного мулу та створює середовище активного поглинання кореневою системою вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або особливо плаваючої на поверхні води ейхорнії (*Eichhornia crassipes*) біогенних сполук і з'єднань азоту, фосфору, калію, кальцію, залишків ліків, пестицидів, гормонів, антибіотиків, присадок до пального та інших домішкових включень, котрі є для них поживними речовинами при фотосинтезі [4].

Фітовилучення забруднень з води інтенсифікується, особливо завдяки тому, що ежекційна насадка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром, окрім того, в верхній частині ежекційна насадка гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води, електрично приєднаним до окремо встановленого струмопровідного купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного на електрично ізолюваній опорі над поверхнею землі і струмопровідний купол-сітка для прийому статичних атмосферних розрядів розміщена над поверхнею землі вище 12 метрів, а також завдяки забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*) фітосекцію першого ступеня фітоочищення накривають світлопрозорим термозахисним накриттям, орієнтованим на південь, є природним процесом активації води і рослин-макрофітів сонячним світлом без використання хімічних реагентів і є високоефективним природним процесом самоочищення води від широкого спектру забруднень із збільшенням градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення.

Конструкція фітоблока із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA, в якій ежекційна насадка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром, окрім того, в верхній частині ежекційна насадка гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води, електрично приєднаним до окремо встановленого струмопровідного купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного на електрично ізолюваній опорі над поверхнею землі і в якій струмопровідний купол-сітка для прийому статичних атмосферних розрядів розміщений над поверхнею землі вище 12 метрів, при цьому між фітосекцією першого ступеня фітоочищення і фітосекцією другого ступеня фітоочищення розміщено додатковий прояснювач фітоочищеної води, і/або фільтр-регенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані, дозволяє постійно підтримувати оптимальні параметри водного середовища в зоні фітоочищення шляхом зміни концентрації завислих мінералізованих і органічних речовин і її окислювально-відновлювальних і енергетичних характеристик, активувати та дозволяє відновити природні характеристики води, шляхом компенсації параметрів води в електрореакторі, збільшити редокс-потенціал води, зокрема для забезпечення оптимальних умов життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*) - ефективного фітопоглинача забруднень, які не видаляються іншими групами і видами вищих водних рослин-макрофітів і різними коагуляційно-реагентними методами очищення.

На кресленні зображена принципова схема запропонованого фітоблока із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA

Фітоблок із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA містить фітоочисний пристрій, що складається з корпусу-біоплато 1, фітошару вищих водних рослин-макрофітів 2 і/або вологолюбивих дерев і кущів 3, і/або плаваючої на поверхні води ейхорнії (*Eichhornia crassipes*) 4, котрий розташований в корпусі-біоплато 1, трубопроводів подачі води на очищення 5 і відводу фітоочищеної води 6, додатково обладнаний фітоелектролізною коректорно-

відновлювальною системою активації води, під'єднаною до трубопроводу відводу фітоочищеної води 6, яка включає послідовно встановлені прояснювач 7 і електрореактор 8, що містить, як мінімум, одну катодну 9 та одну анодну 10 електролізні комірки, розділені неактивною перетинкою 11, електрично під'єднаний до низьковольтного джерела електричного струму 12, при цьому, фітоелектролізна коректорно-відновлювальна система активації води додатково обладнана окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором 13, який гідравлічно з'єднаний з корпусом-біоплато 1, окрім того, зблокована з циркуляційним насосом 14 із ежекційною насадкою 15, а трубопровід відводу фітоочищеної води 6 гідравлічно приєднаний до анодної електролізної комірки 10 електрореактора 8, при цьому корпус-біоплато розділяють, як мінімум, на дві автономні фітосекції, гідравлічно з'єднані між собою послідовно по ходу фітоочищення води, в яких фітошар вищих водних рослин-макрофітів, що плавають на поверхні води, зокрема ейхорнія (*Eichhornia crassipes*) 4 розміщують в фітосекції першого ступеня фітоочищення 16, а фітошар вищих водних рослин-макрофітів 2 і/або вологолюбивих дерев і кущів 3 розміщують в фітосекції другого ступеня фітоочищення 17, яку додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем 18, активованим католітом із прикатодної зони. Крім того, фітосекцію першого ступеня фітоочищення 16 накривають світлопрозорим термозахисним накриттям 19, орієнтованим на південь. При цьому між фітосекцією першого ступеня фітоочищення 16 і фітосекцією другого ступеня фітоочищення 17 розміщено додатковий прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-гегенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані 20. Прояснювач містить патрубок скиду осаду 21, а додатковий прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-гегенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані 20 укомплектовані патрубком скиду мулу 22. Пристрій гідравлічно з'єднаний з резервуаром чистої фітоочищеної води 23 і трубопроводом відводу чистої фітоочищеної води 6. Світлопрозоре термозахисне накриття 19 обладнане лампами освітлення 24 і кондиціонером повітря і/або сонячним колектором нагріву повітря і води 26. В фітосекції другого ступеня фітоочищення 17, яку додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем 18, активованим католітом із прикатодної зони, встановлено дренажні трубопроводи 25 для подачі і збору фітоочищеної води, а також додатково містить ежекційну насадку 15, яка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і яка обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною 27 з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром 28, в верхній частині ежекційна насадка 15 гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води 31, електрично приєднаним струмопроводом 30 до окремо встановленого струмопровідного купола-сітки 29 для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного на ізоляторі 33 електрично ізольованій опорі 32 над поверхнею землі.

Фітоблок із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA працює наступним чином.

Попередньо очищена механічними методами від піску, грубих домішок і сміття вода подається на фітоочищення в пристрій, який складається з корпусу-біоплато 1, в якому висаджено фітошар вищих водних рослин-макрофітів 2 і/або вологолюбивих дерев і кущів 3, і/або плаваючої на поверхні води ейхорнії (*Eichhornia crassipes*) 4, котрий розташований в корпусі-біоплато 1. Для подачі води використовуються трубопроводи подачі води на очищення 5. Відвід фітоочищеної води споживачу здійснюється трубопроводом 6. Завдяки тому, що пристрій додатково обладнаний фітоелектролізною коректорно-відновлювальною системою активації води, під'єднаною до трубопроводу відводу фітоочищеної води 6, яка включає послідовно встановлені прояснювач 7 і електрореактор 8, що містить, як мінімум, одну катодну 9 та одну анодну 10 електролізні комірки, розділені неактивною перетинкою 11, електрично під'єднаний до низьковольтного джерела електричного струму 12, забезпечується фітоелектролізна активація води, інтенсифікуються ферментна діяльність і очищуюча здатність мікроорганізмів - очищувачів води і активізуються транспіраторні властивості вищих водних рослин-макрофітів, зокрема ейхорнії (*Eichhornia crassipes*). При цьому, фітоелектролізна коректорно-відновлювальна система активації води додатково обладнана окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором 13, який гідравлічно з'єднаний з корпусом-біоплато 1, що активізує віддув неприємних запахів із води, посилює освоєння вуглекислого газу вищими водними рослинами-макрофітами, зокрема ейхорнією (*Eichhornia crassipes*), активізується насичення води повітрям, що позитивно і керовано впливає на фітоочищення і активацію води, інтенсифікується накопичення забруднюючих речовин в зеленій біомасі рослин, зокрема ейхорнії (*Eichhornia crassipes*). Окрім того, завдяки тому, що катодна електролізна

комірка зблокована з циркуляційним насосом 14 із ежекційною насадкою 15, а трубопровід відводу фітоочищеної води 6 гідравлічно приєднаний до анодної електролізної комірки 10 електроореактора 8, відбувається активація води як розчином католіту, що прискорює дію ферментів і ензимів, прискорюється очищення води від залишків токсичних пестицидів, ліків, гормонів і антибіотиків, так і розчином аноліту, що сприяє знезараженню фітоочищеної води. При цьому завдяки тому, що корпус-біоплато розділяють, як мінімум, на дві автономні фітосекції, гідравлічно з'єднаними між собою послідовно по ходу фітоочищення води, в яких фітошар вищих водних рослин-макрофітів, що плавають на поверхні води, зокрема ейхорнія (*Eichhornia crassipes*) 4, яку розміщують в фітосекції першого ступеня фітоочищення 16, а фітошар вищих водних рослин-макрофітів 2 і/або вологолюбивих дерев і кущів 3 розміщують в фітосекції другого ступеня фітоочищення 17, яку додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем 18, активованим католітом із прикатодної зони, забезпечується селективне видалення забруднень із води, попереджається кольматація прикореневих зон вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, зокрема ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), що значно підвищує надійність і ефективність використання водоочисного комплексу із збільшенням редокс-потенціалу. Крім того, завдяки тому, що фітосекцію першого ступеня фітоочищення 16 накривають світлопрозорим термозахисним накриттям 19, орієнтованим на південь, створюються умови експлуатації водоочисних споруд в різних кліматичних зонах, в пустелях, в маловодних регіонах, в регіонах, де можливі піщані і пилові бурі, що запобігає вторинному забрудненню води під час її фітоочищення, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*). При цьому також завдяки тому, що між фітосекцією першого ступеня фітоочищення 16 і фітосекцією другого ступеня фітоочищення 17 розміщено додатковий прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-гегенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані 20, забезпечується надійність використання фітоочисних комплексів, покращуються умови фітоочищення води в сприятливі періоди і не залежно від добового навантаження на водоочисні споруди, створюються буферні накопичувачі проясненої води, придатної для наступних технологічних етапів її очищення в найбільш сприятливих технологічних режимах з економією реагентів і при можливій відсутності обслуговуючого персоналу, гарантується максимальний захист водоочисних споруд "від суб'єктивного фактора". Завдяки тому, що прояснювач містить патрубок скиду осаду 21, а додатковий прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-гегенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані укомплектовані патрубком скиду мулу 22, забезпечується періодичний автоматичний запрограмований скид мінералізованого мулу і осаду, чим запобігається вторинне забруднення води. Завдяки тому, що пристрій гідравлічно з'єднаний з резервуаром чистої фітоочищеної води 23 і трубопроводом відводу чистої фітоочищеної води 6, фітоочищена вода може подаватися на споживання споживачам безперебійно, не створюються не бажані стрибки пульсацій гідравлічного навантаження на водоочисні модулі, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), гарантується плавність зміни всіх технологічних режимів водоочищення. Максимальна активність по фітоочищенню і активації води від забруднень біогенних сполук азоту і фосфору, а також максимальне накопичення і акумуляція в зеленій біомасі, зокрема в ейхорнії (*Eichhornia crassipes*) мінеральних і органічних речовин, видалених з води вищими водними рослинами-макрофітами, зокрема ейхорнією (*Eichhornia crassipes*), забезпечується завдяки тому, що встановлюється світлопрозоре термозахисне накриття 19, а також обладнання пристрою лампами освітлення 24 і кондиціонером повітря і/або сонячним колектором нагріву повітря і води 26. Оптимальні гідравлічні режими роботи фітоспоруд, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*) і оптимальний масообмін води і вищих водних рослин-макрофітів здійснюється завдяки тому, що фітосекції другого ступеня фітоочищення 17 додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем 18, активованим католітом із прикатодної зони, в яких встановлено дренажні трубопроводи 25 для подачі і збору фітоочищеної води, чим додатково гарантується збільшення редокс-потенціалу води. Завдяки пропуску води через ежекційну насадку 15, яка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і яка обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною 27 з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром 28, в верхній частині ежекційна насадка 15 гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води 31, електрично приєднаним струмопроводом 30 до окремо встановленої струмопровідної купола-сітки 29 для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеної на

ізоляторі 33 електрично ізолюваній опорі 32 над поверхнею землі, забезпечується електроактивація води статичним струмом, інтенсифікується фітодеструкція забруднень і фітоочищення води, а також різке коригування в сторону збільшення градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення.

5 Запропоноване в корисній моделі технічне рішення фітоблок із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA має суттєві відмінності від водоочисних пристроїв аналогічного призначення.

Новим в фітоактиваторі-самоочишувачі води AQUASYNERGY-14U є синергетичне поєднання в одному комплексі електростатичних процесів активації води і процесів відстоювання в прояснювачі з фітовідділенням активного мулу, електрокорегування і активації 10 води та технології фітоконтактної обробки води з використанням вищих водних рослин-мікрофітів, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*). Ці процеси забезпечують синергетичний цілеспрямований вплив на комплексну активацію і окислювально-відновлювальну потужність води, його корегування з узгодженим використанням 15 електроореактора та освітлювача, створює оптимальні умови для відновлення-регенерації та постійної активності біомаси і вищих водних рослин-макрофітів, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), а також дозволяє створити сприятливі комплексні умови для фітоконтактного очищення води. В запропонованому комплексі це дозволяє забезпечити найбільш оптимальні умови для вилучення забруднень рослинним 20 шаром, зокрема ейхорнією (*Eichhornia crassipes*) і збільшення редокс-потенціалу води.

Впровадження фітоблока із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA і технології фітоконтактного очищення води відоме частково, тільки з використанням водойм-очишувачів [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 25 вилучення забруднень, особливо на регулювання градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення.

Запропонований в корисній моделі пристрій фітоблок із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA здатен суттєво підвищити ефективність електростатичної активації і 30 фітоочищення води при сталих природних показниках фітоочищеної води за рахунок їх корегування в електроореакторі із збільшенням градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення.

Узгодження роботи ежекційної насадки, яка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною з струмопровідного 35 матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром, окрім того, в верхній частині ежекційна насадка гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води, електрично приєднаним до окремо встановленої струмопровідної купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеної на електрично ізолюваній опорі над поверхнею землі з узгодженням роботи фітоспоруд із електроореактором шляхом регулювання їх 40 керованого електричного живлення, сприяє стабільності показників корегування процесу очищення води з оптимізацією електроспоживання при фітоочищенні електростатично активованої води.

Фітоблок із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA є пристроєм комплексного синергетичного очищення, в якому передбачені електростатична активація води і 45 біофлотаційне очищення води вищими водними рослинами-макрофітами (ейхорнію) з одночасним використанням активного мулу, резонансне використання вищих водних рослин-макрофітів, фільтраційного завантаження і процесів електрообробки та корегування характеристик водного середовища. У поєднанні процесів водоочищення, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), з процесом електроактивації, 50 фітоочищення і фітоактивації води є відмінним від відомих пристроїв аналогічного призначення і дозволяють досягти вищої якості процесу вилучення домішок з води при збільшенні градієнту редокс-потенціалу води до і після очищення.

Рішення, запропоновані в конструкції пристрою фітоблок із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA, надають можливість не тільки для впровадження нових енергозберігаючих споруд синергетичного очищення води, але й модернізації вже діючих аеротенків-біореакторів, 55 фітобіоплато, мулових майданчиків, станцій водопідготовки, при цьому, їхня реконструкція не вимагатиме значних капіталовкладень.

Фітоблок із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA дозволить економити реагенти, тепло, енергію, що витрачається на очищення води, і скоротити витрати 60 регенераційної води, використати весь об'єм фільтраційної насадки для захоплення частинок,

продовжити як час фільтроциклу, так і загальний час фільтрування за рахунок скорочення загальної тривалості регенераційних періодів, що впливає на загальні економічні показники експлуатації очисних споруд, зокрема для забезпечення життєдіяльності ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), а також на фітонакопичення токсичних забруднень в зеленій біомасі, поглинання з атмосфери вуглекислого газу і токсичного пилу.

Фітоблок із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA дозволить створити оптимальні умови експлуатації водоочисних споруд і оптимальне використання площадок для будівництва очисних споруд і рекуперації електростатичної енергії і "дармового" тепла води і біокультури для вилучення забруднень біогенних сполук азоту і фосфору, токсичних гомеопатичних "хвостів" залишків в воді ліків, пестицидів, гормонів, присадок до палива, антибіотиків, барвників і нафтопродуктів у поєднанні з максимальним використанням водоочищення вищими водними рослинами-макрофітами і фітофільтраційних властивостей різних видів зернистого завантаження біоплато і фільтра за рахунок синергетично-резонансного співполучення кожного з елементів пристрою, які функціонально пов'язані і взаємозалежні, що теж дозволяє повторно використовувати тепло води і одержати якісно новий екологічний, економічний, технологічний і технічний результат і гарантовано підвищити редокс-потенціал води, дозволяє відновляти природні властивості води і нейтралізувати відходи і неприємні запахи на очисних спорудах.

Річний економічний ефект від впровадження запропонованого фітоблока із Тесла-активатором води AQUA-T-SYNERGY-14UA вже після перших двох-трьох років впровадження в регіонах із теплим кліматом і після висадки вищих водних рослин-макрофітів на спорудах фітобіоплато може скласти 129 000,0...135 000,0 тис. грн./рік при (в еквіваленті 5,3...5,6 млн. дол. США/рік) при продуктивності очищення води 76 000,0....85 000,0 куб. м на добу для різних кліматичних регіонів Європи, Індії і Азії.

Джерела інформації:

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. Свердлик ГНЦ НИИ ВОДГЕО, г. Москва, Г.П. Щербина, М.М. Земляк, А.И. Свердлик НИКИ ГХ, г. Киев.

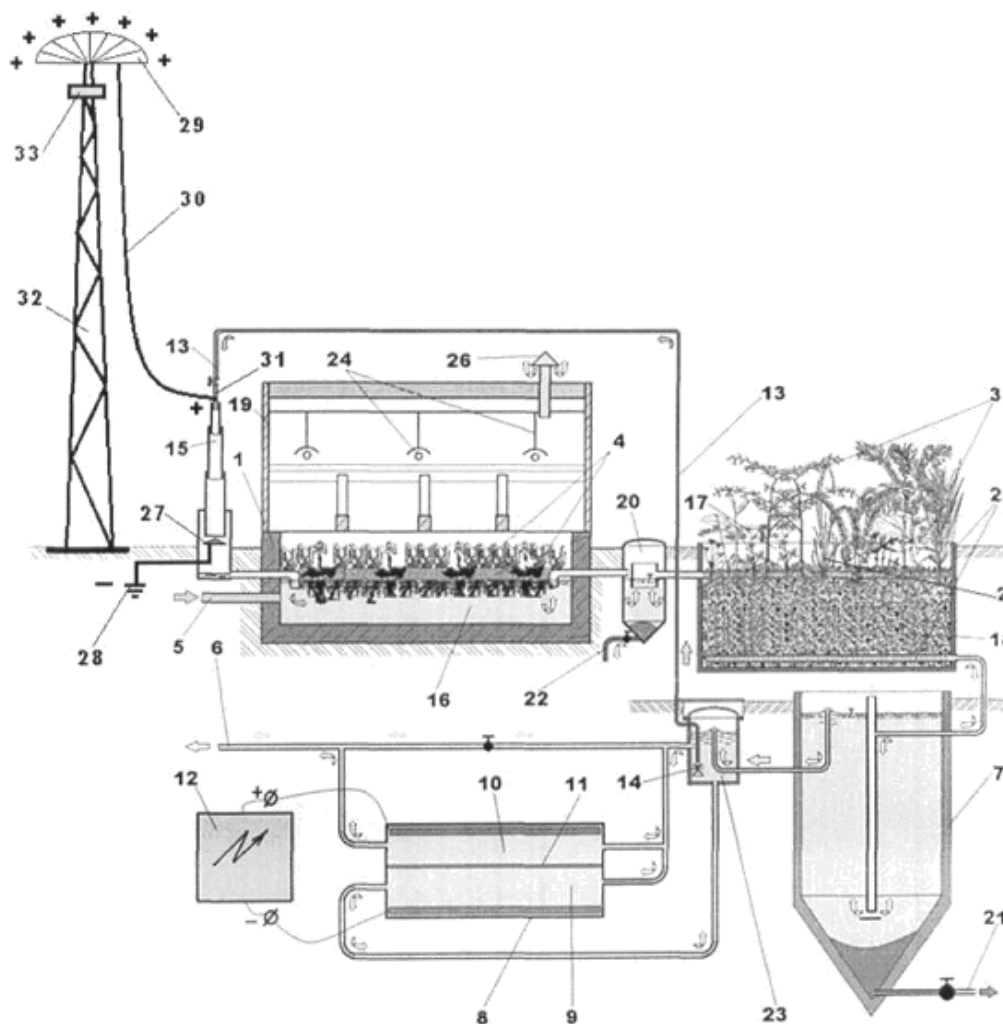
3. Патент України № 97075, кл. С 02 F 1/24, 3/32, 2014.

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

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Фітоблок із Тесла-активатором води, який включає фітоочисний пристрій, що складається з корпусу-біоплато, фітошару вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів, і/або плаваючої на поверхні води ейхорнії (*Eichhornia crassipes*), розташованих в корпусі-біоплато, трубопроводів подачі води на очищення і відводу фітоочищеної води, який обладнаний фітоелектролізною коректорно-відновлювальною системою активації води, під'єднаною до трубопроводу відводу фітоочищеної води, яка включає послідовно встановлені прояснювач і електрореактор, що містить, як мінімум, одну катодну та одну анодну електролізні комірки, розділені неактивною перетинкою, електрично під'єднаний до низьковольтного джерела електричного струму, при цьому фітоелектролізна коректорно-відновлювальна система активації води обладнана окремим циркуляційним трубопроводом-газосатуратором, який гідравлічно з'єднаний з трубопроводом подачі води на очищення і зблокований з циркуляційним насосом і ежекційною насадкою, а трубопровід відводу фітоочищеної води гідравлічно приєднаний до анодної електролізної комірки електрореактора, при цьому корпус-біоплато розділено, як мінімум, на дві автономні фітосекції, гідравлічно з'єднані між собою послідовно по ходу фітоочищення води, в яких фітошар вищих водних рослин-макрофітів, що плавають на поверхні води, зокрема ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), розміщують в фітосекції першого ступеня фітоочищення, а фітошар берегових вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбивих дерев і кущів розміщують в фітосекції другого ступеня фітоочищення, яку додатково заповнюють фільтраційним завантаженням із цеолітовим і/або кварцитовим, і/або кремнієвим, і/або бруситовим щебенем, активованим католітом із прикатодної зони, також в якому між фітосекцією першого ступеня фітоочищення і фітосекцією другого ступеня фітоочищення розміщено додатковий прояснювач фітоочищеної води і/або фільтр-регенератор, і/або водосховище-накопичувач із протифільтраційною мембраною в земляному котловані, який **відрізняється** тим, що ежекційна насадка виконана в вигляді вертикальної колони, розміщеної вище рівня води в фітосекції першого ступеня фітоочищення фітоочисного пристрою і

- обладнана в нижній частині відбійно-розрядною пластиною з струмопровідного матеріалу, електрично з'єднаною з заземлюючим контуром, окрім того, в верхній частині ежекційна насадка гідравлічно з'єднана з струмопровідним ежекційним розпилювачем води, електрично приєднаним до окремо встановленого струмопровідного купола-сітки для прийому статичних атмосферних розрядів, розміщеного на електрично ізольованій опорі над поверхнею землі.
- 5 2. Фітоблок із Тесла-активатором води за п. 1, який **відрізняється** тим, що струмопровідний купол-сітка для прийому статичних атмосферних розрядів розміщений над поверхнею землі вище 12 метрів.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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

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