



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 94749

(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 07177**(22) Дата подання заявки: **25.06.2014**(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.11.2014**(46) Публікація відомостей **25.11.2014, Бюл. № 22**
про видачу патенту:

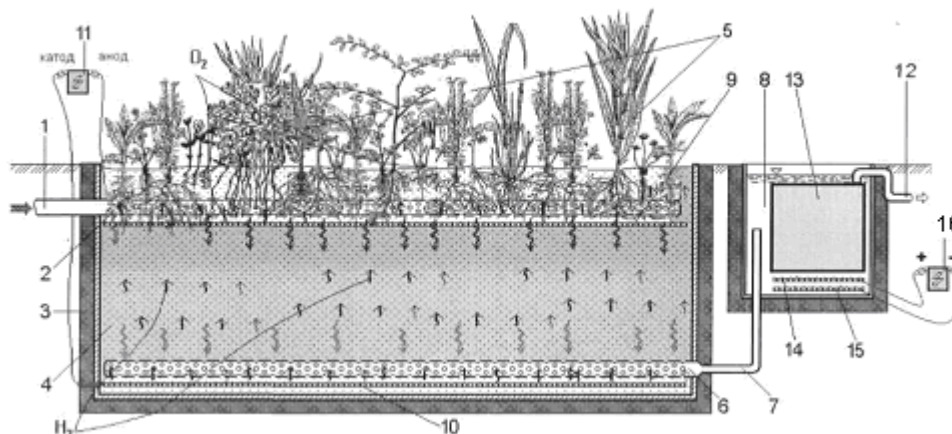
(72) Винахідник(и):

**Курилюк Микола Степанович (UA),
Филипчук Віктор Леонідович (UA),
Коцар Олена Михайлівна (UA),
Жила Андрій Миколайович (UA),
Курилюк Андрій Миколайович (UA),
Курилюк Олексій Миколайович (UA),
Базурін Сергій Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**Курилюк Микола Степанович,
вул. М. Веремчука, 24, м. Рівне, 33018 (UA)****(54) СИНЕРГЕТИЧНЕ БІОПЛАТО З ЕЛЕКТРОЛІЗНОЮ РЕГЕНЕРАЦІЄЮ ELBIOPLATO-143****(57) Реферат:**

Синергетичне біоплато з електролізною регенерацією складається з корпусу, заповненого сипучим гранульованим фільтруючим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбними деревами енергетичних порід, трубопроводу подачі води в корпус із дренажною мережею розподілу води для фітоочищення, розташованою в верхній зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбних дерев енергетичних порід, дренажного збірного трубопроводу, розташованого в нижній зоні корпусу, приєднаного до прояснювача-резервуара збору очищеної води і до колектора відведення очищеної води. Додатково біоплато обладнано системою електролізної регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаження, виконаною у вигляді, як мінімум, двох струмопровідних перегородок-сіток, електрично ізольованих від корпусу і приєднаних до додатково встановленого низьковольтного блока електричного живлення, при цьому розміщених в нижній зоні корпусу в фільтруючому завантаженні і в горизонтальній площині паралельно між собою.



UA 94749 U

Корисна модель належить для очисних споруд фітоочищення, фітодоочищення і знезаражування води з поверхневих і підземних джерел водопостачання, а також створення надійних самовідновних станцій очищення води для питних цілей від залишків пестицидів, біогенних сполук азоту, фосфору, доочищення комунальних і промислових стічних вод для отримання води технічної якості, створення гідророботизованих систем очищення води.

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

Недоліком роботи пристрою є низьке значення редокс-потенціалу води і низька ефективність вилучення забруднень, особливо з води, що містить органічні азотовмісні з'єднання, якими забруднені води річок і побутові стоки. За допомогою вищих водних рослин і активного мулу їх вилучення можливе при високих значеннях редокс-потенціалу води, що не забезпечується пристроєм-аналогом. Це призводить до скорочення часу активної життєдіяльності біомаси, як наслідок - зменшення часу фільтраційного циклу, прискорення загнивання активного мулу, забивання їх залишками порового простору фільтруючого зернистого завантаження. Після необхідного процесу проведення регенерації завантаження від залишків біомаси, нарощування в необхідній кількості активного мулу є довготривалим процесом, а тому ефективна робота пристрою можлива через тривалий період, протягом якого вода проходить неочищеною.

Більш близькою конструкцією до рішення, що пропонується, є пристрій, який складається з корпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбними деревами, трубопроводу подачі води в корпус із дренажною мережею розподілу, розташованою в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, дренажного збірного трубопроводу, розташованого в нижній зоні корпусу і приєднаного до патрубку відводу очищеної води в резервуар збору очищеної води [2] (прототип).

Недоліком роботи пристрою також є низьке значення редокс-потенціалу води і низька ефективність вилучення забруднень, особливо від з'єднань органічного походження, особливо це стосується мінеральних азотовмісних речовин, котрі утворюються при розкладанні білкових речовин, що потрапляють із господарсько-побутовими й промисловими водами. Причиною є стабільно низькі значення редокс-потенціалу води, що сприяє стабільності системи вода-забруднення, що ускладнює проведення процесу біологічного розкладання з'єднань азоту, нітрифікації та денітрифікації води.

Недостатня величина значення редокс-потенціалу води і кількість кисню у поверхневому шарі сприяє загниванню органічних речовин, що є причиною вторинного забруднення води і розповсюдження шкідливих аерозолів і неприємного запаху, тому за таких умов створюються проблеми санітарного характеру, теж не забезпечується знезараження води. Низькою є продуктивність процесу очищення і низький редокс-потенціал води, не забезпечується проведенням знезараження води та осаду.

В основу корисної моделі поставлена задача, в створенні синергетичного біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143, яке складається з корпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбними деревами, трубопроводу подачі води в корпус із дренажною мережею розподілу, розташованою в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, дренажного збірного трубопроводу, розташованого в нижній зоні корпусу і приєднаного до патрубку відводу очищеної води в резервуар збору очищеної води, шляхом того, що додатково обладнано системою електролізної регенерації фільтруючого завантаження, котра виконана у вигляді, як мінімум, двох, паралельно розташованих в горизонтальній площині, перфорованих струмопровідних перегородок-сітки, приєднаних до низьковольтного блока електроживлення, при цьому в нижній частині прояснювача-резервуару збору очищеної води розміщена додаткова система електролізної регенерації фільтруючого завантаження, виконаною у вигляді, як мінімум, двох додаткових струмопровідних перегородок-сіток, електрично ізольованих від корпусу і між собою, приєднаних до додатково встановленого низьковольтного блока електричного живлення, при цьому над додатковою системою електролізної регенерації фільтруючого завантаження додатково встановлено автономний фільтр-блок із фільтраційними мембранами, який гідравлічно під'єднаний до колектора відведення очищеної води, окрім того, як автономний фільтр-блок з фільтраційними мембранами, який гідравлічно під'єднаний до колектора відведення очищеної води, використовують мембранні модулі типу ТМ СІНАП (SINAP), при цьому колектор відведення очищеної води додатково гідравлічно під'єднаний до системи створення вакууму, яка складається з вакуум-насоса і/або з сифонного трубопроводу забезпечити збільшення градієнту редокс-потенціалу води.

Поставлена задача вирішується в запропонованому синергетичному біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143, яке складається з корпусу, заповненого зернистим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбними деревами, трубопроводу подачі води в корпус із дренажною мережею розподілу, розташованою в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів, дренажного збірного трубопроводу, розташованого в нижній зоні корпусу і приєднаного до патрубку відводу очищеної води в резервуар збору очищеної води, шляхом того, що додатково обладнано системою електролізної регенерації фільтруючого завантаження, котра виконана у вигляді, як мінімум, двох, паралельно розташованих в горизонтальній площині, перфорованих струмопровідних перегородок-сітки, приєднаних до низьковольтного блока електроживлення.

Поставлена задача також вирішується завдяки тому, що в нижній частині прояснювача-резервуара збору очищеної води розміщена додаткова система електролізної регенерації фільтруючого завантаження, виконаного у вигляді, як мінімум, двох додаткових струмопровідних перегородок-сіток, електрично ізольованих від корпусу і приєднаних до додатково встановленого низьковольтного блока електричного живлення, при цьому над додатковою системою електролізної регенерації фільтруючого завантаження додатково встановлено автономний фільтроблок із фільтраційними мембранами, який гідравлічно під'єднаний до колектора відведення очищеної води.

Поставлена задача вирішується і завдяки тому, що як автономний фільтр-блок з фільтраційними мембранами, який гідравлічно під'єднаний до колектора відведення очищеної води, використовують мембранні модулі типу ТМ СІНАП (SINAP), при цьому колектор відведення очищеної води додатково гідравлічно під'єднаний до системи створення вакууму, яка складається з вакуум-насоса і/або з сифонного трубопроводу.

Додаткове обладнання системою електростатичної регенерації фільтруючого завантаження, дозволяє провадити регулювання в сторону збільшення редокс-потенціалу води по висоті сипучого гранульованого фільтруючого завантаження в корпусі фільтра, а також створювати необхідне газове середовище між розподільною та збірною дренажними мережами, що у поєднанні здатне створювати оптимальні умови життєдіяльності біоактивного середовища (біоплівки, активного мулу), провадити регенерування сипучого гранульованого фільтруючого завантаження що попереджає виникнення процесу загнивання, вторинного забруднення води, утворення неприємного запаху і шкідливих аерозолів.

Виконання системи електростатичної регенерації у вигляді паралельно розташованих перфорованих перегородок-сіток, приєднаних до блока подачі постійної електричної напруги, коли до анода приєднана перегородка-сітка, розташована під дренажною мережею подачі води на очищення, а до катода приєднана перегородка-сітка, розташована нижче дренажного збірного трубопроводу дозволяє досягти оптимального гідроелектролізного впливу і електролізного отримання водню і кисню у зонах сипучого гранульованого фільтруючого завантаження. Результатом є збільшення редокс-потенціалу в напрямі фільтрування води, котра сприяє процесам нітрифікації і денітрифікації в пристрої, при цьому денітрифікація найбільш ефективно провадиться в присутності кисню, що забезпечується його генеруванням в області анода-перегородки, розташованої біля дренажної мережі подачі води на очищення в сипучому гранульованому фільтруючому завантаженні.

Вплив на газове середовище, створення умов збільшення редокс-потенціалу, його збільшення у напрямі фільтрування, створюються умови видалення азотовмісних сполук з води біоботанічним шляхом і біологічної нітрифікації-денітрифікації. Відбувається біоокислення сполук азоту до нітратів і наступному їх біовідновленню до азоту з використанням вищих водних рослин-макрофітів. При цьому провадиться комплексне фітобіологічне очищення із використанням прямого фітосорбційного поглинання кореневою системою вищих вологолюбних рослин-макрофітів та нітрозних автотрофних і гетеротрофних бактерій, що перетворюють азотовмісні речовини в газоподібний азот, протікають у присутності речовини, здатних до окислювання-відновлення. Такою речовиною є газоподібний водень, що електрогенерується в зоні перегородки-катода, розташованої нижче дренажного збірного трубопроводу, розміщеного в нижньому шарі сипучого гранульованого фільтруючого завантаження.

Завдяки тому, що корпус виконаний електрично ізольованим від зовнішнього обладнання, перфоровані перегородки системи електростатичної регенерації виконані з струмопровідного матеріалу, а дренажні мережі подачі стічної води в корпус і дренажний збірний трубопровід - із діелектричного матеріалу, забезпечується збільшення редокс-потенціалу в зоні фільтраційного очищення в зоні сипучого гранульованого фільтруючого завантаження) і ефективно використовується для періодичного генерування електролізних газів кисню та водню, за рахунок

чого провадиться збільшення редокс-потенціалу води і регенерування біологічного субстрату і ензимів фільтруючого завантаження.

На кресленні зображена схема синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143.

5 Синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 складається з трубопроводу подачі води на очищення 1, із дренажною мережею її розподілу 2 виконаною з діелектричного матеріалу, діелектричного корпусу 3, заповненого сипучим гранульованим фільтруючим завантаженням 4, в якому висаджені вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбні дерева і кущі 5, дренажного збірного трубопроводу 6 з діелектричного матеріалу, патрубка відводу очищеної води 7 в збірний резервуар очищеної води 8, системи електролізної регенерації фільтруючого завантаження, яка включає перфоровану струмопровідну перегородку-сітку 9 (анод), виготовлену з струмопровідного матеріалу, розташовану біля дренажної мережі подачі води на очищення, перфоровану струмопровідну перегородку-сітку 10 (катод), виготовлену з струмопровідного матеріалу, розташовану нижче дренажного збірного трубопроводу, низьковольтного блоку електроживлення 11, до якого електрично приєднані відповідні паралельно розташовані струмопровідні перегородки-сітки (10 і 11), колектора відводу очищеної води 12 гідравлічно під'єднаного до системи створення вакууму, яка складається з вакуум-насоса і/або з сифонного трубопроводу, автономний фільтр-блок з фільтраційних мембран типу ТМ СІНАП 13, додаткових струмопровідних перегородок-сіток 14 і 15, додаткового блока низьковольтного джерела електроживлення 16.

Синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 працює наступним чином.

Вода на очищення подається по трубопроводу 1 у дренажну мережу її розподілу в сипучому гранульованому фільтруючому завантаженні 4, котре знаходиться в корпусі 3. Вода з органічними колоїдами, розчиненими органічними і мінеральними забрудненнями фільтрується крізь сипуче гранульоване фільтруюче завантаження 4, контактуючи з кореневою системою вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбних дерев і кущів 5, котра безпосередньо поглинає частину забруднень, склад яких відповідає потребам рослин і навколоросневим мікроорганізмам. Періодично або постійно подається електричний струм від низьковольтного блока електроживлення 11 на перфоровану струмопровідну перегородку-сітку 9 (анод), розташовану біля дренажної мережі подачі води на очищення і перфоровану струмопровідну перегородку-сітку 10 (катод), розташовану нижче дренажного збірного трубопроводу, за рахунок чого електролізними газами, генерованими на катоді, підвищується редокс-потенціал води і мінералізовані забруднення флотаційно виштовхуються на поверхню сипучого гранульованого фільтруючого завантаження, до кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів. Здійснюється збільшення редокс-потенціалу води, а також автоматична регенерація і ефективне очищення сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням пристрою. Окрім того, на очищеній поверхні сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням розвивається біоплівка з представників групи так званих нітрозних бактерій, за допомогою яких під час фільтрування води провадиться видалення азотовмісних сполук з води шляхом біологічної нітрифікації-денітрифікації, за рахунок чого забруднення перетворюються до форм, придатних до засвоювання вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбними деревами і кущами. Спочатку, при збільшенні редокс-потенціалу води в прикатодній зоні, під каталітичною дією електролізних газів і в подальшому при збільшенні редокс-потенціалу води в прианодній зоні, провадиться фаза нітрифікації - окислювання амонійного азоту до нітритів, що забезпечується діяльністю представниками групи так званих нітрозних бактерій - автотрофів *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis*, *Nitrosococcus* і ін. [3].

Для ефективного проведення процесів очищення води в пристрої синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 і регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням аеробним мікроорганізмам необхідний кисень та корегування, в напрямку збільшення, редокс-потенціалу води. Цьому сприяє і забезпечує система електролізної регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням. Подаючи постійно, або періодично струм від низьковольтного блоку електроживлення 11 на перфоровану струмопровідну перегородку-сітку 9 (анод), розташовану біля дренажної мережі подачі води на очищення і перфоровану струмопровідну перегородку-сітку 10 (катод), розташовану паралельно аноду і нижче дренажного збірного трубопроводу в шарі сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням, генерується водень і кисень, чим забезпечується збільшення редокс-потенціалу води в шарі сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням, а також попереджається загивання колоїдів, органічних сполук і осаду шляхом знезараження води та осаженного осаду. Таким чином, в синергетичному біоплато з електролізною регенерацією

ELBIOPLATO-143 забезпечується регенерування мікробіологічної складової мікробіологічних елементів і ензимів очищення, створюються оптимальні умови біообробки забруднень, збільшується коефіцієнт процесу фіто-біорозкладання органічних забруднень, здійснюється позитивний вплив на автотрофні бактерії-нітрифікатори й гетеротрофні бактерії-ензими, за

рахунок чого і відбувається ефективне окислювання органічних речовин в шарі сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням, впливаючи на кількісні показники активної біоплівки на гранулах сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням і в прикореневій зоні вищих водних рослин-макрофітів в кількості, необхідній для процесу комплексного очищення водного середовища.

У нижньому шарі сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням (відносно перегородки-катода 10, розташованої нижче дренажного збірного трубопроводу) утворюються анаеробні умови, в яких нітрити й нітрати під дією ензимів і бактерій породи *Pseudomonas* відновлюються за схемою $\text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}$ [4]. Але для проведення фітобіологічних процесів, заснованих на використанні автотрофних і гетеротрофних бактерій, що перетворюють азотовмісні речовини в газоподібний азот і які протікають у присутності речовини, здатних до окислювання, необхідні умови високих значень редокс-потенціалу води. Такою речовиною є газоподібний водень, що генерується перфорованою струмопровідною перегородкою-сіткою 10 (катод), розташованою нижче дренажного збірного трубопроводу 6 системи електролізної регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаження. З води мікроорганізмами-ензимами також вилучаються карбонати, нафтопродукти, залишки ліків, пестицидів, барвників, іонів важких металів, ПАВ, СПАР та інших домішок.

Активний електролізний вплив змінного газового середовища і високі значення редокс-потенціал води створюють умови для комплексної фітобіологічної обробки (біоплівка та фітосорбційне поглинання), фільтруванню, окисленню, а особливістю є те, що збільшення редокс-потенціалу води є градієнтною (неоднорідною), зростаючою в напрямі фільтрування, що призводить до остаточного окислення та мінералізації забруднень, провадиться знезараження як води, так і осаду, що попереджає можливість вторинного забруднення води і її загнивання в результаті розвитку патогенної бактеріальної форми [5].

Очищена вода через дренажний збірний трубопровід 6 із шару сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням з вищими водними рослинами-макрофітами, по патрубку відводу очищеної води 7 надходить в збірний резервуар очищеної води 8, звідки по колектору відводу очищеної води 12, гідравлічно під'єднаного до системи створення вакууму, яка складається з вакуум-насоса і/або з сифонного трубопроводу, відводиться для подальшого використання, або скиду в водойми. Для інтенсифікації процесу очищення і для доочищення води з ціллю отримання води технічної якості здійснюється додаткове фільтрування води завдяки тому, що в нижній частині прояснювача-резервуара збору очищеної води 8 розміщена додаткова система електролізної регенерації фільтруючого завантаження (для регенерації фільтраційних мембран типу ТМ СІНАП 13) 15 і 14, яка виконаною у вигляді, як мінімум, двох додаткових струмопровідних перегородок-сіток, електрично ізольованих від корпусу і між собою, приєднаних до додатково встановленого низьковольтного блока електричного живлення 16, при цьому над додатковою системою електролізної регенерації фільтруючого завантаження 14 і 15 додатково встановлено автономний фільтр-блок 13 із фільтраційними мембранами типу ТМ СІНАП (SINAP), який гідравлічно під'єднаний до колектора відведення очищеної води 12, який в свою чергу гідравлічно під'єднаний до системи створення вакууму, яка складається з вакуум-насоса і/або з сифонного трубопроводу, для її повторного використання.

Запропоноване синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 має суттєві відмінності від відомих конструкцій пристроїв аналогічного призначення. Це полягає у проведенні ефективного фітобіологічного очищення води і нітрифікації-денітрифікації шляхом одночасної і регульованої гідро-електролізної регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаження пристрою, проведення якої забезпечується збільшенням редокс-потенціалу води.

Пристроєм синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 автоматично і керовано генерується електролізний газ (кисень і водень), необхідний для збільшення редокс-потенціалу води, забезпечення ефективного впливу на водне середовище і вилучення надлишку органічних і мінералізованих забруднень із сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням і з прикореневої зони вищих водних рослин-макрофітів.

Так нітрифікацію ефективно провадять в аеробних умовах, а денітрифікацію - в анаеробних умовах, які забезпечуються в поровому просторі сипучого гранульованого фільтруючого завантаження і в прикореневій зоні вищих водних рослин-макрофітів, здатних до гідро-електролізної регенерації.

Пристрій синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 дозволяє сумістити проведення різних гідро-електролізних, фільтраційно-сорбційних і фітобіологічних процесів в одній споруді, що дозволяє збільшити надійність використання пристрою і зменшити час очищення води з різним складом забруднення, скоротити кількість споруд і, відповідно,

5 скоротити капітальні витрати, виключити добавку реагентів і додаткового біосубстрату-ензимів.

Окрім того, пристроєм синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 цілеспрямовано реалізується комплексний вплив на шар сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням і на водне середовище, використовуючи поєднані електрохімічні, гідравлічні і фітобіологічні методи, такі як фітоконтактний масообмін з боку вологолюбних вищих водних рослин-макрофітів, для яких створені спеціальні оптимальні і адаптовані гідробіологічні умови, а також біологічний і електрохімічний вплив на водне середовище, що очищається, біологічної обробки біоплівкою у поєднанні з електрохімічною зміною газового середовища та фільтрацією крізь спеціально підібраний шар сипучого гранульованого фільтруючого завантаження.

15 Запропоновані конструктивні рішення синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 дозволяють забезпечити збільшення градієнту редокс-потенціалу води з проведенням регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаження, очищення і знезараження води та осаду, одержати можливість комплексної регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням і прикореневої зони вищих водних рослин-макрофітів пристрою і очищення-знезараження води, котра може містити забруднення з відмінними (різними) фізико-хімічними властивостями, при цьому робота пристрою базується на використанні природних явищ, коли речовини, які надзвичайно шкідливі для людини, є необхідними поживними речовинами для вищих водних рослин-макрофітів та мікробіологічної флори, поглинаються вищими водними рослинами-макрофітами і мікроорганізмами в прикореневій зоні вищих водних рослин-макрофітів, вологолюбних дерев і кущів.

Тобто, в синергетичному біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 реалізується безпечна фітотехнологія, яку слід запроваджувати не тільки за її доступність і простоту, але й за економічну доцільність, а отримана очищена вода не містить шкідливих біохімічних реагентів, звільняється від залишків пестицидів, ліків, гормонів, іонів важких металів, барвників, ПАР, СПАР, нафтопродуктів і патогенної мікрофлори.

Пристрій синергетичне біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 дозволяє надійно забезпечити збільшення градієнту редокс-потенціалу води з автоматичним проведенням регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаження, знезараження води та отриманого мінералізованого осаду і одночасно зменшити собівартість очищення води за рахунок комплексного впливу на водне середовище.

35 Впровадження пристрою синергетичного біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 забезпечує зменшення концентрації основних забруднень в воді:

| | |
|--|---------------|
| по ХПК | на 90...95 %, |
| по БПК ₅ | на 98...99 %, |
| вміст зважених речовин | на 90...95 %, |
| сполук азоту (по NH_4 і NO_2^-) | на 95...98 %. |

Експлуатаційною перевагою пристрою синергетичного біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 є безперервність фітотидалення біогенних сполук азоту і фосфору з води, а сам процес фітоочищення води може бути саморегульованим, самовідновним, гідророботизованим і дистанційно керованим.

Вимагається тільки охорона і нерегулярний огляд споруд і обладнання синергетичного біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 з боку обслуговуючого персоналу.

Річний економічний ефект від впровадження синергетичного біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 для споруд очищення питної води з відкритих джерел водопостачання продуктивністю 25 000,0...30 000,0 м³/добу може складати 33 000,0 тис. грн. за рахунок автоматизації, значної економії реагентів, скорочень витрат електроенергії (зменшення її витрати на 90...95 %), спрощення процесу регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаженням і спрощення обслуговування порівняно з типовими рішеннями і прототипом.

50 Впровадження синергетичного біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 додатково забезпечує фітобіологічну активацію і відновлення природних властивостей води, а також, наприклад, гарантує "дармове" комерційне вирощування дерев енергетичних і ділових порід, ефективно буде використовуватися земельна ділянка, виділена для очисних споруд, буде забезпечено значне покращення умов для роботи обслуговуючого персоналу і збільшення надійності експлуатації очисних споруд типу синергетичне біоплато з електролізною

регенерацією ELBIOPLATO-143, буде теж забезпечено транспірацію парів води, збагачення повітря корисними аерозолями фіторослин і дерев, а не токсичними аерозольними викидами.

Створюються умови забезпечення за допомогою синергетичного біоплато з електролізною регенерацією ELBIOPLATO-143 самофітоочищення води від залишків пестицидів, ліків, гормонів, добрив і біогенних сполук азоту і фосфору, попереднє очищення і доочищення питної і стічної води від залишків ліків, ПАР і нафтопродуктів, самоочищення води від іонів важких металів, фітознезараження води.

Джерела інформації:

1. А.с. №1761678, кл. C02F 1/00; 1/24; B01D 36/04, 1992.

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

3. Голубовская Э.К Биологические основы очистки воды. - М: Высш. шк., 1978.

4. Виноградский С.Н. Микробиология почвы. - М.: Изд-во АН СССР, 1952. - 792 с.

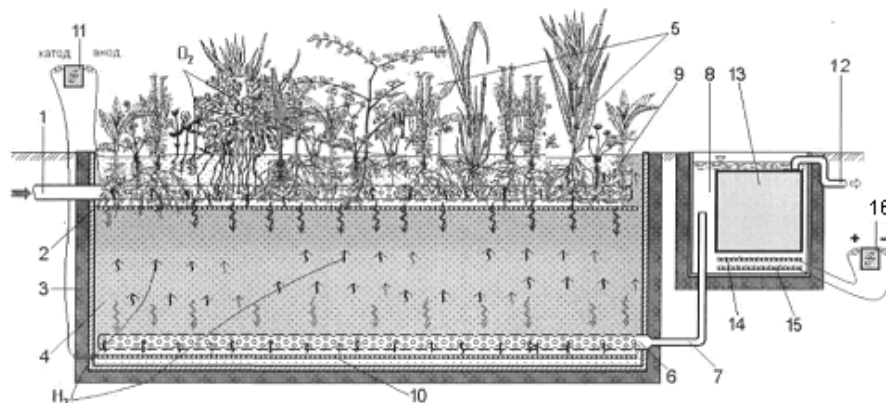
5. Н.А. Лукиных, Б.Л. Липман, В.П. Криштул. Метод доочистки сточных вод. М. "Стройиздат", 1978.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Синергетичне біоплато з електролізною регенерацією, яке складається з корпусу, заповненого сипучим гранульованим фільтруючим завантаженням із висадженими у ньому вищими водними рослинами-макрофітами і/або вологолюбними деревами енергетичних порід, трубопроводу подачі води в корпус із дренажною мережею розподілу води для фітоочищення, розташованою в верхній зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і/або вологолюбних дерев енергетичних порід, дренажного збірного трубопроводу, розташованого в нижній зоні корпусу, приєднаного до прояснювача-резервуара збору очищеної води і до колектора відведення очищеної води, яке **відрізняється** тим, що додатково обладнано системою електролізної регенерації сипучого гранульованого фільтруючого завантаження, виконаною у вигляді, як мінімум, двох струмопровідних перегородок-сіток, електрично ізольованих від корпусу і приєднаних до додатково встановленого низьковольтного блока електричного живлення, при цьому розміщених в нижній зоні корпусу в фільтруючому завантаженні і в горизонтальній площині паралельно між собою.

2. Синергетичне біоплато з електролізною регенерацією за п. 1, яке **відрізняється** тим, що в нижній частині прояснювача-резервуара збору очищеної води розміщена додаткова система електролізної регенерації фільтруючого завантаження, виконаної у вигляді, як мінімум, двох додаткових струмопровідних перегородок-сіток, електрично ізольованих від корпусу і приєднаних до додатково встановленого низьковольтного блока електричного живлення, при цьому над додатковою системою електролізної регенерації фільтруючого завантаження додатково встановлено автономний фільтр-блок із фільтраційними мембранами, який гідравлічно під'єднаний до колектора відведення очищеної води.

3. Синергетичне біоплато з електролізною регенерацією за п. 2, яке **відрізняється** тим, що як автономний фільтр-блок з фільтраційними мембранами, який гідравлічно під'єднаний до колектора відведення очищеної води, використовують мембранні модулі типу ТМ СІНАП (SINAP), при цьому колектор відведення очищеної води додатково гідравлічно під'єднаний до системи створення вакууму, яка складається з вакуум-насоса і/або з сифонного трубопроводу.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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