



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97084** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**C02F 1/00**  
**B01D 36/04** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2014 11067</b>	(72) Винахідник(и): <b>Курилюк Олексій Миколайович (UA), Курилюк Микола Степанович (UA), Базурін Сергій Олександрович (UA), Филипчук Віктор Леонідович (UA), Коцар Олена Михайлівна (UA), Куцак Юлія Валентинівна (UA), Лико Дарія Василівна (UA), Жила Андрій Миколайович (UA), Курилюк Андрій Миколайович (UA), Бондар Олександр Іванович (UA), Менжерес Ярослав Юрійович (UA), Айайа Анісфіок (UA), Панчук Віктор Львович (UA), Місра Саурабх (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>10.10.2014</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.02.2015</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2015, Бюл.№ 4</b>	(73) Власник(и): <b>Курилюк Микола Степанович, вул. М. Веремчука, 24, м. Рівне, 33018 (UA)</b>

## (54) СИНЕРГЕТИЧНА ФІТОФАБРИКА ВОДИ AQUA GREENSTAR-149

### (57) Реферат:

Синергетична фітофабрика води складається з самопромивного фільтра, заповненого плаваючим фільтруючим завантаженням, обладнаного промивним сифонним П-подібним трубопроводом із гідрозатвором, біореактора-аеротенка з системою аерації, прояснювача води, трубопроводу подачі води на очищення і трубопроводу відведення відстояної води. Додатково обладнана окремим самопромивним фільтрувальним блок-активатором води. Блок-активатор води містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, а також фітоблоком фітодоочищення-фітоактивації води, гідравлічно з'єднаним з трубопроводом відведення відстояної води. Фітоблок складається з блок-корпусу біоплато, заповненого зернистим фільтруючим літо-завантаженням, трубопроводу подачі води на фітоочищення, гідравлічно зблокованого з дренажною системою розподілу води і трубопроводом відведення відстояної води, збірної дренажної системи фітоочищеної води. Блок-корпус біоплато обладнаний верхнім і нижнім циркуляційними дренажами. По всій його горизонтальній площині встановлено геотекстильну напівпроникну або гідрозахисну мембрану. Трубопровід відведення фітоочищеної води виконано гідравлічно приєднаним до контактного резервуара очищеної води і блок-дозатора незаражуючого хлорного розчину. Верхній циркуляційний дренаж додатково обладнаний вертикальним патрубком із ерліфтним ежекційним вузлом, гідравлічно з'єднаним трубопроводом-сатуратором із трубопроводом подачі води на фітоочищення.

UA 97084 U



Корисна модель належить до мультиплікативних способів і споруд очищення і активації води від широкого спектру забруднень із різними фізико-хімічними властивостями і може бути використана для очищення та знезараження води від органічних і мінеральних домішкових включень шляхом 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, доочищення води від залишків ліків, гормонів, присадок до палива, залишків антибіотиків, барвників і пестицидів, кондиціювання води в водоймах рибних господарств. Можуть створюватися тренінгові центри очищення і активації води, екології, дослідження самовідновлення малих річок з використанням фітотехнології.

Відомий аналог є установка очищення стічних вод, котра включає блок біологічного очищення (аеротенки-відстійники), які складаються з анаеробної зони з насадкою, двох аеротенків-відстійників із завантаженням і тонкошаровими модулями у відстійній зоні, а також контактний резервуар, блоки доочищення із завантаженням, повітродувну станцію, [1].

Недоліком аналога є низькі значення редокс-потенціалу води і, як наслідок, невисока ефективність очищення води від домішок із різними фізико-хімічними властивостями, які характерні для стічної комунальної води, а також води промислових підприємств, та високе енергоспоживання проведення очищення води. Очищення базується на використанні хімічних реагентів для впливу на водне середовище для коагулювання забруднень та їх вилучення, що впливає на вартість очищення і не завжди може бути універсальним засобом, особливо при не прогнозованому характері забруднень.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі є пристрій, який складається з самопромивного фільтра, заповненого плаваючим фільтруючим завантаженням, обладнаного промивним сифонним П-подібним трубопроводом із гідрозатвором, біореактора-аеротенка з системою аерації, прояснювача води, трубопроводу подачі води на очищення і трубопроводу відведення відстояної води, самопромивний фільтр обладнаний пристроєм примусової циркуляції води, а також системою біовідновлення-регенерації активного мулу, котра включає освітлювач-збірник промивної води, гідравлічно приєднаний до гідрозатвора, окремого рециркуляційного трубопроводу декантату з верхньої частини освітлювача-збірника промивної води в біореактор-аеротенк, циркуляційного трубопроводу осаду з нижньої частини прояснювача води в біореактор-аеротенк (прототип) [2].

Недоліком найближчого аналога є низькі значення редокс-потенціалу води і, як наслідок, невисока ефективність очищення води від мінеральних і органічних домішок в присутності залишків пестицидів, гормонів, антибіотиків, присадок до палива, ліків, причиною чого якраз і є низькі значення редокс-потенціалу води та активного мулу, необхідні для забезпечення життєдіяльності і відновлення активного мулу для проведення біологічного очищення. Вплив за допомогою хімічних реагентів, як це традиційно застосовується, не може радикально вплинути на проведення процесів денітрифікації, нітрифікації, вплинути на кількісні і якісні показники біокультури, але негативно впливає на економічні показники процесу очищення. При цьому дозування розчинів коагулянтів, флокулянтів може призводити до скорочення часу життєдіяльності біомаси, може стати причиною відмирання, що призводить до процесів загнивання і створення проблеми санітарно-гігієнічного характеру, пов'язані із наявністю і розповсюдженням неприємного запаху а також появою шкідливих комах, стати джерелом розвитку хвороботворних бактерій. Тому неможливе ефективне поєднання біологічного очищення із хіміко-реагентною технологією, що обмежує використання пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача, в синергетичній фітофабриці води AQUA GREENSTAR-149, яка складається з самопромивного фільтра, заповненого плаваючим фільтруючим завантаженням, обладнаного промивним сифонним П-подібним трубопроводом із гідрозатвором, біореактора-аеротенка з системою аерації, прояснювача води, трубопроводу подачі води на очищення і трубопроводу відведення відстояної води, самопромивний фільтр обладнаний пристроєм примусової циркуляції води, а також системою біовідновлення-регенерації активного мулу, котра включає освітлювач-збірник промивної води, гідравлічно приєднаний до гідрозатвора, окремого рециркуляційного трубопроводу декантату з верхньої частини освітлювача-збірника промивної води в біореактор-аеротенк, циркуляційного трубопроводу осаду з нижньої частини прояснювача води в біореактор-аеротенк, згідно з корисною моделлю, додатково обладнана окремим самопромивним фільтрувальним блок-активатором води, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, а також фітоблоком фітодоочищення-фітоактивації води, гідравлічно з'єднаним з трубопроводом відведення відстояної води, і який складається з блок-корпусу біоплато, заповненого зернистим фільтруючим літо-завантаженням, в якому висаджено берегові вищі

водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі на воді вищі водні рослини-макрофіти, зокрема типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), трубопроводу подачі води на фітоочищення, гідравлічно зблокованого з дренажною системою розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і трубопроводом відведення відстояної води, збірної дренажної системи фітоочищеної води, розташованої в нижній частині блок-корпусу біоплато і гідравлічно приєднаної до трубопроводу відведення фітоочищеної води, при цьому блок-корпус біоплато обладнаний верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато і розміщеними між дренажною системою розподілу води і збірною дренажною системою фітоочищеної води, окрім цього, верхній циркуляційний дренаж гідравлічно з'єднаний перетічним трубопроводом із збірним резервуаром циркуляційної фітоочищеної води, котрий обладнаний циркуляційним насосом і колектором подачі води в окремий самопромивний фільтрувальний блок-активатор води, при цьому в окремому самопромивному фільтрувальному блок-активаторі води розташоване важке комплексне фільтруюче завантаження з цеолітнотуфового і/або кварцитового, і/або бруситового, і/або кремнієвого, і/або туфового, з найбільш ймовірною кристалграфічною формулою  $(\text{Na}, \text{K})_4\text{CaAl}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72} \times 24\text{H}_2\text{O}$ , і/або кизельгурового зернистого матеріалу, активованого католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, яке відділено перфорованою перегородкою від плаваючого фільтруючого завантаження з активованих гранул пінополістиролу, крім того, трубопровід відводу чистого фільтрату з окремого самопромивного фільтрувального блок-активатора води гідравлічно об'єднаний з окремою дозаторною блок-системою дозованого введення біорегенератора і/або біодеструкторів-ензимів, а також гідравлічно з'єднаний з нижнім циркуляційним дренажем блок-корпусу біоплато, при цьому регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором гідравлічно об'єднаний з седиментаційним прояснювачем промивної води і автономною системою дозованого введення біореагентів і/або біодеструкторів-ензимів та лінією відбору і подачі освітленої промивної води в освітлювач-збірник промивної води, при цьому між верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато, по всій його горизонтальній площині встановлено геотекстильну напівпроникну або гідрозахисну мембрану, або мембрану із хлорину і/або бельтингу, а трубопровід відведення фітоочищеної води виконано гідравлічно приєднаним до контактного резервуара очищеної води і блок-дозатора знезаражуючого хлорного розчину, і/або озонатора, і/або електролізного генератора іонізованого срібла, і/або УФ-пристрою знезараження води, в якій верхній циркуляційний дренаж додатково обладнаний вертикальним патрубком із ерліфтным ежекційним вузлом, гідравлічно з'єднаним трубопроводом-сатуратором із трубопроводом подачі води на фітоочищення і пневматично з'єднаним із автономним пристроєм подачі стиснутого повітря, і/або із пристроєм генерації іонізованого повітря і його напірної подачі в ерліфтний ежекційний вузол, забезпечити збільшення редокс-потенціалу води і активного мулу.

Згідно з корисною моделлю в синергетичній фітофабриці води AQUA GREEN-STAR-149, яка складається з самопромивного фільтра, заповненого плаваючим фільтруючим завантаженням, обладнаного промивним сифонним П-подібним трубопроводом із гідрозатвором, біореактора-аеротенка з системою аерації, прояснювача води, трубопроводу подачі води на очищення і трубопроводу відведення відстояної води, самопромивний фільтр обладнаний пристроєм примусової циркуляції води, а також системою біовідновлення-регенерації активного мулу, котра включає освітлювач-збірник промивної води, гідравлічно приєднаний до гідрозатвора, окремого рециркуляційного трубопроводу декантату з верхньої частини освітлювача-збірника промивної води в біореактор-аеротенк, циркуляційного трубопроводу осаду з нижньої частини прояснювача води в біореактор-аеротенк, шляхом того, що синергетична фітофабрика води додатково обладнана окремим самопромивним фільтрувальним блок-активатором води, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, а також фітоблоком фітодоочищення-фітоактивації води, гідравлічно з'єднаним з трубопроводом відведення відстояної води, і який складається з блок-корпусу біоплато, заповненого зернистим фільтруючим літо-завантаженням, в якому висаджено берегові вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі на воді вищі водні рослини-макрофіти, зокрема типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), трубопроводу подачі води на фітоочищення, гідравлічно зблокованого з дренажною системою розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і трубопроводом відведення відстояної води, збірної дренажної системи фітоочищеної води, розташованої в нижній частині блок-корпусу біоплато і гідравлічно приєднаної до трубопроводу відведення фітоочищеної води, при цьому блок-корпус біоплато обладнаний верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому

фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато і розміщеними між дренажною системою розподілу води і збірною дренажною системою фітоочищеної води, окрім цього, верхній циркуляційний дренаж гідравлічно з'єднаний перетічним трубопроводом із збірним резервуаром циркуляційної фітоочищеної води, котрий обладнаний циркуляційним насосом і колектором подачі води в окремий самопромивний фільтрувальний блок-активатор води, при цьому в окремому самопромивному фільтрувальному блок-активаторі води розташоване важке комплексне фільтруюче завантаження з цеолітно-туфового і/або кварцитового, і/або бруситового, і/або кремнієвого, і/або туфового, з найбільш ймовірною кристалографічною формулою  $(\text{Na}, \text{K})_4\text{CaAl}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72} \times 24\text{H}_2\text{O}$ , і/або кизельгурового зернистого матеріалу, активованого католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, яке відділено перфорованою перегородкою від плаваючого фільтруючого завантаження з активованих гранул пінополістиролу, крім того, трубопровід відводу чистого фільтрату з окремого самопромивного фільтрувального блок-активатора води гідравлічно об'єднаний з окремою дозаторною блок-системою дозованого введення біореєнератора і/або біодеструкторів-ензимів, а також гідравлічно з'єднаний з нижнім циркуляційним дренажем блок-корпусу біоплато, при цьому регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором гідравлічно об'єднаний з седиментаційним прояснювачем промивної води і автономною системою дозованого введення біореєнератів і/або біодеструкторів-ензимів та лінією відбору і подачі освітленої промивної води в освітлювач-збірник промивної води, при цьому між верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато, по всій його горизонтальній площині встановлено геотекстильну напівпроникну або гідрозахисну мембрану, або мембрану із хлорину і/або бельтингу, а трубопровід відведення фітоочищеної води виконано гідравлічно приєднанням до контактного резервуара очищеної води і блок-дозатора знезаражуючого хлорного розчину, і/або озонатора, і/або електролізного генератора іонізованого срібла, і/або УФ-пристрою знезараження води.

Згідно з корисною моделлю завдяки тому, що верхній циркуляційний дренаж в блок-корпусі біоплато додатково обладнаний вертикальним патрубком із ерліфтным ежекційним вузлом, гідравлічно з'єднаний трубопроводом-сатуратором із трубопроводом подачі води на фітоочищення і пневматично з'єднаний із автономним пристроєм подачі стиснутого повітря, і/або із пристроєм генерації іонізованого повітря і його напірної подачі в ерліфтний ежекційний вузол.

Додаткове обладнання синергетичної фітофабрики води окремим самопромивним фільтрувальним блок-активатором води, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, а також фітоблоком фітодоочищення-фітоактивації води, гідравлічно з'єднаний з трубопроводом відведення відстояної води, і який складається з блок-корпусу біоплато, заповненого зернистим фільтруючим літо-завантаженням, в якому висаджено берегові вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і куці, і/або плаваючі на воді вищі водні рослини-макрофіти, зокрема типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*), трубопроводу подачі води на фітоочищення, гідравлічно зблокованого з дренажною системою розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і трубопроводом відведення відстояної води, збірної дренажної системи фітоочищеної води, розташованої в нижній частині блок-корпусу біоплато і гідравлічно приєднаної до трубопроводу відведення фітоочищеної води, при цьому блок-корпус біоплато обладнаний верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато і розміщеними між дренажною системою розподілу води і збірною дренажною системою фітоочищеної води, окрім цього, верхній циркуляційний дренаж гідравлічно з'єднаний перетічним трубопроводом із збірним резервуаром циркуляційної фітоочищеної води, котрий обладнаний циркуляційним насосом і колектором подачі води в окремий самопромивний фільтрувальний блок-активатор води, при цьому в окремому самопромивному фільтрувальному блок-активаторі води розташоване важке комплексне фільтруюче завантаження з цеолітно-туфового і/або кварцитового, і/або бруситового, і/або кремнієвого, і/або туфового, з найбільш ймовірною кристалографічною формулою  $(\text{Na}, \text{K})_4\text{CaAl}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72} \times 24\text{H}_2\text{O}$ , і/або кизельгурового зернистого матеріалу, активованого католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, яке відділено перфорованою перегородкою від плаваючого фільтруючого завантаження з активованих гранул пінополістиролу, а також обладнання самопромивного фільтру пристроєм примусової циркуляції води над фільтруючим завантаженням, дозволяє створити умови для проведення біологічної нітрифікації-денітрифікації біогенних сполук азоту для очищення води в надфільтровому просторі, виключає ризик загнивання і спливання активного мулу.

Саме мультиплікативне використання споруд і перемішування "сирої" води створює у надфільтровому просторі зону, де здійснюється ефективне окислення органічних речовин і залишків ліків, пестицидів, гормонів, які подаються на очищення у вигляді розчину, проходить за рахунок процесу денітрифікації-нітрифікації при інтенсивному перемішуванні (1000...2000 %

5 перемішуванні води), адже в зону очищення стічні води, як правило, попадають з великим вмістом нітритів, нітратів, азоту амонійного і біогенних сполук фосфору, нафтопродуктів і жирів.

Процес окислення органічних домішок і біогенних сполук азоту і фосфору, а також від залишків ліків і хімічних препаратів ефективно продовжується також в умовах ступеневого фільтрування, при цьому для успішного здійснення процесу денітрифікації забезпечуються

10 умови міцного зчеплення бактеріальної мікрофлори із завантаженням і її акумулювання на поверхні й у товщі комплексного фільтраційного завантаження у вигляді біоплівки мікроорганізмів.

Система фітофільтраційного очищення води, завдяки тому, що регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором гідравлічно об'єднаний з седиментаційним прояснювачем промивної води і автономною системою дозованого введення біореагентів і/або біодеструкторів-ензимів та лінії відбору і подачі освітленої промивної води в освітлювач-збірник промивної води, при цьому між верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато, по всій його горизонтальній площині встановлено геотекстильну напівпроникну або гідрозахисну

20 мембрану, або мембрану із хлорину і/або бельтингу, а трубопровід відведення фітоочищеної води виконано гідравлічно приєднаним до контактного резервуара очищеної води і блок-дозатора знезаражуючого хлорного розчину і/або озонатора, і/або електролізного генератора іонізованого срібла, і/або УФ-пристрою знезараження води, дозволяє забезпечити необхідну розрахункову і оптимальну кількість активного мулу, підняти його редокс-потенціал, при цьому також дозволяє досягти вибіркової штами біокультури і ензимів, призначених для

25 одночасного проведення денітрифікації в умовах аероанаеробіозу, а також нітрифікації в аеротенку-біореакторі в умовах аеробіозу.

Освітлювач-збірник призначений для відбору активного мулу, що розвивається і накопичується у фільтруючому завантаженні, провадиться його відділення від осаду забруднень, а окремим рециркуляційним трубопроводом відбору із верхньої частини освітлювача-збірника подається для використання мулу в біореакторі-аеротенку, а також самопромивному фільтрі.

30 Рециркуляційний трубопровід відбору і транспортування активного мулу в біореактор-аеротенк із нижньої зони освітлювача, котрий входить в систему біовідновлення активного мулу, дозволяє отримати необхідну кількість активного мулу для проведення нітрифікації в умовах активного газонасичення. Таким чином в біореакторі-аеротенку утворюються завислі шари активного мулу і ензимів, крізь який проходить вода і провадиться додаткова її обробка в стабілізованому завислому шарі біоактивної субстанції із різними за способом формування формами біокультури, що дозволяє ефективно вилучати забруднення шляхом їх мінералізації,

40 при цьому забезпечується необхідна кількість (відповідно до оптимальних параметрів рециркуляційного відношення) та якість активного мулу, відповідно до властивостей стічної води, характеру токсичних забруднень.

Таке рішення дозволяє більш повно використати сорбційну поверхню фільтруючого завантаження, а також створити динамічне біологічне середовище в біореакторі-аеротенку підвищення редокс-потенціалу потенціалу активного мулу, при цьому створюється градієнт (неоднорідність) редокс-потенціалу в об'ємі, що сприяє утворенню неоднорідності усього водного середовища, за рахунок чого значно зростає швидкість масообміну і мінералізації забруднень. Таким чином, створюються умови підвищення ефективності водоочисного комплексу та вилучення мінералізованих комплексів і колоїдів.

50 Завдяки додатковому обладнанню блок-корпусу біоплато верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому завантаженні блок-корпусу біоплато між дренажем розподілу і збірною дренажною системами, дозволяє створити оптимальні умови впливу на редокс-потенціал води, що фітодоочищається шляхом відбору води (повному або частковому, в залежності від характеру забруднень та пори року) верхнім циркуляційним дренажем і поверненню її після додаткової обробки фільтруванням через нижній циркуляційний дренаж. Таким чином досягається вплив на водне середовище та властивості зернистого завантаження блок-корпусу біоплато.

З'єднання трубопроводом верхнього циркуляційного дренажу із збірним резервуаром дозволяє використати гідростатичний тиск для автоматичного регулювання кількості води, що

60 забирається циркуляційним дренажем, в залежності від продуктивності фільтрування,

узгоджувати із продуктивністю циркуляційного насоса, котрим обладнаний збірний резервуар, для подачі води у самопромивний фільтрувальний блок-активатор води.

Самопромивний фільтрувальний блок-активатор води, яким обладнаний пристрій, виконує комплексну мультиплікаційну функцію. Він призначений для безпосереднього очищення води завдяки використанню комплексного фільтруючого завантаження з цеолітно-туфового і/або кварцитового, і/або бруситового, і/або кремнієвого, і/або туфового, з найбільш ймовірною кристалографічною формулою  $(\text{Na}, \text{K})_4\text{CaAl}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72} \times 24\text{H}_2\text{O}$ , і/або кизельгурового зернистого матеріалу, активованого католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, котре сорбує азотмісткі і інші розчинені екологічно небезпечні забруднення, а також вилучає мінералізований осад шляхом осадження на поверхні завантаження із плаваючих активованих полістирольних гранул, котре відділено від важкого фільтруючого завантаження перфорованою перегородкою. При цьому використання фільтрувального блока залежить від кількісних та якісних показників забруднювачів води, що надходить на фітоочищення, а також від вегетативних параметрів вологолюбивих рослин-макрофітів, зокрема берегові вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі на воді вищі водні рослини-макрофіти, зокрема типу ейхорнія (*Eichhörnla crassipes*), блок-корпусу біоплато, котрі залежать від періоду року. Окрім того, самопромивний фільтрувальний блок-активатор води, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, впливає на параметри біологічного фітодоочищення води після її очищення в аеротенку-біореакторі, адже позитивно впливає на редокс-потенціал води, яка повертається в блок-корпус біоплато, а також формує біологічний субстрат-ензими для використання його на початковій стадії фітобіологічного очищення. Для цього використовується промивна вода самопромивного фільтрувального блок-активатора води, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, завдяки тому, що сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, котрий гідравлічно об'єднаний із прояснювачем, який додатково обладнаний системою дозованого введення біодеструкторів-ензимів і/або біореагентів та лінією відбору і подачі освітленої промивної води в трубопровід подачі води на фітоочищення. Таким чином, вода із осадам при промивці самопромивного фільтрувального блок-активатора води, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором потрапляє в освітлювач, в якому провадиться генерація, регенерація і моделювання біологічно активного агенту-ензимів шляхом використання активного мулу із фільтраційного осаду та дозованим введенням спеціально підібраних "свіжих" штамів біодеструкторів-ензимів, котрі здатні надати необхідних водоочисних властивостей активному мулу. Введення підготовленого активного мулу в трубопровід подачі води на фітоочищення впливає на зміну редокс-потенціалу водної системи і суттєво прискорює мікробіологічні та фітообмінні процеси фітовилучення забруднень із води із збільшенням редокс-потенціалу води.

Завдяки тому, що між верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато, по всій його горизонтальній площині встановлено геотекстильну напівпроникну або гідрозахисну мембрану, або мембрану із хлорину і/або бельтингу, а трубопровід відведення фітоочищеної води виконано гідравлічно приєднаним до контактного резервуара очищеної води і блок-дозатора знезаражуючого хлорного розчину і/або озонатора, і/або електролізного генератора іонізованого срібла, і/або УФ-пристрою знезараження води, а також гідравлічне з'єднані між собою ліній подачі води у фільтрувальний блок із збірного резервуара і трубопровід відводу фільтрату із фільтрувального блока трубопроводом, обладнаним запірною-регулювальною арматурою дозволяє провадити регулювання продуктивності очищення між біоплато та фільтраційним блоком, а також впливати на періодичність регенерації фільтраційного блока, що також впливає на кількість біологічного субстрату, котрий готується з регенераційної води в прояснювачі і в фільтраті з окремого самопромивного фільтрувального блок-активатора води, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, призначеним для автоматичного проведення процесів регенерації фільтруючого завантаження. Такими мультиплікаційними технологічними способами і пристроями здійснюється процес підвищення редокс-потенціалу води, що також дозволяє досягти підвищення ефективності вилучення забруднень при поєднанні фітоконтактної обробки води, її фільтруванням крізь спеціально підібрані для цієї мети фільтрувальні завантаження, із одночасним впливом на фіто-мікробіологічне середовище, котре приймає участь в очищенні води в об'ємі блок-корпусу біоплато.

Завдяки тому, що верхній циркуляційний дренаж блок-корпусу біоплато додатково обладнаний вертикальним патрубком із ерліфтним ежекційним вузлом, гідравлічно з'єднаним трубопроводом-сатуратором із трубопроводом подачі води на фітоочищення і пневматично

з'єднаним із автономним пристроєм подачі стиснутого повітря, і/або із пристроєм генерації іонізованого повітря і його напірної подачі в ерліфтний ежекційний вузол дозволяє здійснювати знезараження води із поєднанням ефективної роботи фітоспоруд в різні періоди доби і в різні вегетативні цикли, що забезпечується керованим гідравлічним навантаженням на кореневу систему вищих водних рослин-макрофітів, впливає на інтенсивність транспірації води і на інтенсивність біологічного окислення домішок, впливає на насичення очищеної води розчиненим киснем із збільшенням редокс-потенціалу води.

Корисна модель пояснюється кресленням, де зображена схема синергетичної фітофабрики води AQUA GREENSTAR-149.

Синергетична фітофабрика води AQUA GREENSTAR-149 складається з самопромивного фільтра 1, заповненого плаваючим фільтруючим завантаженням 2, обладнаного промивним сифонним П-подібним трубопроводом 3 з гідрозатвором 4, біореактора-аеротенка 5 з системою аерації 6, прояснювача води 7, трубопроводу подачі води на очищення 8 і трубопроводу відведення відстояної води 9. Самопромивний фільтр 1 обладнаний пристроєм примусової циркуляції води 10, а також системою біовідновлення-регенерації активного мулу, котра включає освітлювач-збірник промивної води 11, гідравлічно приєднаний до гідрозатвора 4, окремого рециркуляційного трубопроводу декантату 12 в біореактор-аеротенк 5 з верхньої частини освітлювача-збірника промивної води 11, циркуляційного трубопроводу осаду 13 з нижньої частини прояснювача води 7 в біореактор-аеротенк 5, при цьому додатково обладнаний окремим самопромивним фільтрувальним блок-активатором води 14, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід 15 із окремим гідрозатвором 16, а також фітоблоком фітодоочищення-фітоактивації води, гідравлічно з'єднаним з трубопроводом відведення відстояної води 9, і який складається з блок-корпусу біоплато 17, заповненого зернистим фільтруючим літо-завантаженням 18, в якому висаджено берегові вищі водні рослини-макрофіти 19 і/або вологолюбиві дерева і кущі 20, і/або плаваючі на воді вищі водні рослини-макрофіти, зокрема типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*) 21, трубопроводу подачі води на фітоочищення 22, гідравлічно зблокованого з дренажною системою розподілу води 23 в зоні кореневої системи 24 вищих водних рослин-макрофітів і трубопроводом відведення відстояної води 9, збірної дренажної системи фітоочищеної води 25, розташованої в нижній частині блок-корпусу біоплато 17 і гідравлічно приєднаної до трубопроводу відведення фітоочищеної води 26, при цьому блок-корпус біоплато 17 обладнаний верхнім 27 і нижнім 28 циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні 18 блок-корпусу біоплато 17 і розміщеними між дренажною системою розподілу води 23 і збірною дренажною системою фітоочищеної води 25, окрім цього, верхній циркуляційний дренаж 27 гідравлічно з'єднаний перетічним трубопроводом 29 із збірним резервуаром циркуляційної фітоочищеної води 30, котрий обладнаний циркуляційним насосом 31 і колектором подачі води 32 в окремий самопромивний фільтрувальний блок-активатор води 14, при цьому в окремому самопромивному фільтрувальному блок-активаторі води 14 розташоване важке комплексне фільтруюче завантаження 33 з цеолітно-туфового і/або кварцитового, і/або бруситового, і/або кремнієвого, і/або туфового, з найбільш ймовірною кристалографічною формулою  $(\text{Na}, \text{K})_4\text{CaAl}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72} \times 24\text{H}_2\text{O}$ , і/або кизельгурового зернистого матеріалу, активованого католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, яке відділено перфорованою перегородкою 49 від плаваючого фільтруючого завантаження 34 з активованих гранул пінополістиролу, крім того, трубопровід відводу чистого фільтрату 35 з окремого самопромивного фільтрувального блок-активатора води 14 гідравлічно об'єднаний з окремою дозаторною блок-системою 36 дозованого введення біорегенератора і/або біодеструкторів-ензимів, а також гідравлічно з'єднаний з нижнім циркуляційним дренажем 28 блок-корпусу біоплато 17, при цьому регенераційний сифонний П-подібний трубопровід 15 із окремим гідрозатвором 16 гідравлічно об'єднаний з седиментаційним прояснювачем промивної води 37 і автономною системою дозованого введення біореагентів 38 і/або біодеструкторів-ензимів та лінією відбору і подачі освітленої промивної води 39 в освітлювач-збірник промивної води 11, при цьому між верхнім 27 і нижнім 28 циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні 18 блок-корпусу біоплато 17, по всій його горизонтальній площині, встановлено геотекстильну напівпроникну або гідрозахисну мембрану 40, або мембрану із хлорину і/або бельтингу, а трубопровід відведення фітоочищеної води 26 виконано гідравлічно приєднаним до контактного резервуара очищеної води 41 і блок-дозатора знезаражуючого хлорного розчину і/або озонатора, і/або електролізного генератора іонізованого срібла, і/або УФ-пристрою знезараження води 42.

В синергетичній фітофабриці води AQUA GREENSTAR-149 верхній циркуляційний дренаж 27 додатково обладнаний вертикальним патрубком 43 із ерліфтним ежекційним вузлом 44,



гідравлічно з'єднаним трубопроводом-сатуратором 45 із трубопроводом подачі води на фітоочищення 22 і пневматично з'єднаним із автономним пристроєм подачі стиснутого повітря і/або із пристроєм генерації іонізованого повітря 46 і його напірної подачі в ерліфтний ежекційний вузол 44.

5 Синергетична фітофабрика води AQUA GREENSTAR-149 обладнана патрубками скиду осаду 47 із водозапірною арматурою-шиберами 48 дистанційного і ручного керування, а також дросельним вентилям регулювання циркуляційного потоку фітоочищеної води 50.

Синергетична фітофабрика води AQUA GREENSTAR-149 працює наступним чином. Попередньо очищена від піску і грубих домішок вода по трубопроводу подачі води на очищення 8 подається на комплекс водоочисних споруд, який складається з самопромивного фільтра 1, призначеного для автоматичного фільтрування "сирої" води і видалення завислих часток, колоїдів, жиру, нафтопродуктів. Самопромивний фільтр 1 заповнений плаваючим фільтруючим завантаженням 2, яке здатне до саморегенерації, для чого обладнаний промивним сифонним П-подібним трубопроводом 3 з гідрозатвором 4. Самопромивний фільтр 1 обладнаний 15 пристроєм примусової циркуляції води 10, який ефективно перемішує воду перед фільтруванням з утворенням біоагрегатів і грубодисперсних колоїдів. Системою біовідновлення-регенерації активного мулу, котра включає освітлювач-збірник промивної води 11, гідравлічно приєднаний до гідрозатвора 4, забезпечується освітлення промивної води, а використання окремого рециркуляційного трубопроводу декантату 12, заведеного в біореактор-аеротенк 5 з 20 верхньої частини освітлювача-збірника промивної води 11, а також циркуляційного трубопроводу осаду 13 з нижньої частини прояснювача води 7 в біореактор-аеротенк 5 забезпечується режим біологічного очищення води в аеротенку-біореакторі з автоматичною і постійною регенерацією активного мулу. Профільтрована, попередньо біологічно очищена вода потрапляє до біореактора-аеротенка 5 з системою аерації 6, яка забезпечує інтенсивне 25 перемішування води, насичення її киснем повітря із генеруванням мікроорганізмів-очищувачів води. Далі біологічно очищена вода потрапляє до прояснювача води 7, де надлишковий активний мул осідає в донній частині. По трубопроводу відведення відстояної води 9 остання направляється на комплексне фітофільтраційне доочищення, для чого комплекс додатково обладнаний окремим самопромивним фільтрувальним блок-активатором води 14, який містить 30 регенераційний сифонний П-подібний трубопровід 15 із окремим гідрозатвором 16, де здійснюється автоматичне фільтрування води, а також фітоблоком фітодоочищення-фітоактивації води, гідравлічно з'єднаним з трубопроводом відведення відстояної води 9, і який складається з блок-корпусу біоплато 17, заповненого зернистим фільтруючим літо-завантаженням 18, в якому висаджено берегові вищі водні рослини-макрофіти 19 і/або 35 вологолюбиві дерева і кущі 20, і/або плаваючі на воді вищі водні рослини-макрофіти, зокрема типу ейхорнія (*Eichhornia crassipes*) 21, трубопроводу подачі води на фітоочищення 22, гідравлічно зблокованого з дренажною системою розподілу води 23 в зоні кореневої системи 24 вищих водних рослин-макрофітів і трубопроводом відведення відстояної води 9, збірної дренажної системи фітоочищеної води 25, розташованої в нижній частині блок-корпусу біоплато 40 17 і гідравлічно приєднаної до трубопроводу відведення фітоочищеної води 26, при цьому блок-корпус біоплато 17 обладнаний верхнім 27 і нижнім 28 циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні 18 блок-корпусу біоплато 17 і розміщеними між дренажною системою розподілу води 23 і збірною дренажною системою фітоочищеної води 25. Для об'єднаного доочищення води фільтруванням і вищими водними 45 рослинами верхній циркуляційний дренаж 27 гідравлічно з'єднаний перетічним трубопроводом 29 із збірним резервуаром циркуляційної фітоочищеної води 30, котрий обладнаний циркуляційним насосом 31 і колектором подачі води 32 в окремий самопромивний фільтрувальний блок-активатор води 14. Для інтенсифікації фільтрування води і її 50 фітодоочищення від розчинених домішок в окремому самопромивному фільтрувальному блок-активаторі води 14 розташоване важке комплексне фільтруюче завантаження 33 з цеолітно-туфового і/або кварцитового, і/або бруситового, і/або кремнієвого, і/або туфового, з найбільш ймовірною кристалографічною формулою  $(\text{Na}, \text{K})_4\text{CaAl}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72} \times 24\text{H}_2\text{O}$ , і/або кизельгурового зернистого матеріалу, активованого католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, яке відділено перфорованою перегородкою 49 від плаваючого 55 фільтруючого завантаження 34 з активованих гранул пінополістиролу. Регенерація фільтруючого завантаження в блок-корпусі біоплато здійснюється завдяки тому, що трубопровід відводу чистого фільтрату 35 з окремого самопромивного фільтрувального блок-активатора води 14 гідравлічно об'єднаний з окремою дозаторною блок-системою 36 дозованого введення біорегенератора і/або біодеструкторів-ензимів, а також гідравлічно з'єднаний з нижнім 60 циркуляційним дренажем 28 блок-корпусу біоплато 17. Періодично, в автоматичному режимі,

проводиться самопромивка фільтруючого завантаження з видаленням забруднення, для чого, регенераційний сифонний П-подібний трубопровід 15 із окремим гідрозатвором 16 гідравлічно об'єднаний з седиментаційним прояснювачем промивної води 37 і автономною системою дозованого введення біореагентів 38 і/або біодеструкторів-ензимів та лінією відбору і подачі освітленої промивної води 39 в освітлювач-збірник промивної води 11. Гарантування фільтраційного очищення води із її знезараженням і попередженням вторинного забруднення здійснюється завдяки тому, що в блок-корпусі біоплато між верхнім 27 і нижнім 28 циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні 18 блок-корпусу біоплато 17, по всій його горизонтальній площині, встановлено геотекстильну напівпроникну, або гідрозахисну мембрану 40, або мембрану із хлорину і/або бельтингу, а трубопровід відведення фітоочищеної води 26 виконано гідравлічно приєднаним до контактного резервуара очищеної води 41 і блок-дозатора знезаражуючого хлорного розчину і/або озонатора, і/або електролізного генератора іонізованого срібла, і/або УФ-пристрою знезараження води 42. Вибір способу знезараження води визначається умовами її попереднього очищення, вмістом забруднень в воді, що подається на очищення і в залежності від конструкції блок-корпуса біоплато, наприклад, в залежності від того, накріті споруди світлопрозорим накриттям, чи споруди контактують із навколишнім середовищем. Збільшення редокс-потенціалу в період економної експлуатації очисних споруд, при мінімальному притоці води на очищення, наприклад, в нічний час, в блок-корпусі біоплато верхній циркуляційний дренаж 27 додатково обладнаний вертикальним патрубком 43 із ерліфтным ежекційним вузлом 44, гідравлічно з'єднаним трубопроводом-сатуратором 45 із трубопроводом подачі води на фітоочищення 22 і пневматично з'єднаним із автономним пристроєм подачі стиснутого повітря, і/або із пристроєм генерації іонізованого повітря 46 і його напірної подачі в ерліфтний ежекційний вузол 44. Таким чином забезпечується багаторазова циркуляція води через кореневу систему вищих водних рослин-макрофітів, а також насичення води перед фітоочищенням повітрям, що позитивно впливає на транспірацію води, аерування прикореневої зони і віддів вуглекислого газу з подальшим його поглинанням листям вищих водних рослин-макрофітів, збільшується також редокс-потенціал води.

Синергетична фітофабрика води AQUA GREENSTAR-149 має суттєві відмінності від споруд аналогічного призначення тим, що поєднує мультиплікативну технологію інтенсивної біологічної обробки води із технологією фітофільтраційного вилучення шкідливих речовин, які об'єднані в єдиний фітофільтраційний комплекс. При цьому, елементи такого очисного комплексу синергетична фітофабрика води AQUA GREENSTAR-149 взаємопов'язані через відбір мікробіологічної складової, що приймає участь в фітоочищенні, а також вплив на її кількісні та якісні складові, за рахунок чого досягається систематичний вплив мікробіологічного і фітобіологічного перетворення забруднень в мінералізовані сполуки та їх фітовидалення із води.

Система фітобіовідновлення активного мулу дозволяє одночасно провадити регулювання вмісту активного мулу в кожному з елементів очисного комплексу синергетична фітофабрика води AQUA GREENSTAR-149 із корегуванням його редокс-потенціалу, створенню необхідних умов (градієнту цього параметра) в об'ємі аеротенку-біореактора, що сприяє активізації масообмінних процесів поглинання і фітопереробки забруднень біокультурою і вищими водними рослинами-макрофітами.

Таким чином, корисна модель дозволить створити оптимальні умови використання біокультури для фітовилучення забруднень у поєднанні із максимальним використанням фітофільтраційних властивостей зернистого завантаження, фітоочищення води з використанням біореактора-аеротенка, за рахунок співсполучення кожного з елементів пристрою, які функціонально пов'язані і взаємозалежні, що дозволяє одержати якісно новий мультиплікативний технічний результат, збільшити редокс-потенціал води.

Відмінністю також є безпечність корисної моделі і простота експлуатації основного обладнання запропонованої синергетичної фітофабрики води AQUA GREENSTAR-149.

Реалізація корисної моделі дозволить прискорити процес фітовилучення забруднень, а економічний ефект від впровадження пристрою може забезпечити економію витрат. Синергетична фітофабрика води AQUA GREENSTAR-149 при впровадженні дозволить створити оптимальні умови використання площадок для будівництва очисних споруд і рекуперації "дармового" тепла води і біокультури для фітовилучення забруднень біогенних сполук азоту і фосфору, біонейтралізації токсичних гомеопатичних "хвостів" залишків в воді ліків, пестицидів, гормонів, присадок до палива, антибіотиків, барвників, ПАР, СПАР і нафтопродуктів у поєднанні з максимальним використанням водоочищення вищими водними рослинами-макрофітами і фітофільтраційних властивостей різних видів зернистого завантаження блок-корпусу біоплато і

самопромивного фільтра за рахунок синергетично-резонансного співполучення кожного з елементів пристрою, які функціонально пов'язані і взаємозалежні, що і дозволяє повторно використовувати тепло води і одержати якісно новий екологічний, економічний і технічний результат і гарантовано підвищити редокс-потенціал води, відновляти природні властивості води.

Річний економічний ефект від впровадження корисної моделі вже після двох років впровадження блок-споруд біоплато може скласти 28000,0...31000,0 тис. грн./рік при продуктивності очищення води 80000,0....90000,0 куб. м. на добу для кліматичних регіонів Європи і Азії.

Джерело інформації:

1. Кульський Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. / К. "Выща школа", 1986 г.

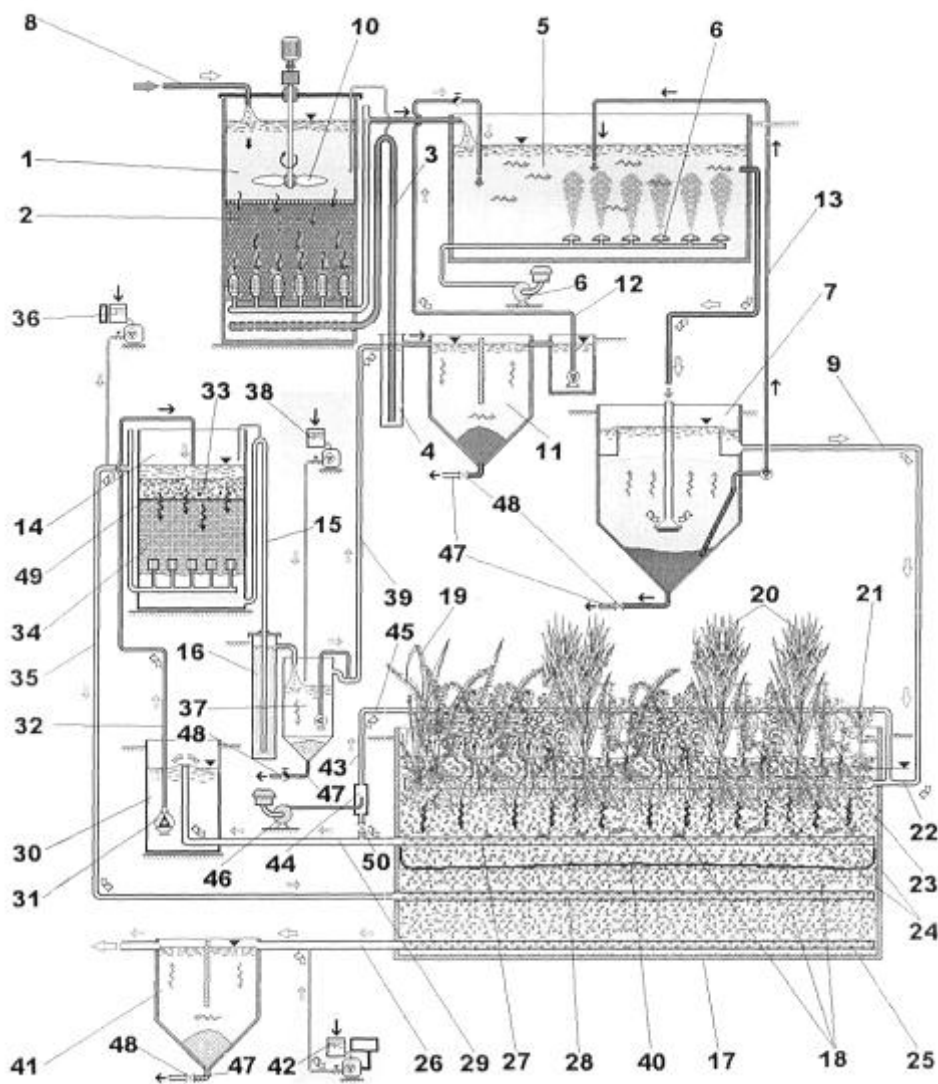
2. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных, предприятий / Под общ. ред. В.Н. Самохина. - М.: Стройиздат, 1981.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Синергетична фітофабрика води, що складається з самопромивного фільтра, заповненого плаваючим фільтруючим завантаженням, обладнаного промивним сифонним П-подібним трубопроводом із гідрозатвором, біореактора-аеротенка з системою аерації, прояснювача води, трубопроводу подачі води на очищення і трубопроводу відведення відстояної води, самопромивний фільтр обладнаний пристроєм примусової циркуляції води, а також системою біовідновлення-регенерації активного мулу, котра включає освітлювач-збірник промивної води, гідравлічно приєднаний до гідрозатвора, окремого рециркуляційного трубопроводу декантату з верхньої частини освітлювача-збірника промивної води в біореактор-аеротенк, циркуляційного трубопроводу осаду з нижньої частини прояснювача води в біореактор-аеротенк, яка **відрізняється** тим, що додатково обладнана окремим самопромивним фільтрувальним блок-активатором води, який містить регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором, а також фітоблоком фітодоочищення-фітоактивації води, гідравлічно з'єднаним з трубопроводом відведення відстояної води, і який складається з блок-корпусу біоплато, заповненого зернистим фільтруючим літо-завантаженням, в якому висаджено берегові вищі водні рослини-макрофіти і/або вологолюбиві дерева і кущі, і/або плаваючі на воді вищі водні рослини-макрофіти, зокрема типу ейхорнія (*Eichhörnna crassipes*), трубопроводу подачі води на фітоочищення, гідравлічно заблокованого з дренажною системою розподілу води в зоні кореневої системи вищих водних рослин-макрофітів і трубопроводом відведення відстояної води, збірної дренажної системи фітоочищеної води, розташованої в нижній частині блок-корпусу біоплато і гідравлічно приєднаної до трубопроводу відведення фітоочищеної води, при цьому блок-корпус біоплато обладнаний верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато і розміщеними між дренажною системою розподілу води і збірною дренажною системою фітоочищеної води, окрім цього, верхній циркуляційний дренаж гідравлічно з'єднаний перетічним трубопроводом із збірним резервуаром циркуляційної фітоочищеної води, котрий обладнаний циркуляційним насосом і колектором подачі води в окремий самопромивний фільтрувальний блок-активатор води, при цьому в окремому самопромивному фільтрувальному блок-активаторі води розташоване важке комплексне фільтруюче завантаження з цеолітно-туфового і/або кварцитового, і/або бруситового, і/або кремнієвого, і/або туфового, з найбільш ймовірною кристалографічною формулою  $(Na,K)_4CaAl_6Si_{30}O_{72} \times 24H_2O$ , і/або кизельгурового зернистого матеріалу, активованого католітом, отриманим в прикатодній зоні окремого перетинкового електролізера, яке відділено перфорованою перегородкою від плаваючого фільтруючого завантаження з активованих гранул пінополістиролу, крім того, трубопровід відводу чистого фільтрату з окремого самопромивного фільтрувального блок-активатора води гідравлічно об'єднаний з окремою дозаторною блок-системою дозованого введення біорегенератора і/або біодеструкторів-ензимів, а також гідравлічно з'єднаний з нижнім циркуляційним дренажем блок-корпусу біоплато, при цьому регенераційний сифонний П-подібний трубопровід із окремим гідрозатвором гідравлічно об'єднаний з седиментаційним прояснювачем промивної води і автономною системою дозованого введення біореагентів і/або біодеструкторів-ензимів та лінією відбору і подачі освітленої промивної води в освітлювач-збірник промивної води, при цьому між верхнім і нижнім циркуляційними дренажами, розташованими в зернистому фільтруючому літо-завантаженні блок-корпусу біоплато, по всій його горизонтальній площині встановлено геотекстильну напівпроникну або гідрозахисну

мембрану, або мембрану із хлорину і/або бельтингу, а трубопровід відведення фітоочищеної води виконано гідравлічно приєднаним до контактного резервуара очищеної води і блок-дозатора знезаражуючого хлорного розчину і/або озонатора, і/або електролізного генератора іонізованого срібла, і/або УФ-пристрою знезараження води.

- 5 2. Синергетична фітофабрика води за п. 1, яка **відрізняється** тим, що верхній циркуляційний дренаж додатково обладнаний вертикальним патрубком із ерліфтным ежекційним вузлом, гідравлічно з'єднаним трубопроводом-сатуратором із трубопроводом подачі води на фітоочищення і пневматично з'єднаним із автономним пристроєм подачі стиснутого повітря і/або із пристроєм генерації іонізованого повітря і його напірної подачі в ерліфтний ежекційний
- 10 вузол.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

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