



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87609** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
C02F 1/00
C02F 1/24 (2006.01)
B01D 36/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

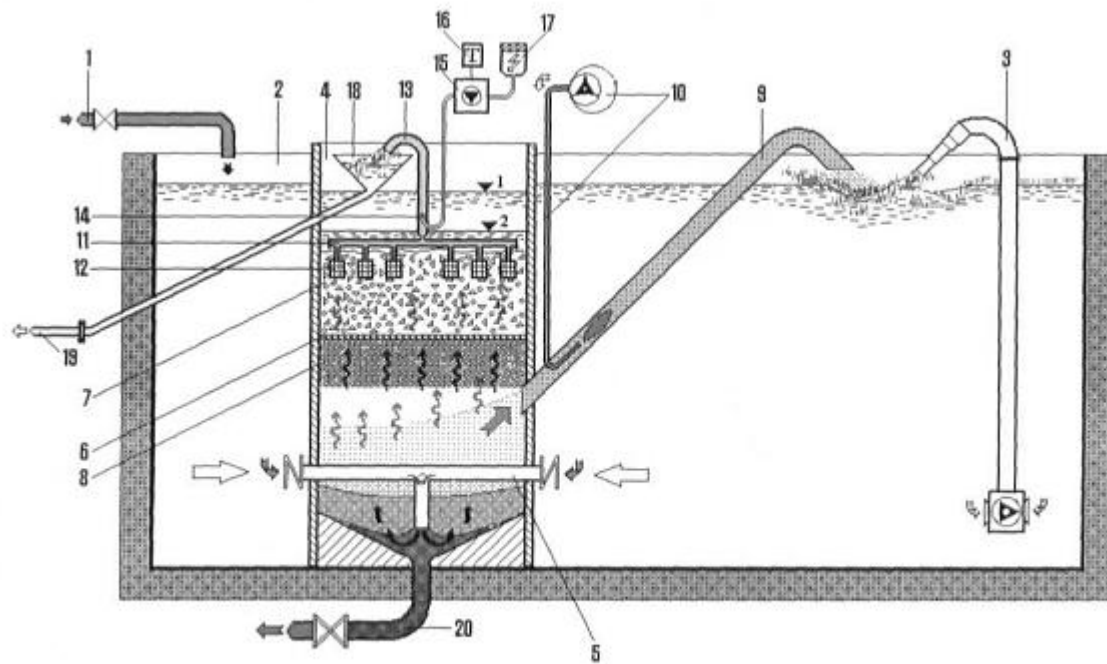
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 11205	(72) Винахідник(и): Жила Марина Юріївна (UA), Курилюк Микола Степанович (UA), Филипчук Віктор Леонідович (UA), Коцар Олена Михайлівна (UA), Жила Андрій Миколайович (UA), Курилюк Андрій Миколайович (UA), Іванісов Роман Валерійович (UA), Курилюк Олексій Миколайович (UA), Базурін Сергій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.09.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2014, Бюл.№ 3	(73) Власник(и): Курилюк Микола Степанович, вул. О. Дундича, 28, кв. 51, м. Рівне, 33022 (UA), Жила Андрій Миколайович, вул. Василенка, 14-б, кв. 71, м. Київ, 03124 (UA)

(54) БЛОЧНО-МОДУЛЬНИЙ АЕРОТЕНК-ПРОЯСНЮВАЧ-ФІЛЬТР SBR-FILTER-123**(57) Реферат:**

Блочно-модульний аеротенк-прояснювач-фільтр складається з корпусу аеротенка, аераційної системи, фільтраційного блока, розділеного перфорованою перегородкою і укомплектованого фільтруючим завантаженням, гідравлічно з'єднаним із аеротенком, трубопроводу подачі води на очищення, трубопроводу відведення очищеної води. Фільтраційний блок розташований в корпусі аеротенка і гідравлічно з'єднаний з аеротенком нижче перфорованої перегородки, фільтруюче завантаження виконане комбінованим, як мінімум із двох частин, одна з яких складається з сипучого матеріалу, що містить цеоліт і/або кремній, і/або брусит, і/або кліноптилоліт і кварцит, і/або шунгіт. Друга частина комбінованого фільтруючого завантаження виготовлена з сипучих гранул плаваючого матеріалу і розміщена під перфорованою перегородкою. Фільтраційний блок додатково обладнаний пристроєм подачі стиснутого повітря і дренажною мережею відбору чистого фільтрату, газотранспортним трубопроводом, приєднаним до пристрою подачі стиснутого повітря. Фільтраційний блок обладнаний окремою системою рециркуляції осаду і промивної води фільтруючого завантаження.

UA 87609 U



Фиг. 1

Корисна модель призначена для систем біологічного очищення і очисних споруд комплексного очищення, доочищення і знезаражування стічної води і води з поверхневих і підземних джерел водопостачання, а також доочищення стічних вод після їх попереднього очищення для отримання води технічної якості, очищення промислових, комунальних і зливових стоків, кондиціонування води в системах зрошення і водного господарства рибних ферм, для екологічного відновлення малих річок і штучних водойм, створення роботизованих систем очищення води, створення мобільних станцій очищення води для технічних цілей в системах водного господарства аграрного комплексу.

Відома установка очищення стічних вод типу, яка включає блок біологічного очищення (аеротенки-відстійники), які складаються із 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 установки є 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.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що пропонується, є пристрій, який складається з корпусу аеротенка, аераційної системи, фільтраційного блока, розділеного перфорованою перегородкою і укомплектованого фільтруючим завантаженням, гідравлічно з'єднаним із аеротенком, трубопроводу подачі води на очищення, трубопроводу відведення очищеної води [2].

Недоліком цього пристрою є невисока ефективність очищення води, низька брудомісткість фільтруючого завантаження, а також неефективне використання активного мулу в аеротенку.

Причиною є агломерація активного мулу в об'ємі аеротенка, в результаті чого загальна поверхня контакту біологічно активного агенту із водою (забрудненнями, що вона містить) зменшується, за рахунок чого зменшується інтенсивність біологічного очищення. Цей процес погіршує неоднорідність розосередженості активного мулу в об'ємі аеротенка, утворення осаду, наслідком чого є скорочення життєдіяльності активного мулу.

У завантаженні фільтраційного блока осаджуються забруднення, що призводить до зменшення об'єму порового простору (пористості) насадки. Інтенсивність зменшення пропорційна кількості осаджених домішок. Найбільш інтенсивно цей процес проходить на початкових шарах фільтруючого завантаження і приводить до поступового їх закупорювання, особливо у присутності активного мулу, що призводить до суцільного перекриття пор, у той час як значно більший об'єм завантаження залишається незаповненим домішками тільки тому, що вони не можуть пройти в незаповнений об'єм. Стабільний режим протікання води не сприяє рівномірному розподілу частинок осаду по довжині фільтруючого завантаження, а призводить тільки до зростання гідравлічного опору, наслідком чого є зменшення швидкості фільтрування, негативно впливає на весь технологічний процес очищення, зменшуючи брудомісткість завантаження майже вдвічі. Стає необхідним проведення передчасно регенерації насадки фільтра, що суттєво скорочує час фільтрувального циклу, коли весь об'єм насадки ще не використав ресурс ємкості поглинання, а відтак знижує ефективність роботи фільтруючої установки, економічні показники її експлуатації за рахунок скорочення часу фільтрування, збільшення витрат регенераційної води, у тому числі від збільшення загальної тривалості регенераційних періодів.

В основу корисної моделі поставлена задача покращити ефективність роботи фільтрувальної установки завдяки введенню нових елементів конструкції, їх розташуванню та виконанню.

Поставлена задача вирішується в блочно-модульному аеротенку-прояснювачі-фільтрі SBR-FILTER-123, який складається з корпусу аеротенка, аераційної системи, фільтраційного блока, розділеного перфорованою перегородкою і укомплектованого фільтруючим завантаженням, гідравлічно з'єднаним із аеротенком, трубопроводу подачі води на очищення, трубопроводу відведення очищеної води, згідно з корисною моделлю, фільтраційний блок розташований в корпусі аеротенка і гідравлічно з'єднаний з аеротенком нижче перфорованої перегородки, фільтруюче завантаження виконане комбінованим, як мінімум із двох частин, одна з яких складається з сипучого матеріалу, що містить цеоліт і/або кліноптилоліт, і/або брусит, і/або туф, 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 кварцит, і/або шунгіт, питома вага якого більше одиниці і розміщена над перфорованою перегородкою, а друга частина комбінованого фільтруючого завантаження виготовлена з сипучих гранул плаваючого матеріалу і розміщена під перфорованою перегородкою, крім того, фільтраційний блок додатково обладнаний пристроєм подачі стиснутого повітря і дренажною мережею відбору чистого фільтрату, розташованою над перфорованою перегородкою в вигляді Г-подібного

ерліфт-стояка, з'єднаного з трубопроводом відведення очищеної води і додатковим газотранспортним трубопроводом, приєднаним до пристрою подачі стиснутого повітря, окрім того, фільтраційний блок обладнаний окремою системою рециркуляції осаду і промивної води фільтруючого завантаження, яка складається з пневмогідроелеваторного трубопроводу, приєднаного до фільтраційного блока під перфорованою перегородкою нижче рівня плаваючого фільтруючого завантаження і з'єднаного окремим газотранспортним трубопроводом з пристроєм подачі стиснутого повітря.

Поставлена задача вирішується також за рахунок того, що пристрій подачі стиснутого повітря додатково обладнаний окремим блок-іонізатором повітря і/або озонатором.

Поставлена задача вирішується і за рахунок того, що дренажна мережа відбору чистого фільтрату, яка розташована над перфорованою перегородкою в вигляді Г-подібного ерліфт-стояка, з'єднаного з трубопроводом відведення очищеної води, додатково укомплектована окремим генератором ультразвукових коливань і дренажними ковпачками, зблокованими з окремим генератором ультразвукових коливань, при цьому дренажні ковпачки розміщені над перфорованою перегородкою в фільтруючому завантаженні, що містить цеоліт і/або кліноптилоліт, і/або брусит, і/або туф, 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 кварцит, і/або шунгіт, питома вага якого більше одиниці.

Розташування фільтраційного блока в корпусі аеротенка дозволяє досягти температурної стабілізації середовища, що є необхідною умовою для ефективного використання активного мулу, забезпечення його життєдіяльності, робить простим і оптимальним гідравлічне з'єднання елементів очисної споруди, забезпечує раціональний відбір води з різних зон об'єму аеротенка і оптимальне формування потоку рідини, що подається в зону фільтраційного очищення. Цим забезпечується розподіл потоку води і використання активного мулу і у фільтраційному блоці із утворенням завислого шару активного мулу, крізь який проходить вода і провадиться додаткова її обробка в стабілізованому завислому шарі біоактивної субстанції із подальшим відбором активного мулу за допомогою системи рециркуляції і відбору активного мулу.

Виконанням фільтруючого завантаження комбінованим, у вигляді окремих зон, відокремлених перфорованою перегородкою, дозволяє використати плаваюча фільтруюче завантаження (питома вага якого менша за аналогічний параметр водного середовища) і завантаження, питома вага якого вище відповідного показника води. Таке рішення дозволяє створити умови вибіркового вилучення забруднень із різними властивостями, а також створити оптимальні умови для ефективної регенерації насадок.

Обладнання системою рециркуляції і диспергування активного мулу, виконаною у вигляді приставленого трубопроводу до фільтраційного блока під нижньою фільтраційною зоною із пневмосистемою відбору та транспортування активного мулу в зону струменевого аератора, дозволяє регулювати кількість активного мулу, що знаходиться в фільтраційному блоці, перешкоджаючи зайвому накопиченню його шляхом відводу зваженого шару активного мулу, так, що він не забуває порового фільтраційного простору завантаження. Транспортування активного мулу в зону струменевого аератора за допомогою пневмосистеми дозволяє його (активний мул) диспергувати, чим досягається попередження утворенню агломератів і збільшення дисперсності. Остання обставина призводить до збільшення сукупної площі контакту активного мулу із водою, що значно поліпшує умови біологічного очищення води, прискорює процес. При цьому використовується комбінація пневматичного ежектування і транспортування із динамікою струменевого керування об'єму води в корпусі аеротенка. Газонасичення сприяє оптимізації життєдіяльності активного мулу, що позитивно впливає на швидкість мінералізації забруднень.

Додаткове обладнання дренажною мережею відбору фільтрату із насадками, розташованими у верхній фільтраційній зоні, Г-подібним ерліфт-стояком відбору фільтрату, з'єднаного із дренажною мережею, а також газотранспортною системою, приєднаною до ерліфт-стояка і обладнаною пристроєм управління режимом подачі повітря, забезпечує оптимізацію регулювання збору відведення очищеної води з усього об'єму завантаження.

За допомогою пристрою управління режимом подачі повітря, яким обладнана газотранспортна система, досягається ефект пульсації швидкості протікання води крізь фільтруюче завантаження, проходження частинок (які осіли) у віддалені шари і рівномірне заповнення домішками порового простору всього фільтруючого завантаження. Цей процес регулюється періодичністю та продуктивністю подачі повітря в ерліфт-стояк, що дозволяє впливати на рівень води в фільтраційному блоці (в надфільтровому просторі), таким чином забезпечується режим мікропульсацій при протіканні води. Рівномірний розподіл забруднень в об'ємі фільтраційних зон завантаження дозволяє оптимально використати його поверхню для вилучення забруднень, чим досягається максимальна брудомісткість усього пристрою. Окрім

того, газотранспортна система дозволяє не тільки імпульсно збільшувати статичний тиск в стояку, що передається в корпус фільтра, а також збільшити вміст повітря, за рахунок чого досягається знезараження фільтрату, особливо, коли повітряне середовище спеціально підготовлене, для чого призначений відповідний пристрій, наприклад іонізатор.

В результаті створюються умови підвищення ефективності біологічного очищення в аеротенку та вилучення мінералізованих забруднень зонами фільтруючого завантаження.

На фіг. 1 зображена принципова схема блочно-модульного аеротенка-прояснювача-фільтра SBR-FILTER-123.

Блочно-модульний аеротенк-прояснювач-фільтр SBR-FILTER-123 складається з трубопроводу подачі води на очищення 1, корпусу аеротенка 2 із аераційною системою у вигляді струменевого аератора 3, фільтраційного блока 4, розташованого в корпусі аеротенка і гідравлічно з'єднаного трубопроводом 5, встановленим в нижній частині фільтраційного блока і обладнаного зворотними клапанами, перфорованою перегородкою 6, яка відокремлює комбіноване фільтруюче завантаження, одна частина якого складається із сипучого матеріалу, що містить цеоліт і/або кліноптилоліт, і/або брусит, і/або туф, 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 кварцит, і/або шунгіт, питома вага якого більше одиниці 7 і розміщена над перфорованою перегородкою 6, друга частина комбінованого фільтруючого завантаження виготовлена з сипучих гранул плаваючого матеріалу 8 і розміщена під перфорованою перегородкою 6, пневмогідроелеваторного трубопроводу 9, з'єднаним з окремим газотранспортним трубопроводом із пристроєм подачі стиснутого повітря 10, дренажної мережі відбору фільтрату 11 із дренажними ковпачками 12, зблокованими з окремим генератором ультразвукових коливань і розміщеними над перфорованою перегородкою у фільтруючому завантаженні, Г-подібного ерліфт-стояка 13, з'єднаного з трубопроводом відведення очищеної води, додатково укомплектованим окремим генератором ультразвукових коливань, газотранспортного трубопроводу 14, заведеного в Г-подібний ерліфт-стояк (13), і приєднаним до пристрою подачі стиснутого повітря 15 з пристроєм управління режимом подачі повітря 16 і окремим блок-іонізатором повітря і/або озонатором 17, приймального конусу 18, приєднаного до трубопроводу відведення очищеної води 19, патрубку вилучення осаду 20, мембранного фільтраційного блока 21, ресивера 22 із гідрозатвором 23, вакуум-насоса 24 і аераційного колектора-розпилювача повітря 25.

Блочно-модульний аеротенк-прояснювач-фільтр SBR-FILTER-123 працює наступним чином.

Вода на очищення подається по трубопроводу 1 в корпус аеротенка 2, в якому провадиться її інтенсивне газонасичення і перемішування струменевим аератором 3, в результаті чого проходять процеси окислення сполук забруднень, обробка активним мулом, за допомогою якого провадиться процес ферментації домішок, які є поживними речовинами для біокультури, результатом чого є утворення мінеральних речовин, перероблених активним мулом і прямим окисленням. Струменевий аератор 3 також створює циркуляцію водної системи навколо фільтраційного блока, розташованого в корпусі аеротенка, за рахунок чого оптимізується процес біологічної обробки води у всьому об'ємі аеротенка і підтримується оптимальна температура води. Далі вода через трубопровід 5, обладнаний зворотними клапанами, надходить у фільтраційний блок 4, заповнюючи його, і формує потік із утворенням завислого шару активного мулу, крізь який проходить вода і провадиться додаткова її обробка в стабілізованому завислому шарі біоактивної субстанції, в якому продовжується процес мінералізації забруднень, які вже у такому вигляді піднімаються, разом із шаром активного мулу в зону фільтрування.

За допомогою пневмогідроелеваторного трубопроводу 9, приєднаного до фільтраційного блока під перфорованою перегородкою нижче рівня плаваючого фільтруючого завантаження, активний мул відбирається під дією струменя водоповітряної суміші, що створюється окремим газотранспортним трубопроводом із пристроєм подачі стиснутого повітря 10 і транспортується в зону струменевого аератора. Режим транспортування сприяє диспергуванню активного мулу, що підвищує його дисперсність, а також газонасичення середовища відновлює активність та концентрацію активного мулу і підвищує його окислювально-відновлювальну потужність, що позитивно впливає на біологічне очищення в корпусі аеротенка 2.

Вода із мінералізованими забрудненнями фільтрується крізь шар сипучих гранул плаваючого фільтруючого завантаження 8, де осаджуються вискодисперсні домішки, і через роздільну перфоровану перегородку 6 надходить на очищення у фільтруюче завантаження 7, питома вага якого більше одиниці, котрий складається із сипучого матеріалу, що містить цеоліт і/або кліноптилоліт, і/або брусит, і/або туф, 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 кварцит, і/або шунгіт. Найбільш складні забруднення інтенсивно осаджуються на поверхні елементів спеціального завантаження. Процесу сорбції

сприяє передача ультразвукових коливань через дренажні ковпачки 12, які зблоковані з окремим генератором ультразвукових коливань і розміщені у фільтруючому завантаженні 7, що в цілому сприяє оптимальному розподілу осаду в товщі усього шару комбінованого завантаження, наслідком чого є підвищення брудомісткості та часу фільтраційного періоду.

Очищена вода через дренажні ковпачки 12, розташовані в шарі фільтруючого завантаження 7, надходить в дренажну мережу відбору фільтрату 11 і Г-подібний ерліфт-стояк 13, додатково укомплектований окремим генератором ультразвукових коливань, робота якого сприяє знезараженню води. Додатковим вдуванням повітря пристроєм 15 через газотранспортний трубопровід 14, заведений в Г-подібний ерліфт-стояк 13, фільтрат під ежекційним впливом піднімається по Г-подібному ерліфт-стояку в приймальний конус 18, приєднаний до трубопроводу відбору фільтрату 19, по якому очищена вода відводиться для подальшого використання. Повітря, що подається в Г-подібний ерліфт-стояк пристроєм подачі стиснутого повітря 15, газотранспортним трубопроводом 14 може проходити попередню підготовку газового середовища в окремому блок-іонізаторі повітря і/або озонаторі 17, за рахунок чого провадиться процес ефективного знезараження очищеної води. Подача повітря, режим попередньої підготовки регулюється пристроєм управління режимом подачі повітря 16 таким чином, що дозволяє змінювати режим протікання води крізь насадку шляхом імпульсного введення повітря в ерліфт-стояк, за рахунок чого в ньому різко зростає або зменшується рівень води і узгоджується із періодичністю включення і потужністю роботи генератора ультразвукових коливань. Імпульсний рух гідравлічно передається в корпус 4, що створює мікроімпульсні зміни руху води крізь фільтруюче завантаження (у поєднанні із ультразвуковими коливаннями), за рахунок чого домішки, що здатні до закупорювання початкових шарів завантаження, проходять в його глибші шари, зменшуючи загальний гідравлічний опір. Частота та амплітуда коливань залежить гідростатичного тиску в ерліфтному стояку може бути запрограмована, а також залежати зміни гідравлічного опору фільтруючого завантаження. Таким чином, зростання гідравлічного тиску компенсується відповідним узгодженим підняттям рівня води в ерліфт-стояку, чим досягається максимальне використання сорбційної поверхні комплексного фільтруючого завантаження і зростає його загальна брудомісткість.

Комбіноване фільтруюче завантаження в період регенерації промивається водою, що накопичується у верхній зоні фільтраційного блока 4, і разом із осадом відводиться по патрубку вилучення осаду 20, при цьому аеротенк знаходиться в режимі очищення за рахунок перекривання зворотних клапанів на трубопроводі 5. При цьому плаваюче фільтруюче завантаження 8, розміщене під перфорованою перегородкою 6, розріджується, за рахунок чого ефективно промивається і верхня фільтраційна зона 7, адже осадженням забрудненням не потрібно проходити крізь значну товщу усього комбінованого завантаження.

Після короткотермінової промивки, фільтруючий блок знову включається в режим очищення. Блочно-модульний аеротенк-прояснювач-фільтр SBR-FILTER-123 має суттєві відмінності від пристроїв аналогічного призначення. Він поєднує технологію інтенсивної біологічної обробки води із технологією комбінованого фільтраційного вилучення шкідливих речовин, які об'єднані в один комплекс. При цьому елементи такого очисного комплексу є взаємопов'язаними, за рахунок чого досягається збільшення коефіцієнта брудомісткості фільтра і збільшення концентрації і дисперсності завислого шару активного мулу, відбувається систематичний вплив мікробіологічного перетворення забруднень в мінералізовані сполуки та їх видалення з води.

Обладнання фільтра комбінованим завантаженням забезпечує збільшення коефіцієнта брудомісткості фільтра і збільшення концентрації і дисперсності завислого шару активного мулу, а також більшу селективність вилучення забруднень, залежно від їх властивостей до сорбування на поверхні елементів завантаження, а система рециркуляції і диспергування активного мулу дозволяє одночасно провадити регулювання вмісту активного мулу в блоці фільтрування із корегуванням його дисперсності, що збільшує загальну площу контакту між біологічно активною субстанцією і забрудненнями, що знаходяться у воді, безпосередньо впливає на якість очищення і продуктивність роботи обладнання, сприяє активізації масообмінних процесів поглинання і переробки забруднень біокультурою.

Додаткове обладнання дренажною мережею відбору фільтрату із насадками, об'єднаною із Г-подібним ерліфт-стояком, забезпеченого газотранспортною системою із пристроєм управління режимом подачі повітря, дозволяє комплексно вирішувати взаємопов'язані завдання оптимального режиму відбору фільтрату його знезараженням, а також забезпечення постійно-змінного режиму протікання (імпульсного збільшення швидкості), за рахунок чого дисперсні домішки не осаджуються на поверхні елементів, що утворюють бар'єрний шар, що перешкоджає проникненню забруднень та води у внутрішні шари фільтруючого завантаження, робить його використання неефективним, а навпаки - дозволяє максимально використати

сорбційні властивості завантаження. Досягається рівномірне заповнення порового простору фільтруючого завантаження, сприяє якості вилучення забруднень стабільно високої продуктивності його роботи одночасним зростанням періоду фільтроциклу.

5 Режим пульсацій проводять в автоматичному режимі, котре реалізується завдяки системі конструктивних елементів, запропонованих в корисній моделі. Тому експлуатація пристрою не потребує додаткового обслуговуючого персоналу і основний робочий період працює автономно.

Запропонована конструкція блочно-модульного аеротенка-прояснювача-фільтра SBR-FILTER-123, надає можливість не тільки впровадженню нових, але й модернізації вже діючих аеротенків, а їх реконструкція не вимагатиме значних капіталовкладень. Це дозволить скоротити витрати регенераційної води, використати весь об'єм 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. Дозволить створити оптимальні умови використання біокультури для вилучення забруднень у поєднанні із максимальним використанням

10 фільтраційних властивостей різних видів зернистого завантаження за рахунок співполучення кожного з елементів пристрою, які функціонально пов'язані і взаємозалежні, що дозволяє одержати якісно новий технічний результат.

Річний економічний ефект від впровадження пристрою блочно-модульного аеротенка-прояснювача-фільтра SBR-FILTER-123 продуктивністю 25 000,0...27 000,0 м³/добу може

20 складати 15 500,0...21 400,0 тис. грн. за рахунок значної економії реагентів і зменшення капітальних витрат, а також значної економії електроенергії і затрат на аерацію, доочищення і знезараження води (зменшення витрат на 80...85 %), порівняно з типовими рішеннями і установкою - прототипом.

Впровадження блочно-модульного аеротенка-прояснювача-фільтра SBR-FILTER-123 може забезпечити створення автоматичних і безлюдних комплексів очищення питної і стічної води, може виключити суб'єктивний фактор при водоочищенні, забезпечує створення блочно-модульних станцій очищення води, наприклад, при надзвичайних ситуаціях і при дослідженнях систем інтенсифікації очищення води.

25

Джерела інформації:

- 30 1. Кульський Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. - К.: Вища школа, 1986.
2. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Под общ. ред. В.Н. Самохина. - М.: Стройиздат, 1981.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 1. Блочно-модульний аеротенк-прояснювач-фільтр, що складається з корпусу аеротенка, аераційної системи, фільтраційного блока, розділеного перфорованою перегородкою і укомплектованого фільтруючим завантаженням, гідравлічно з'єднаним із аеротенком, трубопроводу подачі води на очищення, трубопроводу відведення очищеної води, який

40 **відрізняється** тим, що фільтраційний блок розташований в корпусі аеротенка і гідравлічно з'єднаний з аеротенком нижче перфорованої перегородки, фільтруюче завантаження виконане комбінованим, як мінімум із двох частин, одна з яких складається з сипучого матеріалу, що містить цеоліт і/або кремній, і/або брусит, і/або кліноптилоліт і кварцит, і/або шунгіт, питома вага якого більше одиниці, і розміщена над перфорованою перегородкою, а друга частина

45 комбінованого фільтруючого завантаження виготовлена з сипучих гранул плаваючого матеріалу і розміщена під перфорованою перегородкою, крім того, фільтраційний блок додатково обладнаний пристроєм подачі стиснутого повітря і дренажною мережею відбору чистого фільтрату, розташованою над перфорованою перегородкою в вигляді Г-подібного ерліфт-стояка, з'єданого з трубопроводом відведення очищеної води і додатковим газотранспортним

50 трубопроводом, приєднаним до пристрою подачі стиснутого повітря, окрім того, фільтраційний блок обладнаний окремою системою рециркуляції осаду і промивної води фільтруючого завантаження, яка складається з пневмогідроелеваторного трубопроводу, приєданого до фільтраційного блока під перфорованою перегородкою нижче рівня плаваючого фільтруючого завантаження і з'єданого окремим газотранспортним трубопроводом з пристроєм подачі

55 стиснутого повітря.

2. Блочно-модульний аеротенк-прояснювач-фільтр за п. 1, який **відрізняється** тим, що дренажна мережа відбору чистого фільтрату, яка розташована над перфорованою перегородкою в вигляді Г-подібного ерліфт-стояка, з'єданого з трубопроводом відведення очищеної води, додатково укомплектована окремим генератором ультразвукових коливань і дренажними ковпачками, зблокованими з окремим генератором ультразвукових коливань, при

60

цьому пристрій подачі стиснутого повітря додатково обладнаний окремим блок-іонізатором повітря і/або озонатором і системою аерації, розміщеною під дренажними ковпачками.

3. Блочно-модульний аеротенк-прояснювач-фільтр за п. 2, який **відрізняється** тим, що дренажні ковпачки розміщені над фільтруючим завантаженням, що містить цеоліт і/або кремній, і/або брусит, і/або кліноптилоліт і кварцит, і/або шунгіт, питома вага якого більше одиниці, виконані в вигляді мембранного фільтроблока, приєднаного до дренажної мережі відбору чистого фільтрату і Г-подібного ерліфт-стояка, крім того, Г-подібний ерліфт-стояк додатково обладнаний вакуум-насосом і ресивером із гідрозатвором, з'єднаним з трубопроводом відведення очищеної води.

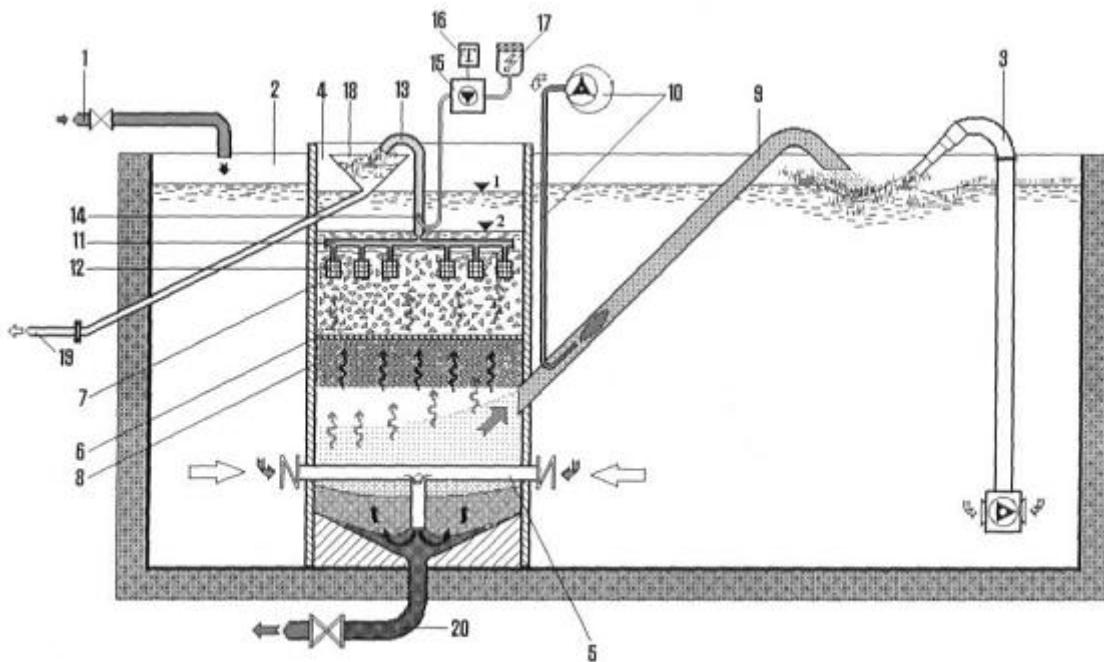


Fig. 1

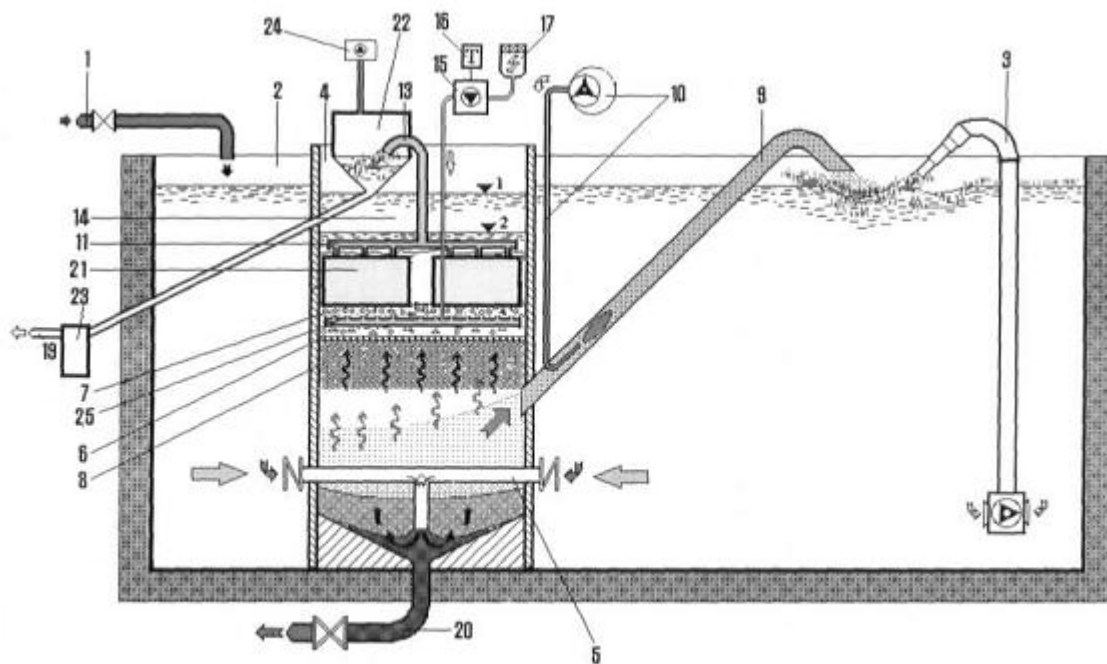


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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