



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 4551

(13) U

(51) 7 C02F3/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) УСТАНОВКА БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ СІЧНИХ ВОД

1

(21) 20040604225

(22) 02.06.2004

(24) 17.01.2005

(46) 17.01.2005, Бюл. № 1, 2005 р.

(72) Осадчий Віктор Федорович, Осадчий Олександр Вікторович, Іващенко Володимир Васильович, Соковнін Валентин Маркович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ТЕКОС ЛТД"

(57) 1. Установа біологічної очистки стічних вод, яка містить аераційний резервуар з системою аерації, блок відстоювання та фільтрації, в якому розміщена засипка із синтетичного матеріалу з прикріпленою мікрофлорою, ерліфтний пристрій, трубопроводи рециркуляції активного мулу, відводу очищеного мулу та очищеної води, при цьому аераційний резервуар і блок відстоювання виконані у вигляді колон, нижня частина блока відстоювання виконана у вигляді зрізаного конуса вужчою основою униз, яка відрізняється тим, що середня частина днища аераційного резервуара виконана у вигляді конуса, що повернений вістрям угору, аераційний резервуар всередині додатково обладнаний порожнистим елементом, який складається з двох циліндрів різного діаметра, з'єднаних між собою конічною обичайкою, і розташований коаксіально аераційному резервуару, причому в кільцевій порожнині, що утворена циліндром з меншим діаметром порожнистого елемента та внутрішньою поверхнею аераційного резервуара, розміщена синтетична засипка з прикріпленою мікрофлорою, причому синтетична засипка в аераційному резервуарі та у фільтрі доочистки від-

2

стійника являє собою вільноплаваючі елементи, які розміщені між сітчастими мембранами, при цьому верхня сітчаста мембрана аераційного резервуара має криволінійну поверхню, крім того верхня частина аераційного резервуара обладнана зливним патрубком, який занурений у верхню частину порожнистого елемента, причому верхня кромка останнього занурена під статичний рівень аераційного резервуара, а система аерації розміщена в зазорі між нижньою кромкою порожнистого елемента та внутрішньою поверхнею стінки аераційного резервуара.

2. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що як вільноплаваючі елементи синтетичної засипки використаний елемент складної форми з розвинутою поверхнею з пластмаси об'ємною вагою до 10 кН/м<sup>3</sup>.

3. Установа за п. 1, 2, яка відрізняється тим, що нижня обмежувальна синтетичну засипку мембрана фільтра доочистки відстійника виконана з дірчастих трубок, під'єднаних до системи стислого повітря.

4. Установа за п. 1, 2, 3, яка відрізняється тим, що аераційна система в аераційному резервуарі складається з гумових дрібнобульбашкових аераторів, а як дірчасті трубки нижньої обмежувальної мембрани фільтра доочистки відстійника використані середньобульбашкові аератори.

5. Установа за п. 1, 2, яка відрізняється тим, що відстійник з фільтром доочистки розміщений в окремому резервуарі та з'єднаний з аераційним резервуаром гідравлічно.

Корисна модель відноситься до каналізаційних очисних споруд і може бути використана для біологічної очистки побутових і близьких до них по складу промислових стічних вод.

Відома установа для біохімічної очистки стічних вод (Патент №43986 України, Кл.<sup>6</sup> C02F 3/12, 2002), яка містить в собі приймальну камеру з трубопроводами подачі стічної рідини з вузлами струминної аерації, аеротенк, у верхній частині якого розміщені засипка з інертних матеріалів,

систему струминної аерації та патрубок вихідної води, з'єднаний з аеробним реактором. Останній виконано у вигляді колони, нижня частина якої виконана у вигляді зрізаного конуса меншою основою униз та оснащена муловою трубою з відповідним патрубком, який з'єднаний з приймальною камерою. У верхній частині аеробного реактора розміщені вузли струминної аерації, навколо аераційних труб вузлів струминної аерації розміщено засипка з інертних матеріалів та відповідний патру-

(13) U

(11) 4551

(19) UA

бок. Реактор з'єднаний зі вторинним відстійником.

В цій установці циркуляція мулової суміші здійснюється в двох спорудах - приймальній камері та самому аеротенку за допомогою спеціальної групи насосів, це робить її складною в конструктивному плані. Крім того, витрачається електроенергія і на аерацію, і на перекачування циркуляційного об'єму. Ускладнює цю установку і те, що процеси доочищення та осадження проводяться в двох резервуарах.

За прототип корисної моделі може бути вибрана станція біологічного очищення стічних вод (Патент №59 України, Кл.<sup>6</sup> C02F 3/12, 2002), яка містить аераційний резервуар, в центрі якого розміщений блок відстоювання з фільтром доочистки, та систему аерації. У фільтрі доочистки відстійника розміщене інертне засипка, що виконане з синтетичних матеріалів, на яких закріплена активна біомаса мікроорганізмів. Установка також містить ерліфтну камеру, трубопроводи подачі стічної води, рециркуляції активного мулу та відводу очищеної води. Резервуар аерації та блок відстоювання виконані у вигляді колон, причому нижня частина колони блоку відстоювання виконана у вигляді зрізаного конуса меншою основою униз.

Недоліком установки за прототипом є зниження ефекту очищення в умовах добових коливань концентрацій забруднень, а також кількості стічних вод, які надходять на очистку, що характерно для малих очисних споруд невеликих населених пунктів.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача створення установки для біологічної очистки стічних вод шляхом обладнання її конструктивними елементами, які дозволяють за рахунок організації в аераційному резервуарі зон з різним біологічним процесом окиснення забруднень підвищити надійність роботи очисної установки в умовах нестабільного надходження стоків як за їх кількістю, так і за якістю.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що в установці біологічної очистки стічних вод, яка містить аераційний резервуар з системою аерації, блок відстоювання та фільтрації, в якому розміщене засипка із синтетичного матеріалу з прикріпленою мікрофлорою, ерліфтний пристрій, трубопроводи рециркуляції активного мулу, відводу очищеного мулу та очищеної води, при цьому аераційний резервуар і блок відстоювання виконані у вигляді колон, причому нижня частина блока відстоювання виконана у вигляді зрізаного конуса вузкою основою униз, згідно корисної моделі, що заявляється, середня частина днища аераційного резервуару виконана у вигляді конуса, що повернений вістрям угору, аераційний резервуар всередині додатково обладнаний порожнистим елементом, який складається з двох циліндрів різного діаметра, з'єднаних між собою конічною обичайкою, і розташований коаксіально аераційного резервуару, причому в кільцевій порожнині, що утворюється циліндром з меншим діаметром порожнистого елемента та внутрішньою поверхнею аераційного резервуару, розміщене синтетичне засипка з прикріпленою мікрофлорою, причому синтетичне засипка в аераційному резервуарі та у фільтрі доочистки відстійника являє собою вільно-

плаваючі елементи, які розміщені між сітчастими мембранами, при цьому верхня сітчаста мембрана аераційного резервуару має криволінійну поверхню, крім того верхня частина аераційного резервуару обладнана зливним патрубком, який занурений у верхню частину порожнистого елемента, причому верхня кромка останнього занурена під статичний рівень аераційного резервуару, а система аерації розміщена в зазорі між нижньою кромкою порожнистого елемента та внутрішньою поверхнею стінки аераційного резервуару.

Крім того, за вільноплаваючі елементи синтетичного засипки править елемент складної форми з розвинутою поверхнею з пластмаси об'ємною вагою до 10 кН/м<sup>3</sup>.

Нижня мембрана, що обмежує синтетичне засипка фільтра доочистки відстійника, виконана з дірчастих трубок, під'єднаних до системи стислого повітря.

Аераційна система в аераційному резервуарі складається з гумових дрібнобульбашкових аераторів, а за дірчасті трубки нижньої обмежувальної мембрани фільтра доочистки відстійника править середньобульбашкові аератори.

Відстійник з фільтром доочистки розміщений в окремому резервуарі та з'єднаний з аераційним резервуаром гідравлічно.

Обладнання аераційного резервуару порожнистим елементом, який складається з двох циліндрів з різними діаметрами, з'єднаних обичайкою, та виконання середньої частини днища резервуару у вигляді конуса, що повернений вістрям угору, дає можливість організувати зони з різним біологічним процесом окиснення, а саме: зони з вільноплаваючим ілом та зони з вільноплаваючими пластмасовими елементами з прикріпленням біоценозом, що забезпечує надійність очистки при нестабільному надходженні стоків тому що включається в роботу додатковий біоценоз, що прикріплений на носіях. А виготовлення пластмасових елементів засипка з матеріалу об'ємною вагою, близькою до об'ємної ваги води (до 10 кН/м<sup>3</sup>), забезпечує їх вільне переміщення в потоках аеруємої рідини та саморегенерацію.

Корисна модель пояснюється кресленням.

На Фіг.1 зображена установка біологічної очистки стічних вод, поздовжній розріз; на Фіг.2 - аераційний резервуар, вид в плані.

Установка містить виконані у вигляді вертикальних колон аераційний резервуар 1 та вторинний відстійник 2. Аераційний резервуар 1 має днище, середня частина якого виконана у вигляді потікоутворюючого конуса 3, вмонтований коаксіально в аераційний резервуар порожнистий елемент 4, який складається з верхнього вузкого циліндру 5 та нижнього ширшого циліндра 6, об'єднаних конічною обичайкою 7 та приймальною воронкою 8. Вільноплаваюче пластмасове засипка 9 розташоване в кільцевій порожнині 10, що утворена стінками аераційного резервуару 1 та стінками вузкого циліндру 5 порожнистого елемента 4. Засипка 9 у цій порожнині обмежується верхньою сферичною сітчастою мембраною 11 та нижньою мембраною 12. Між стінкою аераційного резервуару 1 та нижньою кромкою нижнього циліндра 6 порожнистого порожнистого елемента 4 розміщена сис-

тема дрібнобульбашкової аерації 13, яка складається з кільцевого трубопроводу 14 та аераторів 15 і яка під'єднана до системи стислого повітря трубопроводом 16.

У верхній частині аераційного резервуару 1 коаксиально до порожнистого елемента 4 закріплений зливний патрубок 17 і збірний лотік 18.

Вторинний відстійник 2 з конічним днищем має в центрі повітрявідокремлюючу трубу 20, під'єднану до збірного лотка 18 аераційного резервуару 1 трубопроводом 21. У верхній частині вторинного відстійника розташований біосорбційний фільтр 22, розташований між верхньою 23 та нижньою 24 сітчастими мембранами, нижня мембрана 24 об'єднана з регенератором у вигляді середньопухірчастих аераторів, виконаних з дірчастих трубок, під'єднаних трубопроводом 25 через запірну арматуру до системи стислого повітря.

У вторинний відстійник з фільтром доочистки 2 вмонтований ерліфт 26. У верхній частині стінки вторинного відстійника 2 вмонтований збірний лотік 27 очищених стічних вод та трубопровід 28 відведення очищених стічних вод.

В конусну частину, відстійника 2 вмонтований трубопровід надлишкового мулу 29.

Установка працює наступним чином.

Стічні каналізаційні води після механічної очистки (на кресленні не відображені) поступають через зливний патрубок 17 у верхню частину порожнистого елемента. Сюди ж надходить циркуляційний мул з відстійника 2 через ерліфт 26 і разом з циркуляційним потоком мулової суміші проходить порожнистий елемент 4, в якому проходить змішування у вужчому циліндрі 5 та окислення в ширшому циліндрі 6.

Потікоутворюючий конус 3 розподіляє по кільцю стічні води в зону аерації, які потім підходять до аераційної системи дрібнобульбашкової аерації 13. Стисле повітря по трубопроводу 16 та кільцевому трубопроводу 14 подається до аераторів 15, які утворюють факел бульбашок вздовж внутрішньої поверхні стінки аераційного резервуару 1.

За рахунок питомої ваги стічних вод, насичених повітрям, вздовж стінок аераційного резервуару 1 утворюється вертикальний потік, що забезпечує загальну циркуляцію рідини в установці. В кільцевій порожнині 10 з засипкам 9, яка працює в даному випадку як біосорбційний реактор, також

утворюється циркуляційний потік з безперервним водообміном. В обох циркуляційних зонах проходить інтенсивне окислення стічних каналізаційних стічних вод, поступаючі стічні води піддаються інтенсивному розбавленню загальною циркуляцією очищеною стічною рідиною. Таким чином в усьому об'ємі установки утворюються рівні умови життєдіяльності біоценозу.

Мулова суміш збирається з поверхні по лотку 18 та по трубопроводу надходить у вторинний відстійник 2 через повітрявідокремлювач 20.

В процесі роботи кільцевого біосорбційного реактора 10 пластмасові елементи інтенсивно рухаються в циркуляційному вальці, що утворюється під впливом факела аераційних бульбашок і автоматично проходить їх регенерація.

В зоні відстоювання проходить відокремлювання мулу від очищеної стічної рідини. Мул накопичується в конусній частині відстійника, а очищені стічні води піднімаються у біосорбційний фільтр 22 на доочистку в середовищі прикріпленого на пластмасових носіях засипка біоценозу.

Циркуляційний мул з конусної частини відстійника 2 поступає у зливний патрубок 17 за допомогою ерліфту 26.

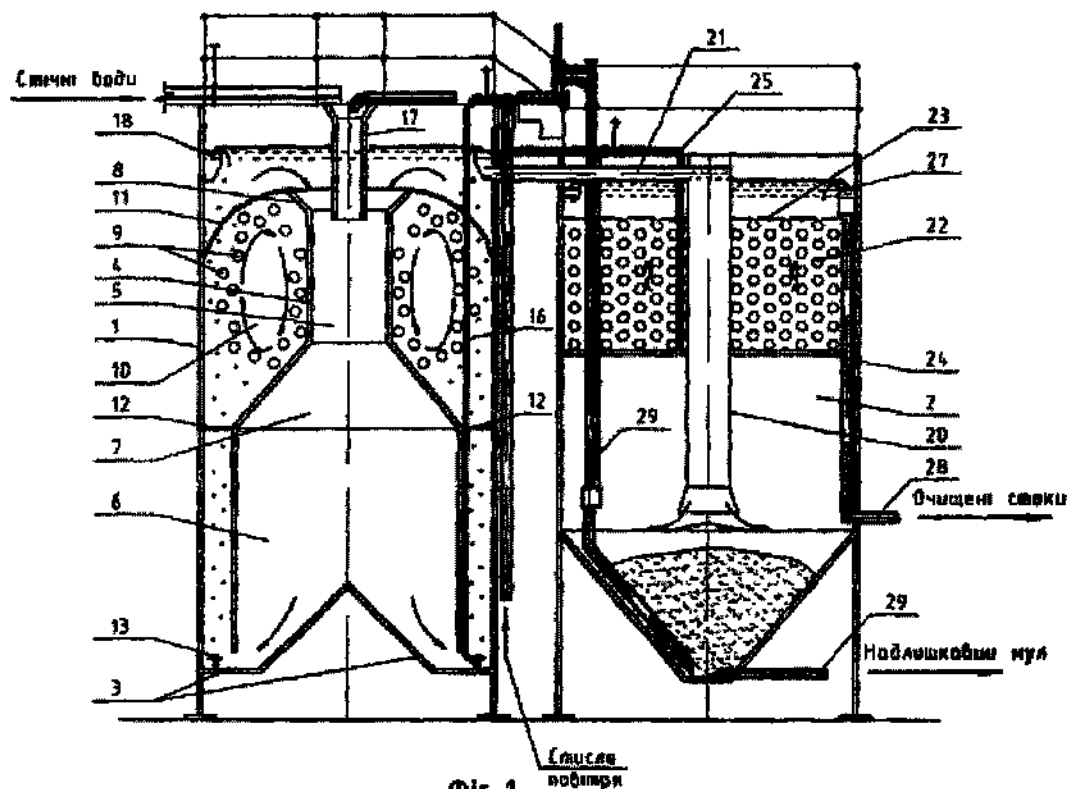
Регенерація засипка біосорбційного фільтра 22 відстійника 2 проводиться через регенератори, об'єднані з нижніми підтримуючими засипка дірчастими мембранами 24.

Доочистка стічних вод проходить без аерації з використанням мікроорганізмів забруднень як субстрату та кисню нітратів і нітритів при попутному процесі деінтрифікації й відновлювання азоту.

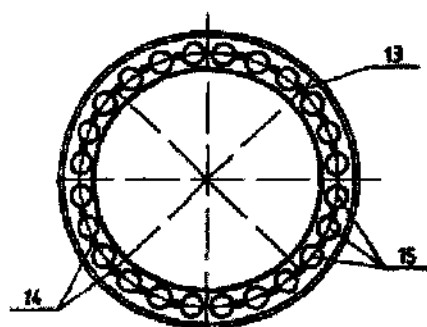
Очищені стічні води зливаються в лотік 27 та відводяться трубопроводом 28.

Засипка біосорбційного реактору 10 та біосорбційного фільтра 22 відстійника 2 в процесі роботи установки знаходиться у зваженому вільнопливаючому стані, оскільки об'ємна вага пластмаси (до  $10 \text{ кН/м}^3$ ), з якої виготовлені елементи засипка, менша за об'ємну масу води. При регенерації елементи засипка під впливом руху води повітряної суміші знаходяться у взаємному переміщенні, що сприяє покращенню регенераційного процесу за рахунок інтенсивного очищення їх від відпрацьованої біологічної маси.

Надлишковий мул виводиться з конусної частини відстійника 2 трубопроводом 29.



Фіг. 1



Фіг. 2