

Корисна модель стосується галузі оброблення стічної води та може бути використана для біологічної очистки побутових стічних вод, які надходять від житлових та суспільних будинків та інших окремо стоячих об'єктів, а також стічних вод від невеликих виробництв, розташованих у місцях, де відсутня централізована система каналізації.

Заявнику відомо багато пристроїв очистки стічної води, серед яких найближчими за суттєвими ознаками та технічним результатом є наступні.

Відомий пристрій очистки стічної води, який містить біореактор, оснащений засобами аерації. Біореактор сполучений перетоком з муловіддільником, який містить вузол подачі активного мулу до біореактору. Вузол подачі активного мулу здійснює перекачування активного мулу назад до біореактору увесь цикл очистки [патент RU №2132824, опубл.07.10.1999, МПК: C02F3/12].

Недоліком відомого пристрою є можливість накопичення активного мулу у муловіддільнику більше кількості, потрібної на очищення, нерегульований винос активного мулу з муловіддільника до біореактору, що збільшує час очищення води до необхідної якості та знижує рівень очистки води.

Також відомий пристрій очистки стічної води, який містить біореактор, оснащений засобами аерації та перемішування. В біореакторі утворюються безперервні циркуляційні контури. Пристрій також має відстійник, до якого потрапляє очищена вода з нижньої частини біореактора. Після відстоювання надлишковий активний мул з дна відстійника періодично перекачують до біореактора [патент UA №6769, опубл.16.05.2005р., МПК: C02F3/24].

Недоліком пристрою є те, що аерацію води та утворення циркуляційних контурів здійснюють тільки в ємності біореактору, що призводить до збільшення часу, потрібного на очищення води. Також надходження води з нижньої частини біореактору до відстійника зменшує її якість на виході з пристрою.

За прототип прийнято пристрій очистки стічної води, який містить біореактори двох ступенів очистки, оснащені засобами аерації, перемішування та перекачки мулової суміші [патент №1186,007,712 від 28.12.1999р., МПК: C02F3/10].

Недоліком прототипу є змішування очищеної до певного ступеню води з новими порціями неочищеної стічної води при нерегульованому надходженні її на очищення. Також у зазначеному пристрої процеси нітрифікації і денітрифікації та процес відстоювання з наступним відкачуванням осажденного надлишкового мулу, за якими зі стічної води видаляється азот та фосфор, відбуваються послідовно, що потребує збільшення часу очищення стічної води до заданого рівня очистки і, як наслідок, до збільшення енергетичних та капітальних затрат на очищення води.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити пристрій очистки стічної води, який повинен забезпечувати очищення заданої кількості стічної води та стабільний рівень її очистки не нижче заданого, при підвищенні ефективності енерговитрат, необхідних для цього процесу, що досягається створенням в пристрої за допомогою технічних засобів умов проходження одночасних та стабільних процесів відстоювання води та процесів нітрифікації та денітрифікації.

Поставлена задача вирішена тим, що пристрій очистки стічної води, який включає біореактори двох ступенів очистки, оснащені засобами аерації, перемішування та перекачки мулової суміші, згідно з технічним рішенням, додатково містить біореактор третьої ступені очистки, оснащений засобами аерації, засобом видалення води, засобом видалення надлишкового мулу та засобом перекачки мулової суміші до біореактору першої ступені очистки, біореактор першої ступені очистки сполучений трубопроводом з біореактором другої ступені очистки, біореактор другої ступені очистки містить засіб подачі води в біореактор третьої ступені очистки та засіб для перекачки мулової суміші в біореактор першої ступені очистки.

У варіанті виконання трубопровід, що з'єднує біореактори першої та другої ступенів очистки, розташований нижче рівня води в біореакторі першої ступені очистки.

Як засоби для перекачки мулової суміші та як засіб подачі води до біореактору третьої ступені очистки використано, наприклад, ерліфти.

В якості засобу подачі води до біореактору третьої ступені очистки можливе використання патрубку, який сполучає верхні частини біореакторів другої та третьої ступені очистки.

Як засіб видалення води з біофільтру третьої ступені очистки використано, наприклад, керований сифон.

Як засіб видалення надлишкового мулу з біореактору третьої ступені очистки використано, наприклад, помпу.

Між сукупністю суттєвих ознак пристрою очистки стічної води, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Стічна вода, що надійшла на очищення, проходить послідовно з'єднані між собою біореактори першої, другої та третьої ступені очистки. В кожному з біореакторів першої та другої ступені очистки шляхом багаторазових періодичних процесів аерації та перемішування вода проходить необхідні цикли процесу біологічної очистки. В біореакторі третьої ступені очистки періодично здійснюють аерацію води, потім він переводиться в режим відстоювання, після якого відбувається видалення очищеної води та осажденного надлишкового мулу, в якому накопичується видалений з води фосфор.

За допомогою засобів перекачки мулової суміші, наприклад, ерліфтів, забезпечують циркуляцію мулової суміші між біореактором другої ступені очистки та біореактором першої ступені очистки, а також біореактором третьої ступені очистки та біореактором першої ступені очистки. За допомогою цих циркуляційних контурів мулова суміш багаторазово потрапляє на одну і ту ж саму ступінь очистки з зміненими показниками кількості нітратів та нітритів, що підвищує ефективність процесу денітрифікації, результатом якого є розщеплення азотовмісних сполук з вивільненням та наступним видаленням азоту в атмосферу. При цьому за рахунок перекачки мулової суміші з біореактору другої ступені очистки в ньому забезпечуються умови меншої концентрації органічних сполук, ніж в біореакторі першої ступені очистки, що призводить до покращення протікання процесу нітрифікації, потрібного для отримання нітратів та нітритів.

Також завдяки здійсненню циркуляції води перетоком з біореактору першої ступені очистки до біореактору другої ступені очистки та перекачкою мулової суміші з біореактору другої ступені очистки до біореактору першої ступені очистки здійснюється очистка води в біореакторах першої та другої ступенів очистки одночасно з відстоюванням води в біореакторі третьої ступені очистки.

Таким чином, здійснюється одночасно декілька етапів очистки води при гарантованому розділенні їх за місцем проходження, що підвищує рівень її очистки при зниженні енерговитрат на очистку води до заданої якості.

Для пояснення суті корисної моделі нижче наведено приклад конкретного виконання пристрою очистки стічної

води. Приклад ілюструється кресленням, на якому схематично показано зазначений пристрій. Креслення, що пояснює корисну модель, а також наведений приклад конкретного виконання пристрою очистки стічної води ніяким чином не обмежують обсяг домагань, викладений у формулі, а тільки пояснюють суть корисної моделі.

На Фіг.1 представлено пристрій для здійснення очистки стічної води;

На Фіг.2 представлено пристрій для здійснення очистки стічної води, в якому як засіб подачі води в біореактор третьої ступені використано ерліфт.

Пристрій очистки стічної води містить біореактор 1 першої ступені очистки, біореактор 2 другої ступені очистки та біореактор 3 третьої ступені очистки. Кожен з біореакторів 1, 2 та 3 виконано у вигляді ємності, яку виготовляють, наприклад, з поліпропілену.

Ємності біореакторів 1, 2 та 3 обладнані засобами аерації 4. Засоби для аерації 4 можуть бути виконані у вигляді розпилювачів, розташованих на дні ємності та з'єднаних повітропроводом щонайменше з одним компресором.

Ємності біореакторів 1 та 2 обладнані засобами перемішування 5. Засоби перемішування 5 можуть бути виконані у вигляді мішалок, наприклад, лопатевих гвинтів або шнеків, розташованих усередині ємності біореакторів 1 та 2 і з'єднаних з електроприводом. Найкращим варіантом здійснення засобу перемішування 5 для запропонованого технічного рішення є розташування в ємності біореактору розпилювачів, аналогічних засобам аерації, але з більш інтенсивним режимом подачі повітря, або періодичне збільшення інтенсивності подачі повітря в засобах аерації 4, за рахунок чого в ємності біореактора буде здійснюватися перемішування мулової суміші.

Біореактори 1 та 2 сполучені між собою трубопроводом 6, який розташований нижче рівня води в біореакторі 1.

Біореактор 2 обладнаний засобом перекачки мулової суміші 7 в біореактор 1 та засобом подачі води 8 до біореактору 3. В якості засобу перекачки мулової суміші 7 в біореактор 1 використано ерліфт. Засіб подачі води 8 виконано у вигляді патрубка, який сполучає верхні частини біореакторів 2 та 3 або у вигляді ерліфту, який перекачує воду до біореактору 3 (Фіг.2).

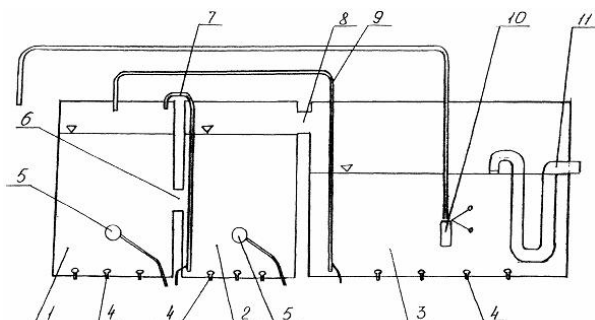
Біореактор 3 обладнаний засобом перекачки мулової суміші 9, засобом видалення надлишкового активного мулу 10 та засобом видалення води 11. В якості засобу перекачки активного мулу 9 використано ерліфт. В якості засобу видалення осажденного надлишкового мулу 10 використано помпу. Видалення надлишкового мулу може здійснюватися, наприклад, до мулової ємності, якою, як правило, обладнано пристрій очистки стічної води. В якості засобу видалення води 11 використано керований сифон. Видалення води може здійснюватися, наприклад, до системи відведення води на господарські потреби або до системи доочищення, яка може бути обладнана фільтром або мембранним модулем для отримання більш очищеної води або води з певними якостями.

Пристрій очистки стічної води використовують наступним чином.

Стічна вода надходить до біореактора 1, в якому за допомогою засобів аерації 4 та засобів перемішування 5 відбувається періодична аерація води та її перемішування. З біореактору 1 через трубопровід 6 воду подають до біореактору 2. В біореакторі 2 також відбувається періодична аерація води та її перемішування. Потім воду подають за допомогою засобу подачі води 8 до біореактору 3. В біореакторі 3 відбувається періодична аерація води. При цьому мулову суміш перекачують засобом перекачки мулової суміші 7 з біореактору 2 до біореактору 1 та засобом перекачки мулової суміші 9 з біореактору 3 до біореактору 1. При досягненні максимального рівня води в біореакторі 3 припиняють подачу води з біореактору 2 до біореактору 3. Припинення подачі води здійснюється в залежності від виконання засобу подачі води 8 та можливе, наприклад, припиненням подачі води в біореактор 1 та стоком залишку води з патрубка в біореактор 3 або припиненням роботи ерліфту. Також припиняють перекачку мулової суміші з біореактору 3. Після цього в біореакторі 3 здійснюють відстоювання води, під час якого припиняють її аерацію. Одночасно з цим здійснюють циркуляцію мулової суміші з біореактору 2 до біореактору 1 перетоком води по трубопроводу 6 в біореактор 2 та перекачкою мулової суміші з біореактору 2 до біореактору 1 засобом перекачки мулової суміші 7. Після відстоювання воду видаляють з біореактору 3 за допомогою засобу видалення води 11. При необхідності за допомогою засобу видалення надлишкового мулу 10 відкачують з біореактору 3 осажденний надлишковий мул. Наступну порцію води на очищення подають до біореактору 1 після видаленні очищеної води та осажденного надлишкового мулу з біореактору 3.

Як варіант виконання пристрою очистки стічної води, біореактори 1, 2 та 3 можуть бути розташовані послідовно каскадом для забезпечення подачі води з однієї ємності в іншу перетоком під дією сили тяжіння на воду, яку очищують.

Заявлений пристрій очистки стічної води дозволяє отримати заданий рівень очищення стічної води при одночасному зниженні енерговитрат в процесі очистки стічної води та зниженні капіталовкладень, потрібних на обладнання пристрою очистки стічної води та виключити неконтрольоване вливання нових порцій стічної води на певних етапах очистки до закінчення повного циклу очистки.



Фіг. 1

