

Винахід призначений для вилучення забруднюючих речовин із стічних вод та їх утилізації і може бути використаний в комунальному господарстві, а також на очисних спорудах промислових підприємств, баз відпочинку, санаторних комплексів, кемпінгів, молокозаводів, лікарень і для попереднього очищення промстоків.

Відома конструкція аеротенку, призначеного для обробки води, а також рідких відходів, який складається з корпусу, трубопроводів подачі води на очищення та вилучення очищеної води, системи аерації з перфорованими трубами, розташованими в корпусі, через які провадиться газонасичення [1].

Недоліком пристрою є невисока ефективність очищення роботи внаслідок низької мінералізації осаду, а тому створюються проблеми із його утилізацією. Відносно високий вміст органічних сполук, що містяться у воді. Експлуатація потребує високих енергетичних витрат для постійно високої інтенсивності газонасичення рідини, що є необхідною умовою забезпечення оптимальних умов життєдіяльності активного мулу. Однак і за таких умов спостерігається інший негативний ефект, який пов'язаний із загниванням бактеріальної культури, яка потрапляє в мінералізований осад і відводиться разом із ним.

Найбільш близькою конструкцією до рішення, що пропонується є пристрій, який складається із аеротенку, до якого підведений патрубок подачі води на очищення, системи аерації із трубопроводом і насадками, розташованими в аеротенку, трубопроводу відбору води з аеротенка в освітлювач, до якого приєднані трубопровід відведення очищеної води і вилучення осаду [2] (прототип).

В конструкції, за рахунок освітлювача вдосконалений процес відділення осаду від води, але інтенсивне газонасичення супроводжується розвитком бактерій, які в аеротенку споживають органічні речовини, які в якості забруднень знаходяться в стічній воді і знаходяться у вигляді суспензії. Але вони потрапляють в освітлювач разом із водою і мінералізованими домішками і осаджуються в нижній частині освітлювача. При низькому значенні редокс-потенціалу (в об'ємі, де відсутнє активне газонасичення) анаеробні бактерії (активний мул), знаходячись у зволоженому середовищі гинуть, загнивають і є джерелом неприємного запаху, а пристрій (в залежності від розташування) може не відповідати санітарним вимогам і може являти небезпеку розвитку та розповсюдження бактерій. Таким чином, створюються несприятливі санітарно-епідеміологічні умови, які пов'язані із появою неприємного запаху від осаду, що вилучається із води. Це потребує додаткового обладнання для знезараження вже самого осаду від залишків активного мулу, хоча сам осад, основою якого є мінералізовані речовини, є біодобрином, яке слід використовувати в сільському господарстві.

В основу винаходу поставлено задачу в комплексі очищення води і нейтралізації осаду, шляхом додаткового обладнання комплексу фітосорбційною зоною, яка включає дренажний бокс, заповнений мінеральним завантаженням, в якому утримується коренева система вологолюбивих дерев, дренажні трубопроводи, розташовані в зоні кореневої системи і з'єднані трубопроводом із освітлювачем в зоні утворення осаду, а також обладнанням відбору мінералізованого осаду в складі забірного трубопроводу, мулового насосу і скидного трубопроводу, який може з'єднуватись із аеротенком збільшити коефіцієнт транспірації (видалення води рослинами), за рахунок чого зменшити інтенсивність запаху осаду, що вилучається із води при її очищенні.

Поставлена задача досягається в комплексі очищення води і нейтралізації осаду, який складається із аеротенку, до якого підведений патрубок подачі води на очищення, системи аерації із трубопроводом і насадками, розташованими в аеротенку, трубопроводу відбору води з аеротенка в освітлювач, до якого приєднані трубопровід відведення очищеної води і вилучення осаду за рахунок того, що комплекс додатково обладнаний фітосорбційною зоною, яка включає дренажний бокс, заповнений мінеральним завантаженням, в якому утримується коренева система вологолюбивих дерев, дренажні трубопроводи, розташовані в зоні кореневої системи і з'єднані трубопроводом із освітлювачем в зоні утворення осаду, а також обладнанням відбору мінералізованого осаду в складі забірного трубопроводу, мулового насосу і скидного трубопроводу, який може з'єднуватись із аеротенком.

Завдяки додатковому обладнанню комплексу фітосорбційною зоною, яка включає дренажний бокс, заповнений мінеральним завантаженням, в якому утримується коренева система вологолюбивих дерев реалізувати безвідходну технологію знезараження мулового осаду шляхом сорбування речовин кореневою системою вологолюбивих дерев та кущів, які знаходяться в локалізованому об'ємі дренажного боксу. При цьому важливу роль відіграє спеціально підібране мінеральне завантаження, яке може складатися, наприклад, із щебеню, обпаленого шлаку, або подрібнений гравій, який містить кремній. У цьому випадку речовини, що відбираються через трубопровід із зони утворення осаду в освітлювачі, потрапляють із надмуловою водою через дренажний трубопровід в зону кореневої системи вологолюбивих дерев та кущів. При цьому провадиться процес транспірації, в результаті чого активно поглинається рослинами вода із одночасним фільтруванням крізь шар мінерального завантаження. Одночасне підвищення редокс-потенціалу призводить до процесу мінералізації активного мулу. Враховуючи те, що завантаження містить мінеральні речовини без гумусу, то основними поживними речовинами для рослин буде тільки осад, що направляється із освітлювача.

Обладнанням відбору мінералізованого осаду, яким також забезпечений пристрій, провадиться відбір мінерального осаду із прояснювача, в нижній зоні, що містить переважно мінеральні речовини, що являють собою біодобриво, корисне для рослин, тому за допомогою забірний трубопроводу, мулового насосу по скидному трубопроводу, воно відводиться для накопичення і використання у сільському господарстві.

З'єднанням із аеротенком скидного трубопроводу вирішується завдання транспортування активного мулу із освітлювача для відновлення його кількості в аеротенку.

На фіг.1 зображена схема комплексу очищення води і нейтралізації осаду.

Комплекс очищення води і нейтралізації осаду складається із патрубка подачі води на очищення 1, корпусу аеротенка 2, системи аерації із трубопроводом і насадками 3, трубопроводу відбору води з аеротенка в освітлювач 4, освітлювача 5, трубопроводу відведення очищеної води 6, трубопроводу надмулової води 7, яка з'єднана із дренажем 8 фітосорбційною зоною, яка включає дренажний бокс 9, заповнений мінеральним завантаженням 10, вологолюбивих дерев 11, забірний трубопроводу 12 для відбору мінералізованого осаду, мулового насосу 13, скидного трубопроводу 14, з'єднувального трубопроводу 15.

Комплекс очищення води і нейтралізації осаду працює наступним чином.

Вода на очищення подається по трубопроводу 1 в корпус аеротенка 2, де за допомогою системи аерації із трубопроводом і насадками 3 провадиться її інтенсивне газонасичення, в результаті чого провадяться процеси окислення розчинених і частини органічних сполук, а також, в результаті створення оптимальних умов життєдіяльності, обробка активним мулом. Останній процес включає в себе ферментацію, тобто хімічні реакції за допомогою бактерій, для яких органічні сполуки є поживними речовинами, а результатом є утворення мінеральних речовин, перероблених активним мулом і прямим окисленням. Далі вода із зваженими мінеральними домішками (а також частиною активного мулу) по трубопроводу 4 транспортується в освітлювач 5, в якому домішки осаджуються в його нижній частині, а очищена вода по трубопроводу 6 відводиться для її подальшого використання. З освітлювача, за допомогою трубопроводу надмулової води 7, відбирається частина осаду яка збагачена залишками активного мулу і подається в дренаж 8 фітосорбційної зони. Потрапляючи в дренажний бокс 9, заповнений мінеральним завантаженням 10, що утримує кореневу систему вологолюбивих дерев 11. Вода із осадом фільтрується крізь мінеральне завантаження, в якому осаджується осад і поступово поглинаються (процес транспірації) кореневою системою вологолюбивих дерев 11. При цьому, мінеральні домішки слугують поживними речовинами для дерев. Таким чином знезаражується осад, який може загнити.

Періодичним включенням мулового насоса 13 і відповідної запірної арматури, по забірному трубопроводу 12, мінералізований осад направляється по скидному трубопроводу 14 на складування із подальшим використанням у якості добрива. В разі необхідності, регулюванням відповідної арматури потік може спрямовуватись по з'єднувальному трубопроводу 15 в корпус аеротенка для відновлення кількості активного мулу. Для цього освітлювач звільняється від мінерального осаду, а в аеротенк подається та частина осаду із надмулової зони.

В комплексі очищення води і нейтралізації осаду новим є компонування зон очищення, які включають біологічну обробку в аеротенку та осадження у освітлювачі із поєднанням фітоконтактного методу знезараження тієї частини осаду, який може загнити, утворювати гази з інтенсивним запахом. При цьому, для фітоконтактної обробки і знезараження використовуються вологолюбиві дерева і кущі, що є нетрадиційним рішенням застосування вищих рослин.

Слід відзначити безпечність і відсутність енерговитрат для здійснення процесу.

Важливим є і те, що вирішується проблема розділення мінерального осаду, який є корисним для використання у якості добрива, що також позитивно впливає на загальні економічні показники при експлуатації пристрою, що пропонується.

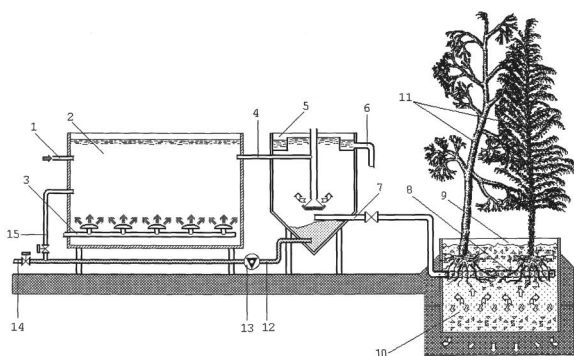
Таким чином, впровадження пристрою дозволить одержати додатковий економічний ефект від економії на витратах по придбанню хімічних реагентів, що використовувались для знезараження осаду, проведення операцій знезараження, одержання цінного мінерального добрива. При цьому, технологічне обладнання не потребує збільшення обслуговуючого персоналу, або використання складних технологічних систем. Саме тому застосування технічних рішень, що пропонуються, можливе не тільки на нових об'єктах, але й шляхом реконструювання вже діючих очисних споруд, наприклад, установок типу КУ-200, що не потребує великих капіталовкладень, а термін окупності витрат складає до 1 року.

Річний економічний ефект може складати до 70 тис. гривень на одну установку.

Використана інформація

1. Шифрин С.М., Бурцев В.П. Новый тип аэротенка-отстойника для биохимической очистки сточных вод. Исследования по водоснабжению и канализации. Сборник трудов ЛИСИ №50 Л., 1966.

2. Шифрин С.М., Мишуков Б.Г. Очистка сточных вод предприятий молочной промышленности. "Пищевая промышленность" 1968.



Фиг.1.