

Винахід відноситься до пристроїв комплексного очищення, які призначені для вилучення води від широкого спектру забруднень з різними фізико-хімічними властивостями і може бути використаний для очищення комунальних та промислових стічних вод, оборотних вод систем зрошення, кемпінгів, систем рибного господарства, лікарень, молокозаводів.

Відомий пристрій флотаційного очищення, який містить корпус з перегородками, трубопроводів подачі води на очистку і відводу очищеної води [1].

Недоліком його є невисока ефективність очищення води від забруднень. Причиною цього є низькі значення редокс-потенціалу води, що подається на очищення. Саме високі показники цього параметру характеризують здатність домішкових включень до флотаційної очистки. Для вилучення широкої гами домішкових включень, особливо тих, що знаходяться в розчиненому стані необхідно штучно створити сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, котрі утворюють флотаційний шар.

Найбільш близькою конструкцією до технічного рішення, що пропонується, є відомий пристрій, який складається із вузла інтенсивного очищення, котрий включає послідовно встановлені електрореактор, електрофлотатор-коагулятор, відстійник і фільтр, які гідравлічно з'єднані між собою, трубопроводи підводу води на очищення, відводу фільтрату, трубопровід відводу промивної води [1] (прототип).

Пристрій краще пристосований для вилучення затриманих домішок, але для відновлення біологічно активних речовин у флотаторі біореакторі, наявність яких є необхідним елементом вилучення широкої гами домішкових включень, особливо азотмістких розчинених речовин (нітрати, нітроти, скидні води гальванічного виробництва) процес супроводжується високими витратами енергії. Весь процес спрямований на підвищення редокс-потенціалу. Суттєвим недоліком також є утилізація осаду, збагаченого біомасою, яка може загивати і створювати проблеми санітарно-гігієнічного характеру (забруднення атмосфери на території споруди), особливо це актуально для високопродуктивних установок.

В основу винаходу поставлена задача, в енергозберігаючому комплексі очищення води в зимово-літні періоди, за рахунок додаткового обладнання вузла інтенсивного очищення комплексом біологічного очищення, приєднаним паралельно до трубопроводу підводу води на очищення і складається із послідовно встановлених відстійника, дренажного боксу, заповненого мінеральним завантаженням із вологолюбними деревами, фільтрувального боксу, заповненого мінеральним завантаженням із вологолюбними кущами, забезпечити збільшення редокс-потенціалу води, що очищається.

Поставлена задача досягається в енергозберігаючому комплексі очищення води в зимово-літні періоди, який складається із вузла інтенсивного очищення, котрий включає послідовно встановлені електрореактор, електрофлотатор-коагулятор, відстійник і фільтр, які гідравлічно з'єднані між собою, трубопроводи підводу води на очищення, відводу фільтрату, трубопровід відводу промивної води, за рахунок того, що вузол інтенсивного очищення додатково обладнаний комплексом біологічного очищення, приєднаним паралельно до трубопроводу підводу води на очищення і складається із послідовно встановлених відстійника, дренажного боксу, заповненого мінеральним завантаженням із вологолюбними деревами, фільтрувального боксу, заповненого мінеральним завантаженням із вологолюбними кущами.

Завдяки додатковому обладнанню вузла інтенсивного очищення комплексом біологічного очищення досягається можливість використання природних явищ, на яких базується біосорбційний метод очищення. Так, в літній період, вода подається до кореневої системи спеціально підібраних вологолюбних дерев і кущів. Для них є поживними речовини, які шкідливі для людей.

Відстійник, що встановлений перед комплексом біологічного очищення, підготовлює середовище, що надходить на очищення, шляхом осадження зважених речовин, що є необхідним для попередження замулювання мінерального завантаження дренажного та фільтрувального боксів.

Розташування в окремих боксах вологолюбних дерев та вологолюбних кущів створює умови багато стадійності очищення, поєднання фітоконтактної обробки води із одночасним її фільтруванням крізь спеціально підібрані для цієї мети фільтрувальні завантаження (по матеріалу, гранулометрії та інш.). В якості мінерального завантаження може використовуватись щебінь, гравій, шлак, інше штучне завантаження. Проходячи крізь такий шар, частина води із значною частиною домішок (особливо тих що містять азот та фосфор) поглинається рослинами, за рахунок чого підвищується редокс-потенціал. Це призводить до розпаду складних з'єднань на складові. При цьому, завдяки розділенню об'ємів фільтраційно-біологічної обробки, підбору в них (відповідних боксах), досягти підвищення селективності (вибірковості) вилучення домішок. Тому, переводячи у зважений стан домішки, що містяться у воді, відділяються від води як шляхом поглинання їх рослинами, так і фільтрацією крізь шар мінерального завантаження, там більше, що затримуючись у ньому, створюються умови більш тривалого їх контакту із кореневою системою рослин. Це сприяє підвищенню ефективності очищення.

Наявність комплексу біологічного очищення дозволяє перейти в літній період на технологію очищення, яка є енергозберігаючою, у порівнянні із вузлом інтенсивного очищення, робота якого переводиться в зимовий період.

На Фіг. зображена схема енергозберігаючого комплексу очищення води в зимово-літні періоди.

Енергозберігаючий комплекс очищення води в зимово-літні періоди включає трубопровід подачі води на очистку 1, відводу 2 у вузол інтенсивного очищення, відводу 3 в комплекс біологічного очищення, електрореактор 4, електрофлотатор-коагулятор 5, флокулятора-освітлювача 6, до якого підведені пристрої введення коагулянту 7 та флокулянту 8, патрубку відводу осаду 9, фільтра 10 із зернистим завантаженням 11, до якого приєднаний трубопровід відводу фільтрату 12 і трубопровід відводу промивної води 13, утилізаційного трубопроводу 14, відстійника 15 із патрубком відводу осаду 16, верхньої дренажної системи 17 дренажного боксу 18 з мінеральним завантаженням 19, в якому висаджені вологолюбні дерева та кущі 20, нижньої дренажної системи 21, яка з'єднана із верхньою дренажною системою 22 фільтраційного боксу 23, в якому також знаходиться мінеральне завантаження 24 із вологолюбними деревами і кущами 25.

Енергозберігаючий комплекс очищення води в зимово-літні періоди працює наступним чином.

В холодний період року, вода на очищення подається по трубопроводу 1 і по відводу 2 надходить в електрореактор 4, де проводиться підвищення редокс-потенціалу води і далі перетікає в електрофлотатор-коагулятор 5, в якому домішки під впливом біомаси переводяться у флотошлам і відводяться з пристрою. Далі

вода по трубопроводу надходить в флокулятор-освітлювач 6, в який, за допомогою пристроїв введення коагулянту 7 та флокулянту 8 вводяться у воду відповідні реагенти і розчинені домішки активно переводяться у зважений стан і осідають в нижній частині елемента, звідки через патрубок відводу осаду 9 періодично вилучаються, залишки забруднень разом із водою надходять у фільтр 10 і осаджуються на зернистому завантаженні 11, а фільтрат відводиться по трубопроводу 12. Для періодичної регенерації фільтруючого завантаження і відводу осаду разом із промивною водою слугує трубопровід 13. Для реалізації беззворотної схеми може використовуватись утилізаційний трубопровід 14, через який вода надходить в комплекс біологічного очищення із подальшою її фільтрацією в ґрунт.

В зимовий період, вода з трубопроводу подачі води на очистку 1 по відводу 3 надходить в комплекс біологічного і потрапляє у відстійник 15, в якому осаджуються зважені речовини, які періодично видаляються через патрубок 16, а вода по трубопроводу надходить у верхню дренажну систему 17 дренажного боксу 18. Фільтруючись крізь мінеральне завантаження 19 (щебінь, пісок, гравій), вода із забрудненнями контактує із кореневою системою вологолюбних дерев та кущів 20, (наприклад, вільхою, вербою), за рахунок чого поглинаються домішки, що містять азот, фосфор, та інші, а також сама вода, за рахунок чого відбувається підвищення редокс-потенціалу, порушується стабільність розчинів, тому спостерігається активне переведення розчинених домішок у зважений стан.

Через нижню дренажну систему 21, вода надходить у верхню дренажну системою 22 фільтраційного боксу 23. Протікаючи крізь мінеральне завантаження 24 із одночасним контактом із кореневою системою іншого виду вологолюбних дерев та кущів 25 провадиться подальше вилучення води та забруднень деревами та кущами, а також осадження їх в мінеральному завантаженні, а очищена вода просочується в природний ґрунт. Звичайно, що вода із нижньої частини фільтрувального боксу може і повертатися для її використання.

Технічне рішення, що пропонується відрізняється від пристроїв аналогічного призначення тим, що поєднує технологію інтенсивної обробки води і вилучення забруднень із методом біологічної сорбції речовин та води. Технологією використовується природний спосіб підвищення редокс-потенціалу, шляхом порушення балансу між кількісними показниками вода - домішки. Робота пристрою базується на використанні явищ, коли речовини, які шкідливі для людини є необхідними поживними речовинами для рослин і поглинаються ними.

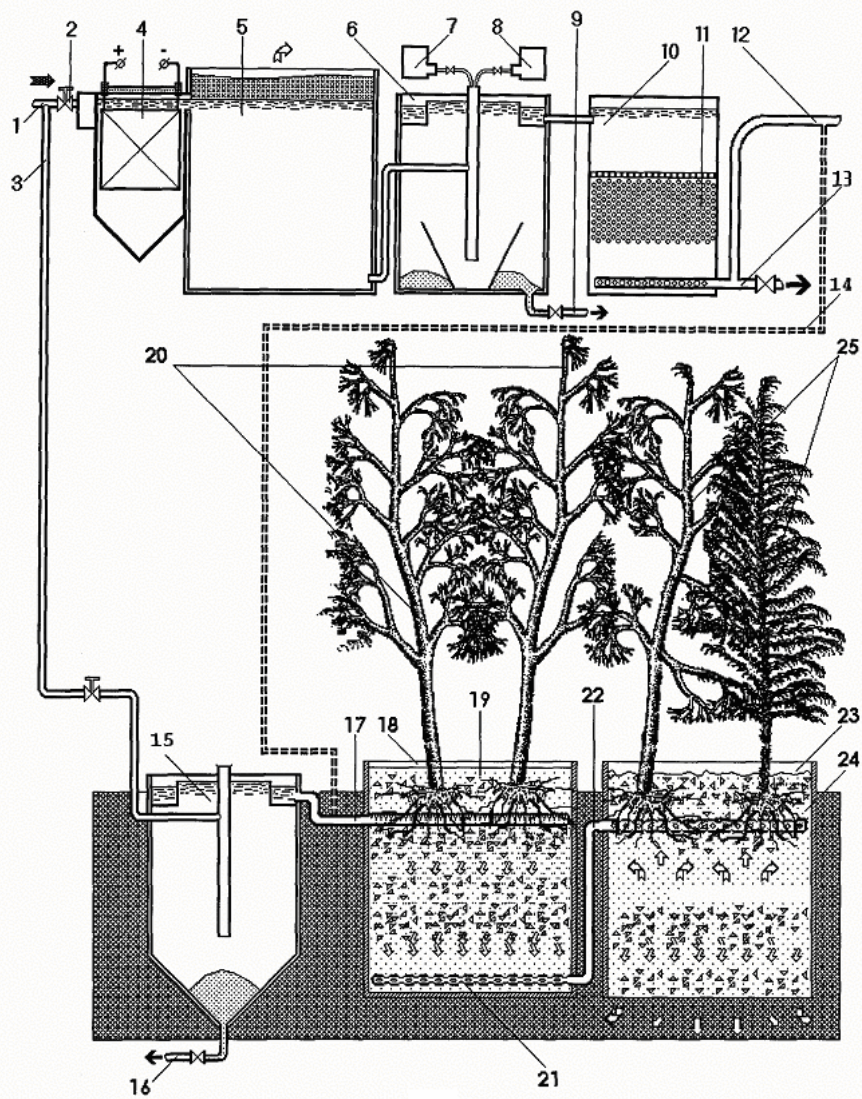
Реалізується безпечна технологія, яку слід запроваджувати не тільки за її доступність і простоту, але й за економічну доцільність, адже пристрій не потребує енерговитрат, складних і дорогих елементів та вузлів, простий та дешевий в експлуатації, обслуговування не потребує постійного оперативного контролю з боку персоналу.

Економічний ефект від впровадження пристрою може скласти 6-10 коп./м³ рік) за рахунок економії енергетичних витрат на експлуатацію, витрат на хімічні речовини, що додаються при очищенні і обслуговуючий персонал.

Джерела інформації

1. А.с. № 549428, кл. B02F1/24, 1975.

2. А.с. № 1699128, кл. C02F1/24, 1989.



Фир.