

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 способів очистки стічної води, серед яких найближчим за суттєвими ознаками та технічним результатом є наступний.

Відомий спосіб очистки стічної води, прийнятий за прототип, за яким здійснюють попередню очистку стічних вод механічним способом в первинному відстійнику та подальшу біологічну очистку стічних вод шляхом поступового проходження води декількох ступенів очистки, які відрізняються між собою вмістом кисню. Після чого здійснюють подачу води до вторинного відстійника. При цьому здійснюють перекачування мулової суміші з подальших ступенів очистки та вторинного відстійника на перший ступінь очистки стічної води, а також рециркуляцію мулової суміші з виходу первинного відстійника на його вхід [патент №RU 2296110, опублікований 27.03.2007р., МПК: C02F3/30].

Недоліком відомого способу є здійснення попередньої очистки стічних вод механічним способом, що знижує якість води, яка потрапляє на біологічну очистку в біореактори.

Також недоліком є можливість змішування очищеної до певного ступеню стічної води з новими порціями неочищеної стічної води при нерегульованому надходженні води на очищення.

У зазначеному способі процеси нітрифікації і денітрифікації відбуваються на різних ступенях очистки, а процес відстоювання відбувається в вторинному відстійнику, що потребує тривалого 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 спосіб очистки стічної води, який повинен забезпечувати можливість очистки певної кількості стічної води без неконтрольованого вливання нових порцій стічної води на певних етапах очистки до закінчення циклу очистки та отримання заданого рівня очищення води при одночасному зниженні енерговитрат, що досягається створенням умов для здійснення попереднього накопичення стічної води та одночасної її попередньої біологічної очистки в процесі накопичення, а також умов, за якими одночасно відбуваються стабільні процеси нітрифікації і денітрифікації та процес відстоювання води.

Поставлена задача вирішується тим, що в запропонованому способі очистки стічної води, який полягає в періодичних аерації, перемішуванні, відстоюванні стічної води та видаленні надлишкового мулу і очищеної води, згідно з технічним рішенням, стічну воду попередньо накопичують в накопичувальній ємності, в якій періодично здійснюється перемішування та з якої воду подають в біореактор першої ступені очистки після видалення очищеної та відстоюної води з біореактору третьої ступені очистки, забезпечують циркуляцію води та мулової суміші між біореактором першої ступені очистки та біореактором другої ступені очистки та забезпечують подачу води до біореактору третьої ступені очистки, здійснюють перекачування мулової суміші з біореактору другої та третьої ступенів очистки до біореактору першої ступені очистки, а на період відстоювання води в біореакторі третьої ступені очистки припиняють подачу води з біореактору другої ступені очистки до біореактору третьої ступені очистки та перекачку мулової суміші з біореактору третьої ступені очистки до біореактору першої ступені очистки, при цьому продовжується циркуляція води та мулової суміші між біореакторами першої та другої ступенів очистки та аерація і перемішування води в біореакторах першої та другої ступенів очистки, а щонайменше з одного з біореакторів першої, другої та третьої ступенів очистки здійснюють періодичне перекачування мулової суміші до накопичувальної ємності.

Як варіант, циркуляцію води та мулової суміші між біореакторами першої та другої ступенів очистки забезпечують перетоком води з біореактору першої ступені очистки до біореактору другої ступені очистки та перекачкою мулової суміші з біореактору другої ступені очистки до біореактору першої ступені очистки.

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

Наявність накопичувальної ємності, оснащеної засобом для подачі води до біореактору першої ступені очистки, дозволяє створити акумульований об'єм, необхідний для забезпечення потрапляння заздалегідь заданого об'єму води на очистку в біореактор першої ступені після видалення очищеної води з біореактору третьої ступені очистки, що запобігає змішуванню очищеної води зі новою стічною водою. При цьому наявність засобів перемішування в накопичувальній ємності та перекачування в неї мулової суміші принаймні з одного з біореакторів першої, другої та третьої ступенів очистки води в накопичувальну ємність забезпечує початок процесу біологічної очистки води вже в накопичувальній ємності за рахунок контакту свіжих стічних вод та активного мулу, що міститься в муловій суміші. Це дозволяє подавати в біореактор першої ступені очистки попередньо очищену воду, що призводить до підвищення рівня очистки стічної води та зменшення часу, необхідного для її очистки. Перекачування мулової суміші до накопичувальної ємності здійснюють періодично, при необхідності підтримання в накопичувальній ємності об'єму активного мулу, мінімально необхідного для стабільного процесу біологічного очищення.

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 осадженого 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 та між 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 у 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 виконують очистку 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.

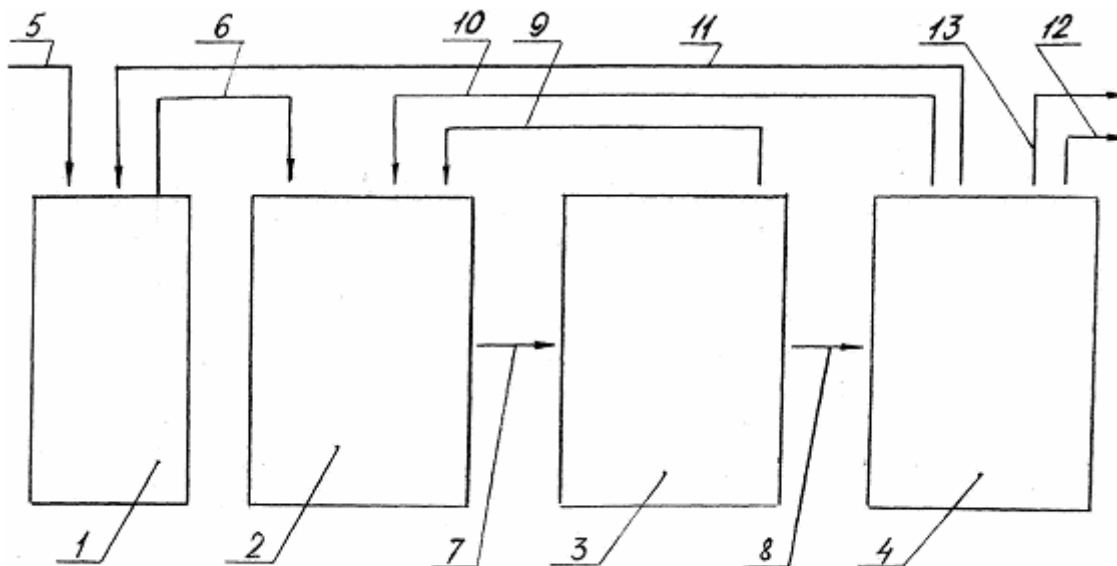
Сутність способу очистки стічної води пояснюється кресленням (Фіг.), на якому представлено схему здійснення запропонованого способу. Схема містить наступні позначення:

- 1 - накопичувальна ємність;
- 2 - біореактор першої ступені;
- 3 - біореактор другої ступені;
- 4 - біореактор третьої ступені;
- 5 - подача стічної води на очищення;
- 6 - подача води до біореактору першої ступені очистки
- 7 - подача води до біореактору другої ступені очистки;
- 8 - подача води до біореактору третьої ступені очистки;
- 9 - перекачка мулової суміші з біореактора другої ступені очистки;
- 10 - перекачка мулової суміші з біореактора третьої ступені очистки до біореактора першої ступені;
- 11 - перекачка мулової суміші з біореактора третьої ступені очистки до накопичувальної ємності;
- 12 - видалення очищеної та відстоюної води;
- 13 - видалення осажденного надлишкового мулу.

Спосіб очистки стічної води здійснюють наступним чином.

Стічна вода надходить до приймальної ємності 1, в якій періодично здійснюють її перемішування. Далі воду перекачують з накопичувальної ємності 1 до біореактору 2. В біореакторі 2 відбувається періодична аерація води та її перемішування. З біореактору 2 воду подають до біореактору 3. В біореакторі 3 також відбуваються періодична аерація води та її перемішування. Потім воду подають до біореактору 4. В біореакторі 4 відбувається періодична аерація води. При цьому мулову суміш перекачують з біореактору 3 до біореактору 2 та з біореактору 4 до біореактору 1, а також здійснюють періодичну перекачку мулової суміші принаймні з одного з біореакторів 2, 3 та 4 (за цим прикладом здійснення способу - з біореактору 4) до накопичувальної ємності 1. При досягненні максимального рівня води в біореакторі 4 припиняють подачу води з біореактору 3 до біореактору 4. Також припиняють перекачку мулової суміші з біореактору 4 до біореактору 2 та перекачку мулової суміші до накопичувальної ємності 1. Після цього в біореакторі 4 здійснюють відстоювання води, під час якого припиняють її аерацію. Одночасно з цим здійснюють циркуляцію мулової суміші з біореактору 3 до біореактору 2 перетоком води в біореактор 3 та перекачкою мулової суміші з біореактору 3 до біореактору 2. Після відстоювання воду видаляють з біореактору 4. При необхідності відкачують з біореактору 4 осаджений надлишковий мул. Наступну порцію води на очищення подають до біореактору 2 після видаленні очищеної води та осажденного надлишкового мулу з біореактору 4 та після припинення перемішування в накопичувальній ємності 1.

Заявлений спосіб 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 для очистки стічної води і його складових та виключити неконтрольоване вливання нових порцій стічної води на певних етапах очистки до закінчення повного циклу очистки.



Фіг.