



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28981 (13) U

(51) МПК (2006)

C02F 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

1

2

(21) u200710238

(22) 14.09.2007

(24) 25.12.2007

(72) ЛЕССИК МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, UA,
ЯРЕМЕНКО ЛЮДМИЛА ВОЛОДИМИРІВНА, UA,
КРАВЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВАЛЕРІЙОВИЧ, UA(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "НАУКОВО-
ДОСЛІДНИЙ ТА КОНСТРУКТОРСЬКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА", UA

(56)

(57) Спосіб очищення стічних вод, що включає біологічне очищення в аеротенках та розділення муло-водяної суміші у вторинних відстійниках, який **відрізняється** тим, що активний мул підтримується у стані нитчастого спухання за рахунок зменшення кількості повітря на аерацію, а розділення муло-водяної суміші інтенсифікується шляхом додавання високоосновних гідроксихлоридних коагулянтів.

Корисна модель відноситься до галузі очищення стічних вод і стосується вискоєфективного способу видалення органічних і неорганічних забруднювачів з господарсько-побутових та аналогічних їм за складом стоків. Спосіб може застосовуватися при будівництві нових очисних споруд (в тому числі великої продуктивності) та для інтенсифікації діючих на стадіях біологічного очищення та розділення муло-водяної суміші.

Відомий спосіб очищення стічних вод полягає у біологічному окисленні органічних речовин при контакті з біоценозом активного мулу в аеротенках різних конструкцій. Розділення утвореної муло-водяної суміші реалізується у вторинних відстійниках. Відділений активний мул частково поступає на зневоднення і стабілізацію (надлишковий активний мул), а частково повертається в аеротенки (зворотний активний мул). З метою інтенсифікації процесу окислення зворотний активний мул перед поверненням в аеротенки може проходити стадію регенерації [1]. Вказаний спосіб має такі недоліки як: невисоке питоме навантаження на одиницю об'єму споруд, чутливість до коливань витрат і складу стічних вод, неможливість видалення сполук фосфору, різке зниження якості очищення при спуханні активного мулу.

Відомий спосіб очищення стічних вод, при якому розділення муло-водяної суміші після аеротенків проводиться у тонкошарових модулях з ламінарною течією рідини [2]. Спосіб дозволяє зменшити розміри вторинних відстійників та досягти глибокого очищення стічних вод по

завислих речовинах. Недоліками цього способу є: збільшення вартості очищення через використання високовартісних модулів та необхідності періодичної їх заміни, а також неможливість видалення зі стічних вод фосфатів.

Відомий спосіб інтенсивного очищення стоків, коли для розділення муло-водяної суміші застосовується метод мембранної сепарації [3]. Цей спосіб дає можливість збільшити дозу активного мулу в аеротенку і досягти більш глибокого видалення розчинених речовин з одночасним знезараженням стічної води. В той же час, спосіб потребує надзвичайно високих затрат на електроенергію та експлуатацію мембран.

Відомі способи очищення стічних вод, засновані на використанні коагулянтів, флокулянтів та їх композицій [4-6]. Такі способи включають лише фізико-хімічну стадію без біологічного процесу, вони стійкі до коливань концентрації та нерівномірності витрат рідини і дозволяють видаляти зі стічних вод фосфати. Недоліком вказаних відомих способів є утворення великої кількості осадів зі значним вмістом органічних речовин, які погано піддаються подальшій обробці.

Відомий спосіб [7], при якому стічні води очищаються спочатку шляхом коагуляції/флокації, а далі - біологічним методом. Недоліком способу є необхідність використання високовартісного озону для забезпечення необхідної глибини біологічного очищення.

Найбільш близьким до способу, що пропонується, по технічній суті та результату, який досягається, є спосіб глибокого біологічного

(13) U

(11) 28981

(19) UA

очищення стічних вод [8], що передбачає інтенсифікацію розділення муло-водяної суміші у вторинному відстійнику шляхом додавання коагулянтів. Основними перевагами цього способу є можливість досягнення глибокого очищення стічних вод, в тому числі, за сполуками фосфору. Недоліком є невисока біодеструктивна здатність активного мулу через пригнічення мікроорганізмів коагулянтами та значні затрати електроенергії на аерацію.

В основу корисної моделі поставлене завдання більш глибокого видалення зі стічних вод органічних сполук та скорочення кількості повітря, необхідного для аерації.

Поставлене корисною моделлю завдання досягається шляхом підтримання активного мулу в аеротенках у стані негелевого (нитчастого) спухання за рахунок зменшення аеробності середовища та інтенсифікації подальшого розділення муло-водяної суміші високоосновними гідроксихлоридними коагулянтами.

При недостатній аеробності середовища, що досягається шляхом зменшення витрат повітря на аерацію до $0,06 \text{ м}^3$ на 1 м^3 стічної рідини з розрахунку на 1 мг/л знятої БСК₅, створюються умови для переважного розвитку нитчастих форм мікроорганізмів, які витісняють гелеутворюючі організми. Це призводить до зміни структури пластівців активного мулу: вони стають більш пухкими і зменшуються в діаметрі - відбувається негелеве спухання активного мулу. В результаті цього процесу зростає біодеструктивна здатність активного мулу, що сприяє ефективному поглинанню зі стічної рідини органічних забруднювачів і досягненню тим самим її глибокого очищення.

Спухлий активний мул не може бути відділений у вторинних відстійників без спеціальних методів інтенсифікації, оскільки має недостатню швидкість осідання. Для інтенсифікації процесу розділення перед вторинними відстійниками у реакційне середовище вводиться високоосновний гідроксихлоридний коагулянт. Крім безпосереднього розділення муло-водяної суміші, при коагуляції відбувається додаткове видалення зі стічної рідини сполук фосфору. Високоосновні гідроксихлоридні коагулянти при дозах до 50 мг/л не пригнічують мікроорганізми активного мулу, а тому надлишковий активний мул після відстоювання може бути повернутий безпосередньо в аеротенки, або відправлений на регенерацію без додаткової обробки.

Спосіб може бути впроваджений при будівництві нових очисних споруд, а також для інтенсифікації роботи діючих станцій очищення стічних вод міст і селищ, де у технологічних схемах передбачається біологічне очищення в аеротенках і розділення муло-водяної суміші у відстійниках. Для його впровадження необхідно встановлення блоку приготування та дозування коагулянтів перед вторинними відстійниками та зниження витрат повітря на аерацію до $0,06 \text{ м}^3$ на 1 м^3 стічної рідини на 1 мг/л знятої БСК₅ стічної рідини. Для запобігання утворення застійних зон через недостатньо ефективне перемішування, яке може мати місце із-зі зменшення кількості повітря

на аерацію, при проектуванні нових споруд або переобладнанні існуючих можуть використовуватися пристрої механічного перемішування.

Реалізація запропонованого способу дозволяє одночасно скоротити кількість повітря, яке витрачається, та досягти більшої глибини видалення органічних речовин, фосфатів та завислих речовин, що підтверджується лабораторними даними, приведеними у таблиці.

Порівняння технологічних режимів і ефективності очищення

Режим біологічного очищення і відстоювання муло-водяної суміші	Без реагентів	Інте (
Технологічні параметри		
Доза реагенту, мг/л	0	
Витрати повітря на аерацію м^3 повітря / м^3 стічної рідини	20	
Ефективність очищення (%) по показ		
Завислі речовини	91,5-93,0	
ХСК	72,0-73,0	
БСК ⁵	89,5-90,5	
БСК _{повн}	87,5-88,0	
Фосфати	3,8-5,2	

1. Яковлев С.В. и др. Канализация. Учебник для вузов. Изд. 5-е. М., Стройиздат, 1975-С.353-396.

2. Monroy Oscar et al. Sediments tank based upon TUBEdek™ PVC tube modules. // Water Res. 2000. 34, N6, p.30-33.

3. Huanjing kexue, перев. Chin. J. Environ. Сравнение методов биочистки с использованием мембранного реактора, а также с применением традиционной технологии Sci.. 2001. 22, N 3, с.22-24.

4. Кульский Л.А., Основы химии и технологии воды. Киев.: Наукова думка, 1991, - с.122

5. Патент 2114068, РФ, МКП C032F1/56. Состав для обработки промышленных и бытовых сточных вод. Автор Мельникова Н. Б. Выдан 29.09.1997.

6. Патент 50035, Україна, МКП C02F1/52. Спосіб очистки природних та стічних вод і композиція для очистки природних та стічних вод. Авторы Чапков Б.П., Кривоніс В.М., Соломенцева І.М. - №2000127639; Заявл.28.12.2000. Видано 15.07.2002.

7. Патент 2057087, РФ. Установка для очистки сточных вод. Авторы Баранов А.Л., Барац В.А., Севастьянов А.Г., Баранов И.А. Выдан 20.02.1992.

8. Лессік М.Д., Яременко Л.В. Інтенсивна технологія глибокого очищення стічних вод, що базується на комбінації фізико-хімічних та біологічних методів (загальні положення). // Збірка доповідей Міжнародного Конгресу ЕТЕВК-2005, м.Ялта, 24-27 травня. К.: ВПЦ «Три крапки», 2007. - с.339-344.