

Аналіз існуючих методів підвищення ефективності роботи очисних споруд водопроводу показує, що досить актуальним є розробка нових, більш ефективних як по капітальним, так і по експлуатаційним витратам, методів інтенсифікації процесу контактної коагуляції, до числа яких належить метод модифікації кварцового завантаження контактного освітлювача 10 % розчином коагулянту сульфату алюмінію, який дозволить поліпшити якість очищення води, знизити витрати реагентів, знизити собівартість проясненої води і підвищити продуктивність очисних споруд.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ІНДУКОВАНОЇ АКТИВАЦІЇ (ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ) АКТИВНОГО МУЛУ НА ОЧИСНИХ СПОРУДАХ м. СУМИ**

*Забара І.І.*

*Науковий керівник – Чуб І.М., канд. техн. наук, доцент*

Для очищення комунальних і промислових стічних вод на станції очисних споруд м. Суми використовують традиційну технологію біологічного очищення в аеротенках за допомогою мікроорганізмів активного мулу. Використання даної технології для очищення висококонцентрованих стічних вод має низку недоліків: вплив на ефективність очищення нерівномірності надходження стічних вод; залежність від температури, рН стоків, що надходять; токсичність ряду забруднюючих речовин до активного мулу (нафтопродуктів, СПАР, іонів важких металів, ксенобіотиків тощо); спухання мулу внаслідок розвитку нитчастих бактерій та інших чинників.

Як результат, маємо недостатнє відокремлення активного мулу від очищеної води, велику кількість надлишкового мулу, який потребує значних витрат на обробку та утилізацію.

Кисень – один з найбільш важливих факторів, який впливає на розвиток та життєдіяльність мікроорганізмів активного мулу, і на якість біологічної очистки стічних вод. Під час експлуатації труб-аераторів понад терміну придатності відбувається їх сильне засмічення та руйнування, що призводить до зменшення розчиненого кисню в аеротенках і, відповідно, неякісної біологічної очистки. Також, однією з найважливіших проблем є високий вміст сірководню в стічних водах, що надходять на очисні споруди м. Суми. Так, у квітні 2019 року зафіксовано збільшення вмісту сірководню в стічних водах до 18,7 мг/л.

У водах, що містять сірководень, розвиваються сіркобактерії, які уявляють собою мікронитки, плаваючі у воді. Масовий розви-

ток сіркобактерій в активному мулі викликає різкий розлад в роботі біологічних споруд: активний мул спучується і погано осідає при відстоюванні.

В результаті сумісного впливу всіх факторів відбувається істотне порушення функціонального стану активного мулу, утворюється нитчасте спухання і погіршується біологічна очистка стічних вод, як наслідок з'являється піна.

У квітні 2019 року після проведення мікроскопічного аналізу активного мулу і піни, яка утворилася в аеротенках на очисних спорудах м. Суми, були ідентифіковані нитчасті сіркобактерії: *Thiothrix*, *Beggiatoa*, Тип 021N, рисунок 1.

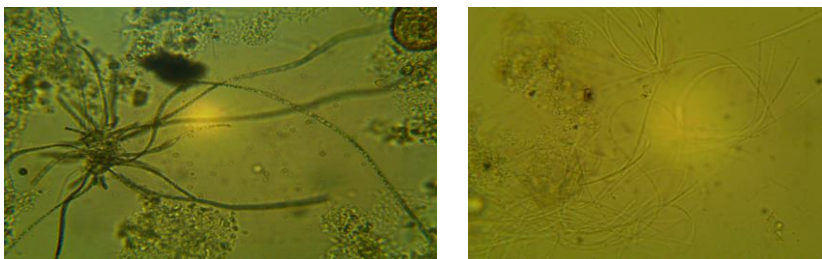


Рисунок 1– Нитчасті сіркобактерії *Thiothrix* та *Beggiatoa alba* в активному мулі ОС м. Суми.

З метою оздоровлення біомаси активного мулу та усунення піни були проведені профілактичні заходи:

1) підвищення ферментативної активності мікроорганізмів активного мулу методом індукованої активації (метод хімічного мутагенезу);

2) механічне усунення накопиченої піни ( перекачування піни зі вторинних відстійників на мулові майданчики).

Через 5-6 діб після проведення вищезазначених заходів отримали налагодження біологічної очистки в аеротенках, цим самим досягли:

- зникнення піни, як результат зменшення кількості нитчастих бактерій;
- підвищення видового різноманіття мікроорганізмів активного мулу;
- поліпшення флокуляційних властивостей активного мулу;
- глибоке вилучення сполук азоту і фосфору.

Метод індукованої активації – це підвищення ферментативної активності мікроорганізмів активного мулу стимулюючими агентами з подальшою його селекцією. В нашому випадку стимулюючими аген-

тами є лимонна та бурштинова кислоти. За рік випробувань цього методу було доведено, що індукована активація активного мулу забезпечує ефективну боротьбу з нитчастим спуханням активного мулу в аеротенках, а також цей метод призводить до збільшення швидкості і глибини вилучення забруднюючих речовин, особливо сполук азоту і фосфору. Зміна біоценозу активного мулу після обробки кислотами йде в напрямку, адаптованому до заданого складу стічних вод і містить всі ферментні системи, необхідні для деградації присутніх забруднюючих речовин.

## **МОЖЛИВІСТЬ ОТРИМАННЯ ТЕПЛА ЗІ СТІЧНИХ ВОД**

*Заславська В.В.*

*Науковий керівник – Благодарна Г.І., канд. техн. наук, доцент*

Метою роботи є дослідження прихованого відновлювального потенціалу енергії у водоканалах. Також ми оцінюємо здатність рекуперації тепла із стічних вод.

Стічні води промисловості та муніципалітетів завжди містять певну кількість тепла. Температура стічних вод, що скидаються, може бути значно вище і стабільніше в порівнянні з навколишнім середовищем. Зниження температури стічних вод на один градус за рахунок рекуперації тепла може принести 720 ГВт/год економії енергії щорічно. Відновлення тепла із стічних вод може бути значним джерелом енергії для комунальних послуг. Процеси, такі як анаеробне зброджування і сушка осаду, також можуть виграти від відновлення тепла. Крім того, тепло часто передається в систему централізованого теплопостачання. Використання технології теплового насоса може також підвищити загальну ефективність рекуперації тепла. Система може забезпечити охолодження під час літнього сезону.

**Рекуперація тепла** – процес повернення тепла з відпрацьованого витяжного повітря.

Система рекуперації тепла може бути реалізована на різних етапах від джерела до водоканалу. Тепло може бути відновлено одразу після виробництва стічних вод. При такому варіанті площа теплопередачі може бути відносно великою. Традиційно системи рекуперації тепла встановлюються на очисних спорудах після очищення стічних вод, щоб уникнути забруднення теплообмінника. Обмеження рекуперації тепла перед очищенням води полягає в тому, що падіння температури може вплинути на процеси біологічного очищення води, що призводить до менш ефективного очищення.