

- попередня обробка стічної води (внесення реагенту в первинний відстійник);
- обробка реагентом біологічно очищеної стічної рідини (внесення реагенту після біологічної стадії очищення);
- дозування реагенту безпосередньо в аеротенк (симультанне осадження), найбільш раціональний спосіб застосування реагенту при біологічному очищенні. Досвід показав, що при застосуванні такої схеми відзначається максимальна дефосфотація й поліпшуються седиментаційні властивості активного мулу.

Основні переваги схеми біологічного очищення з подальшим доочищенням коагулянтами це невисокі дози реагентів й менша кількість утворених осадів. Однак проблеми, що відбуваються під час експлуатації споруд біологічного очищення, зокрема спухання активного мулу призводить до необхідності використання підвищених доз реагентів. Поєднання комбінації анаеробно-аеробного процесів з подальшою обробкою коагулянтами дозволяє досягти високої якості стічних вод (значення ХПК нижче за 10 мг/дм<sup>3</sup>).

Застосування схем з попередньою фізико-хімічною обробкою перед біологічним очищенням дозволяє видалити значну частину важко окислювальних органічних речовин. За таких схем значна частина забруднень, токсинів затримується на першій стадії, і тому у більшості випадків залпові скиди забруднень у міську каналізаційну мережу не викликають спухання активного мулу. Основним недоліком таких схем є утворення великої кількості осаду з високим вмістом органічних речовин, який важко піддається зневодненню.

На даний час для очищення стічних вод запропоновано велику кількість реагентів, які суттєво розрізняються за своїм складом, властивостями та ефективністю й по відношенню до активного мулу можуть виявляти різний ступінь токсичності.

Сполучення процесів біологічного й фізико-хімічного очищення дозволяє домогтися більш високої якості очищеної води, ніж при застосуванні одного з них.

## **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД З МЕТОЮ ВИДАЛЕННЯ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

***Красавін Є.О.***

*Науковий керівник – Айрапетян Т.С., канд. техн. наук, доцент*

Більшість каналізаційних очисних споруд України використовують застарілі технології, які не дозволяють належним чином очищати стоки від органічних забруднень і біогенних елементів.

Переважними напрямками у вирішенні сформованої проблеми є скорочення скидів стічних вод у водойми, впровадження технологій глибокого очищення (видалення біогенних елементів) і підвищення якості очищення стічних вод. Вирішення даних проблем дозволить досягти якості стічних вод у відповідності нормам скидання, мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище, виключити плату за скидання забруднюючих речовин, понад установлені ліміти.

Найефективнішими на сьогодні способами очищення стічних вод від біогенних елементів, з погляду глибини, швидкості процесу й ресурсозбереження є біологічні. Багаторічний досвід підтверджує екологічні та економічні переваги біологічного методу очищення в аеротенках за допомогою мікроорганізмів активного мулу. Однак потенційні можливості традиційного процесу є фактично вичерпаними. Низька ефективність наявних очисних споруд веде до погіршення стану водних систем. Застосовувані на практиці споруди біологічного очищення дозволяють видалити не більше 35 % азоту й фосфору, не дозволяють досягти глибокого очищення від цих елементів.

Тому актуальним завданням є реконструкція споруд біологічного очищення стічних вод з метою інтенсифікації існуючих методів очищення, а також розробка нових технологій для видалення біогенних елементів із стічних вод.

Для інтенсифікації роботи аераційних споруд існують наступні основні способи:

- збільшення маси активного мулу, що бере участь у процесі очищення;
- впровадження технології біологічного видалення азоту й фосфору;
- оптимізація роботи аераційної системи, включаючи використання високоефективних аераторів;
- удосконалення гідродинамічного режиму роботи аеротенків;
- використання двоступінчастого очищення стічних вод;

Впровадження зазначених вище способів на очисних спорудах може відбуватися шляхом реконструкції й інтенсифікації діючих або будівництва нових споруд.

Підвищення концентрації активного мулу в аеротенках є основним з можливих шляхів інтенсифікації їх роботи. Підвищити масу активного мулу в аеротенках можна за рахунок:

- застосування аеротенків, обладнаних спеціальними фільтруючими елементами;
- використання окремої регенерації активного мулу;
- іммобілізації мікрофлори на інертних завантаженнях.

Одним з варіантів вирішення проблеми біологічного очищення стічних вод є використання іммобілізованих мікроорганізмів та створення у спорудах можливостей для організації послідовних анаеробних, аноксидних, анаеробних і аеробних процесів й створення умов для здійснення нітри-денітрифікації та дефосфорації. Практична реалізація трофічних зв'язків шляхом поєднання прикріплених і вільно плаваючих мікроорганізмів, а також застосування анаеробних процесів на початковій стадії з наступним поєднанням аноксидних та аеробних процесів дозволять досягти значної інтенсифікації біологічного очищення стічних вод та довести показники забруднення стічних вод відповідно до діючих санітарних вимог.

## ОСОБЛИВОСТІ ОЗОНУВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

*Кудря О.В.*

*Науковий керівник – Шевченко Т.О., канд. техн. наук, доцент*

Озон був відкритий в 1839 р. швейцарським хіміком Християном Шомбейном після експериментів по електролізу кислот. За свій специфічний запах Шомбейн назвав цей новий газ озоном, використовуючи грецьке слово "ozein" – пахучий. Дуже скоро в результаті ряду досліджень було показано, що озон – це трьохатомний кисень, газ, при стандартних умовах характерним властивістю якого є його здатність до окислення багатьох речовин і дезінфекція мікрофлори. Ця властивість дуже скоро була використана в промисловості для обробки питної води.

В самому кінці 90х років XIX століття в Нідерландах і Німеччині робилися спроби дезінфікувати воду для пиття з допомогою озону. Загально визнаною датою народження озонної технології водопідготовки прийнято вважати 1906 р., коли у французькому місті Ніцці почала працювати станція водопідготовки, яка носила символічну назву «Добрий шлях» («Bon voyage») з продуктивністю по воді 22,5 м<sup>3</sup>/добу. Ця станція успішно працювала до 1970 року, коли була модернізована.

Озон може реагувати з різними речовинами, що знаходяться у воді, за двома різними механізмами: безпосередньо як озон (в молекулярній формі) і вигляді радикала ОН<sup>•</sup>, який виникає при розпаді озону в воді. Вважається, що в нейтральній воді ці 2 канали реакцій розподілені порівну. У кислому середовищі переважає молекулярний механізм, а в лужному – радикальний. Оскільки озон виступає в хімічних реакціях як окислювач, то можна судити про його окислювальну здатність за, так званою, величиною окисного потенціалу.