

ДО ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ШКІРЗАВОДІВ ВІД СПОЛУК АЗОТУ

Жукова В.С.¹, Бляшина М.В.², Грицина О.О.²

¹*Національний технічний університет України*

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

²*Національний університет водного господарства та природокористування,*

м. Рівне, Україна

¹veronika_vv@ukr.net, ²mariya_m2007@ukr.net, ²o.o.hrytsyna@nuwm.edu.ua

Майже всі промислові стічні води, в тому числі стічні води шкіряної промисловості, містять у своєму складі сполуки азоту, в основному в формі амонійного азоту. Надходження сполук азоту з стічними водами у поверхневі водойми призводить до їх евтрофікації: бурхливого розвитку рослин та збільшення чисельності зоопланктону, що призводить до різкого зниження концентрації кисню і прозорості води та до загибелі фауни водойм.

Стічні води шкіряної промисловості містять білки, що ускладнюють біохімічне очищення таких стічних вод в аеротенках, оскільки білки повільно розкладаються аеробними мікроорганізмами. Продукти розкладання білків надходять в основному від процесів відмочування і зоління. Вміст загального азоту в змішаних стічних водах шкірзаводів коливається від 40 до 540 мг/дм³. У відпрацьованих зольних рідинах кількість загального азоту може становити 1,5-3,5 г/дм³. В стічних водах шкірзаводів основна частина органічних речовин представлена кінцевими продуктами метаболізму азоту.

Процес нітрифікації у комбінації із наступною денітрифікацією до цих пір вважається найбільш розповсюдженим методом біологічного доочищення стічних вод. Такий метод дозволяє видалити амонійний азот на 80-90 %, але не забезпечує потрібну концентрацію нітратів в очищеній воді за нормами водокористування. Крім того, він має ряд недоліків, серед яких: використання дорогих хімічних речовин (метанол, етанол), великі розміри споруд, значні витрати повітря на процес нітрифікації, необхідність влаштування відстійників, рециркуляційних трубопроводів на кожному ступені технологічної схеми.

Фахівцями у галузі очищення стічних вод розроблені та удосконалені технологічні схеми видалення сполук азоту: A/O, A²/O, Bardenpho, UCT, Biotenpho процеси, схема Carousel (симультанний метод), схема JNB, Rotanox та ін. Одним з основних недоліків вищенаведених технологічних схеми є використання як зовнішніх, так і внутрішніх рециркуляційних потоків, що призводить до зростання експлуатаційних витрат.

Біологічне очищення стічних вод аеробним методом набуло широкого впровадження, поряд з тим, як анаеробні процеси розглядалися лише як попередня стадія очищення стічних вод високої концентрації або осадів. Проте, анаеробні процеси у порівнянні з аеробними мають ряд переваг: вимагають значно менших витрат електроенергії; утворюється у декілька разів менше надлишкової біомаси; синтезуються енергетично цінні гази (CH_4 , H_2 , H_2S); продуктивність у десятки разів вища і сягає іноді понад $100 \text{ кг ХСК/м}^3 \cdot \text{добу}$, а ефективність процесу за ХСК (хімічне споживання кисню) доходить до 80 %; повітряний басейн не забруднюється біологічними аерозолями.

В результаті низьких швидкостей росту і метаболізму анаеробні мікроорганізми потребують суттєвого збільшення їх концентрації у системі. Ця проблема була вирішена за допомогою анаеробних та аеробних біореакторів з іммобілізованими мікроорганізмами. В системі з іммобілізованими мікроорганізмами відсутня рециркуляція води, а в умовах прямої системи забезпечується просторова сукцесія мікроорганізмів.

Метою роботи є інтенсифікація процесу очищення стічних вод, у тому числі, і вод підприємств шкіряної промисловості. Такі стічні води містять значні концентрації амонійного азоту, які доцільно вилучати за допомогою мікроорганізмів, іммобілізованих на волокнистих носіях.

Для очищення стічних вод підприємств запропонована анаеробно-аеробна біотехнологія. На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що використання анаеробно-аеробної технології з іммобілізованими мікроорганізмами дозволяє: зменшити об'єм споруд; знизити тривалість очищення стічних вод; отриманий осад утворюється більше мінералізований, здатний легко віддавати вологу, має нижчу вологість.

Дана технологія дозволяє досягти високого ступеня (до 98 %) очищення стічних вод від органічних речовин і сполук азоту. Її можна застосовувати для промислових стічних вод, в тому числі і для стічних вод шкіряної промисловості. Крім того, одним з можливих напрямків економії енергоресурсів та задоволення потреб споживачів в тепловій енергії може бути використання тепла стічних вод тепловими насосними установками (ТНУ). Попередні дослідження показують, що за умови створення раціональних параметрів процесу отримання тепла за допомогою теплових насосних установок з витратою $1 \text{ м}^3/\text{год}$ стічних вод можна отримати близько 5 кВт теплової енергії.