

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НІТРИФІКАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НОСІЇВ ДЛЯ ІММОБІЛІЗАЦІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ

**Бабій Д. В., Саблій Л. А.**

*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
[babii.daria@lil.kpi.ua](mailto:babii.daria@lil.kpi.ua)*

Серед новітніх методів біологічного очищення стічних вод від сполук азоту ефективним та перспективним є метод з використанням іммобілізованих на носіях мікроорганізмів [1]. Очищення стічних вод від сполук азоту актуально та надзвичайно важливо для запобігання евтрофікації водойм та токсичного впливу сполук амонію на гідробіонти. Основою очищення є нітрифікація, що включає окиснення йонів амонію до нітриту та нітриту до нітрату за участі мікроорганізмів-нітрифікаторів.

Метою роботи є оцінка впливу параметрів носіїв на ефективність нітрифікації.

Ефективність нітрифікації значною мірою залежить від питомої площі поверхні (ППП) біоносія. У дослідженні, де за допомогою 3D-друку було створено носії з різною PPP, зразки з поверхнею понад 1980,5 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup> забезпечили 99,33% перетворення йонів амонію, що суттєво перевищило показники носіїв-аналогів з PPP 500 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup> [2].

Матеріал носія також істотно впливає на нітрифікацію. Наприклад, ефективність видалення азоту становила 89,6% для цеоліту, тоді як для керамзиту та легких пористих матеріалів – лише 65,1% і 35,6%, відповідно. Це пов'язано з високою селективністю цеоліту до йонів амонію завдяки негативно зарядженій поверхні. Серед органічних носіїв для біоплівки високою ефективністю нітрифікації (>90%) відзначаються пористий поліуретан і високощільний поліетилен [3].

Форма біоносія впливає на швидкість прикріплення бактерій. Сферична форма носіїв забезпечує кращу нітрифікацію: з носіями сферичної форми (3 зразки) отримано ефективність видалення амонію: 50±13%, 64±13% і 63±7% через 30, 22 і 17 діб, відповідно. Носії циліндричної форми (2 зразки) показали ефективність - 32±17% і 34±5% через 46 і 47 діб [4]. Дослідження впливу розміру біоносіїв показали, що найменший (10×10×10 мм) забезпечував ефективну нітрифікацію вже при навантаженні 0,65 кг ХСК/(м<sup>3</sup>·добу), тоді як більші – лише при 0,49 кг ХСК/(м<sup>3</sup>·добу). При використанні найменшого носія спостерігали найвищу питому швидкість окиснення амонію, що вказує на перевагу малих носіїв [5]. Отже, збільшення PPP, використання носіїв із цеоліту, сферичних форм, а також зменшення розміру носіїв сприяють збільшенню ефективності нітрифікації, більш повному видаленню сполук азоту з води та підвищенню стабільності роботи очисних споруд.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. - Рівне: НУВГП, 2013. – 292 с.
2. Proano-Pena G, Carrano AL, Blersch DM. Analysis of very-high surface area 3D-printed media in a moving bed biofilm reactor for wastewater treatment. PLoS One. 2020.
3. Zhao Y, Liu D, Huang W, Yang Y, Ji M, Nghiem LD, Trinh QT, Tran NH. Insights into biofilm carriers for biological wastewater treatment processes: Current state-of-the-art, challenges, and opportunities. Bioresour Technol. 2019.
4. Dias J, Bellingham M, Hassan J, Barrett M, Stephenson T, Soares A. Influence of carrier media physical properties on start-up of moving attached growth systems. Bioresour Technol. 2018.
5. Wen Shi, Zhe Tian, Yun Wang, Bo Yu, Ye Tian, Min Yang. Effects of biocarrier type and size on the performance of nitrification and simultaneous nitrification and denitrification. Journal of Environmental Chemical Engineering, Volume 11, Issue 3, 2023.