



XV Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів

**ТЕОРЕТИЧНІ ТА
ПРАКТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ



**TAL
TECH**



**RIGA TECHNICAL
UNIVERSITY**



РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
НТУ «ХПІ»

**01-03 грудня 2021
Україна, Харків, НТУ «ХПІ»**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
„ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT, MAGDEBURG
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, ESTONIA
RIGA TECHNICAL UNIVERSITY, LATVIA

**XV МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МАГІСТРАНТІВ ТА АСПІРАНТІВ
(01–03 грудня 2021 року)**

Матеріали конференції

Харків 2021

ЗМІСТ

Секція 1. <i>Комп'ютерні та інформаційні технології, автоматика і керування</i>	2
Секція 2. <i>Електротехніка та електромеханіка, радіотехніка та енергетичне машинобудування</i>	123
Секція 3. <i>Економіка і підприємництво, менеджмент і адміністрування</i>	188
Секція 4. <i>Хімічна технологія та харчова промисловість, біотехнологія і розробка корисних копалин</i>	331
Секція 5. <i>Соціально-політичні, природничі і гуманітарні науки, спорт і здоров'я людини</i>	379
Секція 6. <i>Фізика, матеріалознавство і металургія</i>	413
Секція 7. <i>Машинобудування та транспортне машинобудування</i>	431

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД СПЛУК АЗОТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІММОБІЛІЗОВАНОГО БІОЦЕНОЗУ БІОДИСКОВОГО РЕАКТОРА

¹Ю. Д. Борисенко, ²Б. С. Речкін, ³К. О. Цитлішвілі

^{1,2} студенти 2 курсу факультету ТЕБ, НУЦЗУ, Харків, Україна
³викладач кафедри ПМ та ТЗНС, PhD, НУЦЗУ, Харків, Україна
soroka.soroka2@gmail.com

Вибір оптимальних параметрів очищення стічних вод від сполук азоту полягає в створенні найбільш сприятливих умов для життєдіяльності того виду бактерій, які повинні здійснювати очистку стічних вод від органічних сполук або від мінеральних форм азоту.

Метою роботи є визначення оптимальних чинників, що сприяють процесу видалення зі стічних вод сполук азоту та розчиненої органічної речовини біоценозом дискового реактора.

Оптимальні чинники розвитку бактерій в біореакторі залежать від – величини рН; температури очищення води; розчиненого кисню, вмісту у стічних водах органічних речовин, які легко розчинюються і окиснюються; вмісту амонійного азоту і білкових з'єднань в стічних водах; складу стічних вод, величини навантаження на біоценоз, вік біоценозу, чисельність мікроорганізмів біоценозу, в тому числі, аноксидних бактерій апаттох-комплексу тощо.

Визначення оптимальних показників кисневого режиму.

Основними процесами під час біологічного очищення стічних вод у присутності органічних сполук, є аеробні, при яких органічні речовини окиснюються до вуглекислоти і води. Деструкція органічних сполук в аеробній зоні біореактора відбувається у присутності кисню повітря, розчиненого у рідкій фазі. Оптимальні концентрації кисню, який потрібен для окиснення органічних сполук у першій зоні біореактора складає ≥ 4 мгО/дм³. Утворення нітритів, які є субстратом для аноксидних бактерій, відбувається в аеробних умовах при концентрації розчиненого кисню не менше ніж 2 мгО/дм³.

При очищенні стічних вод, що містять різноманітні органічні та мінеральні речовини, використовують тільки змішану культуру бактерій, яка володіє широким спектром фізіологічних можливостей і стійкістю до впливу зовнішніх факторів. В аноксидній зоні відбувається накопичення нітриту, який є субстратом для анаеробного окиснення амонію. За даними [1] оптимальною для цієї реакції визначається концентрація розчиненого кисню в середовищі – (0,1-0,8) мг О₂/дм³.

Таким чином, для проведення ефективного процесу очищення стічних вод від сполук азоту у присутності органічних речовин потрібно дотримуватися наступного кисневого режиму: для окиснення органічних сполук на початку першої секції потрібен розчинений кисень в концентрації (2,5-3,0) мгО/дм³; процес нітрифікації відбувається при концентрації розчиненого кисню не менше 2 мг/дм³; а в аноксидній зоні процес анаеробного окиснення амонію відбувається в умовах низьких концентрацій кисню у воді $\geq 1,5$ мгО/дм³.

Визначення оптимального температурного режиму.

Деструкція органічних сполук і сполук азоту відбувається за допомогою ферментативних систем мікроорганізмів. Синтез ферментів залежить від багатьох чинників, у тому числі, температурного режиму.

Для визначення впливу температури щодо життєдіяльності іммобілізованого біоценозу, досліджували процес очищення води від сполук азоту в умовах різних температурних режимів [2]. Результати дослідження надані в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вплив температури на очищення води від сполук азоту і органічних речовин (за БСК₅)

Температура очищення води	БСК ₅ надх., мгО ₂ /дм ³	NH ₄ ⁺ надх., мг/дм ³	NO ₃ ⁻ надх., мг/дм ³	NO ₂ ⁻ надх., мг/дм ³	БСК ₅ очищ., мгО ₂ /дм ³	NH ₄ ⁺ очищ., мг/дм ³	NO ₃ ⁻ очищ., мг/дм ³	NO ₂ ⁻ очищ., мг/дм ³
14 °С	340	36,9	3,8	0,11	36,0	3,20	0,55	< 0,03
(20-22) °С	620	38,1	3,5	0,09	20,0	0,17	0,51	< 0,03
(28-33) °С	680	48,4	1,8	<0,03	10,0	0,15	0,50	< 0,03
(36-37) °С	640	42,2	2,0	<0,03	18,0	0,50	1,20	< 0,03

З даних табл. 1 видно, що мікроорганізми біоценозів відносяться до мезофільних організмів і процес видалення сполук азоту за участю аноксидних бактерій в біореакторі відбувається в широкому температурному режимі. Окиснення органічних речовин сумісно з деструкцією азотовмісних сполук іммобілізованими біоценозами протікає особливо ефективно у межах температурного діапазону – (22-33) °С. За даними авторів [3] у разі зниження температури води, яка очищується, нижче 10°С, процес аноксидного окиснення зменшується на порядок.

Визначення оптимальних показників рН. Процеси видалення сполук азоту сумісно з органічними речовинами ефективно відбувалися при досить широких діапазонах величини рН середовища. Так стічна вода, що надходить на очищення мала значення рН від 4,5 до 7,3. В процесі очищення величина рН середовища зміщувалась в слабко-лужний бік – до 8,7.

Активна реакція середовища (рН) води мінерального складу повинна відповідати значенням – 7,4-7,9. Але, якщо стічна вода, яка надходить для очищення, містить органічні сполуки поряд з азотом, величина рН може бути менше 5,0. Це не гальмує процес окислення органічних речовин і трансформування азоту на перших етапах, тому що, на наступних етапах, де здійснюється окисно-відновлювальні реакції в аноксидній зоні, величина рН вже досягає оптимальних значень.

Таким чином, в результаті дослідження встановлені оптимальні умови, які сприяють активному метаболізму іммобілізованого мікробіоценозу біодискового реактора і процесам аноксидного перетворення сполук азоту до молекулярного стану.

Список літератури:

1. Куликов, Н.И. Литти, Ю.В., Кочумян, А.С. Условия ускоренного запуска процесса анамнокс на канализационных очистных станциях [Universum: Технические науки : электрон. научн. журн]. – 2017. – № 5(38) – Режим доступа: URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/4835>.
2. Tsytlivili, K. Method of agricultural sewage water purification at troughsand a biosorption bioreactor/ K. Tsytlivili, A. Matsak, O. Rybalova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – № 5(10), 95. – P. 16–25. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.144138.
3. Нетрусов, А.И. Экология микроорганизмов 2-е изд./ А.И. Нетрусов // Учебник для бакалавров. Изд. 2. – 2019. – 267 с.