

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



# **ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Збірник тез доповідей

VIII Всеукраїнської науково-практичної  
конференції молодих учених,  
аспірантів і студентів

Одеса 2017

УДК 628.1:664

**VIII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»:** Збірник тез доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Одеса: ОНАХТ, 2017. – 129 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 06.06.17 р., протокол № 16.

*За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
д-ра техн. наук, професора Єгорова Б.В.

© Одеська національна академія харчових технологій, 2017

**СЕКЦІЯ 3**

**НОВІ МЕТОДИКИ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ  
ЯКОСТІ ВОДИ**

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ КОНДЕНСАТУ ВОДИ ІЗ ПОВІТРЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОФІЛЬТРУ**

**Кормош К.Ю., аспірант, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.**

**Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

З кожним днем все більш актуальним стає питання забезпечення населення якісною і безпечною водою, зокрема і водою, отриманою із альтернативних джерел. Прикладом такої води є вода, отримана із повітря. Попередні експериментальні дослідження показали, що зразки води із повітря містять нітрогеновмісні сполуки в значній концентрації. Обґрунтовано доцільність використання біологічних способів для вилучення таких сполук із води. Зокрема показано, що використання біофільтрів є найбільш доцільним варіантом обладнання для локального очищення накопиченого об'єму конденсату із повітря.

Метою даного експериментального дослідження було вивчення ефективності очищення води із повітря на біофільтрах з різними типами гранульованого завантаження і фіксованою на них мікрофлорою. Для досягнення такої мети були вирішені наступні завдання: обґрунтовано вибір типів гранульованого завантаження для біофільтру; визначено вид мікроорганізмів, необхідних для здійснення процесу біологічного очищення води та вивчені умови для їх розвитку на завантаженні; отримані зразки води із повітря та вивчено їх початкові хімічні та мікробіологічні показники; досліджено кінетику процесів біологічного очищення води в біофільтрах з гранульованим завантаженням різних типів; проаналізовано та узагальнено результати дослідження.

Для експериментального дослідження використовували біофільтр промислового виготовлення. Його зовнішній вигляд показано на рис.1а. Основними конструктивними елементами біофільтру є корпус, насос для перекачування води, компресор для насичення води киснем, гранульоване завантаження із заселеною мікрофлорою, біо-губка та фільтр тонкої фільтрації. Конструкція біофільтру, а саме наявність декількох змінних касет (рис.1.б), дозволяла легко здійснювати заміну гранульованого завантаження (керамічні кільця, гравій, активоване вугілля, їх комбінації (рис.1.в)), на якому заселялись і розвивались мікроорганізми. В якості робочих мікроорганізмів використовували бактерії роду *Nitrosomonas* і *Nitrobacter*. Ці бактерії в аеробних умовах (за наявності кисню) здатні окиснювати амоній у нітрити, а нітрити – у нітрати.

Зразки води попередньо були отримані за допомогою побутових кондиціонерів. Процес біофільтрації проводили для зразків води, температура яких знаходилася у діапазоні (20 - 26) °С, а рН – між 7 і 8. Досліджували процес біофільтрації вихідної води фіксованого об'єму через окремі типи гранульованого завантаження та через комбінацію різних типів завантажень.



б)



в)

а)

Рис.1 - Експериментальний біофільтр

Процес біологічного очищення одного зразку води проводили впродовж п'яти діб. Через рівні проміжки часу здійснювали забір зразків обробленої води для дослідження вмісту в них нітрогенвмісних сполук (іонів амонію, нітритів, нітратів). Також у процесі біофільтрації систематично контролювали концентрацію розчиненого кисню у воді та рН води. Вміст нітратів визначали спектрофотометричним методом згідно ГОСТ 18826-73, іонів амонію - за ГОСТ 4192-82. Розчинений кисень визначали за допомогою Киснеміру N 5221 (Elwro, Польща). Усі використані реактиви мали кваліфікацію не нижче «ч.д.а.». Показники якості води, отриманої із повітря, визначені до оброблення її на біофільтрі, а також у процесів біофільтрації, порівнювали з вимогами ДСанПіН 2.2.4.171.10.

За результатами експериментального дослідження отримано серії кінетичних кривих, які відображають зміну в часі рН, концентрацій розчиненого кисню і нітрогенвмісних сполук у воді із повітря при її обробленні на біофільтрі з різними типами гранульованого завантаження і з фіксованими на них нітрифікуючими бактеріями. Також отримані результати, що відображають зміну мікробіологічних показників води в процесі біологічного очищення.

Узагальнення результатів дослідження проведено за показником ефективності очищення води від забруднюючих речовин (Е, %) (табл.1). Цей показник розраховували за співвідношенням між різницею концентрацій забруднюючої речовини у вихідній і обробленій воді і помноженій на 100 до концентрації забруднюючої речовини у вихідній воді.

Табл.1 - Узагальнені за показником E результати досліджень

Забруднююча речовина	Ефективність очищення води (E, %) в залежності від типу завантаження				
	Гравій	Активоване вугілля	Гравій + активоване вугілля	Гравій + керамічні кільця	Активоване вугілля+керамічні кільця
Амоній	97	98	97	98	99
Нітрити	45	64	57	91	66
Нітрати	57	62	64	83	79

Аналіз результатів дослідження показав, що найвища ефективність біологічного вилучення нітрогенвмісних сполук із води, отриманої із повітря, досягається при використанні в якості гранульованого завантаження комбінації завантажень «гравій + керамічні кільця». Вже через чотири доби після початку процесу оброблення якість води за показниками, зазначеними в табл. 1 відповідає нормативним. Мікробіологічні показники також суттєво покращуються, але перевищення нормативу за ЗМЧ (табл.2) вимагає включення в подальшу технологічну обробку процесу знезаражування води.

Табл. 2 – Мікробіологічні показники води в процесі її оброблення в біофільтрі із комбінованим завантаженням типу «Гравій + керамічні кільця»

Показник, од. вимірювання	Зміна значення показнику в процесі біологічного очищення води					Норматив
	вихідна	через 1 добу	через 2 доби	через 3 доби	через 4 доби	
ЗМЧ при 37°C, КУО/см <sup>3</sup>	>20·10 <sup>5</sup>	>20·10 <sup>5</sup>	22·10 <sup>5</sup>	17·10 <sup>5</sup>	4,8·10 <sup>5</sup>	≤ 20
Загальні коліформи, КУО/100см <sup>3</sup>	>24·10 <sup>3</sup>	>24·10 <sup>3</sup>	н.з.	н.з.	н.з.	відсутні
E.coli, КУО/100см <sup>3</sup>	19	16	н.з.	н.з.	н.з.	відсутні
Синьогнійна паличка, КУО/100см <sup>3</sup>	15	10	8	4	н.з.	відсутні

Таким чином, виконані експериментальні дослідження дозволили визначити тип завантаження і тривалість оброблення води із повітря в біофільтрі, що дозволяють ефективно очистити воду від шкідливих нітрогенвмісних сполук. Подальша робота буде спрямована на розробку повного технологічного циклу покращення якості води, отриманої із повітря за допомогою побутових кондиціонерів та підбір необхідного обладнання.

<b>СЕКЦІЯ 2</b>	45
<b>ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СУЧАСНІ РЕАГЕНТИ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ І СТІЧНИХ ВОД</b>	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШУНГІТУ ЩОДО ВИДАЛЕННЯ БАРВНИКІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ Шарико О.О., Мількевич А.А., Грабовська О.В.</b>	46
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАГЕНТА АКВАТОН НА ПРЕДПРИЯТИИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Нижник Т.Ю.</b>	48
<b>ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ КОНДЕНСАТУ ВОДИ ІЗ ПОВІТРЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОФІЛЬТРУ Кормош К.Ю., Коваленко О.О.</b>	49
<b>ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРУ ВОДИ Колесніченко С.Л., Тележенко Л.М., Михайлова К.С., Штепа Є.П.</b>	52
<b>МАСОВИЙ РОЗВИТОК ДИНОФІТОВИХ ВОДОРОСТЕЙ ЯК ІНДИКАТОР ЯКОСТІ ВОДИ, ПЕРСПЕКТИВИ ПРОМИСЛОВОГО ВИКОРИСТАННЯ Кравцова О. В.</b>	55
<b>РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ЦЕХУ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ НА ПІДПРИЄМСТВІ «ТОВ КРИВООЗЕРСЬКА ХСФ» Гончар А.М., Берегова О.М.</b>	57
<b>ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ И ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЯСОКОМБИНАТОВ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ И ОЗОНИРУЮЩИХ СИСТЕМ Гресь А.В., Самохвалова А.И.</b>	58
<b>ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЇ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО ФІЛЬТРУВАННЯ ВОДИ Тарасюк Л.А., Самченко І.О., Олійник С.І., Прибильський В.Л.</b>	59
<b>ПОРІВНЯННЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЧНИХ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Петрищенко К.Р., Берегова О.М.</b>	60
<b>ДОХЛОРУВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ГІПОХЛОРИТОМ НАТРІЮ Шаповалов В.В., Омельченко М.П., Коваленко Л.І.</b>	62