



**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**

**Інститут технічної теплофізики НАН України
Інститут Газу НАН України
Грузинський технічний університет**

**Збірник тез доповідей XXIV міжнародної
науково-практичної конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених**

**”РЕСУРСОЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ОБЛАДНАННЯ”**

*до 75-річчя від дня
заснування Інституту
технічної теплофізики
Національної академії наук
України*

УДК 628.3

ОЦІНКА МЕТОДІВ ІОНООБМІННОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРАТ-ІОНІВ

к. т. н, доцент Трус І.М., к. т. н. Твердохліб М.М., к. т. н, ст. н. с.
Макаренко І.М., к. т. н. доцент Сіренко Л.В., студент Тараненко А.С.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» м. Київ**

Анотація. В роботі досліджені процеси іонообмінного вилучення нітратів з води за допомогою низькоосновного аніоніту DOWEX Marathon WBA у Cl^- формі. Встановлено ефективність регенерації даного аніоніту розчинами карбонату калію та аміаку.

Ключові слова: НІТРАТИ, ІОННИЙ ОБМІН, ПОВНА ОБМІННА ДИНАМІЧНА ЄМНІСТЬ, ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Нітрати, як правило, містять в усіх ґрунтових та поверхневих водах. Їх джерелом зазвичай є агротехнічне виробництво, в річну воду нітрати надходять із комунально-побутовими та поверхневими стоками [1, 2]. Майже всі стічні води в тій чи іншій кількості містять нітрат-іони і їх концентрація з кожним роком все підвищується. Гранично допустима концентрація нітратів у воді складає 45 мг/дм^3 . Існує ряд способів очистки води від нітратів, які розрізняються за своєю суттю, технічними засобами, вартістю та ступенем очистки. Зазвичай використовують процеси зворотного осмосу, електродіалізу, іонного обміну, біологічну очистку та каталітичну деструкцію. Вибір методу видалення нітратів обумовлюється конкретною ситуацією [3].

Іонний обмін на ряду з ефективним пом'якшенням та видаленням сульфатів з хлоридами, використовується для селективного видалення

нітратів [4, 5]. При фільтруванні води через аніонітні смоли іони NO_3^- адсорбуються на фільтрі в обмін на іони OH^- чи Cl^- . Для цього можуть бути використанні високоосновний аніоніт АВ-17-8 або низькоосновний Dowex Marathon WBA [6 - 8]. Окрім широко відомих аніонообмінних смол, для видалення з води нітратів можна використовувати іоніти Purolite A 520E та Purolite A 300. Ефективність видалення нітратів за допомогою цих смол досить висока.

В результаті проведених досліджень по вилученню з води нітратів в роботі [9] показано, що низькоосновний аніоніт Dowex Marathon WBA забезпечує ступінь вилучення нітратів на рівні 90-97 %. При використанні аніоніту з концентрацією нітратів 3,0, 3,3 та 3,6 мг-екв/дм³ було встановлено, що повна обмінна динамічна ємність (ПОДЄ) становить 1,075, 1,103 та 1,195 г-екв/дм³ відповідно, що є цілком задовільним показником (рис.1).

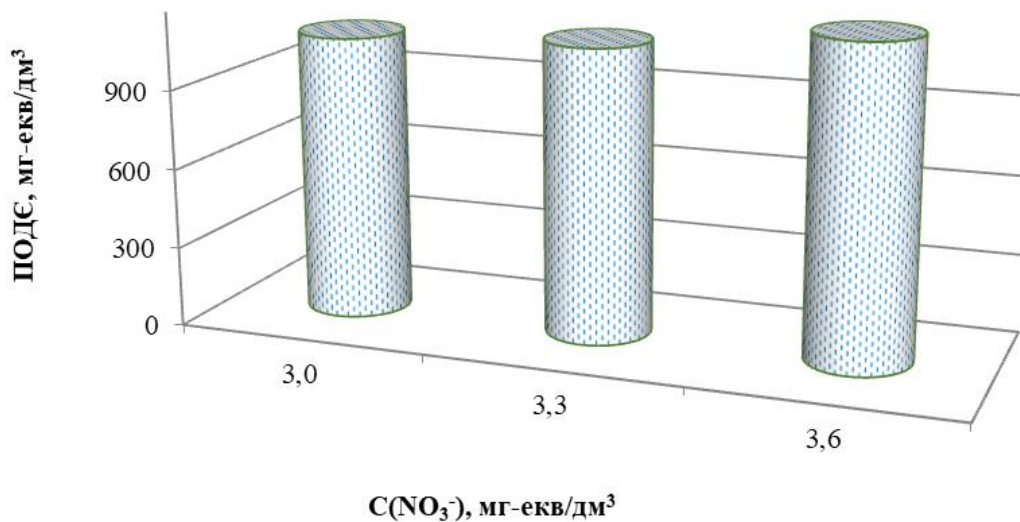


Рис. 1. Залежність ПОДЄ аніоніту Dowex Marathon WBA по нітратах від їх концентрації в розчині за різних вихідних концентрацій

Встановлено, що низькоосновний аніоніт краще сорбує нітрати в хлоридній формі, в основній формі сорбція нітратів не відбувається. При

проведенні регенерацій було встановлено, що ефективність регенерації низькоосновного аніоніту Dowex Marathon WBA найкраще проходить при використанні основних розчинів – карбонату калію та аміаку.

Література

1. Гомеля М.Д. Оцінка впливу хлоридів на іонообмінне очищення води від нітратів / М.Д. Гомеля, В.М. Грабітченко, І.М. Трус // *Екологія и промисленность*. – 2015. – № 1 (45). – С. 61–65.
2. Гомеля М.Д. Іонообмінне вилучення з води нітратів / М.Д. Гомеля, І.М. Трус, А.І. Петриченко, Т.О. Шаблій // *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*. – 2015. – № 59. – С. 19–24.
3. Giammarino M. Nitrates in drinking water: relation with intensive livestock production / M. Giammarino, P. Quatto // *Journal of Preventive Medicine and Hygiene* – 2015. – V. 56. 4. – P. 187 – 189.
4. Trus I. Optimal conditions of ion exchange separation of anions in low-waste technologies of water desalination. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. – 2022. – № 57, 3. – P. 550-558.
5. Trus I. Ion-exchange separation of anions for the development of low-waste technologies for water demineralization / I. Trus, H. Fleisher, V. Vorobyova, O. Hlushko, M. Gomelya // *Metallurgical and Mining Industry*. – 2017. – №6 . – P. 8-13.
6. Trus I., Gomelya M. Low-waste technology of water purification from nitrates on highly basic anion exchange resin. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 57, 4, 2022, 765-772.
7. Trus I. Optimal conditions of ion exchange separation of anions in low-waste technologies of water desalination. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2022, 57, 3, 550-558.

8. Shelir E. Mathematical modelling and reactor design for multi-cycle bioregeneration of nitrate exhausted ion exchange resin / E. Shelir, J. R. Deborah // Water Research. – 2016. – V. 88. № 1 – P. 766 – 776.

9. Trus I., Gomelya, M., Halysh, V., Tverdokhlib, M., Makarenko, I., Pylypenko, T., Chuprinov Y., Benatov D., & Zaitsev, H. Low waste technology for the removal of nitrates from water //Archives of Environmental Protection. – 2023. – № 49 (1). – P. 74-78.

ПАПЕРОТВОРНІ ВЛАСТИВОСТІ ВТОРИННОГО ВОЛОКНА З ВИКОРИСТАНОГО АСЕПТИЧНОГО ПАКОВАННЯ ТЕТРА ПАК	
Пономаренко Є.В., Мовчанюк О. М	110
ОЦІНКА МЕТОДІВ ІОНООБМІННОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРАТ-ІОНІВ	
Трус І.М., Твердохліб М.М., Макаренко І.М., Сіренко Л.В., Тараненко А.С.	113
ВПЛИВ КИСЛОТНОСТІ НА ПРОЦЕС ЗБЕРІГАННЯ ПАПЕРУ	
О. Орлова, Р. Черьопкіна,	117
MODIFICATION OF PAPER BASE FOR WATER PURIFICATION	
Hondovska A. S., Mykhailenko N. V., Trembus I. V.	121
ОДЕРЖАННЯ ВОЛОКНИСТИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ СТЕБЕЛ СОЇ ОРГАНΟΣΟΛΒΕΝТНИМ МЕТОДОМ	
Г.В. Лизак, Д.М. Бондарчук, І.М. Дейкун	124
EFFICIENCY EVALUATION OF ULTRA FILTRATION POLYSULPHONE MEMBRANE	
Trembus I. V., Hondovska A. S., Mykhailenko N. V.,	127
ОТРИМАННЯ ВОЛОКНИСТОГО НАПІВФАБРИКУ ІЗ СТЕБЕЛ АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТОЇ (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	
Килюшик Т.І., Ященко О.В., Барбаш В.А.	130
ОГЛЯД І ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕПЛОАКУМУЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ТЕПЛОВИХ АКУМУЛЯТОРІВ	
Демченко В.Г., Коник А.В., Хоменко М.В.	135
ЗАМІЩЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ БІОРЕСУРСАМИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ АМІАКУ	
Цюпяшук А.М., Соловійов Г.І., Орлик В.М., Костоґриз К.П.	140
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВОЛОКНЕННЯ ВІДХОДІВ АСЕПТИЧНОГО КАРТОННОГО ПАКОВАННЯ	
Мовчанюк О.М, Пономаренко Є.В.	146