

Використання мембранних технологій у промисловості відкриває широкі можливості для створення принципово нових технологічних схем. Авторами приводяться експериментальні дані дослідження процесів очистки стічних вод від органічних домішок з використанням мембранної технології

Ключові слова: первапорація, стічні води, органічні домішки

Использование мембранных технологий в промышленности открывает широкие возможности для создания принципиально новых технологических схем. Авторами приводятся экспериментальные данные исследования процессов очистки сточных вод от органических примесей с использованием мембранной технологии

Ключевые слова: первапорация, сточные воды, органические примеси

Application of membrane technology in industry offers great opportunities to create fundamentally new technological schemes. The authors present experimental data of the research of wastewater treatment from organic impurities process, based on the use of membrane technology

Key words: pervaporation, waste water, organic impurities

УДК 628.316.12

МЕМБРАННА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД ОРГАНІЧНИХ ДОМІШОК

І.А. Буртна

Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: (044) 241-68-83

Д.В. Литвиненко*

Контактний тел.: 067-292-28-44

E-mail: Dariya.Lytvynenko@meta.ua

*Кафедра біотехніки та інженерії

Факультет біотехнології і біотехніки

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Вступ

Ріст міст, бурхливий розвиток промисловості, покращення побутових умов та ряд інших факторів все більше ускладнюють проблему забезпечення водою.

У природних водоймах відбувається процес самоочищення води, однак він відбувається досить повільно. І доти, доки промислово-побутові викиди були незначними, річки та інші водойми могли самостійно справлятися з ними. Проте в наш час в зв'язку із різким збільшенням кількості відходів водойми вже не можуть забезпечувати самоочищення. Тому виникає необхідність обеззаражування, очистки стічних вод та утилізації цих відходів, а отже ХХІ століття має бути значною мірою присвячене створенню екологічно безпечних і економічно малозатратних процесів переробки матеріалів та утилізації відходів.

Актуальність проблеми

Умовно всі методи очистки води розділяють на «накопичувальні» (сорбційні системи, іонообмінні системи, і т.д.) та «розділяючі» (мембранні). Однак традиційні технології, засновані на коагуляції та відстоюванні, а також на окисненні чи іонному обміні,

часто виявляються неефективними в умовах сучасних антропогенних навантажень та нових більш жорстких вимог до якості питної та технічної води, мембранні ж методи є ефективними та екологічними.

З-поміж мембранних процесів виділяють первапораційні. Вони є перспективним, екологічно безпечним напрямком в технологіях розділення промислових розчинів та володіє такими перевагами як безреагентність, низька енерговитрата та висока ефективність.

Основна частина

Використання мембранної технології для очистки стічних вод від органічних домішок дозволяє ефективно виділяти їх зі стічних вод. Схема мембранного модуля, наведена на рис. 1, представляє собою метод очистки модельних сумішей з використанням мембранної технології [1,2,3].

Процес первапорації полягає в проходженні окремих компонентів рідкої суміші (стічної води) крізь проникну мембрану, яка спочатку розчиняє у собі молекули виділяємої речовини, а потім пропускає їх крізь себе. Подавані компоненти зазнають фазової зміни, що робить первапорацію унікальним мембранним процесом.

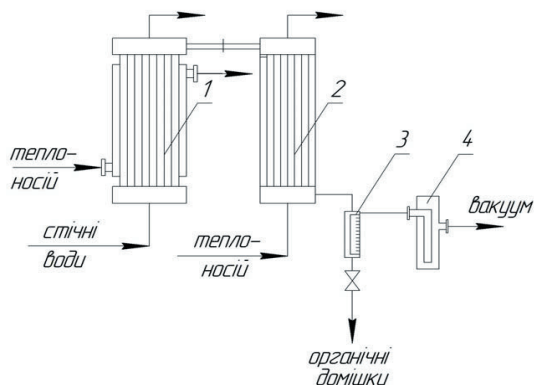


Рис. 1. Схема мембранного модуля з потоками:
1 – мембранний модуль; 2 – конденсатор; 3 – мірний модуль; 4 – вакуумна ловушка

Даний метод застосовується у першому апараті. Тут відбувається проникнення в полімерну мембрану необхідного компонента суміші із наступним його випаровуванням з поверхні мембрани та конденсацію в конденсаторі.

Запропонований для використання при очищенні стічної води процес об'єднує проникнення органічного компонента суміші в полімерну мембрану, дифундування в тілі мембрани, подальше випаровування та конденсацію. Селективність матеріалу мембран по відношенню до видаляємих рідких органічних сполук визначається розмірами і формою їх молекул, а також складом полімерного матеріалу самих мембран, способом їх попередньої обробки і встановлюється експериментально.

Значною особливістю використовуваної мембрани є її непористість. Це дозволяє уникнути постійного засмічення та забивання пор мембрани та, відповідно, необхідності постійного очищення чи заміни мембран.

На даній схемі було проведено два блоки дослідів: впливу температури на кінцеву концентрацію органічних домішок та впливу тиску. В експериментах використовувалася модельна рідина (суміш води з різними органічними речовинами) при $t=60^{\circ}\text{C}$ та, також при $t=20^{\circ}\text{C}$. Результати дослідів впливу температури суміші на кінцеву концентрацію органічних компонентів після мембранної обробки наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Визначення концентрації органічних компонентів з часом перебування на очистці за зміни температурного режиму

Найменування органічної речовини	Вих. конц. мг/л	$t=20^{\circ}\text{C}$				$t=60^{\circ}\text{C}$			
		2 год	4 год	5 год	6 год	2 год	4 год	5 год	6 год
		мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л
1.Чотирьох-хлористий вуглець	3,13	2,54	2,24	3,08	1,74	1,66	1,51	2,41	0,88
2.Тетрахлоретан	0,4	0,018	<N	<N	<N	0,01	<N	<N	<N
3.Перхлоретилен	0,7	0,064	0,08	0,12	0,122	0,036	0,05	0,07	0,07
4.Хлорбензол	0,02	0,042	<N	<N	<N	0,02	<N	<N	<N

Також у дослідях застосовується слабкий вакуум для створення незначного градієнту тисків для виносу парів органічних сполук у виносний конденсатор

Результати розділення сумішей за умов легкого вакууму та без нього для модельної рідини (суміші води та органічних сполук) представлено у табл. 2.

Таблиця 2

Визначення концентрації органічних компонентів з часом перебування на очистці за впливу незначного градієнту тиску

Найменування органічної речовини	Вих. конц. мг/л	при $t=40^{\circ}\text{C}$				при $t=40^{\circ}\text{C}$, вакуум $-0,2 \text{ кг/см}^2$	
		1 година	2 години	4 години	6 годин	2 години	4 години
		мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л
1.Чотирьох-хлористий вуглець	3,65	3,3	сліди	0,31	0,28	<N	<N
2.Тетрахлоретан	0,24	0,16	0,08	<N	<N	<N	<N
3.Перхлоретилен	1,95	1,3	0,6	0,4	0,28	0,30	<N
4.Хлорбензол	0,07	0,03	<N	<N	<N	0,025	<N

За отриманими результатами можна стверджувати про інтенсифікацію процесу проходження органічних компонентів модельної рідини через мембрану з підвищенням температури. Застосування другого температурного режиму ($t=60^{\circ}\text{C}$) призвело до значного зменшення концентрації домішок. Використання вакууму при дослідженні впливу градієнта тиску на кінцеву концентрацію органічних домішок в стічних водах збільшило ефективність очищення модельної рідини. Отримані результати свідчать про значний вплив температури та тиску на проходження процесу.

Застосування такої мембранної технології дозволило досягти значного зменшення концентрації домішок, а отже високого ступеню очистки стічної води.

Висновки

Проведені експерименти доводять зменшення кількості органічних домішок у вихідній забрудненій воді при застосування мембранної технології.

Література

1. Исследование выделения органических веществ из сточных вод с использованием пермембранного аппарата: Материали за 3-а международна научна практична конференция «Умение и нововъведения», - 2007. Том 13. Лекарство. Ветеринарна наука. Химия и химически технологии. Екология. Селско стопанство., 16-31 отомври 2007. София / ред. Милко Тодоров Петков. – София: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2007. – 88 стр.
2. Исследование выделения органических примесей из сточных вод с использованием мембранных технологий: Matelially Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji „Nauka i inowacja - 2008”. Тум 10. Rolnictwo. Ekologia. Geografia i geologia., 07-15 pazdziernika 2008 roku. Przemysl / redactor naczelna: Prof. dr hab. Slawomir Gorniak. – Przemysl: Nauka i studia, 2008 – 72 str.
3. Исследование очистки сточных вод от органических веществ с использованием мембранной технологи: Материали за 4-а международна научна практична конференция «Бъдещето проблемите га световната наука – 2008». Том 20. Екология. Селско стопанство. Ветеринарна наука., 17-25 декамври 2008. София / ред. Милко Тодоров Петков. – София: «Бял ГРАД-БГ» ООД – 64 стр.

У статті розглядаються принципи стратегії поводження з відходами, реалізація яких на практиці забезпечить покращення захисту навколишнього середовища від шкідливого впливу відходів виробництва та споживання

Ключові слова: принципи, стратегія, система управління відходами, утилізація відходів, екологічна безпека

В статье рассматриваются принципы стратегии обращения с отходами, реализация которых на практике обеспечит улучшение защиты окружающей среды от вредного влияния отходов производства и потребления

Ключевые слова: принципы, стратегия, система управления отходами, утилизация, переработка, экологическая безопасность

The article deal with the principle of the strategy of the waste processing, their realization put into practice environmental protection encouragement from the harmful influence of the industrial waste

Key words: principles, strategy, waste processing management, utilization processing, ecology safety

УДК 685.567(066)

О ФОРМИРОВАНИИ ПРИНЦИПОВ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

А.М. Коваленко

Кандидат педагогических наук, доцент, академик
Международной академии наук экологии и безопасности
жизнедеятельности, заведующий кафедрой
Кафедра промышленных и бытовых отходов
Харьковский институт экологии и социальной защиты
ул. Матросова, 3, г. Харьков, 61124
Контактный тел.: (0572) 52-40-19, (057) 755-34-27
E-mail:eco_soc@list.ru

Введение

Учитывая возрастающие требования к защите окружающей природной среды (ОПС), как во всём мире, так и в нашей стране, необходим поиск рациональных путей снижения экологического ущерба под воздействием отходов производства и потребления. Решение проблемы отходов в Украине рассматривается в данной статье как один из важнейших нацио-

нальных приоритетов, определяющих экологическую безопасность, экологическую составляющую устойчивого развития и устойчивое развитие общества.

Постановка проблемы

Серьёзной проблемой нашего общества является расточительное потребление ресурсов на всех стадиях