

УДК 628.1.032:66.081.6

О. О. Семінська, к.х.н.  
М. М. Балакіна, д.х.н.

*Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, Київ*

## **ВИКОРИСТАННЯ ШУНГІТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ДИНАМІЧНИХ МЕМБРАН ПРИ ОЧИЩЕННІ ВОД ПИТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Роль води у житті людини важко переоцінити. Вода є другою за важливістю речовиною (після повітря), необхідною для забезпечення життєдіяльності організму. Вживання якісної питної води завжди тісно пов'язано зі станом здоров'я населення і, відповідно, із якістю життя в країні, тому безперервне забезпечення населення фізіологічно повноцінною та безпечною для здоров'я питною водою є одним із найважливіших завдань сьогодення.

В останні роки мембранні методи очищення води вважаються найбільш безпечними у сфері водообробки та набувають все більшої популярності. Разом із тим,  $\square$  80 % світового ринку мембран складають мембрани із полімерних матеріалів [1, 2]. Проте вони в процесі водообробки можуть виділяти у воду органічні речовини, які швидше за все, є продуктами або неповної полімеризації, або деструкції мембранного полімеру.

Використання динамічних мембран (ДМ) є альтернативою промисловим полімерним мембранам.

ДМ являють собою композитні мембрани, які утворюються шляхом формування на поверхні пористої основи напівпроникного шару із наявних у розчині, що піддається обробці, завислих мікрочастинок або розчинених речовин, які знаходяться у динамічній рівновазі з розчином [1]. Можливість їх формування безпосередньо в апараті на пористих основах будь-якої форми, легкість видалення мембрани, можливість її відновлення та довготривалість використання апаратури є безумовними перевагами застосування ДМ у сфері водообробки [1, 3].

Робота була спрямована на отримання композитних мікрофільтрів з природних або безпечних для здоров'я людини матеріалів з метою їх використання в підготовці води питного призначення.

Для створення композитного мікрофільтра за армуючу підкладку було обрано полотно зі 100%-го натурального льону. Для створення розділового шару мікрофільтру був використаний полівініловий спирт (ПВС) – фізіологічно нешкідливий водорозчинний полімер, якому після спеціальної обробки може бути надана часткова або повна нерозчинність [4]. За зшиваючий агент був обраний хлорид заліза (III).

Для утворення динамічного шару застосовували шунгіт – екологічно чистий, безпечний, природний вуглецьвмісний мінерал. Йому властива висока сорбційна ємність, каталітичні й яскраво виражені бактерицидні та фунгіцидні властивості, завдяки яким шунгіт широко використовується в сфері водообробки [5, 6] У дослідженнях використовували шунгіт Зажогінського родовища (Карелія).

Отримані експериментальні дані утворення ДМ із використанням шунгіту як мембраноутворюючої добавки показали, що із збільшенням коефіцієнту відбору пермеату до 90 % відбувалося постійне збільшення затримувальної здатності мембрани від 96,0 до 98,6, від 98,3 до 99,2, від 99,1 до 99,8 % відповідно при використанні фракції шунгіту 0,4-0,5, 0,16-0,25 та  $\leq 0,063$  мм, що свідчить про відкладення його частинок в порах мікрофільтру протягом всього процесу.

Залишкова концентрація загального заліза становила  $\leq 0,05-0,13$  мг/дм<sup>3</sup>, що не перевищує регламентовані норми для води питного призначення.

При використанні обраних фракцій шунгіту для формування ДМ у всіх трьох випадках питома продуктивність процесу зменшувалась із збільшенням його тривалості та коефіцієнту відбору пермеату (при 90 %-вому відборі - на 20,2-41,2 %). Це свідчить про відкладення частинок шунгіту в порах мікрофільтру. При цьому, чим меншою була фракція мембраноутворюючого компоненту, тим значення питомої продуктивності були постійнішими, що є ознакою формування ДМ на поверхні композитного мікрофільтру.

Отже використання шунгіту можна вважати перспективним шляхом створення динамічних мембран для очищення вод питного призначення.

#### Список використаної літератури

1. Свитцов, А.А. Введение в мембранную технологию. / А.А. Свитцов. – Москва: ДеЛи принт, 2007. – 208 с.
2. Баландина А.Г. Развитие мембранных технологий и возможность их применения для очистки сточных вод предприятий химии и нефтехимии / А.Г. Баландина., Р.И. Хангильдин, И.Г. Ибрагимов, В.А. Мартяшева // Нефтегазовое дело. 2015. №5. С. 336 – 375.
3. Alepu O. Formation mechanism and performance of dynamic membrane technology for municipal wastewater treatment - A review. / Odey Alepu, Giva Segun, Ikhumhen Harrison // Advances in Recycling & Waste Management – 2016. – V. 1. – N. 2. – P. 113 – 117.
4. Чичибабин А.Е. Основные начала органической химии. / А.Е. Чичибабин. – Москва: ГосНТИ хим. литературы, 1963 г. – 910 с.
5. Мосин О.В. Перспективы использования природного фуллеренсодержащего минерала шунгита в водоподготовке. / О.В. Мосин, И.И. Игнатов // Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. 2013. – № 3 (13). – С. 41 – 49.
6. Мосин О.В. Состав и структурные свойства природного фуллеренсодержащего минерала шунгита. / О.В. Мосин, И.И. Игнатов // Биотехносфера. – 2013. – № 1. (25). – С. 29 – 33.