

УДК 66.081.6 [628.16:661.63]

М. М. Балакіна, д.х.н.

О. О. Семінська, к.х.н.

Л.О. Мельник, д.х.н.

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

## ДЕФОСФАТУВАННЯ ВОДИ Р. ДНІПРО З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО КОМПОЗИТНОГО МІКРОФІЛЬТРА

Антропогенне забруднення фосфатами та нітратами природних вод наразі є основним чинником ефтрофікації, внаслідок чого надмірне надходження цих двох нутрієнтів у довкілля вважається однією з найнагальніших екологічних проблем, із якими стикається людство.

У запропонованій роботі наведено результати мікрофільтраційного очищення від фосфатів води р. Дніпро із застосуванням композитного мікрофільтра (МФ), одержаного для очищення води питного призначення. Для розділового шару МФ використано зшитий бурштиновою кислотою (харчова добавка E363) полівініловий спирт (харчова добавка E1203), для армуючої підкладки – екологічно чисте полотно зі 100%-ного натурального льону.

Як демонструє рис. 1, на початку фільтрування було затримано 12,7 % присутніх у воді фосфатів, проте надалі затримувальна здатність МФ покращувалась і через 1,5 год вона досягла 36,6 %, встановившись на цьому значенні, чому сприяло забруднення МФ завислими речовинами, що обумовлюють каламутність, – їх зміст у фільтраті знизився до 0,33 НОМ порівняно з вихідним (2,4 НОМ). Завдяки фоулінгу питома продуктивність МФ ( $J_w$ ) зменшилась від 0,2017 до 0,0389 м<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>·год) (тобто на 80,7 %).

Останнім часом почали з'являтися роботи, в яких пропонується покривати поверхню мембран для контролю фоулінгу частинками оксиду або гідроксиду заліза, вплив яких значною мірою зменшує останній.

З метою зниження забруднення МФ для покриття його поверхні продуктами гідролізу промислових коагулянтів до дніпровської води було додано в перерахунку на метал по 1,18 мг/дм<sup>3</sup> Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> і FeCl<sub>3</sub>, і проведено фільтрування за тих же умов, що і в разі фільтрування без добавок. Результати подано на рис. 2.

Добавка Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> на ~ 3 % дозволила збільшити видалення фосфатів порівняно з мікрофільтрацією вихідної води, але практично не змінила ситуацію з  $J_w$  – остання також, як і в попередньому випадку, зменшилась на 87,7 %. При додаванні FeCl<sub>3</sub> вміст фосфатів у фільтраті знизився на 43,7 %, і падіння  $J_w$  на початку фільтрування не було таким значним, як у двох попередніх випадках, питома продуктивність МФ встановилась на 0,1712 м<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>·год) при вихідному значенні 0,2075. Така різниця в перебігу фільтрування при введенні зазначених добавок обумовлена властивостями пластивців утворених гідроксисполук – у заліза вони більш та важчі, ніж у алюмінію, і тому вони відносно швидко екранували пори МФ, не даючи частинкам завислих речовин їх блокувати. Це підтверджують результати промивки та механічного очищення мікрофільтрів по

закінчені експериментів – у випадку дніпровської води без добавок  $J_W$  МФ була в 3,8 разів меншою від вихідної, в випадку води з добавкою  $Al_2(SO_4)_3$  – в 2,2 рази, тоді як після фільтрування води з добавкою  $FeCl_3$   $J_W$  відновилась майже повністю – до  $0,2023 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$  проти  $0,2075$ .

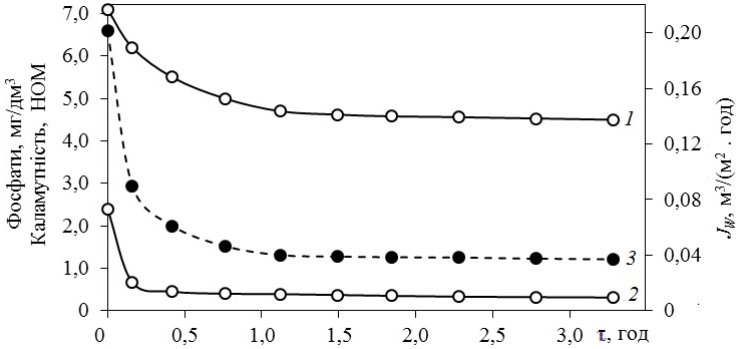


Рис. 1. Очищення дніпровської води мікрофільтраційним фільтруванням від фосфатів (1), зниження каламутності (2), питома продуктивність мікрофільтра (3)

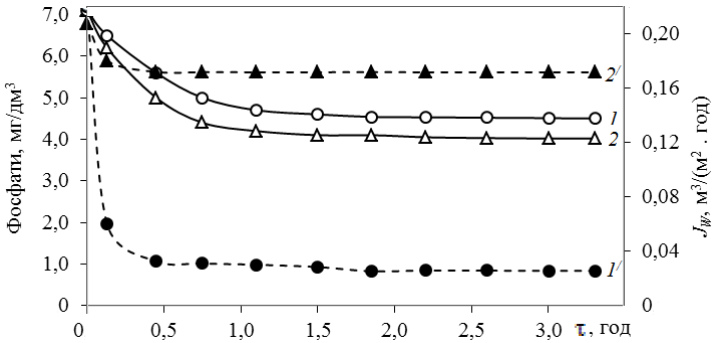


Рис. 2. Дефосфатування дніпровської води мікрофільтрацією в присутності  $Al_2(SO_4)_3$  (1, 1') і  $FeCl_3$  (2, 2'): кількість фосфатів у фільтраті (1, 2), питома продуктивність МФ (1, 2')