

ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ МЕМБРАН В УСТАНОВКАХ СПЕЦВОДООЧИСТКИ.

Терлецький Є.К.

Науковий керівник - доц. кафедри. «Технології води та палива», канд. техн. наук

Ковальчук В.І.

Мета роботи: Порівняти показники економічної ефективності використання мембран та іонного обміну для обробки води.

Задача: Отримати значення витрат при використанні обох методів обробки води.

При виборі методів обробки теплоносіїв АЕС вирішальне значення має економічна ефективність процесів, показниками якої є обсяг капітальних вкладень і величина експлуатаційних витрат. У зв'язку з цим цікаво порівняти економічність різних методів демінералізації води, виявити області їх доцільного застосування. На Україні основними способами отримання демінералізованої води є іонний обмін і дистиляція. При експлуатації іонообмінних смол на цих водопідготовках щорічно витрачалося для проведення регенерації велика кількість реагентів. Також споживання великого обсягу річкової води з каналу і щорічний викид в водойми тисяч тонн різних солей дуже негативно позначалися на екологічній ситуації. Собівартість приготування 1м³ глибоко знесоленої води методом іонного обміну становила \$ 1-1,2. При енергетичних витратах в структурі собівартості більш 70%. Висока собівартість води призводить до зниження конкурентоспроможності продукції підприємства на світовому ринку в умовах жорсткої конкуренції.

У світлі вище зазначених недоліків великий інтерес представляє безреагентний мембранний метод очищення води – зворотній осмос. Метод зворотного осмосу полягає в фільтруванні води під тиском через напівпроникні мембрани, які пропускають розчинник і

повністю або частково затримують розчинені речовини. Вся водопідготовка може бути повністю автоматизована і керуватись за допомогою комп'ютера. Пуск зворотньоосмотичної водопідготовки дозволяє скоротити забір річкової води, споживання теплової енергії на потреби попереднього підігріву води, зменшити скидання солей у водойми. Собівартість отримання 1 м^3 глибоко знесоленої води на базі зворотного осмосу склала \$0,64. При цьому близько 40% собівартості становить амортизація нового обладнання.

Економічна ефективність будь-якого проекту оцінюється шляхом порівняння основних техніко – економічних показників: капітальних витрат, експлуатаційних витрат, терміну окупності. В нашому випадку:

- 1) знесолення води методом іонного обміну
- 2) знесолення води методом зворотного осмосу

Варіанти порівнюються за наступними вартісними показниками, розрахованими за узагальненим методом, що дозволяє до початку проектування дати економічну оцінку ефективності проекту в цілому. Як критерій ефективності використовується розрахунковий термін окупності капітальних вкладень: $K=5917$ \$ (за попередніми розрахунками), де K – капітальні витрати на установку.

Економія витрат:

$$I=I_2-I_1$$

де I_1 – витрати при використанні зворотного осмосу.

I_2 – витрати при використанні іонного обміну.

$$I = 6273 - 3304 = 2969 \text{ \$/рік}$$

Отримані результати подано в таблиці 1.

Таблиця 1.

Узагальнені показники порівняння знесолення води методами зворотного осмосу та іонного обміну.

Статті витрат	Позначення	Одиниці вимірювання	Значення витрат	
			Зворотний осмос	Іонний обмін
поточні	$I_{п}$	у.о.	1840	3876
на електроенергію	$I_{з}$	у.о.	518	1484
на ремонт	$I_{р}$	у.о.	295	292
на амортизацію	$I_{ам}$	у.о.	651	621
Загальні витрати	I	у.о.	3304	6273

$$T_{ок} = 5918 / 2969 = 2 \text{ роки}$$

Виконані дослідження підтвердили доцільність і ефективність застосування методу зворотного осмосу в процесах підготовки води для виробничих і господарських потреб. Використання даного методу де мінералізації дозволяє значно знизити забір свіжої води і скидання стічних вод у водойми.

Висновок: Порівняння економічних показників дозволяє стверджувати, що впровадження зворотного осмосу дає загальне зменшення витрат біля \$2969, термін окупності 2 роки.

Література:

1. Технології підготовки води в енергетиці / Кишневський В.А. Одеса, Фенікс, 2008, - 400 с.
2. Методы электробаромембранного разделения растворов: учебное пособие / С.И. Лазарев. Тамбов : Из-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 84 с.