



МАЛОВІДХОДНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗНЕСОЛЕННЯ ВОДИ

В.А. Цвенюк, Т.О. Шаблій

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056

e-mail: mjtj22009@ukr.net

На сучасному етапі актуальним є створення маловідходних технологій знесолення води, що в цілому забезпечить раціональне використання водних ресурсів та сприятиме відновленню природних водойм. Запропонована технологічна схема маловідходної технології знесолення води основана на використанні реагентного процесу пом'якшення води, що призводить до зниження залишкової жорсткості до 0,2–0,8 мг-екв/дм³, та іонообмінного очищення води з електрохімічною переробкою регенераційних розчинів [1–4].

У провітлювачі (6) відбувається глибоке пом'якшення води, яке забезпечується за рахунок використання для обробки води, вапна, реагенту типу РИКС-А та соди. На виході з провітлювача жорсткість профільтрованої та освітленої води становить 1 мг-екв/дм³. Оскільки значення залишкової лужності складає 1,5–2,0 мг-екв/дм³, то на першій стадії катіонування слід використовувати катіоніт DOWEX MAC-3 в Н⁺-формі (11), де повністю видаляються іони алюмінію та заліза. Даний катіоніт регенерується 2 % розчином сірчаної кислоти, що подається з витратного баку (10). А на другій стадії катіонування рекомендовано застосовувати сильнокислотний катіоніт КУ-2-8 в кислій формі (14), де вилучаються з води залишки іонів жорсткості та однозарядні катіони. КУ-2-8 регенерується розчином сірчаної кислоти. Хлориди та сульфати вилучаються з води на аніонообмінному фільтрі, заповненому низькоосновним аніонітом DOWEX Marathon WBA (17). Осад

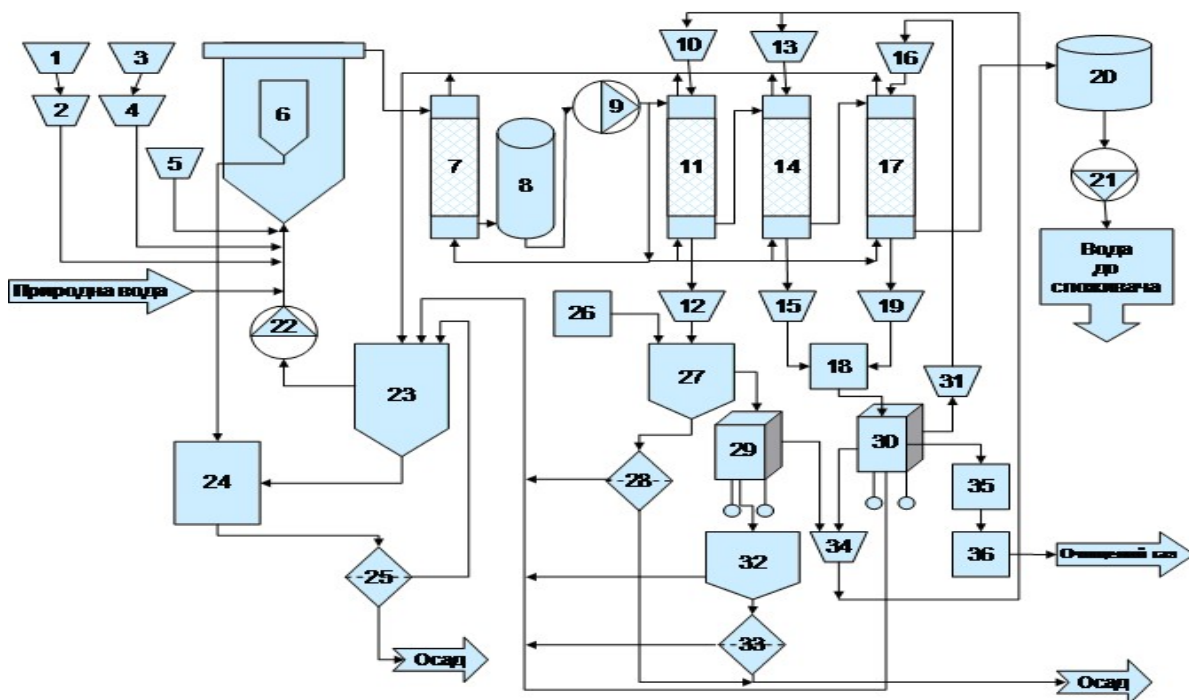


Рисунок 1 – Принципова технологічна схема маловідходної установки знесолення води:



1, 2 – розчинний та витратний баки вапна; 3, 4 – розчинний та витратний баки соди; 5 – витратний бак коагулянту; 6 – освітлювач із завислим шаром осаду; 7 – механічний фільтр; 8 – резервуар вапнаної води; 9, 21, 22 – насос; 10, 13 – витратні баки розчину H_2SO_4 ; 11 – катіонообмінний фільтр 1-го ступеню (DOWEX MAC-3 в H^+ -формі); 12, 15 – резервуари відпрацьованих кислих регенераційних розчинів; 14 – катіонообмінний фільтр 2-го ступеню (КУ-2-8 в H^+ -формі); 16 – резервуар з розчином луку; 17 – аніонообмінний фільтр (низкоосновний аніоніт в основній формі); 18 – нейтралізатор; 19 – резервуар відпрацьованого лужного регенераційного розчину; 20 – резервуар знесоленої води; 23 – резервуар відстійник; 24 – шламосховище; 25, 28, 33 – фільтр-прес; 26 – дозатор магnezиту; 27 – реактор; 29, 30 – електролізери; 31 – резервуар розчину луку; 32 – відстійник; 34 – резервуар розчину кислоти; 35 – адсорбер активного хлору; 36 – деклоратор

У ємності (27) відбувається процес відділення осаду карбонату кальцію, який утворюється в результаті обробки розчину магnezитом, який подається з дозатора (26) і зневоднюється на фільтр-пресі (28), а розчин сульфату магнію піддається електролізу в трикамерному електролізері. В анодній камері накопичується сірчана кислота, яку потім використовують для регенерації катіоніту, а в робочій зоні відбувається гідроліз іонів магнію. У катодній камері накопичується розчин луку, який використовують для регенерації аніонообмінного фільтру.

У відстійнику (23) відбувається відділення гідроксиду магнію від води, який після зневоднення направляється на захоронення. Фільтрати, знесолена вода, промивні води з механічного фільтру, промивні води і води після спущення з іонообмінних фільтрів направляються в резервуар знесоленої води (20) до споживача, а освітлена вода йде на повторне використання.

Кислі регенераційні розчини та лужні розчини із фільтрів збираються в резервуари (12,15,19), потім подаються в нейтралізатор (18), а далі в трикамерний електролізер. У катодній камері накопичується розчин луку, який використовують для регенерації аніонообмінного фільтру, а в анодній – сірчана кислота, яку використовують для регенерації катіоніту та виділяється активний хлор, який поглинають розчином луку з отриманням гіпохлориту натрію, який використовують для знезараження води.

Отже, дана технологія передбачає повну переробку рідких відходів. Осади карбонату кальцію, оксиду магнію, які отримані в якості відходів, є нетоксичними. Тому, їх можна використовувати при виробництві будівельних матеріалів та для отримання технічного гідроксиду магнію та карбонату кальцію.

Література:

1. Шаблій Т.О. Ресурсозберігаючі технології водокористування в енергетиці та промисловості / Т.О. Шаблій, М.Д. Гомеля // Екологічна безпека. – 2009. – № 7. – с. 17–22.
2. Гомеля М.Д. Оцінка ефективності реагентів під час пом'якшення води / М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій, О.В. Голтвяницька, // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2009. – № 667. – С. 270–273.
3. Гомеля Н.Д. Глубокое умягчение воды гидроксоалюминатом натрия для замкнутых систем водопользования / Н.Д. Гомеля, Е.Н. Панов, Т.А. Шаблій // Экология и промышленность. – 2009. – №1. – С. 15–19.
4. Шаблій Т.О. Розроблення нових реагентів для глибокого пом'якшення води високої жорсткості для теплообмінних водоциркуляційних систем / Т.О. Шаблій, О.В. Голтвяницька, М.Д. Гомеля // Вісник НТУУ «КПІ». Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2009. – № 2. – с. 44–48. ❧