

Грабітченко В. М., Трус І. М., Гомеля М. Д. (Україна, Київ)

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРОБКИ ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ВІДХОДІВ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ

Проблема знесолення природних та стічних вод є однією із найскладніших проблем в технології водоочищення. Не дивлячись на значний прогрес в даній галузі, створення та впровадження нового обладнання та технологій очищення води, рівень забрудненості природних водойм постійно зростає. Особливо гостро стоїть проблема підвищення рівня мінералізації води, тому що існуючі технології очищення стічних вод при достатньо високій ефективності по очищенню води від завислих речовин, колоїдних домішок, розчинних і нерозчинних органічних поліютантів практично не придатні для знесолення води. З іншого боку розроблені досконалі установки баромембранного, електродіалізного, іонообмінного та термічного опріснення води вирішують проблему знесолення води локально, але не вирішують її в цілому. Це пов'язано з тим, що будь-який метод знесолення при отриманні прісної води передбачає утворення концентрованих сольових відходів, які частіше за все скидаються в природне середовище, суттєво погіршуючи якість природних вод. Не вирішує проблему і випаровування розчинів солей до сухого стану. Для концентрування 1 м³ розчину методом дистиляції необхідно витратити 3600 кВт·год електроенергії. Ще більші затрати виникають при захороненні отриманих сухих залишків мінеральних солей в спеціально обладнаних сховищах. Розміщення їх на звичайних звалищах побутових відходів цілком обґрунтовано заборонено чинним екологічним законодавством. Єдиним виходом при вирішенні даної проблеми є повна переробка концентрованих сольових відходів з отриманням цільових продуктів в результаті процесу.

Переробку концентратів баромембранного знесолення води, що містять лише сульфати, гідрокарбонати та іони жорсткості можна звести до реагентного висадження сульфатів та іонів жорсткості у вигляді карбонату кальцію, гідроксиду магнію та гідроксоалюмосульфату кальцію.

Найбільш доцільно для переробки рідких відходів опріснення води використовувати метод електродіалізу. Даний метод вимагає лише 1250 кВт·год, що у 2,8 рази менше в порівнянні з термічним концентруванням розчину. При проведенні електродіалізу розчинів, що містять хлориди та сульфати можна отримати сірчану кислоту та активний хлор [1]. При наявності в розчині лише хлорид-аніонів, карбонатів та гідрокарбонатів можна отримувати при електродіалізі луг та соляну кислоту або гіпохлорит натрію. Отже, для ефективної переробки відходів опріснення води, бажано щоб вони містили лише хлориди.

Вивчення процесу електродіалізої переробки хлормістких відходів проводили в дво- та трикамерних електролізерах з аніонною мембранною МА-41 та катіонною МК-40. В якості аноду використовували титан, покритий оксидом рутенію, катоду – пластину із легованої сталі.

При використанні трикамерного електролізера головними продуктами електролізу в анодній камері є: розчини окислених сполук хлору, концентровані розчини хлориду натрію або алюмінієві коагулянти (при використанні алюмінієвого аноду). В катодній камері відбувається утворення лугу, з якого можна отримати луг з концентрацією до 40 %. В центральній камері відбувається знесолення хлормісткого концентрату. Було встановлено, що інтенсивність окислення хлоридів зростає з підвищенням анодної щільності струму, але при цьому суттєво знижувався вихід за струмом по активному хлору. Обумовлено це процесами дегазації окислених сполук хлору. Для невідлювання цього процесу, електроліз можна здійснювати при розміщенні в анодній камері аніоніту АВ-17-8 для фіксації окислених сполук хлору на матеріалі іоніту.

Таким чином, для повної переробки рідких відходів, що утворюються при опрісненні води, доцільно використовувати метод електродіалізу, що дозволяє отримати цільові продукти.

Література

1. Шаблій Т. О. Електродіаліз розчину хлориду натрію з одержанням соляної кислоти та лугу / Т. О. Шаблій, В. В. Іванюк, М. Д. Гомеля // Вісник НТУУ «КПІ». Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2011. – № 1 (11). – С. 67 – 71.

Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом Ф-70 Державного фонду фундаментальних досліджень