

УДК 661.832 (088.8)

Л.М. Кропивницька, Т.В. Перекупко, І.Є. Максимович
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра хімії і технології неорганічних речовин

СТВОРЕННЯ НОВОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИЛУЧЕННЯ ХЛОРИДУ НАТРІЮ З ГАЛІТО-ЛАНГБЕЙНІТОВОГО ЗАЛИШКУ КАЛІЙНИХ ВИРОБНИЦТВ

© Кропивницька Л.М., Перекупко Т.В., Максимович І.Є., 2001

На підставі виконаних експериментальних досліджень вилучення хлориду натрію з галіто-лангбейнітового залишку калійних виробництв пропонується принципова технологічна схема цього процесу. Наводяться оптимальні параметри розробленого технологічного процесу.

The principal technological scheme of sodium chloride extraction from halite- and langbeinite-contained waste of potassium productions on the base of experimental results is described. In this paper the optimum parameters of the researching technological process are given.

Процеси галургійної переробки полімінеральних калійних руд постійно вдосконалюються з метою підвищення ступенів вилучення окремих компонентів. Полімінеральні калійні руди Прикарпаття є комплексною сировиною, яка містить понад 16 калійних і некалійних мінералів, які можуть бути вилученими під час переробки сировини на добрива. Комплексна переробка полімінеральних калійних руд передбачає, крім одержання калімагнезії і сульфату калію, ще й виробництво харчової та технічної кухонної солі, хлору, каустичної соди, розчинів хлориду магнію або твердого бішофіту, металічного магнію або його оксиду та інших товарних продуктів.

Однак за існуючою технологією переробки полімінеральних калійних руд ступінь вилучення калію з руди не перевищує 38–40 %, а хлориду натрію – лише 7 %. Дуже низькими залишаються ступені вилучення й інших компонентів руди. Більша частина руди (понад 60 %) при переробці не розчиняється і утворює так званий галіто-лангбейнітовий залишок (ГЛЗ), який містить (мас. %): галіту NaCl 55–58; лангбейніту $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$ 15–20; каїніту $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 2–4; кізериту $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 6–7; полігаліту $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 9–10; глинистих домішок 6–7. Високий вміст хлориду натрію унеможливує його переробку в концентровані калійні добрива та безпосереднє застосування як добрива пролонгованої дії на кислих ґрунтах.

Більшість відомих методів вилучення з ГЛЗ хлориду натрію передбачають швидкісне розчинення останнього у воді або водних сольових розчинах. Однак перешкодою для промислової реалізації цих методів є те, що, крім NaCl , розчиняються і калійно-магнієві

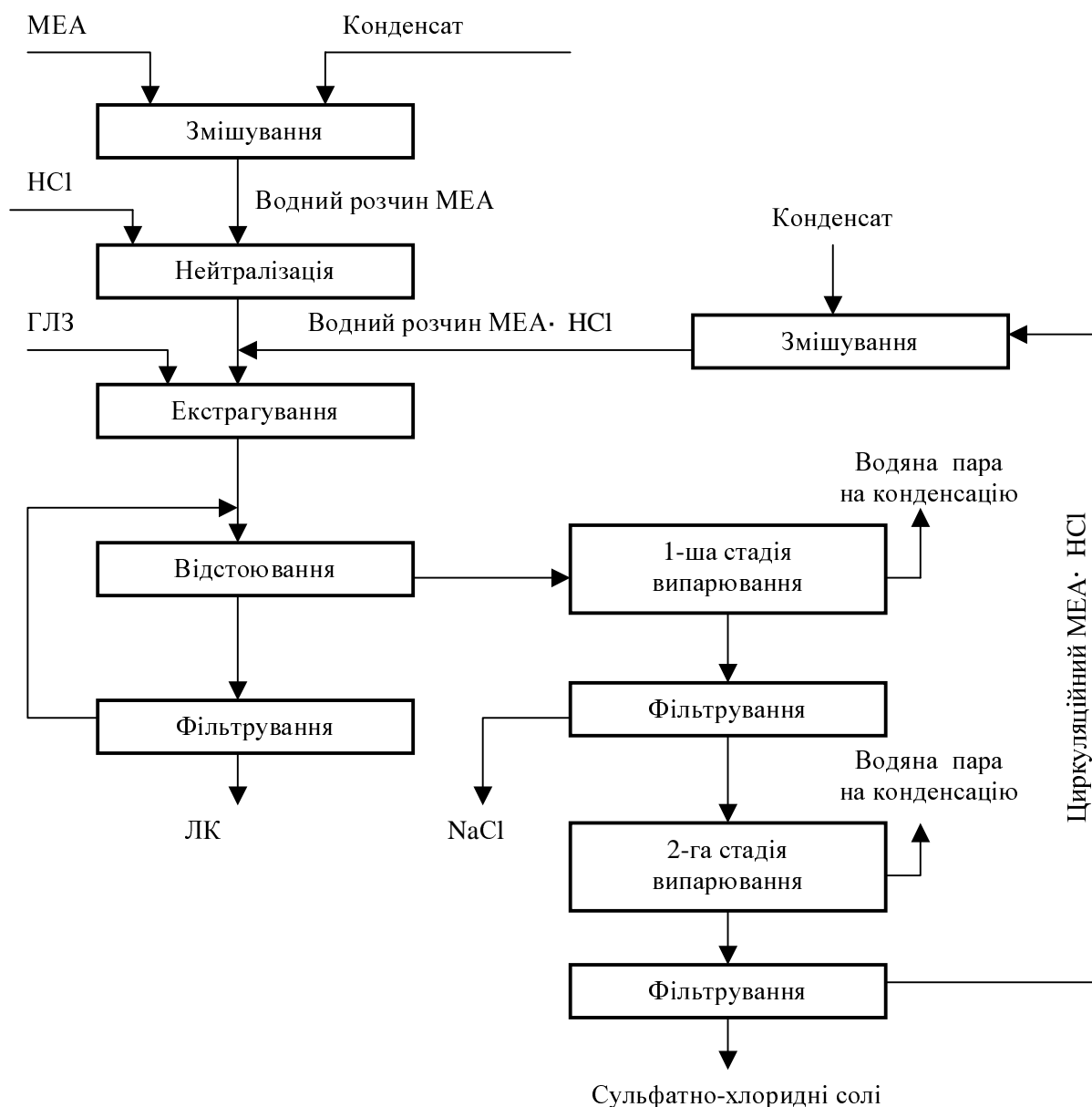
мінерали, внаслідок чого вихід одержаного лангбейнітового концентрату (ЛК) зменшується, а переробка утворених розчинів значно ускладнюється. Крім того, ці методи зв'язані з необхідністю використання апарату спеціальної конструкції [1], який серійно не випускається, що також суттєво ускладнює технологію.

На підставі виконаних досліджень нами розроблений новий технологічний процес вилучення хлориду натрію з ГЛЗ обробкою його водним розчином хлориду моноетаноламонію (МЕА·НСІ) з одержанням ЛК, наступною утилізацією утворених сольових розчинів і поверненням органічного екстрагенту у цикл виробництва.

Доцільність використання водно-органічного екстрагенту селективної дії зумовлюється значно більшим виходом ЛК, високим ступенем вилучення хлориду натрію в рідку фазу [2] та простішою і, головне, менш енергоємною утилізацією утворених сольових розчинів порівняно з водою чи водними сольовими розчинами. На підставі одержаних дослідних даних [3] були визначені оптимальні умови екстрагування хлориду натрію з попередньо подрібненого на кульовому млині ГЛЗ (фракція – 1 мм), а саме: вміст моноетаноламіну (МЕА) у початковому розчині (перед нейтралізацією його хлоридною кислотою) – 30 мас. %, температура – 20–30 °С, масове співвідношення розчинника до ГЛЗ – 3:1, інтенсивність перемішування – $Re_{відц} = 1100$, тривалість процесу – 5–7 хв. В оптимальних умовах ступінь вилучення хлориду натрію в рідку фазу становить 97 %, вихід ЛК складу (мас. %): K^+ 8,98; Na^+ 1,07; Mg^{2+} 9,08; Ca^{2+} 1,75; SO_4^{2-} 51,58; Cl^- 3,02; нерозчинний залишок і рідка фаза 25,88 – 40 % за масою. Зниження вмісту йонів хлору до допустимого рівня (не вище ніж 3 мас. %) дає змогу використати одержаний ЛК як добриво або як сировину для виробництва більш концентрованих калійних добрив за відомими технологічними схемами [1, 4].

Після екстракції утворюється розчин багатоконпонентного сольового складу, утилізація якого є необхідною умовою створення безвідходного виробництва. Одержані експериментальні дані свідчать, що виділення солей з цього розчину може бути здійснене двостадійним вакуум-випарюванням. На першій стадії при ступені випарювання 30 % у тверду фазу виділяється хлорид натрію, після відділення і промивання якого одержали товарний продукт із вмістом 99,4 % NaCl. На другій стадії при загальному ступені випарювання 47 % розчинник практично повністю звільняється від розчинених солей, які випадають в осад такого складу (в розрахунку на суху речовину, мас. %): K^+ 7,24; Na^+ 10,07; Mg^{2+} 7,24; SO_4^{2-} 40,36; Cl^- 20,22; RNH_3^+ 14,44, який може використовуватися як хлоридвмісне калійно-азотне добриво. Відфільтрований розчин хлориду моноетаноламонію повертається на стадію екстракції хлориду натрію з ГЛЗ.

Принципова технологічна схема вилучення хлориду натрію з ГЛЗ показана на рисунку. На відміну від існуючих, розроблений технологічний процес забезпечує вищий вихід безхлоридного ЛК, а внаслідок висолуючої дії органічного компонента на солі під час випарювання розчину, – значно нижчі енергетичні витрати на цій стадії. Оскільки процес передбачає циркуляцію органічного екстрагенту, на собівартість одержаних товарних продуктів накладуться лише його втрати в циклі виробництва.



Принципова технологічна схема вилучення хлориду натрію з ГЛЗ

Запропонований технологічний процес може бути реалізований в умовах Калуського або Стебницького калійних підприємств.

1. Луцькова Ю.Н., Хабер Н.В. Производство концентрированных калийных удобрений из полиминеральных руд. – К., 1980. 2. Перекупко Т.В., Кропивницька Л.М., Максимович І.Є. та ін. Дослідження екстрагування галіту з галіто-лангбейнітового залишку калійних виробництв // Вісн. ДУ “Львівська політехніка”. – 1999. – № 374. – С. 18–21. 3. Перекупко Т.В., Кропивницька Л.М. Вплив температури та тривалості процесу на показники екстрагування хлориду натрію з галіто-лангбейнітового залишку калійних виробництв // Вісн. ДУ “Львівська політехніка”. – 2000. – № 395. – С. 14–16. 4. Яворський В.Т., Блажівський К.І., Костів І.Ю. та ін. Одержання сульфатних калійно-магнієвих добрив із лангбейнітовмісних руд // Хімічна промисловість України. – 1995. – № 2. – С. 70–72.