

Процес перероблення полімінеральної руди на безхлорні калійні добрива

Процесс переработки полиминеральной руды на бесхлорные калийные удобрения

The process of processing polymineral ore for chlorine-free potassium fertilizers

Науковий керівник – проф. каф. «Технології неорганічних речовин та екології»,

докт. техн. наук Ерайзер Л. М., Эрайзер Л. Н., Eraizer L.

Студент: Македон М. І., Македон М. И., Makedon M.

Анотація: Вивчено існуючий технологічний процес переробки полімінеральної руди на безхлорні калійні добрива галургічним способом. Опрацьовано виробничі дані. Розраховано еквівалент-індекси технологічних потоків, побудовані сольові, натронні і водні проєкції головного циклу виробництва. Обґрунтовано оптимальні параметри стадії розчинення руди. Намічено шляхи подальшого удосконалення технології переробки полімінеральної руди.

Ключові слова: полімінеральна руда, галургія, система K^+ , Na^+ , $Mg^{2+} \parallel SO_4^{2-}$, Cl^- , H_2O , калій сульфат, робоча діаграма.

Аннотация: Изучено существующий технологический процесс переработки полиминеральной руды на бесхлорные калийные удобрения галургическим способом. Обработано производственные данные. Рассчитан эквивалент-индексы технологических потоков, построенные солевые, натронные и водные проекции главного цикла производства. Обоснованно оптимальные параметры стадии растворения руды. Намечены пути дальнейшего совершенствования технологии переработки полиминеральной руды.

Ключевые слова: полиминеральная руда, галургия, система K^+ , Na^+ , $Mg^{2+} \parallel SO_4^{2-}$, Cl^- , H_2O , калий сульфат, рабочая диаграмма.

Annotation: The existing technological process of processing of polymineral ore for nonchloric potassium fertilizers by the chaluronic method has been studied. Production data was processed. The equivalent-indices of technological streams were calculated, salt, offshore and water projections of the main production cycle were constructed. Rationally optimal parameters of the stage of dissolution of ore were substantiated. The ways of further improving the technology of processing of polymineral ore were identified.

Keywords: polymineral ore, galurgy, K^+ , Na^+ , $Mg^{2+} \parallel SO_4^{2-}$, Cl^- , H_2O , potassium sulfate, working diagram.

Провідна роль у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур належить широкому застосуванню мінеральних добрив. Серед них важливе місце займають безхлорні калійні добрива. Україна володіє унікальним Прикарпатським родовищем полімінеральних руд, що є сировиною для виробництва високоякісних сульфатних безхлоридних форм калійних добрив.

Полімінеральні руди перероблюються галургічним способом, який заснований на різному ступені і швидкості розчинності окремих мінералів з подальшою кристалізацією продуктів з насичених і упарених розчинів [1]. На даний час фізико-хімічний аналіз цього процесу розроблений недостатньо. Нами проведена обробка виробничих даних для визначення оптимальних технологічних параметрів. З цією метою використано діаграму розчинності п'ятикомпонентної водно-сольової системи K^+ , Na^+ , $Mg^{2+} \parallel SO_4^{2-}$, Cl^- , H_2O для графічного відображення окремих стадій і процесу в цілому на сольовій, натронній і водній проєкціях. Склад системи виражають в еквівалент-індексах [2, 3], який характеризує відносну концентрацію окремих іонів названої системи, виражену в еквівалентах, на одиницю суми еквівалентів $K_2^+ + Mg^{2+}$ (x – відносна концентрація іону SO_4^{2-} ; y – відносна концентрація іону Mg^{2+} ; n – відносна концентрація іону Na^+ ; w – відносна концентрація H_2O).

З допомогою робочої діаграми нами проводиться аналіз головного циклу виробництва калій сульфату, який включає наступні стадії: розчинення подрібненої руди в оборотних маткових розчинах; освітлення насиченого розчину і протитечійна промивка глинисто-сольового шламу; охолодження насиченого розчину і кристалізація шеніту; водне розкладання шеніту з утворенням калій сульфату; фільтрація і сушіння продуктів.

Використовуючи виробничі дані [1], було розраховано еквівалент-індекси робочих потоків, побудовані сольова, натронна і водна проекція, на якій зображений перший етап розчинення подрібненої руди в оборотних маткових розчинах. В даний час проводиться обробка і аналіз наступних етапів виробничого циклу.

Існуючий галургічний метод не позбавлений недоліків: великі відходи галіто-лангбенітового залишку, причому через недостатньо високий коефіцієнт витягу в галургійному процесі, склад галіто-лангбенітового залишку за вмістом корисних компонентів лише незначно відрізняється від вихідної полімінеральної руди. Перспективним способом є спосіб “повного” сульфатного вилуговування руди [4, 5]. Він є безвідходним, дає змогу повністю використовувати всі компоненти руди не тільки для одержання високоякісних калійних добрив, але і інших корисних компонентів кухонну сіль, бішофіт і др. Надалі буде проведено порівняльний аналіз всіх способів переробки полімінеральної руди з ціллю виробки заходів з модернізації діючого виробництва.

Список літератури

1. Лунькова Ю.Н. Производство концентрированных калийных удобрений из полиминеральных руд / Ю.Н. Лунькова, Н.В. Хабер. – К.: Техника, 1980. – 158 с.
2. Печковский В. В., Александрович Х. М., Пинаев Г. Ф. Технология калийных удобрений. Под общ. ред. В. В. Печковского. Минск, «Вышэйш. школа», 1968. – 264 с.
3. Грабовенко В.А. Производство безхлорных калийных удобрений / В.А. Грабовенко – Л.,:Химия , 1980. – 256 с.
4. Ерайзер Л.М. Перероблення полімінеральних руд Прикарпаття в калійні добрва методом сульфатного вилуговування / Л.М. Ерайзер, Л.В. Іванченко. – Одеса: Екологія, 2015. – 136 с.
5. Артус М.І. Одержання безхлоридного калійного добрива сульфатною конверсією калійно-магнієвих руд: Реферат дис. ... кандидата технічних наук / Артус Марія Ігорівна. – Івано-Франківськ., 2016. – 175 с.