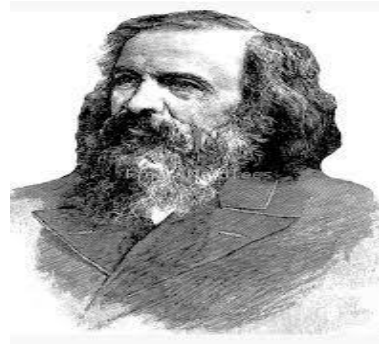




ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСИ КАРБОНАТОВ В БЕДНОМ АПАТИТЕ ЛАОКАЙ

Аспирант, Магистр кафедры ТНВ и ЭП: Фук Х. Л., Чанг Т.В
Научный руководитель: доцент, к.т.н. Почиталкина И.А.



ВВЕДЕНИЕ

Вьетнамская Социалистическая Республика обладает значительными запасами апатита - фосфатного сырья магматического происхождения. Крупнейший апатитовый рудник Лаокай площадью 45,56 км² эксплуатируется с 1940 года. Добываемая руда разделяется на 4 вида по содержанию основного компонента. Концентрация Р₂О₅ в первом виде руды составляет 28 – 36%, во втором – (20 – 26)%, в третьем – (14 – 16)% и четвертом – (10 – 13)% [1].



Рис. 1. Резерв апатитовой руды Лао Кай (тыс. Тонн) по состоянию на 31.12.2013.

Сравнение данных геологоразведки Республики Вьетнам по позволяет сделать вывод об истощении наиболее богатой руды в процессе эксплуатации месторождения. В связи с этим изучение состава и свойств руды более низких классов представляется актуальным.

ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Кислотная переработка фосфатного сырья представляет собой основной способ получения фосфорных удобрений. Наиболее широко в этих целях применяются серная, азотная и фосфорная кислоты.

Азотнокислотная технология позволяет использовать первичное технологическое сырье и полностью переработать его в ликвидные продукты, в том числе, в NPK-удобрения.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Исследование образца методами ДТА и ИК-спектроскопии определение вида примеси карбонатов в сырье.
- Определение содержания двуокиси углерода в бедном апатите Лаокай для сопоставления с технологическими требованиями к сырью для прямой переработки.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Апатит месторождения Лаокай 2-го класса (Р₂О₅=21,23% масс).

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рентгенофлуоресцентный анализ.
Метод низкотемпературной адсорбции азота.
Рентгенофазовый анализ.
Титриметрический метод определения карбонатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее было показано, что фосфориты осадочного происхождения [2–5] имеют пористую рыхлую структуру. В отличие от них на микрофотографиях образца апатита (рис. 2) видны типичные морфологические признаки, характерные для руды магматического генезиса: плотная текстура частиц и отсутствие видимых пор. Определены текстурные характеристики образца: S_{уд}=2,02 м²/г, V_{общ}=0,004 см³/г

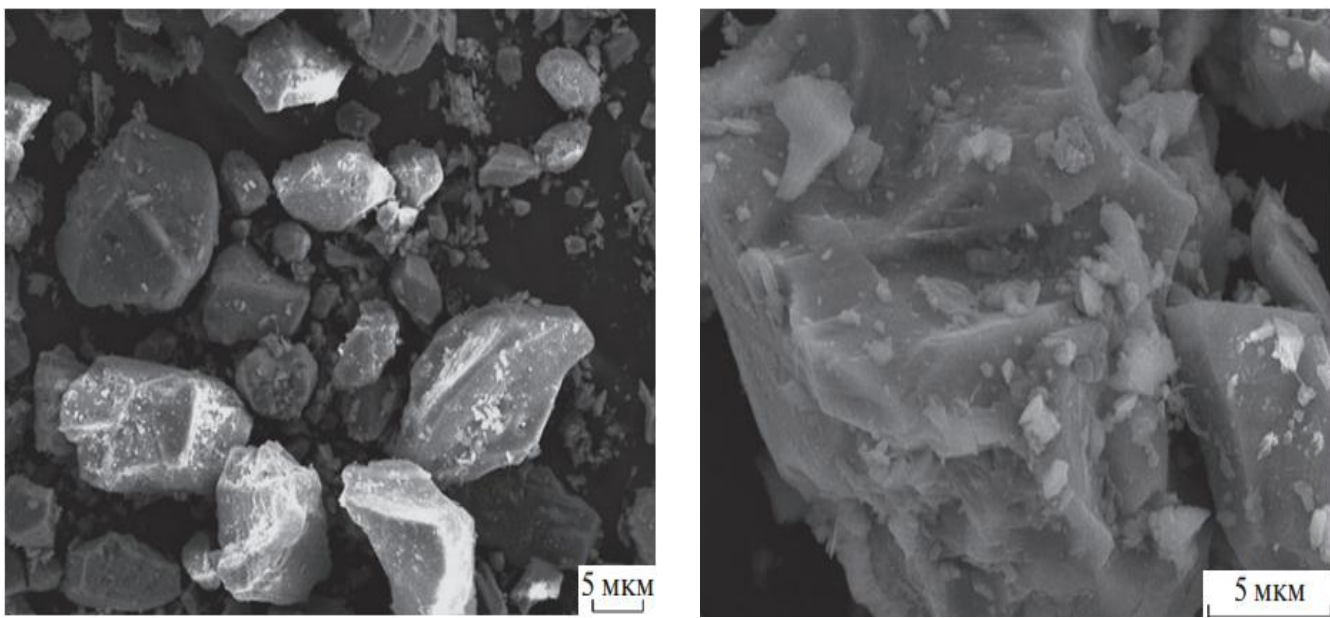


Рис. 2. Микрофотография образца апатита месторождения Лаокай (×1000) и (×5000)

По дифрактограмме образца апатитовой руды Лаокайского месторождения (рис. 3) определен ее фазовый состав. Он включает фосфатное вещество со структурой гидроксифторапатита Ca₅(PO₄)₃(OH)_{0.2}F_{0.8}, карбонатную составляющую со структурой кальцита и доломита Ca,Mg(CO₃)₂, силикатную – со структурой α-кварца, а также железо и алюминий, которые входят в состав глинистых примесей.

- Контроль
- Ca₅(PO₄)₃(OH)_{0.2}F_{0.8}
- CaMg(CO₃)₂
- SiO₂
- K(Mg,Fe)₃(Al,Fe)Si₃O₁₀(OH,F)₂
- (Ca_{19,44}Mg_{2,56})(Si_{0,75}Al_{0,25})₈O₃₆Cl₂

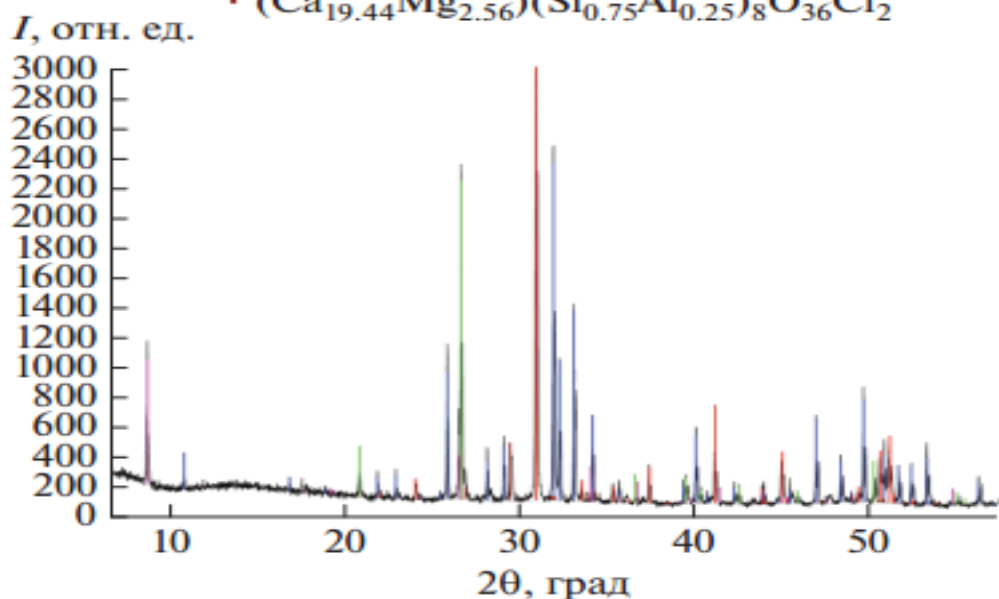


Рис. 3. Дифрактограмма образца апатита месторождения Лаокай .

Апатит месторождения Лаокай разлагали соляной кислотой, выделяющийся СО₂, определяли титрованием избытка раствора едкого калия, оставшегося после поглощения СО₂, стандартным раствором соляной кислоты до перехода розовой окраски раствора в бесцветную [6, 7].

По результатам трех параллельных определений среднее содержание двуокиси углерода равно 3,37%. Отношение СО₃²⁻ к Р₂О₅ равно 0,23. Таким образом, сырье соответствует технологическим критериям для прямой кислотной переработки (табл. 1).

Таблица 1. Критерии пригодности сырья к технологической переработке.

Отношение по массе	Норма	Эксперимент
CaO/Р ₂ О ₅	≤ 0,79	0,99
(Fe ₂ О ₃ +Al ₂ О ₃)/Р ₂ О ₅	≤ 0.12	0,112
СО ₃ ²⁻ /Р ₂ О ₅	≤ 0.32	0,23

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие карбонатов в фосфатном сырье вызывает обильное пенообразование на стадии разложения. Для его регулирования необходима дозированная подача реагентов, которая себя положительно зарекомендовала в лабораторных условиях на примере разложения полпинского фосфорита.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Решение премьер-министра социалистической республики Вьетнам №1893/QD-TTg, Ханой 20.10.2014 г. Утверждение планирования по исследованию, эксплуатации, обработке и использованию запасов апатита до 2020 года и с перспективой на 2030 год.
- Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.М. и др. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. М.:Химия, 1975. 218 с.
- Петропавловский И.А., Почиталкина И.А., Свешникова Л.Б. и др. // Химическая промышленность сегодня. 2012. № 4. С. 5.
- Почиталкина И.А., Петропавловский И.А., Филенко И.А. и др. // Химическая технология. 2015. Т. 16. № 3. С. 136.
- Почиталкина И.А., Кондаков Д.Ф., Артамонова О.А., Винокурова О.В. // Журн. неорган. химии. 2017. Т. 62. № 11. С. 1445.doi10.7868/S0044457X16110155[Pochitalkina I.A., Kondakov D. F., Artamonova O.A., Vinokurova O.V. // Russ. J. Inorg. Chem. 2017. V. 62. № 11. P.1495. doi 10.1134/S0036023617110146].
- Крешков, А. П. Основы аналитической химии. Теоретические основы. Количественный анализ [Текст] / А. П. Крешков. – М. : Химия, 1971. – 449 с.
- Марковна, В. М. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов [Текст] / В. М. Марковна, Е. Л. Никифоровна [и др.]. – М. : Химия, 1975. – 215 с.