

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы «Азотнокислотная переработка бедного апатита месторождения Лаокай», представленную Ле Хонг Фук на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 - Технология неорганических веществ

Актуальность проблемы. Развитие производства и применения минеральных удобрений в целях увеличения выпуска сельскохозяйственной продукции представляет собой важную задачу для всех продуцентов фосфатного сырья. Вьетнам располагает богатейшими залежами фосфатных руд с широкой диваацией содержания полезного компонента (13-37 % P_2O_5), вовлечение которых в производство может полностью обеспечить потребность страны в минеральных удобрениях.

Необходимость развития технологии производства концентрированных сложных удобрений на основе азотнокислотного разложения апатита Лаокай, в том числе с использованием бедных классов руд, обусловлена невозможностью применения к ним сернокислотной технологии получения ЭФК (вследствие высокого содержания железа, алюминия, магния и др. примесей) и высокими энергетическими затратами при получении термической фосфорной кислоты.

Автором изучен состав и свойства образца апатита Лаокай 2-го класса, условия разложения, обеспечивающие практически полное извлечение полезного компонента и исключаящие его потери на стадии нейтрализации кислой суспензии; показана возможность получения концентрированных удобрений за счет использования дополнительного источника фосфора, выделения из реакционной системы балласта в виде кварцевого песка и введения калийной соли. Частичное связывание СаО в сульфат позволяет обеспечить в готовом НРК-удобрении заданное соотношение фосфора в водорастворимой и цитраторастворимой форме. Использование азотнокислотной технологии переработки исследуемого сырья открывает перспективу комплексной переработки с выделением концентрата редкоземельных металлов, обнаруженных в составе образца.

К основным научным достижениям работы Ле Хонг Фук, относятся:

1. Новые экспериментальные данные о составе, свойствах и особенностях представительного образца бедного апатита месторождения Лаокай 2-го класса.
2. Результаты кинетического эксперимента, описывающие разложение сырья сильными минеральными кислотами и влияние физико-химических факторов: температуры (в диапазоне $20 \div 50^\circ C$), концентрации HNO_3 ($0,05 \div 10M$), отношения Ж:Т

(1:0,01 до 3:1) и размера частиц (в диапазоне 0,04÷3,0 мм) на степень извлечения основного компонента и примесей.

3. Обоснование способа эффективной технологии переработки бедной руды азотно- и азотнофосфорнокислотным способом. Установлено, что разложение апатита Лаокай происходит по сходному кинетическому механизму, реакции протекают во внешнедиффузионной области, кажущиеся значения кинетических параметров процессов близки: $n=2$; $k=0,013\div 0,091$ (моль/л)⁻¹·с⁻¹; $\gamma\Delta t/10 < 2$; $E_{акт} = 48,09\div 48,75$ кДж/моль.

4. Установление влияния условий аммонизации азотнокислотной вытяжки на вид соединений фосфора в готовом продукте и определение технологического режима, исключая потери целевого компонента.

5. Определение физико-химических свойств полученных NPK-удобрений: концентрацию основных компонентов, влагосодержание, статическую прочность гранул.

Практическая значимость работы:

1. Обоснован азотнокислотный способ получения NPK-удобрений пролонгированного действия, определены технологические режимы отдельных стадий процесса: разложения апатита Лаокай 2-го класса, аммонизации полученной азотнокислотной вытяжки и введения в нее калийной соли.

2. Рассчитаны и практически подтверждены расходные коэффициенты для получения удобрений сбалансированного состава N:P:K=1:1:1.

3. На основании результатов кинетического эксперимента показана возможность использования модернизированной технологической схемы производства NPK-удобрений для переработки апатита Лаокай 2-го класса азотно- и азотнофосфорнокислотным способами.

4. Определены физико-механические характеристики образцов NPK-удобрений пролонгированного действия с суммарным содержанием питательных компонентов 31÷45%.

Автореферат написан грамотным научным языком, хорошо оформлен, включает большое количество иллюстративного материала и содержит достаточно полный набор первичных данных. Выдержана логическая последовательность изложения: обоснование и описание методик, экспериментальные данные и обсуждение результатов исследований, а также выводы. Общие выводы по результатам работы научно обоснованы, полностью соответствуют ее целям и положениям, выносимым на защиту.

Результаты работы освещены в 9 публикациях, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, из них 2 статьи в журналах, индексируемых в международных базах цитирования Web of Science и Scopus.

В качестве замечания следует отметить, отсутствие погрешности измерений химического состава апатита месторождения Лаокай (таблицы 2, 3 стр. 6 автореферата), не раскрыт вопрос экологической безопасности предлагаемой технологии азотнокислотного получения NPK-удобрений из апатита Лаокай 2-го класса. Однако указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы и носят рекомендательный характер.

Диссертационная работа Ле Хонг Фук на тему «Азотнокислотная переработка бедного апатита месторождения Лаокай», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 Технология неорганических веществ, выглядит целостным, законченным трудом по своей актуальности, научной новизне, поставленным и выполненным задачам, достоверности и практическому значению соответствует требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам, имеющей существенное значение для отрасли минеральных удобрений. Отмеченные недостатки не снижают ценности диссертационной работы, а ее автор – Ле Хонг Фук – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Доцент кафедры технологии неорганических
веществ и материалов
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
Казанского национального исследовательского
технологического университета
кандидат технических наук, доцент
Юсупова Алсу Ансаровна

Диссертация защищена по специальности:
05.17.01 – Технология неорганических веществ

Подпись

7.04.2021 г.

Адрес: 420015, Казань, ул. К. Маркса 68.

Тел. +79178765486

E-mail: alsu16rus@yandex.ru

Подпись заверяю

