

## ОТЗЫВ

на диссертацию Кырчикова Алексея Владимировича «Исследование твердофазных взаимодействий компонентов боксита со щелочью при получении глинозема по способу низкотемпературного спекания», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Диссертационная работа Кырчикова Алексея Владимировича посвящена повышению эффективности технологического процесса комплексной переработки низкокачественного бокситового сырья. Для повышения рентабельности получения глинозема из низкокачественного сырья необходимо минимизировать затраты уже на этапе переработки боксита на глинозем. Это может быть достигнуто: снижением потребления энергоресурсов, в том числе и топлива; модернизацией/рационализацией технологических переделов производства, уменьшением потерь полезных компонентов (глинозема и щелочи) с красным шламом, комплексным использованием бокситов. Для снижения себестоимости и повышения конкурентоспособности предприятий, производящих глинозем из низкокачественных руд, например Тиманских бокситов, необходимо стремиться к минимизации издержек на этапе переработки боксита на глинозем, в частности, на переделе спекания и выщелачивания бокситового спека. В данной диссертационной работе поставленная задача решается применением на этапе спекания замены карбонатной щелочи на каустическую, что позволяет проводить данный технологический процесс при температурах 300-400<sup>o</sup>C. Полученные после выщелачивания красные шламы стали обладать совершенно новыми физическими свойствами, а именно - магнитной восприимчивостью, т.е. стали полностью магнитными. При этом вместо основного железосодержащего компонента красного шлама -гематита, появился новый минерал -маггемит, который и обладает магнитными свойствами. Таким образом, актуальность работы заключается во влечении в переработку низкокачественного сырья, минимизации при этом энергетических затрат на этапе спекания бокситов с соединениями натрия, снижения потерь глинозема и щелочи в условиях выщелачивания спека и комплексном использовании продуктов глиноземного производства. В работе проведены исследования чистых минералов – гематита при низкотемпературной его обработке со щелочью и переход его, после выщелачивания низкотемпературного спека, в маггемит. Изучены магнитные свойства данного продукта, позволяющие в дальнейшем, при внедрении данной технологии подобрать напряженность магнитного поля для проведения магнитной сепарации на существующем оборудовании. Интересны вопросы определения удельной поверхности маггемита, которая имеет довольно большую величину, что говорит о новообразованном продукте. Таким образом, появляется возможность с помощью магнитной сепарации отделить железосодержащий концентрат из красного шлама и отправить его на дальнейшую переработку с выделением из него концентратов РЗЭ, использовании его в виде сорбента, получения из него пигментов и черной металлургии. Оставшаяся часть в виде хвостов может быть востребована в производстве цемента и получении других концентратов (титанового).

Изучены кинетические закономерности спекания основных компонентов боксита с каустической щелочью, в том числе с использованием уравнения Ерофеева-Колмогорова, которые показали, что данные реакции являются топохимическими, а лимитирующей стадией при температурах ниже 350 °С является диффузия. Обработка результатов экспериментов проводилась с применением компьютерной техники с использованием методов математического моделирования и статистики. Математический анализ результатов и обработка данных, а также построение графиков осуществлялась в программе MS Excel. Для термодинамических расчетов использовался пакет программного обеспечения HSC 6.1.

На основании полученных экспериментальных данных и заданных технологических параметров представлена принципиальная технологическая схема переработки бокситового сырья с указанием основных технологических операций..

На основании полученных экспериментальных данных и заданных технологических параметров представлена принципиальная технологическая схема переработки бокситового сырья с указанием основных технологических операций..

Данные предложения прошли экспериментальную проработку в лаборатории. Научная и практическая достоверность проведенных экспериментальных исследований подтверждена 10 публикациями научных работах, из них 5 статей – в изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; 1 патент РФ на изобретение.

По работе имеются следующие вопросы:

1. На рис.10 автореферата появляется операция – магнитная фильтрация. Что это за операция и на каком оборудовании предполагается ее проводить?
2. Можно ли получить глинозем, соответствующий ГОСТам при температуре кальцинации 800оС

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Диссертационная работа Кырчикова Алексея Владимировича «Исследование твердофазных взаимодействий компонентов боксита со щелочью при получении глинозема по способу низкотемпературного спекания» представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов» полностью отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Кырчиков Алексей Владимирович - заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов».

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»,  
кафедра «Обогащения полезных ископаемых»,  
доцент, кандидат технических наук

Александр Васильевич Колтунов

Адрес: 620144, Свердловская  
обл., г. Екатеринбург, ул.  
Куйбышева, д.30

28.11.22

Подпись А.В.Колтунова

заверяю:

Начальник  
отдела кадров  
ФГБОУ ВО УГГУ

Т.Б. САБАНОВА

тел.: +79058031801

e-mail: gmf.opi@ursmu.ru

