

## О Т З Ы В

официального оппонента доктора технических наук, профессора Логиновой Ирины Викторовны на диссертацию Суидурова Александра Владимировича на тему: «Фазовые взаимодействия с участием оксида кальция в технологических системах и процессах при получении глинозёма по способу «Термохимия-Байер», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

Диссертационная работа Суидурова А.В. посвящена разработке ряда технологических решений в способе «Термохимия-Байер», способствующих повышению эффективности предлагаемого способа за счёт применения повышенных добавок оксида кальция на стадии автоклавного выщелачивания бокситового концентрата. Особенностью данной работы является возможность снизить потери каустической щелочи в отвал при гидрохимическом переделе термоактивированного алюминий содержащего сырья, а также сократить количество вредных компонентов, выбрасываемых в атмосферу при термической активации боксита, за счёт применения различных видов топлив для осуществления обжига материала.

### 1. Актуальность темы диссертации

Современная глинозёмная промышленность базируется на бокситовом сырье, пригодном для его экономически целесообразной переработки по способу Байера. В связи с особенностями отечественной минерально-сырьевой базы российская глинозёмная промышленность с первых своих дней была направлена на вовлечение в переработку бокситов низкого качества. Для этого был разработан способ спекания и комбинированные способы Байер-спекание.

Диссертационная работа Суидурова А.В. посвящена изучению возможности переработки низкокачественных бокситов способом «Термохимия-Байер» с участием оксида кальция, что безусловно является актуальной тематикой исследования. Предлагаемый способ переработки высококремнистых бокситов дополняется рядом технических решений, которые способствуют улучшению технико-экономических показателей процесса получения глинозёма. Особое

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-597 от 16.09.22  
АУ УС

внимание уделено вопросу применения оксида кальция на различных переделах предлагаемой схемы для осуществления переработки низкокачественных бокситов по способу «Термохимия-Байер». Дополнительно проведена работа по подбору топлива для осуществления термической активации исходного полиминерального сырья в трубчатых печах.

## **2. Научная новизна в рамках требований к диссертации**

Научная новизна полученных результатов отражена в следующих основных положениях:

1. Определены параметры проведения обжига боксита с установленным скоростью перехода оксидов кремния и алюминия при последующем обескремнивании огарка:

2. Установлено соотношение жидкое-твёрдое при изучении равновесного состава алюминатных кремнещелочных растворов, при котором минимизируется протекание реакции образования гидроалюмосиликата натрия;

3. Доказана целесообразность применения добавок оксида кальция применительно к наработанному бокситовому концентрату по способу «Термохимия-Байер»;

4. Разработаны алгоритмы расчёта теоретической температуры горения топлив, на основе которых созданы программные продукты для электронных вычислительных машин, на основе которых возможно осуществлять анализ использования топлива применительно к термической активации бокситов.

## **3. Практическая значимость работы**

В диссертационной работе проведен анализ химико-минералогического состава бокситов и технологий их переработки на глинозём, определены условия протекания процессов обжига, обескремнивания, выщелачивания и содовой обработки шламов, также определены составы промежуточных и конечных продуктов.

Предложены технические решения по увеличению эффективности способа «Термохимия-Байер» за счёт применения повышенных добавок оксида кальция на стадии автоклавного выщелачивания бокситового концентрата с последующей

содовой обработкой гидрогранатового красного шлама. Разработаны программные продукты, позволяющие проводить расчёт теоретической температуры горения любого вида топлива, на которые получены свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

#### **4. Степень обоснованности и достоверности научных положений**

Степень достоверности обеспечивается соответствием результатов исследования фундаментальным закономерностям теории металлургических процессов, базовым положениям технологии производства глинозёма при использовании экспериментальных методов исследования и математической обработки полученных данных. Достоверность результатов подтверждается корректностью постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований, апробацией основных положений диссертации в публикациях и выступлениях автора на научных конференциях. Обоснованность научных положений подтверждается обширными аналитическими и экспериментальными исследованиями с применением современного высокоточного оборудования.

#### **5. Общая оценка содержания диссертации**

Сундуров А.В. выполнил работу на актуальную тему, подтвердил широкий кругозор, хорошее знание проблемы, умение самостоятельно планировать и вести теоретические и экспериментальные исследования. Диссертация и автореферат написаны лаконично с корректным использованием научно-технической терминологии. Работа изложена на 152 страницах, содержит 92 рисунка, 25 таблиц, 4 приложения, библиографический список включает 148 наименований. В диссертации приведено достаточное количество иллюстративного материала, что обеспечивает наиболее полное понимание изложенной информации. Объем диссертационной работы достаточен для отражения содержания и результатов выполненных исследований. Содержание диссертации в необходимой мере отражено в автореферате и публикациях. Основные научные результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, из них 2 статьи в рецензируемых научных журналах, из перечня рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 3 статьи

в журналах, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент и 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

#### 6. Замечания и вопросы по работе

В целом, диссертационная работа написана грамотно, хорошим научным языком и содержит все необходимые элементы, предусмотренные правилами оформления этого документа. Изложенные суждения позволяют считать теоретические и практические результаты диссертации не вызывающими серьезных возражений. Однако, по содержанию работы имеются следующие замечания и вопросы:

1. В работе не рассматриваются пути утилизации гидрогранатового красного шлама, кроме его содовой обработки для доизвлечения глинозёма.

2. В разработанных программных продуктах не учитывается влияние твёрдых частиц на равновесный состав продуктов горения топлива, в результате снижается точность выполняемых расчётов.

3. В работе проведен расчёт теоретической температуры горения топлива для проведения термической активации боксита, но не представлен для обжига известняка. На сколько велика разница между обжигом известняка и боксита в грубчатой вращающейся печи?

4. На странице 125 перед формулой 4.37 символ в пояснении шага между последующими итерациями не соответствует использованному в указанной формуле. Вместо  $X$  должно быть  $X_n$ .

5. В работе не было необходимости подробно описывать аналитику определения химического анализа алюминатных растворов, для этого существуют ГОСТы.

6. Не показана экономическая эффективность предлагаемой технологии

Приведенные в отзыве замечания не снижают научной и практической ценности диссертации, а имеют, главным образом, значение пожеланий по дальнейшему развитию данного исследования.

## 7. Заключение по диссертации

Диссертация «Фазовые взаимодействия с участием оксида кальция в технологических системах и процессах при получении глинозёма по способу Термохимия-Байер», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов» полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Сундуров Александр Владимирович - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов».

Официальный оппонент,  
Профессор кафедры «Металлургии  
цветных металлов»,  
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»,  
Доктор технических наук,  
профессор

« 12 » сентября 2022



Логина Ирина Викторовна

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»  
Почтовый адрес: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19  
Официальный сайт в сети Интернет: <https://urfu.ru>  
e-mail: [i.v.logina@urfu.ru](mailto:i.v.logina@urfu.ru), [logina\\_irina@mail.ru](mailto:logina_irina@mail.ru)  
Телефон: +7 (343) 375 46 11*

Подпись официального оппонента, д.т.н., профессора кафедры «Металлургии  
цветных металлов» Логина Ирины Викторовны заверяю



