



Акционерное общество  
«БОРОВИЧСКИЙ КОМБИНАТ ОГНЕУПОРОВ»



Награжден 4 мая 1985г.



Награжден 25 октября 1940г.

174411, г. Боровичи,  
Новгородской обл.,  
ул. Международная, 1  
тел. (81664) 9-20-65, 9-25-00  
ИНН 5320002951  
E-mail: [info@aobko.ru](mailto:info@aobko.ru)  
[www.aobko.ru](http://www.aobko.ru)

СПГУ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аппарат управления «Ученый Совет»

Россия, 199106, Санкт-Петербург г, линия 21-  
я В.О., д 2

№ Исх-ВП-14-03-07754 от 06.05.2021

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Элдиба Амр Басьюни Саада  
«Комплексная переработка низкосортного алюминийсодержащего сырья Египта с  
получением металлургического глинозема и попутной продукции»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.16.02 – Металлургия чёрных, цветных и редких металлов.

**Актуальность работы.** Рост потребления алюминия, связанный с расширением сферы применения, приводит к росту его производства. Исходным сырьем для получения алюминия является глинозём, получаемый из бокситов способами Байера и спекания. Но запасы бокситов локализованы в отдельных регионах и подходят к исчерпанию, поэтому вовлечение в оборот, для производства глинозёма, альтернативных видов сырья природного и техногенного происхождения является актуальным.

Природное глинистое сырьё на основе минералов группы каолинита – широко распространённый вид высококремнистого алюминийсодержащего сырья. Месторождения каолинов имеются в различных частях света, включая Египет и Россию. Применение каолинов расширяет не только сырьевую базу глинозёмного производства, но и позволяет расширить его географию.

**Научная новизна.** В ходе выполнения диссертационной работы:

- Экспериментально установлено активирующее влияние углеродсодержащей добавки на степень спекания известково-каолиновой шихты и процент извлечения из спека глинозёма, обеспечивающее достижение максимума извлечения в 93,5 %. Положительное влияние углеродистой добавки связано со снижением метастабильной устойчивости белита к бета-гамма переходу, сопровождающимся саморассыпанием спека, повышением аморфизации фаз и ростом химического извлечения оксида алюминия при выщелачивании спека.
- Установлено, что зависимость степени извлечения глинозема из спека от количества и вида углеродистой добавки имеет экстремальный характер. В зависимости от

СЭД БКО – ИД - 6386554

Исполнитель: Скурихин Владимир Васильевич, Технический отдел, Ведущий инженер-технолог, телефон:  
(81664) 9-27-30, [vscurihin@aobko.ru](mailto:vscurihin@aobko.ru)

№ 69-9  
от 17.05.2021

температуры спекания и природы применяемой углеродистой добавки изменяется её оптимальное количество:

- При применении добавки древесного угля максимум извлечения обеспечивается при применении 2,5 % добавки. При температуре спекания 1250 °С максимальное извлечение составляет 70,5 %.
- При увеличении температуры спекания до 1360 °С с той же углеродистой добавкой максимум извлечения 87,4 % достигается при применении 1,5 % добавки.
- Применение добавки обожженных анодов и температуры спекания 1360 °С максимум извлечения 82,9 % достигается при применении 2,5 % добавки.

Увеличение добавки углерода, сверх оптимального количества, приводит к формированию термодинамически прочного и трудноискрываемого геленита и муллита, наличие которых снижает степень извлечения  $Al_2O_3$ .

- Определено, что зависимость изменения извлечения  $Al_2O_3$  от показателей режима выщелачивания каолиновых спеков: концентрации содового раствора (изменялась в пределах  $120 \pm 20$  г/л), температуры выщелачивания (изменялась в пределах  $70 \pm 20$  °С), отношения Ж/Т в суспензии (изменялась в пределах  $5 \pm 2$  кг/кг) и продолжительности процесса от 5 до 25 минут, является сложной функцией от указанных параметров и изменяется в пределах от 24,7 % до 85,2 %. Широкий предел изменения целевого показателя говорит о высокой чувствительности процесса к условиям его реализации и значимости всех переменных факторов.

**Значимость для науки и практики.** В работе научно обоснованы:

- Активирующее влияние углеродистой добавки в составе известняково-каолиновой шихты на показатели химического извлечения  $Al_2O_3$ , что позволило предложить состав шихты с добавкой углеродсодержащего компонента в количестве 0,5 до 4,0 % и подать на состав заявку №2021104305 на получение патента на изобретение.
- Многостадийный механизм содового выщелачивания каолино-известкового спека, а также многофакторное влияние режима выщелачивания на процент извлечения оксида алюминия. Определены значимые факторы, на основании многофакторного анализа предложены режимы выщелачивания, обеспечивающие максимальное извлечение  $Al_2O_3$  в раствор.

Результаты работы содержат данные для разработки опытно-технологического регламента и расчетов для технико-экономического обоснования технологического процесса переработки каолинового сырья для получения глинозема и попутной продукции (портландцемента) и могут быть применены для переработки каолинов любых месторождений, независимо от их месторасположения (Египет, Россия или другая страна). Научные и практические результаты работы могут быть включены в лекционные курсы и практические и лабораторные работы и использованы в учебном процессе подготовки специалистов по направлению «Металлургия» по дисциплинам «Металлургия лёгких металлов» и «Специальный курс. Производство глинозема».

При выполнении работы применены современные методики исследований материалов и оборудование: рентгеновские дифрактометрия и флуоресцентный анализ, термический анализ, лазерный анализатор размеров частиц, оптическая и электронная микроскопия. Планирование эксперимента и обработка его результатов осуществлялось с применением известных методов математического планирования и статистической обработки. Результаты исследований находятся в соответствии с СЭД БКО – ИД - 6386554

известными тенденциями развития производства глинозёма и ранее полученными результатами. Это дает основание считать их достоверными и научно обоснованными.

Содержание автореферата соответствует специальности, по которой диссертация представлена к защите. Автореферат написан хорошим техническим языком и дает ясное представление о работе. Немногочисленные, замеченные в тексте ошибки, можно отнести к случайным опечаткам.

Диссертация «Комплексная переработка низкосортного алюминийсодержащего сырья Египта с получением металлургического глинозема и попутной продукции», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – *Металлургия чёрных, цветных и редких металлов*, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утверждённого приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 №1755 адм, а её автор – *Элдиб Амр Басьюни Саад* – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – *Металлургия чёрных, цветных и редких металлов*.

Начальник отдела



С. И. Гершкович

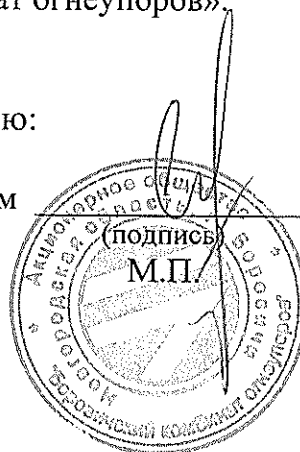
Гершкович Сергей Игоревич, кандидат технических наук.

174411, г. Боровичи Новгородской обл., ул. Ленинградская, 99, тел. (816-64) 9-20-90, [sgershkovich@aobko.ru](mailto:sgershkovich@aobko.ru)

Акционерное общество «Боровичский комбинат огнеупоров»,  
Начальник технического отдела.

Подпись Гершковича Сергея Игоревича заверяю:

Директор по персоналу и социальным вопросам



О.А. Стрыгин