

ОТЗЫВ

на диссертацию Шопперта Андрея Андреевича «Теоретические основы и технология комплексной переработки бокситов с использованием восстановительного выщелачивания в цикле Байера», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов

Диссертация Шопперта А.А. направлена на повышение комплексности переработки различного бокситового сырья с применением восстановительного выщелачивания в цикле Байера. Достоинством работы является использование электролитического восстановления при выщелачивании бокситов, что позволяет значительно сократить затраты на дополнительные реагенты, а также активной затравки, применение которой на данный момент уже было апробировано на глиноземном заводе в Краснотурьинске с существенным повышением продуктивности раствора при минимальных капитальных затратах.

Крайне актуальными в настоящее время являются проблема накопления огромного количества красного шлама и связанная с этим необходимость разработки эффективной рентабельной технологии переработки бокситового сырья, особенно низкокачественного с высоким содержанием кремния и железа. В результате переработки бокситов по существующим технологиям Байера и спекания образуются красные шламы с повышенным содержанием натрия и других примесей, что делает их непригодными для последующего извлечения ценных компонентов. Следовательно, для решения указанных проблем нужно принципиально менять подход к переработке бокситового сырья.

Данная работа направлена не только на решение обозначенных проблем, но также затронут вопрос повышения продуктивности алюминатного раствора на стадии декомпозиции. Известно, что декомпозиция алюминатных растворов является самым узким местом способа Байера. Так, степень разложения алюминатного раствора на глиноземном заводе в г. Краснотурьинске в среднем не превышает 49 %. Автором предложен способ синтеза активной затравки с увеличенной удельной площадью поверхности. Использование данной затравки в количествах менее 0,5 г/дм³ для разложения реальных цеховых растворов позволило поднять степень разложения раствора на 3–5 % при прочих равных параметрах, что позволило рекомендовать данную технологию для внедрения на заводах АО «РУСАЛ Урал». Внедрение данной технологии позволит не только поднять продуктивность раствора, но и стабилизировать гранулометрический состав продукции за счет поддержания удельной площади поверхности затравочного гидроксида алюминия на одном уровне.

В диссертации выявлены новые закономерности взаимодействия различных железосодержащих минералов боксита с железом (II) при восстановительном выщелачивании, что определяет **научную новизну**. Среди них определение лимитирующей стадии процесса и обоснование природы диффузионных затруднений при выщелачивании алюминия, связанных с наличием упорных минералов, которые как раз и вскрываются при восстановительном выщелачивании. Впервые показана возможность использования байеритсодержащего гидроксида алюминия в малых дозировках для повышения степени разложения алюминатного раствора.

Практическая значимость работы заключается в создании принципиальной технологии восстановительного выщелачивания бокситов с применением электролиза, которая может быть использована для существенного повышения извлечения алюминия с получением высокожелезистого красного шлама. Разработанная технология позволит получать красный шлам, пригодный для дальнейшего извлечения из него ценных компонентов.

Степень достоверности и апробация результатов. Научная и практическая достоверность проведенных исследований и сделанных выводов подтверждается 42 научными работами, из которых 24 статьи – это публикации в изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Материалы диссертации прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях, а степень достоверности и надежности данных обеспечиваются использованием современных методик проведения исследований и аттестованных методик измерений.

По автореферату имеются следующие **вопросы и замечания:**

1. Какое оборудование предполагается использовать для проведения электролиза в промышленных масштабах?
2. Может ли использовать процесс восстановительного выщелачивания для диаспоровых бокситов СУБРа?
3. Не возникнет ли проблем со сгущением или фильтрацией магнетитового шлама?

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации, а имеют рекомендательный характер для дальнейших исследований.

Заключение по диссертации

Диссертация Шопперта А.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную для глиноземной промышленности темы, новизна полученных результатов и их практическая применимость не вызывает сомнения. Исследование создает предпосылки для создания комплексных технологий переработки бокситов в России. Диссертационная работа характеризуется логичностью построения, и несмотря на большое число исследуемых объектов и вариантов их обработки, выполнена на высоком уровне.

Диссертационная работа «Теоретические основы и технология комплексной переработки бокситов с использованием восстановительного выщелачивания в цикле Байера», полностью соответствует специальности 2.6.2. Metallургия чёрных, цветных и редких металлов» и требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Шопперт Андрей Андреевич – заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

к.т.н., заместитель генерального
директора ООО «РУСАЛ ИТЦ»
Sergey.Ordon@rusal.com, (812) 449-51-61



Ордон Сергей Федорович

29.11.2023 г.

Подпись Ордона С.Ф. заверяю:

Менеджер обособленного подразделения ООО
«РУСАЛ ИТЦ» в г. Санкт-Петербург
Albina.Krivopalova@rusal.com, (812) 449-51-10



Кривопалова Альбина
Геннадьевна