

ОТЗЫВ

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

Производство глинозема является критически важной технологией, поскольку он используется для получения алюминия, сплавов и материалов на его основе. Основными недостатками существующей технологии получения глинозема по циклу Байера являются значительные объемы некондиционных отходов и невозможность использования сырья с повышенным содержанием кремния, что особенно критично для отечественного производства глинозема и алюминия. В связи с этим диссертационная работа Шопперта А.А., направленная на разработку научно-практических основ технологии комплексного извлечения алюминия с попутным концентрированием оксидов железа и РЗМ, представляется весьма актуальной.

Для достижения поставленной в работе цели автором впервые: изучены процессы взаимодействия компонентов алюминиевого сырья с каустической щелочью в широком интервале варьируемых параметров, включая кинетику реакций обескремнивания; впервые детально изучен процесс отделения железа в виде элементарного железа и магнетита из растворов выщелачивания путем электролиза. На основании полученных результатов для разрабатываемых процессов созданы цифровые двойники, позволяющие оптимизировать технико-экономические показатели процессов и технологии извлечения алюминия в целом. Произведена технико-экономическая оценка и показана эффективность предложенных в работе решений на примере технологии извлечения алюминия из бемитового боксита.

При выполнении исследований использован комплекс современных методов физико-химического анализа, поэтому полученные результаты и сделанные на их основании выводы являются достоверными и не вызывают сомнений.

Научная значимость работы заключается в установлении закономерностей процессов низкотемпературного выщелачивания бокситов в присутствии соединений железа и закономерностей восстановительного выщелачивания растворов бокситов в условиях электролиза. Практическая значимость работы заключается в определении оптимальных параметров процессов выщелачивания бокситов, которые в совокупности позволили разработать научно-практические основы новой технологии комплексного извлечения алюминия, позволяющей сократить затраты на производство глинозема, попутно извлекать ценные компоненты из алюминийсодержащего сырья и сократить объемы некондиционных отходов. Научная и практическая значимость работы подтверждается ее выполнением в рамках

государственного задания, различных грантов научных фондов, а также частичным выполнением исследований в интересах реального потребителя результатов – предприятий ОК «РУСАЛ».

Результаты диссертационной работы в полном объеме представлены в статьях, результатах исследовательской деятельности и докладах Российских и зарубежных научно-практических мероприятий.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1) В научной новизне сообщается об атмосферном выщелачивании бокситов, в то время как в главе 3 исследования проведены при 100-120°C. Желательно было привести пояснение

2) Каким методом определен химический состав объектов, в частности, содержание железа и кислорода (Табл. 3, 7, 8)?

3) Насколько сильно менялся уровень водосодержащих электролитов в ходе 2-х часового электролиза при температуре от 95 до 110°C.

4) Возможно ли совместное удаление железа и кремния из растворов путем электролиза?

Имеющиеся замечания и вопросы по автореферату не ставят под сомнение достоверность полученных в работе результатов, а также ее научную и практическую значимость. По своей актуальности, научной и практической значимости представленная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов, а также требованиям п.9, установленным Положением о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», а ее автор, Шопперт Андрей Андреевич - заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории коррозии ИВТЭ УрО РАН,
д-р хим. наук,
suzdaltsev_av@ihte.ru,
+7-950-207-19-46

Суздальцев Андрей Викторович
4 декабря 2023 г.

Я, Суздальцев Андрей Викторович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения
Российской академии наук, 620066, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20.

Подпись Суздальцева А.В. заверяю,
Врио ученого секретаря,
канд. хим. наук



Холкина Анна Сергеевна
4 декабря 2023 г.