

## **ОТЗЫВ**

**научного руководителя на диссертацию Полякова Андрея Александровича  
«Распределение тока и потенциала по поверхности вертикальных  
электродов при электролитическом получении алюминия»  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких  
металлов**

В 2018 г. Поляков Андрей Александрович окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», с присвоением степени магистра по специальности 22.04.02 Metallургия.

В период подготовки диссертации с 01.10.2019 г. по настоящее время соискатель Поляков Андрей Александрович является аспирантом очной формы обучения кафедры металлургии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

За период обучения в аспирантуре Поляков Андрей Александрович своевременно сдал кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Андрей Александрович активно содействовал работе кафедры металлургии и научного центра «Проблем переработки минеральных и техногенных ресурсов».

В диссертации Полякова Андрея Александровича рассматривается вопрос распределения тока и потенциала по поверхности вертикальных малорасходуемых электродов при электролитическом производстве алюминия.

В процессе обучения в аспирантуре Поляков Андрей Александрович в установленный срок выполнил все поставленные задачи:

- Сформулированы цели и задачи диссертационного исследования
- Выполнен аналитический обзор по теме исследования;

- Разработаны аналитические модели третичного распределения тока и потенциала для вертикальных электродов при электролитическом получении алюминия;
- Силами аспиранта собрана и спроектирована высокотемпературная лабораторная установка для экспериментальных исследований;
- Проведена запланированная экспериментальная работа с последующей обработкой полученных данных;
- Результаты исследования прошли апробацию на международных научных конференциях;
- Академическая программа выполнена в полном объеме с высокой успеваемостью.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук\* (далее – Перечень ВАК), в 6 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of science; получен 1 патент.

Результаты рассмотренных теоретических и экспериментальных подходов имеют научную и практическую значимость для решения актуальных для промышленности проблем – полноценное внедрение технологии с вертикальными малорасходуемыми электродами для ликвидации углеродсодержащих выбросов при электролизе, а также для повышения производительности электролитического получения алюминия.

Научная новизна работы: разработаны аналитические модели распределения тока и потенциала при электролитическом получении алюминия; установлены функциональные зависимости между распределением тока,

геометрией электродов и кинетическими параметрами электролиза; экспериментально установлено влияние неравномерного распределения тока на стабильность электролиза; на основании результатов теоретических и экспериментальных исследований предложено использование вертикальных эллиптических электродов, обеспечивающих равномерное распределение тока и стабильный электролитический процесс.

Личное участие автора заключается в постановке цели, теоретической и методической проработке выбранного направления исследований, конструировании и сборке измерительной части лабораторной установки, проведении экспериментальных исследований влияния распределения тока и потенциала на стабильность электролитического получения алюминия, разработке технических решений, заключающихся в использовании вертикальных эллиптических электродов для стабилизации электролиза.

Достоверность результатов подтверждается глубокой теоретической проработкой и развитием модельных представлений о распределении тока и потенциала на основании теории высокотемпературной электрохимии и теории электролиза криолитоглиноземных расплавов, использованием современного измерительного оборудования для регистрации и преобразования данных, а также апробацией основных положений диссертационного исследования в публикациях автора, научных исследованиях и выступлениях на научных конференциях.

Теоретическая и практическая значимость работы:

1. Разработанная аналитическая модель третичного распределения тока, которая обеспечивает возможность расчета распределения тока применительно к системам электролитического получения алюминия.

2. Предложен способ организации электролиза с применением вертикальных электродов с эллиптической формой, обеспечивающей наиболее равномерное распределение тока по поверхности электродов.

3. Научные и практические результаты могут быть использованы в учебном процессе с их включением в лекционные курсы и лабораторные практикумы по

дисциплинам «Металлургия легких металлов», при подготовке специалистов по направлению «Металлургия».

4. Получены акт о внедрении результатов кандидатской диссертации, подтверждающий использование сотрудниками ООО «ЭКСПЕРТ-АЛ» разработанных методик расчета и моделирования геометрии электродов и условий для обеспечения равномерного распределения тока с целью увеличению срока службы обожженных анодов действующих алюминиевых электролизеров Казахстанского электролизного завода.

Диссертация «Распределение тока и потенциала по поверхности вертикальных электродов при электролитическом получении алюминия», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов, соответствует 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 от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Поляков Андрей Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Научный руководитель, д.т.н., заместитель директора научного центра «Проблем переработки минерального и техногенного сырья» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».



Горланов Евгений Сергеевич

19 июля 2022 г.

199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д.2.

E-mail: gorlanov\_es@pers.spmi.ru

Телефон: 8-812-3288240



*Е.С. Горланов*

Заведующий отделом  
производства

*Е.Р. Яновицкая*

19 июля 2022 г.