

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Федорова Сергея Николаевича** на тему
**«Разработка катодной футеровки алюминиевого электролизера,
модифицированной низкотемпературным диборидом титана»**, представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов

Существующая технология промышленного получения алюминия электролизом криолит-глиноземного расплава является одной из самых неэффективных ввиду того, что значительная часть затрачиваемой энергии рассеивается в окружающую среду. При этом основным фактором, определяющим срок службы электролизеров, является устойчивость катодной подины к химическому воздействию расплава, проникающего под катодный алюминий.

В связи с этим работа С.Н. Федорова представляется актуальной, поскольку она направлена на разработку способов создания катодной футеровки, содержащей в своем составе либо на поверхности TiB_2 , который хорошо смачивается алюминием, предотвращая вероятность проникновения компонентов расплава в графитовые катодные блоки.

Для достижения цели и задач в работе применен комплекс современных экспериментальных методов анализа с использованием термодинамического моделирования исследуемых физико-химических процессов. В результате получены новые данные о закономерностях синтеза TiB_2 из смеси $TiO_2-B_2O_3-C$ в различных атмосферах и предложена схема синтеза, включающая ряд промежуточных стадий. Для изучения возможности практического применения результатов исследований измерено электросопротивление полученных по приведенной схеме образцов $C-TiB_2$ и подобрано оптимальное содержание TiB_2 в катодной футеровке. В отдельной серии экспериментов выполнены электролизные испытания графитового катода, на который предварительно электролитически был осажден слой из TiB_2 .

Таким образом, в работе приведены как научно значимые результаты, так и рекомендации по практическому использованию полученных результатов для повышения эффективности действующего производства алюминия. Достоверность изложенных в работе результатов и их анализ не вызывают сомнений, поскольку они были получены с использованием комплекса современных методов анализа и соответствующего оборудования.

Материалы диссертации хорошо представлены на Российских и зарубежных научно-практических мероприятиях, в рекомендованных ВАК изданиях, тезисах докладов в сборниках трудов конференций. По материалам диссертационной работы получен патент, что указывает на новизну, изобретательский уровень, конкурентоспособность, практическую значимость и актуальность полученных результатов.

Замечания и вопросы по автореферату:

Стр.9 – Известны способы нанесения боридных покрытий непосредственно из криолит-глиноземного расплава при 960-990 °С (RU2486292, публ. 27.03.2013, RU2299278, публ. 20.05.2007). В чем преимущество разрабатываемых автором катодных футеровок?

143-9
29,07,20

Рис.2 – Какой процесс протекает в области температур от 500 до 566 °С с выделением тепла?

Стр.9 – Какими методами показано участие соединений α -TiO₂F, TiOF₂ и TiVO₃ в схеме синтеза TiB₂?

Стр.14,13 – Заявленное электрическое сопротивление образцов C-TiB₂ достигается в том числе за счет прессования смеси. Использовалось ли связующее при этом и предполагается ли использовать данную операцию в рамках промышленной реализации?

Стр. 18 – Из автореферата прослеживается два варианта создания/защиты катодной футеровки: твердофазный химический синтез и электрохимическое осаждение диборида титана на углерод. Какой из вариантов автор считает предпочтительным?

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки работы.

По содержанию, актуальности, научной и практической значимости, достоверности и востребованности результатов, полноте их освещения в печати и апробации на отечественных и зарубежных научно-практических мероприятиях диссертационная работа С.Н. Федорова «Разработка катодной футеровки алюминиевого электролизера, модифицированной низкотемпературным диборидом титана» соответствует специальности «05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов» по техническим наукам, соответствует требованиям пп. 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, а ее автор – Федоров Сергей Николаевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Доктор химических наук, профессор,
научный руководитель ФГБУН Института
высокотемпературной электрохимии УрО РАН,
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,
т. 8-343-374-50-89;
zaikov@ihte.uran.ru

Зайков Юрий Павлович
17.03.2020 г.

Кандидат химических наук, старший
научный сотрудник лаборатории
электродных процессов ФГБУН Института
высокотемпературной электрохимии УрО РАН,
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,
т. 7-950-207-19-46;
suzdaltsev_av@mail.ru

Суздальцев Андрей Викторович
17.03.2020 г.

Подписи Зайкова Ю.П. и Суздальцева А.В.
заверяю,
кандидат химических наук,
Ученый секретарь ФГБУН Института
высокотемпературной электрохимии УрО РАН



Кодинцева Анна Олеговна

17.03.2020 г.