

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горланова Евгения Сергеевича «Легирование катодов алюминиевых электролизеров методом низкотемпературного синтеза диборида титана», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Современное производство алюминия – чрезвычайно энергоемкий и экологически грязный процесс. Хорошим решением этой проблемы является создание новой технологии, основанной на применении инертных нерасходуемых анодов и смачиваемых алюминием коррозионностойких покрытий углеграфитового катода электролизеров. Эти направления активно исследуются во всем мире уже на протяжении полувека. Однако эффективных рентабельных технологий до сих пор не создано, поскольку используемый в процессе электролиза алюминия криолит-глиноземный расплав является исключительно агрессивной средой при температуре процесса (около 950С).

Диссертационная работа Е.С. Горланова посвящена развитию 2-го направления, а именно, исследованию и разработке технических и технологических основ легирования катодов алюминиевых электролизеров методом низкотемпературного синтеза диборида титана. Научная новизна работы выражается в следующем. Разработана технология низкотемпературного карботермического синтеза диборида титана в системе $TiO_2-B_2O_3-C$. Определены закономерности влияния физических неоднородностей поверхности электродов, нестабильности процесса электролиза и качества катодных покрытий на формирование электролитной прослойки на межфазной границе Al-катод в условиях электрохимического осаждения компонентов солевого расплава на углеродном катоде. В криолитоглиноземных расплавах при 965÷970°С методом электрохимического борирования углеродтитановых катодов впервые синтезировано смачиваемое алюминием 100÷500 мкм покрытие диборида титана. Испытана и внедрена на промышленных электролизерах ОА 320 кА Казахстанского электролизного завода технология борирования избыточных примесей ванадия в жидком алюминии с формированием на поверхности катода смачиваемого алюминием защитного слоя боридов тугоплавких металлов. Экономические расчеты показывают, что синдицированная технология непрерывного легирования борированием композитного катода является выгодным вариантом реализации для разных типов электролизеров: Soderberg, с обожженными анодами и нового поколения с дренированным катодом с вертикальным расположением электродов.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. Достоверность научных положений, оригинальность и эффективность найденных технологических решений подтверждается результатами экспериментальных лабораторных и промышленных испытаний и получением 9 патентов РФ. Основные научные результаты автора достаточно полно отражены в 32 публикациях, в т.ч. в монографии и 15 публикациях в рецензируемых изданиях, рекомендованных Министерством науки и высшего образования РФ.

Замечания

Положительно в целом оценивая эту работу считаю необходимым высказать следующие замечания.

№112-9
от 09.06.2010г.

1). В автореферате отмечено, что технология непрерывного легирования борированием композитного катода применима для разных типов электролизеров, включая новые. Однако, исследования по легированию выполнены для стандартных рабочих температур электролиза (~ 950С) и неясно, возможно ли использование технологии непрерывного легирования борированием при существенном снижении рабочих температур в энергосберегающих технологиях электролиза с использованием низкотемпературных, напр., калий - содержащих электролитов, активно разрабатываемых для новых типов электролизеров.

2). Неясно, вызваны ли скачки содержания фаз B_2O_3 и $Ca_3(BO_3)_2$ на графиках рисунка 2.1 изменениями состава электролита или это погрешность их количественного анализа методом РФА.

Высказанные замечания не снижают научной значимости диссертационного исследования и носят рекомендательный характер.

Заключение

Работа Е.С. Горланова представляет собой завершенное научное исследование, выполненное автором самостоятельно и на достаточно высоком уровне. Диссертация «Легирование катодов алюминиевых электролизеров методом низкотемпературного синтеза диборида титана», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов, соответствует требованиям пунктов 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 – Горланов Евгений Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Доктор физико-математических наук, профессор
кафедры композиционных материалов и физико-
химии металлургических процессов, институт
цветных металлов и материаловедения,
Сибирский федеральный университет.

Якимов Игорь
Степанович

тел.: +7 (913) 559-26-66
e-mail: i-s-yakimov@yandex.ru
дата: 29.05.2020г.

Подпись Якимова Игоря Степановича

Заверяю:

Игорь Степанович Якимов

