

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Суздальцева Андрея Викторовича «Электродные процессы при получении алюминия и его лигатур в расплавах на основе системы $KF-AlF_3-Al_2O_3$ », представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.9 технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Энерго- и ресурсосбережение в совокупности с проблемой декарбонизации являются актуальными задачами современной экономики.

Диссертационная работа Суздальцева А.В. посвящена установлению закономерностей электродных процессов в легкоплавких расплавах на основе системы $KF-AlF_3-Al_2O_3$ и разработке научно-практических основ технологии получения лигатур алюминия из оксидного сырья при электролизе. Это позволит снизить температуру процесса получения металлического алюминия до $750-850^{\circ}C$ и разработать новые способы производства сплавов и лигатур из дешевого оксидного сырья.

Использование углеродных анодов при получении алюминия приводит к выбросу значительных объемов парниковых газов. Поэтому актуален активный поиск мало- или нерасходуемых анодов, на которых при электролизе оксидно-фторидных расплавов выделяется меньшее количество диоксида углерода или выделяется другой газ, например, кислород.

Научная новизна и теоретическая значимость работы заключаются в выявлении закономерностей анодного процесса на стеклоуглероде и платине в зависимости от температуры, качественного состава и количественного соотношения компонентов электролита и содержания Al_2O_3 . Установлены закономерности катодного процесса на стеклоуглероде и вольфраме в интервале значений температуры $680-800^{\circ}C$, предложен механизм катодного процесса в расплавах на основе системы $KF-AlF_3-Al_2O_3$. Кроме того, установлены закономерности соосаждения алюминия и легирующих элементов на стеклоуглероде и вольфраме из расплавов с добавками B_2O_3 , SiO_2 , Sc_2O_3 , ZrO_2 , а также синтеза сплавов и лигатур в условиях алюмотермического восстановления и электролиза расплавов.

Практическая значимость работы заключается в разработке новых конструкций электродов сравнения для электрохимических измерений в оксидно-фторидных алюминийсодержащих расплавах, выборе оптимальных параметров электролиза расплавов, непрерывного процесса получения лигатуры Al-Sc, разработаны научно-практические основы получения лигатур алюминия из оксидного сырья при электролизе легкоплавких систем с добавками оксидов легирующих элементов.

В работе предложены конструкции алюминиевого и газового CO/CO_2 электродов для электрохимических измерений в расплавах алюминийсодержащих соединений, показана стабильность, воспроизводимость значений потенциалов предлагаемых электродов в исследуемых расплавах; предложено теоретическое описание анодных процессов на углеродных электродах и платине, сопровождающихся образованием промежуточных адсорбированных соединений и их десорбцией, предложен новый способ получения лигатур алюминия при электролизе легкоплавких оксидных соединений, выполнены испытания электролизеров с использованием жидкометаллического алюминиевого катода. В результате испытаний наработана партия лигатур Al-Sc с содержанием скандия 1.45 - 2.65 мас.%. Извлечение скандия из его оксида составило выше 80 %, катодный выход по току - 69.2 %.

По автореферату имеются вопросы и замечания:

1. В автореферате на стр.24 приведено выражение: «...меньшие токи электроокисления восстановленных форм алюминия на стеклоуглероде и сдвоенный катодный пик (рисунок 20), который может быть связан с электровосстановлением электроактивных ионов алюминия разного состава и электровосстановлением на участках катода из разных материалов..», которое не является, на наш взгляд, корректным. Возникает вопрос: что понимается под составом ионов алюминия и какие участки катода из разных материалов имеются в виду?

2. В автореферате неоднократно упоминается «твердая соль, блокирующая поверхность катода», однако неясно, имеет ли это образование постоянный состав, или он меняется в зависимости от условий электролиза.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не затрагивают основных положений и выводов диссертации.

В рецензируемой научно-квалификационной работе содержится решение крупной научной проблемы создания теоретических и практических основ получения алюминия, его сплавов и лигатур электролизом расплавов на основе систем $KF-AlF_3-Al_2O_3$ и $KF-NaF-AlF_3-Al_2O_3$ при снижении (по сравнению с существующими технологиями) общей температуры процесса.

Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, соответствует п.9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (в действующей редакции), а ее автор - Суздальцев Андрей Викторович - заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Заведующий кафедрой технологии электрохимических производств ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», доктор химических наук, 02.00.05 – электрохимия, профессор

Дресвянников Александр Федорович

Адрес: 420015, г. Казань, ул. К.Маркса, 68
тел.: +7(843) 231- 41-29; e-mail: a.dresvyannikov@mail.ru

Подпись Дресвянникова А.Ф. заверяю
Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический
университет»

11.03.2022



Э.Б. Коновалова