

ОТЗЫВ

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

В диссертационной работе Суздальцева А.В. поставлена актуальная цель - разработка новой технологии производства алюминия и его лигатур из оксидного сырья. Основа предложенных диссертантом способов заключается в электролитическом разложении оксидов (Al_2O_3 , B_2O_3 , SiO_2 , Sc_2O_3 и ZrO_2) в расплавах $KF-AlF_3-Al_2O_3$ с высокой скоростью растворения оксидов и температурой плавления вплоть до $560^\circ C$. Понижение рабочей температуры с $900-1000^\circ C$ до $750-800^\circ C$ существенно уменьшает скорости химического окисления и эрозии конструкционных и электродных материалов, что позволяет использовать композитные инертные аноды и катоды.

Для решения поставленной цели Суздальцевым А.В. последовательно определены потенциалы электродов сравнения для электрохимических измерений, с использованием электродов сравнения новых конструкций определены параметры электродных процессов на газвыделяющих анодах (углерод, платина) и разных по природе катодов (стеклоуглерод, вольфрам). Установленные закономерности и параметры были уточнены в ходе экспериментов по электролизу расплавов $KF-AlF_3-Al_2O_3$, в результате которых было отмечено, что длительность электролиза, а, соответственно, и срока службы электролизера, может быть продлена за счет контроля величины катодной плотности тока. В развитие технологии предложено получать электролизом расплавов $KF-AlF_3-Al_2O_3$ не только алюминий, но и его сплавы и лигатуры. Для корректировки параметров электролиза были определены условия совместного электровосстановления алюминия с бором, кремнием, цирконием и скандием, а также, для случая жидкометаллического алюминиевого катода, условия алюминотермического восстановления оксидов Sc_2O_3 и ZrO_2 . Результатом исследований диссертационной работы являются разработанные основы новой технологии производства лигатур алюминия, которые были успешно применены для масштабирования процесса в рамках укрупненного лабораторного аппарата.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, поскольку они были получены с использованием комплекса современных независимых электрохимических и физико-химических методов анализа на соответствующем оборудовании.

На основании материалов автореферата можно отметить, что диссертационная работа Суздальцева А.В. представляется актуальным, логически выстроенным исследованием, в ходе которого решена важная для науки и практики задача - разработаны основы новой энергоэффективной, ресурсосберегающей технологии производства алюминиевых лигатур. Степень разработанности технологии - наличие концепции, конструирование и предварительные испытания лабораторного прототипа аппарата. Материалы диссертации широко представлены в рекомендованных ВАК

журналах (в т.ч. 10 статьях в журналах квартиля Q1), на международных и российских конференциях, в Российских и международных патентных документах.

Вопросы и замечания:

1. Закономерности катодного процесса при электролизе расплавов $KF-AlF_3-Al_2O_3$ изучены на твердых катодах, в то время как получение лигатуры осуществлялось с использованием жидкометаллического алюминиевого катода. Как отразится замена катода на параметрах исследуемого процесса?

2. В автореферате не представлена принципиальная и аппаратная схема новой технологии получения лигатуры алюминия Al-Sc, а также возможный объем получения лигатуры на укрупненном лабораторном аппарате, что не позволяет оценить возможность промышленного освоения технологии. Насколько реальным автор считает возможность опытно-промышленной реализации разработанной им технологии с обеспечением тоннажного производства лигатуры? Нужны ли какие-то дополнительные испытания или исследования перед рекомендацией технологии предприятиям?

Имеющиеся замечания не снижают общего положительного впечатления о работе.

По своей актуальности, новизне и качеству результатов, научной и практической значимости диссертационная работа соответствует критериям раздела II «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842 с изменениями на 11.09.2021). Считаю, что автор диссертации, Суздальцев А.В., заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Доктор технических наук,
Главный металлург АО «Композит»


/ Виктор Николаевич Бутрим /
10.02.2022г.

141070, Россия, Московская обл.
г. Королёв, ул. Пионерская, 4,
тел. +7-495-513-23-79
e-mail: vbutrim@kompozit-mv.ru

Подпись Бутрима В.Н. заверяю,
Первый заместитель генерального
директора АО «Композит»



/ А.Н. Тимофеев /