

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаева Андрея Юрьевича
на тему «Получение лигатур алюминий-скандий в расплавах $\text{KF-NaF-AlF}_3\text{-Sc}_2\text{O}_3$ »,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 2.6.9. Технология электрохимических производств и защита от коррозии

Диссертационная работа Николаева А.Ю. посвящена решению актуальной задачи – разработке нового энергоэффективного и ресурсосберегающего электрохимического способа получения алюмо-скандиевых лигатур из расплава $\text{KF-NaF-AlF}_3\text{-Sc}_2\text{O}_3$. Используемый при этом Sc_2O_3 намного дешевле солей скандия, применяемых в традиционном способе.

Для достижения поставленной задачи автором изучены кинетические закономерности и уточнен механизм катодного электровыделения алюминия из расплава KF-AlF_3 с добавками NaF и Al_2O_3 в зависимости от состава расплава и условий электролиза, впервые получены систематические данные по кинетике совместного электровыделения алюминия и скандия из расплавов $\text{KF-AlF}_3\text{-Sc}_2\text{O}_3$ и $\text{KF-NaF-AlF}_3\text{-Sc}_2\text{O}_3$, установлены закономерности алюмотермического и электрохимического восстановления Sc_2O_3 в расплаве $\text{KF-NaF-AlF}_3\text{-Sc}_2\text{O}_3$, определены режимы синтеза лигатур Al-Sc, показана возможность получения Al-Sc лигатур с содержанием скандия до 2,5 мас. % на жидкометаллическом алюминиевом катоде, разработаны рекомендации для опытно-промышленной реализации способа.

Текст автореферата изложен логично, грамотным научным языком. Основные результаты диссертационной работы апробированы автором в материалах докладов на 18 конференциях, опубликованы в 11 статьях в журналах баз данных Scopus и Web of Science и журналах из перечня ВАК. По результатам исследований оформлено 4 патента РФ и 1 международная заявка на изобретение.

По автореферату имеются замечания, вопросы и предложения:

1. Не дано объяснение низкому катодному выходу алюминия по току (80-82 %) при проведении электролизных испытаний расплава $\text{KF-NaF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ при условиях, исключающих образование на катоде тугоплавких соединений K_3AlF_6 и Al_2O_3 .

2. В работе показана возможность получения твердого катодного осадка на основе интерметаллидного соединения Al_3Sc при электровыделении алюминия и скандия из электролита $\text{KF-NaF-AlF}_3\text{-Sc}_2\text{O}_3$ на вольфрамовом катоде. Это открывает перспективы получения Al-Sc лигатур с содержанием скандия более 2,5 % и представляется более простым для практической реализации. Почему предпочтение в работе было отдано варианту электролиза с жидкометаллическим алюминиевым катодом?

3. В заключении указывается, что себестоимость получения Al-Sc лигатуры по предлагаемому способу в четыре раза ниже её рыночной стоимости. Это не позволяет определить преимущества разработки в сравнении с базовым вариантом алюмотермического восстановления солей скандия. К сожалению, необходимые для сопоставления данные не приведены.

В целом диссертационная работа «Получение лигатур алюминий-скандий в расплавах KF-NaF-AlF₃-Sc₂O₃» соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ № 335 от 21.04.2016.) Считаем, что автор диссертации, Николаев А.Ю., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических производств и защита от коррозии.

Кандидат технических наук,
зам. технического директора по металлургии –
- начальник управления стратегического
планирования ОАО «УГМК»

Якорнов Сергей Александрович
8 ноября 2021 г.

624091, г. Верхняя Пышма,
Свердловской обл., пр. Успенский, 1,
Тел. +7(34368) 9-60-07,
Факс: (34368) 4-60-51
E-mail: s.yakornov@ugmk.com

Кандидат технических наук,
главный специалист управления повышения
эффективности производств ОАО «УГМК»

Краюхин Сергей Александрович
8 ноября 2021 г.

624091, г. Верхняя Пышма,
Свердловской обл., пр. Успенский, 1,
Тел. +7(34368) 7-83-80,
E-mail: s.krauhin@tu-ugmk.com

Подписи Якорнова С.А. и Краюхина С.А. заверяю

Начальник управления кадров
ОАО «УГМК»



Панова О.Ю.