

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Косова Ярослава Игоревича** «Разработка технологии получения лигатуры алюминий-эрбий алюминотермическим восстановлением хлоридно-фторидных расплавов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Диссертационная работа Косова Я.И. посвящена изучению условий выплавки алюминий-эрбиевых лигатур алюминотермическим восстановлением фторида и оксида эрбия в хлоридно-фторидных расплавах натрия и калия. Научная новизна и ценность работы заключается в том, что соискатель обнаружил существование тройной эвтектики в системе $\text{ErF}_3\text{-NaF-KCl}$, и показал, что восстановление ионов эрбия из хлоридно-фторидных расплавов лимитируется скоростью отвода интерметаллидов ErAl_3 из насыщенного эрбием приповерхностного слоя в объем жидкого алюминия. Практическая значимость работы заключается в том, автору удалось опытным путем подобрать рациональные и экономически оправданные режимы проведения алюминотермического восстановления фторида и оксида эрбия, обеспечив очень высокий выход эрбия в лигатуру (соответственно до 92,5% и 71%), варьируя температуру и состав солевых расплавов при перемешивании жидкого алюминия. Тема диссертационной работы, безусловно, актуальна, так как дальнейшее использование Al-Er лигатуры в металлургических переделах позволит выпускать алюминиевые сплавы с повышенными физико-механическими характеристиками для ведущих высокотехнологичных отраслей российской промышленности.

Большой массив экспериментального материала, полученного с привлечением современных физико-химических методов анализа, в значительной степени является новым и демонстрирует возможность осуществления научно-обоснованной и контролируемой выплавки лигатур Al-Er. Сформулированные соискателем выводы рациональны и логично вытекают из изложенного экспериментального материала.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие **вопросы и замечания**:

1. Каким образом готовили и где хранили готовый препарат трифторида эрбия? Как влияет состав примесей в солях на выход эрбия в лигатуру?
2. В автореферате на с.13 утверждается, что добавление KCl в солевой расплав защищает алюминий (лигатуру) от окисления. Как это доказать и каков механизм защитного действия? Какова доля оксифторидов эрбия в расплаве и от чего она зависит? Как защищали солевой расплав от контакта с атмосферой?

3. Наблюдалось ли образование эрбийсодержащего шлама на поверхности алюминия, снижающего выход эрбия в лигатуру?
4. Каков тепловой эффект реакции при образовании алюминий-эрбиевой лигатуры?
5. Как количественно отделить застывший хлоридно-фторидный плав от Al-Er лигатуры после окончания выплавки? Можно ли повторно использовать солевой плав $\text{ErF}_3\text{-NaF-KCl}$, содержащий не прореагировавший эрбий?

Заданные вопросы и замечания не снижают значимости выполненного автором объема исследований. По содержанию, научной новизне, достоверности результатов, теоретической и практической значимости диссертационная работа «Разработка технологии получения лигатуры алюминий-эрбий алюминиотермическим восстановлением хлоридно-фторидных расплавов» соответствует п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Косов Я.И. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Заведующий лабораторией
физической химии
металлургических расплавов
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки
Института металлургии Уральского отделения
Российской академии наук (ФГБУН ИМЕТ УрО РАН),
доктор химических наук

Шубин Алексей Борисович

Старший научный сотрудник
лаборатории физической химии
металлургических расплавов
ФГБУН ИМЕТ УрО РАН,
кандидат химических наук

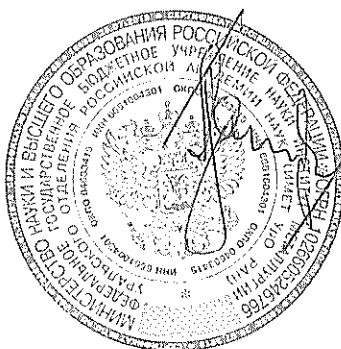
Мельчаков Станислав Юрьевич

07.11.2018

620016, Российская Федерация,
г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 101;
тел. (343)-232-91-12;
E-mail: fortran@list.ru, s.yu.melchakov@gmail.com

Подписи Шубина А.Б. и Мельчакова С.Ю. заверяю:

Ученый секретарь
ФГБУН ИМЕТ УрО РАН,
кандидат химических наук



Пономарев Владислав Игоревич