

Отзыв

**научного консультанта на диссертационную работу докторанта
Куандыкова Алмаза Болатовича «Разработка технологии
рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия»
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по
образовательной программе 8D07201 – Металлургия**

Значение алюминия и его сплавов как основного цветного металла является неизменным на протяжении всего 20 века и остается таким и в 21 веке, что обеспечивает большое внимание к его свойствам и технологическим показателям производства со стороны ученых на всем протяжении его производства.

В последние годы наметилась тенденция вовлечения в электролизное производство алюминия менее качественных источников сырья для производства анодов. В основном это связано с добычей тяжелой нефти (в состав которой входят соединения асфальтенов). В асфальтенах концентрируются примеси металлов (Fe, Si, V, Ni и др.), которые при коксовании переходят в кокс, а затем и в алюминий. Одной из примесей в первичном алюминии, производимом по ГОСТ 11069, снижающей при концентрации около 2 ppm электропроводность металла, является ванадий.

В диссертационной работе исследована и разработана комплексная технология рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия и других примесей металлов, основанная на обработке борсодержащими флюсами с индукционным перемешиванием, фильтровании через зернистые фильтры из золошлаковых отходов с дальнейшей переработкой отработанных фильтров.

Разработанная технология развивает замкнутый цикл производства с разработкой системы управления отходами, что соответствует программным документам Республики Казахстан в области ESG.

Установлено, что перевод производства анодов в АО «Казахстанский электролизный завод» полностью на кокс ТОО «УПНК-ПВ» позволит увеличить поставки местного прокаленного кокса с 51,875 тысяч тонн до 103,750 тысяч тонн, что увеличит местное содержание сырья.

Автором выполнен большой объем исследований с применением современных методов исследований, в том числе в аккредитованных лабораториях.

Основным научным достижением диссертанта является:

- термодинамическим анализом в HSC Chemistry 9.0. и в результате проведенных крупно-лабораторных испытаний установлено, что снижение содержания ванадия при рафинировании борной кислотой (H_3BO_3) в объеме от 1,2 – 2 кг/т и индексе интенсивности индукционного перемешивания до 76 составляет в среднем 55 – 59 % при времени обработки до 15 минут во всем диапазоне рабочих температур процесса электролиза и литья первичного алюминия за счет образования VB_2 ;

- методом растровой электронной микроскопии выявлено измельчение включений ванадия с бором в образцах алюминия при интенсивном индукционном перемешивании за счет дробления крупных участков образующегося диборида ванадия;

- крупно-лабораторными испытаниями установлено, что фильтрационное рафинирование жидкого алюминия-сырца после флюсовой обработки борной кислотой (H_3BO_3) с индукционным перемешиванием от образующихся при рафинировании интерметаллидов VB_2 в твердом виде в насыпном объемном фильтре толщиной не менее 70 – 90 мм с гранулами размером 15 – 25 мм из золы Экибастузского угля обеспечивает удаление ванадия до значений 0,0003 – 0,0012 %.

Автором впервые разработана комплексная технология рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия за счет обработки борной кислотой с индукционным перемешиванием, фильтрования через зернистые фильтры из золы Экибастузского угля и с дальнейшей переработкой отработанных фильтров, реализующая замкнутый цикл производства с разработкой системы управления отходами, соответствующей программным документам Республики Казахстан в области ESG, что подтверждается Актами испытаний, Актом внедрения в Учебный процесс и Положительной экспертной оценкой АО «Казахстанский электролизный завод».

На предлагаемую технологию получены патент на изобретение РК №36241 «Способ очистки алюминия и его сплавов от примесей тяжелых металлов».

Автором работы по теме диссертации опубликовано одна статья в рецензируемом журнале, входящим в базу Scopus (35- процентиль), четыре публикации в журналах из перечня изданий, рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в науке и высшем образовании Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности, получен патент на изобретение РК, основные положения и результаты работы апробированы и доложены на трёх международных конференциях в виде устных докладов

Соискатель Куандыков А.Б. продемонстрировал необходимую теоретическую подготовку и навыки экспериментальных исследований. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

По своему научному уровню и практической значимости диссертационная работа А.Б. Куандыкова отвечает требованиям Комитета по обеспечению контроля в сфере науки и высшего образования МНВО РК и может быть рекомендована к защите в диссертационном совете.

Научный консультант
диссертационной работы
канд.техн.наук, профессор
НАО «Торайгыров Университет»



Быков П.О.