

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Джамолзода Бехрузи Саъдонхуджа на тему: «Физико – химические и технологические основы использования антрацита месторождения Назарайлок для производства катодных блоков алюминиевых электролизеров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01-«Материаловедение» (в металлургии)

**Актуальность.** Государственное унитарное предприятие «Таджикская алюминиевая компания (ГУП «ТАЛКО») каждый год для удовлетворения своей потребности закупает из других стран углеграфитовые катодные блоки (бортовые и подовые) для футеровки алюминиевых электролизеров по высокой цене.

Отдаленность ГУП «ТАЛКО» от поставщиков, большие транспортные расходы, неритмичность поставки приводят к не своевременному проведению капитального ремонта алюминиевых электролизеров и их пуска в эксплуатацию. Кроме того, ГУП «ТАЛКО» покупает катодные блоки по высокой цене от 1200 до 1400 долл. США за тонну. Доля стоимости капитального ремонта электролизеров, в частности, за счет используемых катодных блоков на себестоимость выпускаемого электролитического алюминия ощутимая. Электролизеры с обожженными анодами ГУП «ТАЛКО» работают при проектной силе тока 160 и 175 кА. На каждый электролизер расходуется в среднем 25 тонн бортовых и подовых углеграфитовых блоков вместе взятых.

Как известно, катодные блоки для электролизеров малой и средней мощности (до 200 кА) изготавливаются из углеграфита, основным компонентом наполнителя является антрацит. Республика Таджикистан богата высококачественным антрацитом известным под названием месторождения Назарайлок и расположен в Рахштском районе с общим промышленным и прогнозным запасами около 200 млн. тонн. При ГУП «ТАЛКО» запланировано проектирование и строительство завода по производству катодных блоков в объеме 30 000 тонн в год с использованием антрацита месторождения Назарайлок. Планировано строительство и пуск алюминиевых электролизеров на силу тока 540 кА.

Поэтому исследование состава и свойств антрацитов этого месторождения и разработка технологии использования их в качестве сырья для производства катодных блоков и других электродной продукции, является актуальной научно - прикладной задачей не только для ГУП «ТАЛКО», но и для других горнодобывающих и металлургических предприятий Республики Таджикистан.

Работа выполнена в соответствии с Решением Правительства РТ «О переходе промышленности Республики Таджикистан на местные минеральные ресурсы».

### **Структура, содержание и объем диссертации**

Диссертационная работа Джамолзода Б.С. направленная на разработку технологии использования антрацита месторождения Назарайлок, для получения бортовых и подовых блоков, применяемых при футеровке алюминиевых электролизеров для

производства алюминия. Диссертация представляет собой рукопись, изложенную на 130 страницах компьютерного набора, состоит из введения, 4 глав с выводами и заключениями, содержит 24 рисунков и 32 таблиц, список цитируемой литературы включает 130 наименований.

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи диссертационной работы, отражена научная и практическая значимость.

**В первой главе** приведены результаты анализа и обобщения литературных источников, посвященных исследованию состава и свойств антрацитов. Показано, что технологические характеристики антрацитов тесно взаимосвязаны с их генетическим разнообразием, петрографическим и химическим составами и свойствами. Также приведены сведения о рецептурах и технологических показателях, приготавливаемой и используемой для производства катодных блоков на российских алюминиевых заводах. Проведен сравнительный анализ по формированию молекулярной структуры, составу и физико-химическим свойствам антрацитов месторождений Назарайлок, Украины, России, Вьетнама и т.д. Также приведена постановка задачи.

**Во второй главе** приведены физико-химические показатели применяемых материалов, методы исследования а также результаты химических, термогравиметрических рентгенографических, и ИК - спектроскопических исследований по составу и содержанию минеральных примесей в сыром и прокаленном антраците, а также расчетов по определению кажущейся энергии активации и области протекания процесса удаления летучих компонентов из состава антрацита месторождения Назарайлок, а также изменение межплоскостного расстояния при термообработке.

**В третьей главе** приведены способ прокалики сырого антрацита в промышленных условиях, влияние концентрации связующего (пека) и гранулометрического состава шихты (наполнителя) на технические характеристики лабораторных образцов бортовых блоков, а также перспективы использования антрацита месторождения Назарайлок в производстве катодных блоков алюминиевых электролизеров.

**Четвертая глава** посвящена исследованиям по влиянию химического и гранулометрического состава термоантрацита, соотношению масс каменноугольного пека на физико-химические и механические показатели качества подовых блоков, приготовленного на основе термоантрацита месторождения Назарайлок. Приведена рецептура, методика приготовления и технологические показатели подовых блоков.

В соответствии с постановленной целью в диссертационной работе Джамолзода Б.С. решал следующие задачи:

- структурные превращения антрацита месторождения Назарайлок в интервале температур до 1700 °С;

- основные требования к антрациту месторождения Назарайлок как сырья для производства бортовых и подовых блоков, применяемых при футеровке алюминиевых электролизеров, текстуру и анизотропию отражательной способности антрацита до 1700 °С;

- выбор рецептуру состава шихты с целью получения бортовых и подовых блоков в лабораторных условиях на основе термообработанного антрацита месторождения Назарайлок.

### **Научная новизна работы:**

- впервые комплексно определены физико – химические и механические характеристики антрацита месторождения Назарайлок при средних и высоких температурах термообработки (1200 – 1700 °С) с использованием рентгенографии, ИК-спектроскопии, термогравиметрии и выявлены возможные структурные изменения;

- впервые дана оценка антрацита месторождения Назарайлок, как сырья для производства бортовых и подовых блоков алюминиевых электролизеров ГУП «ТалКо»;

- впервые предложен состав шихты, соотношение масс термоантрацита, каменноугольного пека для изготовления лабораторных образцов бортовых и подовых блоков.

### **Практическая значимость работы:**

- разработана рецептура и лабораторный регламент производства катодных блоков на основе прокаленного антрацита месторождения Назарайлок;

- в лабораторном масштабе на ГУП «ТалКо», на основе термоантрацита месторождения Назарайлок получены опытные образцы бортовых и подовых блоков, которые по качественным показателям соответствовали требованиям ТУ - 1913 - 109 - 014 - 99 и ТУ-1913-109-021-2003;

- положительные результаты лабораторных испытаний, полученных катодных блоков, служат основанием для получения и внедрения их взамен импортных блоков на собственный и снижения за счет транспортных расходов их себестоимости.

### **Степень обоснованности и достоверности основных результатов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Исходя из результатов, лабораторных исследований на основе прокаленного антрацита месторождения Назарайлок, позволяющий производить бортовые блоки отвечающим требованиям ТУ-1913-109-014-99; содержание пека  $18 \pm 1\%$  (по массе), гранулометрический состав, % (по массе):  $\emptyset (10 + 5)$  мм – 10;  $\emptyset (5 + 1)$ мм -35;  $\emptyset (1 + 0,15)$ мм – 25;  $\emptyset (0,15 + 0)$ мм -30.

На основе лабораторных исследований из термоантрацита месторождения Назарайлок получены опытные образцы бортовых и подовых блоков, которые по качественным показателям соответствовали требованиям ТУ - 1913 - 109 - 014 - 99 и ТУ-1913-109-021-2003 а также могут быть использованы на предприятиях Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан, ВУЗами металлургического и химического профилей в учебных процессах.

**Публикация.** По материалам диссертационной работы опубликовано 9 статей, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 4 тезиса докладов и 1 малый патент Республики Таджикистан.

**Экономический эффект.** На основе составленного Бизнес – плана со стороны «ТалКо» Менеджмент ЛТД «Проектирование и строительство завода по производству катодных углеграфитовых блоков мощностью 30 000 т/год» при ГУП «ТалКо» показано, что использования антрацита месторождения Назарайлок взамен импортного снижает стоимость катодных блоков за счет уменьшения транспортных расходов почти в 1,5 раза.

Диссертационная работа Джамолзода Бехрузи Саъдонхуджа является законченной научно-исследовательской работой и вносит определенный вклад в металлургию.

#### **Соответствие автореферата основному содержанию диссертации и соответствие диссертации заявленной специальности и отрасли наук**

Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертации. Структура, содержание, а также оформление списка цитируемой литературы соответствуют ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. -М.: Стандартинформ, 2012».

Диссертационная работа Джамолзода Б.С. соответствует специальности 05.02.01 - Материаловедение (в металлургии) (технические науки). Решенные задачи и полученные результаты диссертации относятся к пунктам пп. 1, 3, 4, 6, 9, 10 паспорта этой специальности.

**Недостатки диссертационной работы.** Несмотря на высокую научную ценность полученных результатов по диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Научная новизна и выводы не в полной мере отражают достижения автора, представленные в диссертационной работе.

2. Не обязательно приводить в автореферате диссертации технологическую схему прокали антрацита, которая считается общеизвестной.

3. В диссертации полностью не раскрыта сущность электрокальцинации исходного антрацита и его преимущества перед газокальцинацией.

4. Подробно не раскрыто в диссертации смысл прокали сырого антрацита до температуры 1700 °С. Что происходит с антрацитом при термообработке свыше 1700 °С.

Отмеченные упущения и замечания не снижают научной ценности и практической значимости проведенных диссертантом исследований. Диссертация Джамолзода Б.С. представляет собой законченное научно – исследовательское работой имеющие большое практическое значение для металлургической промышленности Республики Таджикистан.

#### **Заключение**

Диссертационная работа Джамолзода Б.С. на тему: «Физико – химические и технологические основы использования антрацита месторождения Назарайлок для производства катодных блоков алюминиевых электролизеров» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного

Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016г. №505 предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01. - Материаловедение (в металлургии).

**Официальный оппонент,**

доктор химических наук, профессор,  
главный научный сотрудник лаборатории  
«Химия гетероциклических соединений»  
Института химии им. В.И. Никитина  
АН Республики Таджикистан

Усманов Рахматжон

Адрес: 734063, Республики Таджикистан,  
г. Душанбе, ул. Айни, 229/2.  
Тел: +992 907401384  
E-mail: usmanov1947@mail.ru

Подпись д. х. н. профессора

Р. Усманова заверяю:

Старший инспектор ОК  
Института химии им. В.И. Никитина АН  
Республики Таджикистан



Рахимова Ф.А.