

В диссертационный совет Д 212.092.01
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный университет» по адресу:
681013, г. Комсомольск-на-Амуре,
пр. Ленина, 27

ОТЗЫВ

на автореферат **Балахонова Дениса Игоревича**

«Разработка технологии получения тугоплавких металлов и их карбидов из минеральных концентратов в потоке низкотемпературной плазмы», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (в машиностроении)»

В работе автора Балахонова Дениса Игоревича экспериментально и теоретически исследуется проблема комплексного использования минеральных низкосодержащих концентратов тугоплавких металлов вольфрама и титана. Важно отметить, что в качестве основного источника нагрева, разложения минерала и синтеза новых соединений, используя низкотемпературная плазма $g > 10^4 \dots 10^5 \text{ Вт/см}^2$.

В свою очередь, автором, в ходе проводимых экспериментов получены карбиды тугоплавких металлов вольфрама и титана. Также, на основании этих исследований представлены зависимости получения тугоплавких металлов и их соединений от показателей плазмы, температуры синтеза, концентрации основного оксида, содержания введенного в шихту углерода, размера фракции и ряда других факторов. Разработанная автором методика эксперимента представляет аналитическую цепь – «состав-структура-технология-свойства», и состоит из важных и ценных для исследований составляющих: математической и имитационной моделей.

В математической модели, согласно которой автором и проводилась экспериментальные исследования, использовано большое число факторов, что усложняет модель и вместе с тем позволяет более широко исследовать процессы плазменного синтеза. С целью определения параметров эксперимента и предполагаемых результатов разработанная математическая модель, также позволила в некоторой степени оптимизировать процессы плазменного синтеза тугоплавких металлов и их карбидов из вольфрам- и титансодержащих концентратов.

Имитационная модель выполнена в программах конечно-элементного анализа, без которых на сегодняшний день трудно представить качественное выполнение различных как инженерных, так и научно направленных работ. В этом направлении подход автора считаю верным, но в тоже время подчеркну, что необходимо в будущих исследованиях данную модель совершенствовать, с возможностью применения и других видов минеральных концентратов, а также внести коррективы, связанные с более точным уточнением параметров плазмы.

В заключение вышесказанному, отмечу, что подобные исследования решают важную материаловедческую задачу и направлены на решение вопросов народнохозяйственного комплекса страны. Так как, машиностроительная отрасль при нынешней скорости развития, пока не может обойтись без применения тугоплавких металлов, как в чистом виде, так и в виде их сплавов или соединений. Это обусловлено, прежде всего, исключительными физико-химическими свойствами тугоплавких металлов и их карбидов, которые в свою очередь обеспечивают повышенную износ- и жаростойкость, твердость, стойкость к агрессивным средам и температурным перепадам. Автором разработаны имитационные и математические модели плазменного синтеза карбидов вольфрама и титана, с применением современных программных комплексов

конечно – элементного анализа.

По автореферату можно сделать следующие замечания

1. В автореферате не приведены зависимости изменения температуры плазменного потока от энергетических показателей силовой питающей установки
2. В автореферате не представлена физическая модель и установка проведения плазмохимического синтеза карбидов вольфрама из минеральных концентратов.

Работа Балахонова Дениса Игоревича написана технически грамотным языком, стиль изложения – научный. Иллюстративный материал дает наглядное представление об использованных методах и установленных закономерностях.

В целом, автореферат и публикации соискателя позволяют заключить, что диссертация Балахонова Дениса Игоревича на тему **«Разработка технологии получения тугоплавких металлов и их карбидов из минеральных концентратов в потоке низкотемпературной плазмы»** соответствует квалификационным требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции постановлений правительства РФ от 21.04.2016 г. №335, от 02.08.2016 г. №748, от 29.05.2017 г. №650, от 28.08.2017 г. №1024, от 01.01.2018 г. №1168) и паспорту специальности 05.16.09, а ее автор, Балахонов Денис Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

Бутуханов Владимир Лаврентьевич
Доктор химических наук (02.00.04 Физическая химия),
профессор кафедры «Товароведение»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
"Хабаровский государственный университет экономики и права"
680042, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 134
тел. (4212) 22-48-79
E-mail: tovarovedenie@inbox.ru

Подпись доктора химических наук, профессора, кафедры «Товароведение»
ФГОУ ВО ХГУЭП Бутуханова Владимира Лаврентьевича заверяю:

16.19