

## ОТЗЫВ

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

В своей диссертационной работе Д.И. Балахонов исследовал процессы, протекающие при синтезе W, Ti и их карбидов под воздействием плазменного потока высокой плотности и температуры. Применение плазмохимического синтеза позволяет сократить многостадийность процессов переработки благодаря исключению такой операции, как разложение сырья, что будет способствовать развитию экологически чистого производства. К тому же новые высокотехнологические методы переработки могут оказаться более экономически оправданными и безопасными, что должно учитываться, прежде всего, при их выборе. Однако при этом проблема заключается в том, что природа плазмохимических процессов, протекающих в реакциях разделения и синтеза при использовании многокомпонентных минеральных концентратов, до конца не изучена, что не позволяет сегодня применять подобные технологии в современном производстве.

Работа выполнена с применением современных методов исследования структуры и свойств материалов, а также электронно-фазового, электронно-рентгеноспектрального анализов, сканирующей электронной микроскопии и др.

Достоверность полученных результатов, на основании которых установлены закономерности, сделаны выводы и положения, выносимые на защиту, подтверждается применением аттестованных приборов и апробированных методик измерения, использованием комплекса взаимодополняющих методов исследования, а также совпадением многочисленных экспериментальных данных.

Полученные Д.И. Балахонов результаты обладают несомненной новизной и дают вклад в развитие материаловедения. Наиболее интересными результатом является то, что мелкодисперсные порошки карбидов W и Ti, полученные в ходе экспериментов из вольфрам- и титансодержащих концентратов, при воздействии на них низкотемпературной плазмой  $4 \cdot 10^3 - 8 \cdot 10^3$  К отличаются при различных условиях плазменного синтеза физико-химическими свойствами: микротвердостью до 20 ГПа; жаростойкостью порядка 550 °С; размером частиц от 1 до 1000 нм.

Автореферат написан понятным, естественным языком, практически не содержит опечаток и неточностей, а также обладает убедительной аргументацией.

Существенных замечаний по автореферату нет за исключением ряда моментов:

- из текста автореферата не совсем понятно, почему повышение температуры плазменного потока приводит к уменьшению концентрации карбидов вольфрама (рис. 3);

- в автореферате также нет данных о методе измерения температуры плазменного потока.

Однако, отмеченные недостатки не умаляют научной новизны, актуальности и практической значимости работы в целом.

Таким образом, диссертация является законченной работой, выполненной на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям ВАК РФ (п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013) предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Балахонов Денис Игоревич, заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

Зав. кафедрой «Машиностроение и  
Материаловедение», ФГБОУ ВО  
«Омский государственный  
технический университет», доктор  
технических наук, профессор

Евгений Николаевич  
Еремин

Доцент кафедры «Машиностроение и  
Материаловедение», ФГБОУ ВО  
«Омский государственный  
технический университет», кандидат  
технических наук, доцент

Дмитрий Анатольевич  
Негров

644050, г. Омск, пр. Мира, 11,

т. (3812) 23-06-12,

E-mail: [negrov\\_d\\_a@mail.ru](mailto:negrov_d_a@mail.ru)

Подпись Еремина Е.Н., Негрова Д.А. удостоверяю  
Ученый секретарь

А.Ф. Немцова