

## Отзыв

на автореферат диссертации Шокодько А.В. «Окислительное конструирование компактных керамик на основе нитридов V, Nb, Ta и Ti», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Керамические материалы на основе нитридов тугоплавких металлов представляет интерес для современного материаловедения благодаря своим высоким эксплуатационным характеристикам: механической прочности, термостойкости, химической стойкости в агрессивных средах. Широкое применение нитридных керамических материалов сдерживается, в первую очередь, отсутствием эффективных технологий их производства. Используемые в настоящее время технологии основаны на предварительном формовании изделий из порошков нитридов и их последующего спекания и являются энергозатратными и сложными в аппаратурном обеспечении.

В этой связи диссертационная работа Шокодько Александра Владимировича, посвященная разработке высокотехнологичных способов получения нитридов тугоплавких металлов с применением подхода окислительного конструирования металлических преформ в среде молекулярного азота, является вполне актуальной.

Как наиболее существенные результаты необходимо отметить следующие:

- Установлены кинетические закономерности роста нитридных слоев и последовательность фазовых превращений в объеме тугоплавких металлов V, Nb, Ta, Ti в процессе высокотемпературного азотирования;

- Разработан способ одностадийного получения компактных нитридов V, Nb, Ta и Ti заданной формы с использованием подхода окислительного конструирования. Определены оптимальные температурно-временные характеристики, позволяющие синтезировать массивные компактные нитриды этих металлов с заданным фазовым составом;

- Предложен оригинальный способ получения трубок из нитрида ниобия.

Несмотря на хорошее впечатление в целом о работе, по содержанию автореферата Шокодько А.В. следует отметить ряд имеющихся недостатков.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

- В работе обсуждается роль оксидного слоя на поверхности ниобия как барьера для диффузии азота в объем металла, однако данные исследования химического состава и структуры, подтверждающие наличие оксидного слоя, не приводятся.

- Несмотря на ряд оригинальных подходов к азотированию тугоплавких металлов, предлагаемые способы не получили отражение в патентах и не были внедрены в технологические процессы на предприятиях.

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки работы и не затрагивают основных положений выносимых на защиту.

Работа выполнена на высоком техническом уровне с применением таких современных высокоразрешающих методов как просвечивающая и растровая электронная микроскопия, рентгеновская дифрактометрия. Поэтому достоверность полученных результатов и выводов, сделанных на основе их, не вызывает сомнения. Основные результаты работы представлены публикациями в журналах, рекомендованных ВАК.

По актуальности, уровню исполнения, научной и прикладной значимости диссертация Шокодько Александра Владимировича удовлетворяет всем требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 28 августа 2017 года № 1024), а ее автор, Шокодько Александр Владимирович, заслуживает присвоения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Профессор кафедры физики ВГТУ,  
доктор физико-математических наук,  
профессор;  
г. Воронеж, ул. Лизюкова, 21, кв. 62;  
тел. +7(473)2663295;  
mail: kushev\_sb@mail.ru

*С.Б. Кушев*  
27.04.18

С.Б. Кушев

