

Отзыв на автореферат диссертации Каченюк Максима Николаевича
«Формирование структуры и свойств материалов на основе соединений титана,
циркония, кремния при консолидации искровым плазменным спеканием»

Работа посвящена получению и исследованию перспективного износостойкого керамического материала на основе карбосилицидов титана (Ti_3SiC_2). В работе представлены теоретические исследования фазовой диаграммы Ti-Si-C. Проведены экспериментальные исследования формирования карбосилицида титана в различных условиях механоактивации порошков, состоящих из титана, карбида кремния и углерода. Исследовано влияние температуры и методов спекания на фазовый состав, пористость и микротвердость получаемых керамических материалов. Проведен сравнительный анализ фазового состава спеченных образцов и расчетных фазовых диаграмм Ti-Si-C. Определен механизм формирования микроструктуры при искровом плазменном спекании системы Ti – SiC – C. Установлены условия синтеза керамического материала, обеспечивающие минимальную пористость и максимальное содержание карбосилицида титана. Проведены исследования формирования микроструктуры при искровом плазменном спекании порошков. Исследовано влияние модифицирующих добавок нанодисперсных карбидов кремния и титана, оксида алюминия на формирование фазового состава и свойств получаемых при спекании, горячем прессовании и искровом плазменном спекании порошков системы титан-кремний-углерод. Исследована микротвердость и износостойкость полученных керамических материалов. На основе полученных результатов разработана серия новых композиционных материалов «Ti – SiC – C», полученных методом ИПС, обладающих повышенной износостойкостью до 30 раз по сравнению с карбидом титана. Проведены исследования консолидации диоксидов титана и циркония. Исследованы микроструктуры полученных материалов. Исследована кинетика спекания нанодисперсных порошков состава $ZrO_2 - 8 \text{ мол. \% } Y_2O_3$. Совместным искровым плазменным спеканием получен керамический образец на основе сплава инконель 625 с теплозащитным покрытием, состоящем из слоев ВКНА и ВКНА с добавлением 15 и 30 % порошка $ZrO_2 - 8 \text{ мол. \% } Y_2O_3$, и слоя $ZrO_2 - 8 \text{ мол. \% } Y_2O_3$.

К работе имеется ряд замечаний, не умоляющих ее ценность:

1. Система Ti-Si-C уже исследована. Исследования подробно изложены в работах:
 - a. Du Y. et al. Experimental investigation and thermodynamic calculation of the titanium-silicon-carbon system //Journal of the American Ceramic Society. – 2000. – Т. 83. – №. 1. – С. 197-203.
 - b. Bandyopadhyay D. The Ti-Si-C system (titanium-silicon-carbon) //Journal of Phase Equilibria and Diffusion. – 2004. – Т. 25. – №. 5. – С. 415-420.

c. C.E. Brukl, "Ternary Phase Equilibria in Transition Metal-Boron-Carbon-Silicon System." AFML-TR-65-2, Part II, Vol. VII, Metals and Ceramic Division, Air Force Laboratory, Wright-Patterson Air Force Base, p 166

Необходимо уточнить первый пункт новизны в связи с имеющимися работами.

2. При описании зависимостей содержания Ti_3SiC_2 , пористости и твердости от температуры спекания керамических материалов с помощью полиномов автор не дал описание полученным параметрам и не провел их сравнение. В таком случае непонятен смысл их представления в таком виде.
3. Механические характеристики полученных материалов (кроме карбосилицида титана с добавкой Al_2O_3) оценены только микротвердостью, что недостаточно для описания современных конструкционных и функциональных материалов. Автор не оценивал прочность и вязкость полученных карбосилицидов титана.
4. Так как карболицицид титана был получен относительно давно (Jeitschko W. Die kristallstruktur von Ti_3SiC_2 - ein neuer komplexcarbidgebilde. Mh Chem. 1966;171(1965).) и исследования по получению порошков и сплавов на его основе широко представлены в современной научной литературе, то для подтверждения актуальности исследования необходимо представить сравнительный анализ характеристик полученных порошков и спеченных материалов с аналогами, получаемыми другими методами.

В целом недостатки не умаляют ценности работы, автореферат свидетельствует о том, что диссертационная работа представляет собой законченное исследование, является актуальной и имеет научную новизну, а ее автор Каченюк Максим Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы.

ВРИО директора ИМ ДВО РАН, д.т.н. по специальности 05.02.01-материаловедение (машиностроение).

Тел: (4212)22-69-56, nikolenko@im.febras.net

nl

Николенко С.В.
Сергей
Викторович

с.н.с ИМ ДВО РАН, к.т.н. по специальности 05.02.01-материаловедение (машиностроение).

Тел: (4212) 22-65-98, Maxxxx80@mail.ru



Дворник М.И.
Максим
Иванович

с. 02. 2003