

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Каченюка Максима Николаевича* на тему: «Формирование структуры и свойств керамических материалов на основе соединений титана, циркония, кремния при консолидации искровым плазменным спеканием», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.6.5. - Порошковая металлургия и композиционные материалы

В работе решается важная задача по прогнозируемому синтезу композиционных материалов на основе карбида и карбосилицида титана с использованием искрового плазменного спекания. Карбиды титана и кремния используются в качестве износостойких и абразивных материалов. Композиционные материалы на основе двойных и тройных соединений титана и кремния, сочетающие стойкость карбидов к износу и некоторые антифрикционные свойства карбосилицида титана позволяют создать материалы с новыми свойствами. Однако, управление фазовым составом при получении подобных композиционных керамических материалов и их свойствами является сложной задачей, поэтому **тема диссертации Каченюка М.Н. актуальна**. Для решения поставленных задач автором успешно использован относительно новый и недостаточно изученный метод искрового плазменного спекания (ИПС).

Новизна результатов заключается в построении тройной диаграммы фазовых состояний в системе «титан-кремний-углерод» на основе анализа базы данных, при помощи которой можно прогнозировать фазовый состав материалов и их свойства. Важным новым результатом является выявленный механизм формирования соединений в системе Ti – SiC – C при механоактивации, определение порогового значения энергонасыщенности для запуска механохимических реакций и их последовательность.

На основе структурно-фазового анализа и кинетики уплотнения, определен механизм формирования структуры при искровом плазменном спекании системы «Ti – SiC – C» и показано каталитическое влияние оксида алюминия в количестве 3-7 мас. % при температур, позволяющее увеличить долю карбосилицида титана в продуктах реакции.

Впервые получены экспериментальные закономерности формирования фаз в системе «Ti – SiC – C» при различных видах консолидации, позволяющие прогнозировать фазовый состав материала от параметров синтеза и для исследованных видов спекания предложены физические модели, связывающие фазовый состав, пористость и параметры реакционного синтеза.

Разработаны новые композиционные материалы на основе карбида и карбосилицида титана, полученных методом ИПС, обладающих повышенной износостойкостью за счет высокой плотности, формирования карбидов и слоистых квазипластичных ламеллярных фаз, подавления синтеза силицидов по границам зерен.

Практическая значимость работы заключается в разработке новых износостойких материалов на основе карбида титана, полученных методами ИПС, обладающих не менее чем в 10 раз большей износостойкостью по сравнению с карбидом кремния; разработке технологических рекомендаций для производства износостойких материалов на основе карбосилицида титана более высокопроизводительным методом ИПС, обеспечивающих повышенный ресурс работы по сравнению с горячим прессованием (ГП). Разработана технологическая оснастка и технологические рекомендации для производства детали «Торцевое уплотнение» на детали торцевого уплотнения центробежных насосов системы охлаждения дизельного двигателя ДТ-50. Разработан способ получения композиционного керамического материала на основе карбосилицида титана методом ГП, позволяющий в 7-10 раз повысить ресурс работы пар трения по сравнению с карбидом кремния, полученного ГП. Показана возможность использования карбосилицида титана для изготовления композиционных электродов-инструментов на основе меди для электроэрозионной обработки металлов с пониженным относительным электроэрозионным износом. Методом ИПС получен градиентный материал с теплозащитным покрытием системы "металл-керамика" и предложена его архитектура. Разработана и изготовлена установка ГП для

проведения экспериментальных работ по исследованию влияния параметров консолидации на структуру и свойства керамических материалов на основе тугоплавких соединений. Практическая значимость подтверждается 9 патентами, актами испытаний, лабораторным регламентом на производство.

Достоверность результатов и обоснованность выводов диссертационной работы обеспечена большим объемом экспериментальных данных и воспроизводимостью результатов, использованием современного исследовательского оборудования, сочетанием различных взаимодополняющих методик эксперимента и исследований на основе ГОСТов. Экспериментальный массив данных статистически обработан, выполнена экспериментальная верификация моделей.

Результаты опубликованы в 20 научно-технических периодических изданиях, рекомендованных ВАК и 16 входящих в Международные библиографические базы цитирования. Представленная к защите работа прошла достаточную апробацию на научно-практических конференциях. Материалы диссертации в автореферате изложены логично и ясно.

Замечания:

1. Из автореферата не ясно, как выбирались модифицирующие добавки для синтеза карбосилицида титана.
2. В автореферате приводятся результаты испытаний на жаростойкость карбосилицида титана. Целесообразно было бы дать сравнительную оценку полученным значениям жаростойкости.

Представленная работа отвечает требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени доктора наук, и её автор, Каченюк Максим Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.6.5. - Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Сведения об организации

Полное название организации: Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Полигон-МТ»

Адрес организации: 142322, Московская область, Чеховский район, с.Новый Быт, ул. НАТИ, д.13

Телефон/факс организации: +7 (49672)41120

E-mail организации: info@polygon-mt.ru

Сведения о лице, подписавшем отзыв

Должность и подразделение генеральный директор


Ученая степень доктор технических наук

05.16.06 порошковая металлургия и композиционные материалы

Тел.: +7 (49672)41120

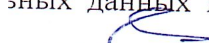
E-mail: vasin-mt@yandex.ru

Дата «10» февраля 2023 г.


_____ (Васин Владимир Алексеевич)

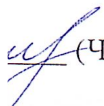
Даю свое согласие на обработку и
дело Каченюка Максима Николаевича

этих данных и включение их в аттестационное


_____ (Васин Владимир Алексеевич)

Подпись Васина Владимира Алексеевича заверяю.

И.о. начальника отдела
АО «НПП «Полигон-МТ»


(Чумакова Е.О.)

