

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

доктора технических наук, доцента Оглезневой Светланы Аркадьевны
о работе Каченюка Максима Николаевича

«Формирование структуры и свойств керамических материалов на основе соединений титана, циркония, кремния при консолидации искровым плазменным спеканием»,

представленной к защите на соискание ученой степени доктора наук по специальности 2.5.6 Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Диссертационная работа М.Н. Каченюка посвящена изучению закономерностей формирования структуры и свойств порошковых материалов системы «титан-кремний-углерод» при консолидации их искровым плазменным спеканием.

Объектом исследования являлись керамические композиционные материалы, содержащие карбосилицид титана, карбиды титана и кремния, их структура и свойства.

Для достижения поставленной цели соискателем впервые проведено термодинамическое моделирование фазового состава в тройной системе «титан-кремний-углерод» и экспериментально проверена ее достоверность и применимость для формирования фазового состава материалов методами реакционного спекания, горячего прессования и искрового плазменного спекания.

Наиболее важные результаты диссертационной работы М.Н. Каченюка, обладающие научной новизной, практической и теоретической значимостью:

впервые разработана тройная диаграмма фазовых состояний, позволяющая прогнозировать фазовый состав в системе «титан-кремний-углерод». Достоверность подтверждена экспериментальными результатами формирования фазового состава при различных видах реакционного синтеза;

установлен механизм образования соединений в системе $Ti - Si - C$ при механоактивации (МА), заключающийся в протекании экзотермической лавинообразной реакции при превышении порогового значения энергонапряжённости и длительности МА; установлена последовательность реакций синтеза карбосилицида и карбида титана при МА; показана необходимость МА для синтеза карбосилицида титана;

определены механизм формирования структуры, включающий 4 разные стадии консолидации и фазовые превращения, и кинетика уплотнения при искровом плазменном спекании в системе «титан-кремний-углерод»;

получены экспериментальные закономерности формирования фаз в системе «титан-кремний-углерод» при различных видах консолидации, отражающие зависимость фазового состава материала от параметров синтеза. Предложены физические модели, связывающие фазовый состав, пористость и параметры реакционного синтеза фаз в условиях консолидации методами ГП и ИПС;

обнаружены особенности формирования микроструктуры в соединениях титана с кислородом при ИПС, заключающиеся в образовании ламеллярных элементов структуры;

на основе установленных закономерностей разработана серия новых композиционных материалов «титан-кремний-углерод», полученных методом ИПС, обладающих повышенной износостойкостью за счет высокой плотности, формирования карбидов и слоистых квазипластичных ламеллярных фаз;

разработаны новые износостойкие материалы на основе карбида титана, полученные методами ИПС, обладающие не менее чем в 10 раз большей износостойкостью по сравнению с карбидом кремния;

разработаны технологические рекомендации для производства износостойких материалов на основе карбосилицида титана методом ИПС, обеспечивающие повышенные ресурс работы и более высокую производительность изготовления по сравнению с ГП;

разработана технологическая оснастка, технологические рекомендации для производства детали «Торцевое уплотнение», удовлетворяющих техническим условиям на детали торцевого уплотнения центробежных насосов системы охлаждения дизельного двигателя ДТ-50 (акты испытаний);

разработан способ получения композиционного керамического материала на основе карбосилицида титана методом ГП (патент № 2421534), 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 за счет хорошей электропроводности и капиллярной структуры карбосилицида титана;

показана возможность использования ИПС для формирования градиентного материала системы "металл-керамика" и предложена его архитектура. Разработанная технология обеспечивает формирование керамического теплозащитного слоя на жаропрочных сплавах;

разработана и изготовлена установка ГП для проведения экспериментальных работ по исследованию влияния параметров консолидации на структуру и свойства керамических материалов на основе тугоплавких соединений.

Максим Николаевич начал заниматься научно-исследовательской работой в Научном центре порошкового материаловедения им. академика В.Н. Анциферова еще во время обучения в магистратуре ПНИПУ, а после окончания магистратуры поступил на работу в НЦПМ. В 2005 окончил аспирантуру в ПНИПУ и в 2008 году защитил кандидатскую диссертацию.

В настоящее время М.Н. Каченюк работает в должности доцента кафедры МКМК, преподает дисциплины бакалаврам и магистрам направления 22.04 – Материаловедение и технологии материалов. Им разработаны рабочие учебные программы, теоретические курсы и комплекс лабораторных работ по дисциплинам «Процессы и технологии получения порошковых материалов», «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве», «Организация опытно-конструкторских и технологических работ» и другие, ежегодно руководит практикой и ВКР бакалавров и магистров. Максим Николаевич пользуется заслуженным авторитетом среди коллег и студентов.

М.Н. Каченюк сочетает деятельность преподавателя и научную работу при выполнении НИР (гранты и проекты бюджетного субсидирования, договора с предприятиями сектора экономики) кафедры и НЦПМ ПНИПУ, в том числе, в качестве руководителя или ответственного исполнителя. При выполнении НИР М.Н. Каченюк выполняет конструкторско-технологические работы по проектированию технологической оснастки, научные исследования структуры и свойств материалов, изготовление образцов продукции.

За время работы над диссертацией М.Н. Каченюк проявил себя как профессионально компетентный, ответственный и надежный научный сотрудник, который грамотно формулирует задачи для научных исследований, самостоятельно работает на всех лабораторных и технологических установках по получению и исследованию материалов, представленных в диссертации. Кроме того, часть оборудования была им спроектирована и собрана, что позволило получить ряд важных научных результатов.

По материалам диссертационного исследования опубликовано 59 печатных работ: в том числе 20 статей в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ, 16 статей в зарубежных изданиях, индексируемых в Scopus, Web of Science, 14 тезисов докладов на российских и международных конференциях, 9 патентов РФ.

Считаю, что диссертационная работа Каченюка М.Н. по объему, содержанию, научной новизне, практической ценности отвечает всем

требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакциях от 21.04.2016 № 335 и 12.10.18 № 1168), требованиям Порядка присуждения ученых степеней в ПНИПУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.5.6 Порошковая металлургия и композиционные материалы, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Научный консультант

Профессор кафедры «Механика композиционных материалов и конструкций»

ФГАОУ ВО «Пермский национальный

исследовательский политехнический университет»,

д.т.н. (05.16.06- Порошковая металлургия и композиционные материалы),

д.т.н., доцент

  Оглезнева С.А.

Подпись Оглезневой С.А. удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ФГАОУ ВО

«Пермский национальный

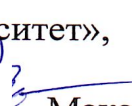
исследовательский политехнический университет»,

канд. истор. наук, доцент

Адрес: 614990, г. Пермь,

Комсомольский пр. 29

Тел: +7(342)219-80-61

 Макаревич Владимир Иванович

