ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.34 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по предварительному рассмотрению диссертации Кроткевича Дмитрия Георгиевича «Формирование керамических композитов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C из прекерамических бумаг», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 - Порошковая металлургия и композиционные материалы

«26» января 2024 г.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.34 в следующем составе:

Председатель: Панин Сергей Викторович – доктор технических наук, профессор, профессор отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Члены комиссии:

Клименов Василий Александрович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой – руководитель отделения материаловедения на правах кафедры Инженерной школы новых производственных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Двилис Эдгар Сергеевич – доктор физико-математических наук, профессор отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Пак Александр Яковлевич – доктор технических наук, профессор отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Сапрыкина Наталья Анатольевна – кандидат технических наук, доцент, доцент Юргинского технологического института Национального исследовательского Томского политехнического университета

рассмотрела диссертационную работу Кроткевича Дмитрия Георгиевича на тему «Формирование керамических композитов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C из прекерамических бумаг», выполненную в отделении

экспериментальной физики Инженерной школы ядерных технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Диссертационная работа изложена на 121 странице машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, 142 библиографических источника и приложения. Диссертация содержит 54 рисунка и 7 таблиц.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе, тексту диссертации в электронном виде в формате *.pdf. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Кроткевича Дмитрия Георгиевича на тему «Формирование керамических композитов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C из прекерамических бумаг», пришла к выводу о соответствии указанной диссертации требованиям п. 2.1-2.5 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

Диссертационная работа посвящена разработке новых композитных и функционально-градиентных материалов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C методом искрового плазменного спекания. Впервые для получения указанного класса материалов использовались прекерамические бумаги. Экспериментально установлены закономерности спекания композитов, зависимости фазового состава и микроструктуры от режимов спекания и состава прекерамических бумаг. Получены новые функционально-градиентные материалы из прекерамических бумаг на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C с различным соотношением Al/Si.

Целью работы является разработка конструкционных и функциональных материалов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C, получаемых из высоконаполненных прекерамических бумаг методом искрового плазменного спекания.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе решены следующие задачи:

1. Получены высоконаполненные прекерамические бумаги с порошковым наполнителем $Ti_3(Al, Si)C_2$ и 70, 80 и 90 мас. %.

2. Получены композитные материалы на основе MAX-фазы $Ti_3Al(Si)C_2$ и вторичных фаз TiC и Al_2O_3 методом искрового плазменного спекания прекерамических бумаг при различных режимах спекания.

3. Установлены закономерности изменения фазового состава, микроструктуры и механических свойств композитов на основе MAX-фазы $Ti_3Al(Si)C_2$ в зависимости от содержания порошкового наполнителя в высоконаполненной прекерамической бумаге и режимов искрового плазменного спекания.

4. Установлены закономерности формирования микроструктуры и механических свойств функционально-градиентных материалов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C.

5. Проведены исследования высокотемпературного окисления на воздухе и деформационного поведения, в том числе при повышенных температурах, композитных материалов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C.

Текст диссертации грамотно изложен, логично структурирован и характеризуется внутренним единством. Работа имеет прикладной характер и перспективы практического использования полученных научных результатов. В материалах диссертации не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

На основе проведенных исследований в диссертации представлены новые научно обоснованные технические решения.

Название диссертации, ее цель, задачи содержат ключевые понятия, соответствующие содержанию паспорта заявленной научной специальности.

По тематике, объектам и области исследования, научным положениям, научной и практической значимости представленная диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.6.5 - Порошковая металлургия и композиционные материалы (технические науки), согласно следующим направлениям исследований:

п. 1 «Изучение закономерностей физико-механических, физико-химических процессов получения дисперсных систем в виде частиц и волокон из материалов на основе металлов, сплавов, интерметаллидов, керамики, углеродных и других соединений. Создание технологии получения этих материалов и оборудования. Термодинамика и кинетика взаимодействия и фазовых превращений в порошковых материалах. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез материалов»;

п. 2 «Исследование и моделирование физико-химических процессов получения полуфабрикатов и изделий из порошковых, композиционных материалов с металлической, углеродной, керамической матрицей и армирующими компонентами различной неорганической природы, разработка оборудования и технологий»;

п. 5 «Изучение структуры и свойств порошковых, композиционных материалов, покрытий и модифицированных слоев на полуфабрикатах и изделиях, исследование процессов направленной кристаллизации изделий из порошковых и композиционных материалов, разработка технологий и оборудования».

По результатам диссертационной работы опубликовано 16 работ, из них 5 в журналах и 4 в сборниках трудов, входящих в базу данных Scopus и/или Web of Science, одна работа в рецензируемом научном журнале, рекомендованном ВАК РФ, 6 работ в других изданиях.

По представленному библиографическому списку и перечню собственных публикаций автора можно сделать заключение о том, что основные положения диссертации изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации, предъявляемые к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук согласно действующему порядку присуждения ученых степеней в Томском политехническом университете, выполнены.

Анализ текста диссертации, публикаций соискателя и списка использованных источников позволяет сделать вывод, что в диссертации заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования или их соавторов. Объем заимствования не превышает установленной величины для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Основной текст диссертации, приложения, ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует достаточную глубину и ширину изучения автором рассматриваемого научного направления.

В качестве оппонентов диссертационной работы Кроткевича Дмитрия Георгиевича на тему «Формирование керамических композитов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C из прекерамических бумаг» экспертная комиссия рекомендует:

1. Лычагина Дмитрия Васильевича, д. ф.-м. н., профессора, заведующего кафедрой минералогии и геохимии ФГАОУ ВО

«Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск;

2. Лернера Марата Израильевича, доктора технических наук, заведующего лабораторией физикохимии высокодисперсных материалов ФГБУН «Институт физики прочности и материаловедения СО РАН», г. Томск.

В качестве дополнительных членов диссертационного совета ДС.ТПУ.34 экспертная комиссия рекомендует:

1. Лысенко Елену Николаевну, д.т.н., профессора отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности, заведующую лабораторией «Проблемная научно-исследовательская лаборатория электроники, диэлектриков и полупроводников» Национального исследовательского Томского политехнического университета;

2. Пака Александра Яковлевича, д. т. н., профессора отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики, заведующего лабораторией «Лаборатория перспективных материалов энергетической отрасли» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Заключение

Тема и содержание диссертационной работы Кроткевича Дмитрия Георгиевича на тему «Формирование керамических композитов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C из прекерамических бумаг» соответствуют научной специальности 2.6.5 - Порошковая металлургия и композиционные материалы (технические науки).

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренных пунктами 2.3-2.4 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного приказом Национального исследовательского Томского политехнического университета от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования, а также результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов (выполнены требования пункта 2.5 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного приказом Национального исследовательского Томского политехнического университета от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од).

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Кроткевича Дмитрия Георгиевича «Формирование керамических композитов на основе MAX-фаз системы Ti-Si-Al-C из прекерамических бумаг» к защите в совете ДС.ТПУ.34 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 - Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Председатель комиссии
д.т.н., профессор — С. В. Панин

Члены комиссии:
д.т.н., профессор — В. А. Клименов

д.ф.-м.н. — Э.С. Двилис

д.т.н. — А.Я. Пак

к.т.н., доцент — Н.А. Сапрыкина