

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.03 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования (ФГАОУ ВО) «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (НИ ТПУ) по предварительному рассмотрению диссертации Мартынова Романа Сергеевича на тему «Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

«10» июля 2023 г.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.03 в составе:

Председатель: Кривобоков Валерий Павлович – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой-руководитель научно-образовательного центра им. Б.П. Вейнберга на правах кафедры, Инженерная школа ядерных технологий, ФГАОУ ВО НИ ТПУ;

члены комиссии:

Лидер Андрей Маркович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры экспериментальной физики, Инженерная школа ядерных технологий, ФГАОУ ВО НИ ТПУ;

Гынгазов Сергей Анатольевич – доктор технических наук, ведущий научный сотрудник проблемной научно-исследовательской лаборатории электроники, диэлектриков и полупроводников, Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов, ФГАОУ ВО НИ ТПУ;

Клопотов Анатолий Анатольевич – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры прикладной механики и материаловедения, Томский государственный архитектурно-строительный университет;

Клименов Василий Александрович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой-руководитель отделения материаловедения на правах кафедры, Инженерная школа новых производственных технологий, ФГАОУ ВО НИ ТПУ

рассмотрела диссертационную работу Мартынова Романа Сергеевича на тему «Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде», выполненную в учебно-научной лаборатории «Наноматериалы и нанотехнологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» и в лаборатории перспективных материалов энергетической отрасли Инженерной школы энергетики ФГАОУ ВО НИ ТПУ.

Диссертационная работа изложена на 120 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, основных выводов, заключения, списка используемой литературы, приложений. Содержит 57 рисунков, 6 таблиц. Список литературы состоит из 154 наименований.

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

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Мартынова Романа Сергеевича на тему «Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде»,

пришла к выводу о соответствии указанной диссертации требованиям п.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.

Диссертация посвящена развитию технологии получения карбида бора, исследованию физико-химических процессов получения порошковых материалов в системе с бором и углеродом в условиях воздействия плазмы атмосферного дугового разряда постоянного тока.

Цель работы заключается в модернизации плазменного реактора для синтеза порошка карбида бора, реализуемого воздействием дугового разряда постоянного тока на сырье, содержащее бор и углерод в воздушной среде.

Для достижения поставленной цели диссертационной работы были решены следующие задачи.

1. Разработан и создан безвакуумный плазменный реактор с варьируемыми энергетическими параметрами для экспериментальных исследований процессов синтеза и получения порошкового карбида бора.
2. Исследован состав формирующейся газовой среды в рабочей зоне безвакуумного плазменного реактора, а также исследованы энергетические параметры процесса для реализации синтеза порошкового карбида бора.
3. Разработана система управления и мониторинга параметров рабочего режима дугового атмосферного реактора для получения карбида бора.
4. Исследовано влияние основных регулируемых параметров работы безвакуумного реактора на фазовый состав и морфологию продуктов синтеза.
5. Реализованы технические решения для обеспечения доминирования фазы карбида бора в порошковых продуктах синтеза.
6. Выполнен сравнительный анализ синтезированных безвакуумным электродуговым методом порошков на основе карбида бора и промышленного порошка карбида бора.

В диссертации информация представлена логично и структурировано, обладает внутренним единством, содержит результаты в области получения карбида под действием плазмы атмосферного дугового разряда постоянного тока. Работа носит прикладной характер, в ней представлены сведения о практическом использовании полученных научных результатов. Текст диссертации оригинален и полностью написан автором. В материалах диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

В результате проведенных исследований в диссертации изложены научные знания о характеристиках и закономерностях процесса синтеза карбида бора безвакуумным электродуговым методом. Оценен состав автономной формирующейся газовой среды. Выполнена модернизация разрядного контура реактора, создана система управления. Установлена взаимосвязь значимых регулируемых параметров электродугового реактора, фазового и химического составов, а также морфологических особенностей продуктов синтеза. Установлена возможность получения карбида бора с вовлечением в процесс синтеза углерода, полученного из отходов (опилок сосны и шелухи кедровых орехов после пиролиза), при этом также получены материалы, содержащие частицы, на морфологию которых повлиял тип исходного сырья. Показано, что синтезированный карбид бора характеризуется повышенной окислительной стойкостью за счет наличия у частиц углеродной оболочки. Проведены

испытания порошков карбида бора в качестве абразивного материала для притирки ответственных деталей.

Название диссертации, ее цель и задачи содержат ключевые понятия и слова, соответствующие паспорту заявленной научной специальности.

По тематике, объектам и области исследования, разработанным автором новым научным положениям, научной и практической значимости представленная диссертация соответствует научной специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния согласно следующим пунктам паспорта.

1. Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы и свойств неорганических и органических соединений как в кристаллическом (моно- и поликристаллы), так и в аморфном состоянии, в том числе композитов и гетероструктур в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления

4. Теоретическое и экспериментальное исследование воздействия различных видов излучений и высокотемпературной плазмы на природу изменений физических свойств конденсированных веществ.

6. Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами.

Основные материалы исследований, изложенные в диссертации, опубликованы в 14 работах, из них 2 публикации в журналах, рекомендованных ВАК, 2 публикации в журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science.

По представленному библиографическому списку и перечню собственных публикаций автора можно сделать заключение о том, что основные положения диссертации достаточно полно изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены полностью.

Анализ текстов 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.

Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует значительную глубину изучения автором рассматриваемого научного направления.

В качестве оппонентов диссертационной работы Мартынова Романа Сергеевича на тему «Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде» экспертная комиссия рекомендует:

1) Прибыткова Геннадия Андреевича, доктора технических наук, главного научного сотрудника лаборатории физики наноструктурных функциональных материалов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск;

2) Жукова Илью Александровича, доктора технических наук, заведующего лабораторией нанотехнологий металлургии, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск.

В качестве дополнительных членов диссертационного совета ДС.ТПУ.03 экспертная комиссия рекомендует:

1) Лысенко Елену Николаевну, доктора технических наук, заведующего проблемной научно-исследовательской лабораторией электроники, диэлектриков и полупроводников, Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов, ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск;

2) Клименова Василия Александровича, доктора технических наук, заведующего кафедрой-руководителя отделения материаловедения на правах кафедры, Инженерная школа новых производственных технологий, ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск.

Заключение

Содержание диссертационной работы Мартынова Романа Сергеевича на тему «Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде» соответствуют научной специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

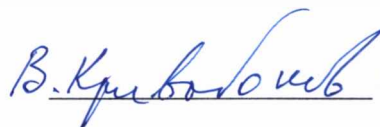
Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные п.п. 2.3-2.4 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования, результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Мартынова Романа Сергеевича на тему «Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде» к защите в совете ДС.ТПУ.03 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Председатель комиссии:

д.ф.-м.н., профессор

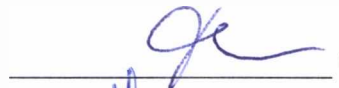
 В.П. Кривобоков

Члены комиссии:

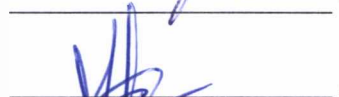
д.т.н., профессор

 А.М. Лидер

д.т.н.

 С.А. Гынгазов

д.ф.-м.н., профессор

 А.А. Клопотов

д.т.н.

 В.А. Клименов