

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ДС.ТПУ.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК**

Решение диссертационного совета от 25.10.2023 г. №63 о присуждении Мартынову Роману Сергеевичу ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде» по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния принята к защите 17.07.2023 г. (протокол заседания №58) диссертационным советом ДС.ТПУ.03, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования (ФГАОУ ВО) «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, утвержденным приказом ректора ТПУ №15895 от 06.12.2018 г.

Соискатель **Мартынов Роман Сергеевич**, 1994 года рождения, в 2022 году окончил очную аспирантуру ТПУ по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.

В настоящее время работает в должности инженера-технолога 1 категории (1,0 ставки, основное место работы) в акционерном обществе «Научно-производственный центр «Полюс» и младшим научным сотрудником (0,5 ставки, внешнее совместительство) в лаборатории перспективных материалов энергетической отрасли Инженерной школы энергетики ТПУ.

Диссертация выполнена в учебно-научной лаборатории «Наноматериалы и нанотехнологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ТГАСУ) и в лаборатории перспективных материалов энергетической отрасли Инженерной школы энергетики ТПУ.

Научный руководитель – **Волокитин Олег Геннадьевич**, доктор технических наук, профессор кафедры прикладной механики и материаловедения ТГАСУ.

Научный консультант – **Пак Александр Яковлевич**, доктор технических наук, заведующий лабораторией перспективных материалов энергетической отрасли ТПУ.

Дополнительно введенные члены диссертационного совета ДС.ТПУ.03:

Лысенко Елена Николаевна, доктор технических наук, профессор отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности, заведующая проблемной научно-исследовательской лаборатории электроники, диэлектриков и полупроводников Исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов, ТПУ;

Клименов Василий Александрович, доктор технических наук, заведующий кафедрой-руководитель отделения материаловедения на правах кафедры, Инженерная школа новых производственных технологий, ТПУ;

и официальные оппоненты:

Прибытков Геннадий Андреевич, доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории физики наноструктурных функциональных материалов, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики прочности и материаловедения» Сибирского отделения Российской академии наук;

Жуков Илья Александрович, доктор технических наук, заведующий лабораторией нанотехнологий металлургии, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов и дополнительно введенных членов диссертационного совета обоснован их высокой квалификацией в физике конденсированного состояния и наличием значительного количества публикаций в указанной области, отсутствием совместных проектов и печатных работ с соискателем и его научным руководителем.

Материалы диссертации изложены в 14 работах, из них 2 публикации в журналах, рекомендованных ВАК, 2 публикации в журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science, и двух патентах РФ.

Итоги исследований, представленные в опубликованных работах, составили основу всех положений, выносимых на защиту. Требования к публикации основных научных результатов диссертационного исследования выполнены полностью. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Общий объем научных изданий – более 4,5 печатных листов, авторский вклад соискателя – не менее 75 %.

Наиболее значимые научные публикации Мартынова Р.С. по теме диссертационной работы указаны ниже.

1. **Martynov R. S.**, Pak A. Y., Mamontov G. Y. Synthesis of Submicron Boron Carbide by the Non-Vacuum Method with Indirect Supply of the Thermal Energy of a DC Arc Discharge // Nanobiotechnology Reports. – 2022. – Vol. 17. – №. 3. – P. 306-312.

2. Pak A.Y., Mamontov G.Y., Slyusarskiy K.V., Larionov K.B., Yankovsky S.A., Gvozdyakov D.V., Gubin V.E., **Martynov R.S.** Ash Waste Utilization via Direct Current Arc Plasma with Production of SiC and AlN // Waste and Biomass Valorization. – 2021. – P. 1-12.

3. **Мартынов Р.С.**, Пак А.Я., Мамонтов Г.Я., Волокитин О.Г., Янковский С.А., Гумовская А.А., Поваляев П.В., Болатова Ж. Синтез карбида

бора электродуговым методом в открытой воздушной среде из углерода различного происхождения // Журнал технической физики – 2023. – Т.93. – №.1. – С. 74-80

4. **Мартынов Р.С.**, Мамонтов Г.Я., Куриленко Н.И. Синтез карбида бора при конденсации испаренного дугowym разрядом исходного сырья на основе оксида бора и углерода // Фундаментальные проблемы современного материаловедения – 2021. – Т. 18. – №. 3. – С. 259-264.

5. **Martynov R.S.**, Vassilyeva Y.Z., Mamontov G.Y. Analysis of boron carbide powder by high resolution transmission electron microscopy // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Vol. 971. – №. 3. – P. 032047.

6. **Мартынов Р.С.**, Пак А.Я., Мамонтов Г.Я. Патент РФ № 2700596. Устройство для получения порошка на основе карбида бора: заявл. 19.04.19, опубл. 18.09.19. - 6 с.

7. **Мартынов Р.С.**, Пак А.Я., Волокитин О.Г., Мамонтов Г.Я. Патент РФ № 210733. Устройство для получения порошка на основе карбида бора: заявл. 28.01.22, опубл. 28.04.22. - 7 с.

На автореферат прислали отзывы:

- **Струнин Владимир Иванович**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры общей и экспериментальной физики Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского;

- **Московских Дмитрий Олегович**, кандидат технических наук, директор научно-исследовательского центра «Конструкционные керамические наноматериалы» ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»;

- **Евлашин Станислав Александрович**, кандидат физико-математических наук, старший преподаватель Центра технологий материалов, автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»;

- **Климова-Корсмик Ольга Геннадьевна**, кандидат технических наук, начальник отделения исследований материалов Института лазерных и сварочных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»;

- **Корзникова Елена Александровна**, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией «Металлы и сплавы при экстремальных воздействиях» Евразийского НОЦ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий».

Все отзывы положительные. Замечания не являются критическими для общей оценки работы, носят преимущественно рекомендательный характер и касаются необходимости уточнения методик анализа материалов, уточнения терминов и формулировок, оформления рисунков.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция безвакуумного электродугового синтеза порошкового карбида бора в дуговом разряде постоянного тока;

предложен нетрадиционный подход к синтезу порошкового карбида бора из сырья с низкой электрической проводимостью, в частности, на основе бора и оксида бора в открытой воздушной среде за счет разделения зон инициирования дугового разряда и реакционного объема;

доказано наличие закономерностей формирования кристаллического карбида бора в условиях горения дугового разряда постоянного тока в открытой воздушной среде.

Новые понятия и термины не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, расширяющие представления о синтезе порошкового карбида бора в результате воздействия теплового поля дугового разряда на смесь исходных реагентов в открытой воздушной среде;

применительно к проблематике диссертации результативно, то есть с получением результатов, обладающих новизной, использован комплекс базовых методов исследования и обработки экспериментальных данных: рентгеновская дифрактометрия, сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, оптическая пирометрия, газовый и термогравиметрический анализ;

изложены факторы влияния параметров работы безвакуумного плазменного реактора на фазовый состав продуктов на основе карбида бора;

раскрыт механизм формирования кристаллической фазы сверхтвёрдого карбида бора в условиях горения дугового разряда постоянного тока в открытой воздушной среде;

изучены причинно-следственные связи между характеристиками разрядного контура и фазовым составом порошка на основе карбида бора;

проведена модернизация существующего безвакуумного метода и оборудования, обеспечивающая получение новых результатов в области синтеза порошкового карбида бора тепловым полем дугового разряда постоянного тока в открытой воздушной среде.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и использованы технологии нового метода синтеза порошкового карбида бора в учебном процессе в ТГАСУ и промышленном производстве на предприятии ООО «Нанокерамика»;

определены возможности и перспективы практического использования полученных теоретических результатов в области синтеза карбида бора методом электродугового синтеза в открытой воздушной среде;

создана система практических рекомендаций использования установленных закономерностей влияния параметров работы безвакуумного плазменного реактора на фазовый состав порошкового материала на основе карбида бора;

представлены предложения для дальнейшего совершенствования безвакуумного метода синтеза порошкового материала на основе карбида бора.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

результаты экспериментальных работ получены на сертифицированном оборудовании, калиброванном и поверенном в установленном порядке с использованием современных экспериментальных методов;

теория построена на известных, проверяемых данных и согласуется с опубликованными научными работами других исследований по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики и опыте исследований по тематике получения карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде;

использованы сравнения авторских исследований и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлены качественное и количественное совпадения авторских результатов с данными, представленными в литературе по теме исследования;

использованы современные методики сбора и обработки результатов экспериментов.

Личный вклад соискателя состоит в модернизации методики, разработке устройства для синтеза порошкового карбида бора, а также в планировании, постановке и проведении экспериментальных исследований, анализе и обработке данных; в совместной с научным руководителем и научным консультантом формулировке выводов и основных выносимых на защиту положений диссертационной работы.

На заседании 25 октября 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Мартынову Роману Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

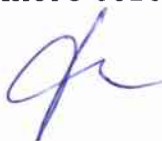
При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 7 человек, из них 7 докторов наук по защищаемой специальности, участвовавших в заседании, из 3 человек, входящих в состав совета, и 4 человек, дополнительно введенных в состав совета, проголосовали: за «7», против «нет», недействительных бюллетеней «нет».

Председатель диссертационного совета ДС.ТПУ.03



Кривобоков Валерий Павлович

Ученый секретарь диссертационного совета ДС.ТПУ.03



Гынгазов Сергей Анатольевич

Дата оформления заключения 26 октября 2023 г.

