

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Мартынова Романа Сергеевича

«Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде»,
выполненной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Соединения бора сегодня являются предметом исследований множества научных групп во всем мире, а также используются во многих отраслях как сырьевая основа для производства сверхтвердых и тугоплавких материалов. В этой связи востребованы порошки на основе карбида бора. Карбид бора – один из наиболее изученных сверхтвердых материалов на основе бора. Широко известны свойства карбида бора, обеспечивающие его ценность: низкая плотность (до $2,52 \text{ г/см}^3$), высокая твердость (до 32 ГПа), высокая температура плавления (2620-2740 К), а также специфические ядерные и электрические характеристики (например, высокая поглощающая способность нейтронного излучения). Благодаря широкому спектру уникальных свойств, материалы на основе карбида бора могут применяться в различных областях промышленности.

В диссертационной работе Р.С. Мартынова представлены результаты экспериментальных исследований, посвященных разработке и созданию безвакуумного плазменного реактора с варьруемыми энергетическими параметрами. Кроме того, в работе исследованы состав формирующейся газовой среды в рабочей зоне безвакуумного плазменного реактора, а также энергетические параметры процесса для реализации синтеза порошкового карбида бора.

Показана возможность реализации синтеза материалов на основе карбида бора в углеродной матрице различной морфологии (чешуйчатый графит, углеродные волокна, пиролизированные отходы растительного происхождения: сосновые опилки, шелуха кедрового ореха) с использованием разработанного плазменного безвакуумного реактора. Предложено техническое решение задачи минимизации доли эрозионного графита в продуктах синтеза, заключающееся в использовании двойной стенки и двойного дна графитового тигля, в полости которого происходит горение дуги, что позволило обеспечить доминирование фазы карбида бора.

Установлено, что полученные безвакуумным плазменным методом порошки карбида бора характеризуются повышенной окислительной стойкостью при нагревании в воздушной среде, что обеспечивается за счет наличия графитовой оболочки частиц.

Диссертационное исследование выполнено в рамках ряда проектов: Государственного задания № 075-03-2022-108/5 (FSWW-2022-0018), Государственного задания № 075-03-2021-138/3 (FZES-2021-0008), Государственного задания № FSWW-2023-0011, Программы ПРИОРИТЕТ – 2030, Проект № Приоритет-2030-НИП/ЭБ-040-1308-2022.

Научная и практическая значимость работы подтверждается 14 научными статьями и докладами на конференциях, в том числе в двух изданиях, рекомендованных ВАК, в двух работах, индексируемых в базах данных «Сеть науки» (Web of Science) и «Скопус» (Scopus). Также получены результаты интеллектуальной деятельности, зарегистрированные в установленном порядке: патент на изобретение (№2700596) и патент на полезную модель (№210733).

Р.С. Мартынов за время обучения в очной аспирантуре Томского политехнического университета сформировался как самостоятельный исследователь высокой квалификации. Среди его характерных качеств следует отметить способность формулировать научные задачи, высокую производительность труда, осуществлять научную коммуникацию в междисциплинарной научной группе.

Считаю, что диссертационная работа «Синтез карбида бора в дуговом разряде постоянного тока в открытой воздушной среде» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, соответствующую стратегии научно-технологического развития РФ, национальной технологической инициативе РФ, Концепции развития водородной энергетики в РФ, программе развития Томского политехнического университета. Диссертация Р.С. Мартынова соответствует требованиям п.2 Порядка присуждения ученых степеней в Томском политехническом университете (утвержденного Приказом №362-1/од 28.12.2021), а сам соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель:

Профессор кафедры прикладной механики и материаловедения
Томского государственного архитектурно-строительного университета, доктор
технических наук


26.04.23
Волокитин Олег Геннадьевич

Подпись Волокитина О.Г. заверяю

Ученый секретарь Томского государственного архитектурно-строительного университета


24.04.23
Какушкин Ю.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет»,
634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, тел. +7 (3822) 65-33-74, volokitin_oleg@mail.ru