

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.099.19
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет»,
Министерства образования и науки Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **11.02.2016 г. № 13**

О присуждении Ноздрину Игорю Викторовичу гражданину России
ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Разработка научных основ и технологии
плазмометаллургического производства нанопорошков борида и карбида
хрома» по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и
композиционные материалы принята к защите 08.10.2015 г., протокол № 13.2
диссертационным советом Д 212.099.19 на базе федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский
федеральный университет», Министерства образования и науки Российской
Федерации, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79. Приказ о создании
диссертационного совета Д 212.099.19 № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Ноздрин Игорь Викторович, 1963 года рождения, защитил в
1989 году диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических
наук «Плазмохимический синтез диборида хрома и применение его в
композиционных материалах» в диссертационном совете при Ленинградском
технологическом институте им. Ленсовета, в 2013 году окончил очную
докторантуру при Сибирском государственном индустриальном университете,
работает доцентом кафедры «Металлургия цветных металлов и химическая
технология» федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования «Сибирский
государственный индустриальный университет» Министерства образования и
науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Металлургия цветных металлов и
химическая технология» федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Сибирский государственный индустриальный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный консультант - доктор технических наук, доцент Руднева Виктория Владимировна, ФГБОУВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», кафедра «Металлургия цветных металлов и химическая технология», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Порозова Светлана Евгеньевна - доктор технических наук, ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кафедра «Материалы, технология и конструирование машин», профессор;

Рощин Василий Ефимович - доктор технических наук, профессор, ФГБОУВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), кафедра «Металлургия и литейное производство», профессор;

Хасанов Олег Леонидович, доктор технических наук, профессор, ФГАОУВО «Томский национальный исследовательский политехнический университет», кафедра «Наноматериалы и нанотехнологии», заведующий кафедрой – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Цветковым Юрием Владимировичем, доктором технических наук, академиком РАН, заведующим лабораторией «Плазменные процессы в металлургии и обработке материалов», указала, что диссертация соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Соискатель имеет 117 опубликованных работ, в том числе 75 работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – **22** работы, 4 монографии, 6 патентов. (объем 96,3п.л., личный вклад 37,7п.л.). В данных работах соискателю принадлежат постановка задач, проведение расчетов и экспериментальных исследований, обработка полученных результатов, анализ, обобщение, научное обоснование, формулировка выводов и рекомендаций, написание статей, монографий и патентов.

Наиболее значимые работы:

1. Ноздрин И.В. Исследование характеристик реактора для плазмометаллургического производства тугоплавких боридов и карбидов/ И.В. Ноздрин, Г.В. Галевский, В.В. Руднева, Л.С. Ширяева// **Известия вузов. Черная металлургия.** – 2011. – № 8. – С. 27 – 32.

2. Ноздрин И.В. Модельно-математическое исследование условий эффективной переработки хромсодержащего сырья в плазменном реакторе / И.В. Ноздрин, В.В. Руднева, Л.С. Ширяева, М.А. Терентьева. – **Известия вузов. Черная металлургия.** – 2012. – № 2. – С. 13 – 18.

3. Ноздрин И.В. Особенности процессов образования борида и карбонитрида хрома в условиях плазменного потока азота/ И.В. Ноздрин, Л.С. Ширяева, В.В. Руднева, Г.В. Галевский. – **Известия вузов. Черная металлургия.** – 2013. – № 8. – С.23 – 27.

4. Ноздрин И.В. Структура и свойства композиционных покрытий никель – наноборид хрома/ И.В. Ноздрин, В.В. Руднева. – **Известия вузов. Черная металлургия.** – 2013. – № 4. – С.6 – 11.

5. Ноздрин И.В. Карбид хрома – нанотехнология, свойства, применение: монография / И.В. Ноздрин, Л.С. Ширяева, В.В. Руднева. – Саарбрюкен (Германия): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014 – 297 с.

6. Ноздрин И.В. Борид хрома – нанотехнология, свойства, применение: монография / И.В. Ноздрин, В.В. Руднева, Г.В. Галевский. – Саарбрюкен (Германия): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014 – 233 с.

На диссертацию и автореферат поступило 16 отзывов, все положительные: **1.** «УрФУ» (Екатеринбург), д-р техн. наук, проф. Спирин Н.А., д-р техн. наук, проф. Фурман Е.Л., д-р техн. наук, доц. Финкельштейн А.Б. с 1 замечанием; **2.** ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК" (Новокузнецк), д-р техн. наук, проф. Юрьев А.Б., канд. техн. наук Прошунин И.Е. с 2 замечаниями; **3.** «ИФПМ» СО РАН (Томск), д-р физ.-мат. наук, проф. Данилов В.И. с 2 замечаниями; **4.** «МГТУ» (Магнитогорск), д-р техн. наук, проф. Агапитов Е.Б. с 3 замечаниями; **5.** «ЮТИ ТПУ» (Юрга), д-р техн. наук, проф. Гизатулин Р.А. с 3 замечаниями; **6.** «МИСИС» (Москва), д-р техн. наук, проф. Медведев А.С. с 3 замечаниями; **7.** ООО «Сибирские абразивы» (Юрга), директор Силютин Валерий Алексеевич, д-р техн. наук, проф. Якушевич Н.Ф. с 2 замечаниями;

8. «ТГАСУ» (Томск), д-р техн. наук, проф. Волокитин Г.Г. с 2 замечаниями; 9. «ИТПМ» СО РАН (Новосибирск), д-р физ.-мат. наук, проф. Черепанов А.Н. с 2 замечаниями; 10.«УлГТУ» (Ульяновске), д-р техн. наук, проф. Кокорин В.Н.; 11. «ИРНИТУ» (Иркутск), д-р техн. наук, проф. Немчинова Н.В. с 3 замечаниями; 12. «СПбГТИ» (С-Петербург), д.х.н., проф. Удалов Ю.П. с 2 замечаниями; 13. «ИТФ» СО РАН (Новосибирск), д-р техн. наук, проф., Аньшаков А.С. с 2 замечаниями; 14. «МИСИС» (Москва), д-р техн. наук, проф. Панов В.С. с 4 замечаниями; 15. ОАО «ЧЦЗ», д-р техн. наук, проф. Козлов П.А. с 1 замечанием; 16. «СПбПУ», д-р техн. наук, проф. Кондратьев С.Ю. с 1 замечанием.

В отзывах отмечается актуальность, научная и практическая ценность работы, соответствие требованиям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». В качестве критического замечания следует отметить ограниченность круга проанализированных автором библиографических источников, в том числе иностранных, за последние годы, что может указывать на недостаточную объективность анализа современного состояния вопроса диссертационного исследования.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их научной специализацией в области порошковой металлургии и композиционных материалов и публикациями по теме диссертации, а ведущей организации – научной школой и широко известными достижениями в научной области диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработана научная концепция** применения плазменного синтеза для получения наноразмерных порошков боридов и карбидов хрома с использованием нового хром- и углеродсодержащего сырья, реализуемого в трехструйном прямоточном промышленном реакторе с последующим комплексным рафинированием; **предложена оригинальная научная гипотеза** о механизме образования боридов и карбидов хрома в плазменном потоке азота по схеме «пар – расплав – кристалл», включающего конденсацию паров хрома в форме аэрозоля, борирование и науглероживание наночастиц боро- и циановодородами и кристаллизацию расплавов хром – бор

и хром – углерод; **доказана** эффективность предлагаемых технологических приемов на формирование комплекса новых физико-химических свойств, обусловленных высокодисперсным состоянием полученных материалов; **введены** новые представления о механизме образования нанодисперсных боридов и карбидов хрома в условиях плазменного реактора и особенностей формирования физико-химических свойств продуктов синтеза, обеспечивающих высокую эффективность применения полученных соединений в качестве упрочняющей фазы композиционных покрытий.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: **разработаны** научные основы процессов боридо- и карбидообразования при плазменной переработке хромосодержащего сырья, включающие термодинамические и кинетические условия и закономерности пиролиза углеводородного и газификации бор-хромосодержащего сырья, образования боридов и карбонитрида хрома, управления составами газообразных и конденсированных продуктов синтеза; **доказаны** положения об участии газообразных борводорода BH_2 и циановодорода HCN в образовании боридов и карбидов в плазменном потоке вместо конденсированных бора и углерода, вытекающие из термодинамического анализа; **применительно к проблематике диссертации** определены особенности применения современных методов анализа для аттестации наноразмерных материалов и результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования - математического моделирования и термодинамических расчетов, гидродинамического и теплового подобия, зондовой калориметрии и диагностики, химического и физико-химического анализов, измерения свойств; **изложены** аргументы и доказательства, подтверждающие выявленные закономерности влияния технологических факторов на свойства получаемых материалов; **раскрыты особенности** процессов синтеза наноразмерных боридов и карбонитрида хрома плазменными борированием и карбидизацией хрома, его оксида и хлорида боро- и углеводородами; **изучено** влияние технологических факторов синтеза на свойства нанодисперсных продуктов и разработаны математические модели, описывающие зависимости содержания боридов и карбонитрида в продуктах от основных параметров - начальной температуры

плазменного потока, температуры закалки, соотношения шихтовых компонентов, состава газа – теплоносителя; **проведена модернизация** общепринятой модели испарения сырья в струйном плазменном реакторе с учетом особенностей, выявленных в результате исследований.

Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать в теории и практике порошковой металлургии, технологии композиционных гальванических покрытий, подготовке научных и инженерных кадров, на металлургических и машиностроительных предприятиях.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: **разработаны и внедрены** в промышленных условиях комплекс плазмометаллургического оборудования и технологии производства нанопорошков боридов, карбонитрида и карбида хрома, получения гальванических композиционных покрытий для упрочнения печатных стереотипов и замены алмазов в процессах композиционного никелирования и цинкования; **определена** возможность использования полученных результатов и разработанного оборудования для синтеза широкого класса нанодисперсных порошков тугоплавких оксидов, боридов, нитридов и карбидов; **создан** и зарегистрирован в фонде электронных ресурсов «Наука и образование» РАО комплекс компьютерных программ для решения проектно-технологических задач в плазмометаллургическом производстве; **представлены** рекомендации по совершенствованию конструкции прямоточных многоструйных плазменных реакторов.

Оценка достоверности и новизны результатов исследования выявила: для **экспериментальных работ** получена воспроизводимость результатов исследований в различных условиях, за счет использования современного сертифицированного оборудования с применением аттестованных методик, опирающихся на последние достижения теории тепло- и массообмена, качество измерений и статистическую обработку результатов; **теория** построена на фактах, полученных с применением широко распространенных и апробированных методов исследований, сопоставлением полученных результатов с данными других исследователей; **идея базируется** на анализе практики и обобщения опыта передовых зарубежных и

отечественных исследований в области плазмометаллургического синтеза нанодисперсных материалов и их применения в технологии современных композитов; **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации; полученные научные результаты обладают **новизной**.

Личный вклад соискателя состоит в том, что все научные результаты диссертационной работы получены им лично, либо при его непосредственном участии. Обсуждение и интерпретация полученных результатов проводилась совместно с научным консультантом и соавторами публикаций. При этом основные идеи и научно-методическая разработка совместных исследований, а также выводы по их результатам принадлежат исключительно соискателю.

Диссертация удовлетворяет требованиям п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по плазмометаллургическому производству нанопорошков тугоплавких боридов и карбидов хрома для композиционных покрытий и материалов с новым уровнем служебных свойств, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

На заседании 11.02.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Ноздрину И. В. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 17 докторов наук по специальности 05.16.06 – порошковая металлургия и композиционные материалы, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 18, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

11.02.2016



Лепешев Анатолий Александрович

Карпов Игорь Васильевич