

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 КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **08.11.2016** г. № **18**

О присуждении Чеснокову Антону Евгеньевичу, гражданину России
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние высокоэнергетических воздействий на микро-
структуру СВС металлокерамических порошков и газотермических покрытий
«карбид титана – нихром» по специальности 05.16.06 – «Порошковая метал-
лургия и композиционные материалы» принята к защите 05.09.2016, протокол
№ 18.2 диссертационным советом Д 212.099.19 на базе федерального государ-
ственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет» Министерства образования и науки
Российской Федерации, 660041, пр. Свободный, 79, г. Красноярск. Приказ о
создании диссертационного совета Д 212.099.19 № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель – Чесноков Антон Евгеньевич 1977 года рождения. В 2000
году соискатель окончил Новосибирский государственный педагогический
университет. В 2004 г. окончил государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Сибирская государственная геоде-
зическая академия». В.2005 году окончил очную аспирантуру при ГОУВПО
Сибирской государственной геодезической академии, работает младшим на-
учным сотрудником лаборатории плазмодинамики дисперсных систем в Фе-
деральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт теоре-
тической и прикладной механики им. С.А. Христиановича» Сибирского отде-
ления Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории «Плазмодинамика дисперсных
систем», ФГБУН Институт теоретической и прикладной механики им. С.А.
Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Солоненко
Олег Павлович, ФГБУН Институт теоретической и прикладной механики им.

С.А. Христиановича СО РАН, лаборатория «Плазмодинамика дисперсных систем», заведующий лабораторией.

Официальные оппоненты:

Клименов Василий Александрович - доктор технических наук, профессор, ГОУВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра «Прикладная механика и материаловедение», профессор, проректор по научной работе;

Коротаева Зоя Алексеевна - кандидат химических наук, ФГБУН Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, лаборатория методов синхротронного излучения, научный сотрудник - дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, в своем положительном заключении, подписанном Шилько Евгением Викторовичем - д-р физ.-мат. наук, лаборатория компьютерного конструирования материалов, ведущий научный сотрудник, указала, что диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации – 21 работу, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3. В публикациях, включенных в список основных по теме диссертации и подготовленных в соавторстве, вклад диссертанта оценивается от 45 до 75%. Наиболее значительные работы:

1. Влияние высокоэнергетических воздействий на микроструктуру синтезированной металлокерамики / В.Е. Овчаренко, О.П. Солоненко, А.Е.Чесноков, В.М. Фомин // **Письма в ЖТФ**. 2012. Том 39, № 21. С. 77-84.

2. Импульсная электронно-пучковая обработка металлокерамических плазменных покрытий TiC-NiCr / Ю.Ф. Иванов, А.Е.Чесноков [и др.] // **Известия ВУЗов. Физика**. 2014. № 3/3. С. 140-143.

3. Влияние микроструктуры СВС порошков карбид титана – нихром на свойства детонационных покрытий / О.П. Солоненко, А.Е.Чесноков [и др.] // **Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования**. 2016. № 10. -С. 56–63.

На диссертацию и автореферат поступило **10** отзывов, все положительные: **1.** Чекмарева Л.И., - канд. хим. наук, доц. ФГБУ ВО ТОГУ, г. Хабаровск, с 1 замечанием. **2.** Бутуханов В.Л., - д-р хим. наук, проф ФГБУ ВО ТОГУ, зав. каф. ХГУЭП, г. Хабаровск, с 2 замечаниями. **3.** Горбунов Ф.К. – канд. техн. наук, ИХТТМ СО РАН, г. Новосибирск, с 3 замечаниями. **4.** Штерцер А.А. – д-р физ.-мат. наук, дир. КТФ ИГиЛ СО РАН, г. Новосибирск, с 3 замечаниями. **5.** Дудина Д.В. – канд. хим. наук, ФГБУН ИГиЛ СО РАН, г. Новосибирск, с 3 замечаниями. **6.** Черепанов А. Н. - д-р физ.-мат. наук, ФГБУН ИТПМ СО РАН, г. Новосибирск, с 2 замечаниями. **7.** Калита В.И. - д-р техн. наук, ФАНО РОССИИ, ФГБУН ИМЕТ РАН, г. Москва, с 2 замечаниями. **8.** Амосов А.П. - д-р физ.-мат. наук, проф., директор Инженерного центра СВС СГТУ, г. Самара, с 2 замечаниями. **9.** Фролов В.Я. - д-р техн. наук, проф., Юшин Б.А. - канд. техн. наук, ФГАОУ СПбПУ, г. Санкт-Петербург, с 4 замечаниями. **10.** Токарев А.О. – д-р техн. наук, ФГБОУ ВО СГУВТ, г. Новосибирск, с 3 замечаниями.

Отзывы положительные, не содержат существенных замечаний, касающихся научной новизны, основных положений, выносимых на защиту, и значения для теории и практики. В отзывах отмечается отсутствие данных рентгенофазового анализа как полученных металлокерамических порошков, так и газотермических покрытий на их основе.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основывается на высокой квалификации специалистов, работающих в смежных областях, имеющих публикации в области порошковой металлургии и композиционных материалов, а ведущая организация широко известна своими достижениями в научной области диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: *разработана* новая экспериментальная методика, позволяющая выявить качественно новые закономерности влияния контролируемых высокоэнергетических воздействий на формирование и эволюцию микроструктуры порошковых частиц и металлокерамических покрытий, полученных плазменным и детонационным методами напыления; *предложены и исследованы* высокоэнергетические воздействия такие как: механическая обработка исходной порошковой композиции Ti-C-NiCr, приводящая к формированию в СВС метал-

локерамическом сплаве, полученном методом СВС под давлением, однородной структуры с ультрадисперсными сфероподобными включениями карбида титана размером не более 500 нм, что в свою очередь, увеличивает твердость сплава с 56 до 67 HRC; обработка импульсным электронным пучком, позволяющая полностью устранить пористость плазменных металлокерамических покрытий состава TiC-n%об.NiCr (n=30, 40, 50) толщиной до 70 мкм и значительно уменьшить их шероховатость вплоть до зеркальной. **Доказана** перспективность использования механического воздействия на СВС-компакты, позволяющего получать порошковые продукты с размером частиц от 20 до 90 мкм, наследующих микроструктуру синтезированных компактов, состоящих из однородной структуры с ультрадисперсными сфероподобными включениями карбида титана. Порошковые частицы, полученные при измельчении компактов, синтезированных в свободном режиме горения, имеют остаточную пористость до 10%, в то время как частицы, полученные измельчением компактов, синтезированных под давлением, являются более плотными.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **дано феноменологическое обоснование** эффекта влияния объемной доли инертного связующего NiCr на микроструктуру металлокерамических компактов TiC–n%об.NiCr (n=15, 30, 40, 50), синтезированных, при прочих равных условиях, как в свободном режиме горения, так и под давлением. Модельные эксперименты показали, что увеличение объемной доли связующего в СВС-компактах приводит к уменьшению размеров карбидных включений. При этом, их средний размер в компакте, синтезированном в свободном режиме горения, уменьшается с 0,87 до 0,3 мкм, а в компакте, синтезированном под давлением, – с 0,86 до 0,21 мкм.

Применительно к проблематике диссертации использован комплекс современных методов исследований, позволивший получить результаты, обладающие научной новизной; **изложены** этапы получения металлокерамического порошка и покрытий, полученных методом газотермического напыления состава TiC–n%об.NiCr (n=30, 40, 50); **раскрыты** закономерности высокоэнергетических воздействий на формирование структуры (в том числе на равновесное структурно-фазовое состояние), физические свойства порошковых частиц и газотермиче-

ских покрытий; *изучены* причинно-следственные связи влияния объемного содержания металлического связующего на структуру и физические свойства металлокерамических порошковых частиц, а так же на структуру, физические и механические свойства газотермических покрытий.

Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать для дальнейшего развития теории физических процессов, лежащих в основе физики твердопламенного горения, механохимии и газотермического напыления.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что *разработана* методика для сквозного проектирования высокотвердых, износостойких нано- и субмикроструктурированных металлокерамических покрытий и поверхностных слоев для экстремальных условий эксплуатации; *определены* оптимальные режимы высокоэнергетического воздействия на каждом этапе получения металлокерамических частиц и газотермических износостойких покрытий; создана система практических рекомендаций по поэтапному контролю как собственно высокоэнергетических воздействий, так и их влияния на формирование и эволюцию внутренних структур в порошковых материалах и газотермических покрытиях; *создана* система практических рекомендаций по поэтапному контролю как собственно высокоэнергетических воздействий, так и их влияния на формирование и эволюцию внутренних структур в порошковых материалах и газотермических покрытиях; *представлены рекомендации* по получению металлокерамических порошков фракции 20-90 мкм, содержащих в своем составе от 50%об. (и более) карбидных включений сфероподобной формы, для газотермического (плазменного) напыления, а также покрытий на их основе с улучшенными эксплуатационными характеристиками и методам их оценки.

Оценка достоверности и новизны результатов исследования выявила, что *для экспериментальных работ результаты* получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов в различных условиях; *теория* построена на известных данных и согласуется с опубликованными по теме диссертации; *идея* базируется на анализе передового опыта создания композиционных материалов и формирования газотермиче-

ских покрытий; *использовано* сравнение результатов диссертационной работы и данных известных исследований по теме диссертации; *установлено* качественное совпадение результатов диссертационной работы с представленными в независимых источниках; *использованы* современные методики сбора и обработки информации. Полученные научные результаты обладают *новизной*.

Личный вклад соискателя состоит в: обсуждении постановки задач исследования; выборе методов исследования; проведении экспериментов по высокоэнергетическому воздействию при получении композиционных порошков и газотермических покрытий; анализе экспериментальных данных; оформлении научных статей, докладов и тезисов научных конференций.

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой в соответствии с п. 9 "Положения о присуждении учёных степеней" изложены научно обоснованные технологические разработки, имеющие существенное значение для проектирования и создания новых высокоресурсных металлокерамических покрытий, предназначенных, в том числе, для экстремальных условий эксплуатации.

На заседании 08.11.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Чеснокову А.Б. ученую степень кандидата 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 - нет, действительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета  Лепешев Анатолий Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета  Карпов Игорь Васильевич

08.11.2016 г.

