

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чеснокова Антона Евгеньевича «Влияние высокоэнергетических воздействий на микроструктуру СВС металлокерамических порошков и газотермических покрытий «карбид титана – нихром»», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Композиционные материалы и покрытия из них в последнее время всё больше привлекают внимание исследователей, так как, сочетая свойства компонентов, можно создавать материалы с заранее заданными свойствами, отвечающими требованиям современных технологий, эксплуатируемые в жёстких условиях и позволяющие экономить природные металлоресурсы.

Последние достижения в области нанотехнологий стимулировали исследования в области материалов с повышенной дисперсностью, уникальные свойства которых открывают новые возможности для создания перспективных композиционных материалов для различных условий эксплуатации.

В этом аспекте представляемая к защите работа Чеснокова А.Е. «Влияние высокоэнергетических воздействий на микроструктуру СВС металлокерамических порошков и газотермических покрытий «карбид титана – нихром» несомненно является актуальной как в практическом, так и в теоретическом плане.

О высоком научно-технологическом уровне представленной соискателем работы свидетельствует тот факт, что она выполнялась в рамках четырёх фундаментальных проектов СО РАН в период 2010-2016г.г., по материалам исследований автором опубликовано 20 работ, 2 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК, основные положения диссертации представлялись на конференциях российского и международного уровня. Список соавторов публикаций свидетельствует о способности Чеснокова А.Е. успешно работать в научном коллективе.

Диссертационная работа соискателя объёмом 136 стр. состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы, включает 38 рисунков, 15 таблиц, из которых в автореферат вошли 1 таблица, 4 графика и 7 фотографий структур материалов.

Во введении автореферата достаточно ясно и сжато обоснованы актуальность и практическая значимость работы, дана краткая характеристика и проблемы объекта исследования, проанализированы причины снижения эксплуатационных характеристик современных композиционных покрытий, приведены основные высокоэффективные направления повышения механических и физико-химических свойств металлокерамических покрытий, дано физическое обоснование влияния структурно-фазовых состояний на перечисленные свойства металлокерамических композитов, что свидетельствует о чётком понимании автором стоящих перед ним задач и направлений исследований с целью их решения.

Далее автор приводит список задач, решение которых обеспечивает достижение основной цели, сформулированной в названии диссертации. Эти задачи касаются изучения влияния механообработки (МО) на характеристики, физические свойства и структуру как исходных материалов (титан, нихром), подвергнутых процессу МО, так и полученных методом самораспространяющегося

высокотемпературного синтеза (СВС) металлокерамических компактов состава TiC–NiCr.

Затем соискатель полагает изучить морфологию и внутреннюю структуру частиц порошков, полученных в результате измельчения СВС композита состава TiC – n%об.NiCr (n = 30, 40, 50%), получаемого в результате СВ-синтеза в свободном режиме горения и под давлением.

Следующим этапом является получение газотермических металлокерамических покрытий плазменным и детонационным методами напыления из СВС порошковых частиц состава TiC – n%об.NiCr (n = 30, 40, 50%), сравнение их морфологии, микроструктуры и трибологических характеристик.

В завершение эксперимента планируется провести сравнение вышеуказанных характеристик детонационных покрытий, полученных из СВС металлокерамических порошков состава TiC – n%об.NiCr (n = 30, 40, 50%) с аналогичным, полученным при прочих равных условиях покрытием из коммерческого порошка состава Cr₃C₂– 21об.%NiCr.

Приведённая в автореферате характеристика содержания 1-й главы даёт достаточно полное представление о научном и практическом состоянии вопроса методов получения металлокерамических материалов и газотермических покрытий на их основе на данный момент, а также характеризует перспективные направления исследований на современном этапе. Здесь автор диссертации показал себя достаточно компетентным в своей научной области.

Вторая глава работы, согласно автореферата, посвящена изучению влияния механоактивации на свойства исследуемых исходных порошковых компонентов стехиометрической смеси и полученных в результате измельчения СВС металлокерамических компактов порошковых частиц. Оценена энергоёмкость операций, их эффективность и возможный положительный экономический эффект. Обобщены результаты измерений размеров механически обработанных частиц, выявлены оптимальные условия механообработки порошковых частиц титана и никрома, изучено влияние поверхностно активного вещества на размер частиц титана при МО.

В разделе 2.2. описывается исследование структур металлокерамических сплавов. Обсуждаются достаточно детально выявленные закономерности влияния предварительной механической обработки порошковых реагентов на микроструктуру металлокерамического сплава, полученного в результате СВС под давлением состава TiC-30об.%NiCr.

Раздел 2.3 посвящён исследованию возможностей разработки более производительного метода получения металлокерамических порошков состава TiC–n%об.NiCr (n = 30, 40, 50%).

В третьей главе рассмотрены особенности формирования микроструктуры металлокерамических покрытий газотермическим напылением металлокерамическими порошковыми частицами состава TiC–n%об.NiCr (n = 30, 40, 50%). Кроме того, показана перспективность применения СВС порошков состава TiC – 30%об.NiCr для детонационного напыления износостойких покрытий. При напылении было использовано уникальное оборудование, что, несомненно, повышает научную значимость

работы и свидетельствует о компетентности Чеснокова А.Е. как экспериментатора, но одновременно снижает шансы внедрения разработанной технологии в промышленность.

В автореферате лишь один раз упоминается материал подложки, на который наносили покрытие – стальная основа. Не обсуждается вопрос влияния природы и состояния поверхности подложки на характеристики покрытия, его структуру и адгезию к материалу основы.

В заключение дано теоретическое обоснование полученных результатов, как-то: феноменологическое обоснование диспергированию карбидного зерна; обоснование влияния объемной доли металлического связующего и пористости в металлокерамических порошках на плотность (пористость) детонационных покрытий; приведено обоснование низкой стойкости к абразивному износу металлокерамических покрытий в зависимости от размера карбидных включений.

Выполнен многообразный, высокотехнологичный эксперимент с использованием современных методы контроля, владение которыми продемонстрировал А.Е. Чесноков.

Впервые проведена работа, в которой было исследовано влияние высокоэнергетических воздействий и объемного содержания металлического связующего на изменение микроструктуры композиционных частиц и газотермических покрытий, причём работа диссертанта совместила в себе как получение металлокерамических порошков, так и применение (газотермическое напыление). Обычно, авторы разделяют такую работу на две части, первая – относится к получению металлокерамических порошков (таких работ мало), и вторую - сравнение свойств газотермических покрытий, в которых используют готовые коммерческие порошки.

Безусловно, автором наработан огромный экспериментальный и методический материал, обуславливающий практическую ценность работы: расширение научно-инженерных основ для поэтапного проектирования технологии формирования высокотвёрдых, износостойких, нано- и субмикроструктурированных металлокерамических покрытий для экстремальных условий эксплуатации с обязательным контролем каждого этапа технологического процесса.

Впервые показано, что увеличение объёмной доли инертного металлического связующего (нихром) приводит к уменьшению размера карбидных включений в металлокерамических компактах TiC – NiCr, полученных методом СВС, дано феноменологическое обоснование данному явлению.

Для дальнейшего развития теории физических процессов, лежащих в основе физики твердопламенного горения, механохимии, а также газотермического напыления могут оказаться весьма полезными результаты, полученные Чесноковым А.Е.

Композит состава TiC – 30об.%NiCr, полученный методом СВС в свободном режиме горения, как показано в работе, может быть использован для замены общепринятой композиции Cr₃C₂ – 21об.% NiCr.

Автореферат оформлен правильно, грамотно. Хотелось бы увидеть больше обобщающих эксперимент таблиц и графиков, иллюстрирующих полученные зависимости и отражающих взаимное влияние комплекса факторов.

На основе анализа автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Чеснокова Антона Евгеньевича «Влияние высокоэнергетических воздействий на микроструктуру СВС металлокерамических порошков и газотермических покрытий «карбид титана – нихром» представляет собой законченное научно-практическое исследование, отличающееся научной новизной и практической значимостью, интересное как для исследователей, так и инженеров-технологов, работающих в области порошковой металлургии и композиционных материалов.

Диссертация Чеснокова А.Е. соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.16.06 – порошковая металлургия и композиционные материалы, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Согласна на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д.212.099.19 на базе Сибирского федерального университета, и их дальнейшую обработку.

10 октября 2016г. Чекмарёва /Чекмарёва Лариса Ивановна/
Печать

Чекмарёва Лариса Ивановна
Кандидат химических наук, доцент.
Доцент кафедры химии ТОГУ
г. Хабаровск, Тихоокеанская, 136
раб. тел.:(4212) 37-52-40
e-mail:lar.2491@mail.ru
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тихоокеанский
государственный университет»
ул. Тихоокеанская, 136
г. Хабаровск,
680035

10.10.2016



Подпись Чекмарёва Л.И.
Заворло ведущий документист в отделе кадров

Чекмарёва Л.И.