

НИИ «Курчатовский институт»- ЦНИИ КМ «Прометей»		
ДОУ	Вх. № <u>2947</u>	в ДЕЛО
	<u>16</u> <u>08</u> 20 <u>17</u> г.	№
	Осн. <u>3</u> л.	подп.
	Прил. _____ л.	

« У Т В Е Р Ж Д А Ю »

Первый заместитель генерального директора –
главный инженер АО «ЦКБ МТ «Рубин»,
доктор технических наук

Фролов В.А.

« 15 »

08

2017 год



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бобковой Татьяны Игоревны

«Разработка материалов и технологии получения износостойких градиентных покрытий на базе наноструктурированных композиционных порошков» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09-материаловедение (машиностроение)

В диссертационной работе Бобковой Татьяны Игоревны исследуются актуальные проблемы защиты ответственных изделий машиностроения от механического воздействия и коррозионного воздействия. Решение этой комплексной задачи автор обоснованно связывает с разработкой новых композиционных порошковых материалов и современных технологий нанесения на их основе функциональных покрытий с высоким уровнем эксплуатационных свойств.

Приводятся результаты комплексных экспериментальных исследований по созданию композиционных порошковых материалов системы «металл-неметалл» и наноструктурированных износостойких покрытий с высокой микротвердостью и низкой пористостью, полученных с помощью методов микроплазменного и сверхзвукового «холодного» газодинамического напыления.

Автором изучены различные комбинации матричных порошков (Al, Ti, сплавов на основе Fe, Cu, Ni) микронных размеров и наноразмерных армирующих компонентов (Al₂O₃, WC, TiCN, TiN). Показано, что эффективность композиционных порошков определяется типом матричного материала, типом армирующей компоненты, соотношением их объёмных долей, ориентацией и пространственной сегрегацией, а механические свойства зависят от структуры и свойств межфазных границ. С учетом этого, разработаны и освоены технологии получения из указанных материалов конгломерированных композиционных порошков с помощью управляемого механосинтеза. Выбраны и оптимизированы составы порошковых композиций, перспективные для получения износостойких покрытий с высокой микротвердостью,

низкой пористостью и высокой стойкостью к механическому и коррозионному воздействию. Следует отметить нетрадиционный подход к выбору технологий для нанесения покрытий. Автор использует преимущества высокоэнергетического воздействия отдельных методов сверхзвукового «холодного» газодинамического и микроплазменного напыления, а также их обоснованного сочетания. Это приводит в конкретных случаях к положительному интегральному эффекту.

Приведенные в диссертационной работе результаты имеют существенную научную новизну. Наиболее значимыми представляются результаты по разработке наноструктурированных композиционных порошковых материалов для газотермического напыления армированной и конгломерированной конфигураций, позволяющие формировать защитные и восстановительные покрытия с высокой твердостью (до 14 ГПа) и длительным ресурсом работы (свыше 6000 циклов срабатывания) при использовании в узлах запорно-регулирующей судовой арматуры. Важнейшим с точки зрения научной новизны видится сплав на основе системы «никель-хром» для получения композиционных порошков и напыления функционально-градиентных покрытий на их основе, которые сохраняют уровень свойств при температуре до 400 °С, что весьма актуально для вкладышей подшипников скольжения с возможностью экстренного торможения в процессе эксплуатации.

Получение патентов РФ на технические решения, предложенные автором, свидетельствует о их научной новизне и высоком уровне разработки.

Комплексное исследование структуры и свойств разработанных градиентных покрытий позволили автору дать практические рекомендации по их практическому использованию и конкретно реализовать их на нескольких предприятиях РФ, что подтверждено актами внедрения.

Следует отметить широкую апробацию результатов работы на конференциях различного уровня, а также существенное количество публикаций в различных журналах.

В качестве замечания хочется отметить, что из текста автореферата не ясно, с помощью каких методов (помимо сканирующей электронной микроскопии, не обладающей высокой степенью точности) определялись равномерности распределения наноразмерных упрочняющих компонент в функциональных покрытиях.

В качестве предложения целесообразно в дальнейшем изучить вопрос применения износостойких градиентных покрытий в подшипниках скольжения судовых механизмов и устройств, в том числе высоконагруженных, в условиях морской среды.

Несмотря на указанные замечания, судя по автореферату, диссертация является законченной научно-квалификационной работой, по содержанию и оформлению соответствующей действующим требованиям ВАК. Бобкова Татьяна Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09-материаловедение (машиностроение).

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании отдела по специализации «Устройства общего и специального назначения».

Заместитель начальника отдела



Константин Сергеевич Петров

Заместитель главного конструктора
кандидат технических наук



Анна Борисовна Кравец

Ученый секретарь НТС,
кандидат технических наук



Сергей Владимирович Лозовский

Подписи и реквизиты удостоверяю.

Начальник отдела кадров



Владимир Викторович Иванов

Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин»
191119, Санкт-Петербург, ул. Марата, д. 90
тел. (812) 407-51-32
факс (812) 764-37-49
e-mail: neptun@ckb-rubin.ru

Одобрено 21.08.17
