

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Бобковой Татьяны Игоревны

на тему: «Разработка материалов и технологии получения

износостойких градиентных покрытий на базе наноструктурированных
композиционных порошков»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук

по специальности 05.16.09-материаловедение (машиностроение)

Вх № 3226	в ДЕЛО
«11» 09 2017 г.	№
Осн. 5 л.	подп.

Большинство изделий, эксплуатирующихся в различных областях (машиностроении, судостроении, металлургической промышленности, атомной энергетике, сельском хозяйстве и др.), подвергаются интенсивному износу в результате эрозионного, коррозионного и других видов воздействия на их рабочие поверхности. Ко многим изделиям предъявляются специфические требования по обеспечению их работоспособности (высокие антифрикционные или повышенные фрикционные свойства, жаростойкость, коррозионные свойства, твердость поверхности и пр.).

Для обеспечения работоспособности значительного количества оборудования или деталей, изготавливаемых из широко применяемых и относительно недорогих конструкционных материалов, на их рабочие поверхности наносят функциональные покрытия, обладающие необходимым комплексом свойств. Диссертационная работа Бобковой Татьяны Игоревны посвящена изучению актуальной материаловедческой проблемы, связанной с созданием защитных и восстановительных покрытий для ответственных деталей и узлов современного машиностроения с контролируемой твердостью и износостойкостью. Для решения данной проблемы диссертант решает задачи по выбору комбинаций матричных металлических и армирующих наноразмерных керамических компонентов, разработке наноструктурированных композиционных порошков для газотермического напыления, разработке технологических приемов получения функциональных и функционально-градиентных покрытий, исследованию структуры и свойств

напыляемых покрытий и практическому использованию в узлах трения тяжелых строительных машин, судопроводной запорно-регулирующей арматуры, на соединительных элементах (штуцерах, патрубках) и рабочих поверхностях реакторов химического синтеза.

В работе, состоящей из введения, шести глав, заключения и списка научно-технической литературы приводятся результаты комплексного анализа и исследований по указанной проблеме.

Приведенный анализ состояния и исследований разработок в области композиционных наноструктурированных материалов показывает актуальность материаловедческих и технологических работ по этому перспективному направлению. Автор обоснованно определил цель и основные задачи исследования, включающие материаловедческий анализ, приборно-методическую, экспериментальную и практическую составляющую диссертационной работы.

Весьма интересны результаты, полученные автором при разработке композиционных порошковых материалов. Используя широкую гамму матричных и армирующих (плакирующих) составляющих на базе систем Ti/WC, Ti/TiCN, Fe-Cr-Al/TiCN, Al/TiCN, установлены общие закономерности формирования дисперсных композиционных частиц как единой механической системы. Значительные с научной и практической точек зрения также результаты, полученные при изучении и установлении зависимостей свойств композиционных наноструктурированных покрытий от содержания наноразмерной армирующей компоненты в композиционном порошке для напыления.

Полученные экспериментальные данные носят характер существенной научной новизны, подтвержденной рядом патентов РФ на исходные порошковые материалы и покрытия на их основе.

Технологический подход создания функционально-градиентных покрытий, предложенный автором в диссертационной работе, позволяет существенно повысить прочностные свойства покрытий, а также формировать

качественные толстослойные (до нескольких десятков мм) покрытия, что представляет исключительный интерес для области нанесения восстановительных покрытий.

Наряду с высокой степенью научной значимости сформулированных в диссертации положений, выводов и рекомендаций, следует отметить несомненную практическую полезность работы, выраженную в разработке рекомендаций по практическому применению разработанных композиционных наноструктурированных порошков и покрытий, разработке регламентирующих документов (технологических инструкций и руководящих документов) на технологические процессы получения исходных композиционных порошковых материалов и нанесения функциональных покрытий на их основе, и практическому внедрению результатов исследования на базе ряда организаций (что подтверждается четырьмя актами использования результатов исследования).

В работе имеются некоторые недостатки:

1. Несмотря на то, что в работе большое внимание уделено исследованиям структуры и морфологии исходных порошков, недостаточное внимание, на мой взгляд, уделяется детальному исследованию структуры полученных композиционных покрытий, содержащих нанопорошковые материалы. Представленные микрофотографии структуры слоев, в ряде случаев, неудовлетворительного качества (напр., рис. 78, 87 (б-е) и др.).
2. Недостаточное внимание уделяется вопросам исследования трибологических характеристик покрытий, в работе изучается только износостойкость на машине трения УМТ. На мой взгляд, необходимо более подробное исследование влияния добавок наночастиц на трибологические характеристики покрытий в различных условиях трения, показать возможные механизмы.

3. Хотелось бы видеть в работе более подробное изучение характеристик и гранулометрического состава исходных нанопорошковых материалов. Напр., не объяснено незначительное уширение рентгеновских максимумов на дифрактограммах нанопорошков, приведенных на рис.73, 82 и т.д.
4. В работе недостаточное внимание уделено вопросам адгезии получаемых покрытий, в ряде случаев не приводятся численные характеристики.
5. Также имеются недостатки методического характера. Напр., на ряде рисунков не видно шкалы (рис.50, 58, 62, 63 и др.); микрофотографии порошков показаны в разделе «Материалы», что затрудняет понимание материала в экспериментальной части.

Указанные недостатки, являясь предметом конструктивных дискуссий, ни в коей мере не снижают решающих преимуществ диссертационной работы Бобковой Татьяны Игоревны. Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки работы и не подвергают сомнению выводы, сделанные по ней.

Достоверность полученных результатов подтверждается большим объёмом экспериментов, их тщательным анализом и использованием современного технологического и диагностического оборудования.

Результаты диссертационной работы с достаточной полнотой были апробированы на Российских и Международных конференциях и форумах, а также в полной мере освещены в 27 печатных работах, 8 из которых в журналах, рекомендованных ВАК, 2 в журналах, индексируемых базой SCOPUS, и 4 патентах РФ. Все публикации по теме диссертационной работы написаны грамотным научным языком, легки к восприятию и пониманию результатов исследования. Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

Таким образом диссертационная работа Бобковой Татьяны Игоревны является законченной научно-квалификационной работой. Исследования выполнены под руководством кандидата технических наук доцента Фармаковского Б.В. на современном уровне, содержат новое решение актуальной задачи по разработке покрытий различного назначения (упрочняющих, износостойких и других) и методов управления их качеством, имеющей существенное значение для развития отрасли, что соответствует критериям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09- Материаловедение (машиностроение).

Официальный оппонент,

д.т.н., профессор кафедры

технологии и

исследования материалов

Санкт-Петербургского политехнического

университета Петра Великого

 Толочко Олег Викторович

Подпись Толочко О.В. удостоверяю

Толочко Олег Викторович

д.т.н., 05.16.01

профессор кафедры технологии и

исследования материалов

Санкт-Петербургский политехнический

университет Петра Великого

195251, Санкт-Петербург. Политехническая, 29.

тел 8(812) 775-05-30

e-mail: office@spbstu.ru

