

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Павлова Юрия Сергеевича
«Исследование состава, структуры и свойств магнетронных твердосмазочных покрытий TiN-Pb»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.5 «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Представленная к защите диссертационная работа посвящена решению одной из актуальных задач – повышению надежности эксплуатации современных космических аппаратов и обеспечения бесперебойной работы подвижных элементов их конструкций. Наиболее перспективным путём решения этой задачи является разработка новых композиционных материалов и способов их нанесения, позволяющих значительно снизить износ трущихся поверхностей в условиях вакуума.

В представленной работе проводится разработка методики вакуумной очистки поверхностей обрабатываемых деталей, рассмотрены технологические схемы нанесения двухкомпонентного покрытия TiN-Pb, проведены исследования технологических режимов напыления (параметры газового разряда, расход и давление рабочих газов) в условиях ионного ассистирования.

Исследовано влияние ионного тока на фазовый состав наносимого покрытия. Установлен эффект низкотемпературного ионного азотирования титановых подложек при нанесении на них твердого смазочного покрытия TiN-Pb. Раздельным напылением TiN-Pb с двух катодов достигнуто уменьшение коэффициента трения и снижение износа при испытаниях на трение в течение 30 тыс. циклов, что подтверждает перспективность применения нанесенного покрытия.

Представленные в автореферате результаты являются актуальными и важными как с научной, так и с практической точки зрения. В автореферате чётко указан объект и предмет исследования. Результаты, выносимые на защиту, являются новыми, научные выводы аргументированы.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием общеизвестных методик исследования и достаточным объёмом проведенных экспериментальных исследований, а также применением современного исследовательского и испытательного оборудования.

Полученные и вынесенные на защиту закономерности влияния технологических режимов нанесения исследуемого покрытия на его текстуру, фазовый состав, морфологию и остаточные напряжения являются новыми. Отдельный научный интерес представляет установленный эффект упрочнения материала подложки, выявленный при нанесении покрытия TiN-Pb в условиях ионного ассистирования.

Представленные в автореферате результаты диссертационного исследования являются новыми. Результаты докладывались на пяти международных и всероссийских конференциях, опубликованы в двух статьях, рекомендованных ВАК, и пяти статьях, входящих в базу данных Scopus.

Практическая значимость полученных результатов заключается в научно-обоснованных технологических рекомендациях и реализованном способе нанесения твёрдого смазочного покрытия TiN-Pb на детали из титанового сплава ВТ6 и сталей типа 12Х18Н10Т методом магнетронного распыления в условиях ионного ассистирования.

В качестве замечания следует указать на то, что в тексте автореферата не приведены результаты внедрения полученных результатов, которые, безусловно, могли бы быть интересны для производителей деталей и сборочных единиц космической и ракетной техники, а также в авиационном двигателестроении.

Сделанное замечание носит рекомендательный характер, не ставит под сомнение достоверность полученных результатов и не снижает уровень научной и практической значимости представленной работы.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа «Исследование состава, структуры и свойств магнетронных твёрдосмазочных покрытий TiN-Pb» по своей актуальности, практической ценности, научной новизне, достоверности и объёму выполненных исследований соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а соискатель Павлов Юрий Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Профессор кафедры «Технология машиностроения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» (450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32., тел. + 7 (347) 272-63-70, nii-at@ugatu.su)
д.т.н. (05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов), профессор

Смыслов Анатолий Михайлович

Доцент кафедры «Технология машиностроения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» (450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32., тел. + 7 (347) 272-63-70, nii-at@ugatu.su)
к.т.н. (05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов)

Селиванов Константин Сергеевич

Подпись <i>Смыслов А.М.</i>	Подпись <i>Селиванов К.С.</i>
Удостоверяю « 28 » 11 20 22 г.	Удостоверяю « 28 » 11 20 22 г.
Начальник отдела документационного обеспечения и архива <i>И.М. Рахмеев</i>	Начальник отдела документационного обеспечения <i>И.М. Рахмеев</i>