

Мотор



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ОДК-УФИМСКОЕ  
МОТОРОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ»

УЛ. ФЕРИНА, 2, Г. УФА,  
РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН,  
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, 450039

КПП 027301001  
ОГРН 1020202388359  
ИНН 0273008320

Т.: +7 347 267-77-77  
Ф.: +7 347 238-37-44

UMPO.RU  
UMPO@UMPO.RU

РЕКТОРУ ФГАОУ ВО  
"МОСКОВСКИЙ  
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ"

М. А. ПОГОСЯНУ

12.12.2022 № 161-08-939  
на № 010/19-2022 от 26.10.2022 г.

Отзыв на автореферат Николаева И.А.

Уважаемый Михаил Асланович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Николаева Ильи Алексеевича на тему «Повышение фреттингстойкости элементов двигателей летательных аппаратов и энергетических установок с использованием твёрдых смазочных покрытий», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Приложение: отзыв на автореферат на 2-х листах, 2 экз.

С уважением,  
Управляющий директор

Е. А. Семивеличенко

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«20» 12 2022г.

Буцкий Николай Александрович  
8(347)238-38-33

УТВЕРЖДАЮ

Управляющий директор  
ПАО «ОДК-УМПО»

Е.А. Семивеличенко

«11» 12 2022г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаева Ильи Алексеевича  
«Повышение фреттингстойкости элементов двигателей летательных аппаратов и энергетических установок с использованием твёрдых смазочных покрытий»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 2.5.15 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Повышение ресурса и эксплуатационной надёжности космических аппаратов, в конструкции которых имеется множество подвижных элементов, является одной из наиболее важных задач современного машиностроения. Представленная к защите диссертационная работа посвящена решению задачи минимизации износа трущихся пар деталей находящихся в вакууме, путём разработки новых композиционных материалов и методов их нанесения на сопрягаемые поверхности.

Автором в диссертационной работе выполнена разработка методики вакуумной очистки поверхностей сопрягаемых деталей, приведены схемы нанесения двухкомпонентного покрытия TiN-Pb, а также исследования технологических режимов при нанесении в условиях ионного ассистирования.

Наиболее интересным является установленный эффект низкотемпературного ионного азотирования титановых подложек при нанесении на них твердого смазочного покрытия TiN-Pb. При этом достигается уменьшение коэффициента трения и снижение износа при испытаниях на трение.

Представленные в автореферате результаты являются актуальными и важными как с научной, так и с практической точки зрения, а результаты, выносимые автором на защиту, являются новыми, научные выводы аргументированы.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием в работе современных апробированных методик исследования, нового испытательного оборудования и достаточным объёмом проведенных экспериментов.

Выносимые на защиту закономерности по влиянию технологических режимов нанесения исследуемого покрытия на его текстуру, фазовый состав, морфологию и остаточные напряжения являются новыми.

Результаты работы докладывались автором международных и всероссийских конференциях, опубликованы в статьях, рекомендованных ВАК, и статьях, входящих в базу данных Scopus.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«20» 12 2022г.

Практическая значимость полученных результатов заключается в научно-обоснованных технологических рекомендациях и реализованном способе нанесения твердого смазочного покрытия TiN-Pb на детали из титанового сплава ВТ6, ВТ9 и сталей типа 12Х18Н10Т методом магнетронного распыления в условиях ионного ассистирования.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа «Исследование состава, структуры и свойств магнетронных твердосмазочных 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 Николаев Илья Алексеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Зам. Генерального конструктора –  
– Директор ОКБ «Мотор»

С.В. Кузьмин

Главный конструктор ОКБ «Мотор»

Н.А. Буцкий

*и.о.* Начальник отдела 20 КБ ОКБ «Мотор»

*М.Р. Даутов*  
А.В. Гумеров

Сведения о лице, предоставившем отзыв:

Гумеров Александр Витальевич,  
450039, г. Уфа, ул. Ферина, д.2, тел. 8(347) 239-16-18  
Начальник отдела 20 КБ ОКБ «Мотор»