

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерного центра -
главный конструктор - заместитель
генерального директора АО «УЗГА»



Н.М. Осыковский

2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаева Ильи Алексеевича
«Повышение фреттингостойкости элементов двигателей летательных аппаратов
и энергетических установок с использованием твердых смазочных покрытий»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
научной специальности 2.5.15. – Тепловые, электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов

Работа автора диссертации посвящена повышению фреттингостойкости
элементов двигателей летательных аппаратов и энергетических установок с
использованием твердых смазочных покрытий.

В настоящее время, перед отечественным двигателестроением остро стоит
задача в разработке и серийном изготовлении современных образцов
газотурбинных двигателей (ГТД), отвечающий требованиям эксплуатантов в
части ресурса, надежности, экономичности, технического обслуживания и
ремонта.

Выполнение этих требований влечет за собой совершенствование
конструкции ГТД, использование новых материалов и покрытий для деталей
работающих в условиях высокой механической и термической нагрузки. К ряду
таких деталей, помимо прочих, могут быть отнесены поворотные направляющие
компрессоров и подшипники опор роторов ГТД, которые работают при
значительных сосредоточенных нагрузках, вызывающих высокие контактные
напряжения, в условиях многоциклового воздействия. Рабочие поверхности
подшипников подвергаются истиранию вследствие проскальзывания,
сопровождающего процесс вращения.

Исходя из этого, диссертационная работа Николаева И.А., связанная с

Отдел документационного
обеспечения МАИ

22.11.2022

необходимостью разработки обобщенной методики исследования фреттинг-изнашивания твердых смазочных покрытий для задаваемых условий эксплуатации, **актуальна**.

Научная новизна и практическая значимость работы заключаются в следующем:

1. Для твердых смазочных покрытий, сформированных методами плазменных технологий, впервые получены коэффициенты и индексы скольжения, энергетические коэффициенты, коэффициенты объемного износа рекомендуемых покрытий, и построены карты фреттинга.

2. С использованием развитого энергетического подхода, карт фреттинга, значений коэффициентов, индексов скольжения, оптической и электронной микроскопии разработана методика определения преобладающих механизмов взаимодействия трущихся тел с твердыми смазочными покрытиями, работающих в условиях фреттинг-изнашивания.

3. Полученные результаты позволили проводить оценку свойств и характеристик формируемых ТСП на этапах обоснования выбора твердых смазочных материалов, плазменных методов их нанесения и проектирования систем покрытий, что составляет практическую значимость выполненной работы.

Достоверность полученных результатов в работе подтверждается большим объемом проведенных экспериментов, корректным использованием методов математической статистики при обработке полученных результатов, а также проверкой полученных результатов в конкретных изделиях при решении технических задач, поставленных предприятиями авиакосмической отрасли.

Практическая значимость проведенных исследований заключается в разработке методики определения преобладающих механизмов взаимодействия трущихся тел с твердосмазочными покрытиями, работающих в условиях фреттинг-изнашивания.

Особенно хотелось отметить рассмотрение перспективных керамических материалов для применения в ГТД.


К недостаткам данной работы можно отнести следующие:

1. Автором рассматриваются преимущественно твердые смазочные покрытия и не показано сравнение используемых в работе покрытий с традиционными методами, используемыми на предприятиях для борьбы с фреттингом.

2. В работе не описан технологический процесс нанесения твердосмазочных покрытий в опытном или серийном производстве деталей ДЛА и ЭУ на имеющихся мощностях двигателестроительных предприятий.

Указанные недостатки не снижают общей научной и практической ценности диссертации. По степени актуальности, научной новизне и практической значимости, работа отвечает критериям ВАК для кандидатских диссертаций, указанным в пункте 9 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор, Николаев Илья Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Кандидат технических наук, ведущий инженер-конструктор бригады СУ маршевых ГТД отдела интеграции авиационных газотурбинных двигателей Дивизиона Инженерный центр АО «УЗГА»

 18.11.2022 Нигматзянов Владислав Вадимович

Сведения о месте работы автора отзыва:

Дивизион Инженерный центр АО «УЗГА»

123308, г. Москва, проспект Маршала Жукова, д. 1, стр. 1.

<http://www.uwca.ru/>

Тел.: +7(495)122-25-33

Факс: +7 (343) 256-69-96