

Отзыв

официального оппонента д.т.н., профессора, Самойленко Василия Михайловича на диссертационную работу Николаева Ильи Алексеевича «Повышение фреттингостойкости элементов двигателей летательных аппаратов и энергетических установок с использованием твердых смазочных покрытий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» (технические науки).

Объем и структура работы: работа состоит из введения, пяти глав, заключения по работе и приложений, объемом 166 страниц машинописного текста, списка используемой литературы из 133 наименований., 132 рисунка и 23 таблицы.

Актуальность работы. Рецензируемая работа представляет собой теоретико-экспериментальное исследование, посвященное решению задачи по повышению фреттингостойкости элементов двигателей летательных аппаратов (ДЛА) и энергетических установок (ЭУ) с использованием твердых смазочных покрытий. Повышение ресурса и надежности сопряженных поверхностей элементов ДЛА и ЭУ является одной из важнейших задач машиностроения. Большую роль в сокращении срока службы этих элементов играет износ рабочих поверхностей, при этом до 60% деталей подвергается специфическому виду износа: фреттинг-износу, что зачастую делает невозможным эксплуатацию ДЛА и ЭУ.

Диссертационная работа Николаева И. А. посвящена повышению фреттингостойкости элементов двигателей летательных аппаратов и энергетических установок с использованием твердых смазочных покрытий (ТСП). Разработка теории и технологии нанесения ТСП на детали ДЛА и ЭУ актуальна и имеет важное значение при их производстве и ремонте.

Научная новизна работы и вклад автора. Научная новизна полученных автором результатов и выводов по работе состоит в доказательстве правомерности ряда сформулированных им принципов в предложенной методике выбора ТСП для пар трения ДЛА и ЭУ, стойких к фреттинг-изнашиванию.

В результате теоретических и экспериментальных исследований автором подтверждены научные основы работоспособности и фреттингостойкости разработанных ТСП на практике.

Благодаря комплексу исследований, представленных автором, включающих современные методы физико-химического анализа сплавов, методы математического моделирования влияния технологических параметров нанесения ТСП на его свойства, а также лабораторных исследований, в диссертации получена столь обширная и систематизированная информация, а именно:

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«21» 11 2022г.

- определены преобладающие механизмы изнашивания в контактах трения, а также энергии диссипации при варьировании условий испытаний на машинах трения;

- для предложенных ТСП определены коэффициенты и индексы скольжения, энергетические коэффициенты, построены карты фреттинга;

- определены коэффициенты объемного износа.

Основные результаты, изложенные в диссертации, получены лично автором. Автор принимал непосредственное участие в постановке задач, проведении экспериментальных исследований. Обсуждение и интерпретация полученных результатов проводилась совместно с научным руководителем и соавторами. Положения, выносимые на защиту, и выводы диссертационной работы сформулированы автором самостоятельно.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Основные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в исследовании, научно обоснованы и хорошо аргументированы.

Материалы диссертации представлены логично и обоснованно: от постановки цели и задач через выработку теоретических основ их решения к разработке методика выбора ТСП, стойких к фреттинг-изнашиванию.

Выработанные теоретические основы решения поставленных задач содержат обоснованную авторскую трактовку выбора материалов и конструкций ТСП для обеспечения защиты от фреттинг-изнашивания и методов их формирования с использованием плазменных технологий.

Практическая значимость работы. Правильный методический подход к решению основной задачи позволил повысить износостойкость различных материалов за счет подбора предложенных ТСП исходя из условий работы элемента ДЛА или ЭУ. Полученные варианты ТСП увеличивают работоспособность элементов ДЛА или ЭУ, что подтверждено лабораторными исследованиями и результатами практического использования результатов исследований для элементов ДЛА и ЭУ на предприятиях авиакосмической отрасли: ОКБ им. А. Люльки, ПАО РКК «Энергия» им. С.П. Королева, АО ГНЦ «Центр Келдыша». Акты об использовании результатов диссертационной работы Николаева И.А. содержатся в приложении.

Логическим завершением работы является разработка опытно-технологических процессов и результатов применения предложенных в работе ТСП.

Достоверность и степень обоснованности научных положений, выводов и заключений диссертации подтверждается большим объемом экспериментов, проведенных автором, а также применением методов математической статистики при анализе результатов экспериментальных исследований. Все это придает результатам и основным выводам по работе высокую достоверность.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию. Автореферат правильно и всесторонне дает представление о проделанной работе, содержит в кратком виде необходимую информацию, характеризующую полученные в процессе исследования результаты, основные положения и выводы диссертации.

По теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в рецензируемых научных изданиях и изданиях, приравненных к ним, опубликовано 4 работы. Результаты работы неоднократно докладывались на научных конференциях, в том числе и международных.

По результатам анализа материалов диссертационной работы следует сделать следующие **замечания**:

1. Не указывается, в каких конкретных парах трения ДЛА и ЭУ могут быть использованы результаты износа по схемам «шар-плоскость», «цилиндр-цилиндр».

2. Проведенные исследования и разработанная автором методика показывает, что величину износа трущихся тел можно прогнозировать, а поскольку величина износа покрытия зависит от множества параметров эксперимента (амплитуда, форма контртела, нагрузки, частота, количество циклов), то в дальнейшем хотелось бы видеть расчет ресурса покрытия, что крайне важно для оценки ресурса детали с покрытием в составе изделия.

3. В разделе 5.1 говорится, что втулки поворотных направляющих аппаратов подвержены износу, однако причины выхода из строя данных деталей не обсуждаются в работе.

4. Диссертант использует термин «МДО покрытия», МДО-микродуговое оксидирование. Это процесс или метод, но не покрытие.

5. В диссертации, раздел 5.1, имеются опечатки в нумерации рисунков. Рисунок 5.10 является рисунком 5.8, рисунок 5.11 является рисунком 5.8, однако общая нумерация рисунков не нарушена, имеются опечатки и в тексте диссертации.

Заключение о соответствии диссертационной работы критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Отмеченные недостатки не снижают общей высокой оценки рецензируемой работы. В целом можно заключить, что диссертация Николаева И.А. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне. Материал диссертации изложен логично, последовательно и аргументировано, редакционных замечаний, кроме некоторых мелких опечаток, не имеется. Приведенные результаты можно квалифицировать как новые, обоснованные и имеющие большое практическое и научное значение.

Работа соответствует всем требованиям и критериям «Положения о присуждении ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, 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».

Официальный оппонент заведующий кафедрой
«Авиатопливообеспечения и ремонта летательных аппаратов» ФГБОУ ВО
«Московский государственный технический университет гражданской
авиации» д.т.н., профессор

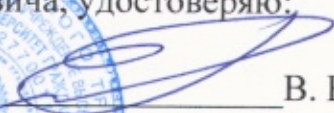
15.11.2022 В. М. Самойленко
Докторская диссертация защищена по специальности 20.02.17 –
Эксплуатация и восстановление вооружения и военной техники, техническое
обеспечение (ВВС)

125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20,
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет
гражданской авиации»

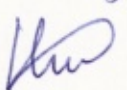
Телефон: +7-977-496-35-13

Электронный адрес: v.samoilenko@mstuca.aero

Подпись Самойленко Василия Михайловича, удостоверяю:

Проректор по НР и И, д.т.н., профессор  В. В. Воробьев



С отзывом ознакомлен
21.11.2022  Николеев И.А.