

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

Актуальность работы

Одной из важнейших задач при создании перспективных двигателей летательных аппаратов и энергетических установок является повышение ресурса и надежности их элементов и узлов, особенно тех, которые работают в условиях трения, приводящего к их изнашиванию в процессе эксплуатации.

Фреттинг-изнашивание является одним из распространённых, но недостаточно изученных видов изнашивания, которое является причиной катастрофических отказов и потери функциональности многих узлов трения перспективных двигателей летательных аппаратов.

Проблема фреттинг-изнашивания также актуальна и для тепловыделяющих элементов (ТВЭлов) водо-водяных энергетических реакторов. Фреттинг-износ является одной из главных причин повреждения оболочек ТВЭлов, приводящих к выходу радиоактивных продуктов в теплоноситель и к досрочной выгрузке недожженной тепловыделяющей сборки, что приводит к большим экономическим потерям.

Фреттинг, как процесс разрушения контактирующих деталей, в значительной степени определяется механическими и термодинамическими свойствами их поверхностных слоёв, поэтому повысить стойкость деталей к фреттинг-изнашиванию можно в результате модификации их поверхностных слоёв или нанесения на поверхность деталей защитных фреттингостойких покрытий (в частности, твёрдых смазочных покрытий) различными плазменными методами.

Диссертация Николаева И.А. посвящена актуальной проблеме повышения фреттингостойкости элементов перспективных двигателей летательных аппаратов и энергетических установок с использованием твердых смазочных покрытий, для получения которых, путем анализа их технологий формирования, в работе обоснованно использовано различные плазменные методы, реализуемых в следующих средах: в вакууме, в жидкости (электролите) и в атмосфере.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

12 12 2022

Наиболее значимые результаты работы, их достоверность и практическая реализация

Судя по автореферату, автор хорошо ознакомился с работами предшественников по данной проблематике и получил ряд новых и важных для практики результатов. Используя петли фреттинг-гистерезиса, им определены преобладающие механизмы изнашивания разработанных твёрдых смазочных покрытий при различных условиях их работы, а также построены карты фреттинга.

Полученные результаты позволили автору разработать и применить к элементам пар трения двигателей летательных аппаратов и энергетических установок методику выбора твёрдых смазочных покрытий, которые будут эффективно работать в условиях фреттинг-изнашивания.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается большим объемом экспериментов, проведенных автором, а также применением методов математической статистики, позволяющих проводить корректную обработку результатов.

Среди бесспорных достижений диссертанта следует отметить очевидную практическую направленность исследований, характеризующуюся интересом, проявленным к результатам работы со стороны авиационно-космических предприятий, что позволяет надеяться на более широкое, чем в опытно-конструкторских разработках, использование результатов работы.

Новизна результатов исследований

Для разработанным твёрдых смазочных покрытий были использованы петли фреттинг-гистерезиса с целью определения энергии диссипации в контактах трения и преобладающих механизмов изнашивания в зависимости от условий их работы.

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

Можно высказать следующие замечания по автореферату:

- отсутствует такой важный параметр как адгезия покрытия;
- возможности перечисленного оборудование для определения свойств покрытий использованы не в полной мере на каждом из покрытий: не измерена микротвердость керамикоподобного покрытия и покрытий, полученных плазменным напылением в атмосфере.

Сделанные замечания, естественно, не снижают значимости работы и в целом благоприятного впечатления от нее.

По своим результатам, объему, обоснованности положений и выводов, научно-практической значимости диссертационная работа Николаева И.А. представляет собой законченное исследование, полностью отвечающее требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Николаев Илья Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – Тепловые, электро- ракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Главный специалист
Института промышленных ядерных технологий
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ»
кандидат физико-математических наук

Иванова Светлана Владимировна
01.12.2022 г.

Почтовый адрес: 115409, Россия, Москва, Каширское шоссе, 31
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Телефон: +7 (495) 788-56-99 доб. 87-09
+7 (958) 815-97-85
Электронный адрес: SVIvanova@mephi.ru

Подпись

главного специалиста, кандидата физико-математических наук
Ивановой Светланы Владимировны удостоверяю



Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ

В. М. Самородова