

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

Повышение удельной мощности двигателей летательных аппаратов (ДЛА) и энергетических установок (ЭУ), а также ужесточение условий эксплуатации приводит к увеличению вибронпряженности деталей и возникновению фреттинг-износа. Фреттинг – это процесс изнашивания материалов, возникающий в результате малоамплитудных локальных возвратно-поступательных перемещений двух поверхностей друг относительно друга, вызванных вибрацией. Процесс фреттинга приводит к сокращению ресурса узлов ДЛА и ЭУ и спонтанному выходу деталей из строя. Для повышения фреттингостойкости деталей и узлов все большее применение находят твердые смазочные покрытия (ТСП), обладающие высокой износостойкостью и низкими коэффициентами трения. Методы, использующие плазму, позволяют получать такие покрытия. Таким образом работа Николаева И.А., в рамках которой происходит поиск технических решений для повышения фреттингостойкости элементов ДЛА и ЭУ, является актуальной.

Научная новизна работы заключается в том, что, применяя петли гистерезиса к твердым смазочным покрытиям определены энергии диссипации в контактах трения и показано влияние условий работы на механизмы изнашивания. Полученные данные, а именно коэффициенты и индексы скольжения, энергетические коэффициенты, коэффициенты объемного износа, карты фреттинга являются новыми. Разработанная методика позволяет выбирать твердые смазочные покрытия, стойкие к фреттинг-изнашиванию.

Диссертационная работа имеет практическое значение. Разработана методика определения преобладающих механизмов взаимодействия трущихся тел на основе анализа экспериментально получаемых петель фреттинг-гистерезиса и выбора твердых смазочных покрытий для работы в условиях фреттинг-изнашивания. Также данная методика может применяться для выбора износостойких покрытий, в том числе и в атомной энергетике. Например, после аварии на АЭС Фукусима, в мире и в России активно ведутся работы по «толерантному топливу», в частности, по жаростойким коррозионностойким покрытиям на циркониевых оболочках ТВЭЛов. Такие покрытия предназначены для предотвращения пароциркониевой реакции с образованием водорода в случае аварии. Они работают в паре трения с дистанционирующими решётками в реакторе в условиях вибрационного контакта и должны быть устойчивы к фреттинг-износу. Методика диссертанта представляет интерес для исследований и сравнительного анализа вариантов и выбора такого покрытия.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

05 12 2022

Практическая ценность проведенных исследований подтверждена актами, полученными от ведущих предприятий авиационной и космической отрасли.

Представленный автореферат диссертации оформлен по всем требованиям. Однако по работе есть замечания. В работе не рассмотрены значения микротвердости покрытий, полученных методом МДО, и покрытий, полученных плазменным напылением в атмосфере.

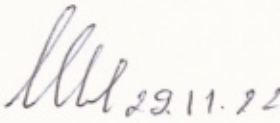
Указанные недочеты не снижают общей значимости работы, и являются пожеланием на будущее.

Считаю, что по объему полученных результатов, научному уровню и новизне, диссертационная работа Николаева И.А. «Повышение фреттингостойкости элементов двигателей летательных аппаратов и энергетических установок с использованием твердых смазочных покрытий» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. (№ 842) и паспорту научной специальности 2.5.15., по которой представлена к защите, 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.

Макаров Виктор Васильевич, кандидат технических наук, начальник лаборатории экспериментальных исследований прочности оборудования АЭС экспериментально-конструкторского отдела исследований напряжений и технической диагностики опытного конструкторского бюро АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС», 142103, Россия, московская область, г. Подольск, ул. Орджоникидзе, 21.

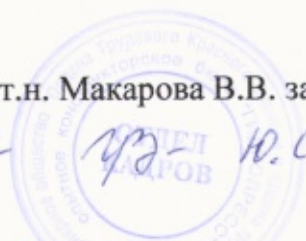
Тел: +7 925-067-34-29

E-mail: makarov@grpress.podolsk.ru


Макаров В.В.

Подпись к.т.н. Макарова В.В. заверяю

*Нач. отдела
кадров*



АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

142103, г. Подольск, ул. Орджоникидзе, 21

Тел.: +7(495) 502-79-10

Факс: +7(4967) 54-27-33

E-mail: grpress@grpress.podolsk.ru