



ОАО «КУЗНЕЦОВ»  
Заводское шоссе 29, г. Самара, 443009  
Тел: 8 (846) 992-60-10, 955-16-12  
факс: 8 (846) 992-64-65  
e-mail: motor@kuznetsov-motors.ru  
1.10.15 № 899/9634  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

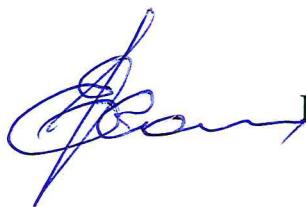
МАИ, Учёному секретарю  
Диссертационного Совета  
Д212.125.08  
Зуеву Ю. В.  
125993 г. Москва, А-80, ГСП-3  
Волоколамское шоссе 4

Уважаемый Юрий Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук Хаинг Мина. «Повышение надёжности малоподвижных соединений деталей авиационных двигателей, подверженных в эксплуатации влиянию фреттинг-коррозии»

Приложение: Отзыв на автореферат на 3-х листах в 2-х экземплярах.

С уважением  
Первый Зам. Генерального конструктора

  
Е. П. Кочеров



Утверждаю

Генеральный конструктор ОАО «КУЗНЕЦОВ»

О. А. Люсов

**ОТЗЫВ**

**На автореферат диссертацииХаинг Мина«Повышение надёжности малоподвижных соединений деталей авиационных двигателей, подверженных в эксплуатации влиянию фреттинг-коррозии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».**

Предупреждение усталостных разрушений деталей, работающих в условиях переменных нагрузок – одна из наиболее актуальных задач проектирования и доводки высоконагруженных машин и механизмов. Одной из часто встречающихся причин усталостных разрушений является зарождение и дальнейшее развитие повреждений в зоне образования фреттинга в малоподвижных соединениях деталей. Процесс фреттинга с точки зрения его анализа весьма сложен и включает в себя механические и физико-химические процессы реализующиеся как на макро, так и на микро и молекулярном уровне. При этом возникают естественные проблемы с пониманием взаимодействия протекающих процессов ,их моделированием, а, соответственно, и с прогнозированием ресурсаи обеспечением надёжности деталей, работающих в условиях высокой динамической нагруженности и малоподвижного контактирования. К сожалению, несмотря на актуальность проблемы фреттинга завершённые исследования и публикации по этой проблематике по крайней мере в отечественной технической литературе и научной периодике весьма редки. Тем более редки и неоднозначны методические рекомендации для проектирующих организаций. Поэтому цель работы –на базе имеющихся и дополнительно проведенных исследований



выйти на практические решения проблемы фреттинга и его роли в усталостных разрушениях конструкций весьма актуальна.

Основные результаты диссертации заключаются в:

- анализе достаточно большого числа случаев разрушения при условии наличия фреттинга;
- определении основных физических параметров влияния процесса фреттинга на сопротивление усталости в конкретном приложении к замкам компрессорных лопаток;
- создании физической модели разрушения замковых соединений в условиях фреттинг процесса;
- разработке методики и аппаратного обеспечения исследования замковых соединений лопаток компрессора при действии фреттинг-коррозии;
- разработке конструктивно-технологических рекомендаций для повышения сопротивления фреттинг-усталости замковых соединений лопаток компрессоров, выполненных из современных материалов.

Положения, вынесенные на защиту, дают ясное представление о проведенных исследованиях, разработанная концепция, подходы и полученные результаты во многом уникальны, что определяет их научную новизну.

Практическую значимость диссертационной работы составляют разработанные интегральные физические модели, общие подходы к анализу, методики численного анализа и экспериментального исследования процесса фреттинг-усталости. Разработанные модели и методики позволяют сделать оценки подверженности конструкций замковых соединений лопаток компрессоров фреттинг усталости и определить конструктивные и технологические мероприятия, обеспечивающие повышение сопротивления усталости компрессорных лопаток. Подходы, предложенные в работе могут быть использованы и при проектировании других деталей и узлов работающих в условиях малоподвижных контактов.

Достоверность полученных результатов определяется использованием современных теорий прочности, известных решений механики деформированного твёрдого тела, современных средств вычислительной

математики, сравнением полученных результатов с известными аналитическими решениями и результатами исследований других авторов, положительными результатами тестирования экспериментальных данных, использованием в экспериментах аттестованных специального оборудования и методов измерений анализа.

Оформление и стиль изложения материалов автореферате в основном соответствуют действующим требованиям. Некоторые замечания, касающиеся стилистических неточностей, отсутствия в отдельных случаях чётких определений используемых терминов и обозначений по всей видимости являются следствием желания автора минимизировать объём автореферата в обеспечение существующих требований к авторефератам.

Основные материалы диссертационной работы в достаточной степени апробированы, докладывались на представительных международных и российских научных конференциях и нашли своё отражение в 11-и научных публикациях в том числе в 3-х публикациях в изданиях рекомендованных ВАК РФ и приравненных к ним.

В целом диссертационная работа «Повышение надёжности малоподвижных соединений деталей авиационных двигателей, подверженных в эксплуатации влиянию фреттинг-коррозии» соответствует требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Хайнг Минзаслуживает присуждения ему учёного звания кандидат технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электrorакетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Первый заместитель Генерального  
конструктора ОАО «КУЗНЕЦОВ»  
кандидат технических наук

 Е. П. Кочеров.

Кочеров Евгений Павлович, первый заместитель Генерального конструктора  
ОАО «КУЗНЕЦОВ», 443026 г. Самара ул. Сергея Лазо 2а, тел: 89171100522,  
E-mail: [kotcherov\\_ep@kuznetsov-motors.ru](mailto:kotcherov_ep@kuznetsov-motors.ru)