

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Немцева Дмитрия Владимировича «Исследование влияния скорости роста трещины усталости в вакууме на ресурс дисков газотурбинных двигателей», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Тема диссертации посвящена исследованию вопроса определения ресурсных показателей дисков турбин из жаропрочного гранулируемого никелевого сплава с учетом наличия внутренних дефектов, от которых могут зародиться усталостные трещины, развивающиеся в условиях вакуума.

Тема является весьма актуальной и злободневной, поскольку на деталях дисков в большинстве случаев внутренние дефекты не контролируются методами НК, и их учет на ресурсные показатели можно оценить исключительно расчетным путем с использованием дополнительных экспериментальных данных.

Целью исследования автора являлось определение влияния СРТУ в вакууме на ресурс дисков ГТД, изготовленных из никелевого гранульного сплава ЭП741НП.

Для достижения поставленной цели был решен ряд важных научных и практических задач и получены приемлемые в научно-техническом плане результаты. В научном плане автору удалось:

1. Провести анализ существующей литературы по влиянию окружающей среды на СРТУ в вакууме и по определению ресурсных показателей дисков ГТД

2. Определить геометрические размеры и условия циклических испытаний специальных образцов с целью получения СРТУ в вакууме.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«21» 11 2023

3. Обработать результаты циклических испытаний для построения кинетических диаграмм (КД) усталостного роста трещины в вакууме и получить характеристики СРТУ в вакууме.

4. Оценить влияние полученных характеристик СРТУ в вакууме на ресурсные показатели дисков ГТД.

В практическом плане полученная в результате построения КД оценка величины СРТУ в вакууме сплава ЭП741НП позволяет использовать ее в расчетах ресурса дисков ГТД из данного сплава. Так, например, результаты работы использованы управлением прочностью ОКБ им. А. Люльки – филиале ПАО «ОДК-УМПО» при корректировке ресурса дисков двигателя АЛ-41Ф-1С на основе данных серийной эксплуатации.

Личный вклад автора в проведенные работы весьма весомый и включает как исследования, так и расчеты, и оценку характеристик СРТУ в вакууме сплава ЭП741НП.

Автор принимал непосредственное участие в постановке задач, обсуждении полученных результатов, а также написании статей и тезисов докладов.

Достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций подтверждается апробацией на практике основных научных положений, содержащихся в диссертации, соответствием результатов экспериментов с имеющимися литературными данными, использованием аттестованных расчетных методик и применяемых программ.

Основные положения работы апробированы - доложены и обсуждены на представительных научных конференциях, в том числе международных.

Основные результаты диссертационных исследований опубликованы в 10 публикациях, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 статьи.

В рамках диссертационной работы получено 2 свидетельства о регистрации программы ЭВМ.

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения по работе, списка литературы из 95 источников и приложения.



Общий объем диссертации составляет 110 страниц, включая 63 рисунка и 13 таблиц.

Вместе с тем по автореферату имеются следующие замечания:

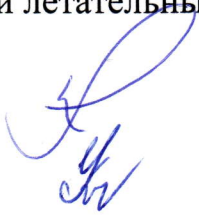
1. Из автореферата не ясно, насколько сопоставимы результаты, полученные автором на круглых (невентилируемых и вентилируемых) образцах, с данными зарубежных источников, где используются в основном стандартные плоские образцы на внецентренное растяжение (по ASTM E647) для проведения испытаний в вакууме и используются сплавы типа Rene 95, Waspaloy и RR1000, а не близкие к ЭП741НП по составу Rene 88DT или Rene 104, полученные по технологической схеме «гранулирование + деформация»?

2. Из автореферата не ясно, насколько приемлемо для обобщенных расчетов выдвинутые предположения о равенстве коэффициента уравнения Пэриса  $m$  для условий вакуума и воздуха, при невозможности выделить достаточно широкий для получения характеристик СРТУ участок устойчивого роста трещины в неvented образцах?

Указанные недостатки ни в коей мере не снижают ценности выполненной работы и общую положительную и высокую в научном и практическом отношении оценку выполненной работы и проведенных исследований в целом. Результаты работы могут быть востребованы при расчетах ресурса дисков для изделий АО «ОДК-Климов».

Диссертация является законченной научной работой, которая соответствует требованиям Положения ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Немцев Д.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Генеральный конструктор  
Главный металлург



Елисеев Всеволод Александрович  
Кузьмин Олег Вадимович

Заместитель главного конструктора  
по перспективным разработкам, к.т.н

Липин Алексей Владимирович

Начальник отдела научных  
программ- секретарь НТС

Орлова Елена Юрьевна

Отзыв составил:  
Ведущий специалист  
– руководитель группы УГМет  
АО «ОДК- Климов»

Живушкин Алексей Алексеевич

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку  
моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации  
Немцева Д.В.

Подписи В.А. Елисеева, О.В. Кузьмина, А.В. Липина, Е.Ю. Орловой и  
А.А. Живушкина заверяю.

Контактный телефон: (812) 640-69-73, доб.7322, +7 (911) 121-32- 84

Адрес: 194100, С.-Петербург, Кантемировская ул., д.11, стр.1 (ул. акад.  
Харитона, д.8), Акционерное Общество «ОДК-Климов» (АО «ОДК-Климов»).

Факс: +7(812) 647-00-29; электронный адрес: klimov@ klimov.ru

