

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ОДК-КЛИМОВ»

УЛ. КАНТЕМИРОВСКАЯ, Д. 11, СТР. 1
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ,
194100

Т.: +7 812 454-71-00
Ф.: +7 812 647-00-29

КПП 785050001
ОГРН 1069847546383
ИНН 7802375335
ОКПО 07543614
UECRUS.COM
KLIMOV@KLIMOV.RU

**УЧЕНОМУ СЕКРЕТАРЮ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
24.2.327.06 НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «МАИ
(НИУ)», Д.Т.Н., ДОЦЕНТУ**

В.М.КРАЕВУ

26.11.2024 № К-411/464/395-24

на _____ от _____

Волоколамское шоссе д.4, ГСП-3, А-80,
г.Москва, 125993
mai@mai.ru

Отзыв на автореферат
диссертации

Уважаемый Вячеслав Михайлович!

Направляю Вам Отзыв на автореферат диссертации Ерикова Кирилла Михайловича «Разработка технологии модификации поверхности деталей из жаропрочных порошковых материалов с применением сильноточных импульсных электронных пучков», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Приложение: Отзыв на автореферат Ерикова К.М. на 5 л. в 2 экз.

С уважением,

Технический директор



А.А. Захаров

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерикова Кирилла Михайловича «Разработка технологии модификации поверхности деталей из жаропрочных порошковых материалов с применением высокоточных импульсных электронных пучков», 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 разработке основ модифицирования и повышению качества поверхностного слоя деталей и узлов ГТД из порошкового сплава системы Co-Cr-Mo путем внедрения поверхностной обработки с помощью концентрированных импульсных потоков энергии, обеспечивающей нормативные параметры и заданные эксплуатационные свойства.

Исследуемой методикой модифицирования выбрано облучение поверхности материала концентрированными импульсными потоками энергии для достижения нормативных параметров и заданных эксплуатационных характеристик изделий.

Выбранная цель и средства соответствуют современным задачам о необходимости разработки комплексной методики исследования влияния облучения с помощью обработки высокоточными импульсными электронными пучками на поверхность образцов, получения базовых фундаментальных знаний о влиянии режимов обработки интенсивными импульсными электронными пучками на физико-химическое состояние поверхностных слоев современного порошкового жаропрочного кобальтосодержащего сплава, поэтому актуальность работы не вызывает сомнений.

Целью исследования автора являлось разработать и исследовать технологический процесс облучения с помощью интенсивных электронных импульсных пучков деталей горячей части перспективных ГТД, полученных

методом СЛС из порошкового жаропрочного сплава системы кобальт-хром-молибден.

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 установить ряд технологических закономерностей поверхностной обработки СЛС- материалов с применением высокоэнергетических импульсных электронных пучков, а именно:

1. Вне зависимости от используемого оборудования для электронно-пучковой обработки происходит снижение шероховатости поверхности в диапазоне от 25 до 70%.

2. В процессе облучения на поверхности мишеней из деталей горячей части ГТД образуется модифицированный слой с отличным от основного материала структурно-фазовым состоянием в диапазоне от 5 до 40 мкм в зависимости от используемого источника и режима облучения.

3. Модифицированный слой имеет более высокие показатели микротвёрдости за счёт карбидного упрочнения вне зависимости от используемого источника и режима облучения.

4. Тип стратегии сканирования при выбранном технологическом режиме облучения $35 \text{ Дж/см}^2 - 3$ импульса на опытно-промышленной установке «ГЕЗА-ММП» не влияет на уровень остаточных напряжений.

5. При облучении с помощью СИЭП в режиме облучения $35 \text{ Дж/см}^2 - 3$ импульса на опытно-промышленной установке «ГЕЗА-ММП» происходит снижение уровня остаточных растягивающих напряжений на образцах из порошкового сплава системы кобальт-хром-молибден на глубину до 80 мкм.

6. Жаростойкость образцов-свидетелей деталей горячей части ГТД повышается на 25% по выбранному режиму облучения: $35 \text{ Дж/см}^2 - 3$ импульса.

7. Процесс абляции приводит к снижению жаростойкости порошковых жаропрочных сплавов.

В практическом плане полученная в результате обработки результатов исследований информация позволила разработать комплексную методику

исследования влияния параметров облучения импульсными электронными пучками различной интенсивности на качество и физико-химические параметры поверхностного слоя образцов-свидетелей ответственных деталей ГТД из порошкового жаропрочного сплава на кобальтовой основе.

Личный вклад автора в проведенные работы весьма весомый и включает как непосредственное участие в проведении экспериментов, в обработке экспериментальных данных, так и разработку основных рекомендаций к технологическому процессу обработки изделий перспективных ГТД сильноточными импульсными электронными пучками. 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 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 9 работах, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК и изданиях, приравненных к ним, опубликовано 2 работы.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 98 наименований и 2 приложений. Общий объем диссертации составляет 157 страниц, 85 рисунков и 19 таблиц.

Вместе с тем по автореферату имеются следующие замечания:

1. Из автореферата не ясны перспективы дальнейшего развития представленного направления в плане практического применения разработанной методики на предприятиях отрасли.

2. Выбор режимов облучения для установки «ГЕЗА-ММП» проводился с учетом вклада теплофизических свойств материала и значений порога

плавления материала, а также на основании режимов облучения жаропрочных сплавов, полученных традиционным методом и ранее облученных на установках подобного типа, но при этом в автореферате не представлены актуальные данные по обобщению ранее накопленного опыта по теме использования конденсированных потоков энергии для модификации поверхности деталей из кобальтсодержащих сплавов.

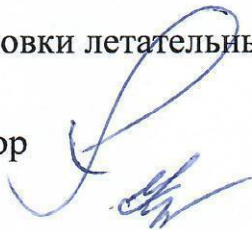
3. По тексту автореферата отмечены опечатки, незначительные орфографические и терминологические неточности (например, «измерения», а не «замер», «теплофизические», а не «термофизические», «Выводы», а не «Заключение» (по итогам работы) и другие).

Указанные недостатки ни в коей мере не снижают ценности выполненной автором работы и общую положительную и высокую в научном и практическом отношении оценку выполненной работы и проведенных исследований в целом.

Диссертация является законченной научной работой, которая соответствует требованиям Положения ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Ериков К.М. 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

Начальник отдела научных
программ- секретарь НТС



Липин Алексей Владимирович

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 Ерикова К.М.



Живушкин Алексей Алексеевич

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

Население Санкт-Петербурга АО «ОДК-Климов»



Контактный телефон: (812) 640-69-73, доб. 7322, +7(911) 421-32-84

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

Согласен ознакомлен
02.12.2012

