

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Махорина Владимира Владимировича «Разработка способов повышения жаропрочности и коррозионной стойкости монокристаллического никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ для морских ГТД», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки)

Тема диссертации посвящена исследованию вопроса повышения жаропрочности и коррозионной стойкости монокристаллического никелевого жаропрочного сплава СЛЖС5-ВИ для морских ГТД, соответственно, способами программного термомеханического нагружения сжатием и алитирования поверхности.

Вопрос о замене сплава ЭП539ЛМ в качестве лопаточного материала первой ступени турбины в судовом газотурбостроении стоял, начиная с середины 70-х годов прошлого века, для применения в газотурбинных двигателях морского назначения типа М70ФРУ-2 с межремонтным периодом эксплуатации 4000 часов. Как следствие, в практику эксплуатации вошли такие сплавы, как равнооснолитой ЧС70-ВИ и направленно закристаллизованный ЧС88У-ВИ с защитными многокомпонентными конденсированными покрытиями кобальтовой основы СДП-3 и СДП-8 и керамическим защитным слоем типа КДП-1. Принимая во внимание, что жаропрочности предложенных сплавов не хватало для эксплуатации на форсажных режимах в условиях повышенных, до и кратковременно свыше 900 °С, температур и коррозионноактивной морской среды, предложенное автором техническое решение со сплавом СЛЖС5-ВИ является очень актуальным и своевременным.

Целью диссертационной работы автора являлась разработка способов повышения жаропрочности, сопротивления ползучести и сопротивления

НИИЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 612/17	в ДЕЙЮ
«9» 02 20 25 г.	№
Осн. 4 л.	

солевой коррозии при высоких температурах (до 900°C) монокристаллического жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ.

Для достижения заявленной цели были поставлены и успешно решены следующие задачи:

- разработан способ термомеханического нагружения (в процессе старения при низких скоростях деформации и сжимающем напряжении) для повышения долговечности при длительном нагружении и снижения скорости ползучести монокристаллического жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ;

- исследовано влияние термомеханического нагружения сжатием на микроструктуру, пористость и характеристики жаропрочности сплава марки СЛЖС5-ВИ;

- разработан способ термодиффузионного алитирования для повышения сопротивления солевой коррозии монокристаллического жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ;

- проведен сравнительный анализ сопротивления солевой коррозии (величины скорости коррозии и исследования поверхностных слоев) при температурах (800–900) °С в среде, насыщенной ионами хлора и сульфат-ионами, сплава марки СЛЖС5-ВИ до и после термодиффузионного алитирования со сплавами-аналогами газотурбинных двигателей морского назначения;

- проведен анализ возможности применения термомеханического нагружения сжатием для рабочих лопаток газотурбинных двигателей;

- разработана методика консервативной оценки напряжений и скорости деформации изделия в оправке в ходе проведения термомеханического нагружения сжатием.

Результаты работ автора содержат как научную новизну, так и определенную практическую значимость.

Личный вклад автора в проведенные работы весьма весомый и включает как постановку задач исследования, выдвижение основных идей, так и их научное обоснование, разработку программ научно-технических исследований,

получение основных экспериментальных данных по работе, анализ, интерпретацию полученных результатов и публикацию результатов научных исследований.

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 17 научных работах, из них 4 в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ, получен 1 патент РФ. В изданиях, входящих в международную базу научного цитирования WEB of SCIENCE и SCOPUS, опубликована 1 статья.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов по главам и основных выводов, списка литературы и приложений, содержит 203 страницы машинописного текста, включая 78 рисунков, 10 таблиц, 228 библиографических ссылок.

Вместе с тем по автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате не приведен сравнительный анализ предшествующего и нового технических решений по вопросам повышения жаропрочности и коррозионной стойкости материалов применительно к условиям эксплуатации лопатки морского ГТД.

2. В автореферате не отражены результаты испытаний длительной прочности и ползучести на длительных временных базах свыше 2000 часов для подтверждения параметра Ларсона – Миллера $LMP = 27,5$ и не дана оценка структурной стабильности материала и покрытий при этом.

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 проектировании изделий АО «ОДК-Климов» морского назначения.

Диссертация является законченной научной работой, которая соответствует требованиям Положения ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Махорин Владимир Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

Генеральный конструктор

Главный металлург

Елисеев Всеволод Александрович

Кузьмин Олег Вадимович

Начальник

лаборатории ИЦЗЛ, к.т.н

Тихомирова Елена Александровна

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 Махорина В.В.

Живушкин Алексей Алексеевич

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

Начальник отдела кадров

Евг. - О.А. Виленская



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

Орлова
21.02.2025