

## ОТЗЫВ

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

Развитие газотурбинного двигателестроения и повышение его конкурентоспособности наряду с обеспечением долговечности газотурбинных двигателей всегда являлось и является весьма актуальной задачей. Диссертационная работа В.В. Махорина посвящена разработке способов повышения жаропрочности, сопротивления ползучести и сопротивления солевой коррозии при высоких температурах монокристаллического жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ, применяемого в газотурбинных двигателях морского назначения. Необходимость разработки данных способов обусловлена повышенными требованиями к изделию ответственного назначения – рабочей лопатки, связанными, в том числе, с работой ГТД в режиме форсажа. Конструкционный материал должен быть жаропрочным, обладать стойкостью к высокотемпературной ползучести, а также быть коррозионностойким, в том числе к сульфидно-оксидной (солевой) коррозии.

Используя современные литературные данные и собственные экспериментальные исследования, выполненные на высоком научно-техническом уровне с применением современного оборудования, автор успешно решил поставленную задачу и разработал способы термомеханического нагружения сжатием и термодиффузационного алитирования для сплава марки СЛЖС5-ВИ.

К наиболее важным результатам диссертационной работы В.В. Махорина, которые были получены впервые и характеризуются научной новизной и практической значимостью, следует отнести:

- способ повышения долговечности при длительном нагружении растяжением и снижения скорости ползучести монокристаллического жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ за счет применения метода термомеханического нагружения сжатием;
- влияние применения термомеханического нагружения сжатием на микропористость и характеристики жаропрочности монокристаллического жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ;
- способ повышения сопротивления солевой коррозии при температурах (800–900)°С жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ за счет применения метода термодиффузационного алитирования;
- результаты сравнительного анализа сопротивления солевой коррозии сплава марки СЛЖС5-ВИ после термодиффузационного алитирования с сопротивлением жаропрочных никелевых сплавов марок СЛЖС5-ВИ (без защитного слоя), ЧС70-ВИ, ЧС88У-ВИ, ВЖЛ2-ВИ, ЭП742-ИД, ЭП648-ВИ с металлическим покрытием (подслоем) ПВ-НХ16ЮБИт и керамическим покрытием ЦрОИ-7;
- методика консервативной оценки напряжений и скорости деформации изделия в оправке в ходе проведения термомеханического нагружения сжатием.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается успешным внедрением разработанных способов на отечественных предприятиях.

К тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате отсутствуют данные о химическом составе сплавов-аналогов для сравнительного анализа сопротивления солевой коррозии.

2. Не ясно, применим ли разработанный способ термомеханического нагружения сжатием для других жаропрочных никелевых сплавов?

Указанные замечания не влияют на положительную оценку диссертации. Работа отличается логическим порядком, носит оригинальный характер и, несомненно, имеет научную и практическую значимость.

Диссертационная работа Махорина Владимира Владимировича «Разработка способов повышения жаропрочности и коррозионной стойкости монокристаллического никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ для морских ГТД» вносит вклад в область материаловедения, посвященную надежности материалов газотурбинных двигателей морского назначения. Как научная квалификационная работа, по объему выполненных исследований, новизне и достоверности полученных результатов и выводов, представленная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями, утвержденными Постановлениями Правительства РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертационного исследования – Махорин Владимир Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

Заведующий кафедрой металлургии  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Санкт-Петербургский горный  
университет императрицы Екатерины II»,  
доктор технических наук, профессор

(05.16.02 Металлургия черных, цветных и редких металлов)

« 20» февраля 2025 г.

  
Бажин Владимир Юрьевич



  
*В.Ю.Бажин*

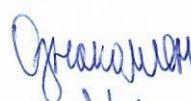
Мастер классик управления делопроизводства

и контроля документооборота

  
*Е.Р.Яновицкая*

20.02.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», 199106, Санкт-Петербург, 21-линия В.О., дом 2, тел.: +7(812) 328-84-76, e-mail: Bazhin\_VYu@pers.spmi.ru

  
*Бажин В.Ю.*

  
*06.03.2025*