

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Махорина Владимира Владимировича «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)»

НИЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 777/12	в ДЕЛО
«5» 03 2025 г.	№
подп.	л.

Совершенствование структуры жаропрочных сплавов морского назначения и управление их эксплуатационными характеристиками играют ключевую роль в обеспечении технологического развития в области современного кораблестроения. В частности, важнейшей задачей является разработка новых материалов морского назначения, способных работать при высоких температурах (до 900°C) под нагрузкой в коррозионно-агрессивной среде. Помимо совершенствования химического состава, одним из возможных подходов по повышению жаропрочности может быть использование механотермической обработки, обеспечивающие снижение микропористости и изменение морфологии упрочняющей фазы. При этом использование термодиффузионного алитирования должно привести к повышению сопротивления солевой коррозии металла лопаток.

В этой связи разработка способа повышения жаропрочности монокристаллического никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ (разработка ПАО «ОДК-Сатурн») за счет проведения программного нагружения в процессе старения под напряжением и повышение сопротивления солевой коррозии при высоких температурах (до 900°C) посредством термодиффузионного алитирования являются важными научными и практическими задачами.

Научную ценность работы представляют установленное положительное влияние термомеханического нагружения сжатием в условиях длительного нагрева жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ на скорость ползучести и длительную прочность, что обусловлено снижением усадочной микропористости и выравниванием химического состава. Выявлено, что термодиффузионное алитирование, приводящее к формированию интерметаллидного подслоя и слоя твердого раствора, насыщенного алюминием, снижает скорость солевой коррозии сплава марки СЛЖС5-ВИ при температуре 900°C по сравнению со сплавом марки СЛЖС5-ВИ, не подвергнутым термодиффузионному алитированию, на 2 порядка.

Практическая значимость работы связана с разработкой способа термомеханического нагружения, которая обеспечивает повышение более чем в 2 раза долговечности при длительном нагружении растяжением и снижение более чем в 2,5 раза скорости ползучести при температуре 900°C монокристаллического никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ по сравнению с методом термической обработки без термомеханического нагружения сжатием.

Способ термодиффузионного алитирования сплава марки СЛЖС5-ВИ внедрен при проведении термодиффузионного алитирования опытных монокристаллических лопаток газотурбинных двигателей морского назначения из

жаропрочного никелевого сплава марки СЛЖС5-ВИ на предприятии-изготовителе рабочих лопаток из данного сплава – ПАО «ОДК-Сатурн», что также определяет практическую значимость работы.

По работе имеются следующие замечания и вопросы.

1. Приведенные в автореферате изображения (Рис. 7) не убеждают в неизменности морфологии γ' частиц после термомеханического нагружения. Было бы более наглядно привести микроструктуры с просвечивающего микроскопа до и после обработки.
2. Какова погрешность измерения механических свойств? Утверждение автора, что после старения без напряжения и термомеханического нагружения сжатием прочность остается в пределах погрешности (стр. 13) предполагает ошибку до 30% (табл. 1).
3. Чем объясняются перегибы на кривой нагружения (Рис. 2) при температурах 500°C?

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности выполненного исследования. В целом диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. По объему полученных новых научных результатов и их практической значимости работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а её автор Махорин В.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

Заведующий кафедрой материаловедения
и технологии материалов СПбГМТУ
Д.Т.Н., доцент

Жеребцов Сергей Валерьевич

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский
государственный морской технический университет»
(СПбГМТУ)
Подпись Жеребцов С.В.
Начальник отдела кадров

Начальник
отдела кадров
Е.Ю. Демидов



Адрес организации: 190121 г. Санкт-Петербург, ул. Лощманская, д.3
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (СПбГМТУ)

Электронный адрес: Zharebtsov@smtu.ru

Телефон: +7 (812) 757-13-11

Одновременно
06.03.2025