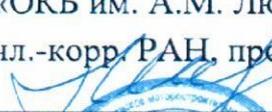


«Опытно-конструкторское бюро имени А. Люльки» («ОКБ им. А. Люльки»)
филиал ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение»
ул. Касаткина, 13, г. Москва, Российская Федерация, 129301
Тел.: +7(495) 783-01-11, факс: +7(495) 683-09-97, 686-75-66, <http://www.umpo.ru>, e-mail: okb@okb.umpo.ru
ОГРН 1020202388359, ИНН 0273008320, КПП 771643001

28.11.2023г № 2700 - 528
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор – директор,
«ОКБ им. А.М. Люльки»
чл.-корр. РАН, профессор

Е.Ю. Марчуков
« 28 » _____ 2023 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Елютина Евгения Сергеевича «Разработка жаропрочных никелевых сплавов V и VI поколений с повышенной длительной прочностью для монокристаллических лопаток перспективных авиационных ГТД», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

На протяжении всей истории создания и развития ГТД жаропрочные сплавы для рабочих лопаток турбины оставались критической проблемой. Дальнейшее повышение рабочих температур ГТД, а следовательно, и температуры материала лопаток турбины, требует создания новых жаропрочных сплавов, удовлетворяющих требованиям новых конструкций двигателей по жаропрочности и эксплуатационной надежности. Эта работа не может быть успешной без глубокого изучения механизмов разрушения жаропрочных сплавов при высоких температурах и без разработки теоретических вопросов легирования жаропрочных сплавов на никелевой основе.

Решению данной проблемы посвящена работа Елютина Е.С., весьма актуальной для конструкторов перспективных ГТД, в том числе нашего конструкторского бюро.

Результаты диссертационной работы Елютина Е.С. имеют важную практическую значимость, а именно:

1 Применение сплава ВЖМ8 для производства монокристаллических рабочих лопаток ТВД взамен серийного сплава ЖС32 обеспечит значительное повышение ресурса работы турбинных лопаток и надежности работы двигателя;

2 Применение сплава ВЖМ10 для производства монокристаллических рабочих лопаток ТВД взамен серийного сплава ВЖМ4 обеспечит увеличение рабочей температуры материала лопаток длительно до 1200 °С и кратковременно до 1250 °С.

Достоинством работы является разработка комплекса нормативно-технической документации на вакуумно-индукционную выплавку, литье с монокристаллической структурой, газостатическую и термическую обработку отливок рабочих лопаток ТВД из разработанных сплавов. Автор приводит положительные результаты опробования литья рабочих лопаток с монокристаллической структурой. Таким образом, по результатам проведенной работы подготовлена хорошая база для дальнейшего промышленного освоения разработанных сплавов ВЖМ8 и ВЖМ10.

Основное содержание работы отражено в 9 научных работах, в которых Елютин Е.С. является одним из авторов. Из них 5 включены в перечень ВАК и 4 включены в международные базы данных Scopus и Web of Science. Кроме того, на разработанные сплавы ВЖМ8 и ВЖМ10 выданы 2 патента РФ.

Несомненным достоинством диссертационной работы является успешное технологическое опробование сплава ВЖМ8 при выплавке на установке УВНК-9А партии малогабаритных неохлаждаемых монокристаллических лопаток для вертолетного двигателя ВК-2500П и выплавка партии охлаждаемых монокристаллических рабочих лопаток ТВД для двигателя большой тяги ПД-35 разработки АО «ОДК-Авиадвигатель».

Наряду с достоинствами можно привести замечания:

1 Применение легирующих из редкоземельных металлов, таких как рений и рутений, может увеличить стоимость сплава в разы. Поэтому необходимо провести сбалансированную оценку выигрыша по рабочим параметрам изделия и экономических аспектов применения сплавов ВЖЛ8 и ВЖЛ10.

2 Утверждается, что разработанный сплав ВЖМ10 имеет преимущество по длительной прочности перед сплавом ВЖМ4 в интервале температур 900–1250 °С. Однако рабочая температура сплава ВЖМ4 составляет 1100 °С. Необходимо подтвердить это результатами испытаний или результатами расчета.

Сделанные замечания не снижают общую положительную и высокую в научном и практическом отношении оценку выполненной работы.

Диссертационная работа в полной мере соответствует требованиям п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор, Елютин Евгений Сергеевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Главный конструктор по изд.295



А.В. Соловьева

28.11.2023 г.