

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Галиевой Эльвины Венеровны
«Твердофазное соединение интерметаллидного сплава на основе Ni_3Al и
жаропрочного никелевого сплава с использованием сверхпластической деформации»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности
05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

В современном авиастроении жаропрочные никелевые сплавы используются как основные материалы в конструкциях турбин, компрессоров высокого давления, камер сгорания современных ГТД. Широкая востребованность этих материалов для изготовления деталей ГТД обусловлена высоким уровнем длительной и кратковременной прочности в диапазоне рабочих температур, высоким сопротивлением малоциклового усталости, стабильностью фазового состава и структуры, хорошей технологичностью. Известной технологией, используемой в конструкциях типа «Блиск» (лопатка+диск), для соединения разнородных материалов является высокотемпературная сварка (разработки ВИАМ), обеспечивающая надежное биметаллическое бездефектное соединение и заметное снижение массы указанных конструкций. Разработка инновационных технологий получения качественных твердофазных соединений из разноименных жаропрочных сплавов является актуальной проблемой в современном двигателестроении. В связи с этим рассматриваемая диссертация, посвященная разработке научно обоснованных режимов сварки давлением с использованием сверхпластической деформации жаропрочных никелевых и интерметаллидных сплавов в поли- и монокристаллическом состояниях, является актуальной и своевременной. Ее практическую значимость для народного хозяйства и новизну подчеркивает тот факт, что работа на протяжении многих лет выполнялась в рамках Госзаданий и Грантов РФФИ и РФФИ и неоднократно отмечена дипломами на Международных и Российских конференциях. Результаты работы Галиевой Э.В. использованы при разработке технологических рекомендаций Инв. № ТР. 49 ИНЕБ-21 ИПСМ РАН и защищены патентом РФ №2608118 «Способ изготовления биметаллического изделия».

Наиболее важные научные результаты, полученные лично автором или при его участии и отличающиеся новизной, заключаются в следующем.

1. Впервые показано, что сварка давлением в условиях сверхпластичности и последующая термическая обработка обеспечивают получение качественных твердофазных соединений из разноименных сплавов ЭП975//ВКНА-25, прочность которых соответствует прочности последнего.
2. Установлено, что за счет деформационно-термической обработки, в том числе с использованием схемы всесторонней изотермическойковки, в никелевых сплавах с различным типом упрочняющих фаз может быть сформирована ультрамелкозернистая структура смешанного типа, которая позволяет реализовать эффект низкотемпературной сверхпластичности при 800-850 °С и 950 °С в сплавах ЭК61 и ЭП975 соответственно. Показана возможность получения твердофазных соединений указанных сплавов с интерметаллидными монокристаллическими сплавами типа ВКНА-25.
3. Изучены закономерности формирования градиентных структур и механические свойства в зоне сварки в зависимости от параметров исходного структурного состояния и деформации.

Основное содержание диссертации представлено в 20 статьях, опубликованных в рецензируемых российских и зарубежных изданиях, в том числе 14 статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК, 8 статей опубликовано в англоязычных журналах, индексируемых в базе данных Web of Science, 12 статей в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus. Из них, одна статья издана в журнале, имеющем принадлежность к квартилю Q1.

По работе имеются замечания.

1. Автором показано, что дробная деформация с понижением температуры обработки приводит, например, в сплаве ЭП975 к преобразованию мелкозернистой структуры типа микродуракс в ультрамелкозернистую структуру смешанного типа. Однако в автореферате не описаны особенности развития рекристаллизации в присутствии «наследственных» крупных

Входящий № ИИОМ
№ 320
от 26.05.2021

некогерентных выделений γ' -фазы, которые сохранились в образованной ультрамелкозернистой структуре смешанного типа.

2. При анализе влияния исходной структуры на твердофазную свариваемость сплавов поликристаллического ЭП975 и монокристаллического ВКНА-25 в автореферате не рассмотрено влияние ориентации последнего, не указана ориентация плоскости контакта.
3. В автореферате не приведено соотношение температур полного растворения интерметаллидных фаз в сплавах и температур применяемых режимов обработки, что является важным для формирования конечной структуры.

Указанные замечания не снижают ценности и общей положительной оценки диссертации. В заключение следует отметить, что диссертационная работа Галиевой Э.В. является законченной научно-квалификационной работой, полностью удовлетворяющей требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Галиева Эльвина Венеровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Я, Бахтеева Наталия Дмитриевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник
Лаборатории «Физикохимия аморфных
и нанокристаллических сплавов»
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки
Института металлургии и материаловедения
им. А.А. Байкова Российской академии наук.

д.т.н.



Бахтеева Н.Д.

«12» мая 2021г.

Подпись Бахтеевой Н.Д. заверяю:

Начальник отдела кадров



Корочкина Г. А

Бахтеева Наталия Дмитриевна, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник
Лаборатории «Физикохимия аморфных и нанокристаллических сплавов»,
Специальность - 05.16.01: Metallovedeniye i termicheskaya obrabotka metallov i spлавов.
Адрес: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук.

119334, Москва, Ленинский проспект, 49

E-mail: nbach@imet.ac.ru

тел.: +7 (499) 135-94-84