

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу
Гурьянова Дениса Андреевича «Структурно-фазовое состояние и механические свойства никелевого жаропрочного сплава, полученного методом электронно-лучевого аддитивного производства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
(технические науки)

Гурьянов Денис Андреевич 1993 г. рождения, окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (НИ ТПУ) по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов в 2018 году. В период подготовки диссертации Гурьянов Д.А. с 2018 года и по 2022 обучался в очной аспирантуре НИ ТПУ по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, специальность – 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов. С 2018 г. по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника в ЛЛМАТ ИФПМ СО РАН.

Диссертационная работа Гурьянова Д.А. посвящена исследованию особенностей формирования структурно-фазового состояния и его влияния на механические свойства никелевого жаропрочного сплава, полученного методом электронно-лучевого аддитивного производства.

В ходе выполнения работы были проведены оригинальные исследования, с целью установления принципиальной возможности получения изделий с направленной структурой из жаропрочного никелевого сплава первого поколения (разрабатывался с целью получения изделий с равноосной структурой) на поликристаллической подложке. Достигнутые результаты исследований показали, что применение проволочного электронно-лучевого аддитивного производства позволяет получать бездефектные изделия из ограниченно свариваемого никелевого сплава, а также проводить восстановление поврежденных изделий. Установлены закономерности структурообразования и их влияние на механические свойства при комнатной и повышенных температурах. Продемонстрирована стабильность структурно-фазового состояния по всей высоте аддитивно изготовленного изделия из никелевого сплава.

Основные научные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы:

1. Определены диапазоны технологических параметров проволочного электронно-лучевого аддитивного производства, установлена необходимость послойного и внутрислойного варьирования величины погонной энергии. Установленные технологические параметры позволяют реализовать направленную кристаллизацию дендритной структуры и получить бездефектный материал аддитивных образцов из жаропрочного никелевого сплава первого поколения (разрабатывался с целью получения изделий с равноосной структурой, не содержит рений и рутений) в условиях локальной металлургии.

2. Показано, что применение поликристаллического изоморфного материала (имеющего один тип кристаллической решетки с аддитивным изделием) в качестве подложки позволяет формировать направленную дендритную структуру с необходимой кристаллографической ориентацией в условиях неплоского фронта кристаллизации за пределами зоны растворения химических элементов в жаропрочном никелевом сплаве в процессе проволочного электронно-лучевого аддитивного производства.

3. Установлены особенности формирования фазового состава, макро-, микро- и тонкой структуры, заключающиеся в наличии зон плавления и частичного переплава, эпитаксиально растущих дендритов и измельченных выделений γ' -фазы и карбидов аддитивных изделий из жаропрочного сплава первого поколения, обусловленные величинами погонной энергии и температурного градиента, а также повторным термическим воздействием в процессе электронно-лучевого аддитивного производства.

4. Установлено, что измельчение структурных и фазовых элементов и снижение коэффициентов микросегрегации γ/γ' фаз за счет повторного термического воздействия способствуют формированию структурно-фазового состояния сплава ЖНС, обеспечивающего достижение механических свойств при комнатной и повышенных температурах, превосходящих свойства литого термически обработанного материала.

Результаты диссертационной работы опубликовано в 14 работах, из них 12 статей опубликованы в журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science (3 работы опубликованы в изданиях первого и второго квартала), и 2 работы в журналах, рекомендованных ВАК; практическая значимость работы отражена в акте испытаний, проведенных в ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель».

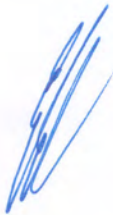
Диссертационная работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (государственное задание ИФПМ СО РАН проект FWRW-2019-0034, FWRW-2022-0004), РФФИ (проект № 20-32-90010), а

также в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ НШ-1174.2022.4.

Диссертационная работа Гурьянова Д.А. «Структурно-фазовое состояние и механические свойства никелевого жаропрочного сплава, полученного методом электронно-лучевого аддитивного производства» является законченным научным исследованием. Выполненная работа по своим целям, задачам, содержанию, методам исследования и научной новизне соответствует специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, технические науки (паспорт специальности, п. 2, п. 6, п. 9) и всем требованиям п. II 11 и 13 Положения о присуждении учёных степеней ВАК, а Гурьянов Д.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки).

Научный руководитель:

Профессор отделения машиностроения
Инженерной школы
новых производственных технологий
доктор технических наук



Колубаев Е.А.

Подпись научного руководителя

Колубаева Е.А. заверяю

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ТПУ

Е.А. Кулинич

