

ОТЗЫВ

научного консультанта 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.

Гурьянов Денис Андреевич 1993 года 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 и по 2022 год 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 года по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника в Лаборатории локальной металлургии в аддитивных технологиях ИФПМ СО РАН.

Диссертационная работа Гурьянова Д.А. посвящена установлению особенностей структурно-фазового состояния и его взаимосвязь с механическими свойствами материала изделий из жаропрочного сплава первого поколения, сформированных посредством электронно-лучевого аддитивного производства.

В ходе выполнения диссертационной работы было установлено, что средствами проволочного электронно-лучевого аддитивного производства возможно:

- формирование изделий упрощенной формы с направленной структурой из жаропрочного сплава первого поколения на поликристаллической подложке из аустенитной стали (материал, обладающий изоморфной к материалу аддитивного изделия кристаллической решеткой);

- формирование изделий, не содержащих макродефекты в виде трещин всех видов и пор различной природы.

Были установлены особенности структурно-фазового состояния материала аддитивных изделий и его взаимосвязь с механическими свойствами при комнатной и повышенных температурах.

В качестве основных научных результатов, полученных в ходе выполнения диссертационной работы, следует отметить следующее.

1 Впервые определены диапазоны технологических параметров проволочного электронно-лучевого аддитивного производства, позволяющие реализовать направленную кристаллизацию дендритной структуры и формировать изделия упрощенной формы из жаропрочного сплава первого поколения в условиях локальной металлургии:

- установлена необходимость послойного и внутрислойного варьирования величины погонной энергии.

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 структурно-фазового состояния, 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, обеспечивающего достижение механических свойств при комнатной и повышенных температурах, превосходящих свойства термически обработанного аналогичного сплава в литом состоянии.

Результаты диссертационной работы опубликовано в 14 работах, из них 12 в изданиях, 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.

В процессе выполнения работ соискатель проявил чрезвычайно высокую работоспособность и незаурядные способности в освоении новых для него методов исследований. В совершенстве овладел просвечивающей электронной микроскопией, включая сложнейшую подготовку объектов для электронно-микроскопических исследований. Кроме того, диссертант развил в себе умения критического анализа результатов собственных экспериментальных исследований и анализа опубликованных в открытых источниках результатов исследований других авторов.

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 пунктам 2, 6 и 9 паспорт специальности 2.6.1. – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки), а также требованиям пунктов II 11 и II 13 Положения о присуждении учёных степеней ВАК.

Соискатель Гурьянов Денис Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки).

Научный консультант:
С.н.с. ИФПМ СО РАН, к.т.н.

С.В. Фортуна

Подпись научного консультанта
Сергея Валерьевича Фортуны

завещаю
Ученый секретарь
ИФПМ СО РАН, к.ф.-м.н.



Н.Ю. Матолыгина