



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»



«Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов



«ПРОМЕТЕЙ»

имени И. В. Горынина
Государственный научный центр



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Утягановой Вероники Рифовны «Закономерности структурообразования в сплавах Al-Mg и Al-Si, изготовленных методом проволочного электронно-лучевого аддитивного производства»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Современную промышленность уже тяжело представить без применения аддитивных технологий, что диктуется необходимостью получения изделий сложной геометрической формы, которые невозможно изготовить традиционными способами (сварка, прокатка, механическая обработка), так же требуются новые материалы, сочетающие в себе физико-механические свойства разных материалов – функционально-градиентные материалы (ФГМ). Диссертационная работа Утягановой В. Р., посвящена исследованию метода проволочного электронно-лучевого аддитивного производства (печати) изделий из алюминиевых сплавов систем Al-Mg, Al-Si и изготовлению новых функционально-градиентных материалов систем Al-Zn-Mg-Cu/Al-Mg, Al-Mg/Al-Si, Al-Zn-Mg-Cu/Al-Si. Недостаточная изученность технологии печати изделий из алюминиевых сплавов систем Al-Mg и Al-Si методом проволочного электронно-лучевого аддитивного производства (ЭЛАП) указывает на высокую актуальность работы, особенно в вопросе получения изделий и функционально-градиентных материалов с бездефектной структурой и требуемыми эксплуатационными характеристиками.

В своей работе Утяганова В. Р. всесторонне проанализировала существующие технологии аддитивного производства, уделяя особое внимание электронно-лучевому аддитивному производству, что позволило определить основные проблемы при ЭЛАП алюминиевых сплавов систем Al-Mg и Al-Si и найти решения для минимизации их влияния на качество получаемой продукции.

Для достижения цели работы успешно решены поставленные задачи и получены новые научные результаты, из которых можно выделить следующие:



1. Предложены режимы с экспоненциальным снижением тепловложения для печати алюминиевых сплавов систем Al-Mg и Al-Si методом проволочного ЭЛАП, исключая интенсивный перегрев металла и образование грубых дефектов.

2. Установлена взаимосвязь между экспоненциальным режимом подвода тепла при печати и структурным состоянием тонкостенных образцов алюминиевых сплавов систем Al-Mg и Al-Si, изготовленных методом проволочного ЭЛАП.

3. Градиентная переходная область ФГМ систем Al-Zn-Mg-Cu/Al-Mg, Al-Mg/Al-Si, Al-Zn-Mg-Cu/Al-Si характеризуется наличием большого числа частиц разной морфологии и состава, которые формируются за счет высокого содержания легирующих элементов. Легирующие элементы градиентной области определяют состав интерметаллидов и влияют на механические и коррозионные свойства ФГМ.

Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается использованием современных аналитических методов и сертифицированного испытательного оборудования, а также согласованностью с результатами других научных исследований в области аддитивного производства.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения установленных режимов (с экспоненциальным изменением тепловложения) проволочного ЭЛАП для производства изделий из алюминиевых сплавов различных систем легирования и ФГМ на основе алюминия. Следует отметить, что полученные результаты уже используются на предприятии ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель».

Результаты диссертационной работы прошли апробацию на российских и международных конференциях, а также подробно изложены в 11 статьях научных изданий, в том числе 1 статья в журнале, входящем в перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ и 3 статьи в журналах индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science. Имеется 1 патент на изобретение РФ.

Считаю, что диссертация Утягановой В. Р. «Закономерности структурообразования в сплавах Al-Mg и Al-Si, изготовленных методом проволочного электронно-лучевого аддитивного производства» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует пунктам 1, 3 и 9 паспорта специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов.

По своему содержанию, научной новизне, теоретической и практической значимости, защищаемым положениям и выводам, диссертационная работа соответствует требованиям

ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук согласно п. II. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в редакции от 11.09.2021), а ее автор Утяганова Вероника Рифовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов.

Я, Зыков Сергей Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Утягановой Вероники Рифовны, и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник лаборатории 129 научно-производственного экспериментального комплекса НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей», кандидат технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии



Зыков Сергей Алексеевич

Тел. 8(911) 994-39-46

E-mail: npek129@crism.ru

191015, Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, д. 49. Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» имени И. В. Горынина Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт»-ЦНИИ КМ «Прометей»), раб. тел. 8(812) 274-18-01, e-mail: mail@crism.ru.

Подпись Зыкова С. А. удостоверяю,
Ученый секретарь НИЦ «Курчатовский институт»-ЦНИИ КМ «Прометей»,
кандидат технических наук, доцент



Фармаковский Борис Владимирович