

ОТЗЫВ

научного руководителя, д.т.н., профессора Скворцовой Светланы Владимировны о диссертационной работе Иванова Алексея Евгеньевича «Влияние термической и термоводородной обработок на структуру и механические свойства монолитных изделий и пористых покрытий из титановых сплавов, полученных по аддитивным технологиям», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Диссертационная работа Иванова А.Е. посвящена установлению закономерностей формирования фазового состава и структуры в образцах и изделиях из титановых сплавов ВТ6 и ВТ1-0, полученных селективным лазерным сплавлением или прямым лазерным нанесением, при термической и термоводородной обработках, и разработке на этой основе технологий обработки изделий, обеспечивающих получение требуемого уровня механических и эксплуатационных свойств.

В настоящее время ведётся активное внедрение аддитивных технологий в промышленное производство с использованием как полимерных, так и металлических материалов. Одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений по использованию 3D-принтеров для производства изделий является медицина. Изучение процессов структурообразования в образцах и изделиях из титановых сплавов, полученных селективным лазерным сплавлением или прямым лазерным нанесением, и их влияния на физико-механические и технологические свойства является актуальной научной и практической задачей.

В качестве объекта были взяты образцы из сплава ВТ6, полученные методом селективного лазерного сплавления. Вследствие формирования в процессе 3D-печати метастабильной структуры и высокого уровня остаточных напряжений необходимо проведение термической обработки, обеспечивающей формирование равновесной структуры и снятие напряжений. Также исследования проводили на чашах вертлужного компонента тазобедренного сустава бесцементной фиксации, полученных из прутковых заготовок сплава ВТ6. Пористое покрытие из сплава ВТ1-0 наносилось методом прямого лазерного нанесения металла и методом вакуумного плазменного напыления. Одной из главных проблем остаётся вопрос повышения прочности контакта пористого покрытия с основой.

В ходе теоретических и экспериментальных исследований соискателем проведено изучение различных методов 3D-печати. Им разработана методика расчёта размеров, количества и глубины пор в покрытии. Установлено влияние различных температур на структуру и свойства образцов из сплава ВТ6. Исследована возможность применения высокотемпературного вакуумного отжига взамен термоводородной обработки для повышения адгезионной прочности пористого покрытия из сплава ВТ1-0

При выполнении диссертационной работы Иванов А.Е. проявил себя как грамотный специалист, способный решать комплексные аналитические и технологические проблемы материаловедческого характера применительно к процессам структурообразования и повышения технологических характеристик изделий, полученных по аддитивным технологиям. Соискателем получен ряд значимых результатов, научная новизна, достоверность и объективность которых не вызывает сомнения. Разработанные методики, технологические принципы и рекомендации востребованы современной промышленностью, о чём свидетельствуют акты внедрения результатов работ.

Иванов А.Е. активно консультирует выполнение студентами выпускных дипломных работ, участвует в научных мероприятиях различного уровня.

В целом соискателем успешно решены поставленные перед ним задачи, в полной мере реализованы планы исследований, что очевидным образом отражает содержание автореферата и диссертационной работы.

Результаты работы достаточно полно опубликованы в печатных изданиях, в том числе, в журналах из списка ВАК и включенных в международные системы цитирования, доложены на всероссийских и международных научных конференциях.

Считаю, что диссертация Иванова Алексея Евгеньевича выполнена на актуальную тему, представляет собой законченную работу, обладающую несомненной научной новизной, практической значимостью и внутренней целостностью, удовлетворяет требованиям ВАК, а диссертант является сложившимся научным исследователем и заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор, профессор
кафедры «Материаловедение и технология обработки
материалов» ФГБОУ ВО «Московский авиационный
институт (национальный исследовательский
университет)».


Скворцова Светлана Владимировна

03.10.2022

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

+7 (499) 141-9588

e-mail: skvortsovasv@mai.ru

Подпись С. В. Скворцовой удостоверяю:

Заместитель начальника
Управления по работе с персоналом



Иванов М. А.