

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» Иванова Алексея Евгеньевича на тему Влияние термической и термоводородной обработок на структуру и механические свойства монолитных изделий и пористых покрытий из титановых сплавов, полученных по аддитивным технологиям

Диссертация посвящена актуальной теме изучения процессов формирования структуры и ее влияния на физико-химические и технологические свойства титановых сплавов и покрытий, полученных с применением аддитивных технологий. Поэтому диссертационная работа Иванова А. Е. имеет большую научную и практическую значимость.

Приведенные автором результаты исследований показывают, что в металле образцов из сплава ВТ6, полученных селективным лазерным сплавлением, формируются растягивающие остаточные напряжения на уровне 500 МПа, последующий нагрев до 550 °С приводит к их изменению на сжимающие величиной до 100 МПа, последующий нагрев при 850 °С снижает напряжения до 45 МПа. Также в работе доказано, что в изделиях из такого сплава вследствие быстрого отвода тепла из зоны расплавления микрообъемов формируется мартенситная α' -структура, и в результате формирование окончательной структуры возможно только в виде пластинчатой α -фазы, которая наследуется от α' -мартенсита. Установлено, что вакуумный отжиг в β -области при температурах на 220–270 °С выше температуры полиморфного превращения обеспечивает формирование физико-химического контакта между основой из сплава ВТ6 и пористым покрытием из сплава ВТ1-0 за счет протекания процессов микропластической деформации при фазовом превращении и выравнивающей диффузии легирующих элементов. Это, несомненно, актуальные с научной и практической точки зрения исследования для металловедения титановых сплавов, получаемых с применением аддитивных технологий, исследования являются оригинальными и имеют все признаки научной новизны.

Разработанные автором метод получения заданной архитектуры пористого покрытия из порошка сплава ВТ1-0, полученного прямым лазерным нанесением, и технология термической обработки образцов из сплава ВТ6 с пористым покрытием, увеличивающая долю физико-химического контакта покрытия до 60–70 %, являются теоретически и практически значимым

результатом. Практическая значимость разработок подтверждена внедрением в производство в ФГУП «ЦИТО».

Несомненным достоинством работы является большой объем металлографических исследований, как основы изделий из титанового сплава ВТ6 (Ti-6Al-4V) после различных режимов термической обработки, так и структуры раздела покрытие–основа с количественной оценкой доли физико-химического контакта основы и покрытия.

Достоверность полученных результатов обеспечена использованием современных методов исследования сплавов, и подтверждается хорошим совпадением экспериментальных данных и теоретических расчетов, успешным внедрением разработанных технологий на производстве.

По работе можно сделать следующие замечания:

- на стр. 5 заявлена научная новизна – п.1 «Разработана методика размеров, количества и глубины пор в покрытии», но в материалах представленного автореферата (стр. 16, рисунок 9) не содержится более подробного описания методики и её отличий от существующих стандартных методик количественной металлографии.

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Иванов Алексей Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Рецензент:

Доцент кафедры «Материаловедения, литья, сварки» ФГБОУ ВО РГТУ имени П. А. Соловьева, кандидат технических наук, доцент по специальности 05.16.01. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

152934. г. Рыбинск, Ярославская область,
ул. Пушкина, д. 53

тел. 8(4855) 280479

E-mail:mls@rsatu.ru

Подпись Воздвиженской М.В. заверяю,
ученый секретарь Ученого Совета


Воздвиженская
Марина
Виленовна

