

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
ГАТИНОЙ СВЕТЛАНЫ АЗАТОВНЫ
на тему «Фазовые превращения и механические свойства псевдо- β -сплава Ti-15Mo,
подвергнутого интенсивной пластической деформации»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и
сплавов

В настоящее время одной из проблем материаловедения, требующей своего решения, является разработка новых материалов и способов их обработки для удовлетворения спроса на медицинские имплантаты, отвечающие, помимо биосовместимости и коррозионной стойкости, современным требованиям по усталостной прочности при сохранении пластичности. Наиболее перспективными материалами в этом отношении считаются титан и сплавы на его основе. Поэтому диссертационная работа Гатиной С.А., которая посвящена повышению прочности и сопротивления усталости псевдо- β -сплава Ti-15Mo с сохранением низкого модуля упругости за счет формирования в нем ультрамелкозернистой (УМЗ) структуры, является актуальной.

Для достижения поставленных целей автором был решен ряд задач по изучению закономерностей процесса измельчения зерна, фазовых превращений, структурообразования и формирования свойств в сплаве Ti-15Mo, подвергнутом интенсивной пластической деформации кручением (ИПДК) и равноканальному угловому прессованию (РКУП), а также старению и циклическому нагружению сплава с УМЗ структурой.

К основным результатам работы Гатиной С.А., имеющим научную и практическую значимость, можно отнести следующие.

– Выявлены особенности развития фазового превращения $\beta \rightarrow \omega$ и изменения размера зерна β -фазы с увеличением степени деформации при ИПДК сплава Ti-15Mo. Обнаружено, что ИПДК приводит к измельчению зерна до размера 80 нм, уменьшению количества ω -фазы и увеличению плотности дислокаций; показано, что формирование наноструктуры в этом случае позволяет получить сочетание высоких значений твердости и относительно низкого модуля упругости.

– Установлено, что формирование наноструктуры с повышенной плотностью дислокаций и границ зерен в сплаве Ti-15Mo при последующем старении приводит к увеличению центров зарождения и возрастания количества выделяющейся α -фазы, а также к изменению в отличие от крупнозернистого состояния формы выделяющихся частиц α -фазы с пластинчатой на равноосную. Показано, что при этом конкурирующие процессы интенсивного выделения частиц α -фазы, возврата и рекристаллизации приводят к снижению микротвердости в отличие от крупнозернистого сплава, в котором старение сопровождается упрочнением.

– Выявлено, что УМЗ структура сплава Ti-15Mo, полученная методом РКУП, с размером зерна около 200 нм и минимальным содержанием ω -фазы позволяет получить сбалансированное соотношение прочностных и пластических свойств и низкого предела упругости.

– Выявлено повышенное сопротивление сплава Ti-15Mo в УМЗ состоянии распространению усталостной трещины, обусловленное большой протяженностью границ и увеличением пути распространения трещины.

Бесспорную практическую значимость диссертационного исследования Гатиной С.А. имеет определение условий и режимов реализации РКУП сплава Ti-15Mo, обеспечивающих повышение предела выносливости до 640 МПа в сочетании с модулем упругости не более 100 ГПа. Полученные результаты были использованы для изготовления в производственных условиях с применением РКУП по схеме «Конформ» опытных

Входящий ИИСМ
№ 199
от 03.11.2016

прутков-полуфабрикатов с УМЗ структурой и повышенным в 1,5 раза пределом выносливости по сравнению с известными биомедицинскими сплавами.

Достоверность полученных результатов подтверждает большое разнообразие взаимодополняющих современных методик, применяемых Гатиной С.А. в диссертационном исследовании, а также большой объем опытных данных по качественным и количественным характеристикам структуры и механическим свойствам, сопоставление экспериментальных и расчетных данных, обоснование сделанных выводов и рекомендаций, подтверждение полученных результатов практическим использованием в производственных условиях.

Материалы диссертационной работы в достаточной мере освещены в научных изданиях, прошли апробацию на международных и всероссийских научно-технических конференциях.

В качестве замечаний можно отметить следующее.

1. Отсутствует описание методики определения размеров и количества структурных элементов и статистической оценки полученных результатов.

2. Темнопольные изображения микроструктуры на рисунках 2 и 4 приведены без электронограмм и указания рефлексов, в которых они были получены, как принято делать при дифракционном просвечивающем электронно-микроскопическом анализе.

Сделанные замечания ни в коей мере не изменяют общей положительной оценки диссертационной работы и не снижают ее научной и практической значимости.

Диссертация Гатиной С.А. «Фазовые превращения и механические свойства псевдо-β-сплава Ti-15Mo, подвергнутого интенсивной пластической деформации» представляет собой самостоятельную законченную научную работу, которая по объему выполненных исследований, новизне, научной и практической значимости результатов соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Гатина Светлана Азатовна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

На обработку персональных данных согласна.

Профессор кафедры технологий металлургии и литейных процессов
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»,
профессор, доктор техн. наук

 Копцева Наталья Васильевна

19.10.2016.

научная специальность 05.16.01 –
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
e-mail: koptseva1948@mail.ru
телефон: (3519) 29-85-67

Почтовый адрес ФГБОУ ВО МГТУ им. Г.И. Носова
455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

