

Отзыв

на автореферат диссертации Полякова Александра Вадимовича «Эволюция микроструктуры и механических свойств технически чистого титана при равноканальном угловом прессовании по схеме «Конформ»», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Повышение статической прочности и долговечности титана является весьма актуальной задачей. В настоящее время большое внимание уделяется исследованиям посвященным повышению свойств металлических материалов, основанного на уменьшении размера зерен и формировании ультрамелкозернистой (УМЗ) структуры с помощью интенсивной пластической деформации (ИПД). Использование УМЗ чистого титана со статической и усталостной прочностью, превосходящими аналогичные характеристики для титановых сплавов, является перспективным для создания медицинских изделий улучшенной конструкции за счет уменьшения поперечного сечения.

Поиск режимов и создание усовершенствованной технологии получения прутков УМЗ титана пригодных для изготовления конструкционных и медицинских изделий в крупном масштабе также актуален. В связи с этим тема диссертационной работы Полякова А. В., направленная на исследование эволюции структуры и механических свойств титановых прутков при формировании УМЗ структуры методом РКУП-Конформ и последующего волочения является актуальной.

Структура и содержание работы изложенной в пяти главах отвечают предъявляемым требованиям. Автором решались следующие задачи:

1. Определить условия деформирования (степень и температуру деформации) для получения однородной УМЗ структуры и изучить закономерности ее формирования при РКУП-К в технически чистом титане Grade 4.
2. Исследовать влияние степени деформации при РКУП-К на структурообразование и однородность механических свойств в длинномерных прутках после волочения.
3. Изучить влияние УМЗ структуры на усталостные свойства и особенности разрушения чистого титана, полученного РКУП-К с последующим волочением.
4. Исследовать функциональные свойства опытных медицинских изделий, изготовленных из прутков УМЗ чистого титана.

Новизна результатов определена тем, что выявлены закономерности формирования и установлены особенности эволюции УМЗ структуры и механических свойств в технически чистом титане Grade 4 при обработке методом РКУП – Конформ и последующем волочении; определены режимы деформации титана Grade 4, обеспечивающие получение изотропной УМЗ структуры и повышенных механических свойств при статической и усталостной нагрузке; получена структура со средним размером зерна 80 нм, которая обеспечивает прочность равной 1365 МПа.

Результаты и положения вполне обоснованы для защиты. Автору на основании проведенных исследований удалось показать, что использование ИПД на основе РКУП-Конформ с последующим волочением при температуре 200°C и предложенных режимов обработки приводит к формированию однородной УМЗ структуры, обеспечивающей высокие механические свойства и повышенную долговечность по сравнению с ранее известными достижениями. Оценка функциональных свойств УМЗ титана и опытных изделий показала его преимущество для изготовления медицинских имплантатов, что указывает на практическую значимость работы.

Достоверность и новизна результатов, представленных в диссертации, подтверждена использованием современных взаимодополняющих методов исследования структуры (металлографии, просвечивающей электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа и др.) и

механических свойств с применением стандартных методик. Результаты работы представлялись на различных конференциях и отражены в достаточном количестве публикаций.

Показано, что метод РКУП-Конформ с последующим волочением позволяет получать прутки длиной 3 метра из УМЗ титана Grade 4 с прочностью 1290 МПа и пределом выносливости 620 МПа для широкого применения. На основе выполненных исследований в ООО «НаноMeT» создана технология, которая успешно применяется компанией при производстве прутков УМЗ титана для российских и зарубежных заказчиков. Результаты представляют большую ценность с практической точки зрения.

В тоже время к автореферату имеются следующие замечания:

1. На странице 2, задача №4: хотелось бы уточнить КАКИЕ функциональные свойства (например, электропроводность – также является функциональным свойством)? К тому же результаты данной задачи не вошли в новизну, что не очень понятно.
2. В разделе «Практическая ценность» присутствует длинное описание работ, проводимых различными организациями. Непонятна связь данных исследований с работой соискателя.
3. На рисунках 5 и 8 в слове «условный» опечатка
4. На стр. 18 приведена схема испытания на кручение и образцы после разрушения, а также качественная оценка качества шурупов из УМЗ титана по сравнению со сплавом Ti-6Al-7Nb. Однако ни зависимости момента силы от угла поворота, ни численных данных приведено не было.
5. Продолжая замечания к данному разделу, следует отметить что на странице 19 автор отмечает вредное влияние токсичных элементов, таких как ванадий, кобальт, никель и других, хотя ни один из перечисленных элементов не входит в состав сплава Ti-6Al-7Nb, с которым проводится сравнение.
6. В выводе №2 заключается, что «...когда формируется УМЗ структура с преимущественно большеугловыми границами зерен». Однако ни одного подтверждения данному факту в автореферате обнаружить не удалось.
7. В списке работ, опубликованных по теме диссертации, достаточное количество статей в рейтинговых журналах и нет необходимости приводить тезисы конференций [1-3].

Однако, отмеченные выше замечания не оказывают определяющего влияния на общую оценку диссертации. Представленная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в «Положении о порядке присуждения степеней», и ее автор Поляков А. В. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01–Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Ведущий научный сотрудник ФГБУН
«Институт проблем сверхпластичности
металлов» РАН, д.ф.-м.н.



Жиляев А.П.

450001, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Степана Халтурина, 39.
alexz@anrb.ru, тел.: +7 (347) 2823757 (доп. 474)

Подпись Жиляева А.П. удостоверяю:

Начальник ОК



Т.П. Соседкина