

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 учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

В последние годы активно развиваются методы термомеханической обработки металлов и сплавов, позволяющие измельчить исходную крупнозернистую структуру до ультрамелкозернистого (УМЗ) и даже нанокристаллического состояния. Это позволяет существенно повысить пределы текучести и прочности, усталостную долговечность и некоторые функциональные свойства металлических материалов. В частности, формирование УМЗ структуры методом равноканально-углового прессования (РКУП) приводит к значительному повышению прочности и сопротивлению усталости, а также сохранению высоких значений пластических свойств (относительное удлинение до разрушения) технически чистого титана и титановых сплавов, которые широко используются в качестве имплантатов в медицине. Однако использование метода РКУП для формирования УМЗ образцов титана и его сплавов в промышленных масштабах затруднено из-за низкого коэффициента использования металла и ряда других недостатков. Одним из возможных решений этой проблемы промышленного производства УМЗ титана является использование модификации метода РКУП – РКУП-Конформ, с помощью которого возможно получение прутков длиной более метра. Поэтому цель, поставленная в работе Полякова А.В., заключающаяся в установлении режимов РКУП-Конформ с последующим волочением для формирования ультрамелкозернистой структуры в технически чистом титане марки Grade 4 и повышения его механических и усталостных свойств, а также совершенствовании на этой основе технологии получения длинномерных прутков, пригодных для изготовления имплантатов в промышленных условиях является актуальной.

В диссертационной работе Полякова А.В. впервые установлены особенности эволюции УМЗ структуры и механических свойств в титане Grade 4, подвергнутом волочению, в зависимости от степени накопленной деформации в процессе предварительного РКУП-Конформ. Также в работе впервые получены прутки титана Grade 4 с нанокристаллической структурой, обладающие высокими значениями предела прочности ($\sigma_B=1365$ МПа) и удлинения до разрушения ($\delta=15\%$).

Практическая значимость исследований состоит в разработке технологических режимов использования метода РКУП-Конформ с последующим волочением, что позволяет получать длинномерные прутки (до трех метров) из УМЗ технически чистого титана Grade 4 с пределом прочности $\sigma_B=1290$ МПа, пределов выносливости $\sigma_{-1}=620$ МПа (база 10^7 циклов) для промышленного использования. На основе исследований Полякова А.В. разработана технология производства ООО «НаноМет» УМЗ титана для производства дентальных имплантатов, о чем имеется соответствующий акт.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее.

1. На рисунке 1 и в соответствующей подрисуночной надписи присутствует неточность – на рисунке приведена только схема деформации методом РКУП-Конформ, а из подрисуночной надписи следует, что должна присутствовать еще и схема НДС при простом сдвиге.

2. На стр.8. (1 и 2 строка сверху) указано, что в исходном крупнозернистом состоянии образцов предел прочности равен $\sigma_B=775$ МПа, а предел текучести – $\sigma_{0,2}=650$ МПа. А в таблице 1 на стр.16 указано, что в исходном состоянии $\sigma_B=745$ МПа и $\sigma_{0,2}=625$ МПа. Какие данные считать верными?

3. На рисунке 5 (стр. 12) и рисунке 8 (стр. 15) допущена опечатка: «Условный предел текучести».

Приведённые замечания не снижают высокую оценку диссертационной работы Полякова А.В. Достоверность полученных в работе результатов и обоснованность выносимых на защиту положений и выводов, сформулированных в работе, обеспечены использованием современных методов исследований, большим количеством экспериментального материала и статистической обработкой экспериментальных данных. Механические испытания были проведены автором в соответствии с ГОСТ. Работа Полякова А.В. апробирована на всероссийских и международных конференциях, результаты опубликованы как в российских, так и в зарубежных научных журналах.

Диссертационная работа Полякова Александра Вадимовича актуальна, содержит научную новизну, обладает практической значимостью и является законченной квалификационной работой. Содержание работы соответствует специальности 05.15.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов». Диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор, Поляков Александр Вадимович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.15.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Зам. директора по НР ИФПМ СО РАН,
зав. лабораторией материаловедения сплавов с памятью формы,
доктор физико-математических наук,
профессор

А.И. Лотков

младший научный сотрудник,
кандидат физико-математических наук

Д.Ю. Жапова

«05» март 2015 г.

Подписи проф. Лоткова А.И. и м.н.с. Жаповой Д.Ю. заверяю.

Учёный секретарь ИФПМ СО РАН,
доктор технических наук



В.С. Плешанов

Адрес: 634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4,
Институт физики прочности и материаловедения СО РАН,
Лотков Александр Иванович,
тел. (3822)492696, e-mail: lotkov@ispms.tsc.ru
Жапова Доржима Юрьевна
тел. (3822)286982, e-mail: dorzh@ispms.tsc.ru