

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кудряшовой Анастасии Александровны «Структура и функциональные свойства прутков из сверхупругого сплава Ti-Zr-Nb медицинского назначения, подвергнутого комбинированной термомеханической обработке», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Разработка промышленных технологий получения высококачественных прутковых заготовок, пригодных для изготовления высокобиосовместимых костных имплантатов, является актуальной и востребованной задачей, решение которой может быть обеспечено путем применения термомеханической обработки, включающей радиально-сдвиговую прокатку и ротационную ковку. Наиболее перспективным металлическим материалом для костных имплантатов являются безникелевые титановые сплавы с эффектом памяти формы системы Ti-Zr-Nb, которые соответствуют требованиям по биохимической и биомеханической совместимости с костной тканью. Сочетание радиально-сдвиговой прокатки и ротационнойковки позволяет сформировать однородную по сечению заготовки микроструктуру и улучшить функциональные свойства сплавов. В связи с этим тема диссертационной работы Кудряшовой А.А., посвященной изучению закономерности формирования микроструктуры в процессе комбинированной термомеханической обработки для изготовления полуфабрикатов для костных имплантатов, является актуальной, как с фундаментальной, так и с практической точек зрения.

К основным достоинствам можно отнести то, что в работе установлены режимы термомеханической обработки длинномерных прутков и предложены рекомендации по проведению термомеханической обработки сплавов с эффектом памяти формы Ti-18Zr-14Nb для биомедицинского применения, позволяющие добиться высоких характеристик механических и функциональных свойств. Показано, что радиально-сдвиговая прокатка сплава при 900 °С приводит к формированию неоднородной структуры β -фазы вдоль радиуса поперечного сечения прутка. Последующая горячая ротационная ковка при 800 °С ($\epsilon = 1.12$) приводит к однородному распределению размеров зерен в поперечном сечении. Обнаружено, что такая термообработка обеспечивает лучшую комбинацию механических свойств для костных имплантатов таких как низкий модуль упругости, высокую функциональную усталостную долговечность сверхупругим с стабильным поведением. Показано, что после комбинированной термообработки, сочетающей теплую и холодную ротационную ковку с последующим отжигом при 525 °С, в материале формируется однородная зёрненная структура с благоприятной текстурой β -фазы. Такая термообработка обеспечивает наибольшую величину обратимой деформации. Рассчитаны ориентационные зависимости кристаллографического ресурса обратимой деформации для растяжения и сжатия в изотропном поликристалле аустенита. Результаты работы успешно внедрены для производства длинномерных прутковых заготовок для изготовления костных имплантатов в ООО «Промышленный центр МАТЭК-СПФ».

Диссертационная работа Кудряшовой А.А. является законченным научным исследованием и вносит значимый вклад в развитие физического материаловедения, фундаментальных основ обработки металлов давлением и практического использования полуфабрикатов из высокобиосовместимых металлических материалов для

биомедицинских применения. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Реснина Наталья Николаевна

Доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния),

Профессор кафедры общей математики и информатики

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет".

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9

Тел. +79119949636

e-mail: resnat@mail.ru

Согласна на обработку персональных данных.

*Документ подготовлен в
инициативном порядке.
Личную подпись Ресниной Н.Н.
удостоверяю*

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ
ГУОРП
ОС СУВОРОВА

