

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Деркача Михаила Анатольевича «Структура и свойства сплава Ti-Zr-Nb с памятью формы, подвергнутого комбинированной термомеханической обработке, включающей равноканальное угловое прессование и последеформационный отжиг» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Безникелевые титановые сплавы с памятью формы (СПФ) системы Ti-Zr-Nb являются перспективными материалами для костных имплантатов благодаря уникальному сочетанию их биохимической и биомеханической совместимости. Улучшение прочностных характеристик таких сплавов может значительно повысить их усталостную долговечность и срок службы, однако при этом необходимо сохранить имеющийся комплекс других свойств. Известно, что упрочнение, достигаемое за счет образования дисперсных фаз, может неблагоприятно сказаться на функциональных свойствах материала, поэтому деформационное упрочнение представляется более эффективным методом. В частности, метод равноканального углового прессования (РКУП) зарекомендовал себя как эффективный способ деформационного упрочнения, позволяющий создавать материалы с повышенными прочностными характеристиками за счет формирования ультрамелкозернистой структуры. В связи с этим работа Деркача М.А., посвященная исследованию влияния РКУП и последеформационного отжига (ПДО) на структуру и свойства биосовместимого сплава системы Ti-Nb-Zr, безусловно, является актуальной.

В работе впервые были выявлены закономерности изменения структурно-фазового состояния, механических и функциональных свойств СПФ Ti-18Nb-15Zr, подвергнутого комбинированной термомеханической обработке (ТМО), включающей РКУП при 200°C и 500°C и ПДО по разным режимам. Кроме того, впервые получена нанокристаллическая структура β -фазы сплава Ti-Zr-Nb в объемных образцах методом РКУП.

В рамках исследования проведен тщательный анализ термомеханического поведения сплава Ti-Zr-Nb во время деформации методом осадки, что дало возможность установить температуру динамического деформационного старения, нежелательную для применения метода РКУП. Кроме того, важным практическим результатом работы стало экспериментальное подтверждение того, что высокотемпературный режим

РКУП при 500°C является более эффективным по сравнению с низкотемпературным режимом РКУП при 200°C.

Достоверность полученных результатов обеспечена комплексным подходом к решению поставленной задачи, а также использованием современного оборудования и комбинации разнообразных экспериментальных методов, включая световую микроскопию, сканирующую и просвечивающую электронную микроскопию, рентгеноструктурный анализ, измерение твердости, статические испытания на разрыв, функциональные усталостные испытания, а также функциональную оценку сверхупругости.

В качестве замечания, можно отметить, что для сохранения времени и ресурсов исследование могло быть дополнено разделом, посвященным конечно-элементному моделированию технологического процесса РКУП. Однако этот аспект не умаляет научной значимости и практической ценности проведенного исследования, а скорее открывает направления для дальнейших исследований.

Автореферат написан ясным и доступным языком. Диссертационная работа представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне, и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Деркач Михаил Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Шеляков Александр Васильевич,
кандидат физико-математических наук
(01.04.07 – Физика конденсированного состояния),
доцент Кафедры физики твердого тела и наносистем
Института лазерных и плазменных технологий,
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ»,
115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31
Тел.: (495) 788-5699 доб. 81-69
E-mail: AVShelyakov@mephi.ru



11.09.2024

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ

В.М. Самойлов

