

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лукашевича Константина Евгеньевича «Управление структурой и свойствами сверхупругого сплава Ti-Zr-Nb для ортопедических имплантатов методами комбинированной низко- и высокотемпературной термомеханической обработки прутковых полуфабрикатов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Диссертационная работа Лукашевича К. Е. посвящена решению важной задачи в области медицинского металловедения, направленной на разработку технологии получения прутковых полуфабрикатов из сверхупругого сплава Ti-Zr-Nb для ортопедических имплантатов. В последние годы новые безникелевые метастабильные  $\beta$ -титановые сплавы на основе Ti-Zr-Nb, содержащие нетоксичные и высокобиосовместимые легирующие компоненты, привлекают все больше внимания и могут рассматриваться как альтернатива традиционному медицинскому сплаву Ti-6Al-4V и сплаву с памятью формы на основе Ti-Ni. Структура, механические и функциональные свойства сплавов с памятью формы, таких как Ti-Zr-Nb, могут контролироваться при помощи термомеханической обработки. Проведенные в последние годы исследования в России и в мире показали перспективность и актуальность данного направления.

В работе автором получены оригинальные результаты, из них наиболее интересные и значимые с научной точки зрения включают анализ структурно-фазового состояния, текстуры на механические и функциональные, в том числе усталостные, свойства прутковых полуфабрикатов в зависимости от применения комбинированной термомеханической обработки.

Результаты исследований опубликованы в отечественных и зарубежных журналах, входящих в список ВАК, Web of Science и Scopus, а также докладывались на российских и международных конференциях.

Разработанные режимы термомеханической обработки были использованы при производстве длинномерных прутковых полуфабрикатов в ООО «Промышленный центр МАТЭК-СПФ», из которых были для изготовлены балки для систем транспедикулярной фиксации позвоночника в ООО «КОНМЕТ». Приведены положительные результаты испытаний систем

транспедикулярной фиксации позвоночника балками по стандарту ГОСТ Р 57390—2017 (ASTM F1717).

Учитывая вышесказанное, научная новизна и практическая значимость полученных результатов не вызывает сомнений.

Автореферат изложен грамотным научным языком, включает в себя необходимые разделы, выводы соответствуют поставленным задачам.

По работе возникли следующие замечания:

1. В работе отсутствует объяснение применения слитков с различным содержанием компонентов: Ti-19Zr-14Nb и Ti-18Zr-15Nb в ат. %. Кроме того, не сделаны выводы о влиянии содержания легирующих компонентов на механические и функциональные свойства.

2. Восприятие результатов измерений среднего размера зерна, а также механических и функциональных свойств, затруднено из-за выбранного представления этих данных в виде рисунков.

Данные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, она выполнена на высоком уровне и является законченным научным исследованием.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Лукашевич Константин Евгеньевич, заслуживает присуждения ему учёной 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](mailto:AVShelyakov@mephi.ru)



11.09.2024

Подпись удостоверяю  
Заместитель начальника отдела  
документационного обеспечения  
НИЯУ МИФИ

В. М. Самойлов