

ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертационную работу Муканова Галымжана Жанатовича
«Формирование ультрамелкозернистой структуры и повышение свойств
биоинертного псевдо- β -сплава Ti-39Nb-7Zr ротационной ковкой
и равноканальным угловым прессованием»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.17. Материаловедение

Муканов Галымжан Жанатович (дата рождения 27.06.1997 г.) в 2021 году окончил магистратуру Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина по специальности «Материаловедение и технологии материалов». С 2021 по 2025 гг. обучался в очной аспирантуре УрФУ по направлению 22.06.01 «Технологии материалов» и успешно в 2025 году защитил научно-квалификационную работу.

Диссертационные исследования Муканов Г.Ж. проводил на кафедре термообработки и физики металлов Института новых материалов и технологий УрФУ и работал инженером-исследователем в научном центре компетенций «УМЗ материалы и цифровые технологии производства медицинских имплантатов». В настоящее время работает в Молодежной лаборатории модификации поверхностей материалов Уральского федерального университета инженером-исследователем.

Диссертационная работа посвящена решению актуальной задачи установления закономерностей формирования напряженно-деформированного состояния, текстуры и ультрамелкозернистой структуры в горячекатаном псевдо- β -титановом сплаве Ti-39Nb-7Zr методами ротационнойковки (РК) и равноканального углового прессования (РКУП) и обоснования преимуществ одной из технологий при реализации промышленного производства вкручиваемых имплантатов для остеointеграционного протезирования.

Впервые для управления формированием УМЗ-структуры в титановых сплавах интенсивной пластической деформацией предложен параметр однородности ее распределения по сечению заготовки $\Delta\epsilon/\epsilon_{\text{ср}}$, который может быть определен методом конечно-элементного моделирования. Используя данный параметр, соискатель выявил преимущества процесса РК в сравнении с РКУП для изготовления заготовок медицинских имплантатов из сплава Ti-39Nb-7Zr с высокими механическими свойствами. Выполнен комплекс экспериментальных исследований распределения деформации, текстурно-структурного состояния и физико-механических свойств формируемых РК и

РКУП заготовок сплава с УМЗ-структурой, позволивших подтвердить преимущества технологии ротационнойковки при производстве имплантатов для остеointеграционного протезирования. С применением метода Тагучи определен оптимальный технологический режим изготовления вкручиваемых имплантатов из заготовок Ti-39Nb-7Zr с УМЗ-структурой на станке с ЧПУ и проведены их доклинические испытания на кроликах породы «шиншилла». Проведенные доклинические исследования имплантатов в условиях НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова показали их высокую способность к полной интеграции в костномозговой канал голени кролика. Гистологический анализ через 90 суток не выявил воспалительных реакций, резорбции и кистозных образований.

Достоверность полученных в работе экспериментальных результатов, а также выводов, сделанных в работе, обеспечена использованием современных методов исследования структуры, фазового состава и физико-механических свойств материалов, использованием аттестованного оборудования, статистической обработкой результатов измерений, соответствием полученных результатов данным других авторов.

Исследования, проводимые в работе, были поддержаны научными проектами, реализуемыми при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Программы развития Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина в соответствии с программой стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», а также в рамках соглашения № 075-03-2024-009/4 от 11.04.2024 (номер темы FEUZ-2024-0020).

За время обучения и работы над диссертацией Муканов Г.Ж. зарекомендовал себя с положительной стороны как активный заинтересованный исследователь, хорошо владеющий современными металлофизическими исследованиями материалов с применением методов растровой и просвечивающей электронной микроскопии, рентгеноструктурного фазового анализа, испытаний механических и теплофизических свойств, микродюрометрии. Соискатель владеет конечно-элементным анализом напряженно-деформированного и теплофизического состояния титановых сплавов в современных программных пакетах.

Материалы диссертационной работы изложены грамотным научным языком. По теме диссертации опубликовано в соавторстве 10 научных работ, в том числе 4 статьи, опубликованных в научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ из них 2 статьи в научных изданиях, индексируемых в международных базах цитирования

Scopus и Web of Science. Результаты научных исследований были представлены на восьми международных конференциях.

Муканов Г.Ж. является квалифицированным научным исследователем, способным самостоятельно ставить и решать научные задачи, грамотно планировать эксперимент, анализировать и систематизировать полученные результаты, а также представлять их в виде научных публикаций в высокорейтинговых журналах.

Диссертационная работа Муканова Галымжана Жанатовича представляет собой завершенное научное исследование, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор представленной работы Муканов Галымжан Жанатович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17.

Научный руководитель,
Кузнецов Виктор Павлович,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры Термообработки и физики металлов
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
01.07.2025 г
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
Тел. (343) 375-45-95
E-mail: v.p.kuznetcov@urfu.ru

Подпись Кузнецова В.П. завершено.

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ
УЧЕНОГО СОВЕТА УРФУ
Кудряшова Н.Н.

