

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.2.479.14
на базе ФГБОУ ВО «Уфимский
университет науки и технологий»
к.т.н., доценту Бобрук Е.В.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Резяповой Луизы Рустамовны
«Механические свойства и биосовместимость наноструктурного
титана *Grade 4* для медицинских применений»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

Диссертационная работа соискателя Л.Р. Резяповой посвящена вопросам упрочнения технически чистого титана *Grade 4* методами интенсивной пластической деформации и равноканального углового прессования для медицинских применений. Актуальность работы заключается в создании подхода, позволяющего изготавливать конструкционные элементы из титана с высокой биосовместимостью без использования токсичных легирующих элементов, а также с повышенной прочностью нетипичной для изделий из технически чистого титана.

В диссертационной работе исследуются различные методы интенсивной деформации материала, подбираются режимы термической обработки с целью получения наноструктурированного технически чистого титана с повышенной прочностью и приемлемой пластичностью. Высокая прочность наноструктурированного титана связывается с измельчением зерна, высокой плотностью дислокаций, значительной объёмной долей вторых фаз титана и присутствием наночастиц интерметаллидов. Стоит отметить хорошую статистическую базу, полученную в ходе исследования, как микроструктуры, так и прочностных характеристик титана, что подтверждает достоверность полученных результатов.

Отдельного внимания заслуживает исследование способов обработки полученного наноструктурированного титана с сохранением эксплуатационных свойств конечного изделия, что обычно является проблемой для материалов, полученных с помощью интенсивной деформации. В рамках работы изготовлены и исследованы винты и пластины из наноструктурированного титана, показаны их преимущества. В частности, показано, что при испытаниях на растяжение пластина из наноструктурированного титана выдержала нагрузку в 3,5 раза выше, чем пластина из титана с крупнозернистой структурой, а крутящий момент, приводящий к разрушению винта из наноструктурированного титана, в 1,2 раза выше, чем у винта из крупнозернистого титана. Кроме того установлено, что биосовместимость и остеоинтеграция изготовленных изделий из

ВХОД. № 803-13
«13» 03 2024г.

наноструктурированного титана не уступает коммерческим образцам изделий ООО «Конмет».

В качестве замечания можно отметить поверхностное рассмотрение альтернативных механизмов пластической деформации в наноструктурированных материалах, например, зернограничного проскальзывания, образования аморфных прослоек и пр. В качестве формального замечания, в автореферате указано, что результаты, полученные в диссертации, опубликованы в 20 научных работах (в конце автореферата приведено 10 публикаций), 5 из которых – статьи, 13 – тезисы; тип оставшихся двух работ не определён. Несмотря на это результаты диссертационной работы апробированы в полной мере.

Сделанные замечания не изменяют общую положительную оценку диссертационной работы, которая соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям и п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор – Резяпова Луиза Рустамовна – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

Кандидат физико-математических наук, доцент Института перспективных систем передачи данных Университета ИТМО
Смирнов Андрей Михайлович



Доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник, лаборатории однофотонных детекторов и генераторов Университета ИТМО
Романов Алексей Евгеньевич



Кандидатская диссертация А.М. Смирнова защищена по специальности 01.02.04 – Механика деформированного твёрдого тела.

Докторская диссертация А.Е. Романова защищена по специальности 01.04.07 – Физика твёрдого тела.

Контактная информация:

федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»
197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д. 49, литер А.
e-mail: andrei.smirnov@niuitmo.ru, alexey.romanov@niuitmo.ru
тел: +7 (812) 480-08-35

Подписи А.М. Смирнова и А.Е. Романова заверяю

Ведущий менеджер ОПС
Рой В 05.03.2024

