

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сафарян Анны Ивановны «Закономерности влияния обратимого легирования водородом и вакуумного ионно-плазменного азотирования на структуру и эксплуатационные характеристики компонентов эндопротезов суставов из циркониевого сплава Zr-2,5Nb», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение)

Процессы остеоинтеграции обуславливают выбор биоинертных материалов для создания имплантируемых конструкций. Использование титановых сплавов, которые биологически совместимы со структурами организма, вызвало высокий рост имплантологии. В настоящее время имплантаты на основе сплавов титана и циркония значительно превосходят по биологической совместимости, коррозионной стойкости в среде организма имплантируемые конструкции из кобальт-хром-молибденовых сплавов. В то же время циркониевые сплавы превосходят титановые по ряду важнейших для имплантации биохимических и физических свойств, но уступают по прочностным характеристикам. Поэтому изучение возможности применения сплава Э125 (Zr-2,5Nb), не содержащего токсичных элементов и имеющего высокий комплекс механических свойств, для изготовления высоконагруженных компонентов эндопротезов крупных суставов является актуальной и значимой задачей.

В работе доказана целесообразность и эффективность применения термоводородной обработки (ТВО) и вакуумного ионно-плазменного азотирования (ВИПА) для изготовления бедренных головок эндопротезов из циркониевого сплава Э125. Построена температурно-концентрационная диаграмма фазового состава сплава, определяющая квазиравновесные границы существования фазовых областей. Обоснованы режимы ТВО, позволяющие управлять структурой сплава и формировать однородную дисперсную тонкопластинчатую структуру с высоким уровнем твердости. Исследовано влияние ВИПА на структурное состояние поверхностного слоя, его микрогеометрию, микротвердость и коррозионную стойкость.

Проведённые исследования позволили разработать технологическую схему изготовления головок эндопротезов тазобедренного сустава. Триботехнические испытания на долговечность головок показали их соответствие требованиям стандарта по износостойкости и крутящему моменту в искусственном суставе.

Замечания:

1. На стр. 8 автореферата (глава 1) автор указывает, что в диссертации обоснован выбор сплава для исследований Zr-2,5Nb (Э125), не содержащего токсичных элементов и имеющего наиболее высокий комплекс механических свойств из сплавов этой системы легирования. Однако, из текста автореферата неясно:

- какие требования предъявляются к уровню механических свойств полуфабрикатов, из которых изготавливаются элементы эндопротезов (в частности, головки эндопротеза тазобедренного сустава);
- не представлены сравнительные данные по механическим свойствам горячекатаного прутка диаметром 40 мм из сплава Zr-2,5Nb (Э125) и аналогичного полуфабриката из сплава Zr-1Nb (Э110 шт. и его модификаций: Э110ОПТ, Э110М, Э110К), в связи с чем, основание для выбора сплава (с более высоким содержанием ниобия) по уровню механических свойств выглядит неубедительным;
- проводился ли сравнительный анализ сплава Э125 с известными отечественными (Э635 и его модификациями) и зарубежными (Zircaloy, Zirlo, M5, MDA, HANA и их модификациями) циркониевыми сплавами других систем легирования по биосовместимости.

2. На стр. 18 (глава V) и 21 (вывод 10) автореферата показано, что наилучшее сочетание триботехнических характеристик обеспечивают режимы ТВО в сочетании с ВИПА, позволяющие сформировать однородную структуру с глобулярной или тонкопластинчатой α -фазой. Однако автор не дает заключения о предпочтительном типе структуры (с глобулярной или тонкопластинчатой морфологией частиц α -фазы) с точки зрения эксплуатационных характеристик головок эндопротезов тазобедренного сустава.

Сделанные замечания не снижают ценности работы.

Таким образом, по уровню проведенных исследований и полученным результатам рассмотренная работа соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сафарян Анна Ивановна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Начальник лаборатории

«Титановые сплавы для конструкций

планера и двигателя самолета» ФГУП «ВИАМ»

кандидат технических наук, доцент

Дзунович Д.А.

Подпись Дзуновича Д.А. удостоверено

Ученый секретарь

Шишимиров М.В.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» Государственный научный центр Российской Федерации
105005 г. Москва, ул Радио, 17
Тел.: 8 (499) 261-69-72
e-mail: admin@viam.ru