

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).

Эндопротезирование крупных суставов человека на протяжении нескольких десятилетий является одним из важнейших направлений современной травматологии и ортопедии. К материалам искусственных суставов предъявляются требования по биохимической совместимости, механической (циклической) прочности, износостойкости и т.п. Самым ответственным компонентом эндопротеза тазобедренного и коленного сустава с точки зрения обеспечения длительного успешного функционирования является пара трения. Несмотря на слабое развитие отечественного производства эндопротезов, российская наука, а именно научная школа МАТИ им. К.Э. Циолковского по разработке пары трения титан-СВМПЭ безусловно имеет приоритет во всем мире. Подобные результаты достигнуты только компанией Smith&Nephew с их классической парой трения, основанной на технологии Oxinium контролируемого окисления циркония. Таким образом, актуальной представленной работы не вызывает сомнений.

В работе Сафарян А.И. получены ценные научные результаты, имеющие, в том числе, большое практическое значение. К этим новым результатам следует отнести:

- 1) Определение влияния концентрации водорода на фазовый состав сплава Zr-2,5Nb в интервале температур от 20 до 900°C. Построение температурно-концентрационной диаграмма фазового состава системы сплав-водород.
- 2) Разработка режимов комплексной технологии изготовления головок эндопротезов тазобедренного сустава из сплава Zr-2,5Nb, включающей термоводородную обработку и вакуумное ионно-плазменное азотирование, позволяющие формировать глубокие упрочненные поверхностные слои с протяженной диффузионной зоной азота и градиентом микротвердости.

В качестве замечания к автореферату можно отметить следующее:

1. Обоснование выбора направления исследований, а именно модификации циркониевого сплава для его практического использования в компонентах эндопротезов, выглядит недостаточно обосновано. Аналогичные результаты, полученные ранее в МАТИ им. К.Э. Циолковского на титановых сплавах, конкурентоспособны, успешно реализованы на практике. Незначительные же преимущества циркониевых сплавов по биохимическим свойствам вряд ли могут быть определяющими для изготовления альтернативной пары трения.
2. Научная новизна работы основывается среди прочего на утверждении, что «максимальная (52 мкм) глубина диффузионной зоны азота – его твердого раствора в

α -фазе сплава Zr-2,5Nb, достигается в результате вакуумного ионно-плазменного азотирования при температуре 580°C сплава со сформированной ТВО глобулярной структурой». Однако в работе не проводился анализ ни кинетических, ни активационных параметров процесса диффузии азота в цирконии в процессе азотирования. Измерения диффузионных зон для двух температур для констатирования такого заключения, вероятно, не достаточно.

Указанные замечания не снижают положительную оценку диссертационной работы. Результаты, представленные в диссертации, опубликованы и неоднократно докладывались на российских конференциях. Диссертационная работа Сафарян А.И. «Закономерности влияния обратимого легирования водородом и вакуумного ионно-плазменного азотирования на структуру и эксплуатационные характеристики компонентов эндопротезов суставов из циркониевого сплава Zr-2,5Nb» полностью удовлетворяет требованиям, сформулированным в разделе II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. и №335 от 21.04.2016 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Сафарян Анна Ивановна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (Машиностроение).

Директор Инжинирингового центра,
старший научный сотрудник
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»,
доктор технических наук
(01.04.07 – физика конденсированного состояния)



Иванов Максим Борисович



308015, г. Белгород,
ул. Победы, 85,
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»
тел.: +7(4722) 58-54-06
e-mail: Ivanov.Maxim@bsu.edu.ru