

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Елены Олеговны Насакиной
«РАЗРАБОТКА БИОСОВМЕСТИМЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА БАЗЕ
НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО НИКЕЛИДА ТИТАНА», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - Порошковая
металлургия и композиционные материалы.

Диссертационная работа Е.О. Насакиной посвящена очень актуальной тематике - разработке композиционных материалов для медицинских изделий, применяемых для лечения широкого круга социально-значимых заболеваний. В данном конкретном случае автор исследует возможность модификации поверхностных слоев проволочных образцов сплавов на основе никелида титана, широко используемых в рентгенэндоваскулярной хирургии в качестве стентов. Хорошо известно, что при получении проволочных полуфабрикатов сплавы подвергаются интенсивным пластическим деформациям и температурным отжигам, которые оказывают существенное влияние на физико-механические свойства имплантатов. В то же время, наноструктурированные проволочные образцы никелида титана характеризуются большой площадью поверхности и протяженностью границ зерен, что может негативно сказываться на коррозионной стойкости имплантатов. С целью увеличения коррозионной стойкости стентов, а также повышения их биосовместимости диссертант исследовал возможность использования ионно-вакуумной технологии нанесения покрытий на основе Та.

Е.О. Насакина выполнила обширный обзор литературных данных, посвященных исследованию физико-химических и биологических свойств никелида титана, находящегося в различных структурных состояниях. Рассмотрены существующие методы повышения коррозионной стойкости и биологической безвредности сплавов на основе никелида титана. Это позволило диссертанту корректно сформулировать цели и задачи настоящего исследования.

В работе впервые получены новые научные результаты.

1. Показана перспективность использования метода магнетронного распыления для формирования слоистых систем «оксидная пленка – покрытие Та – переходный слой – наноструктурный никелид титана» с высокими эксплуатационными характеристиками. Исследовано влияние технологических параметров магнетронного распыления на элементный состав, морфологию поверхности, структуру и механические свойства слоистых композитов с суммарной толщиной поверхностных слоев от 50 нм до 7 мкм. Показано, что использование в качестве основы наноструктурированного никелида титана с зёрнами в виде волокон диаметром 30 – 70 нм позволяет получить более высокие физико-химические характеристики формируемых композитов по сравнению с микроструктурным никелидом титана.
2. Нанесение пленки Та обеспечивает высокую коррозионную стойкость, а также биологическую инертность образцов из никелида титана по отношению к живым клеткам и тканям. По клиническим прогнозам срок службы изделий из разработанного нанокompозита превышает срок службы изделий из никелида титана примерно в три раза.
3. Разработана комплексная технология получения композита и медицинских изделий типа «стент» из него. Технология включает получение проволок из наноструктурированного никелида титана с прецизионным химическим составом (50,9±0,1 ат.% Ni), стабилизирующую термообработку, механическую обработку поверхности и ионно-вакуумную технологию формирования поверхностного слоя из тантала и титана. Разработанная технология получения композитов «основа – переходный слой - поверхностный слой» имеет широкие перспективы применения не только в биомедицине, но и в оптике, электронике, микромеханике, производстве специальных строительных и декоративных материалов и др.

Практическая значимость диссертационной работы Е.О. Насакиной также не вызывает сомнений. На основе проведенных исследований и разработанной технологии выпущены уникальные медицинские устройства, которые в настоящее время проходят апробацию в качестве ответственных изделий при операциях стентирования в Российском онкологическом

научном центре им. Н.Н. Блохина РАМН. Испытания показали существенное улучшение геометрической совместимости изделий из никелида титана с изогнутыми участками протезируемого органа, возможность проведения «щадящего» режима операций (для их доставки к восстанавливаемому органу требуется меньшее сечение катетера), увеличение срока службы устанавливаемых стентов и повышение их биосовместимости с человеческим организмом.


Работа выполнена на высоком методическом и техническом уровне с применением современных высокоразрешающих методов анализа структуры и состава материалов. Результаты работы Е.О. Насакиной опубликованы в большом количестве рецензируемых научных журналов, а также доложены на конференциях и симпозиумах различного уровня, что обеспечило их разностороннюю апробацию. В автореферате достаточно четко сформулирована цель работы, обоснованы актуальность и новизна проведенных исследований. Основные положения и результаты, выносимые автором на защиту, не вызывают возражений. Актуальность и значимость результатов подтверждается тем, что работа выполнена в рамках целого ряда программ РАН и ФЦП Минобрнауки.

В качестве замечания можно отметить, что несколько выводов по диссертации можно было бы сформулировать более лаконично. Однако выдвинутое замечание не снижает ценности и высокой положительной оценки рассматриваемой диссертационной работы.

Считаю, что диссертационная работа «Разработка биосовместимых композиционных материалов на базе наноструктурированного никелида титана» отвечает всем требованиям ВАК РФ, а диссертант Е.О. Насакина полностью заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Заведующий лабораторией
Физики поверхностных явлений
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук
д.ф.-м.н., доцент

634055, г.Томск, проспект Академический, 2/4
Тел.: +7(3822)286-979
e-mail: pav@ispms.tsc.ru


А.В. Панин

Подпись А.В. Панина заверяю:
Ученый секретарь ИФПМ СО РАН
д.т.н.





В.С. Плешанов