ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Семина Виктора Олеговича на тему «Структура и свойства поверхностных сплавов, сформированных путем импульсного электронно-пучкового плавления систем «Ti-Ta пленка/подложка TiNi», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Сплавы с памятью формы (СПФ) на основе никелида титана, обладающего уникальным комплексом функциональные и механические свойства, привлекают большой интерес с точки зрения их практического применения медицинской и других областях техники. Важными функциональными характеристиками СПФ являются реактивное напряжение, температурный интервал восстановления формы, максимальная обратимая и полностью обратимая деформация, обратимый ЭПФ (ОЭПФ) и степень восстановления формы.

Следует заметить, что структурные и фазовые превращения и их определяющее влияние на эффекты памяти формы изучены достаточно полно. В связи с востребованностью никелида титана при разработке конструкций медицинского назначения важным аспектом, привлекающим внимание исследователей, является задача, связанная с нанесением покрытий, в частности, с модификацией поверхности и тонких поверхностных слоев для обеспечения биологической совместимости с живым организмом, а также электрохимической инертности и коррозионной стойкости биохимических растворах. Другой важный аспект проблемы покрытий сводится к обеспечению сохранения материалом своих функциональных свойств в объеме изделий.

Решение этой задачи открывает новые перспективы применения сплавов на основе никелида титана. В настоящее время оно далеко от завершения, поэтому актуальность и новизна диссертационной работы В.О. Семина не вызывает сомнений. Более того, важность проведений таких исследований очевидна и востребована.

К наиболее весомым и оригинальным результатам, а также практически значимым достижениям, полученным в диссертационной работе, на мой взгляд, можно отнести следующие:

1. Определены условия и режимы, обеспечивающие формирование модифицированного трехкомпонентного слоя Ti–Ta–Ni в поверхностном слое никелида титана.

ИФПМ СО РАН
«17» сентября 2018 г.
вх. № 15
индекс

2. Изучена структура атомного ближнего порядка, а также сформулированы структурный и геометрический критерии, которые могут быть использованы определении составов сплавов, склонных к аморфизации.

3. Установлено, что формирование поверхностных слоев не приводит к интегральному снижению неупругих свойств материала, а дополнительное накопление остаточной пластической деформации, пренебрежимо мало.

Несомненным достоинством работы является использование комплексного подхода к изучению поставленной задачи, а также широкого спектра экспериментальных методов исследования, включающих оптическую микроскопию, растровую и просвечивающую электронную микроскопию, ожэ-спектроскопию, энергодисперсионный анализ, метод обратных крутильных колебаний.

Автореферат изложен грамотным научным языком, имеет четкую структуру; положения, выносимые на защиту, и основные выводы сформулированы четко и ясно. Качество и количество рисунков и фотографий микроструктур позволяет аргументировать обоснованность и достоверность полученных результатов.

Основные результаты диссертационной работы изложены в двух статьях, рекомендованных ВАК, а также в восьми публикациях, индексируемые в библиографических базах данных Web of Science и Scopus. Новизна и оригинальность полученных результатов подтверждена патентом РФ.

По автореферату диссертации можно сделать следующие замечания:

1. При описании материалов и методик исследований (с. 8, раздел 4) автором использованы как возвратные формы глаголов («вырезались», «производилась», «осуществлялся» и т.п.), так и неопределенные формы («проводили» с неоднократным повтором), что нарушает единство стиля изложения. Между тем при описании экспериментальной процедуры принято употребление неопределенной формы глагола.

2. Результатам механических и функциональных испытаний в автореферате выделено скромное место – всего один абзац (с. 15). При соотношении размеров образца 1×1×25 мм (с. 9) и толщине модифицированного покрытия 1.8–2,0 мкм (с. 11) они представляются предсказуемыми и закономерными. Для более широкого использования полученных результатов целесообразно было бы понять, насколько выводы по работе являются универсальными и проследить влияние поверхностных слоев на исследуемые характеристики в более миниатюрных образцах.

3. При использовании на практике покрытий, в данном случае модифицированных слоев весьма важным критерием является сохранение их сплошности при деформации, тем более при нанесении их на функциональные материалы, которые способны претерпевать и восстанавливать значительные деформации, в частности при изгибе и растяжении. Проведение таких исследований в рамках настоящей работы было бы весьма весомым дополнением.

Сделанные замечания ни в коей мере не снижают общей ценности работы и не ставят под сомнение корректность выдвинутых автором положений.

В целом, диссертационная работа В.О. Семина является законченной научно-исследовательской работой, в котором получены новые интересные результаты, имеющие как научную и теоретическую, так и практическую значимость. Полученные в диссертации результаты открывают дополнительные возможности использования сплавов на основе никелида титана для медицинского применения.

По актуальности проблемы, объему и научному уровню выполненных исследований представленная диссертационная работа «Структура и свойства поверхностных сплавов, сформированных путем импульсного электронно-пучкового плавления систем «Ti–Ta пленка/подложкаTiNi» удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор В.О. Семин заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Кандидат технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник, Рыклина Елена Прокопьевна

Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»,
кафедра ОМД
119049 Москва, Ленинский проспект, 4
ryklina@tmo.misis.ru
+7 495 638 44 05

17.09.2018

Подпись к.т.н., доцента Е.П. Рыклиной заверяю