

Утверждаю:

Главный инженер-

Первый заместитель генерального директора  
ОАО «Корпорация «МИТ»



/ В.Д. Полунин /

18.02.2015 г.

## ОТЗЫВ

**ведущей организации на диссертационную работу Насакиной Елены Олеговны  
“Разработка биосовместимых композиционных материалов на базе  
наноструктурированного никелида титана”,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.16.06 – “Порошковая металлургия и композиционные  
материалы ”**

### Актуальность темы

Диссертация посвящена актуальной задаче – созданию нового композиционного материала, наделенного заданным улучшенным комплексом эксплуатационных характеристик в сравнении с существующими сейчас материалами подобного назначения и предназначенного для производства изделий медицинского назначения типа «стент». Данная задача решается диссертантом путем формирования многослойной композиции на базе наноструктурированного сплава с эффектом памяти формы и сверхэластичностью с использованием ионно-вакуумных технологий. Использование в качестве материала поверхностного слоя создаваемого композита тантала и титана придает новому материалу не только повышенную биосовместимость, но и высокую коррозионную стойкость в агрессивных средах, что позволяет использовать разработанный композиционный материал в целом ряде других отраслей. Предлагаемый подход позволяет с достаточной производительностью обеспечить получение композиционного материала с модифицированным поверхностным слоем толщиной до 10-15 мкм с высокой адгезией к основе за счет формирования дополнительного переходного слоя при объединении и улучшении необходимых свойств компонентов, использовании практически любых исходных материалов, для создания изделий сложной геометрической конфигурации за относительно малое время. Дополнительная актуальность темы связана с высоким потенциалом

импортозамещения в области высокотехнологических медицинских изделий, необходимых для лечения широкого круга социально значимых заболеваний.

#### Научная новизна исследования и полученных результатов

К наиболее существенным результатам диссертации можно отнести разработку новых композитов биомедицинского назначения, обладающих, согласно проведенным исследованиям, комплексными эксплуатационными характеристиками, значительно превышающими свойства традиционных материалов.

При этом также была показана перспективность использованной ионно-вакуумной технологии для эффективного формирования слоистых композиционных материалов различного функционального назначения с высокими эксплуатационными характеристиками системы.

В качестве новизны полученных результатов следует акцентировать внимание на долгосрочных коррозионных исследованиях наноструктурированной основы, показавших подобие и отличие механизма ее поведения в средах различной кислотности от коррозионных свойств микроструктурного аналога, и обнаружении эффекта влияния времени распыления на фазовый состав поверхностных слоев. Та при отсутствии значительного разогрева поверхности.

#### Степень обоснованности и достоверности каждого научного положения, выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации

Сформулированные автором научные положения и выводы основываются на представительном объеме экспериментальных и теоретических данных. Достоверность научных положений, результатов и выводов подтверждается хорошей повторяемостью экспериментальных результатов, применением современных методов исследования структуры и свойств материалов, систематическим характером проведенных исследований в рамках академических научных школ, а также согласованностью полученных результатов с литературными данными. Выводы соответствуют поставленным задачам.

#### Значимость для науки и производства полученных автором диссертации результатов.

Наиболее значимым с практической точки зрения результатом можно считать установление оптимальных технологических параметров получения новых биосовместимых композиционных материалов и разработку комплексной технологии получения композитов и медицинских изделий типа «стент» из них.

Другим важным результатом является разработка основы технологии получения композитов «основа – переходный слой - поверхностный слой», имеющих широкие перспективы применения в биомедицине, оптике, электронике, микромеханике, производстве специальных строительных и декоративных материалов и в целом ряде других областей.

Также практическую ценность имеют проведенные исследования коррозионных, механических и биологических свойств наноструктурированного никелида титана, перспективного для использования в различных областях науки и техники.

Ряд технологических разработок внедрен на предприятии ООО «Минимально инвазивные технологии» и в Российском онкологическом научном центре им. Н.Н. Блохина РАМН.

#### Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати

По теме диссертации опубликовано 54 печатные работы, в том числе 7 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, и 3 статьи в иностранных журналах, два из которых, индексируются в базах данных «Web of Science» и «Scopus».

#### По работе могут быть сделаны следующие замечания:

1. Основное внимание в работе уделено проволочным образцам композитов и наноструктурного никелида титана, как заготовкам для изделий медицинского назначения типа «стент», тогда как интерес могут представлять и другие виды полуфабрикатов.

2. Хотя в многочисленных публикациях основные данные по технологии получения разработанных композитов имеются, в самой диссертационной работе описание особенностей получения наноструктурированного никелида титана приведено не очень подробно.

3. Исходя из содержания работы не ясно, будут ли иметь место полученные результаты по механическим характеристикам изучаемых композитов на образцах другого типа изготовленных из других полуфабрикатов.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Насакиной Е.О., выполненной на высоком научном, экспериментальном и методическом уровне, отвечающем современным требованиям и задачам работы.

#### Заключение

Диссертационная работа Насакиной Елены Олеговны “Разработка биосовместимых композиционных материалов на базе наноструктурированного никелида титана”, является законченной научно-исследовательской работой, в которой изложены научно обоснованные новые технологические разработки получения

отечественных биосовместимых композиционных материалов медицинского назначения, что имеет существенное значение для социально-экономического развития страны.

Представленные в диссертационной работе результаты и методики целесообразно использовать как при непосредственном создании медицинских изделий типа «стент», так и для дальнейшего развития исследований в области создания функциональных слоистых композитов и наноматериалов на базе соответствующих промышленных предприятий и научных организаций.

Диссертация написана доступным языком и аккуратно оформлена. Автореферат диссертации и публикации автора соответствуют представленной работе и достаточно полно ее отражают. Основные положения и выводы работы достоверны и обоснованы объемом и качеством проведенных исследований. Результаты работы прошли апробацию на конференциях.

Считаем, что представленная к защите работа по своим экспериментальному, методическому и теоретическому уровню, объему работы, научной новизне, актуальности, теоретической и практической значимости полностью отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам соискатель Насакина Елена Олеговна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Основные положения диссертационной работы Насакиной Е.О. заслушаны и обсуждены на заседании секции №4 НТС ОАО (протокол №1 от 11.02.2015 г.)

Заместитель генерального конструктора –  
Главный технолог



С.В. Челышев

Ученый секретарь НТС



Н.И. Лепилина