

ФИЛИАЛ ПУБЛИЧНОГО АКЦИОНЕРНОГО
ОБЩЕСТВА «ОБЪЕДИНЕННАЯ
АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ» –
ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ АВИАЦИЯ
(Филиал ПАО «ОАК» – ОТА)

Опытно-конструкторское бюро Сухого
(ОКБ Сухого)

Поликарпова ул., д. 23 А, Москва, 125284
тел.: (495) 221-18-21, (495) 780 24 90
факс: (495) 945 68 06
e-mail: info@su.uacrussia.ru

ОГРН 1067759884598, ОКПО 98253307,
ИНН 7708619320, КПП 771443002

20.11.2025 № НЧО-21/35-М

На _____ от _____

ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Лукиной Елены Александровны
«Материаловедческие проблемы надежности и биосовместимости
перспективных конструкций из сплавов на основе титана для стабилизации
позвоночника и способы их решения», представленной на соискание учёной
степени доктора технических наук по специальности 2.6.17 –
Материаловедение (технические науки)*

Титановые сплавы, обладающие от природы уникальным сочетанием механических, эксплуатационных и функциональных характеристик, нашли широкое применение в наиболее ответственных областях человеческой деятельности – авиации и медицине. Так, благодаря механической и биологической совместимости с тканями человека, титан и сплавы на его основе используются для изготовления хирургических инструментов и имплантируемых медицинских изделий. Однако разработка и применение титановых имплантатов в клинической практике сопряжены с рядом трудностей, связанных с необходимостью обеспечить длительный ресурс работы данных изделий в агрессивных условиях среды человеческого организма. В этой связи диссертация Лукиной Е.А., посвященная изучению проблем надежности и

биосовместимости имплантатов на примере транспедикулярных конструкций (ТК) для стабилизации позвоночника, является *актуальной*.

Практическая значимость представлена следующими рекомендациями, предложенными автором работы на основании проведенных исследований:

- для скользящих ТК – напыление износостойкого покрытия на основе TiN на компоненты блоков крепления; рекомендовано при проведении триботехнических испытаний материалов для скользящих ТК, а также скользящих блоков крепления использовать раствор бычьей (телячьей) сыворотки с содержанием протеинов (белка) 20 г/л;

- для динамических ТК – выбор химического состава сплава (а также метода выплавки) для изготовления балок, напыление на поверхность балок функционально-градиентного покрытия состава Ti-18Zr-13Nb (с последующим насыщением его азотом), а также создание благоприятного напряженно-деформированного состояния в приповерхностном слое балок за счет специально разработанных клипс или вставок для транспедикулярных винтов, геометрия поверхности которых увеличивает площадь контакта балок и элементов крепления;

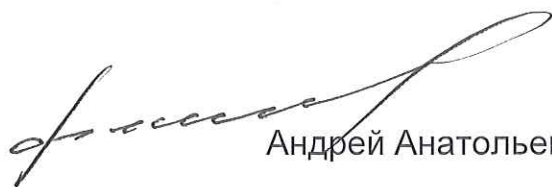
- разработаны две методики испытаний сборных узлов «TiNi-балка – транспедикулярный винт» динамических ТК с балками из сплавов на основе TiNi: *первая* методика предназначена для оценки стойкости балок к коррозионно-механическому разрушению на этапе их первоначального закрепления в винтах; *вторая* методика позволяет оценить коррозионную стойкость балок в условиях воздействия циклических функциональных нагрузок.

Основные результаты работы представлены в большом количестве научных публикаций различного уровня, в том числе в журналах, входящих в Перечень ВАК и Белый список, а также индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science; материалы также доложены и обсуждены на специализированных всероссийских и международных научных конференциях. Достоверность полученных экспериментальных данных подтверждается проведенными исследованиями с применением современного оборудования и методик. При этом отдельно следует отметить исследования коррозионных поражений непосредственно на извлеченных компонентах ТК после различной продолжительности их имплантации (*in vivo*) – данный подход позволил получить ценные практические результаты.

Вместе с тем по работе имеется следующее *замечание*: из автореферата (Глава 2) не ясно, какое значение потенциала питтингообразования ($E_{по}$) следует считать приемлемым для обеспечения удовлетворительной стойкости имплантатов из TiNi-сплава к питтинговой коррозии при эксплуатации в организме человека.

Указанное замечание не снижает практической значимости диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор, Лукина Елена Александровна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

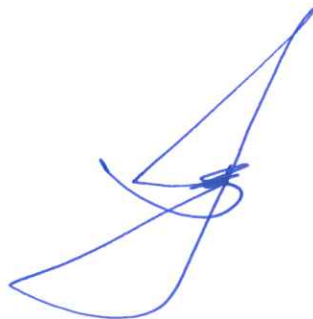
Главный конструктор –
Начальник НИО-21, к.т.н.



Андрей Анатольевич Филатов

Подпись А.А. Филатова удостоверяю:

Первый заместитель директора
филиала – управляющий директор
ОКБ ОТА – директор ОКБ Сухого



М.Ю. Стрелец