

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фомина Александра Александровича
«Научные основы термических процессов получения оксидных покрытий на титановых медицинских изделиях с применением токов высокой частоты», выполненной на соискание ученой степени доктора технических наук.

В диссертационной работе решается актуальная научно-техническая проблема повышения физико-механических характеристик поверхности малогабаритных титановых изделий.

Цель работы заключается в научном обосновании технологии получения оксидных и композиционных покрытий с высокими показателями физико-механических свойств на малогабаритных титановых изделиях медицинской техники.

Научная новизна работы заключается в обосновании применения обработки токами высокой частоты, в том числе в сочетании с процессами коллоидной модификации наночастицами, электроискрового легирования и электроплазменного напыления для создания оксидных и композиционных покрытий на малогабаритных титановых имплантатах, что обеспечивает повышенный уровень их физико-механических свойств и биосовместимости поверхности.

Практическая значимость работы состоит в совершенствовании существующих и создании новых, более эффективных технологий изготовления медицинских изделий с оксидными и композиционными покрытиями. Серии образцов и имплантатов с улучшенными функциональными качествами покрытий опробованы в условиях *in vitro* и *in vivo*, результаты которых показали высокую способность интеграционного взаимодействия поверхности с биоструктурами.

По результатам диссертационного исследования опубликовано 63 работы, в том числе 22 статьи в центральных изданиях из перечня ВАК РФ, 24 статьи в зарубежных журналах и сборниках международных конференций, индексируемых в наукометрических базах Scopus и Web of Science, 7 статей в прочих изданиях, 1 монография, 2 главы в рецензируемом зарубежном коллективном справочном руководстве, 6 патентов РФ на изобретение и 1 патент на полезную модель.

Диссертация содержит шесть глав.

Во введении обоснована актуальность и степень разработанности темы исследования, сформулированы цель и задачи, кратко описаны объект и методы исследования, показана научная новизна и практическая значимость, достоверность и положения, выносимые на защиту, описаны личный вклад и апробация работы, представлены характеристика публикаций, объем и структура работы.

Первая глава содержит данные аналитического обзора основных методов получения функциональных наноматериалов и покрытий, а также упрочняющей обработки поверхности металлов и сплавов медицинского назначения. Рассмотрены основные типы имплантируемых металлоизделий и описаны особенности их функционирования в костной ткани.

Вторая глава посвящена моделированию процессов нагрева ТВЧ титановых образцов и изделий с применением метода конечных элементов (МКЭ).

В третьей главе описаны характеристики экспериментального устройства для обработки ТВЧ образцов и изделий, а также приведены режимы обработки малогабаритных титановых изделий и получения функциональных покрытий.

В четвертой главе описаны методы исследования состава, морфологии поверхности и физико-механических свойств оксидных и композиционных покрытий, а также результаты экспериментальных исследований и их анализ.

В пятой главе представлены результаты исследования электротермической активации ТВЧ титановых образцов перед нанесением покрытий гидроксиапатита методом электроплазменного напыления.

Глава шестая посвящена проверке качеств биосовместимости изучаемых образцов покрытий и разработке технологических рекомендаций по получению функциональных покрытий титановых изделий.

В конце диссертации приведены основные результаты и общие выводы по работе.

По автореферату имеется ряд замечаний:

- 1) Чем обусловлена разница температур кинетики нагрева в теоретическом и экспериментальном исследованиях?
- 2) Какой режим охлаждения принят после термической обработки изделий?
- 3) Насколько экономически целесообразно геометрию индуктора изменять под геометрию каждого обрабатываемого изделия?

Приведенные замечания не снижают практической и теоретической ценности работы. В диссертационной работе решена научная проблема повышения физико-механических характеристик малогабаритных титановых изделий. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, и автору Фомину Александру Александровичу может быть присвоена ученая степень доктора технических наук по специальностям 05.09.10 - Электротехнология, 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Лекомцев Петр Леонидович

426069 г.Ижевск, ул.Студенческая, 11

Тел. 89127667686

e-mail: lekomcev@yandex.ru

место работы: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

должность: профессор кафедры «Энергетика и электротехнологии»

Подпись заверяю:

Начальник отдела кадров

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Е.В. Пацкова

