

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.188.10,
созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24 декабря 2018 г. протокол № 3
о присуждении Гурову Александру Алексеевичу, гражданину России,
ученой степени кандидата технических наук

Диссертация «Формирование фазового состава, микроструктуры и поверхности функциональных материалов при консолидации нанопорошка диоксида титана» по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» принята к защите 22 октября 2018 года (протокол заседания № 2) диссертационным советом Д 212.188.10, созданном на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (614990, г. Пермь, ул. Комсомольский проспект, 29) по приказ № 766/нк от 10.07.2015 г.

Соискатель Гуров Александр Алексеевич, 1991 года рождения, в 2013 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», в 2017 году окончил аспирантуру очной формы обучения федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», до января 2018 года работал заведующим учебной лабораторией кафедры «Материалы, технологии и конструирование машин» Пермского национального исследовательского политехнического университета, в настоящее время работает начальником смены Дирекции строящегося комплекса АКМ (цех меламина), ПАО «Метафракс».

Диссертация выполнена на кафедре «Материалы, технологии и конструирование машин» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Порозова Светлана Евгеньевна, профессор кафедры «Материалы, технологии и конструирование машин» Пермского национального исследовательского политехнического университета.

Официальные оппоненты:

1. Бамбуров Виталий Григорьевич, член-корреспондент РАН, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории химии соединений редкоземельных элементов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург),
 2. Васильченко Юрий Михайлович, кандидат технических наук, доцент кафедры химии и химической технологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (г. Ижевск),
- дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Бакор» (г. Москва, г. Щербинка), в своем положительном отзыве, подписанном секретарем НТС, канд. тех. наук, старшим научным сотрудником Д.А. Серебрянским, утвержденном генеральным директором, д-ром техн. наук Борисом Лазаревичем Красным, указала, что представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований решена научная проблема формирования структуры и поверхности функциональных материалов для стоматологии на основе нанопорошка диоксида титана, имеющая важное социально-экономическое значение.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу по теме диссертации (общим объемом 5,75 печатных листа, из них авторских 1,08 печатных листов), в том числе 7 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях и/или входящих в международные базы цитирования Web of Science, Scopus. В тексте диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Спекание материалов из наноразмерного порошка анатаза / А.А. Гуров, Б.П. Мишинов, С.Е. Порозова, А.А. Сметкин // Огнеупоры и техническая керамика. 2017. № 9. С. 28-33 (Перечень ВАК).
2. Impact of Sintering Method on Certain Properties of Titanium Dioxide Nanopowder Materials / Svetlana E. Porozova, Alexander A. Gurov, Maxim N. Kachenuk, Andrey A.

- Smetkin, Oleg Yu. Kamenschikov // Science of Sintering. 49 (2017). P. 99-105. (Scopus).
3. Gurov A. A., Porozova S. E., Smetkin A. A. Formation of the Material Structure from the Nano-Sized TiO_2 Powder During Sintering Process // Applied Mathematical Models and Experimental Approaches in Chemical Science / Ed.: V. I. Kodolov, M. A. Korepanov; Apple Academic Press Inc., CRC Press, Taylor & Francis Group. Oakville: Apple Academic Press Inc., 2016. P. 87-94. (Innovations in Chemical Physics and Mesoscopy; vol. 3). (Scopus)
 4. Улучшение структуры и повышение прочности керамики из диоксида титана под воздействием магнитного поля / / С.Е. Порозова, Д.А. Старков, А.А. Гуров, О.Ю. Каменщиков // Огнеупоры и техническая керамика. 2016. № 11-12. С. 17-21 (Перечень ВАК).
 5. Гуров А.А. Изучение покрытия из наноструктурированного анатаза на поверхности рутила / С.Е. Порозова, А.А. Гуров, О.Ю. Каменщиков, О.А. Шулятникова, Г.И. Рогожников // Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. 2018;(1):51-58. (Перечень ВАК).
 6. Патент на полезную модель № 172668 РФ. МПК A61C 13/007. Пострезекционный протез-обтуратор для верхней челюсти / О.А. Шулятникова, Г.И. Рогожников, С.Е. Порозова, В.А. Лохов, В.Н. Олесова, А.А. Гуров. Опубл. 18.07.2017 Бюл. № 20.
 7. Патент на изобретение № 2630578 РФ. МПК ¹⁶ A61L 27/30, C01G 23/047, C01G 23/053. Способ модифицирования поверхности титановых имплантатов / А.А. Гуров, С.Е. Порозова, А.Г. Рогожников, О.А. Шулятникова. Опубл. 11.09.2017. Бюл. 26.

В работах № 1-3 приведены результаты исследования процессов консолидации нанопорошка диоксида титана при спекании в воздушной атмосфере и плазменно-искровом спекании в вакууме. Представлены данные о микроструктуре полученных материалов и их физико-механических характеристиках. В работе № 4 описаны результаты исследования влияния воздействия слабого магнитного поля при консолидации материалов на прочность и пористость керамических материалов из субмикронных и нанокристаллических порошков диоксида титана. В работе № 5 представлены результаты разработки и исследования покрытия анатаза на поверхности образцов диоксида титана и имплантатов из титана.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 4 отзыва, все отзывы положительные: Ноздрин Игорь Викторович, д-р техн. наук, доц., проф. кафедры «Металлургия цветных металлов и химическая технология» Сибирского государственного индустриального университета; Ушаков Анатолий Васильевич, д-р техн. наук, доц., старший научный сотрудник лаборатории нанодисперсных и

композиционных материалов Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; Тарасовский Вадим Павлович, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник ЦКП «НТМ», доцент кафедры материаловедения Московского политехнического университета; Кириченко Евгений Александрович, научный сотрудник лаборатории функциональных материалов и покрытий Института материаловедения Хабаровского научного центра ДО РАН.

В отзывах отмечено, что диссертация Гурова Александра Алексеевича соответствует специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные покрытия, имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований решена научная проблема создания и исследования структуры и поверхности функциональных материалов для стоматологии на основе нанопорошка диоксида титана, имеющая важное социально-экономическое значение.

В отзывах содержатся следующие пожелания, вопросы и замечания: Не приводится объяснение: каким образом слабое магнитное поле оказывает воздействие на образцы диоксида титана разной дисперсности, приводящее в итоге к изменению прочности при сжатии и пористости у спеченных образцов?; На стр. 9 приведен интервал фазового перехода антаза-рутил 800-1000 °С, а на стр. 7 – 900-950 °С?; Не ясно, по каким критериям выбирались технологические параметры синтеза нанопорошков и как они влияют на свойства получаемых материалов?; Указывая на улучшение антибактериальных характеристик покрытия на основе анатаза, для ясности можно вкратце указать в скобках, о каких именно характеристиках идет речь? Отдельно можно отметить: сохраняются ли они против антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов и в течение какого времени?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

официальные оппоненты являются ведущими специалистами в области материаловедения и композиционных материалов, имеют публикации по данному направлению в рецензируемых научных изданиях, обладают достаточной квалификацией, позволяющей оценить новизну представленных на защиту результатов, их научную и практическую значимость, обоснованность и достоверность полученных выводов;

ведущая организация, ООО «Научно-технический центр «Бакор», хорошо известна в мире как научными, так и производственными достижениями в области

разработки и производства огнеупоров и фильтрующих материалов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- установлено, что переход нанопорошка диоксида титана из анатаза в рутил происходит в интервале температур от 800–1000 °С, на субмикронном порошке аналогичный переход происходит при 750–850 °С;
- установлено, что микроструктура материала представлена спеченными агломератами частиц, при спекании с изотермической выдержкой при 1100–1350 °С внутри агломератов идентифицируются слои, состоящие из агрегатов, которые состоят из отдельных наночастиц;
- показано, что при получении пористых материалов методом дублирования полимерной матрицы роль первичных элементов структуры играют агломераты наночастиц, а при использовании микронного порошка роль первичных элементов структуры играют частицы порошка;
- установлено, что от времени воздействия слабыми магнитными полями на прессованные заготовки в процессе спекания зависит изменение характеристик порового пространства, плотности и прочности спеченных образцов;
- показано, что модифицирующий слой анатаза, на поверхности рутила и титанового имплантата толщиной 60–80 мкм, улучшает антибактериальные свойства материала-основы в 2.5 раза и проявляет фотокаталитические свойства без предварительной обработки ультрафиолетовым излучением.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- установлена иерархическая структура спеченного материала на основе нанопорошка диоксида титана. Показано, что наночастицы исходного порошка могут быть различимы вплоть до температуры 1350 °С. При спекании с изотермической выдержкой при температурах 1100–1350 °С внутри агломератов различаются слои, состоящие из агрегатов, которые образованы из отдельных наночастиц. Расстояние между слоями и толщина слоев в среднем равно 75-80 нм. Направление слоев внутри агломератов и субзерен одинаково;
- установлены различия в формировании структуры высокопористых материалов из микронных и наноразмерных порошков. Выявлен эффект «залечивания» внутренних каналов в перемычках материалов из нанопорошков;
- проведено комплексное исследование слоя (толщина 60-80 мкм) анатаза на поверхности рутила и сплава титана. Установлено, что после механического воздействия (20 Н) на поверхность титанового имплантата покрытие сохраняется.

Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать при изготовлении имплантационных систем, модифицировании челюстно-лицевых протезов и для получения катализаторов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны технологические условия синтеза порошка диоксида титана с размером частиц 15–30 нм для применения в процессе получения объемных материалов;
- по результатам исследований сделано заключение о возможности изготовления облегченных конструкций сложно-челюстных протезов из гипоаллергенного полиамидного материала Vertex ThermoSens, модифицированного наноразмерным порошком диоксида титана в фазе анатаз (получен патент на полезную модель);
- разработан способ нанесения слоя анатаза на поверхность рутила и титанового сплава (получен патент на изобретение). Материалы с модифицированной поверхностью показали наличие биоинтеграционных и биосовместимых характеристик и рекомендованы для использования в ортопедической стоматологии. Получены: акт испытаний антибактериальных характеристик наноструктурированного покрытия из диоксида титана (анатаз) № 17700-ИЭ/9311-239; акт внедрения в учебный процесс «Биосовместимые и биоинтеграционные характеристики наноструктурированного покрытия из диоксида титана (анатаз)»;
- получены высокопористые материалы со сложным рельефом поверхности, которые могут быть использованы в каталитических и фильтрующих системах;
- особенности структуры спеченного материала из нанопорошка диоксида титана позволяют рассматривать его наряду с карбидами и карбосилицидами титана в качестве основы для синтеза слоистых композиционных материалов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- квалифицированное применение современного оборудования и методик экспериментальных исследований;
- непротиворечивость полученных результатов данным экспериментов других исследователей;
- воспроизводимость и стабильность полученных данных/результатов.

Личный вклад соискателя состоит в: участии соискателя во всех этапах прогнозирования и проведения исследований, обработке и анализе результатов, формулировании выводов, подготовке публикаций.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842: в ней на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований решена научная проблема формирования структуры и поверхности функциональных материалов для стоматологии на основе нанопорошка диоксида титана, имеющая важное социально-экономическое значение.

На заседании 24 декабря 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Гурову Александру Алексеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за присуждение ученой степени – 15, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель совета

Оглезнева Светлана Аркадьевна

Ученый секретарь совета

Кульметьева Валентина Борисовна

«26» декабря 2018 г.

