

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20 апреля 2016 года № 54

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 002.060.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук» о присуждении Старостину Сергею Петровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Физико-химические основы технологии производства танталовых анодов и катодов конденсаторов из агломерированных нанокристаллических порошков», в виде рукописи, по специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы» принята к защите 08 февраля 2016 года, протокол № 52, диссертационным советом Д 002.060.02 на базе ФГБУН «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук», 119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49, приказ Минобрнауки РФ № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Старостин Сергей Петрович родился в 1973 году.

В 1995 году окончил Мордовский государственный университет по специальности физика с присуждением квалификации «Физика». С 2009 года по 2014 год обучался в заочной аспирантуре ФГБУН Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург по специальности 05.16.06. – Порошковая металлургия и композиционные материалы. С 1999 года по настоящее время работает в должности начальника отдела танталовых и ниобиевых конденсаторов, заместителем главного технолога – главного конструктора ОАО «Элеконд».

Диссертация выполнена в Институте металлургии Уральского отделения Российской академии наук, в лаборатории порошковых, композиционных и наноматериалов и в отделе танталовых и ниобиевых конденсаторов ОАО «Элеконд» г. Сарapul.

Научный руководитель Леонтьев Леопольд Игоревич, доктор технических наук, академик РАН, член президиума РАН, председатель Научного совета по металлургии и металловедению.

Официальные оппоненты:

Кузнецов Павел Алексеевич, доктор технических наук, ГНЦ ФГУП ЦНИИ КМ «ПРОМЕТЕЙ», начальник НИО «Наноматериалы и нанотехнологии»;

Лопатин Владимир Юрьевич, кандидат технических наук, НИТУ «МИСиС», кафедра порошковой металлургии и функциональных покрытий, доцент, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» г.Пермь, в своем положительном заключении, подписанном руководителем Научного центра порошкового материаловедения ПНИПУ академиком РАН, д.т.н., профессором В.Н. АНЦИФЕРОВЫМ, старшим научным сотрудником Научного центра порошкового материаловедения ПНИПУ к.т.н. О.А. ПИЧКАЛЕВОЙ и утвержденном ректором ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» профессором, д.т.н. А.А. ТАШКИНОВЫМ, указала, что диссертационная работа по актуальности темы, научной новизне, практической значимости, объёму выполненных исследований, полноте освещённости результатов в технической литературе отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней».

Соискатель имеет по теме диссертации 9 опубликованных работ, в том числе 5 статей в изданиях, входящих в перечень ведущих российских рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Общий объем работ по теме диссертации составляет 6,584 печатных листа (авторский вклад 65%). Содержание диссертации достаточно полно отражено в опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации и личный вклад автора:

1. Старостин, С.П. Оптические и структурные исследования аморфного оксида тантала Ta_2O_5 / С.П. Старостин, Б.А. Гижевский, С.В. Наумов, Ю.С. Поносов, А.М. Пацелов, М.С. Боков // Естественные и технические науки. – 2010. – №5. – С. 57-62.

2. Старостин, С.П. Рамановские спектры поверхностных слоев нанопорошков тантала / С.П. Старостин, Ю.С. Поносов, Б.А. Гижевский, В.А. Костылев, С.В.

Наумов, А.М. Пацелов, С.А. Петрова, Р.Г. Захаров, М.С. Боков // Естественные и технические науки. –2010. – № 5. – С. 63-69.

3. Старостин, С.П. Исследование электрокинетических свойств наночастиц тантала в водных растворах / С.П. Старостин, М.В. Баранов, А. Р. Бекетов, М. С. Боков, В. Л. Лисин, В.Ф.Марков, Д.А. Филатова // Бутлеровские сообщения. – 2010. – №8. Том 21. – С. 13-18.

4. Старостин, С.П. Микроструктура и функциональные характеристики анодов танталовых конденсаторов нового поколения / С.П.Старостин, Л.И. Леонтьев, В.А. Костылев, В.Л. Лисин, Р.Г. Захаров, С.А. Петрова // Бутлеровские сообщения. – 2010. – №8. Том 21. – С. 37-43.

5. Старостин, С.П. Сравнительный анализ состава и структуры конденсаторных порошков тантала / С.П. Старостин, С.Ю. Трещев, С.С. Михайлова, О.М. Канунникова, Б.Е. Пушкарев, Ф.З. Гильмутдинов, В.И. Ладьянов, В.П. Лебедев // Химическая физика и мезоскопия. – 2014. – №4. Том 16. – С. 609-615.

Личный вклад автора в перечисленных публикациях состоял в проведении экспериментов, анализе и обработке их результатов. При этом он определил требования к порошкам по дисперсности и морфологии, химической чистоте для создания конденсаторов нового поколения. Разработал технологические режимы прессования, спекания и оксидирования анодов танталовых конденсаторов из агломерированных нанокристаллических порошков тантала.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Директора Института металловедения и физики металлов ФГУП «ЦНИИ-чермет им. И.П. Бардина», доктора физико-математических наук, профессора А.М. Глезера; заведующего лабораторией металлургии редких элементов ФБГУН «Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья Кольского НЦ РАН», заслуженного металлурга РФ, доктора технических наук В.М. Орлова; член-корреспондента РАН, заведующего лабораторией материаловедения ИФТТ РАН, доктора технических наук, профессора М.И. Карпова; ведущего научного сотрудника лаборатории оксидных систем ФГБУН «Институт химии твердого тела Уральского отделения РАН», доктора химических наук, профессора Т.И. Красненко; заведующего лабораторией порошковых, композиционных и наноматериалов ФГБУН

«Институт металлургии УрО РАН», доктора физико-математических наук, Б.Р. Гельчинского; доктора химических наук, заведующего кафедрой «Физическая химия» НИТУ «МИСиС», профессора М.В. Астахова.

Все отзывы положительные. В отзывах содержатся критические замечания, например:

- На стр. 7 автор говорит о двух типах порошков, используемых в производстве конденсаторов. В действительности используются и наиболее высокочастотные – магнетермические, получаемые восстановлением Ta_2O_5 парами магния.

- Их содержания автореферата непонятно, подвергались ли предварительной агломерации и раскислению первичные порошки, и на основании чего сделано утверждение, что электротехнические характеристики конденсаторов на основе отечественных порошков в десятки раз лучше ранее производимых (стр. 5).

- Не приведено объяснения причины выбора электрохимического метода нанесения рутения с последующим оксидированием.

- По тексту имеются стилистические ошибки, а также неточности, связанные с разным написанием единиц физических величин. Например, мКл – мкКл, мА – мкА.

- В автореферате указано, что зарегистрированы патент и заявка на способы изготовления конденсаторов и катодных обкладок, однако в списке публикаций ссылки на оформленные и зарегистрированные результаты интеллектуальной собственности отсутствуют.

- Не совсем понятно из текста автореферата с чем связано увеличение заряда танталовых, полученных автором, нанопорошков по сравнению с порошком фирмы «Stark» при изготовлении анодов: химическим составом, строением наночастиц танталового порошка или технологическими приемами, разработанными в данной диссертации.

- Почему в диссертации для нанесения на катодную обкладку применяется только покрытие из оксида рутения, а не изучено применение из оксида иридия, имеющее аналогичные электрохимические характеристики, но большую химическую устойчивость?

На все критические замечания даны подробные и исчерпывающие ответы (см. стенограмму).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией, наличием публикаций и достижений в области порошкового материаловедения и способностью определить научную и практическую ценность представленной в диссертационный совет диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны: технология, позволяющая создавать конденсаторы из танталовых нанопорошков с улучшенными характеристиками, что в разы повышает уровень надежности готовых конденсаторов и существенно увеличивает их срок службы; технологические инструкции по применению агломерированных нанокристаллических порошков тантала в условиях действующего производства; процесс электрохимического нанесения тонких слоев рутения на танталовые подкладки, используемые в производстве объемно-пористых конденсаторов; технические условия на нанопорошки тантала ТУ 1795-001-77166923-2010;

- предложено применение пластификатора для прессования вместо камфары, например, диседа, что приводит к понижению температуры спекания нанопорошков (на 200°C по сравнению с зарубежными порошками) и токов утечки (в 2-3 раза по сравнению с анодами, изготовленными из зарубежных порошков);

- доказана перспективность использования нанокристаллических танталовых порошков и композиционного материала тантал-рутений-оксид рутения как при производстве уже существующих танталовых конденсаторов, так и при разработке новых конструкций;

- введены в технологическую документацию ОАО «Элеконд» новые нанокристаллические порошки;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказано существенное увеличение емкости объемно-пористых катодных обкладок танталовых конденсаторов, в том числе, после нанесения рутениевого покрытия и особенно после его оксидирования - образования на поверхности обкладки оксидов рутения.

- доказано, что танталовые нанокристаллические порошки позволяют снизить массу и габариты конденсаторов;

- изложены идеи получения и применения танталовых нанокристаллических порошков и композиционного материала тантал-рутений-оксид рутения при производстве современных конденсаторов; актуальные задачи, физико-химическое обоснования использования нанокристаллических поверхностно оксидированных порошков тантала для производства танталовых конденсаторов и разработки основных элементов технологий производства анодов конденсаторов из нанокристаллических танталовых порошков и катодов с композиционным покрытием;

- раскрыты: возможность использования нанокристаллического тантала с дендритной структурой частиц в конденсаторостроении; возможность использования композиционного материала тантал-рутений-оксид рутения в качестве катода электролитического конденсатора;

- изучены: технологические режимы прессования, спекания и оксидирования анодов танталовых конденсаторов из агломерированных нанокристаллических порошков тантала; электрофизические характеристики нанокристаллических танталовых порошков.

- проведена модернизация технологического процесса производства танталовых конденсаторов, позволяющая создавать конденсаторы улучшенными техническими характеристиками

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

- разработаны и внедрены: технические условия на нанопорошки тантала ТУ 1795-001-77166923-2010; технологические инструкции по применению агломерированных нанокристаллических порошков тантала в условиях действующего производства (Технологический процесс (МК 10375.00011); Приготовление танталового порошка с камфарной связкой (ОКУ 60300.00157); Прессование анодов (ОКУ 60321.00018); Декамфаризация спрессованных анодов (ОКУ 60350.00016); Спекание анодов (ОКУ 60350.00017).

- определены требования к порошкам по дисперсности и морфологии, химической чистоте с целью создания конденсаторов нового поколения;

- создано новое направление в производстве составных частей пассивных радиокомпонентов из нанокристаллических танталовых порошков и композиционного материала тантал-рутений-оксид рутения.

- представлены предложения по дальнейшему совершенствованию и созданию нового направления производства танталовых конденсаторов на основе нанопорошков производства ООО «Тантал» г. Верхняя-Пышма.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовалось сертифицированное оборудование, с использованием современных измерительных приборов, лицензированных программ, с применением апробированных методик и обоснованных методов статистической обработки;

- теория построена на известных, проверяемых данных, фактах и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации или по смежным отраслям.

- идея базируется на создании основы для замещения импортного танталового сырья нанокристаллическими танталовыми порошками отечественного производства.

- использованы методы анализа и системный подход к существующей научной литературе и трудам в области конденсаторостроения и порошковой металлургии, методы эмпирического исследования: наблюдение, измерение, эксперимент.

- установлено отсутствие противоречий авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

- использованы: комплексный анализ и системный подход к изучению проблемы создания моделей конденсаторов с улучшенными характеристиками из нанокристаллических танталовых порошков, а также получение этих порошков с заданными параметрами и создание конденсаторов с максимальным процентом реализации.

Личный вклад соискателя состоит в:

- постановке задач исследований, организации и проведении экспериментальных, исследовательских и производственных работ, интерпретации и обобщении полученных результатов.

- подготовке 9 публикаций по выполненной работе.

Проблематика и содержание работы соответствуют паспорту специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы» (области исследований 1,2,5 и 6).

Диссертация по своему теоретическому, методическому и экспериментальному уровню, научной новизне полученных результатов, теоретической и практической значимости удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям (пункт 9 «Положения о присуждении ученых степеней»).

Диссертация Старостина С.П. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены актуальные задачи производства объемно-пористых конденсаторов с анодами из нанокристаллических поверхностно оксидированных порошков тантала и катодами с композиционным покрытием «тантал-рутений - оксид рутения», что вносит значительный вклад в развитие экономики страны.

На заседании 20 апреля 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Старостину Сергею Петровичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы», участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 18, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета Д 002.060.02, д.т.н.,
член-корреспондент РАН

 Г.С.Бурханов

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 002.060.02, д.т.н.

 И.Е.Калашников

20 апреля 2016 года

Подпись Г.С. Бурханова и И.Е. Калашникова заверяю:

Ученый секретарь ИМЕТ РАН, к.т.н.

 О.Н. Фомина

