

ОТЗЫВ

официального оппонента Боброва Алексея Леонидовича на диссертационную работу Кузнецовой Валентины Александровны «Разработка методики ускоренной оценки эксплуатационных характеристик tantalевых конденсаторов с использованием теплового воздействия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

1. Актуальность темы

От качества и срока службы tantalевых конденсаторов зависит надежность и работоспособность современных радиоэлектронных устройств и систем, в том числе выполняющих ответственные задачи по обеспечению безопасности на транспорте, в строительстве и на производстве. Надежности и испытаниям конденсаторов уделяется большое внимание, как на стадии производства этих электронных компонентов, так и на стадии эксплуатации аппаратуры. Поэтому прогнозирование надежности работы конденсаторов с использованием неразрушающих методов контроля во многом позволяет решить задачу управлением техническим обслуживанием и периодичностью ремонта радиоэлектронной аппаратуры, содержащей tantalевые конденсаторы.

В процессе эксплуатации конденсаторы приходят в негодность из-за процессов старения оксидного слоя Ta_2O_5 и образования кристаллизированных участков, а так же других дефектов, которые во многом зависят от качества производственных операций. Таким образом, цель работы, поставленные задачи и предмет исследования диссертационной работы Валентины Александровны Кузнецовой, включающей исследования по разработке экспресс-метода контроля качества tantalевых конденсаторов весьма актуальны.

2. Краткая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа Кузнецовой Валентины Александровны является законченной научно-квалификационной работой и состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и двух приложений с актами внедрения результатов исследования.

Во введении обоснованы и актуальность, и научная новизна, и практическая значимость проблемы. Кроме того сформулированы цели и задачи работы, приведена ее краткая характеристика, представлены основные положения, выносимые на защиту.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	
Вх. №	42
Дата	15.01.2021

В первой главе представлен подробный обзор технологии изготовления tantalовых конденсаторов, методов контроля их качества, описанных в различных исследованиях и с учетом проведенного анализа постулированы основные параметры надежности конденсаторов.

Во второй главе описаны приборы и средства проведения экспериментов, указаны погрешности измерения полученных экспериментально физических величин.

Третья глава диссертации посвящена оценке качества выполняемых операций на стадии изготовления tantalовых конденсаторов. При этом представлены результаты измерения физических параметров полуфабрикатов, влияющих на параметры надежности конечного продукта. На мой взгляд, недостаточно внимания уделено связи измеренных физических параметров с параметрами технологии изготовления, однако следует учесть, что это большая и технически громоздкая работа, которая требует привлечения достаточно емких технологических и финансовых ресурсов. Однако сама автор в выводах указала, что именно в этом направлении необходимы дополнительные исследования влияния качества материалов.

Наиболее интересным результатом этой серии экспериментов является анализ изменения электрических параметров конденсаторов от времени эксплуатации, что позволяет оценить направление развития методов контроля качества этих электротехнических элементов.

В четвертой главе показаны результаты исследований применения расчетного метода и метода ускоренных термических испытаний конденсаторов для целей контроля их наработки на отказ и устойчивость электрических параметров. Эта часть исследований носит чисто практический характер. Результатом исследований стала разработка методики ускоренной оценки сохраняемости конденсаторов на основе теплового метода, которая позволяет выявить некачественные конденсаторы на стадии производства с сокращением времени испытаний до 80 дней.

3. Научная новизна и достоверность полученных результатов

Научная новизна и ценность диссертационной работы состоит в следующем:

- экспериментально определена динамика изменения интенсивности отказов tantalовых конденсаторов с учетом этапов их производства;
- получены уникальные экспериментальные данные о динамике изменения электрических параметров tantalовых конденсаторов и проведен анализ влияющих на эти параметры характеристик производства;

– в рамках проведенных исследований установлено, что минимальное усилие сцепления анодной таблетки с tantalовым выводом анода, при котором токи утечки минимальны и характеризуют качество и потенциальную долговечность работы tantalовых конденсаторов;

– проведены сравнительные исследования изменений электрических параметров tantalовых конденсаторов при их естественном старении и при выдержке при повышенных температурах, в результате чего разработана методика ускоренных испытаний конденсаторов на стадии производства.

Достоверность и обоснованность результатов работы обеспечивается систематическим характером исследования, применением проверенных и стандартизованных методик измерения, воспроизводимостью полученных результатов и систематическим обсуждением результатов в научном сообществе путем участия в конференциях с докладами и публикацией результатов исследований в рецензируемых научных изданиях.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные положения диссертации и полученные в результате ее выполнения выводы и рекомендации в достаточной мере обоснованы, как аналитически с использованием методов математического моделирования, так и статистического анализа.

Построенные в работе модели и установленные закономерности в достаточной мере соотносятся с результатами экспериментов с реальными полуфабрикатами, готовыми tantalовыми конденсаторами в том числе подверженных эксплуатационным испытаниям.

5. Практическая значимость

Полученные результаты позволяют выполнить прогнозирование развития числа отказов tantalовых конденсаторов на основе разработанной методики ускоренной оценки качества при тепловом воздействии на них и в условиях хранения и в условиях эксплуатации. Получены экспериментальные данные, которые позволяют связать качество производства tantalовых конденсаторов с величиной сцепления анодной таблетки с tantalовым выводом анода. Осуществлена попытка прогнозирования электрических свойств tantalовых конденсаторов в зависимости от времени эксплуатации, которая является первым шагом на пути качественной оценки надежности конденсаторов и при производстве и в процессе их эксплуатации.

Результаты исследований были внедрены на производственном предприятии ОАО «Элеконд» для контроля качества конденсаторов при их производстве и для ускоренных испытаний для оценки их сохраняемости.

6. Публикации и апробация

Основные результаты диссертационного исследования отражены в 16 публикациях, в том числе 9 статей в изданиях, в которых должны быть опубликованы научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Результаты диссертации были доложены на пяти всероссийских и международных конференциях.

Автореферат полностью соответствует и отражает содержание диссертации.

7. Замечания по работе

1) На рис. 1.3, 1.4, 3.6., 3.8 приведены фотографии структуры материала, если это авторские результаты, то на них не указано увеличение и микроскопная аппаратура, на которой получены эти изображения и это обстоятельство не позволяет оценить масштаб структурных элементов и значимость приведенных данных.

2) В первой главе недостаточно внимания уделено методам контроля и оценки качества конденсаторов и их достоинствам и недостаткам.

3) По тексту на стр. 75 сказано «анализ результатов показывает, что качество корпуса двух партий на изменение емкости практически не влияет, но значительно влияет на тангенс диэлектрических потерь, ток утечки и полное сопротивление» со ссылкой на гистограммы статистического разброса приведенных электрических параметров на рис. 3.19, не понятно каким образом эти распределения характеризуют влияние качества изготовления корпуса, о чем сказано в выводах к этому разделу.

4) На стр. 82 предложены линейные модели изменения электрических параметров конденсаторов во времени, однако без оценки погрешностей, которые не приведены на 3.22-3.25 сложно представить насколько достоверно они воспроизводятся в экспериментах и вообще возможно ли, на примере изменения тока утечки говорить о линейной зависимости.

Высказанные замечания принципиально не влияют на общую положительную оценку работы и ее научную и практическую ценность. В целом, работа выполнена на достаточно высоком научном и профессиональном уровне.

8. Общая оценка и заключение по рассмотренной работе

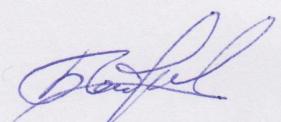
Диссертационная работа Кузнецовой Валентины Александровны «Разработка методики ускоренной оценки эксплуатационных характеристик tantalовых конденсаторов с использованием теплового воздействия», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, материалов и изделий, представляет собой законченное исследование, содержит новые научно-обоснованные решения и разработки, имеющие существенное значение для повышения качества и надежности tantalовых конденсаторов. Работа соответствует пунктам 1 и 6 паспорта специальности 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, материалов и изделий, а ее автор, Кузнецова Валентина Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук

Доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры «Электротехника,
диагностика и сертификация»,
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный
университет путей сообщения»

Специальность 05.11.13 – «Приборы и
методы контроля природной среды,
веществ, материалов и изделий».
Согласен на обработку персональных
данных

6340049, г. Новосибирск,
ул. Дуси Ковальчук, 191,
рабочий телефон: +7-(383)-328-03-02,
электронная почта: beaver@stu.ru

Подпись Боброва Алексея Леонидовича
Заверяю:
Начальник отдела делопроизводства


25.12.2014

Бобров Алексей
Леонидович



Третьякова
Ольга
Анатольевна