

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Коломина Виталия Михайловича**

«РАЗРАБОТКА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕЗОНАТОРОВ С ВЫСОКОЙ ДОБРОТНОСТЬЮ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ СВЧ ДИАПАЗОНА», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.2.2. Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств

Представленная в автореферате диссертация Коломина В.М. посвящена разработке диэлектрических резонаторов на основе материала в системе оксидов Ва-Mg-Ta (ВМТ) и базируется на передовых достижениях в области технических и технологических решений. Получены новые данные, дополняющие информацию о диэлектрических свойствах резонаторов на основе материала ВМТ. Актуальным является исследование научных и технологических основ стабильного процесса получения диэлектрических резонаторов (ДР) с высокой добротностью на основе материала ВМТ без промежуточных фаз, а также разработка методов измерения ТКЧ ДР. Вопросы создания диэлектрических резонаторов с высокой добротностью  $Q_0 \geq 20000$  на  $F_0 \sim 10$  ГГц и ТКЧ на уровне от 0,5 до 3 ppm/°C с целью улучшения электрических характеристик изделий электронной техники СВЧ диапазона являются важной и актуальной задачей современной СВЧ-электроники РФ.

Среди результатов диссертационной работы, представляющих особую ценность с точки зрения научной новизны и оптимизации производственных процессов можно выделить следующие:

- добавка оксида никеля способствует образованию основной фазы  $\text{Ba}(\text{Mg}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$  без промежуточных фаз и обеспечивает величину добротности до 20000 на частотах от 10 до 12 ГГц и ТКЧ в пределах от 0,5 до 3 ppm/°C.

- разработано и апробировано в серийном производстве оригинальное устройство с системой центрирования образца и методика для измерения температурного коэффициента частоты диэлектрических резонаторов.

- достигнута возможность проведения измерений ТКЧ с производительностью в 6,5 раз большей по сравнению с аналогичными, для партии в количестве 10 шт. при сохранении точности измерений.

Полученные автором результаты имеют как теоретическую значимость, так и существенное практическое приложение.

Текст автореферата позволяет признать, что поставленные автором задачи успешно решены и реализованы. Основные положения подтверждаются экспериментальными результатами.

Автор имеет достаточное количество публикаций, в том числе 8 в рецензируемых изданиях из перечня ВАК, 2 патента и учебное пособие. Результаты диссертации прошли необходимую апробацию на научно-исследовательских конференциях.

В качестве замечаний можно отметить следующие:

В четвертой главе приведено описание уникальной методики механической обработки заготовок ДР, обеспечивающей проведение операции бесцентрового шлифования в пределах от 1,1 до 3,0 мм. Однако в тексте автореферата не приведен сравнительный анализ существующих технологий, указывающий на уникальность предложенного процесса механической обработки, либо описание методики формования заготовок в виде стержня, отличающейся уникальностью этого процесса.

Отмеченные замечания не снижают теоретической и практической значимости диссертационной работы. По своей актуальности, научной новизне, практической значимости и уровню проведенных исследований представленная диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Коломин Виталий Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.2. Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств.

Павлов Александр Викторович

кандидат технических наук

(специальность: 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы),

начальник лаборатории керамических изделий АО «НПП «Радиосвязь»

Адрес: 660021, г. Красноярск, ул. Декабристов, д. 19

Тел.: +7(977)947-67-67

Адрес электронной почты:

[tech\\_ceramica@krtz.su](mailto:tech_ceramica@krtz.su)



(подпись)

Павлов Александр Викторович  
«28» апреля 2025 г.

Подпись Павлова Александра Викторовича удостоверяю

Начальник отдела по работе  
с персоналом АО «НПП «Радиосвязь»



Швацкая Мария Владимировна