

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коломина Виталия Михайловича на тему:

«Высокодобротные резонаторы в системе оксидов Ва-Mg-Ta для твердотельных автогенераторов и фильтров СВЧ», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.2. – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».

Современные системы радиолокации и радиосвязи, функционирующие в сантиметровом и миллиметровом диапазонах длин волн, требуют применения высокодобротных диэлектрических резонаторов (ДР) с добротностью не менее 20 000 на частоте около 10 ГГц. Использование таких ДР в устройствах СВЧ позволяет существенно снизить уровень шумов, обеспечить более надежную защиту передаваемой информации и расширить возможности работы в высокочастотных диапазонах (Ku...Ka).

На сегодняшний день зарубежные производители, например Murata (Япония), выпускают высокодобротные ДР из материала в системе оксидов Ва-Mg-Ta (БМТ) с добротностью не менее 20 000 при частоте около 10 ГГц и диэлектрической проницаемостью $\epsilon \sim 24 \pm 2$. Однако для отечественных разработчиков СВЧ-техники, включая генераторы и фильтры, остается актуальной задача создания аналогичных высокодобротных резонаторов отечественного производства, что способствует импортозамещению и развитию отечественной электронной компонентной базы.

Научная новизна представленной работы заключается в следующих ключевых результатах:

- Автором разработан и внедрен оригинальный двухстадийный процесс формования диэлектрических резонаторов на основе системы оксидов Ва-Mg-Ta со средним размером частиц $3,2 \pm 0,3$ мкм. Технологический процесс позволил сократить время спекания с 80 до 30 часов при температуре 1600 °С и увеличить выход годных изделий с добротностью не менее 20 000 в два раза.
- Предложен и реализован метод изготовления заготовок диэлектрических резонаторов в форме цилиндрических стержней с последующим спеканием при температуре 1600 °С. Технологический процесс обеспечил возможность создания миниатюрных резонаторов, работающих в частотном диапазоне 30–40 ГГц.
- Создан оригинальный способ группового нагрева диэлектрических резонаторов для измерения температурного коэффициента частоты (ТКЧ). Применение данного метода существенно повысило производительность процесса, что особенно важно для массового производства.

Практическая значимость исследования подтверждается актами внедрения результатов в научно-исследовательскую и производственную деятельность АО «НПП «Исток» им. Шокина». Разработанные решения успешно интегрированы в образовательный процесс филиала РТУ МИРЭА в г. Фрязино, что способствует подготовке высококвалифицированных специалистов в области микро- и нанoeлектроники. Научная обоснованность всех ключевых положений диссертации подкреплена патентами на изобретения, что свидетельствует о значительном вкладе работы в развитие отечественной электронной компонентной базы. Созданные диэлектрические резонаторы прошли успешную апробацию в твердотельных автогенераторах и фильтрах СВЧ диапазона, где продемонстрировали улучшенные характеристики по сравнению с существующими аналогами. Это подтверждает высокую практическую значимость результатов исследования.

Однако стоит отметить следующие недостатки работы:

1. Недостаточное количество представленных в автореферате данных о диэлектрических резонаторах, которые ранее использовались в исследуемом твердотельном СВЧ фильтре.

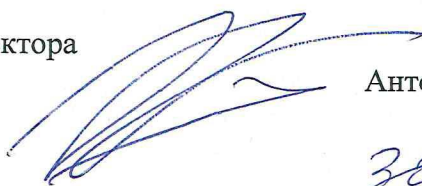
2. Из текста автореферата не ясно проводились ли измерения температурного коэффициента частоты ДР при отрицательных температурах.
3. Недостаточно ясно и четко читаются графики, представленные в автореферате.

Тем не менее, указанные замечания не снижают общую научную и практическую значимость проведенного исследования.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Коломина В.М. «Высокодобротные резонаторы в системе оксидов Ва-Mg-Ta для твердотельных автогенераторов и фильтров СВЧ» представляет собой завершенное научное исследование по актуальной теме и соответствует требованиям, изложенным в «Положении о присуждении ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842). Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».

Согласен на обработку персональных данных, указанных в отзыве.

Заместитель генерального директора
по научной работе, к.ф.-м.н.



Антон Борисович Гусков

30.04.2025 дата

Место работы: ОАО «Завод Магнетон»

Почтовый адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д.9

Тел.: (812) 213-35-35

E-mail: guskov@magneton.ru

Подпись к.ф.-м.н. Гуськова А.Б. заверяю
Начальник отдела кадров



Скляничук В. И.