

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Щёголевой Татьяны Валерьевны
«Влияние состава, температурных режимов получения и условий
эксплуатации на стабильность физических параметров пьезоэлектрической
керамики системы цирконата-титаната свинца»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук

Актуальность темы диссертации

В последнее время развитие гироскопических датчиков направлено на миниатюризацию и удешевление. Это связано с широким применением инерциальных навигационных систем во многих отраслях науки и промышленности, а так же для использования в вооружении, военной и специальной технике (ВВСТ), например, в малогабаритных управляемых авиационных средствах поражения. Наиболее подходящими в части массогабаритных характеристик и ценовых показателей являются микромеханические гироскопы (ММГ), построенные на базе МЭМС технологии, однако на сегодняшний день требуемый уровень точности не обеспечивается отечественными разработками. Перспективным направлением в этой сфере является создание пьезогироскопа (пьезоэлектрического гироскопа), удовлетворяющего всем требованиям в части точностных и эксплуатационных характеристик. Одним из необходимых условий для создания пьезогироскопов со стабильными характеристиками, в том числе при изменении внешних условий, например, при температурных воздействиях, является отработка технологии изготовления чувствительного элемента – пьезокерамики. В России и за рубежом постоянно ведутся работы в области исследований свойств сегнетоэлектрических материалов и изделий на их основе. Ключевым моментом является выбор материала активного элемента, который должен обладать высокой эффективностью и стабильностью характеристик при внешних, в том числе при температурных воздействиях.

Основные результаты теоретических и экспериментальных исследований поведения частотных характеристик пьезокерамических материалов и их модификаций в диапазоне температур представлены как работами зарубежных ученых: Qi yi Y., Mercadelli E., Eitel R.E. и др., так и отечественных: Данцигер А.Я., Нагаенко А.В., М.В. Богуш и многих других. Тем не менее, с учётом массового применения пьезокерамики и устройств на её основе в радиотехническом оборудовании, системах виброгашения, а также в датчиках угловых скоростей и акселерометрах, вопросы поиска температурных режимов изготовления пьезокерамики является достаточно актуальными.

Работа посвящена поиску оптимальных температурных режимов получения пьезокерамики ЦТС, обеспечивающих температурную стабильность изделий на её основе – датчиков угловых скоростей. Исследуются зависимости рабочей частоты активного пьезокерамического тела датчика от температуры. Таким образом, диссертационная работа Щёголевой Т.В., безусловно, является актуальной.

Научная новизна и практическая ценность работы

Полученные в работе результаты представляют научную и практическую ценность, т.к. расширяют и дополняют исследования имеющиеся в настоящее время в данной области. К числу основных результатов работы, имеющих научный и практический интерес, следует отнести:

- впервые исследованы механизмы процессов синтеза и старения сегнетоэлектрической керамики ЦТС, и определены условия, позволяющие получить улучшенную термостабильность без изменения состава исходного материала;
- получены зависимости пьезоэлектрических параметров экспериментальных образцов элементов из пьезокерамики ЦТС от режимов температурных операций, влияющих на температурную стабильность материала;

– исследовано поведение пьезокерамики в составе датчика угловых скоростей в рабочем диапазоне температур; получены временные зависимости масштабного коэффициента и дрейфа нулевого сигнала датчика в диапазоне температур от -30 до $+85$ °С.

Предложенные автором результаты исследований параметров пьезоэлектрической керамики обладают соответствующей новизной, теоретически обоснованы и, судя по автореферату, успешно подтверждаются высокой степенью корреляции данных, полученных экспериментально, с теоретически рассчитанными, критическим обсуждением результатов на научно-технических конференциях, а также внедрением результатов работы в производство.

Работа в целом выполнена на достаточно высоком научно-техническом уровне и отражает личный вклад соискателя. Основные научные положения диссертации, выводы и полученные рекомендации достаточно обоснованы, что подтверждается экспериментальными результатами и апробацией в производстве.

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации и соответствует требованиям предъявляемыми ВАК к авторефератам.

О замечаниях и рекомендациях по работе

1. Экспериментальное исследование термостабильного материала в составе датчика угловых скоростей и его эксплуатационных характеристик содержит зависимости частотных характеристик в диапазоне температур от минус 40 до плюс 85 °С, однако для расширения областей применения подобных датчиков интерес представляет также и диапазон температур от минус 60 °С.

2. В автореферате не указаны погрешности измерения частотных характеристик.

3. В автореферате не приведены результаты математических расчётов.

4. В автореферате обнаружены две опечатки на л.7.

Сделанные замечания существенно не снижают ценности проведенных автором исследований.

Выводы

В целом диссертационная работа Щёголевой Татьяны Валерьевны может быть оценена как законченная научно-техническая работа, удовлетворяющая требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям, а её автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Зам. Руководителя НИОКР
ПАО АНПП «ТЕМП-АВИА», к.т.н.

~~Мишин~~ А.Ю.

Начальник бюро
инновационного развития
ПАО АНПП «ТЕМП-АВИА», к.т.н.

Суханов С.В.

«29» марта 2017г.

Подписи Мишина А.Ю. и Суханова С.В. заверяю