

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Базалевской Светланы Сергеевны «Влияние термомеханических воздействий на структуру и фазовый состав пьезоэлектрических кристаллов семейства лангасита», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Необходимость повышения температуры эксплуатации до 400-900 °С датчиков давления, установленных непосредственно в цилиндры двигателя внутреннего сгорания устройств и механизмов промышленного и специального назначения, выявила потребность в создании пьезоэлектрических монокристаллов лантан–галлиевого силиката, способных работать без разрушения в условиях воздействия жесткого ионизирующего излучения, значительных температурных градиентов, высокой вибрации.

Эффективность применения этих кристаллов связана с высоким коэффициентом электромеханической связи (КЭМС), в 3-4 раза превышающим КЭМС кварца, что позволяет создавать пьезоэлементы, работающие на прямом пьезоэффекте.

В двигателях внутреннего сгорания пьезоэлементы датчиков находятся в экстремальных условиях переменных нагрузок, как механических, так и термических, их разрушение происходит вследствие усталости. Однако усталостные эффекты в кристаллах лангаситов до сих пор были не исследованы.

Необходимость получения устойчивых характеристик материалов датчиков, применяемых в условиях переменных температурных и механических нагрузок, определяет актуальность данной работы, направленной на изучение температурного диапазона работоспособности пьезоэлектрических элементов на основе монокристаллов семейства лангасита.

Эти проблемы были успешно решены в работе Базалевской С. С., успешно проведенной исследование термомеханической устойчивости монокристаллов семейства лангасита: *лангасита* ($La_3Ga_5SiO_{14}$), *лангатата* ($La_3Ta_{0,5}Ga_{5,5}O_{14}$), *катангасита* ($Ca_3TaGa_3Si_2O_{14}$), в интервале температур от комнатной до 1200 °С, что позволило расширить температурный интервал использования кристаллов в современной акусто- и пьезотехнике.

Актуальность этой работы определяется востребованностью её результатов при разработке современных автомобильных двигателей внутреннего сгорания. При подготовке диссертации автором был выполнен большой объем работ по исследованию термомеханических свойств хрупких пьезоэлектрических кристаллов семейства лангасита.

К числу основных результатов, полученных Базалевской С. С. и отличающихся научной новизной, необходимо выделить следующие:

Определены допустимые термические и механические нагрузки для хрупких пьезоэлектрических кристаллов семейства лангасита.

Проведен анализ влияния электрических полей, возникающих в результате прямого пьезоэлектрического эффекта, на структуру и механизм деформации и разрушения пьезоэлектрических кристаллов.

Определены температурные зависимости теплофизических параметров (теплопроводности, удельной теплоемкости, коэффициента термического расширения) и их анизотропии при температурах от комнатной до 1000 °С.

Разработан чувствительный элемент на основе кристаллов семейства лангасита для применения в высокотемпературных масс-чувствительных датчиках.

Полученные результаты внедрены на предприятии ОАО «Фомос-Материал».

По автореферату можно сделать следующие замечания:

- отсутствуют сведения о технологии нанесения прочных электрических контактов на кристаллы лангасита. Впрочем, эта проблема может быть темой самостоятельного исследования;

- в некоторых ссылках на литературу не приведены все авторы работы;

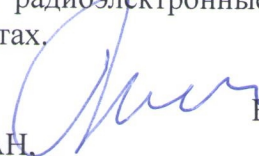
-отсутствуют сведения о смене фамилии автора. Об этом приходится догадываться.

Данные замечания существенно не влияют на итоговые результаты диссертации. Её автор продемонстрировал понимание сущности стоящих на пути проведенного исследования проблем, хорошее знание техники эксперимента. Результаты работы однозначно представляют определенный прикладной интерес, её характер отвечает основным пунктам положения ВАК по кандидатским диссертациям, а Базалевская С. С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Руководитель лаборатории, д.ф.-м.н.,

Институт электрофизики и электроэнергетики РАН,

191186, Дворцовая наб. 18, Санкт-Петербург, +7 812 315 17 57; E mail
rcireras@nw.ru

 В.Е. Роголин

Подпись В.Е. Роголина заверяю:

Директор филиала ИЭЭ РАН, чл.-корр. РАН



 В.А. Ямшиков