


Министерство образования Республики Беларусь
Витебский государственный университет
им. П.М.Машерова

УДК 621.3.032
№ ГР 20062247



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
проф. Прищепа И.М.

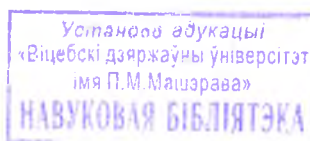

«20» декабря 2010г.

ОТЧЁТ

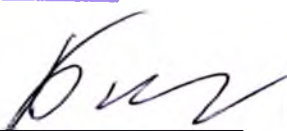
о выполнении НИР по теме:

«Разработать методы синтеза и спекания пьезокерамических материалов со слоистой структурой и высокой температурой фазового перехода, исследовать их электрофизические параметры, технологию производства изделий на их основе».


(заключительный)



Научный руководитель НИР
Канд. физ-мат. наук


Ю.И.Бохан
«20» декабря 2010 г.

Нормоконтроль



Т.В.Харкевич
«20» декабря 2010 г.

Витебск 2010

И-357

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ


Научный руководитель,
к.ф.-м..н.


20.12.2010г.

Ю.И.Бохан

Введение,
Раздел 2-3,
заключение

к.ф.-м.н., доцент


20.12.2010г.

Ф.П.Коршиков

Раздел 1


преподаватель


20.12.2010г.

Е.А.Краснобаев

Раздел 3

Нормоконтроль


20.12.2010г.

Т.В.Харкевич

РЕФЕРАТ

Отчет: 71 стр, 13 - рис., 24 источника.

СЕГНЕТОЭЛЕКТРИК, ТВЕРДЫЙ РАСТВОР, ФАЗА, СЛОИСТАЯ, СТРУКТУРА, АКТЮАТОР, ПЬЕЗОТРАНСФОРМАТОР.

Объектом исследования являются слоистые керамические материалы на основе твердых растворов перовскитов.

Цель работы — разработка составов и методики изготовления многослойных керамических материалов.

Проведены теоретические расчеты параметров элементарной ячейки многослойных керамических материалов и экспериментальные исследования влияния составов материалов на электрофизические параметры экспериментальных образцов. Разработаны составы керамик на основе многокомпонентных твердых растворов пьезоэлектриков.

Рассчитаны параметры элементарной ячейки твердых растворов (ТР) в системе $(1-x) \text{NaNbO}_3 - x\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ с анион-избыточным вторым компонентом.

Спеканием при температуре 1450°C в течение 4 часов с медленным (скорость $50-75^\circ\text{C}/\text{час}$) охлаждением на воздухе получены образцы слоистых керамических материалов указанного состава. Выполнены рентгенографические исследования полученных образцов и определен класс симметрии и постоянные решетки.

Проведены теоретические расчеты согласования параметров многослойных керамических материалов и экспериментальные исследования влияния составов материалов на полосу пропускания экспериментальных образцов. Разработан метод расчета параметров многослойной структуры, изготовленной на основе многокомпонентных твердых растворов пьезоэлектриков. Рассчитаны параметры элементарного пьезопреобразователя по различным схемам решения.

Разработаны ТУ на изделия из многослойных керамических материалов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Твердые растворы слоистых сегнетоэлектриков	6
1.2 Фазы Ауривиллиуса.	9
1.3 Получение тонких сегнетоэлектрических пленок.	11
1.4 Диэлектрические свойства тонких сегнетоэлектрических пленок.	13
1.5 Выбор материала пленки и формирование слоев.	17
2. Пьезотрансформаторы	21
2.1 Основные свойства и параметры пьезотрансформаторов	25
3 Многослойные пьезоактюаторы	27
3.1 Выбор и опробование материалов	29
3.2 Разработка конструкции многослойных пакетированных актюаторов	32
3.3 Разработка технологического процесса	35
3.4 Изготовление опытных образцов пьезокерамических актюаторов, проведение предварительных испытаний	36
Заключение	39
Литература	41
Приложение: ТУ на производство пьезоактюаторов	43