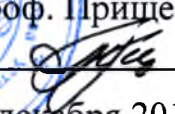



Министерство образования Республики Беларусь  
 УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»

УДК 378.14  
 № ГР 20091079

УТВЕРЖДАЮ  
 проректор по научной работе  
 проф. Прищепа И.М.  
  
 «20» декабря 2010г.



## ОТЧЁТ


о выполнении НИР по теме:

**«Разработать конструкцию и программное обеспечение тензометрических пьезопреобразователей высокочастотного диапазона»**

(заключительный)


Научный руководитель НИР

Канд. физ-мат. наук

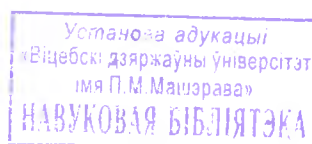
  
 20.02.10

Ф.П.Коршиков

Нормоконтроль

  
 20.02.10

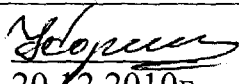
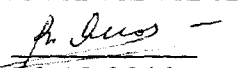
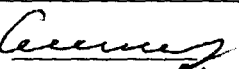
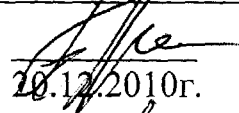
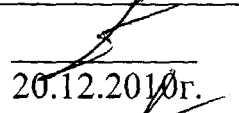
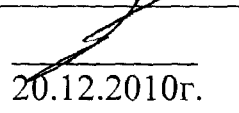
Д.Т.Дубаневич



г. Витебск -2010 г.

Н-356

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, доцент, к.ф-м.н.	 20.12.2010г.	Ф.П.Коршиков	Введение, Раздел 1, заключение
Доцент, канд.тех.наук	 20.12.2010г.	В.П.Яковлев	Раздел 2
Начальник службы каче- ства ООО «Артатис»	 20.12.2010г.	Н.Е. Слемнев	Раздел 3
Преподаватель	 20.12.2010г.	Е.А. Краснобаев	
Ст. преподаватель	 20.12.2010г.	Д.Т. Дубаневич	
Нормоконтроль	 20.12.2010г.	Д.Т. Дубаневич	

## РЕФЕРАТ

Отчет: 62 страниц, 22 рисунка, 27 источников.

СЕГНЕТОЭЛЕКТРИК, ТВЕРДЫЙ РАСТВОР, МНОГОСЛОЙНЫЙ, КЕРАМИЧЕСКИЙ, ПЬЕЗОДАТЧИК, ДЕФЕКТОСКОП.

Представлены результаты разработки конструкции планарных пьезокерамических высокочастотных тензодатчиков для дефектоскопии материалов.

Цель работы – разработка и изготовление экспериментальных многослойных пьезокерамических высокочастотных приемников ультразвуковых волн. Проведены теоретические расчеты параметров многослойных пьезокерамических высокочастотных приемников и экспериментальные исследования влияния составов материалов на электрофизические параметры приемников.

В результате исследования были рассчитаны приемники для диагностики материалов на диапазон частот 10-350 МГц.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели: При использовании в качестве материала диэлектрика твердых растворов сегнетоэлектриков с узкой петлей гистерезиса  $(\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x)(\text{Zr}_{1-y}\text{Ti}_y)\text{O}_3$  (PLZT) при  $x = 0,09$ ,  $y = 0,35$  и  $\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$  (PZT) при  $x > 0,5$  и толщине пленок менее  $10\text{ }\mu\text{m}$  которые имеют диэлектрическую проницаемость порядка 570 и, при толщине слоя диэлектрика в 7-10  $\mu\text{m}$  обеспечена требуемая удельная чувствительность по импульсу 10 мс при сохранении остальных параметров в требуемом диапазоне значений.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Пьезоэлектричество и электромеханические явления в пьезо- керамике.....</b>	<b>6</b>
1.1. Упругие волны в твердом теле.....	6
<b>2. Типы пьезопреобразователей.....</b>	<b>9</b>
2.1. Эквивалентная схема АЧХ пьезопреобразователя.....	10
2.2. Метод расширения полосы пропускания пьезоприемника... ..	12
2.3. Неравномерно поляризованные преобразователи.....	17
2.4. Пьезопреобразователи на поверхностных акустических волнах	28
<b>3. Принципы построения высокочастотных пьезопреобразователей для дефектоскопии.....</b>	<b>31</b>
3.1. Метод расчета амплитудно-частотных характеристик на ВШП.	31
3.2. Метод связанных мод.....	35
3.3. Методика расчета .....	36
3.4. Сравнительный анализ модельных и экспериментальных ре- зультатов.....	40
<b>4. Экспериментальные результаты.....</b>	<b>52</b>
4.1. Основные параметры и их характеристики.....	52
4.2. Общие положения.....	52
4.3. Общие требования к условиям, обеспечения и проведения ис- пытаний.....	53
4.4. Режим испытания изделий.....	54
<b>Заключение.....</b>	<b>58</b>
<b>Литература.....</b>	<b>62</b>