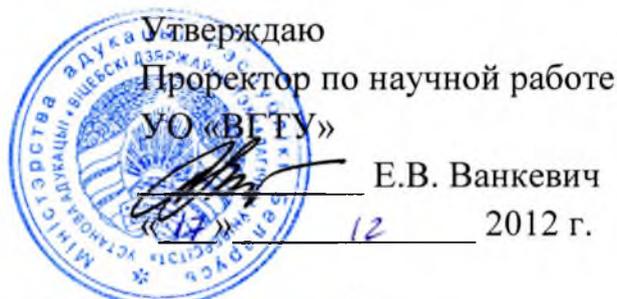


Министерство образования республики Беларусь  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (УО «ВГТУ»)

УДК 621.791.1

№ гос. Регистрации 20121729

инв. № \_\_\_\_\_



ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

РАЗРАБОТАТЬ И ВНЕДРИТЬ ТЕХНОЛОГИЮ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОПРЕССОВКИ  
КРАЯ ОБУВНОЙ РЕЗИНКИ

(заключительный)

2012-г/б-840/940

Начальник НИЧ УО «ВГТУ»

  
17.12.2012 С. А. Беликов

Научный руководитель

д.т.н., доцент

  
12.12.12 В.В. Рубаник

г. Витебск, 2012

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы,  
д.т.н., доцент

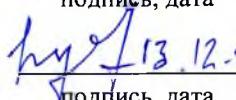
 13.12.2012  
В.В. Рубаник  
подпись, дата

Исполнители темы

Мл. науч. сотрудник

 13.12.2012  
А.А. Аристов (введение, глава 1, 2)  
подпись, дата

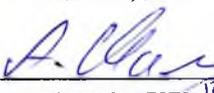
Научный сотрудник

 13.12.2012  
В.Ф. Луцко (реферат, введение,  
глава 1, 3, заключение)  
подпись, дата

Мл. науч. сотрудник

 13.12.2012  
С.Н. Шрубиков (глава 1, 2)  
подпись, дата

Нормаконтролер

 13.12.2012  
А.Д. Шилин (глава 1,2)  
подпись, дата



## РЕФЕРАТ

Отчёт 25 с., 3 рис., 1 табл., 5 источников, прил. 2.

### УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОПРЕССОВКА, УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПРЕСС, ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ.

Объектом исследования является технология и оборудование для ультразвуковой опрессовки края обувной резинки.

Целью работы является: расчет и проектирование ультразвуковой акустической системы, разработка пневматической схемы и пульта управления.

В рамках проекта определен состав акустической системы. С помощью уравнения резонансной частоты произведен расчет пьезоэлектрического преобразователя с резонансной частотой колебаний 20,0 кГц. По данным расчета выбран материал для его изготовления и определены оптимальные конструкционные параметры.

Разработана и изготовлена ультразвуковая акустическая система, позволяющая осуществлять ультразвуковую опрессовку края обувной резинки. Изготовлен пульт управления, отвечающий за работу ультразвукового пресса. Разработана пневматическая схема.

Результаты разработки внедрены на СООО «Белвест».

Результаты работы можно использовать на других предприятиях обувной промышленности в технологическом процессе производства обуви.

Разработанная акустическая система позволяет путем замены волновода и ложементов производить опрессовку края обувной резинки различной конфигурации и размеров.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	6
1.1. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	10
1.1.1 ВЫБОР ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	11
1.1.2 ВЫБОР МАТЕРИАЛА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАКАНЕЧНИКОВ	13
1.2. РАСЧЕТ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	14
2. ПНЕВМОСХЕМА	18
3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	22
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	25

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Н.Куттруф, *Phusik und Technik das Ultraschalls*, S. HirzelVerlag, Stuttgard, 1988.
2. Волков С.С., Черняк Б.Я. Сварка пластмасс ультразвуком.. М.: Химия, 1986. 254с. стр.43- 47;
3. Панов А.П. Ультразвуковая очистка прецизионных деталей.-М.: -Машиностроение, 1984,88с, ил, стр. 56;
4. А.с. № 450599 (СССР);
5. Morgan Matroc Limited, Transducer Products Division, Technical Publication TP-235, The design of piezoelectric sandwich transducers. Стр.132-133.