

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 685.34.02.001.5
№ ГР 20100567 от 9.04.2010
Инв. № _____

Утверждаю
Проректор по научной работе
Пятов В.В.
« 10 » 03 2011 г.

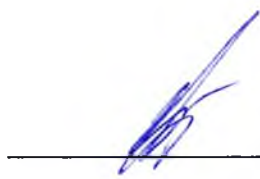


О Т Ч Е Т
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

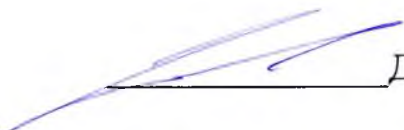
Исследование критериев эффективности управления технологическим процессом влажно-тепловой обработки обувных материалов методом СВЧ и влияния характеристик этих материалов на параметры проникающей СВЧ-волны

2010-Г/Б-374
(заключительный)

Начальник НИЧ


_____ С.А. Беликов
« 10 » 03 2010 г

Научный руководитель
к.т.н., доц.


_____ Д.В. Смелков
« 15 » 12 2010 г

Витебск 2010

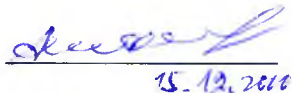
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ведущий научный сотрудник
к.т.н., доцент


15.12.2010г.

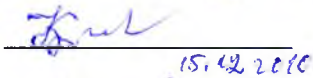
Смелков Д.В.
(общее руководство, введение, разделы 1-4, заключение)

Старший научный сотрудник
доцент


15.12.2010

Ильющенко А.В.
(разделы 2, 3, 4)

Младший научный сотрудник


15.12.2010

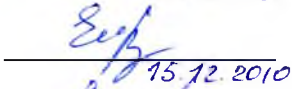
Казакова Т.А.
(разделы 1,2)

Инженер, не имеющий категории


15.12.2010

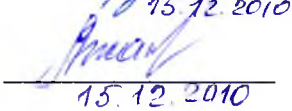
Коновалов К.Г.
(разделы 1,2)

Инженер, не имеющий категории


15.12.2010

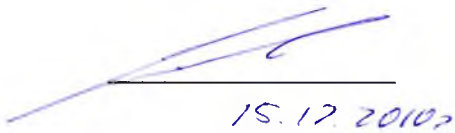
Гусакова Е.В. (разделы 3,4)

Инженер, не имеющий категории


15.12.2010

Жакова А.С. (разделы 3,4)

Нормоконтроль


15.12.2010г.

Смелков Д.В.



РЕФЕРАТ

Отчет 50 с., 37 рис., 21 источник

КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ, КРИТЕРИИ, СВЧ, ВЛИЯНИЕ, КОЖА, КАРТОН, ЭКСПЕРИМЕНТ, МОДЕЛЬ

Объектами исследования являются обувные материалы (натуральная кожа, обувной картон и др.)

Целями работы являются: исследование критериев эффективности управления технологическим процессом ВТО методом СВЧ и влияния характеристик обувных материалов на параметры проникающей СВЧ-волны, разработка стенда для проведения исследований влияния характеристик обувных материалов на параметры СВЧ-волны, получение зависимостей по результатам экспериментов и их теоретического обоснования, разработка рекомендаций по их практическому применению.

В процессе выполнения работы были: проведены литературный обзор и патентный поиск по методам и средствам контроля влажности; рассмотрены применения СВЧ-методов и возможность их использования для проведения контроля влажности обувных материалов; рассмотрены достоинства влагомеров СВЧ и их преимущества; разработан стенд для проведения исследований; определен критерий эффективности управления процессом ВТО; определены влияния свойств обувных материалов на параметры СВЧ-волны; проведены опытные измерения параметров СВЧ-волны с различными образцами натуральной кожи и обувного картона; получены экспериментальные зависимости разности сигналов трактов СВЧ-устройства для натуральной кожи и обувного картона, которые могут быть использованы при градуировке СВЧ-влагомера в промышленных условиях.

В результате проведенных исследований установлено, что: наиболее подходящим методом контроля влажности для обувных материалов является СВЧ-метод; за счет использования СВЧ-датчиков контроля влажности в обувной промышленности повысится качество выпускаемой продукции и снизятся затраты на подготовку производства; основным критерием эффективности управления ВТО является «технологический эффект обработки»; зависимость сигнала датчика от влажности имеет экспоненциальный характер, что свидетельствует о возможности насыщения исследованных материалов при определённых условиях; на величину сигнала СВЧ-устройства оказывает существенное влияние не только влажность материала, но и его структура, толщина, качество поверхности.

О предварительных результатах работы было доложено на двух научных конференциях в Москве и Витебске [20,21].

Результаты работы внедрены в учебный процесс в курсах «Автоматизация технологических процессов отрасли» и «Метрология, методы и приборы технических измерений» (акт о внедрении прилагается).

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Литературный обзор и патентный поиск по методам и средствам систем контроля влажности.....	6
1.1 <i>Литературный обзор методов измерения влажности.....</i>	6
1.1.1 Методы измерения влажности.....	6
1.1.2 Описание выбранного СВЧ-метода	10
1.1.3 Патенты по методам СВЧ	13
1.1.4 Обоснование выбранного метода измерения	13
1.2 <i>Обзор средств систем контроля влажности.....</i>	14
1.2.1 Обзор современных устройств для измерения влажности	15
2 Разработка стенда для проведения исследований критериев эффективности управления процессом ВТО и влияния различных свойств обувных материалов на параметры СВЧ-волны.....	20
2.1 <i>Разработка стенда для проведения исследований.....</i>	20
2.2 <i>Определение критериев эффективности управления процессом ВТО.....</i>	26
2.3 <i>Определение влияния свойств обувных материалов на параметры СВЧ-волны ...</i>	27
3 Проведение опытных измерений параметров СВЧ-волны с различными образцами материалов на стенде	32
3.1 <i>Проведение экспериментов с образцами натуральной кожи.....</i>	33
3.1.1 Зависимость от влажности	33
3.1.2 Зависимость от толщины	35
3.2 <i>Проведение экспериментов с образцами обувного картона</i>	37
3.2.1 Зависимость от влажности	37
3.2.2 Зависимость от толщины	40
4 Проведение многофакторных экспериментов, получение экспериментальных зависимостей и теоретическое их обоснование.....	42
4.1 <i>Получение экспериментальных зависимостей для натуральной кожи.....</i>	42
4.2 <i>Получение экспериментальных зависимостей для обувного картона.....</i>	46
Заключение.....	49
Список использованных источников	50
Приложение.....	51

Список использованных источников

1. Берлинер, М.А. Измерение влажности в диапазоне СВЧ/ М.А. Берлинер. – Москва: Энергия, 1973. – 400 с.
2. Зыбин, Ю.П. Материаловедение изделий из кожи/ Ю.П. Зыбин. – Москва: Энергия, 1968. - 368 с.
3. Бензарь, В.К. Техника СВЧ-влажнометрии/ В.К. Бензарь. - Минск: Вышейшая школа., 1974. – 352 с.
4. Зубарян, К.М. Материаловедение изделий из кожи/ К.М. Зубарян. - Москва: Энергия, 1980. - 411 с.
5. Де Лоор, Г.П. Диэлектрические свойства гетерогенных влагосодержащих смесей/ Г.П. Де Лоор. – 1974. – 22с.
6. Официальный сайт Всемирной организации интеллектуальной собственности [Электрон. ресурс]: – Режим доступа: <http://www.wipo.ru/>.
7. Федюнин, П.А. Микроволновая термовлажометрия/ П.А. Федюнин, Д.А. Дмитриев, А.А. Воробьев, В.Н. Чернышов. – Москва: Машиностроение-1, 2004. – 208с.
8. Клюев, В.В. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник/ В.В. Клюев, Ф.В.Соснин, В.Н. Филинов. – Москва: Машиностроение, 1995. – 408с.
9. Кричевский, Е.С. Контроль влажных твердых и сыпучих материалов/Е.С. Кричевский, А.Г. Волченко, С.С. Галушкин. - Москва: Машиностроение, 1986. – 136с.
10. Исмагуллаев, П.Р. Метод повышения чувствительности измерения влажности на сверхвысокой частоте/ П.Р. Исмагуллаев, Н.Р. Юсупбеков, А.Б. Гринвальд. – Москва: Измерительная техника, 1983. – 71с.
11. Официальный сайт ЗАО «Таурас-Феникс» [Электрон. ресурс]: Обзоры продукции. – Режим доступа: <http://www.taurasfenix.com/>.
12. Официальный сайт ИТП «ТехПрибор» [Электрон. ресурс]: Обзоры продукции. – Режим доступа: <http://www.tpribor.ru/>.
13. Кузнецов, М.М. Автоматизация производственных процессов / М.М. Кузнецов. – Москва: 1998. – С.431.
14. Зубарян, К.М. Материаловедение изделий из кожи/ К.М. Зубарян. – Москва: Энергия, 1980. – 411 с.
15. Клюев, В.В. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник/ В.В. Клюев, Ф.В.Соснин, В.Н. Филинов. – Москва: Машиностроение, 1995. – 408с.
16. Литовский, С.М. Статистические методы в экспериментальных исследованиях (руководство по использованию «STATISTICA for WINDOWS»): Учебное пособие / С.М. Литовский – Витебск: УО «ВГТУ», 1996 г. – 64с.
17. Халафян, А.А. STATISTICA 6: Статистический анализ данных / А.А. Халафян – Москва: Бинوم, 2007 г. – 512с.
18. Ильющенко, А.В. Контроль влажности кожи / А.В. Ильющенко, Т.А. Казакова. – Витебск: Вестник УО «ВГТУ» № 14, 2008г. – С.40–42.
19. Ильющенко, А.В. Исследование СВЧ–датчика для определения свойств кожаных материалов / А.В. Ильющенко, Д.В. Смелков, Т.А. Казакова. – Крым: XIX международная НТК, СВЧ–техника и телекоммуникационные технологии, 2009г. – 3 с.
20. Смелков, Д. В. Устройство автоматического контроля влажности / Тезисы докладов II Международной научно-практической конференции «Инновационные и наукоемкие технологии в легкой промышленности», посвященной 80-летию университета, 3 июня 2010 г. // Д.В. Смелков [и др.]. – ГУО «МГУДиТ»: Москва, 2010. – с. 85-86
21. Ильющенко, А.В. Исследование коэффициента затухания электромагнитной волны в кожевенных материалах / Тезисы докладов XLIII научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / Т.А. Казакова, К.Г. Коновалов, А.В. Ильющенко. – УО «ВГТУ»: Витебск, 2010. – С. 97