

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Б С С Р

Витебский технологический институт легкой промышленности

07/68
УДК 62-52:64.05:677.05

№ госрегистрации 76067642

Инв. № **В983796** 21.СЕН81



"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ВТИЛП по научной работе

Горбачик
В.Е. ГОРБАЧИК

25 " *сентя* 1981 г.

АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИН И АГРЕГАТОВ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Том I.

/Отчет заключительный/

ГБ-76-38

Начальник отдела научно-исследовательских работ, инженер

И.Е. ПРАВДИВЫЙ

Зав.кафедрой электротехники и автоматики, научный руководитель темы, к.т.н., доцент

Г.П. РЫЖКОВ

Библиотека ВГТУ



ИСПОЛНИТЕЛИ,

принимавшие участие в разработке темы

1. РЫЖКОВ Г.П.
2. СУТОРМИН А.М.
3. ПОПОВ Ю.В.
4. ИВАНОВА Л.В.
5. ПУШКЕВИЧ В.Л.
6. ИВАНОВ В.Н.
7. ИЛЬЮЩЕНКО В.В.
8. ПУКШАНСКИЙ М.З.
9. КАЗАРНОВСКИЙ В.Я.
10. БАТАЛКО Г.П.
11. ИВАНОВА О.А.
12. КУДЯНОВ В.М.

Р Е Ф Е Р А Т

Отчет. 2 тома, 182 стр., 10 табл., 100 рис.

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований первичных преобразователей устройств контроля и регулирования параметров технологических процессов в легкой и текстильной промышленности - перемещения, толщины, расхода медленно текущих жидкостей и газов, влажности волокон и листовых материалов, температуры, неэлектрических усилителей.

Рассмотрены результаты исследования электропривода прядильных головок как источника неровноты нити, влияния пульсирующего характера тока тиристорного преобразователя на работу машин и преобразователей, переходных процессов при фазовом управлении частотой вращения асинхронных электродвигателей.

В заключительной главе приведены результаты исследования пневмотранспорта поточных линий коврового комбината.

СОДЕРЖАНИЕ

Том I.

Часть I.

Исследование первичных преобразователей устройств контроля параметров технологических процессов в легкой промышленности.

Глава I. Обзор датчиков и методов измерения перемещений, линейных размеров и толщины.

	стр.
I.1. Основные параметры и характеристики датчиков	7
I.2. Датчики перемещений.....	8
I.2.1. - омические датчики	
I.2.2. - индуктивные датчики	II
I.2.3. - трансформаторные датчики	I3
I.2.4. - электронные и ионные датчики	I6
I.2.5. - емкостные датчики	I7
I.2.6. - оптические датчики	I9
I.3. Измерение линейных размеров и толщины	20
I.3.1. - пневматические датчики	2I
I.3.2. - магнитный метод измерения толщины	22
I.3.3. - индуктивные датчики	23
I.3.4. - емкостной метод измерения	24
I.3.5. - радиационный и другие методы	25

Глава II. Теоретическое обоснование роторного расходомера с пневматическим приводом и уточнение конструкции расходомера с электрическим приводом.

	стр.
2.1. Общие положения, касающиеся эффекта Магнуса	26
2.2. О дополнительных вихрях, присоединенных к цилиндру расходомера.....	33
2.3. Система электропривода сельсина-датчика.....	44

Часть II.

Измерение влажности материалов легкой промышленности
сверхчастотным методом.

Глава I. Исследование возможности быстрого определения
влажности волокон, применяемых в производстве
ковров.

Глава II. Разработка генераторов СВЧ для влагомеров. стр.

2.1. Анализ особенностей различных токов генераторов
СВЧ 60

2.1.1. - электромагнитная волна 60

2.1.2. - СВЧ генераторы 62

2.2. СВЧ генератор сантиметровых волн на диоде Ганна 68

2.2.1. - конструкция и принцип работы 68

2.2.2. - схема включения 75

2.3. СВЧ генератор миллиметровых волн на диоде Нанна 77

2.3.1. - источники СВЧ излучения 77

2.3.2. - расчет генератора 86

2.3.3. - параметры генератора 89

2.4. Обобщенная оценка генераторов СВЧ для влагомеров

Глава III. Разработка усилителя СВЧ для влагомеров..... 91

3.1. Частотные свойства дрейфовых транзисторов стр.

3.2. Приборы с отрицательным сопротивлением..... 93

3.2.1. - туннельный диод 93

3.2.2. - усилители СВЧ на лавино-пролетном диоде (ЛПД) 94

3.2.3. - усилители СВЧ на диоде Ганна 96

3.3. Усилитель СВЧ на основе эффекта Ганна..... 98

3.3.1. - механизм работы усилителя 99

3.3.2. - конструктивные особенности усилителя 100

3.3.3. - экспериментальное исследование усилителя 102

Глава IV. Оценка влажности кожи с помощью СВЧ влагомера.

Часть Ш.

Анализ нагрева твердых тел.

Глава I. Анализ нагрева объекта при учете потерь, зависящих от квадрата температуры.

стр.

I.1. Исследование нелинейного уравнения. Точное решение..... II6

I.2. Приближенная формула для решения. Сравнение решений нелинейного и линейного уравнений..... I23

Глава II. Упрощенный анализ нагрева изотропного твердого тела с учетом теплопотерь на излучение.

стр.

II.1. Качественное исследование уравнения..... I28

II.2. Приближенное решение уравнения..... I31

Часть I

Исследование первичных преобразователей устройств контроля параметров технологических процессов в легкой промышленности.

Глава I. Обзор датчиков и методов измерения перемещений, линейных размеров и толщины.

I. I. Основные параметры и характеристики датчиков.

Автоматизация производственных процессов и контроля технологических параметров, а также усовершенствование техники научных экспериментов требуют создания широкого класса совершенных первичных преобразователей - датчиков / I-3 /.

Датчиком, или первичным преобразователем, называют устройство, осуществляющее восприятие контролируемой величины и преобразование её в величину, удобную для передачи по линиям связи и дальнейшего преобразования.

Основными параметрами датчиков являются: входная величина (воспринимаемая и преобразуемая), выходная величина (сигнал, определенное изменение несущей величины - тока, напряжения, давления). Наиболее употребительными выходными сигналами являются: напряжение постоянного тока низкого уровня ($0 + 50$ мВ), напряжение переменного тока ($0,5 + 16$ В), давление воздуха ($0,2 - 1$ кг/см²).

Если выходными сигналами датчиков являются их изменяющиеся омическое, индуктивное или емкостное сопротивление, то датчики характеризуются выходным параметром, выраженным в единицах изменения сопротивления, индуктивности, емкости.

Основными характеристиками датчиков являются следующие зависимости:

- статическая характеристика - функциональная зависимость между изменениями входной X и выходной Y величинами.

Наиболее приемлемой является линейная характеристика $Y = SX$. Ве-