

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Витебский технологический институт лёгкой промышленности

УДК 677.643

№ Гос.регистрации 01.83.0 013559

Инв. № 0285.0 062375 -

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер Слонимской КТЗИ Директор по НИР, к.т.н.,

ЖОРОВ Н.С. доцент

"18" 06 I985 г.

ГОРБАЧИК В.Е.

I985 г.

О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
ВЛАЖНОСТИ ЛЕНТЫ НА ГЛАДИЛЬНО-СУШИЛЬНОМ АГРЕГАТЕ И
РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ШЕРСТИ

Шифр темы ХД-83-І7І

Начальник НИС

ПРАВДИВЫЙ И.Е.

Руководитель темы, зав. кафедрой
электротехники и автоматики,
к.т.н., доцент

РЫМКОВ Г.П.

Витебск, 1985

Библиотека ВГТУ



Р Е Ф Е Р А Т

В отчете приведены результаты разработки приборов для измерения влажности шерсти и системы автоматического контроля влажности ленты шерсти на гладильно-сушильном агрегате.

Представлены принципиальные схемы разработанной аппаратуры, описаны принцип действия, методика настройки и эксплуатации.

Отчет стр. 44; илл. II; табл. I; библ. 4 нам.

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель,
ст. науч. сотр., к.т.н.,
доцент

26.06.85. Рыжков Г.Н.

Введение, реферат,
преобразователи для
диэлькометрических
влагомеров. Разработ-
ка принципиальной и
функциональной схем
системы автоматичес-
кого измерения влаж-
ности. Исследование
емкостных первичных
преобразователей.

Ответственный исполнитель,
мл. научн. сотр.,

26.06.85

Ильющенко А.В.

Исследование СВЧ пер-
вичных преобразовате-
лей для системы ав-
томатического изме-
рения влажности.

Мл. научн. сотр., к.ф-м.н.,
доцент

26.06.85

Шушкевич В.Л.

Исследование электро-
индукционных первич-
ных преобразователей
для системы автома-
тического измерения
влажности. Экспресс-
контроль влажности.

Мл. научн. сотр.,

26.06.85

Лаптев В.Г.

Разработка конструк-
ции, настройка основ-
ных узлов системы ав-
томатического контро-
ля влажности лент
шерсти на гладильно-
сушильном агрегате,
разработка блоков вто-
ричных источников
электропитания.

Лаборант

A.Захаров
26.06.85.

Захаров А.В.

Изготовление электрических первичных преобразователей для лабораторных исследований.

Лаборант

М.Савченко
16.06.85.

Савченко М.А.

Изготовление емкостных первичных преобразователей системы автоматического измерения влажности.

Лаборант

Е.Сергеева
16.06.85

Сергеева Е.В.

Проведение измерений при лабораторных испытаниях экспериментальных первичных преобразователей, нормоконтролер.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
I. ВВЕДЕНИЕ.....	5
2. ОСОБЕННОСТИ СВЧ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ.....	6
3. ВЫБОР ДИАПАЗОНА И ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ШЕРСТИ СВЧ МЕТОДОМ.....	9
3.1. Выбор рабочего диапазона частот.....	9
3.2. Описание прибора для измерения влажности шерсти	10
3.3. Инструкция по эксплуатации прибора для измере- ния влажности шерсти СВЧ методом.....	15
4. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ЛЕНТЫ ШЕРСТИ НА СУШИЛЬНО-ГЛАДИЛЬНОМ АГРЕГАТЕ.....	21
5. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ ДИЭЛЬКОМЕТРИЧЕСКИХ ВЛАГОМЕРОВ...	22
5.1. Резонансный преобразователь.....	23
5.2. Диодно-емкостный преобразователь.....	25
6. ЭКСПРЕСС-ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЛЕНТЫ.....	28
6.1. Электроиндукционный первичный преобразователь влажности.....	28
6.2. Схема влагомера.....	36
6.3. Испытания прибора в цеховых условиях.....	40
6.4. Методика работы.....	42
ВЫВОДЫ.....	44
ЛИТЕРАТУРА.....	44

I. ВВЕДЕНИЕ

Из многих способов измерения влажности различных материалов наибольшее распространение на практике получили сверхвысокочастотный, диэлькометрический, электроиндукционный и кондуктометрический. Последний способ, как наиболее простой в реализации получил наибольшее распространение в легкой промышленности. Однако этому способу присущ и наиболее существенный недостаток - невозможность бесконтактного измерения влажности. По этой причине основное внимание было уделено разработке аппаратуры, базирующейся на первых трех указанных способах измерения влажности. В СВЧ способе привлекалась возможность построения измерителя, показания которого практически независимы от химического состава испытуемого материала, а в диэлькометрическом и являющимся его разновидностью электроиндукционном - возможность реализации на распространенной элементной базе.

Проведенными исследованиями было установлено, что гладильно-сушильный агрегат обладает чрезвычайно высокой инерционностью - время установления режима составляет не менее 3,5...4 часов. В данных обстоятельствах использование системы автоматического регулирования влажности было признано нецелесообразным и по согласованию с заказчиком основные усилия направили на разработку системы автоматического контроля влажности ленты шерсти на гладильно-сушильном агрегате.

В результате проведенных работ были построены СВЧ прибор для измерения влажности шерсти, система автоматического контроля влажности ленты шерсти на гладильно-сушильной машине, электроиндукционный измеритель влажности лент шерсти.

Испытания в производственных условиях показали полное соот-

вествие разработанных и изготовленных устройств техническому заданию.

2. ОСОБЕННОСТИ СВЧ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ

Достаточно большое распространение получили на практике оптические методы, суть которых состоит в измерении амплитуды или фазы прошедших через влажный материал или отраженных от него электромагнитных волн СВЧ диапазона, собранных в узкие пучки передающими и приемными антеннами. Оптические методы имеют относительно простую методику измерений и несложность применяемой аппаратуры. Характерной особенностью этих методов является бесконтактность измерений (чувствительный элемент - датчик не имеет гальванического контакта с испытываемым материалом) и возможность интегральной оценки влажности в больших объемах или площадях.

Наибольшее распространение в сверхвысокочастотной влагометрии получил метод, основанный на поглощении мощности электромагнитной волны влагой, содержащейся в материале и отчасти самим материалом, в данном случае шерстяными волокнами [1]. Как показывают экспериментальные результаты, проведенные в производственных условиях, сама шерсть дает незначительное затухание (порядка 2 - 3 dB) электромагнитной волны. Наибольший вклад в ослаблении амплитуды прошедшей волны вносит вода, содержащаяся в шерсти. Исходя из этого, приняв затухание в сухой шерсти за постоянную величину, можно предположить, что степень затухания электромагнитной волны зависит от массы воды, содержащейся в навеске, т.е. является функцией влажности исследуемого материала. Построив экспериментальную зависимость $W = f(A)$,

ВЫВОДЫ

1. Разработанные и внедренные в производство СВЧ измеритель влажности шерсти, электрический измеритель влажности лент шерсти, система автоматического контроля влажности лент шерсти на гладильно-сушильном агрегате полностью соответствуют техническому заданию, обеспечивая оперативный контроль влажности с заданной точностью.

2. Высокая скорость измерений (по сравнению с термогравиметрическим) позволяет оперативно регулировать параметры технологического процесса производства шерстяной пряжи в случае отклонения параметров выходного продукта от заданных, не ожидая результатов лабораторных измерений.

3. Разработанная аппаратура имеет малые габариты и вес, незначительное потребление энергии, проста в эксплуатации.

4. Разработанные устройства могут быть использованы в качестве базовых при разработке влагометров для легкой промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дроздов В.Н. Мальцев В.Е. Измерение влажности хлопка-сырца в диапазоне СВЧ. В кн. "Приборы и методы контроля влажности". Тезисы Всесоюзной конференции, Л., 1969.

2. Бензарь В.К. Техника СВЧ влагометрии. Вышэйшая школа, Минск, 1974.

3. Берлинер М.А. Измерение влажности. Энергия, М., 1973.

4. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. М., Наука, 1982, 496 с.