

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Витебский технологический институт легкой промышленности

УДК 677.643

№ Гос.регистрации ОI.83.0 ОI3559

Инв. № 0285.0 062375 -

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

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

ЖОРОВ Н.С.

доцент

1985 г.

ТОРБАЧИК В.Е.

1985 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-83-171

Начальник НИС

ПРАВДИВЫЙ И.Е.

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

РЫЖКОВ 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; библи. 4 наим.

Библиотека ВГУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

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



26.06.85 Рыжков Г.Шг

Введение, реферат, преобразователи для диэлькометрических влагомеров. Разработка принципиальной и функциональной схем системы автоматического измерения влажности. Исследование емкостных первичных преобразователей.

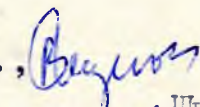
Ответственный исполнитель, мл.научн.сотр.,



26.06.85 Ильюшенко А.В.

Исследование СВЧ первичных преобразователей для системы автоматического измерения влажности.

Мл.научн.сотр., к.ф-м.н.,
доцент

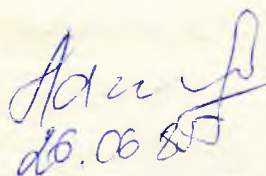


26.06.85

Шушкевич В.Л.

Исследование электроиндукционных первичных преобразователей для системы автоматического измерения влажности. Экспресс-контроль влажности.

Мл.научн.сотр.,



26.06.85

Лаптев В.Г.

Разработка конструкции, настройка основных узлов системы автоматического контроля влажности лент шерсти на гладильно-сушильном агрегате, разработка блоков вторичных источников электропитания.

Лаборант

A. Zakharov
26.06.85.

Захаров А.В.

Изготовление электроиндукционных первичных преобразователей для лабораторных исследований.

Лаборант

M. Savchenko
26.06.85.

Савченко М.А.

Изготовление емкостных первичных преобразователей системы автоматического измерения влажности.

Лаборант

E. Sergeeva
26.06.85

Сергеева Е.В.

Проведение измерений при лабораторных испытаниях экспериментальных первичных преобразователей, нормоконтролер.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. 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

1. 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 являющемся 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-

ветствие 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 дБ) 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 $W = f(X)$,

ВЫВОДЫ

1. Разработанные и внедренные в производство СВЧ измеритель влажности шерсти, электроиндукционный 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 влагомеров для легкой промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

2. Бензарь В.К. Техника СВЧ влагометрии. Высшая 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.