

На пятом этапе проводится обработка и анализ полученных характеристик, в результате чего определяется характер распределения деформаций по площади образца при формовании.

УДК 621.385.6 : 675

ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАГОТОВКИ

К.Г. Коновалов, Т.А. Казакова, А.В. Ильющенко

Среди методов измерения влажности кожи, применяемых в промышленности, широкое применение получил СВЧ-метод. Преимуществами СВЧ-влажнометрии являются: возможность бесконтактного измерения, относительная простота и дешевизна аппаратуры, хорошие метрологические характеристики. Метод основан на измерении амплитуды отраженной от исследуемого образца электромагнитной волны в диапазоне до 30 ГГц.

Пусть на образец падает плоская электромагнитная волна диапазона Зсм мощностью $P_{пад}$. Часть мощности $P_{отр}$ отражается от образца и возвращается в антенну.

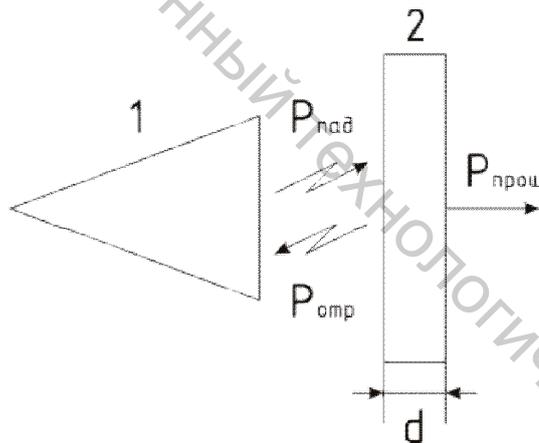


Рисунок 1 – Схема распространения электромагнитной волны
1 – передающе-приемная антенна; 2 – исследуемый образец

Среда по обе стороны образца одна и та же. В этом случае коэффициент отражения

$$R = \frac{\sin^2 \alpha_2 d + \sin^2 \beta_2 d}{\sin^2 (\alpha_2 d + \delta) + \sin^2 (\beta_2 d + S_{12})}, \quad (1)$$

где α_2, β_2 – постоянные затухания (зависит от влажности материала) и фазы исследуемого образца; d – толщина образца; $S_{12} = -\frac{1}{2} \ln R_{12}$.

Если образец является диэлектриком и не содержит никаких металлических включений, а средой по обе стороны образца является воздух, то:

$$R_{12} = \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)^2 + \beta_1^2}{(\alpha_1 + \alpha_2)^2 + \beta_1^2}, \quad (2)$$

Диэлектрическая проницаемость ϵ влажного материала имеет комплексный характер $\epsilon = \epsilon' + j\epsilon''$. Зная действительную часть ϵ' диэлектрической проницаемости, определяющую потери энергии в материале, можно рассчитать значения α_2 и β_2 , используя соответствующие формулы.

Однако, как показывают исследования, величина ϵ не является постоянной, но зависит от частоты электромагнитного поля и температуры образца. Причем, эти зависимости для различных материалов совершенно разные.

Известно, что молекула воды имеет аномально высокую диэлектрическую проницаемость. Эта особенность приводит к тому, что даже в отсутствие внешнего электрического поля молекула воды обладает собственным дипольным моментом. Ориентация полярной молекулы во внешнем поле отлична от ориентации неполярной молекулы при электронной или ионной поляризации, когда деформируется только электронное облако. При дипольной поляризации молекула поворачивается как единое целое, поэтому на процесс поляризации влияют энергия связи воды со скелетом и температура.

Установление зависимости коэффициента отражения электромагнитной волны от температуры заготовки проводилось следующим образом. Образец натуральной кожи увлажнялся и нагревался до температуры порядка 60 °С, затем помещался в герметичный пакет (таким образом исключалось изменение влажности образца с течением времени). Затем образец устанавливался перед антенной. Температура образца измерялась тепловизором NEC TH 9100 WL в непрерывном режиме. Через 30 секунд производилась фиксация показаний тепловизора и СВЧ-влажномера. Нижний предел измерения температуры практически составлял температуру окружающей среды.

Полученные зависимости $U(t^{\circ}\text{C})$ для различных влажностей представлены на рисунке 2.

Полученные зависимости позволяют сделать следующие выводы: мощность отраженного сигнала, т.е. коэффициента отражения, уменьшается с увеличением температуры; функциональная зависимость коэффициента отражения представляет собой практически прямую, проходящую с некоторым наклоном к оси абсцисс. Полученные результаты могут быть использованы на практике.

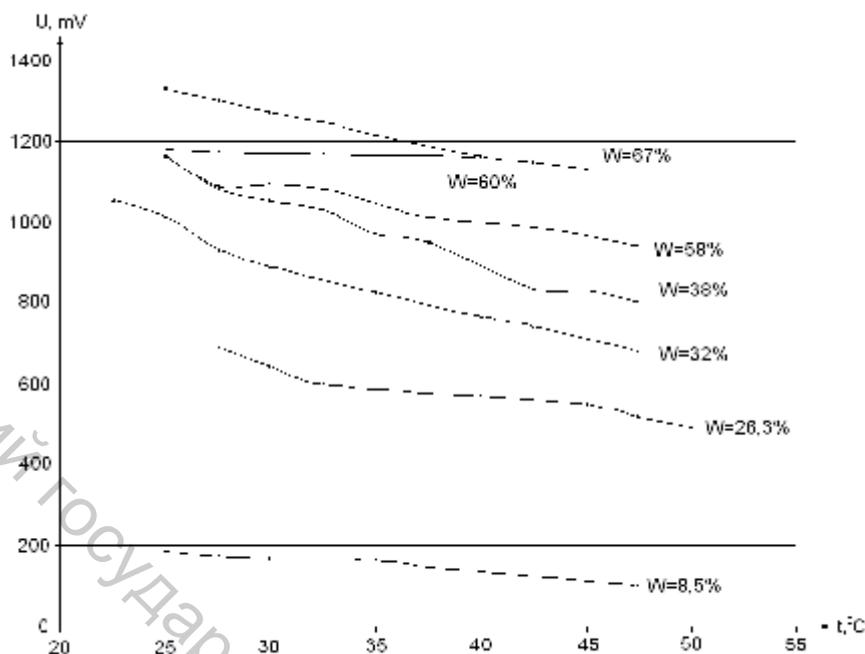


Рисунок 2 – Графики зависимостей

Список использованных источников

1. Бензарь, В. К. Техника СВЧ-влажнометрии / В. К. Бензарь – Минск : Высш. шк., 1974.

УДК 677.022.65.001.5:004.451.25

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА
ВЫСОКОРАСТЯЖИМОЙ ПРЯЖИ**

А.С. Кусков, С.С. Медвецкий, К.Н. Ринейский

Основная задача — разработка системы автоматизированного управления многодвигательной системой привода экспериментальной установки. Установка предназначена для получения высокоэластичных эластомерных нитей. Технологический процесс представляет собой последовательное обматывание высокоэластичного сердечника из нити «Спандекс» полушерстяной пряжей линейной плотности 30 текс сначала в направлении Z, а затем в направлении S. Различные направления крутки обеспечивают получение крученой пряжи равновесной структуры.

В технологическом процессе формирования высокоэластичной нити используются два полых веретена, на которых установлены паковки с прикручиваемой пряжей. В первое веретено подается высокоэластичный компонент, на выходе получаем полуфабрикат структуры ZZ, который затем проходит через второе полое веретено. Полученная высокоэластичная нить имеет структуру ZZS.

Рассмотрим систему управления приводами веретен, приводом подачи высокоэластичного компонента и намотки готового продукта на бобину. Система должна обеспечивать плавный разгон и останов двигателей, а также позволять