

связи с этим, в процессе дискретизации происходит укорочение части волокон, в результате чего происходит засорение сороотводящих каланов фрагментами льняного волокна и пылью. Затем эти волокна под воздействием разрежения воздуха попадают в прядильную камеру и запрядаются в пряжу, создавая утолщенные участки темного оттенка. Для решения данной проблемы были проведены теоретико-экспериментальные исследования сороудаления при производстве льносодержащей пряжи пневмомеханическим способом прядения. Установлено, что использование стандартных сороотводящих трубок при переработке льносодержащих смесей волокон ведет к возникновению описанного дефекта в текстильных полотнах.

Для совершенствования процесса сороудаления предложены новые конструкции сороотводящих трубок, исключающие возможность забивания трубок коротким льняным волокном. В результате теоретического расчета установлено, что использование новых трубок позволяет выровнять условия формирования пряжи и приблизить их к условиям, создаваемым при использовании стандартных стеклянных трубок. В производственных условиях ОАО «Гронитекс» проведен комплекс экспериментальных исследований процесса формирования льносодержащей пряжи линейных плотностей 25, 29 и 50 текс разных составов при установке на машину BD-200RN сороотводящих трубок новых конструкций. Установлено, что показатели неровноты и физико-механические свойства пряжи практически не изменяются при замене стандартных трубок на трубки новой конструкции, в то время как эта замена предотвращает забивание их волокном и, как следствие, приводит к исключению возникающего дефекта.

На основании опытной переработки новых видов многокомпонентной льносодержащей пряжи в ткани и трикотажные изделия подтверждена возможность их использования для расширения ассортимента текстильных материалов.

УДК 677.014/.017

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЬКОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*П.В. Буйлов*

*Ивановская государственная текстильная академия,  
г. Иваново, Российская Федерация*

При измерении технологических параметров текстильных материалов (влажности, неровноты по линейной плотности) широкое распространение получил диэлькометрический метод, основанный на измерении ёмкости конденсатора, диэлектриком в котором служит исследуемый материал. Особенностью данного метода является зависимость показания датчика не только от массы помещённого в него продукта, но и от влажности данного продукта.

В случае измерения влажности, изменение массы продукта является помехой, влияние которой минимизируют отбирая пробу строго определённой массы.

При измерении неровноты по линейной плотности полагают что влага в продукте распределена равномерно и не влияет на результат измерения. Действительно, неравномерность продукта по линейной плотности вычисляется как величина среднеквадратического отклонения линейной плотности продукта, выраженной в процентах относительно среднеарифметического из всех значений (1).

$$C(Y) = \frac{S(Y)}{\bar{Y}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $C(Y)$  – квадратическая неровнота, %;  $S(Y)$  – среднеквадратическое отклонение значений, определяемое по формуле:

$$S(Y) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m m_i (Y_i - \bar{Y})^2}{m - 1}}, \quad (2)$$

где  $Y_i$  – значения, определяющие свойства продукта при одиночном испытании;  $m_i$  – частота классов, или число повторений одинаковых значений.

На практике влага в продукте распределена неравномерно, что приводит к погрешности измерения.

Для выявления способов увеличения точности измерения необходимо изучить процессы, происходящие в диэлектрике под воздействием электрического поля, – процессы поляризации частиц диэлектрика. Способность к поляризации – одно из важнейших свойств диэлектриков, к числу которых относится большинство текстильных материалов. Анализ информации о процессах поляризации указывает на зависимость поляризации диэлектрика от частоты, приложенного электрического поля.

Суммарная поляризованность диэлектрика, представляющая средний дипольный момент в единице объема, выражается суммой всех видов поляризованности:

$$P = P_э + P_и + P_д + P_м + P_{эл}, \quad (3)$$

где  $P_э$  – электронная поляризация;  $P_и$  – ионная поляризация, устанавливается за время  $10^{-12} \dots 10^{-13}$  с;  $P_д$  – дипольно-релаксационная (дипольная) поляризация;  $P_м$  – миграционная поляризация;  $P_{эл}$  – электролитическая поляризация.

Электронная поляризация устанавливается за очень короткий промежуток времени после наложения электрического поля,  $10^{-14} \dots 10^{-16}$  с. Постоянная времени электролитической поляризации равна  $10^4 \dots 10^2$  с.

Общую поляризованность диэлектрика можно рассматривать в виде суммы 2-х составляющих: мгновенной и релаксационной:

$$P = P_{мгн} + P_{рел}. \quad (4)$$

В этой формуле мгновенная составляющая ( $P_э$  и  $P_и$ ) незамедлительно следует за изменением напряженности электрического поля. Сумма дипольной, миграционной и электролитической поляризации образуют релаксационную составляющую, которая отстает по времени от появления напряженности электрического поля.

В большинстве обезвоженных текстильных материалов основной вклад в поляризованность вносит мгновенная составляющая, что обуславливает низкое значение относительной диэлектрической проницаемости  $\epsilon$ , равной 2 ... 5, а так же неизменность  $\epsilon$  от частоты внешнего электрического поля до частоты, достигающей  $10^{12} \dots 10^{14}$  Гц.

Ситуация кардинально меняется при увлажнении продукта. Диэлектрическая проницаемость свободной воды  $\epsilon$  примерно равна 80, поэтому даже небольшое содержание влаги в материале приводит к значительному увеличению суммарной диэлектрической проницаемости. Высокое значение  $\epsilon$  связано с преобладанием релаксационной составляющей поляризованности, сильно зависящей от частоты внешнего электрического поля.

В результате проведенных экспериментальных исследований выявлено, что частотно-влажностная характеристика для данной группы материалов с достаточно высокой точностью описывается эмпирической формулой:

$$\epsilon = A + B \cdot W^2 \cdot 10^{-Clgf}, \quad (5)$$

где  $W$  – относительная влажность материала,

$A, B, C$  – коэффициенты, зависящие от вида материала, его плотности, температуры и т.д.

График зависимости диэлектрической проницаемости хлопковых волокон от частоты внешнего электрического поля при относительной влажности 4% показан на рисунке 1.

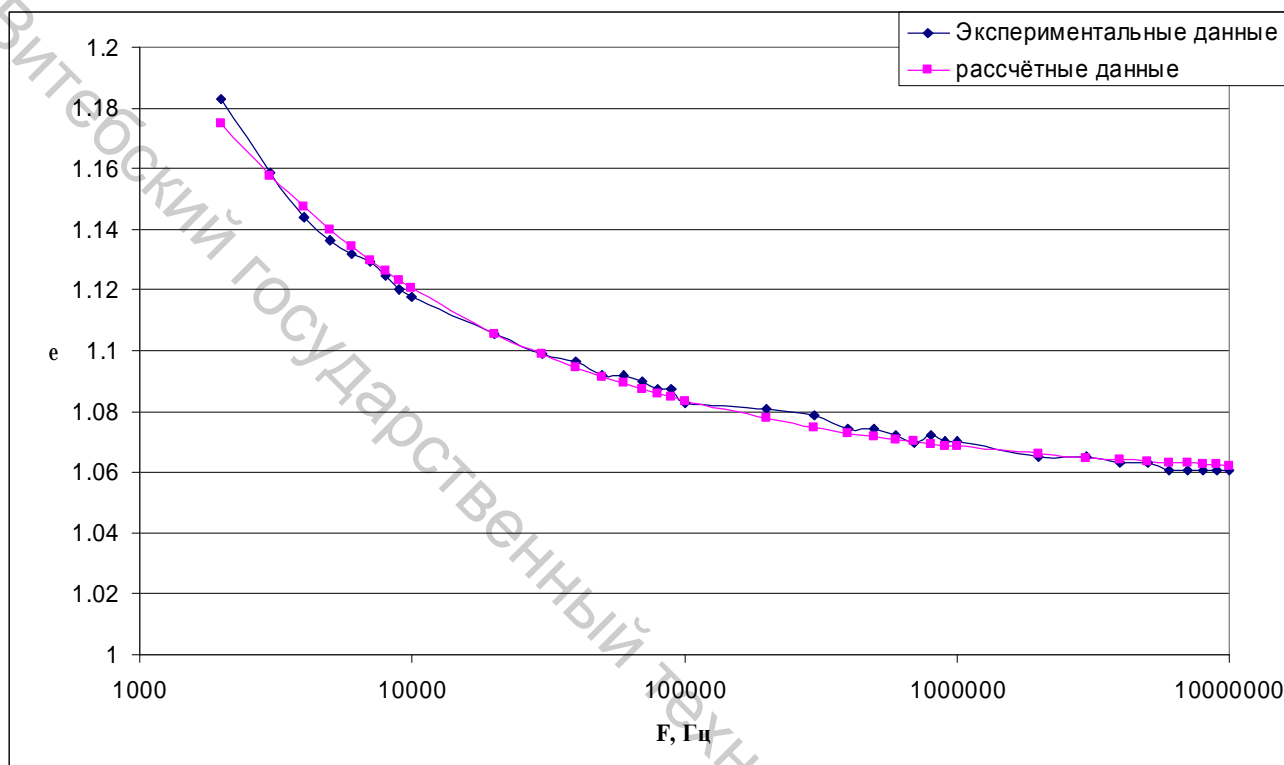


Рисунок 1

Из полученной зависимости видно, что для увеличения чувствительности диэлькометрических датчиков влажности необходимо выбирать частоту электрического поля возможно меньшей, сотни герц – единицы килогерц. В то же время при измерении неровноты по линейной плотности, для уменьшения влияния влажности, необходимо стремиться увеличить частоту до десятков мегагерц.

УДК 677.494.674

### ЗАВИСИМОСТЬ СВОЙСТВ ПОЛИЭФИРНОГО ВОЛОКОНА ОТ ВЛАЖНОСТИ ФЛЕКСОВ

*Г.В. Брюхова, А.А. Царева*

*Дмитровградский институт технологии, управления и дизайна  
Ульяновского государственного технического университета (филиал),  
г. Дмитровград, Российская Федерация*

Использование вторичного сырья на предприятиях текстильной промышленности позволяет перерабатывать бывшие в употреблении изделия бытового и промышленного назначения. Одной из назревших проблем сегодняшнего дня стала переработка упаковки - бумажной, слюдяной, пластиковых бутылок и т.п.