

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

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.

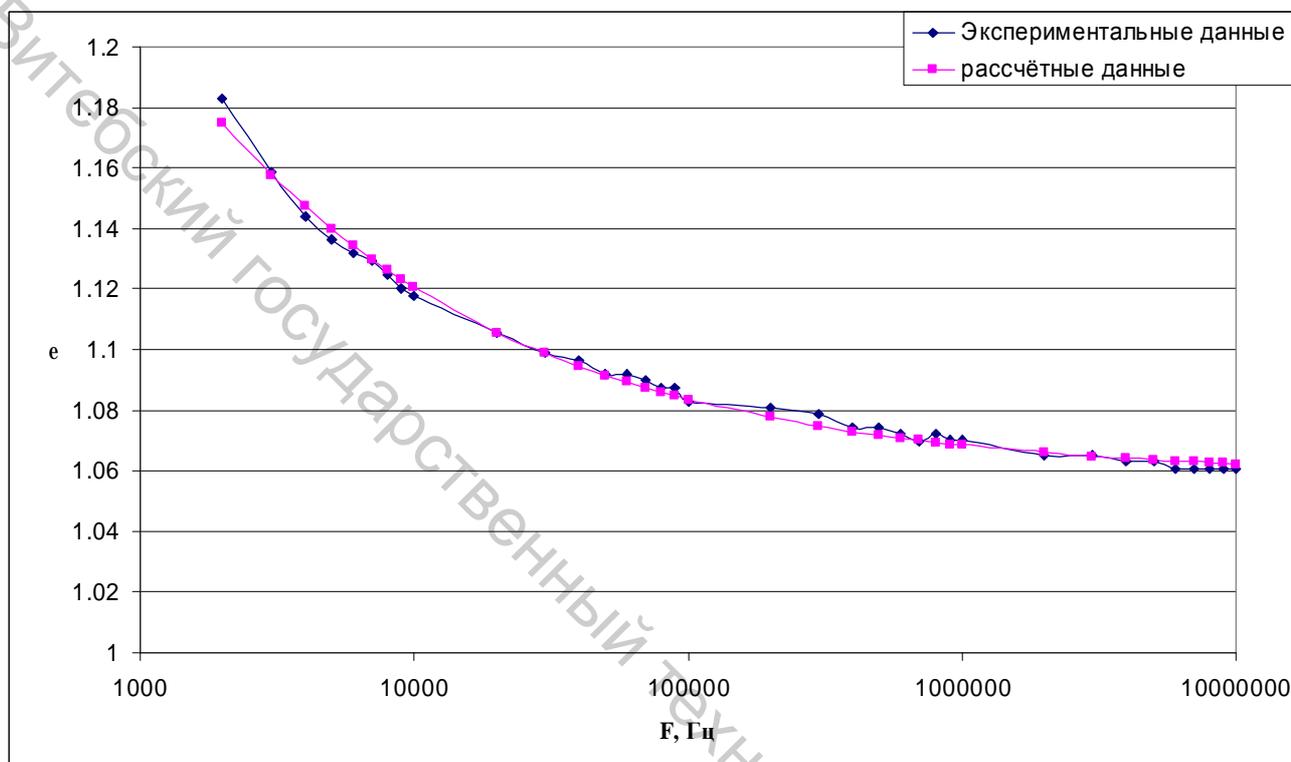


Рисунок 1

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.

На ООО «Номатекс» имеется установка по производству полиэфирного штапельного волокна из вторичного сырья, предназначенная для выпуска неокрашенного или окрашенного волокна из ПЭТ флексов (измельченной пластиковой бутылки) или вторичного полиэфирного гранулята. Линия Messaniche Moderne (Италия) включает в себя следующие операции: сушка флексов, плавление флексов, замасливание эмульсией, вытягивание филамента, гофрирование, резка на элементарные волокна, прессование в кипы.

Линейная плотность вырабатываемого волокна от 0,33 до 1,7 текс. Волокно предназначено для изготовления нетканых иглопробивных полотен различного назначения: для оформления интерьера автомобиля, для изготовления теплозвукоизоляционных материалов и геотекстиля. В зависимости от назначения волокно может иметь различную линейную плотность и цвет.

С целью обеспечения переработки волокна на дальнейших текстильных переходах волокну придается извитость на гофрировальной машине. Перед гофрировальной машиной жгут запаривается в паровой камере, а затем подвергается обработке замасливающей эмульсией.

Переработка на линии предъявляет к флексам определенные требования по влажности. Но на предприятии не всегда имеется возможность создания условий высушивания, поэтому влажность поступающего сырья колеблется в довольно широком диапазоне (1,2 – 4,2 %).

Изучение влияния влажности флексов на основные физико-механические показатели химического волокна проводились в производственных условиях. Для выявления закономерностей в качестве независимой переменной принята влажность флексов (x), зависимые переменные – линейная плотность волокна, текс (Y_1), удельная разрывная нагрузка волокна, мН/текс (Y_2), удлинение волокна при разрыве, % (Y_3), линейная усадка волокна, % (Y_4).

Высокий коэффициент корреляции оказался только между влажностью флексов и линейной усадкой волокна ($r_4=0,83$), а также между влажностью и удельной разрывной нагрузкой волокна ($r_3=0,8$). В остальных случаях пришлось подбирать нелинейные зависимости с помощью программы STATISTICA.

В результате аппроксимации были получены математические модели:

$$Y_1 = 2,18 - 0,4x + 0,07x^2$$

$$Y_2 = 237,25 + 25,19x - 5,59x^2$$

$$Y_3 = 98,93 + 6,05x$$

$$Y_4 = 0,62 + 0,28x.$$

Анализ равнений показывает, что с увеличением влажности флексов наблюдается рост удлинения волокна при разрыве и линейной усадки. Оценить Y_1 и Y_2 однозначно достаточно сложно.

Нахождение оптимальных параметров по нескольким критериям, достаточно сложно, т.к. необходимо выделить один показатель, характеризующий эффективность процесса. В данном случае некоторые критерии стремятся к максимуму, другие – к минимуму. Для поиска оптимального значения влажности, требуется найти компромиссное решение, которое не обеспечит экстремального значения ни одного из критериев, но окажется приемлемым по основным показателям.

Многокритериальную задачу решали способом получения безразмерной формы показателя эффективности. В результате вычисления новых коэффициентов в безразмерной форме, было получено комплексное уравнение

$$Y = 503,65 + 34,75x - 7,95x^2.$$

Графическое представление модели позволяет выделить диапазон влажности флексов от 1,7 до 2,7 %, при котором физико-механические свойства производимого волокна соответствуют требованиям технических условий.