

УДК 677.019.131.32:004.7

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТРОЛЯ НЕРОВНОТЫ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

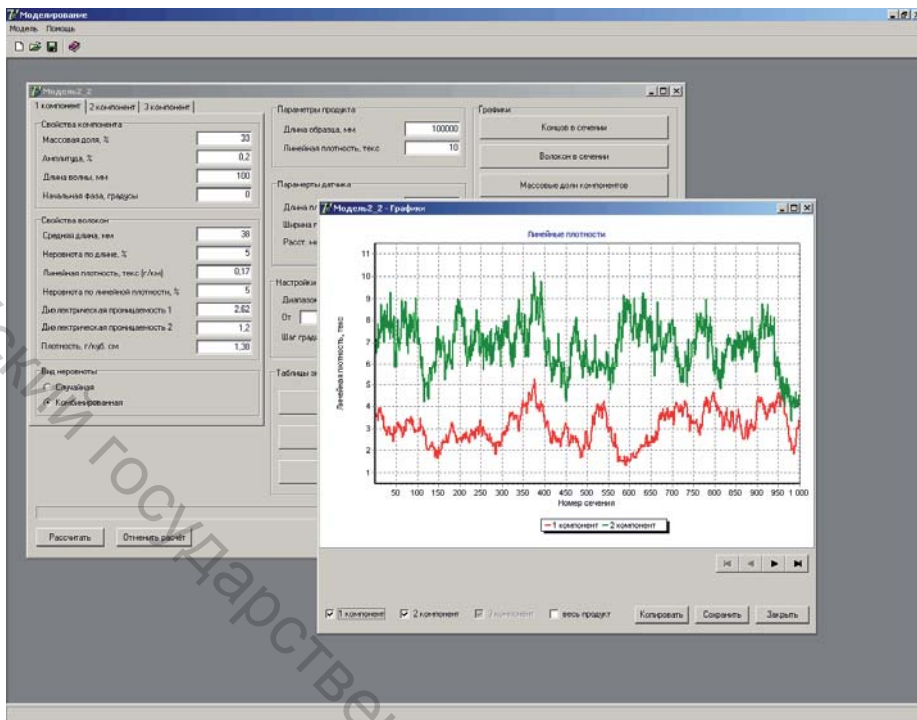
А.Е. Авсеев, Д.Б. Рыклин, К.Н. Ринейский

УО «Витебский государственный технологический университет»

В настоящее время существуют приборы с ёмкостными датчиками, предназначенные для измерения неровноты волокнистых продуктов по линейной плотности, например, приборы фирмы USTER. Однако такие приборы не позволяют оценить неровноту многокомпонентных продуктов по составу. Принцип работы моделируемого прибора основан на том, что диэлектрическая проницаемость различных видов волокон по-разному зависит от частоты приложенного к ним электрического поля. Так, на низких частотах диэлектрические проницаемости различных видов волокон могут сильно различаться, а на высоких частотах они становятся практически равными. Поэтому использование в приборе двух ёмкостных датчиков, работающих на разных частотах, позволяет оценить неровноту по составу многокомпонентного продукта. Например, рассмотрим двухкомпонентный продукт, один из компонентов которого имеет относительно большую диэлектрическую проницаемость, а другой – маленькую. Пусть каждый из компонентов имеет большую периодическую неровноту по линейной плотности, но их волны находятся в противофазе. Тогда неровнота по линейной плотности всего продукта будет небольшой. Однако, поскольку один из компонентов имеет большую диэлектрическую проницаемость, на низкой частоте электрического поля колебания его содержания будут оказывать большее влияние на ёмкость конденсатора. На высокой же частоте диэлектрические проницаемости компонентов становятся практически равны. Поэтому колебания содержания каждого из компонентов вызывают одинаковые изменения ёмкости конденсатора. Такие свойства позволяют вывести способ оценки неровноты смешивания волокнистых продуктов в зависимости от показаний ёмкостных датчиков на разных частотах.

Для осуществления моделирования была разработана программа, которая позволяет моделировать одно-, двух- или трёхкомпонентные волокнистые продукты, а также принцип работы прибора для анализа неровноты смешивания продукта с помощью ёмкостного датчика. Программа позволяет вводить исходные данные, просматривать результаты моделирования в виде графиков (диаграмм, градиентов, спектрограмм) и таблиц значений. Имеется возможность сохранения исходных данных в файл. Предусмотрены возможности сохранения графиков в графический файл и экспорта таблиц значений в Excel.

Общий вид интерфейса программы:



Оценка неровноты смешивания волоконистых продуктов осуществлялась исходя из спектрограмм отклонений ёмкости датчиков на двух различных частотах. Для этого выводился критерий, позволяющий, исходя из двух спектрограмм, получить численную оценку неровноты смешивания продукта. На данном этапе критерий имеет вид:

$$K = \frac{\sqrt{CV_1 - CV_2}}{CV_2},$$

где CV_1 – значения спектрограммы на малой частоте;

CV_2 – значения спектрограммы на большой частоте.

В результате моделирования была получена зависимость значения критерия от фазового сдвига.

