

Рисунок 2 – Результат моделирования ткани

Модели, полученные с помощью разработанного приложения, можно использовать при моделировании процесса пропитки волокнистых материалов.

#### Список использованных источников

1. Воюцкий С.С. Физикохимические основы пропитывания и ипрегнирования волокнистых систем водными дисперсиями полимеров, Ленинград, Химия, 1969, 336 с.
2. Бизюк А.Н., Жерносек С.В., Ясинская Н.Н., Ольшанский В.И. Оптимизация технологического процесса формирования текстильных композиционных материалов в условиях воздействия электромагнитных волн СВЧ- и ИК-диапазона // Химическая технология, 2015, Т. 16. № 1, С. 6-12.
3. Бизюк А.Н., Жерносек С.В., Ольшанский В.И., Ясинская Н.Н. Моделирование процесса пропитки текстильных материалов под действием СВЧ-излучения // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности, 2014, Т. 23, № 1, С. 16-18.
4. Бизюк А.Н., Жерносек С.В., Ясинская Н.Н., Ольшанский В.И. Исследование пропитки текстильных материалов в поле СВЧ излучения // Вестник Витебского государственного технологического университета, 2014, № 1 (26), С. 21-28.
5. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение (волокна и нити): учебник для вузов, 2-е изд., перераб. и доп., Москва, Легпромбытиздат, 1989, 352 с.
6. Кобляков А.И., Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. и др. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению: Учеб. пособ. для вузов, 2-е изд., перераб. и доп., Москва, Легпромбытиздат, 1986, 344 с.: ил.

УДК 620.171.33:677.017.3

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ СМЕСОК

*Ильющенко А.В., доц., Куксевич В.Ф., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлены результаты исследования влажности компонентов смесок в отдельности и смеси в целом методом СВЧ-влажнометрии. Выявлено наибольшее влияние на влажность смеси, оказываемое шерстью, с допустимой погрешностью не более  $\pm 1\%$ .

Ключевые слова: влажность, пряжа, смесь, СВЧ-влажнометрия.

Влага является одним из обязательных компонентов большинства материалов, используемых человеком в практической деятельности. От влажности зависят физические, механические, технологические свойства значительной части неметаллических материалов.

Влажностью называют отношение количества влаги в материале к его весу (вес сухого материала плюс вес воды). Влагосодержанием называют отношение количества влаги в материале к его весу в абсолютно сухом материале.

При изготовлении ковровых изделий влажность сырья оказывает большое влияние на качество продукции и производительность оборудования.

Пряжа в ковровом производстве наиболее часто представляет собой смесь, которая содержит шерсть, штапель, хлопок, лен, различные синтетические материалы – капрон, нитрон и др.

В работе исследовалась влажность компонентов смеси в отдельности.

Для экспресс-измерения влажности использовался метод СВЧ-влагометрии, в котором влажность оценивалась по уровню затухания мощности электромагнитной волны, прошедшей через исследуемый материал. Измерительный прибор выполнен по дифференциальной схеме, содержащей два канала – опорный и измерительный. Уровень сигнала опорного канала является постоянным. Измерительный канал содержит первичный преобразователь, состоящий из двух пирамидальных рупорных антенн, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. Между антеннами располагается прямоугольная измерительная кювета, в которой размещается исследуемый материал. При исследованиях бралась стандартная кювета массой 100 г.

Пусть на кювету падает плоская электромагнитная волна мощностью  $P_{пад}$ . Она частично отражается от передней стенки кюветы и в кювету проходит волна мощностью  $P_o$ . Энергия волны, распространяющейся в исследуемом материале, вследствие поглощения ее компонентами смеси и, в основном, влагой, будет уменьшаться.

Тогда

$$P_{прош} = P_o e^{-\gamma l},$$

где  $P_{прош}$  – мощность волны, достигшей приемной антенны,  $\gamma$  – коэффициент распространения,  $l$  – толщина кюветы.

$$\dot{\gamma} = \alpha + j\beta,$$

где  $\alpha$  – коэффициент затухания;  $\beta$  – коэффициент фазы.

$$P_{прош} = P_o e^{-\alpha l} e^{-j\beta l}$$

Следовательно, затухание обусловлено составляющей  $e^{-\alpha l}$ .

Как показали проведенные исследования, сухие вышеперечисленные материалы практически не поглощают электромагнитную энергию,  $\alpha$  имеет малую величину и затухание составляет не более 1 db.

Основное затухание вносит вода, количество которой определяется влагосодержанием. Штапель, синтетические материалы не впитывают воду, то есть образуют адсорбционный слой. Поэтому влажность их невелика. Шерсть абсорбирует воду, и влажность ее будет больше. Зависимость влажности от разностного сигнала каналов для различных материалов представлена на рисунке 1.

Таким образом, наибольшее влияние на влажность смеси оказывает шерсть.

Коэффициент затухания электромагнитной волны  $\alpha$  определяется действительной частью  $\epsilon'$  диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  среды и зависит от концентрации влаги. Поэтому среды, абсорбирующие влагу, такие как шерсть, имеют большие значения  $\epsilon'$ , что увеличивает величину разностного сигнала.

Как следует из полученных экспериментальных данных, погрешность измерений составляет не более  $\pm 1$  %, что вполне приемлемо в практике.

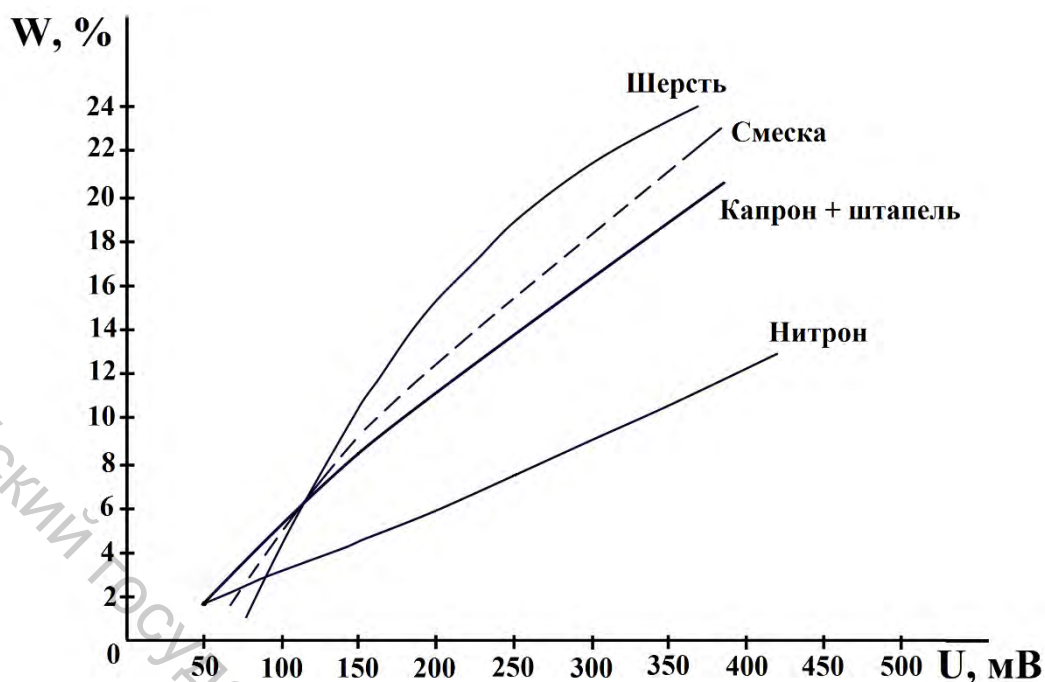


Рисунок 1 – Зависимость влажности от разностного сигнала каналов

УДК 677.014/.017

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН ПРИ ПОЛУЦИКЛОВЫХ ИСПЫТАНИЯХ НА РАСТЯЖЕНИЕ

Чернов Е.А., асп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Надёжная Н.Л., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

**Реферат.** В статье представлены результаты исследований деформационных свойств текстильных полотен при полуцикловых испытаниях на растяжение. Показана возможность применения механических моделей с переменными параметрами для описания процессов, происходящих при полуцикловых испытаниях текстильных полотен на растяжение.

**Ключевые слова:** механические модели, полуцикловые испытания, текстильные полотна.

Текстильные полотна в процессе производства и эксплуатации испытывают различные нагрузки меньше разрывных, поэтому оценка и прогнозирование их деформационных свойств является актуальной задачей. Результаты исследований этих свойств могут быть использованы при конструировании деталей одежды, её изготовлении, при разработке новых материалов с улучшенными свойствами.

Текстильные полотна можно отнести к вязкоупругим материалам. Для того чтобы сформулировать соотношение между напряжением и деформацией для линейных вязкоупругих тел возможно использовать определенные модели полимерных систем.

В качестве объекта при проведении исследований использовались образцы кулирного эластомерного трикотажа для компрессионных изделий лечебно-профилактического назначения. Вид и линейная плотность сырья, число петельных столбиков на 10 см, число петельных рядов на 10 см, базовое переплетение исследуемого трикотажного полотна представлены в работе [1].

Для определения взаимосвязи между напряжением и деформацией трикотажных полотен проводились полуцикловые испытания образцов на растяжение вдоль петельных столбиков на электромеханической испытательной машине TIME WDW-20E при следующих условиях: постоянная скорость деформирования – 100, 200 мм/мин, относительное