

**Оценка возможности применения емкостного метода для определения
неровноты смешивания материалов**

Д.А. ЯСНЕВ, Д.Б. РЫКЛИН

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

В настоящее время существенную долю всей выпускаемой в мире пряжи составляет пряжа из смеси разнородных волокон. Сочетание волокон нескольких видов позволяет получить пряжу, обладающую комплексом ценных свойств, присущих ее отдельным компонентам, но только при качественном смешивании компонентов. Плохое качество смешивания приводит к повышению неровноты по всем свойствам пряжи, снижению стабильности технологических процессов ее производства и переработки [1].

Одним из перспективных направлений развития ассортимента текстильных материалов является получения их на основе смесей традиционных натуральных или химических волокон и металлических волокон, введение которых в структуру полотен существенно повышает антистатические и экранирующие свойства. В Республике Беларусь освоен выпуск подобной пряжи, содержащей полиэфирные и стальные волокна. С учетом высокой стоимости стальных волокон, их малого процентного содержания в составе пряжи и существенного влияния неравномерности распределения компонентов на свойства пряжи текстильных полотен, выработанных с ее использованием, существенное значение приобретает проблема оценки неровноты смешивания волокон при ее производстве.

Наибольшее применение для определения неровноты смешивания компонентов в текстильных материалах рекомендуется использовать оптические и химические способы, в то время как емкостные широко используются для определения линейной плотности.

Оптический способ предполагает анализ специальным образом полученных изображений срезов пряжи с подсчетом количества волокон каждого из компонентов и дальнейшим определением показателей неровноты пряжи по составу [2]. Этот способ характеризуется высокой трудоёмкостью и позволяет определить неровноту пряжи по составу только на коротких отрезках. В то же время применение первого метода для оценки качества смешивания на ранних этапах технологического процесса затруднено, в связи со значительным количеством волокон в сечении полуфабрикатов прядильного производства.

Химический способ предполагает последовательное растворение волокон различных компонентов, содержащихся в пробе заранее определенной массы с последующим взвешиванием нерастворенных остатков и проведением соответствующих расчетов [3].

Примером использования емкостного метода являются приборы для определения неровноты пряжи и полуфабрикатов по линейной плотности, в которых образец помещается в конденсатор, между пластинами которого генерируется электромагнитное поле высокой частоты [4]. При реализации данного способа считается, что изменение электрического сигнала датчика пропорционально изменению массы продукта, проходящего между пластинами конденсатора. Так как при разработке способа минимизировалось влияние неравномерности смешивания на получаемый сигнал, он не пригоден для определения неровноты по составу.

Целью работы являлась оценка возможности применения емкостного метода для определения неровноты смешивания материалов; создание способа определения

неровноты продуктов прядения, позволяющего расширить комплекс исследуемых качественных показателей продуктов прядения за счёт включения в него неровноты смешивания компонентов, то есть неровноты составу продукта.

Сопоставимый анализ показал: прибор собственного изготовления, блочная схема которого изображена на рис.1, отличается от прототипа возможностью использования широкого спектра частот.

Принцип работы прибора основан на генерации частот широкого спектра, питание блока генерации частот 2 происходит от стабилизированного блока питания 1, генерируемая частота подаётся на обкладочные пластины конденсатора 3, между которыми вводится испытуемый материал 4, измерение значений происходит в блоке измерительного устройства 5. Данный способ основан на изменении величины диэлектрической проницаемости материала на различных частотах.

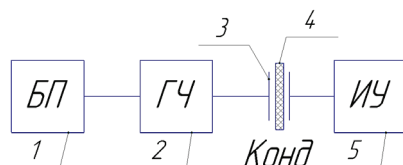


Рис. 1. Блочная схема прибора: 1 – блок питания; 2 – генератор частот; 3 – конденсатор; 4 – испытуемый материал; 5 – измерительное устройство

Эксперимент проводился путём фиксации значений напряжения с конденсатора на различных частотах в диапазоне от 160 Гц до 5 МГц с различной комбинацией материала по массе и составу. В качестве испытуемого материала на данном этапе были выбраны образцы лент из полиэфирного и стального волокна. Массы проб полиэфирной ленты составляли 0,2 г и 0,4 г, а ленты из стального волокна – 0,1 г и 0,2 г. Для удобства измерений отрезки лент вкладывались в бумажные конверты.

Исходя из значений, полученных в результате усреднения экспериментальных данных по трем повторностям, были составлены графики, представленные на рис. 2.

По графикам можно наблюдать, что в диапазоне частот от 5 до 320 кГц включительно для пробы из стального волокна и от 5 до 5100 кГц включительно для пробы из полиэфирного волокна с увеличением массы материала в 2 раза в приблизительно в 2 раза увеличивается напряжение. Данное соотношение напряжений в большей части диапазона отклоняется от среднего значения на величину, не превышающую 5 %.

Выявлено, что в диапазоне частот от 0,16 до 2,5 кГц для пробы из полиэфирного волокна, а также в диапазонах от 0,16 до 2,5 кГц и от 640 до 5100 кГц для пробы из стального волокна повышение напряжения не происходило пропорционально увеличению массы пробы.

Можно также отметить, что вид материала оказывает различное влияние на контролируемый параметр. Так, при испытаниях проб из стального волокна напряжения значительно превышают соответствующие значения, установленные для проб из полиэфирного волокна. Именно различная степень влияния вида компонента на получаемые зависимости может быть использована в качестве основы разработки емкостного метода определения неровноты смешивания волокон в неоднородных текстильных материалах.

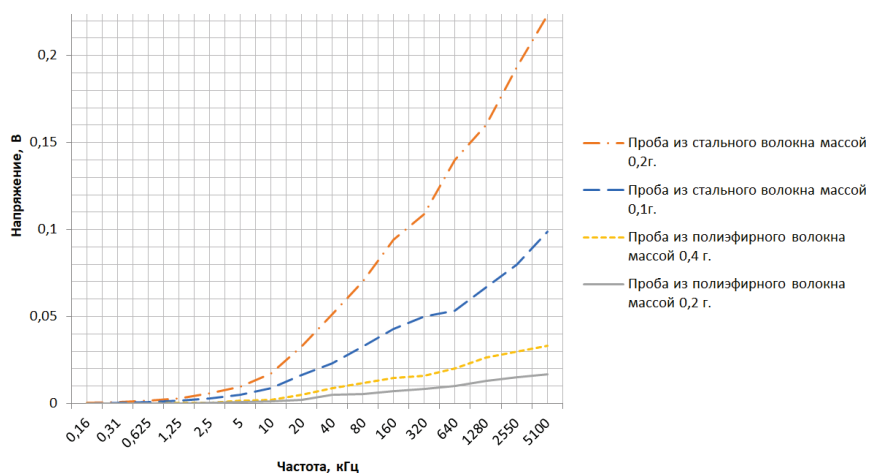


Рис. 2. График напряжения от частоты при различных материалах по составу и массе без учёта бумажного конверта

На следующем этапе работы планируется проведение исследований по разработке критерия оценки неровности смешивания разнородных волокон, который может быть получен емкостным методом, а также методики проведения исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыклин Д.Б. Способ определения неровности смешивания компонентов в неоднородных волокнистых продуктах / Д.Б. Рыклин, Е.А. Авсеев // Вестник ВГТУ. – 2011. – №1 (20). – С. 83–88.
2. Рашкован И.Г. Методика оценки распределения волокон по поперечным сечениям пряжи. - М.: Легкая индустрия, 1970. – 199 с.
3. ГОСТ 4659-79 Ткани и пряжа чистшерстяные и полушерстяные. Методы химических испытаний.
4. Рыклин Д.Б. Оценка качества текстильных нитей и полуфабрикатов с использованием приборов Uster Tester: монография / Д.Б.Рыклин, С.С.Медвецкий; УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – 168 с.