

SUMMARY

The methods of determination of textile materials heat-conductivity coefficient, which are based on application of similarity criteria in the conditions of free convective heat transfer and include theoretical and experimental investigations, are presented in the given article. The offered methods allow efficient determination of textile materials heat-conductivity coefficient.

УДК.677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПОЛИЭФИРНО-ВИСКОЗНОЙ ПНЕВМОТЕКСТУРИРОВАННОЙ НИТИ

Е.М. Лобацкая, Г.В. Казарновская

Решение проблемы совершенствования ассортимента шелковых тканей, которые бы пользовались спросом, требует разработки и внедрения в производство новых видов химических нитей и волокон, их модификации, а так же разработки новых видов комбинированных нитей, обладающих набором специфических свойств, характерных для разных видов сырья.

Набор свойств тканей во многом определяется свойствами и структурой нитей основы и утка, используемых для их выработки.

Для расширения ассортимента на ОАО «Витебский комбинат шелковых тканей», было предложено использовать в основе портьерных тканей традиционные комплексные вискозные нити, а в утке - пневмотекстурированные комбинированные полиэфирно-вискозные нити.

С этой целью на модернизированной машине ПТМ – 225 были наработаны двухкомпонентные полиэфирно-вискозные комбинированные нити на базовом аэродинамическом устройстве [1] и устройстве с усовершенствованной транспортирующей камерой. Для использования в производстве декоративных тканей полученные нити предлагается перерабатывать как одиночными, так и в два сложения с круткой 200 кручений на метр в направлении S для выравнивания физико-механических характеристик по длине.

В результате были наработаны четыре варианта пневмотекстурированных нитей:

Вариант 1, вариант 3 - ПТ нити, полученные на базовом аэродинамическом устройстве одиночная и крученая, соответственно;

Вариант 2, вариант 4 - ПТ нити, полученные на аэродинамическом устройстве с усовершенствованной транспортирующей камерой одиночная и крученая соответственно.

Так как двухкомпонентные пневмотекстурированные нити, полученные на АУ с усовершенствованной ТК, ранее не перерабатывались в текстильной промышленности, то с целью изучения и прогнозирования их пригодности для выработки декоративных тканей и сравнения с базовым вариантом были проведены углубленные исследования их структуры и физико-механических свойств.

При проведении исследований структуры и свойств полиэфирно-вискозных пневмотекстурированных нитей использованы как стандартные общепринятые методики, так и специальные, применяемые для испытания эффектных нитей.

При исследовании нитей были проведены испытания:

- разрывной нагрузки,
- разрывного удлинения,
- линейной плотности,
- размеров поперечного сечения нитей,

- стойкости к истирающим воздействиям,
- нестабильности структуры.

Определение показателей физико-механических свойств нерастяжимых пневмотекстурированных нитей петельной структуры не вызывало затруднений, не требовало специальной подготовки образцов к истиранию и установлению специальных разрывных нагрузок.

При помощи микроскопа были произведены замеры видимого диаметра пневмотекстурированных нитей. Замеры производились без учета значительно выступающих петелек и завитков.

Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-механические характеристики полученных пневмотекстурированных нитей

№п/п	Характеристика	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1.	Линейная плотность, текс	43,6	44,4	82,6	85,2
2	Разрывная нагрузка, Н	11,6	10,6	27,9	26,4
3.	Относительно разрывное удлинение, %	19,1	20,8	18,6	18,2
4.	Крутка, М ⁻¹	-	-	207	210
5.	Диаметр нитей, мм	0,282	0,304	0,385	0,397
6.	Нестабильность нитей, %	1,34	1,35	1,21	1,22
7.	Истирание, циклы	1433	1606	2500	2594

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что при сравнении характеристик нитей варианта 1 и варианта 2, пневмотекстурированные нити, полученные на аэродинамическом устройстве с усовершенствованной транспортирующей камерой, имеют больший диаметр, линейную плотность при одинаковой величине нагона и линейной плотности составляющих комплексных нитей. Это можно объяснить тем, что комплексные нити, стержневой и нагонный компонент, поступая в усовершенствованное аэродинамическое устройство разъединяются и перепутываются лучше, благодаря оптимальным размерам приемной камеры и камеры смешения в ТК.

Некоторое снижение разрывной нагрузки с одновременным увеличением относительного разрывного удлинения, говорит о том, что составляющий исходный стержневой компонент разрыхляется и переплетается с нагонным компонентом более интенсивно. Этим же можно объяснить повышение стойкости к истиранию пневмотекстурированной комбинированной нити, полученной с использованием новой ТК.

Незначительное увеличение нестабильности петельной структуры, с 1,34 до 1,35 не должно повлиять на переработку нитей в ткачестве и ухудшение свойств тканей.

При сравнении разрывной нагрузки и относительного разрывного удлинения крученых пневмотекстурированных нитей вариантов 3 и 4 наблюдается обратная ситуация. Это можно объяснить тем, что петельная структура нитей (вариант 4) является более равномерной, сцепление элементарных составляющих обеспечивает меньшую прочность на разрыв и меньшее удлинение. Это объясняется тем, что в нити (вариант 4) более распушенная, и стержневая часть более разрыхленная, что дает незначительное снижение разрывной нагрузки и разрывного удлинения.

Нити варианта 4 имеют больший диаметр, чем варианта 3, что говорит о большей объемности исходной одиночной нити. Стойкость крученых нитей к истиранию больше у варианта 4. Нестабильность петельной структуры крученых ПТ нитей меньше, чем одиночных. Для нитей варианта 4 значение нестабильности незначительно больше, чем для варианта 3.

Приведенные данные говорят о том, что применение разработанной ТК позволяет получать ПТ нити большего диаметра, большей линейной плотности, большей стойкостью к истиранию и с незначительным увеличением нестабильности по сравнению с нитями, полученными на базовом варианте АУ.

Специфические свойства ПТ нити определяются особенностями структуры, приобретенной в процессе текстурирования.

При исследовании нитей, предназначенных к использованию в ассортименте декоративных портьерных тканей, особое внимание следует уделить таким специфическим свойствам ПТ нитей, которые в конечном итоге уменьшат материалоемкость тканей и, следовательно, снизят затраты на сырье в себестоимости выпускаемой продукции. При этом использование комбинированных ПТ ПЭ/Вис. нитей не должно ухудшать потребительские свойства и товарный вид декоративных портьерных тканей.

Для уменьшения материалоемкости декоративных портьерных тканей целесообразно использовать нити большего диаметра и объема при одинаковой линейной плотности.

Так как диаметр ПТ нитей, варианта 2, увеличился по сравнению с вариантом 1 на 7,8%; а нитей варианта 4 по сравнению с вариантом 3 на 3,38% при одновременном увеличении линейной плотности на 1,835% и 3,15%, соответственно; можно говорить о том, что применение ПТ нитей варианта 2 и 4 в качестве утка является более целесообразным. Это позволит уменьшить материалоемкость ткани за счет снижения плотности по утку, без ухудшения внешнего вида изделия.

Для производства декоративных портьерных тканей в условиях ОАО «ВКШТ» используют в качестве основы вискозные комплексные нити линейной плотности 13,3 текс, а в качестве утка - хлопчатобумажную пряжу линейной плотности 50 текс. Плотность по основе составляет 440 нитей на 10 см, плотность по утку - 200 нитей на 10 см. Для установления основных заправочных параметров выработки декоративных тканей с использованием пневмотекстурированных полиэфирно-вискозных нитей в качестве утка был определен диаметр нитей основы и утка.

Диаметр нитей на паковке d_n до ткачества определяют по формуле Ашкенхерста [2]:

$$d_n = 0,1C\sqrt{0,1T}, \text{ где} \quad (1)$$

Для хлопчатобумажных уточных нитей в базовом образце:

$$d_{\text{хб}} = 0,1 \times 1,25 \sqrt{0,1 \times 50} = 0,280 \text{ мм},$$

для пневмотекстурированных полиэфирно-вискозных нитей (вариант 2):

$$d_{\text{пт2}} = 0,1 \times 1,31 \sqrt{0,1 \times 44,4} = 0,276 \text{ мм},$$

для пневмотекстурированных полиэфирно-вискозных нитей (вариант 4):

$$d_{\text{пт4}} = 0,1 \times 1,31 \sqrt{0,1 \times 85,2} = 0,382 \text{ мм}.$$

Для выбора основных параметров строения тканей с использованием пневмотекстурированных нитей были проанализированы экспериментальные значения диаметров ПТ нитей и теоретические, полученные по формуле Ашкенхерста, представленные в таблице 2

Таблица 2

	Пневмотекстурированные нити, линейной плотности 44,4 текс	Пневмотекстурированные крученые нити, линейной плотности 85,2 текс
Теоретические значения диаметра ПТ нити, полученные по формуле Ашкенхерста, мм	0,276	0,382
Экспериментальные значения диаметра ПТ нитей, мм	0,304	0,397

Анализируя данные, представленные в таблице 2, можно сделать вывод, что теоретические значения диаметра пневмотекстурированных нитей отличаются от экспериментальных для нитей линейной плотности 44,4 текс на 9,21%:

$$Ad_H = \frac{d_{\text{эксп.}} - d_T}{d_{\text{эксп.}}} \cdot 100 = \frac{0,304 - 0,276}{0,304} \cdot 100 = 9,21\%, \quad (2)$$

для пневмотекстурированных крученых нитей линейной плотности 85,2 текс на 3,93%:

$$Ad_{\text{нк}} = \frac{d_{\text{эксп.}} - d_T}{d_{\text{эксп.}}} \cdot 100 = \frac{0,397 - 0,382}{0,397} \cdot 100 = 3,93\%.$$

Следовательно, фактический диаметр ПТ нитей отличается от теоретического из-за объемной, петливой структуры и для дальнейших расчетов необходимо принимать поправочный коэффициент K_y для определения диаметра нитей утка на паковке. Для нитей линейной плотности 44,4 текс:

$$K_y = \frac{d_{\text{эксп.}}}{d_T} = \frac{0,304}{0,276} = 1,1, \quad (3)$$

для нитей линейной плотности 85,2 текс:

$$K_y = \frac{d_{\text{эксп.}}}{d_T} = \frac{0,397}{0,382} = 1,0393 \approx 1,04.$$

Для проектирования заправочных параметров необходимо знать с какой плотностью по утку будут выработываться декоративные ткани. Для этого необходимо учитывать значения плотности нитей по утку в базовом образце, диаметры хлопчатобумажного утка в базовом образце и пневмотекстурированных полиэфирно-вискозных нитей. Формула для определения плотности нитей по утку имеет вид:

для ткани с использованием нитей линейной плотности 44,4 текс:

$$P_y = \frac{P_{\text{уб}} \times d_{\text{б}}}{d_{\text{пт}} \times K_y} = \frac{200 \times 0,280}{0,276 \times 1,1} = 184,45 \approx 184 \text{ нит/10см} \quad (4)$$

для ткани с использованием нитей линейной плотности 85,2 текс:

$$P_y = \frac{P_{\text{уб}} \times d_{\text{б}}}{d_{\text{пт}} \times K_y} = \frac{200 \times 0,280}{0,382 \times 1,04} = 140,96 \approx 141 \text{ нит/10см.}$$

Таким образом, использование пневмотекстурированных нитей позволило вырабатывать декоративные ткани с плотностью по утку 184 нит/10см для первого образца, (уток 44,4 текс), и 141 нит/10см для второго образца, (уток - 85,2 текс).

Поскольку сырьевой состав и линейная плотность нитей основы не изменяется, плотность нитей по основе оставлена как в аналоге образце - 440нит/10см.

Это позволило не переходить на новые условия снования нитей, а уменьшение плотности нитей по утку с одновременным снижением линейной плотности уменьшит материалоемкость выпускаемой продукции на 18,4%.

Список использованных источников

1. Скобова Н.В. Технология получения неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей: Диссертация ...кандидата технических наук: 05.19.02.-Витебск, 2001.-277с.
2. Мартынова, А.А. Строеие и проектирование тканей: Учеб. для вузов по направлению «Технология и проектирование текстильных изделий»/А.А. Мартынова, Г.Л. Слостина, Н.А. Власова.- Москва: Московский государственный текстильный университет, 1999. - 434с.

SUMMARY

The research of the structure and properties of polyester-and-viscose threads with air-operated texture, produced by the basic and improved aerodynamic device is carried out. It is determined that the threads obtained by the improved device possess a lader diameter and bulk.

Theoretical diameter values of the treads and experimental ones are actual tread diameter with air-operated texture differs from the theoretical one by the correction factor:

$K_y = \frac{d_{\text{exper.}}}{d_{\text{theor.}}}$. In accodance with the actual thread diameter value there are some

recommendations on choosing thread density value in the weft when producing decorative cloth.

УДК 677.024

ОБ УРАВНЕНИЯХ РАВНОВЕСИЯ СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ОСНОВУ И УТОК ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УПЛОТНЕННЫХ ТКАНЕЙ

А.В. Башметов, В.С. Башметов

Методика расчета [1] параметров формирования уплотненных тканей при их выработке по способу [2] позволяет определить натяжение основных нитей и ткани с учетом перемещений опушки ткани в цикле работы ткацкого станка. При этом определяются натяжения отдельных четных и нечетных групп основных нитей, поочередно расположенных по ширине заправки станка. Это дает возможность провести анализ влияния разного по величине и периодически меняющегося натяжения в группах основных нитей на условия формирования элемента ткани.

По аналогии с [3] определим зависимости между силами, действующими в элементе ткани полотняного переплетения в момент приобая уточной нити. На рис. 1 показана схема сил, действующих в элементе ткани (вид сверху ткани с разрезами вдоль основы – рис. 1,а и вид спереди – рис. 1,б).

Основные нити 1 и 2 составляют первую (нечетную) группу нитей, а 3 и 4 – вторую (четную) группу. В соответствии со способом формирования ткани [2] в первом цикле работы станка основные нити нечетных групп имеют большее натяжение по сравнению с нитями четных групп. Это различие в натяжениях групп