

УДК 677.017.33

**АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОКОВ ВНЕШНЕГО ВИДА ПРЯЖИ
ПО ЕЕ ДЛИНЕ***

**THE ANALYSIS OF DISTRIBUTION OF DEFECTS OF YARN APPEARANCE
BY ITS LENGTH**

Р.М. ГАДЖИМУРАДОВА
R.M. GADZHIMURADOVA

(Азербайджанский государственный экономический университет)
(Azerbaijan State University of Economics)
E-mail:hacimuradova.rena@mail.ru

Экспериментально установлен закон распределения расстояний между пороками по длине пряжи. Предложен алгоритм имитационного моделирования пряжи с учетом ее пороков.

The law of distribution of distances between defects along the yarn length has been experimentally established. The algorithm of yarn simulation taking into account its defects has been offered.

Ключевые слова: пряжа, пороки пряжи, имитационное моделирование.

Keywords: yarn, yarn defects, simulation.

Наличие пороков и сорных примесей в пряже осложняет технологический процесс переработки ее в ткачестве, часто требуется дополнительная обработка, уменьшается выход и увеличивается себестоимость продукции. Кроме того, пороки и примеси, заработанные в пряже, ухудшают не только ее качество, но затем пе-

реходят и в изделия, ткани и трикотаж, образуя на них дефекты, ухудшая внешний вид готовых изделий.

Выделяют следующие пороки чистоты пряжи:

1) утолщения или толстые пропуски, жгуты, превосходящие в два и более раза поперечное сечение пряжи;

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук М.Н. Нуриева.

2) утонения, переслежины, связанные с резким уменьшением размеров поперечного сечения на коротких участках;

3) узлы (плотные скопления волокон, выступающие на поверхность пряжи);

4) наличие сорных примесей, заметных на глаз (частицы семян, коробочек, листьев, кожицы с волокном и различные посторонние примеси);

5) дефекты крутки, выражающиеся в резком увеличении (сукрутины) или уменьшении числа кручений на коротких участках;

6) непропряды;

7) пушистость.

При автоматизированном определении указанных пороков, основанном на методах распознавания образов [1...6], дефекты крутки не определяются, а непропряды и пушистость, в зависимости от длины дефекта, попадают в первый или третий пункт классификации.

Для моделирования влияния пороков пряжи на внешний вид ткани необходимо иметь сведения об их распределении по длине пряжи. Экспериментально это распределение определялось следующим образом.

В качестве исходных данных для моделирования использовались результаты обработки сканированного изображения пряжи, намотанной на экранное мотовило.

Экспериментальный закон распределения расстояний между пороками по длине пряжи определялся следующим образом. Обозначим массив с расстояниями между пороками одного вида – $D[i]$, где i – номер порока, который изменяется от 1 до N – количество найденных пороков рассматриваемого вида в одном образце пряжи,

Найдем максимальный элемент в массиве $D[i]$ и обозначим его L , то есть

$$L = \max(D[i]). \quad (1)$$

Разобьем полученное максимальное расстояние между пороками на 10 равных интервалов длиной d :

$$d = \frac{L}{10}. \quad (2)$$

Осуществим подсчет количества расстояний между пороками, которые попадают в каждый интервал длиной d . Обозначим количество элементов в каждом из 10 интервалов $k[q]$, где q – номер интервала, который изменяется от 1 до 10.

Находим $k[q]$ при $q=1$ следующим образом. Считаем элементы массива $D[i]$, удовлетворяющие условию $0 \leq D[i] \leq d$.

В общем виде для всех $q=1..10$ $k[q]$ равен количеству элементов, удовлетворяющих условию:

$$(q-1)d \leq D[i] \leq qd. \quad (3)$$

Для каждого $q=1..10$ делим значения из $k[q]$ на N . В результате получим зависимость:

$$F_{\text{экс}}(q) = \frac{k(q)}{N}, \quad (4)$$

которая представляет собой экспериментальный закон распределения расстояний между пороками по длине пряжи.

Описанный алгоритм был реализован в виде программы. С помощью этой программы был проведен автоматизированный анализ хлопчатобумажной пряжи 36×2 и 44 текс. Полученные результаты представлены кривыми 1 на рис. 1...3. Рис. 1 – гистограммы распределения узлов на пряже: а) – 36×2 текс, б) – 44 текс; рис. 2 – гистограммы распределения утонений на пряже: а) – 36×2 текс, б) – 44 текс; рис. 3 – гистограммы распределения утолщений на пряже.

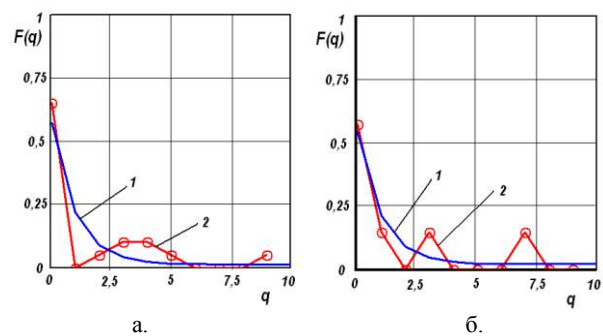


Рис. 1

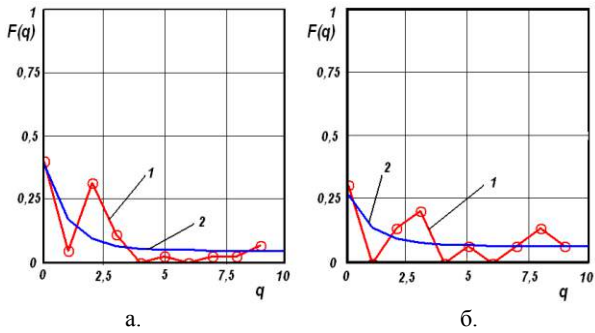


Рис. 2

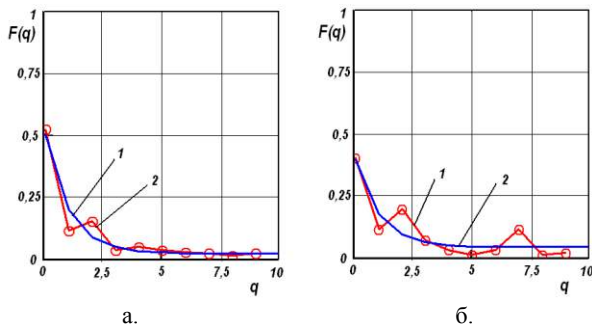


Рис. 3

Для получения аналитического описания закона распределения расстояний между пороками каждого вида полученные кривые аппроксимировали по методу наименьших квадратов экспоненциальными функциями вида:

$$F(q) = a_0 + a_1 e^{b_0 q}, \quad (5)$$

где $F(q)$ – вероятность появления определенного расстояния между пороками одного вида; a_0 , a_1 , b_0 – эмпирические коэффициенты.

Результаты аппроксимации представлены кривыми 2 на рис. 1...3.

Значения коэффициентов для разных видов пороков приведены в табл. 1.

Таблица 1

Линейная плотность пряжи, текс	Коэффициент	Узлы	Утонения	Утолщения
36×2	a_0	0,012	0,047	0,024
	a_1	0,558	0,338	0,478
	b_0	-0,943	-0,962	-0,99
44	a_0	0,017	0,068	0,045
	a_1	0,522	0,2	0,349
	b_0	-0,978	-0,973	-0,986

Полученные аналитические функции достаточно точно описывают распределение расстояний между пороками каждого вида, что позволило создать программу – генератор пороков, – которая позволяет создать модель нити любой требуемой длины с пороками, распределенными аналогично реальной нити.

Для генерирования распределения пороков по длине нити используется метод имитационного моделирования. Для каждой пряжи и соответствующего вида порока создается массив из 1000 расстояний между пороками. В этом массиве количество значений расстояний между пороками рассчитывается для $q=1..10$ по формуле

$$n=1000F(q). \quad (6)$$

В процессе генерации из массива выбирается элемент с номером m , где m – число из совокупности чисел от 1 до 1000, имеющей равномерное распределение.

В Ы В О Д Ы

1. Для хлопчатобумажной пряжи 36×2 и 44 текс экспериментально получены законы распределения пороков внешнего вида пряжи по ее длине.

2. Предложен алгоритм генерации пороков внешнего вида пряжи по ее длине, предназначенный для создания имитационной модели пряжи.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Комаров А.Б., Коробов Н.А. Компьютерное распознавание пороков внешнего вида хлопчатобумажной ткани на основе графической модели // Мат. II Междунар. научн.-практ. конф.: Материаловедение-2002. – Черкизово. С. 101.

2. Волгин А.Б., Рудовский П.Н. Обработка и распознавание цифрового изображения самокрученных нитей с целью определения значения и направления крутки // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2012, №2. С. 37.

3. Денисов А.Р., Киприна Л.Ю., Рудовский П.Н. Применение методов кластерного анализа для контроля качества паковок крестовой намотки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, № . С.111.

4. Рудовский П.Н., Нуриев М.Н., Киселев П.Н. Получение графической модели паковок крестовой намотки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, №3. С.124...125.

5. Нуриев М.Н., Рудовский П.Н. Совершенствование алгоритма распознавания паковок крестовой намотки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №2. С.121...123.

6. Гаджимурадова Р.М. Механические и емкостные методы определения пороков внешнего вида и класса чистоты пряжи // Научн. изв. Сумгаитского государственного университета. – 2013, №2. С. 99...102.

Рекомендована кафедрой стандартизации и сертификации. Поступила 28.11.13.
