

УДК 677.022.001.5

**УТОЧНЕНИЕ МЕТОДА ЛИНДСЛЕЯ-ЛЕОНТЬЕВОЙ
ДЛЯ ОЦЕНКИ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ
ПРОДУКТОВ ПРЯДЕНИЯ**

В. Г. КАРЯКИН

(Московская государственная текстильная академия им. А. Н. Косыгина)

Косвенный метод измерения Линдслея и прибор для определения параллелизации и ориентации волокон в продуктах прядения [1] получили дальнейшее развитие [2, 3]. И. С. Леонтьевой предложен усовершенствованный прибор и наряду с другими исследователями доказана высокая сходимость получаемых показателей при косвенном методе измерения с результатами прямых методов [3].

Метод Линдслея-Леонтьевой рекомендуется [4] в качестве стандарта предприятия. Сущность метода состоит в разрезании помещенного в прибор — зажим волокнистого продукта на поперечные отрезки определенной длины, в распрямлении и переориентации волокон путем их прочесывания с выделением незажатых участков волокон в долю С, в повторном разрезании вновь зажатой оставшейся части трансформированного участка продукта по линиям первоначального и нового разрезов с образованием долей N и E и определении масс всех долей.

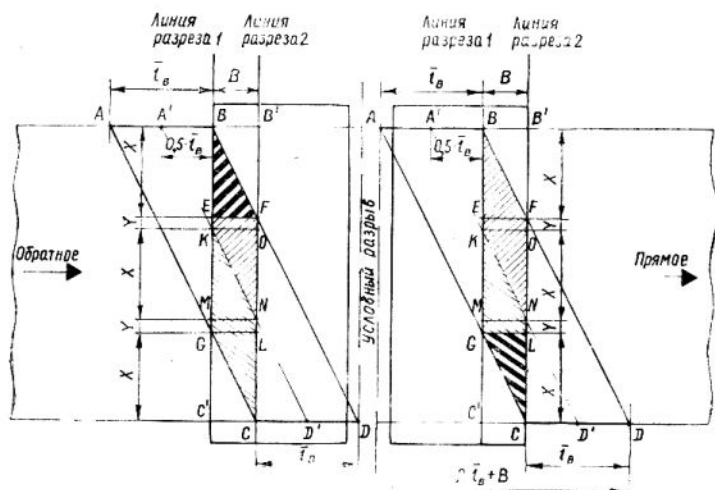


Рис. 1.

Показатели структурных свойств рассчитываются по соответствующим формулам (табл. 1), причем принято интерпретировать характеристики, полученные для прямого направления выхода продукта из машины, на передние концы волокон, а для обратного — на задние.

Таблица 1

Показатели, авторство, хронология	Видоизмененные формулы*	
	1	2
С. Н. Lindsley (1951): COMBING RATIO прочесное отношение $CR = C/(N+E)$ степень параллелиза- ции волокон E/N ORIENTATION INDEX показатель ориента- ции волокон $OI = [(N - E)/N] \times$ $\times 100\%$	C_o $\frac{K_{zo}(N_o + E_o) + K_{zp}(N_p + E_p)}{K_{zo}E_o + K_{zp}E_p}$ $\frac{K_{zo}N_o + K_{zp}N_p}{K_{zo}N_o + K_{zp}N_p}$	C_p $\frac{K_{pp}(N_p + E_p) + K_{po}(N_o + E_o)}{K_{pp}E_p + K_{po}E_o}$ $\frac{K_{pp}N_p + K_{po}N_o}{K_{pp}N_p + K_{po}N_o}$
V. A. Wahankar S. N. Bhaduri (1961): показатель изогнуто- сти концов волокон $\rho = [E/(N+E)] \times$ $\times 100\%$ коэффициент относи- тельной параллелиза- ции волокон $K_{оп} = \frac{N+E}{C+N+E}$	$\frac{K_{zo}E_o + K_{zp}E_p}{K_{zo}(N_o + E_o) + K_{zp}(N_p + E_p)} \cdot 100$ $\frac{K_{zo}(N_o + E_o) + K_{zp}(N_p + E_p)}{C_o + K_{zo}(N_o + E_o) + K_{zp}(N_p + E_p)}$	$\frac{K_{pp}E_p + K_{po}E_o}{K_{pp}(N_p + E_p) + K_{po}(N_o + E_o)} \cdot 100$ $\frac{K_{pp}(N_p + E_p) + K_{po}(N_o + E_o)}{C_p + K_{pp}(N_p + E_p) + K_{po}(N_o + E_o)}$
И. С. Леонтьева (1964): степень распрямлен- ности волокон $\eta = \eta(K_{оп})$	$0,9965 K_{оп} + 0,1413$	

* 1 — для задних и 2 — для передних концов волокон.

В табл. 1 различные показатели представлены в хронологическом порядке их введения.

На наш взгляд, требуется корректировка формул расчета показателей для задних и передних концов волокон исследуемых продуктов, необходимость которой выявлена нами (рис. 1) из геометрического анализа результатов разрезания непрерывной последовательности моделей волокнистого продукта по типу модели проф. Н. А. Васильева, одна из которых изображена в виде параллелограмма $ABCD$, находящегося непосредственно под передней или задней крайней пластинами прибора И. С. Леонтьевой.

Анализ выполнен при условиях равновероятности попадания участка длиной от 0 до \bar{L}_B любого волокна под крайнюю пластину шириной B , степени распрямленности волокон $\eta \neq 1$ и одинаковой для всех волокон; задним и передним концами волокна являются соответственно задняя и передняя его половины (линия разделения $A'D'$). Исходя из первого условия анализа полная длина одной модели составляет $2\bar{L}_B + B$.

Анализ результатов разрезания моделей, например, для переднего участка продукта показывает, что в нем под крайней пластиной в определенном долевым соотношении наряду с передними ($BFNK$ и GCC') имеются и задние ($KNCG$ и $BB'F$) концы волокон, причем $BB'F$ и GLC соответствуют доле C вычесываемых после первого разреза волокон (для заднего участка продукта — BFE и GCC').

Таким образом, находящуюся под крайней пластиной прибора совокупность моделей продукта по всей его ширине $B'C$, принимаемой за единицу, можно разделить на простые геометрические фигуры, свести задачу к определению величин X и Y , очевидным образом зависящим от соотношения \bar{l}_B и B , а затем рассчитать долговые коэффициенты масс соответствующих концов волокон по соотношению площадей образованных фигур.

Величины X и Y определялись из решения системы уравнений

$$\begin{cases} (\bar{l}_B + B_R)/(0,5 \bar{l}_B + B_R) = (3X + 2Y)/(2X + Y), \\ 3X + 2Y = 1, \end{cases} \quad (1)$$

первое из которых следует из подобия треугольников $AB'C$ и $A'B'N$, а второе является условием целостности продукта по ширине. Однако расчеты с использованием рекомендуемых И. С. Леонтьевой 2, 3 и 4-й пар значений \bar{l}_B и B (табл. 2) приводят к неравенству: $3X + 2Y \neq 1$, что объясняется их непропорциональностью. Поэтому величины X и Y определены нами с учетом предложенной Линдслеем в [1] пары $B = 12,7$ мм = B_R для $\bar{l}_B = 29$ мм (для первого комплекта пластин прибора). Для 2, 3 и 4-го комплектов новые значения B_R рассчитаны исходя из условия сохранения соотношения $29,0/12,7 = 2,28$ (табл. 2). Из решения системы (1) следует, что $X = 0,3045$, $Y = 0,0432$.

Долевые коэффициенты масс задних и передних концов волокон для обратного направления выхода продукта из машины соответствуют долговому распределению площадей, занимаемых одноименными концами волокон под крайней пластиной прибора перед вторым разрезом:

$$K_{зо} = (S_{BB'F} + S_{KNCG})/[B_R - (S_{BFE} - S_{GCC'})] = 0,7189,$$

$$K_{по} = S_{KEFN}/[B_R - (S_{BFE} - S_{GCC'})] = 0,2811.$$

Является очевидным, что долговые коэффициенты для прямого направления выхода продукта из машины $K_{зп} = K_{по}$, $K_{пп} = K_{зо}$, а $K_{зо} + K_{по} = K_{зп} + K_{пп} = 1$ (табл. 2).

Таблица 2

№ комплекта пластин прибора	Длина волокон, мм		Ширина крайних пластин прибора, мм		X	Y	Направление выпуска продукта из машины			
	диапазон	средняя \bar{l}_p	B	B _R			обратное		прямое	
							долговые коэффициенты масс концов волокон			
							задних K _{зо}	передних K _{по}	задних K _{зп}	передних K _{пп}
1	28...30	29,0	12,7	12,70	0,3045	0,0432	0,7189	0,2811	0,2811	0,7189
2	31...32	31,5	14,2	13,80						
3	33...37	35,0	15,7	15,34						
4	38...40	39,0	18,2	17,10						

В соответствии с табл. 2 в табл. 1 приведены уточненные формулы для расчета всех предложенных показателей структурных свойств продуктов прядения, которые можно определять по результатам анализа с помощью прибора И. С. Леонтьевой.

ВЫВОДЫ

1. Формулы для расчета показателей структурных свойств задних и передних участков продуктов прядения с помощью прибора И. С. Леонтьевой не учитывают долевого распределения разноименных концов волокон в анализируемых участках продуктов, поэтому недостаточно корректны.

2. Аналитическое исследование операций анализа продуктов прядения в приборе И. С. Леонтьевой позволило определить долевыми коэффициенты распределения разноименных концов волокон в заднем и переднем участках продуктов и скорректировать формулы для расчета их структурных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Lindsley C. H.*//Textile Research J. — 1951. V. 21, № 1. P. 39. .46.
2. *Wahankar V. A., Bhaduri S. N.*//Textile Research J. — 1961. V. 31. P. 931.
3. *Леонтьева И. С.*//Технология текстильной промышленности. — 1964. № 2.
4. *Дугинова Т. А., Трусова Л. А.* Методика определения распрямленности и параллелизации волокон. Стандарт предприятия. — Препринт МГТА, 1993.

Рекомендована кафедрой механической технологии волокнистых материалов.
Поступила 14.02.97.
