

Таблица 4 – Влияние вида перекрытия ткани на коэффициент наполнения

№	Вид перекрытия ткани	Рапорт переплетения		Коэффициент наполнения		
		по основе R_o	по утку R_y	по основе K_{Ho}	по утку K_{Hy}	ткани K_T
1	Ткани с длинными перекрытиями	4	4	0,70	0,70	0,49
2	Ткани с средними перекрытиями	3	3	0,76	0,76	0,58
3	Ткани с короткими перекрытиями	2	2	0,89	0,89	0,79

Анализ таблицы 4 показывает, что при изменении вида перекрытия ткани коэффициент наполнения волокнистым материалом различен. Наиболее напряженнее процесс выработки ткани на ткацком станке происходит на участке ткани с короткими перекрытиями, так как показатель коэффициента наполнения волокнистым материалом наиболее близок к единице.

Список использованных источников

1. Рахимходжаев, С. С. Современные методы проектирования тканей / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова // ТИТЛП. – Ташкент, 2006 г.
2. Рахимходжаев, С. С. Влияние реологических свойств нитей параметров в упругой заправки станка / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова // Журнал «Проблемы текстиля», № 2. – 2014. – С. 61.
3. Кадирова, Д. Н. Влияние температурно-влажностных режимов на структуру ткани / Д. Н. Кадирова, С. С. Рахимходжаев, А. Д. Даминов // VIII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития образования, науки и технологий»: 28 февраля 2019 г. / Центр перспективных научных публикаций. – Москва, 2019.
4. Kadirova, D. N. “Research of structure of fabrics” International Journal of Advanced Research in Science, Engineering 2018/11.
5. Кадирова, Д. Н., Хабибуллаев, Х. Проектирование новых ассортиментов костюмных тканей из смесей хлопчатобумажных и полиэфирных нитей / Д. Н. Кадирова, Х. Хабибуллаев // Научный журнал «Механика и технология»: ISSN 2308-9865. – № 1. – 2018. – С. 130–135.

УДК 677.017.224

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОТОНИНСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ

*Казарновская Г.В., к.т.н., проф., Милеева Е.С., асп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: котонинсодержащая пряжа, диаметр, методика, сырьевой состав, крутка, структура пряжи, пневмомеханический способ прядения.

Реферат. Статья посвящена разработке методики определения диаметров по выполненным под микроскопом фотографиям котонинсодержащей пряжи пневмо-

механического способа формирования линейной плотностью 50 и 110 текс с различной круткой: в диапазоне от 700 кр./м до 1100 кр./м.

Целью работы является определение диаметра пряжи как основного показателя для расчета параметров строения ткани, на базе которых производится проектирование ткани по заданным свойствам.

Строение ткани зависит от многих факторов, основными из которых являются следующие: вид используемого сырья, линейная плотность основных и уточных нитей и соотношение линейных плотностей, плотность ткани по основе и по утку и соотношение этих плотностей, переплетение, технологические параметры заправки и выработки ткани на станке [1].

Замеры поперечного сечения нитей под микроскопом для расчета их диаметров являются достаточно трудоемким процессом, требуют высоких квалификационных навыков лаборанта и ручной обработки полученных результатов. Кроме того, пряжа пневмомеханического способа формирования по структуре представляет собой скрученную ленточку, по форме напоминающую спиральную металлическую стружку [2], и имеет почти овальную форму, а плотность распределения волокон в сечении отличается, особенно для крайних зон [3].

Известно, что пряжа имеет три основных слоя: внутренний стержневой слой, в котором сосредоточена основная масса волокон с достаточно высокой степенью их ориентации; промежуточный слой, содержащий менее ориентированные волокна с углом их наклона к оси пряжи, отличающимся от угла наклона в сердечнике; наружный обвивочный слой с небольшим числом беспорядочно навитых на сердечник пряжи волокон.

В работе диаметры пряжи изучались по фотографиям ее внешнего вида, выполненным вдоль оси пряжи, образец которой представлен на рисунке 1.

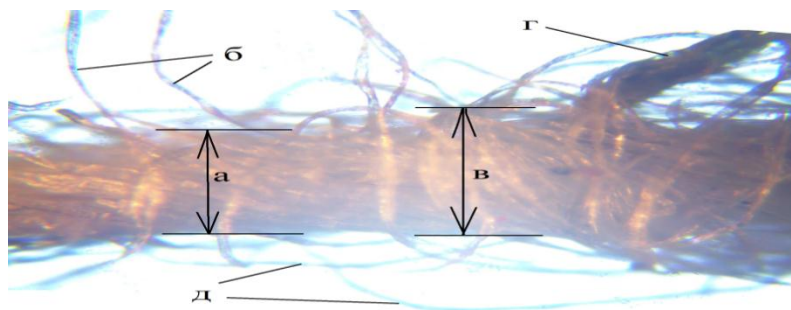


Рисунок 1 – Внешний вид пряжи пневмомеханического способа прядения

Внешний вид пряжи изучен под микроскопом «Микромед» с камерой USMOS 03100КРА при четырех- и десятикратном увеличении. Сфотографированы по 10 сантиметров пряжи для каждой линейной плотности разных круток с интервалом фотографирования 10 ± 1 мм. При четырехкратном увеличении длина одного миллиметра составляет 632,8 пикселей, при десятикратном – 1634,8 пикселей. В Adobe Photoshop CC 2015.5 с помощью инструмента «линейка» произведены замеры поперечного сечения пряжи с соблюдением определенных условий, учитывающих особенности ее формирования. Пряжа содержит большое количество изогнутых волокон с невысокой степенью ориентации, на поверхности пряжи это проявляется в виде выступающих волокон, расположенных под разным углом к оси пряжи.

С учетом вышеизложенного замеры пряжи осуществлялись следующим образом:
– в строго определенных местах: с отступом от края фотографии 225 ± 10 пикселей, каждый следующий – через 180 пикселей;

– по наименьшему расстоянию между крайними точками наружного контура пряжи без учета выступающих ворсинок под прямым углом к оси пряжи.

Замеры проводились с учетом слоя ворса, присутствующего в пряже (а), но без учета отдельно выступающих ворсинок (б), плотный, прилегающий к пряже ворс из замера диаметра пряжи не исключался (в); выступающие одиночные волокна (б), комплексные волокна льна (г), не плотно прилегающие к стержню пряжи и длинные, параллельно проходящие волокна (д), из замера диаметра исключались (рис. 1)

Таким образом, с каждой фотографии получено по 10 измерений, рассчитанные по десяти измерениям среднее значение диаметра в мм для пряжи 110 текс (85 % – котонизированный лен, 15 % – хлопок) и пряжи 50 текс (35 % – котонизированный лен, 65 % – хлопок) представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Диаметры пряжи при четырехкратном увеличении

	110 текс					50 текс				
Крутка, кр./м	700	800	900	1000	1100	700	800	900	1000	1100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фото 1	0,564	0,607	0,535	0,499	0,544	0,397	0,379	0,368	0,322	0,241
Фото 2	0,689	0,720	0,508	0,577	0,512	0,332	0,280	0,314	0,398	0,307
Фото 3	0,566	0,535	0,500	0,586	0,371	0,347	0,357	0,273	0,376	0,275
Фото 4	0,612	0,474	0,440	0,492	0,511	0,451	0,364	0,361	0,422	0,283
Фото 5	0,497	0,609	0,468	0,599	0,773	0,480	0,458	0,282	0,347	0,333
Фото 6	0,672	0,516	0,605	0,594	0,395	0,452	0,372	0,373	0,398	0,313
Фото 7	0,612	0,544	0,466	0,500	0,470	0,367	0,259	0,378	0,297	0,303
Фото 8	0,583	0,673	0,682	0,434	0,682	0,291	0,335	0,434	0,321	0,318
Фото 9	0,570	0,622	0,631	0,512	0,520	0,308	0,416	0,366	0,264	0,393
Фото 10	0,572	0,543	0,599	0,680	0,426	0,503	0,438	0,342	0,352	0,328
Среднее	0,594	0,584	0,543	0,547	0,520	0,393	0,366	0,349	0,350	0,310
Коэффициент вариации, %	9,43	12,93	14,96	13,15	23,98	19,09	17,34	13,87	14,24	13,08

Таблица 2 – Диаметры пряжи при десятикратном увеличении

	110 текс					50 текс				
Крутка, кр./м	700	800	900	1000	1100	700	800	900	1000	1100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фото 1	0,606	0,483	0,567	0,544	0,432	0,499	0,355	0,293	0,227	0,282
Фото 2	0,641	0,594	0,557	0,690	0,524	0,382	0,242	0,359	0,344	0,231
Фото 3	0,631	0,696	0,627	0,704	0,364	0,411	0,536	0,404	0,417	0,309
Фото 4	0,674	0,630	0,456	0,577	0,605	0,400	0,318	0,503	0,267	0,396
Фото 5	0,689	0,697	0,545	0,567	0,679	0,395	0,430	0,411	0,389	0,488
Фото 6	0,632	0,670	0,389	0,374	0,568	0,430	0,392	0,357	0,388	0,276
Фото 7	0,544	0,501	0,544	0,601	0,408	0,358	0,382	0,300	0,526	0,320
Фото 8	0,599	0,680	0,677	0,673	0,517	0,415	0,361	0,334	0,360	0,336
Фото 9	0,557	0,424	0,535	0,486	0,727	0,385	0,304	0,266	0,398	0,269
Фото 10	0,569	0,604	0,729	0,446	0,474	0,458	0,518	0,448	0,360	0,346
Среднее	0,614	0,598	0,563	0,566	0,530	0,413	0,384	0,368	0,368	0,325
Коэффициент вариации, %	7,86	16,28	17,61	19,11	22,11	9,89	23,82	20,21	22,22	22,59

Как видно, из средних значений диаметра пряжи по десяти фотографиям, выполненных с разной степенью увеличения, данные отличаются друг от друга на 0,01–0,02 мм или на 3,5–5,1 %, что является достаточно достоверным для установления диаметра и не зависит в значительной степени от масштаба усиления микроскопа.

Расчётный диаметр определяется по следующей формуле Ашенхерста:

$$d_p = 0.1 \cdot C \cdot \sqrt{0.1T}, \quad (1)$$

где T – линейная плотность, текс; C – коэффициент, зависящий от сырьевого состава, строения пряжи и способа получения. Для хлопка $C_{х/б} = 1,25$, для льна $C_{л} = 1,23$ [4], при этих значениях коэффициента C

$$d_{p(110 \text{ текс})} = 0,409 \text{ мм}; \quad d_{p(50 \text{ текс})} = 0,278 \text{ мм}.$$

Таким образом, для пряжи пневмомеханического способа прядения общепринятые коэффициенты C дают большую погрешность при расчете диаметра пряжи в пределах 0,1–0,2 мм, что составляет 20–30 %. Данные расчета коэффициента C , на основе предложенной методики определения диаметров пряжи, сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Значение коэффициента C в зависимости от крутки пряжи

	110 текс					50 текс				
Крутка, кр./м	700	800	900	1000	1100	700	800	900	1000	1100
Четырехкратное увеличение	1,790	1,762	1,638	1,650	1,569	1,757	1,635	1,561	1,564	1,385
Десятикратное увеличение	1,852	1,803	1,696	1,707	1,597	1,849	1,717	1,644	1,644	1,455

С увеличением крутки при постоянной линейной плотности котонинсодержащая пряжа пневмомеханического способа прядения становится более компактной, ее диаметр уменьшается вне зависимости от сырьевого состава. Из полученных значений видно, что крутка в большей степени влияет на диаметр данной пряжи, чем сырьевой состав.

При проектировании тканей из смешанной льнохлопковой пряжи пневмомеханического способа прядения рекомендуем использовать коэффициент C в пределах от 1,55 до 1,80 в зависимости от крутки пряжи: чем выше крутка, тем меньше коэффициент C .

Список использованных источников

1. Мартынов, А. А. Лабораторный практикум по строению и проектированию тканей: учебное пособие для высших учебных заведений текстильной промышленности / А. А. Мартынов, Л. А. Черникина. – Москва: Легкая индустрия, 1976. – 296 с.
2. Севостьянов, А. Г. Механическая технология текстильных материалов: учебник для вузов / А. Г. Севостьянов [и др.]. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 512 с.
3. Труевцев, Н. Н. Свойства пряжи пневмомеханического способа прядения: учебное пособие / Н. Н. Труевцев. – Ленинград : Ленинградский ордена трудового красного знамени технологический институт им. Ленсовета, – 1977. – 61 с.
4. Кутепов, О. С. Строение и проектирование тканей / О. С. Кутепов. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 224 с.