

3. В.Е. Гусев, Л.Т. Музылев, М.В. Эммануэль, В.Е. Слываков Прядение шерсти и химических волокон. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 552 с.

Аннотация

Разработаны технологические процессы получения полипропиленовой и смешанной пряжи с использованием полипропиленовых волокон по аппаратной системе прядения. Проведена оптимизация технологического процесса. Исследованы свойства полученных пряж. Разработанные технологии позволяют расширить ассортимент текстильных и технических изделий, уменьшить их стоимость за счет снижения материалоемкости изделий и сокращения расхода исходного сырья.

Summary

The technological processes of reception PP and mixed yarn with use PP of fibers on hardware system of spinning are developed. The optimization of technological process is carried spent. The properties received yarns are investigated. The developed technology allows to extend of assortment of textile products and to reduce their cost because decreasing of products weight and reduction of the charge of raw material.

УДК 677.022.6

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ КРУЧЕНЫХ НИТЕЙ

Н.В. Скобова, А.Г. Коган, Р.В. Киселев
*УО «Витебский государственный
технологический университет»*

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» разработана энергоресурсосберегающая технология получения комбинированных крученых нитей линейной плотностью 50 текс на прядильной кольцевой машине П-66-5М4 по сокращенной технологической цепочке, которая дает возможность сократить число технологических переходов, исключая процессы трощения и кручения и перематывания.

Особенность данной технологии заключается в следующем (рис. 1). Питание машины осуществляется двумя ровницами 2, которые, сматываясь с катушек 1, подаются раздельно в модернизированную водилку 3, и далее в вытяжной прибор 4. Новая конструкция водилки обеспечивает независимое движение ровницы в вытяжном приборе. Отверстия в водилке имеют межосевое расстояние 15 мм, благодаря чему ровницы не выходят из-под линии зажима между валиком и нижним ремешком. Независимое движение ровниц способствует образованию в зоне кручения так называемого треугольника крутки.

Комплексная химическая нить, сматываясь с бобины 7, огибает два направляющих глазка, проходит через гребенчатый нитенатяжитель 8 и подается под переднюю пару вытяжного прибора 4.

Мычки, выходящие из под передней вытяжной пары, получают крутку не только при их взаимном скручивании, но и на участках в треугольнике крутки. Поэтому получаемая пряжа будет иметь структуру, сходную со структурой крученой нити в два сложения.

Экспериментально было установлено, что крутка, которую получают обе мычки до точки их взаимного скручивания, приблизительно составляет 0,8 от крутки крученой пряжи. Можно высказать предположение, что подобное уменьшение крутки мычек объясняется не идеальными условиями распространения крутки от узла веретено – бегунок до линии зажима мычек в вытяжном приборе. По этому структуру крученой пряжи,

полученной по сокращенной цепочке, можно приблизительно считать близкой к структуре крученой пряжи, но не равной ей.

Данная технология позволяет сократить технологическую цепочку по получению крученых нитей, исключив ряд технологических переходов.

В таблице 1 представлена сравнительная схема технологических переходов по сокращенной и по классической системе прядения.

Таблица 1 – Схема технологических переходов

Сокращенный способ	Классический способ
Ровничный переход	Ровничный переход
Прядение и кручение	Кольцевое прядение
	Трощение
	Кручение

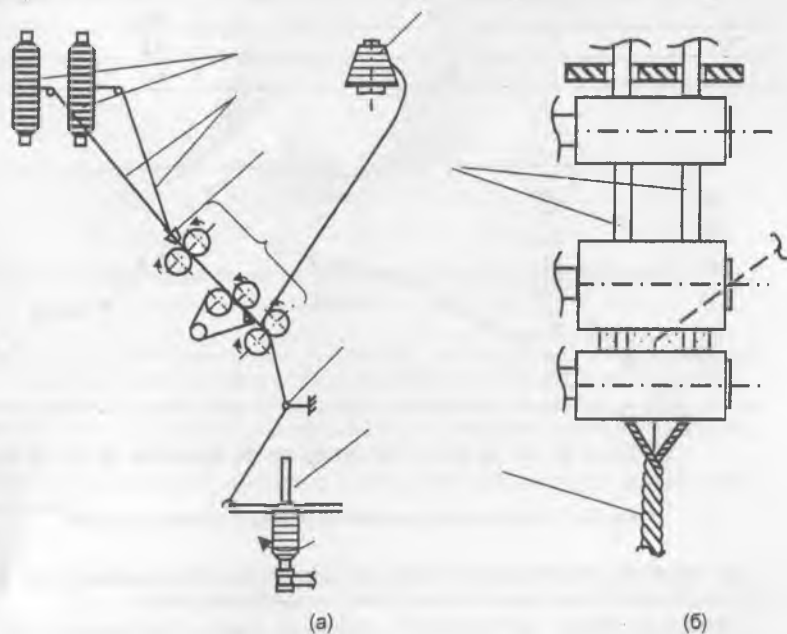


Рисунок 1 - Технологическая схема процесса формирования комбинированной крученой нити на прядильной машины (а) и схема движения ровниц в вытяжном приборе (б).

В качестве исходного сырья для выработки комбинированной крученой нити использовалась хлопковая ровница линейной плотности 640 текс и комплексные капро-

новые нити линейной плотности 5, 10 и 15 текс. Процентное содержание комплексной нити в структуре комбинированной не должно превышать 30%. В таблицах 2, 3 представлены физико-механические свойства хлопковых волокон и комплексной химической нити. Распределение хлопковых волокон по длине представлено на рис. 2.

Таблица 2 - Характеристика хлопкового компонента

Тип и сорт хлопка	Процентное содержание компонента	Штапельная длина волокон, мм	Линейная плотность волокон, мм	Разрывная нагрузка, сН
5-I	67	31.4	0.177	4.3
5-II	33	32.4	0.169	4.4

Таблица 3 - Физико-механические свойства комплексной капроновой нити

Линейная плотность, Текс	Разрывная нагрузка, сН	Разрывное удлинение, %
5	200	45
10	400	42
15	600	40

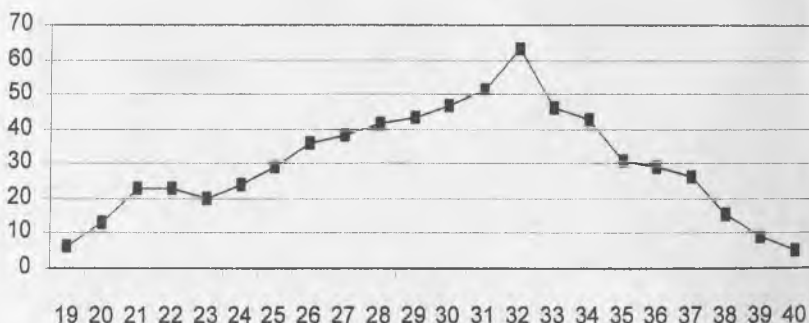


Рисунок 2 - Штапельная диаграмма длины хлопковых волокон

При наработке комбинированной крученой нити 50 текс на прядильной машине были установлены оптимальные параметры работы вытяжного прибора.

Рассмотрим процесс распределения напряжений в элементах крученой нити. При скручивании хлопковой составляющей с комплексной химической нитью их поперечное сечение, как правило, имеет слоистую структуру с одним или несколькими элементами в сердечнике (стержневая структура). Наблюдающийся в этом случае при высоких крутках переход отдельных элементов из слоя в слой (миграция) происходит на значительной длине нити, что не обеспечивает выравнивания напряжений, возникающих в поперечном сечении нити при кручении. Формирование крученой нити из отдельных волокон при постоянной подаче их в зону кручения, при отсутствии укрутки нити где волокна, расположенные вдоль оси нити, не изменяют своей длины, в то время как волокна, расположенные по винтовым линиям, получают деформацию растяжения, ве-

личина которой зависит от расстояния их от оси кручения (рис.3. а). Развернув на плоскость винтовую линию на цилиндре с диаметром d_x (рис.3 б), находим, что волокна в этом слое удлинятся на величину $m_x = L_x - h$, где h — шаг витка крутки нити.

На рис. 3. в приведено графическое построение кривой CC распределения удлинений волокон в крученой нити.

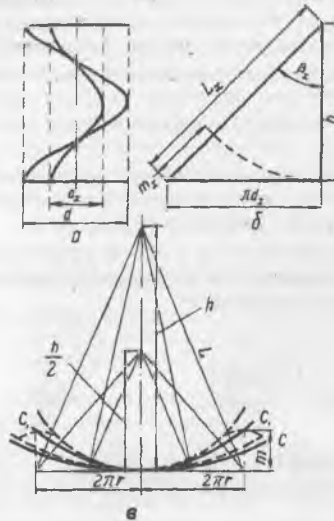


Рисунок 3 - Деформация элементов крученой нити при кручении ее в неподвижных зажимах

Эта кривая является равнобочной гиперболой, характеризующей закономерное увеличение деформации волокон по мере удаления их от оси кручения. При увеличении числа кручений крученой нити в 2 раза (шаг витка $h/2$) получаем распределение удлинений волокон по кривой C_1C_1 , показывающей увеличение деформации волокон при неизменной величине радиуса кручения их.

Относительное удлинение волокна в слое с диаметром d_x можно выразить через угол кручения β_x

$$\varepsilon_0 = \frac{m_x}{h} = \frac{1}{\cos \beta_x} - 1 \quad (1)$$

причем, $(\cos \beta_x)^{-1} = 1 + \frac{\beta_x^2}{2}$ (2)

где β_x — угол наклона волокна в радианах.

Следовательно, относительное удлинение волокна $\varepsilon_0 = \frac{\beta_x^2}{2}$, а напряжение его при малых значениях деформации будет

$$\delta_x = \frac{E}{2} \beta_x^2 \quad (3)$$

где E — модуль упругости волокна, дан/мм²(Н/мм²).

Выражение (3) представляет собой уравнение параболы, симметричной относительно оси кручения. При $\beta_x = 0$ находим, что напряжение осевого волокна $\sigma=0$, а периферийные волокна в нити получают наибольшее напряжение при кручении.

При формировании нити в реальных условиях периферийные волокна, получившие в первый момент подкрутки нити напряжение на одном участке длины, могут переместиться во внутренние слои на другом участке длины и тем самым частично избежать деформации растяжения.

Дальнейшее повышение крутки увеличивает напряжение периферийных волокон, что приводит к укрутке нити, полной разгрузке и продольному смятию волокон, находящихся в центральных слоях поперечного сечения нити.

Рассмотрим процесс кручения нити с учетом укрутки крученой нити Y (%). Тогда примерно на эту величину уменьшается деформация волокон в поперечном сечении. Напряжение периферийных волокон будет

$$\delta = E \left(\frac{1}{\cos \beta} - 1 - 0.01Y \right) \quad (4)$$

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили установить зависимость укрутки комбинированной крученой нити от степени крутки и числа слоений:

$$Y = A\alpha_1^2 + B\alpha_1\alpha_0 \quad (5)$$

где Y — степень укрутки пряжи, %;

α_0 и α_1 — коэффициенты круток одиночной и крученой нити;

A и B — коэффициенты пропорциональности, величины которых зависят от числа слоений.

$$A = 2.4 \cdot 10^{-3} \sqrt{m_1}, \quad B = \frac{6.2 \cdot 10^{-3}}{m_1}$$

Такое различие в значениях коэффициентов пропорциональности объясняется тем, что величина коэффициента A зависит от радиуса кручения нити, а на величину коэффициента B влияет толщина одиночных нитей. При получении крученой пряжи на кольцепрядильной машине необходимо учитывать деформации элементов крученой нити.

Аннотация

Разработана технология производства комбинированных крученых нитей линейной плотности 50 текс в один переход. Исследованы свойства исходных компонентов. Исследована структура комбинированных крученых нитей. Рассчитаны напряжения, возникающие в нити в процессе кручения.

Экономически выгодно внедрение данной технологии, которая дает возможность сократить число технологических переходов, исключая процессы трощения, кручения и перематывания.

Summary

The new technology of combined twist yarn manufacturing 50 Tex in one stage is developed. The properties of initial components were investigated and the experimental researches of drawing process of two rowings at once were carried. Also the structure of combined twist yarn strings was investigated. The pressures, which arise in a yarn during spinning process, are calculated.

The introduction of this technology is economically advantageously, because it allows to reduce a number of technological transitions, exclude such processes, as doubling, twisting and winding.

ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКООБЪЕМНОЙ ПРЯЖИ

И.Н. Пыльникова, Ю.И. Аленицкая
УО «Витебский государственный
технологический университет»

На кафедре ПНХВ разработана энергосберегающая технология получения высокообъемной пряжи по аппаратной системе прядения.

На ОАО "Полимир" (г. Новополоцк) получено опытное бикомпонентное волокно, состоящее из элементарных волокон, с разделом фаз по составу вдоль продольной оси. В состав бикомпонентного волокна входят полимеры "Нитрон МД" и "Нитрон Д".

Данное волокно является волокном новой модификации. Цель создания волокон новой модификации заключается в улучшении их свойств в определенном направлении.

Наиболее актуально на данный момент производство высокоусадочных синтетических волокон, для получения изделий с улучшенными потребительскими свойствами. Придание повышенной объемности, шерстоподобного вида достигается смешиванием высокоусадочных и низкоусадочных волокон и последующей их термообработкой. Эти свойства невозможно получить у изделий из обычных видов природных и химических волокон.

Волокна новой модификации получены формованием из расплавов двух полимеров – "Нитрона МД" и "Нитрона Д", подаваемых вместе к каждому отверстию фильеры и образующих структуру в каждой элементарной нити. такая структура называется "Бок-о-бок". Для получения двух различных прядильных растворов применили полимеры с различной степенью усадки, которые охладили до низкой температуры. Затем данные полимеры экструдировали "Бок-о-бок" через круглое капиллярное отверстие специальной спиннероты.[2].

Она позволяет двум прядильным растворам оставаться отдельными и не смешиваться.

Полученное волокно "Нитрон Д/МД" имеет спиральный тип трехмерного гофрирования. Данное волокно обладает хорошей формоустойчивостью и по эстетическим свойствам похоже на шерсть. Исследование негофрированного бикомпонентного волокна под микроскопом показало, что оно имеет спиралевидный извиток, за счет разницы в усадке полимеров при горячем формовании.

Результаты исследования волокна новой модификации показали, что оно имеет высокую удельную разрывную нагрузку, равную 143 мН/текс, что значительно ниже