

Список использованных источников.

1. А.Н.Буркин, В.В.Петухов, М.В.Шевцова Изготовление подносков для обуви из отходов термопластичных материалов // Наука и инновации в регионах Беларуси: Материалы Республиканской науч.-практ. конф. – Могилев, 2001. – С. 142 – 145.
2. Методы испытаний обувных материалов и обуви, ч.1: Физические и механические испытания основных обувных материалов и обуви, М.: Госуд. научно-технич. из-во Минист. промышл. товаров широкого потребл. СССР, 1954. – с. 280 – 281.
3. Буркин А.Н., Калита А.Н., Клобуков С.И. Рациональные режимы формирования верха обуви. Экспресс-информация.М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1978. – 25 с.

УДК 677.025.072: 685

**ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПОЛУЧЕНИЯ КРУЧЕНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРЯЖ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ**

Р.В. Киселев, А.Г. Коган

*Учреждение образования «Витебский
государственный технологический
университет»*

При производстве текстильных материалов, используемых для изделий из кожи, необходимо учитывать эксплуатационные требования, предъявляемые к материалам данного ассортимента. Они должны обладать достаточной прочностью, повышенной устойчивостью на истирание, сжатие, изгиб, обладать достаточной упругостью для сохранения формы обуви, и вместе с тем иметь необходимые гигиенические свойства для комфортной носки.

При производстве различных тканей данного ассортимента используют одиночные и крученые пряжи различного сырьевого состава.

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» УО ВГТУ разработана технология получения крученых комбинированных пряж на кольцевой прядильной машине. Эта технология позволяет значительно снизить экономические затраты за счет сокращения технологической цепочки.

Комбинированные пряжи состоят из сердечника – любая пряжа, химическая нить, на который наносится слой из любых волокон (наружный слой), прочно закрепляемый на сердечнике при кручении. Из этих нитей можно получить тканые и трикотажные изделия существующих артикулов, но с лучшими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Выработка таких пряж экономически целесообразна, так как снижается обрывность в прядении, уменьшаются затраты на обработку, снижается расход дефицитного натурального сырья при сохранении ценного вида пряжи и улучшении ее физико-механических свойств. Путем подбора количественного и качественного состава компонентов, способа их соединения, соответствующей переработке волокон можно получать комбинированную пряжу с различными свойствами для различных областей применения.

Данная технология за счет особенностей процесса позволяет получать крученые (в два сложения) комбинированные пряжи на кольцевой прядильной машине. Таким образом, сокращаются мотальный, тростильный и крутильный переходы.

Технологическая схема кольцевой прядильной машины для получения крученой комбинированной полушерстяной пряжи представлена на рисунке 1.

Питание машины осуществляется двумя ровницами 1, которые, сматываясь с катушек, подаются отдельно в модернизированную водилку 2, и далее в вытяжной прибор 3. 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.

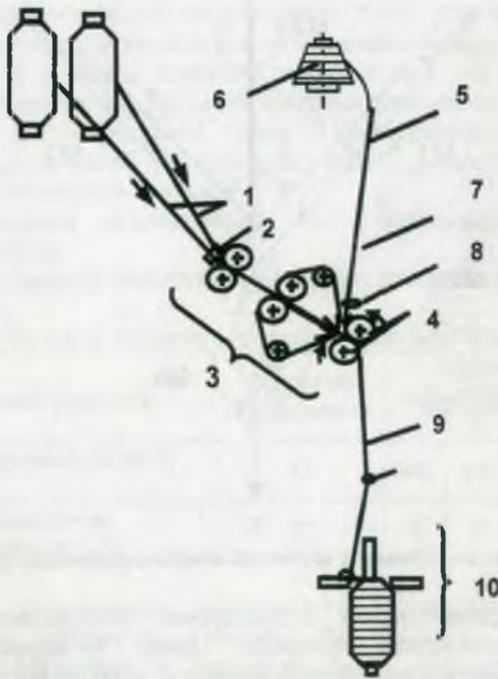


Рисунок 1 - Технологическая схема процесса формирования комбинированной крученой пряжи на кольцевой прядильной машины

Комплексная химическая нить 5, сматываясь с бобины 6, огибает два направляющих прутка, проходит через натяжное устройство 7, нитепроводник 8, связанный с водилкой для ровницы 3, и поступает под переднюю пару вытяжного прибора.

По выходе из вытяжного прибора комплексная нить оплетается мычками, образующими треугольник кручения, формируя крученую комбинированную нить.

Крутящий момент от веретена M_k (рис. 2) распространяется на ветви треугольника кручения (пряди). Возникающие при этом крутящие моменты в прядях M_1 и M_2 ($M_1 = M_2$), приводят к образованию в них круток. Величина этой крутки зависит от многих факторов, прежде всего, от крутки, сообщаемой веретеном и величины угла α между скручиваемыми прядями. В результате, при дальнейшем скручивании мышек между собой и с комплексной нитью формируется комбинированная крученая нить, состоящая из двух прядей, имеющих собственную крутку, и комплексной нити.

Данная схема формирования позволяет получать нить структуры ZZZ. Поэтому сформированная нить будет неравновесной. Эта неравновесность может быть устранена в процессе запаривания.

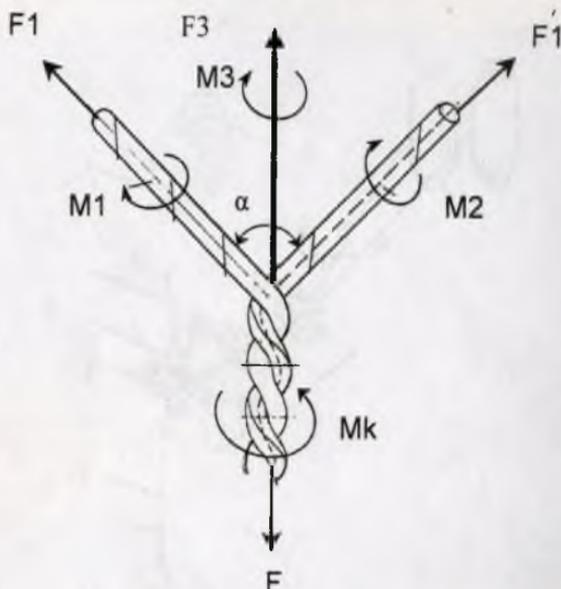


Рисунок 2 – Элемент крученой комбинированной пряжи

В рамках экспериментальных исследований проводилась оптимизация параметров технологического процесса. Целью оптимизации являлось получение нити, удовлетворяющей требованиям к нитям данного ассортимента. Объектом исследования была выбрана полушерстяная комбинированная нить линейной плотности 31 текс х2. При проведении экспериментальных исследований использовались комплексные полиэфирные нити линейных плотностей 5, 10, 15 текс. Перерабатывалась полушерстяная гребенная ровница. Сырьевой состав ровницы: шерсть – 67 %, нитрон – 33%. Для получения пряжи использовалась кольцепрядильная машина П-75-ШГ.

В ходе исследований проводился многофакторный эксперимент.

Заправочные параметры машины:

- | | |
|--|------|
| 1. Линейная плотность вырабатываемой пряжи, текс | 31х2 |
| 2. Линейная плотность ровницы, текс | 667 |

3. Общая вытяжка	21,51
4. Частная вытяжка	1,1
5. Нагрузка, Н:	
I линия (выпускная пара)	185
II линия	86
III линия	124
6. Частота вращения веретен, об/мин	6520

Структура и свойства комбинированной пряжи зависят, прежде всего, от условий ее формирования и соотношения линейных плотностей комплексной химической нити и волокон покрытия. Наибольшее влияние на структуру и свойства пряжи оказывает интенсивность кручения. Поэтому в качестве входных параметров комбинированной пряжи были приняты:

X1 – крутка комбинированной нити, кр/м;

X2 – процентное содержание комплексной химической нити, %.

В ходе предварительного эксперимента было установлено, что долевое содержание комплексной химической нити в комбинированной пряже не должно превышать 30 % от массы комбинированной пряжи, так как при дальнейшем увеличении процентного содержания комплексной химической нити ухудшается застилистость комбинированной пряжи. Также признано нецелесообразным использовать крутку менее 450 кр/м ввиду малой цепкости шерстяных волокон с комплексной химической нитью.

Для проведения исследований был использован композиционный ортогональный план.

Уровни и интервалы варьирования входных факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Уровни и интервалы варьирования факторов

Наименование фактора	Условное обозначение	Уровни варьирования			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
Крутка комбинированной нити, кр/м	X1	340	440	540	100
Процентное содержание комбинированной нити, %	X2	8	16	24	8

Обработка результатов эксперимента проводилась на ПЭВМ с использованием программы «Statistica for Windows». После исключения незначимых коэффициентов регрессии были построены математические модели исследуемых процессов, которые имеют следующий вид:

- Относительная разрывная нагрузка крученой комбинированной пряжи:

$$P = 1212,856 - 70,825 X1X2 + 184,300 X2$$

- Коэффициент вариации по разрывной нагрузке крученой комбинированной пряжи:

$$CP = 7.53 - 2.43X2 + 0.262 X1 X2$$

- Коэффициент вариации по линейной плотности крученой комбинированной пряжи:

$$CT = 0,989 + 0,205 X12 - 0,580 X2 + 0,497 X22$$

- Коэффициент вариации по разрывному удлинению крученой комбинированной пряжи:

$$CRU = 3,714 + 0,783 X12 - 0,267 X2 + 0,763 X22$$

С помощью программы «Statistica for Windows» были построены графические интерпретации полученных моделей.

Таким образом, с помощью полученных математических моделей можно определить характер влияния каждого фактора в отдельности на свойства пряжи, а при рассмотрении совокупности всех факторов определить оптимальные уровни факторов, обеспечивающих получение пряжи с заданными свойствами. Эта задача была решена с помощью графических интерпретаций результатов эксперимента, которая заключалась в построении линий равных уровней критериев оптимизации в осях координат независимых факторов.

В зависимости от требований к разным показателям качества комбинированной пряжи заданной линейной плотности следует вырабатывать ее с определенным сочетанием величины крутки и процентного содержания комплексной химической нити. С учетом требований, предъявляемых к пряжи данного ассортимента, была определена область оптимальных значений входных факторов. Рекомендуется использовать крутку 640 кр/м и процентным содержанием комплексной химической нити 16-18%.

Физико-механические свойства крученой комбинированной пряжи, полученной при оптимальных технологических параметрах, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-механические показатели крученой комбинированной пряжи

Наименование показателей	Полученные образцы		Образец пряжи кольцевого кручения ПО «Полесье»
	До запарки	После запарки	
Линейная плотность пряжи, текс	31,1x2	31,3x2	32x2
Разрывная нагрузка, сН	1112	1150	850
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	17,8	18,5	13,7
Коэффициент вариации по линейной плотности по пасье 100 м, %	1,2	1,3	2,5
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	7,9	8,2	9,6
Разрывное удлинение, %	21	19,5	18,3
Коэффициент вариации по крутке, %	6,6	7,1	8,4

Таким образом, образцы крученой комбинированной пряжи превосходят образцы обычной пряжи кольцевого кручения по всем показателям, в первую очередь по разрывной нагрузке.

Данная технология получения крученых комбинированных пряж рекомендуется выработки текстильных материалов для изделий из кожи.