

ВЫВОДЫ

1. Впервые получено уравнение формы баллонирующей нити, учитывающее ее геометрические и физико-механические свойства.
2. Разработана методика и программа теоретического расчета формы баллонирующей нити, основанная на численном методе решения трансцендентных уравнений.
3. Разработана методика расчета величины натяжения баллонирующей нити с учетом ее геометрических и физико-механических свойств.

Список использованных источников

1. Минаков, А. П. О форме баллона и натяжении нити в крутильных машинах / А. П. Минаков // Известия Московского текстильного института. - 1929. - Т.2.
2. Кузнецов, А. А. Оценка и прогнозирование механических свойств текстильных нитей: монография / А. А. Кузнецов, В. И. Ольшанский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2004. – 226 с.
3. Гусак, А. А., Справочник по высшей математике / А. А. Гусак, Г. М. Гусак. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 480 с.

SUMMARY

The methods of ballooning thread form calculation based on the numerical method of solution of transcendental equations and experimental research are given in this article.

The methods of computation of ballooning thread value tension enabling the determination of the thread tension on the hollow spindle of spinning – twisting machine and in the course of technological process are suggested.

The application of developed methods allows to project technological parameters of production of compound twisted threads and creates conditions for its optimization.

УДК 677.022.484.4

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОРАСТЯЖИМОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ

Р. В. Киселев

На кафедре ПНХВ разработан новый технологический процесс получения высокорастяжимых комбинированных пряж на пневмомеханической прядильной машине.

Пневмомеханический способ получения комбинированной высокорастяжимой пряжи позволяет получать пряжу на стандартной пневмомеханической прядильной машине, подвергнутой модернизации. Главное преимущество пневмомеханического способа – высокая производительность машины и большая масса выпускной паковки (до 3 кг.). Это позволяет получать большую длину безузловой пряжи. Эластомерный филамент не подвергается повреждению при переработке и не имеет крутки, что обеспечивает лучшие эластичные и релаксационные свойства.

Технологический процесс получения высокорастяжимой комбинированной пряжи представлен на рис. 1.

Лента 2 из таза 1 с помощью питающего стола 3 и питающего барабанчика 4 подается к дискретизирующему барабанчику 5 с игольчатой или пильчатой гарнитурой. Лента утоняется и разъединяется на отдельные волокна. В камере 7 создается вакуум, и по пневмоканалу дискретный поток 6 подается в камеру 7, затем скользит к желобу камеры, где происходит циклическое сложение дискретного потока.

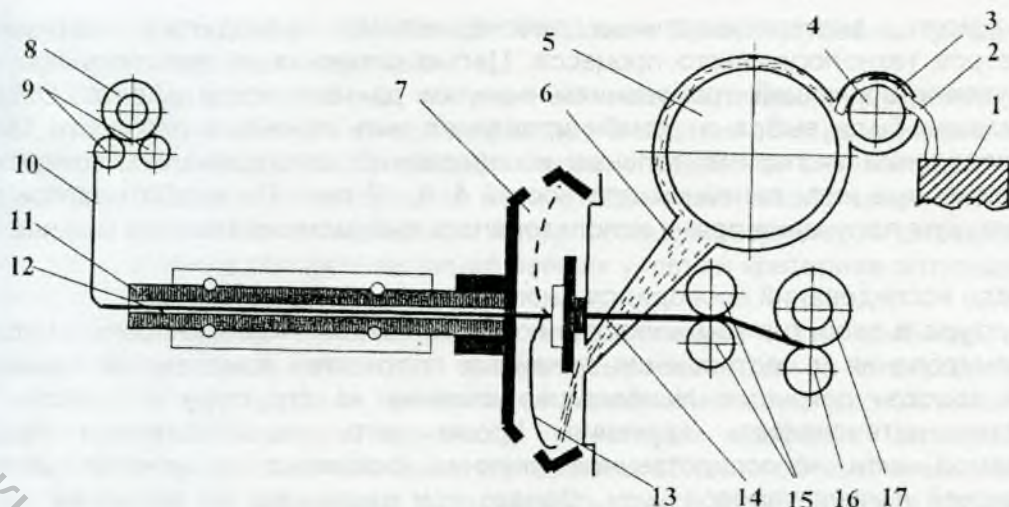


Рисунок 1 - Технологический процесс получения комбинированной высокоэластичной пряжи

Свободный конец пряжи вводится через стеклянную трубку и отбрасывается к стенкам камеры. Нить начинает вращаться и прикручивает волокнистую мычку 13, находящуюся в желобе камеры.

Для получения комбинированной высокоэластичной пряжи в рабочую зону прядильной камеры с бобины 8, установленной на раскатывающих валах 9 с постоянным натяжением через трубку и канал 11 ротора 12 подается высокоэластичная эластомерная нить 10, которая скручивается с формирующейся в камере пряжей. Комбинированная пряжа проходит через механизм отключения питания при обрыве, выводится из камеры выпускной парой 15, и с помощью нитераскладчика и мотального барабана 16, наматывается на цилиндрическую паковку 17.

Для подачи комплексной эластомерной нити в верхней части машины устанавливается специальный узел, который состоит из пары цилиндров, поддерживаемых несущими кронштейнами. На цилиндры устанавливаются бобины с комплексной эластомерной нитью. С помощью кинематической передачи от мотального вала машины цилиндры приводятся во вращение. Частота вращения цилиндров может изменяться с помощью сменных элементов. Растяжимость комбинированной высокоэластичной нити определяется вытяжкой комплексной высокоэластичной нити, которое может варьироваться в пределах 2 – 4,5. Далее комплексная нить в растянутом состоянии поступает в направляющую трубку 11, выполненную в прядильном блоке машины. Трубка 11 обеспечивает подвод комплексной нити к осевому каналу в роторе прядильной камеры. Зазор между трубкой и ротором должен быть минимален.

При модернизации пневмомеханической машины необходимо решить следующие конструкторские задачи:

1. Разместить узел установки и подачи эластомерного компонента на ограниченном свободном пространстве машины с учетом надежности при эксплуатации, удобства заправки и обслуживания машины.

2. Изготовить роторы прядильной камеры машины с осевым каналом. Нужно отметить, что требования к качеству обработки и изготовления предъявляются достаточно жесткие, из-за высоких скоростных режимов работы узла. Учитывая динамические нагрузки, возникающие при работе камеры при больших частотах вращения, были определены конструктивные параметры ротора.

При заправке машины воздушный поток, возникающий в канале и направляющей трубке, способствует прохождению нити через канал ротора в прядильную камеру машины.

В рамках экспериментальных исследований проводилась оптимизация параметров технологического процесса. Целью оптимизации являлось получение нити, удовлетворяющей требованиям к нитям данного ассортимента. Объектом оптимизации была выбрана комбинированная нить линейной плотности 36 текс. При проведении экспериментальных исследований использовались комплексные полиуретановые нити линейных плотностей 4, 8, 12 текс. Перерабатывалась лента 3,6 ктекс. Для получения пряжи использовалась пневмомеханическая машина ППМ-120

В ходе исследований проводился многофакторный эксперимент,

Структура и свойства комбинированной нити зависят, прежде всего, от условий ее формирования и соотношения линейных плотностей комплексной химической нити и волокон покрытия. Наибольшее влияние на структуру и свойства нити оказывает интенсивность кручения. Кроме того, на эластичные свойства получаемой нити непосредственное влияние оказывает процентное вложение комплексной полиуретановой нити. Однако при различном ее вложении условия формирования, а следовательно и физико-механические свойства комбинированной нити могут существенно изменяться. Поэтому в качестве входных параметров комбинированной нити были приняты:

X1 – крутка комбинированной нити, кр/м;

X2 – процентное содержание комплексной полиуретановой нити, %.

Уровни и интервалы варьирования 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	620	700	780	80
Процентное содержание комплексной высокорастяжимой нити, %	X2	4,4	8,8	13,2	4,4

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:

$$P = 10,8 - 0,13 X_1 - 0,21 X_2 - 0,29 X_1^2 + 0,253 X_1 X_2$$

- Коэффициент вариации по разрывной нагрузке крученой комбинированной пряжи:

$$CV = 9,7 - 1,48 X_1^2 + 0,93 X_2 + 2,31 X_2^2$$

- Коэффициент вариации по линейной плотности крученой комбинированной пряжи:

$$CV_L = 1,35 + 0,266 X_1 - 0,306 X_2 + 0,59 X_2^2$$

- Коэффициент вариации по разрывному удлинению крученой комбинированной пряжи:

$$CV_{RU} = 12,89 - 1,32 X_1 + 0,98 X_2 - 1,45 X_1 X_2$$

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 нити, а при рассмотрении совокупности всех факторов определить оптимальные уровни факторов, обеспечивающих получение нити 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 нити заданной линейной плотности следует выработать ее с определенным сочетанием величины крутки и процентного содержания комплексной химической нити. Для изделий верхнего трикотажа, в которых наиболее целесообразно использовать данный вид нитей, была определена область оптимальных значений входных факторов. Рекомендуется использовать крутку 620-660 кр/м и процентным содержанием комплексной химической нити 6,9-8,0 %.

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

Таблица 2 - Физико-механические показатели крученой комбинированной нити

Наименование показателей	Значение
Линейная плотность пряжи, текс	36,2
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	10,9
Коэффициент вариации по линейной плотности по пасме 100 м, %	1,55
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	9,8
Разрывное удлинение, %	14,6
Коэффициент вариации по крутке, %	6,2

SUMMARY

The article is devoted to optimization of technological process of manufacturing of air-jet elastane core yarn. The technological process of manufacturing of elastane core yarn are developed, the technological parameters are optimized.

УДК 687.053.682

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МЕХАНИЗМА ОСВОБОЖДЕНИЯ НАТЯЖЕНИЯ ИГОЛЬНОЙ НИТКИ МНОГОИГОЛЬНОГО ВЫШИВАЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Ю.В. Новиков

Сотрудниками УО «ВГТУ» и «ОАО» НП ОКБ машиностроения разработан многоигольный полуавтомат с микропроцессорным управлением [1]. Исполнительный механизм освобождения натяжения игольной нитки имеет привод от электромагнитов, который получает сигналы на включение от датчиков положения, закрепленных на распределительном валу швейного полуавтомата.

Конструкция механизма освобождения натяжения игольной нитки приведена на рис.1. На рис. обозначены: 1-пластина, 2-тарелочки, 3-обмотка электромагнита, 4-якорь электромагнита, 5-кожух, 6- корпус регулятора, 7- пружина, 8- толкатель, 9- шпилька, 10- винт, 11 и 12- установочные винты, 13- гайка, 14- круглая гайка, 15- отжимная шайба, 16- стопорная шайба, 17- резьбовая шпилька.

В соответствии с циклограммой устройству натяжения игольной нитки, приводимому в движение от электромагнита, отводится угол поворота $\Delta\varphi$