

Коэффициент вариации по длине волокон после процесса подготовки уменьшается при увеличении длительности обработки исходного материала (воздействие ножей на волокно) (X_1). Это объясняется тем, что увеличивается кратность воздействия измельчающих органов на волокна. С увеличением частоты вращения ротора (X_2), увеличивается количество волокнистой массы, которая заполняет пространство между ножами, подвижными и неподвижными.

С помощью полученных математических моделей возможно определить характер влияния каждого фактора на свойства получаемой волокнистой смеси. А при их рассмотрении в совокупности определить допустимые уровни факторов, которые обеспечивают возможность получения волокнистой смеси с заданными свойствами.

Литература:

1. Бобров, В. Ф. (1975), Основы теории резания металлов, Машиностроение, Москва, 344 с.
2. Резник, Н. Е. (1975), Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов, Машиностроение, Москва, 311 с.

УДК 677.322:677.072.62

ВАРИАНТ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПРЯЖИ ДЛЯ РУЧНОГО ВЯЗАНИЯ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ С ВЛОЖЕНИЕМ РЕДКИХ ВИДОВ СЫРЬЯ

ЗИНОВЬЕВА А.Д., РАЗУМЕЕВ К.Э.

Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: пряжа для ручного вязания, меринсовая шерсть, волокно альпака.

Реферат: проведено изучение используемых на предприятии многокомпонентных составов при выработке пряжи для ручного вязания. Рассмотрен метод оптимизации пряжи для ручного вязания по трем показателям: тактильные ощущения от пряжи, себестоимость пряжи, процентное содержание натуральных волокон.

На сегодняшний день на российском рынке пряжи для ручного вязания ведущую позицию занимают иностранные производители, что обусловлено малым разнообразием ассортимента, а также недостаточно высоким уровнем качества отечественной продукции.

Качество готовой продукции в прядении во многом определяется качеством исходного сырья, рациональным его использованием, а также правильным выбором компонентов смеси, что даже при современном уровне развития производства представляет для прядильщиков сложную задачу. Для ее решения необходима разработка инновационных методов проектирования свойств пряжи.

Вопросами проектирования свойств пряжи, вырабатываемой из различных волокон, занимались ведущие отечественные ученые-текстильщики. Однако анализ литературы показал, что исследованиям физико-механических свойств нетрадиционных видов шерсти, а также вопросам проектирования свойств пряжи с вложением данных видов в последние 15-20 лет в отечественной литературе не уделялось достаточного внимания. Данные вопросы освещались в работах Е. В. Карро, К. Э. Разумеева, Н. С. Скулановой и В. П. Щербакова, однако данных об использовании редких видов шерсти в производстве пряжи для ручного вязания в отечественной литературе практически нет. [1,2,3,4]

В настоящее время производство пряжи с вложением редких видов шерстяных волокон (таких как шерсть альпака, верблюжья шерсть, козий пух и др.) приобретает большое значение в связи с все возрастающими потребностями рынка в получении высококачественной пряжи из натуральных видов сырья, которые обладают уникальными потребительскими свойствами, такими как пониженная теплопроводность при минимальном весе изделия, повышенная износостойчивость, пониженная пиллингуемость и др.

В связи с данной тенденцией, в качестве объекта исследования автор принял пряжу с вложением волокна альпака, мериносовой шерсти и химических волокон (вискозное волокно и ПАН) для проведения сравнительной оценки физико-механических и качественных характеристик нескольких видов пряжи с различным конкурирующим между собой составом.

Автором были разработаны экспериментальные образцы пряжи для ручного вязания с различными физико-механическими характеристиками, а также с различным составом. Ниже представлено описание выработанных образцов (таблица 1).

Таблица 1 – Описания выработанных образцов

Образцы	Состав пряжи	Линейная плотность (Текс/номер метрический)	Крутки, кр./м
Образец №1	45% волокно альпака 45% мериносовая шерсть 64к 10% шелк натуральный	78x4 / 12,8/4	Z1 = 203 S2 = 120
Образец №2	35% волокно альпака 24,5% мериносовая шерсть 70к 10,5% шелк натуральный 30% вискоза	81x4 / 12,4/4	Z1 = 196 S2 = 190
Образец №3	52% волокно альпака 26% ПАН 22% вискоза	109x2 / 9,2/2	Z1 = 140 S2 = 121
Образец №4	70% мериносовая шерсть 64к 30% вискоза	104x3 / 9,6/3	Z1 = 141 S2 = 120
Образец №5	44% альпака бэби 39% мериносовая шерсть 70к 17% шелк натуральный	81x3 / 12,3/3	Z1 = 183 S2 = 190
Образец №6	67% мериносовая шерсть 64к 33% ПАН	111x3 / 9,0/3	Z1 = 145 S2 = 100
Образец №7	34% мериносовая шерсть 64к 34% мериносовая шерсть 70к 10% шелк натуральный 33% ПАН	90x3 / 11,1/3	Z1 = 195 S2 = 120

Все выработанные образцы предназначены для зимнего ассортимента и ввиду своих свойств могут быть использованы как для взрослых, так и для детских изделий.

Основываясь на том, что одним из основных критериев при выборе покупателем пряжи для ручного вязания, в особенности для изготовления детских изделий, являются тактильные ощущения от пряжи, была проведена экспертная оценка органолептическим методом, в результате которой было принято решение выбрать для дальнейшего исследования образцы №3, №4, №6, №7.

По результатам экспертной оценки выявлено, что наиболее приятными по тактильным ощущениям являются образцы №3, затем – №4, №7 и №6, соответственно.

Себестоимость сырья и стоимость работы рассчитана на базе производства ОАО «Троицкая камвольная фабрика», себестоимость готовой продукции составляет:

Образец №3 – 1283,5 руб./кг

Образец №4 – 1094,4 руб./кг

Образец №6 – 980,3 руб./кг

Образец №7 – 1409,7 руб./кг

Представим целесообразность принятия в промышленное производство в виде функции:

$$F(x) = x_1 + x_2 + x_3 + x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_1 \cdot x_2 + x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_3. \quad (1)$$

Значение данной функции должно стремиться к минимуму, т.к. издержки должны быть минимальны.

Принимаем:

x_i – тактильные ощущения от пряжи;

x_2 – себестоимость пряжи;

x_3 – количество вложения натурального волокна.

Факторы	Кодировка значений		
	-1	0	1
x_1	-	1	4
x_2	1000	1250	1500
x_3	40	60	80

Матрица имеет положительную знакоопределенность, следовательно, $F(x^*)$ имеет min.

Расшифровка кодированных значений:

$x_1 = -0,25 \Rightarrow$ тактильные ощущения от пряжи должны иметь ранг 1.

$x_2 = -0,25 \Rightarrow x_2 = 1250 - (1250 - 1000) \cdot 0,25 = 1187,5$ (руб./кг)

$x_3 = -0,25 \Rightarrow x_3 = 60 - (60 - 40) \cdot 0,25 = 55 \%$

Самым близким к этим значениям является образец №3.

Экспериментальные исследования на предприятии продолжаются.

Наиболее целесообразным является образец №3, так как содержание всего 52% волокна альпака соответствует содержанию 70% и более мериносовой шерсти, что позволяет сделать вывод о том, что это наиболее «дружественное» человеческому организму волокно.

Образец №3 принят в промышленное производство в ОАО «Троицкая камвольная фабрика» под артикулом «Перуанская».

$$\frac{\partial F(x)}{\partial x_1} = 1 + 2x_1 + x_2 + x_3;$$

$$\frac{\partial F(x)}{\partial x_2} = 1 + 2x_2 + x_1 + x_3;$$

$$\frac{\partial F(x)}{\partial x_3} = 1 + 2x_3 + x_1 + x_2.$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = -1; \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = -1; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -1. \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix} = 4.$$

$$x_1 = \frac{\begin{vmatrix} -1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{-1}{4} = -0,25.$$

$$x_2 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{-1}{4} = -0,25.$$

$$x_3 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{-1}{4} = -0,25.$$

$$x^* (-0,25; -0,25; -0,25)$$

Составим матрицу Гессе:

$$H_F = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\det_1 = 2$$

$$\det_2 = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 3$$

$$\det_3 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix} = 4.$$

Литература:

1. Разумеев К.Э. Особенности шерсти редких видов животных. Журнал «Текстильная промышленность», №3, 2000г. — с.47-49.
2. Павлюченко Е. В., Разумеев К. Э., Логинов Ю. В., Карро Е. В. Разработка технологии выработки чистшерстяной камвольной пряжи вложением козьего пуха. /Журнал «Известия вузов. Технология текстильной промышленности» № 6с (294). 2006г. – с.40-42.
3. Щербаков В.П., Скуланова Н.С. Эффективность использования нетрадиционных видов сырья в производстве шерстяной пряжи. Сборник научных трудов по текстильному материаловедению. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. - С. 136-142.
4. Скуланова Н.С., Журавлев М.А. Проектирование состава смесей многокомпонентной аппаратной пряжи с вложением нетрадиционных видов волокон. Сборник трудов аспирантов №12. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2006. - С. 22-27.

УДК 677.11.022.35

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ МОКРОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ

ИСАЧЕНКО В.В., аспирант, ДЯГИЛЕВ А.С., доцент,
КОГАН А.Г., профессор

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: льняная пряжа, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, зависимость, модель, прочностные характеристики.

Реферат: проведена оценка прочностных характеристик пряжи мокрого способа формирования, построена модель описывающая взаимосвязь между разрывной нагрузкой и разрывным удлинением льняной пряжи 56 текс.

Для всех текстильных изделий показатели разрывной нагрузки и разрывного удлинения являются важными стандартными (нормативными) показателями. Несоответствие фактических показателей разрывной нагрузки и разрывного удлинения нормативам государственного стандарта или технических условий - один из признаков недоброкачества изделия. В современных условиях большой интерес для технологов текстильной промышленности представляет взаимосвязь между разрывной нагрузкой и разрывным удлинением. В связи с этим является актуальной задача определения и анализа взаимосвязи между этими показателями.

В условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» с использованием информационной системы контроля качества [1,2,3,4] были проведены исследования прочностных характеристик