

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЛЬНЯНОГО ШПАГАТА НА КРУТИЛЬНОЙ МАШИНЕ

Посканьев В.Ю.,

студент 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Гришанова С.С., канд. техн. наук, доцент

Повышение эффективности использования короткого льняного волокна является актуальной задачей для текстильной промышленности Республики Беларусь. Производство шпагата из короткого льняного волокна – одно из перспективных направлений. С целью определения оптимальных параметров работы крутильной машины для получения качественного льняного шпагата 2,6 ктекс проведен двухфакторный эксперимент.

Материал и методы. В качестве варьируемых факторов выбраны: X_1 – крутка крутильной машины, К, (кр/м); X_2 – номер бегунка. Эти параметры работы машины оказывают большое влияние на физико-механические показатели льняного шпагата. Уровни и интервалы варьирования входных параметров X_1 и X_2 , найденные в результате предварительных экспериментов, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования входных параметров

Варьируемые параметры	Единица измерения	Интервал варьирования	Уровни факторов		
			-1	0	+1
X_1	кр/м	40	60	100	140
X_2	-	100	800	900	1000

В качестве выходных параметров оптимизации выбраны следующие качественные показатели льняного шпагата: Т – линейная плотность льняного шпагата, ктекс; Р – разрывная нагрузка льняного шпагата, Н; СР – коэффициент вариации льняного шпагата по разрывной нагрузке, %.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований физико-механических свойств льняного шпагата обработаны на ЭВМ, и полученные среднестатистические характеристики занесены в расчетную матрицу, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2– Расчетная матрица

X_1	X_2	Р	СР	Т
60	800	255	19	2.39
60	900	271	18.1	2.45
60	1000	280	14.5	2.45
100	800	295	15.5	2.50
100	900	300	14.9	2.58
100	1000	318	13.9	2.60
140	800	270	16.5	2.70
140	900	288	16.5	2.62
140	1000	301	14.1	2.69

Обработка результатов эксперимента производилась на ЭВМ с помощью программы «Statistica for Windows». По матрице планирования были построены регрессионные модели и графики зависимости выходных параметров от входных. Анализ графиков показал, что:

- разрывная нагрузка льняного шпагата зависит как от крутки, так и от номера бегунка. Причем в большей степени – от крутки. Наименьшую прочность 264Н льняной шпагат имеет при крутке 60 кр/м и бегунке №800, а наибольшую прочность 309Н – крутке 120 кр/м и бегунке №1000.

- коэффициент вариации по разрывной нагрузке льняного шпагата зависит от крутки и номера бегунка. Льняной шпагат имеет наименьшую неровноту по разрывной нагрузке 14,0% при крутке 80-130 кр/м и бегунке №1000, а наибольшую неровноту 17,8% – при крутке 60 кр/м и бегунке №800.

- линейная плотность льняного шпагата зависит от крутки и номера бегунка. Льняной шпагат имеет наименьшую линейную плотность при крутке 60кр/м и бегунке №800, а наибольшую линейную плотность – при крутке 120 кр/м и бегунке №1000.

Заключение. Проведена многокритериальная оптимизация или оптимизация с ограничениями. Для льняного шпагата нормируемыми показателями являются: разрывная нагрузка льняного шпагата (P); коэффициент вариации по разрывной нагрузке (CP); линейная плотность льняного шпагата (T). Для получения качественного льняного шпагата физико-механические показатели, должны соответствовать требованиям ГОСТ 17308-88: $T \leq 2,3\%$; $P \geq 210$ Н; $CP < 15\%$.

Для того, чтобы льняной шпагат получился как можно более ровным по разрывной нагрузке ужесточим требования по неровноте $CP < 14\%$.

В результате оптимизации с ограничениями установлено, что для получения льняного 4-ниточного шпагата 2,6 ктекс с физико-механическими показателями, соответствующими I сорту ГОСТ 17308-88, крутку на крутильной машине К-176 необходимо выбирать из диапазона: от 85 кр/м до 130кр/м; а номер бегунка от 950 до 1000.

Литература:

1. Севостьянов, А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов в текстильной промышленности / А.Г. Севостьянов. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННЫХ (ИК) И СИНТЕТИЧЕСКИХ (СК) КОЖ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ

Рачицкая Т.С.,

студентка 5 курса УО «ВГТУ», г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Антоненко А.Н., магистр техн. наук

Увеличение объема выпускаемой обуви с верхом из разнообразных ИК и СК обуславливает необходимость изучения свойств этих материалов. Одними из наиболее значимых свойств являются упругопластические, которые определяют способность ИК и СК к формованию, а также формоустойчивость и приформовываемость обуви к стопе. Целью проведенной работы явилось исследование упругопластических свойств различных по структуре ИК и СК, применяемых в настоящее время на обувных фабриках для производства закрытой обуви.

Материал и методы. Для ИК и СК на нетканой основе определяют показатели упругопластических свойств при напряжении 5 МПа, так как эти материалы менее прочные. ИК и СК на тканевой основе исследуют при нагрузке равной 75% от разрывной нагрузки. Размеры образцов принимают в соответствии с ГОСТ 17316–71 [1]. «Кожа искусственная мягкая. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве».

Упругопластические свойства характеризуют следующими показателями: полное удлинение ($\epsilon_{\text{полн}}$, %), остаточное удлинение ($\epsilon_{\text{ост}}$, %), упругое удлинение ($\epsilon_{\text{упр}}$, %), пластичность (Π , %), упругость (U , %), условный модуль упругости (E_y , МПа), Жесткость (D , Н), условное напряжение (σ_y , МПа).

Для выполнения эксперимента были отобраны 2 группы материалов: 1) ИК на тканевой основе (Capretto, Metlack, Rosso); 2) СК на смешанной основе (Tartaruga Lagos, Degrade Lagos, Avroga). Упругопластические свойства ИК и СК определялись при одноосном растяжении на машине «Frank» при скорости перемещения зажима $v = 100 \pm 10$ мм/мин. Образцы СК и ИК выкраивались в направлении вдоль и поперек рулона, размеры образцов: 150×20, с рабочей зоной 100 x 20 мм. Исследование упругопластических свойств определялось на трех параллельных образцах.

Показатели определялись при напряжении, возникающем при деформации образца на величину $\epsilon_y = 0,75 \cdot \epsilon_{\text{разр}}$. Образец под нагрузкой выдерживался в течение 5 мин, рабочая длина образца измерялась по истечении одного часа отдыха образца.

Результаты и их обсуждение. Показатели упругопластических свойств исследуемых ИК и СК представлены в таблице.