

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СВОЙСТВ НАТУРАЛЬНОГО КРУЧЕНОГО ШЕЛКА

*Калмыкова Е.А., Зотова В.Ф.,  
Кутько А.А.*

В Витебском педагогическом институте под руководством доктора биологических наук В.А. Радкевича в течение ряда лет велись работы по выведению шелкопряда, приспособленного для разведения в климатических условиях Республики Беларусь. В настоящее время имеется два вида промышленного шелкопряда, кормом для которого является листва березы и ивы. Разведением шелкопряда в Витебске занимается научно-производственное объединение "Лесное шелководство".

Целью данной работы было изучение физико-механических свойств крученого шелка и прогнозирование его свойств в зависимости от величин первичной и вторичной круток.

Для исследований был взят шелк-сырец  $T=5$  текс, полученный путем размотки коконов шелкопряда, питающегося листьями березы. Шелк-сырец скручивался в направлении  $S$  с заданной круткой, а затем каждый вариант складывался в два сложения и скручивался в направлении  $Z$ . Эксперимент проводился с использованием центрального композиционного ортогонального планирования второго порядка. Факторы и интервалы варьирования представлены в табл.1.

Все варианты крученого шелка нарабатывались одновременно в условиях Витебского комбината шелковых тканей. Параметрами оптимизации служили следующие характеристики физико-механических свойств: разрывная нагрузка, разрывное удлинение, составные части деформации (быстрообратимая, медленнообратимая, остаточная), устойчивость к самоистиранию в петле. Исследуемые зависимости были получены в виде полиномов второй степени вида:

$$y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_{12}X_1X_2 + b_{11}X_1^2 + b_{22}X_2^2$$

Значения коэффициентов регрессии для всех параметров оптимизации представлены в табл.2.

Анализ полученных зависимостей позволил отметить, что на прочность крученого шелка в большей мере оказывает влияние величина вторичной крутки  $K_2$ . Величина первичной крутки  $K_1$  лишь при малых значениях  $K_2$  влияет на изменение величины разрывной нагрузки. На величину относительного разрывного удлинения в равной степени оказывают влияние значения первичной и вторичной круток. При минимальных значениях первичной и вторичной круток, полученная крученая нить будет иметь минимальные значения разрывного удлинения.

В общей деформации крученого шелка большую долю составляет быстрообратимая деформация, доля остаточной деформации не превышает 0,30 - 0,35.

Значения  $K_1$  и  $K_2$  оказывают существенное влияние на устойчивость крученого шелка к самоистиранию в петле. Максимального значения этот показатель достигает при значениях  $K_1 = 500 - 600$  кр/м и  $K_2 = 300 - 600$  кр/м. Осуществив графическую интерпретацию полученных уравнений и совмещая отдельные изображения, можно установить оптимальные зоны круток, сочетание которых позволит получить крученую нить с заранее заданными свойствами. Таким образом, в зависимости от требований, предъявляемых к крученым нитям, можно выделить зону оптимальных сочетаний первичной и вторичной круток, при которых эти параметры будут иметь наилучшие значения. Например, на рис.1 показан совме-

ценный график и выделена зона оптимальных круток, при которых крученый шелк будет обладать высокой прочностью, наибольшей устойчивостью к самостиранию в петле и высокими упругими свойствами.

Таблица 1.

Факторы	Уровни варьирования			Интервалы варьирования
	-1	0	+1	
Первичная крутка $X_1(X_1)$	330	500	670	170
Вторичная крутка $X_2(X_2)$	200	500	800	300

Таблица 2.

Параметры оптимизации	Коэффициенты регрессии					
	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_{12}$	$b_{11}$	$b_{22}$
Разрывная нагрузка крученого шелка, Н	3,35	0,18	0,31	-0,02	-0,23	-0,31
Относительное разрывное удлинение, %	20,99	1,66	1,78	-1,02	-1,41	-0,21
Количество дефектов, шт.	6,65	-0,41	0,06	0,94	1,99	0,32
Быстрообратимая деформация, мм	3,92	0,12	0,004	0,03	0,51	0,34
Медленнообратимая деформация, мм	1,39	-0,39	-0,03	-0,32	0,69	0,12
Остаточная деформация, мм	1,14	-0,09	-0,27	-0,38	1,19	-0,19
Величина обратимой деформации, мм	5,31	-0,43	0,02	-0,17	1,21	0,59
Устойчивость к самостиранию в петле, цикл	126,34	4,82	-0,69	-4,96	-7,21	-5,91

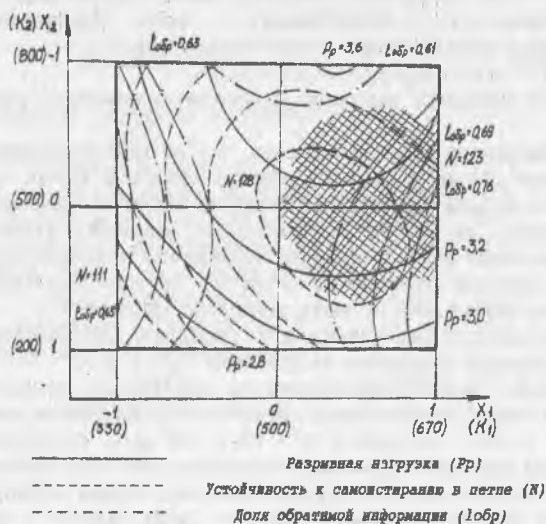


Рис. 1.