

**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВОЛОКНИСТОГО СОСТАВА
СМЕШАННОЙ ЛЬНОСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЯЖИ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРИКОТАЖА
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ**

О.Б. МАЛАНЬИНА, Л.Н. ПЕТРОВА, Н.Н. ТРУЕВЦЕВ

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

В связи со сложившейся экономической обстановкой российская хлопчатобумажная отрасль текстильной промышленности оказалась в сырьевой зависимости от поставщиков хлопка, что приводит к

расширению использования местного льняного сырья [1].

Объектом исследования является смешанная пряжа линейной плотности 35 текс с различным содержанием льняных, хлопковых и синтетических волокон (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Вариант смешанной пряжи	Состав волокон в пряже, %		
	льняное	хлопковое	нитроновое
1	15	55	30
2	20	60	20
3	20	50	30
4	10	50	40
5	20	40	40

Целью исследований было проведение испытания различных образцов льносо­держательной пряжи в разных режимах и по определенным физико-механическим характеристикам для установления оптимального волокнистого состава.

Первоначально опытные образцы пряжи (варианты 1...5) испытывали на прочность.

Значения условного модуля упругости получены по формуле

$$E = \frac{\partial \sigma}{\partial \epsilon} \quad (1)$$

В табл.2 представлены полученные значения σ_0 , ϵ_0 и E для 5 пряж. При сравнении этих характеристик видно, что лучшие показатели у пряжи 2 и 4.

Вариант пряжи	Разрывное напряжение σ_{ρ} , МПа	Разрывное удлинение ε_{ρ} , %	Условный модуль E, МПа	$\Delta_{ост}$	P_0 , %	Жесткость пряжи на изгиб, сН·мм ²
1	47,76	3,0	1668	0,41	20	0,251
2	91,07	3,6	2780	0,24	19,4	0,239
3	51,41	2,4	2006	0,55	21,7	0,353
4	96,48	3,9	2600	0,22	20	0,294
5	51,20	2,2	2547	0,34	22,2	0,274

При сравнении волокнистого состава пряжи 4 и 5 видим, что суммарный состав натуральных и синтетических волокон одинаков. Однако прочностные характеристики заметно различаются: пряжа 4 более прочная, разрывное удлинение примерно в 1,5 раза выше, чем у пряжи 5. Высокие прочностные свойства пряжи 4, как и пряжи 2, можно было бы объяснить высоким процентным содержанием волокон хлопка, но в состав пряжи 1, имеющей самые низкие прочностные характеристики, входит также высокий процент волокон хлопка.

Таким образом, наилучшие физико-механические характеристики пряжи 2 и 4 обеспечиваются именно таким процентным соотношением льна, хлопка и нитрона, который имеет место у этих вариантов пряжи (табл.1).

При сравнительно одинаковых физико-механических характеристиках пряжи 2 и 4, полученных в результате испытаний на растяжение, предпочтение можно отдать варианту 2, как варианту с наибольшим составом льна.

Однако при переработке на вязальном оборудовании и в процессе эксплуатации готовых изделий нити редко подвергаются действию нагрузок и деформаций, доводящих их до разрушения. Поэтому разрывные характеристики пряжи не являются исчерпывающими в объективной оценке пряжи, в частности, ее вязальной способности.

В связи с этим на релаксометре деформации РД [2] были проведены испытания

образцов пряжи в режиме ползучести с последующим восстановлением.

Образцы пряжи с базовой длиной $\ell=100$ мм нагружались постоянным во времени усилием, создающим напряжение в нити $\sigma=40$ МПа. Процесс ползучести наблюдали в течение 4 мин. Затем образец разгружался; эластическое восстановление наблюдали в течение 8 мин. За сравнительную оценку способности пряжи к упругоэластичному восстановлению была принята величина $\Delta_{ост}$:

$$\Delta_{ост} = \frac{\varepsilon_{ост}}{\varepsilon_{накопл}}, \quad (2)$$

где $\varepsilon_{ост}$ – величина остаточной деформации после 8 мин отдыха образца, %; $\varepsilon_{накопл}$ – величина накопленной деформации за 4 мин действия нагрузки, %.

По значениям $\Delta_{ост}$, представленным в табл.2, можно выделить пряжи 2 и 4 как наиболее способные восстанавливать свои упругоэластичные свойства.

Кроме этого были испытаны образцы пряжи в режиме релаксации напряжений [2]. Образцы с рабочей длиной $\ell=100$ мм растягивали до задаваемой деформации $\varepsilon_{зад} = \text{const} = 2\%$. Напряжение в нити при этой деформации с течением времени релаксирует. Процесс релаксации в образцах пряжи наблюдали в течение 8 мин.

Для сравнения релаксационных процессов в пряжах 1...5 была принята вели-

чина относительного падения напряжения Π_{σ} , %:

$$\Pi_{\sigma} = \frac{\sigma_{\text{н}} - \sigma_{\text{к}}}{\sigma_{\text{к}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $\sigma_{\text{н}}$ – начальная величина напряжения, МПа; $\sigma_{\text{к}}$ – конечная величина напряжения, МПа.

Значения Π_{σ} представлены в табл.2.

Наибольшая величина падения напряжения соответствует образцу пряжи №5, наименьшая – №2 (табл.2). По величине падения напряжения при релаксации можно косвенно судить об изменении свойств пряжи с течением времени при растяжении на постоянную величину. Вероятно, пряжа № 2 будет в большей степени сохранять свои свойства, что, в свою очередь, положительно влияет на вязальную способность пряжи и определяет лучшую формоустойчивость трикотажных полотен.

Экспериментально жесткость пряжи оценивали с помощью прибора проф.В.М.Лазаренко [3]. Средние значения жесткости на изгиб всех вариантов пряжи представлены в табл.2. Наименьшей изгибной жесткостью обладает пряжа 2. С точки зрения изгиба она лучше других бу-

дет перерабатываться в трикотажном производстве.

ВЫВОДЫ

По полученным в работе физико-механическим характеристикам 5 вариантов льносодержащей пряжи предпочтительнее можно отдать пряже варианта 2 как наиболее соответствующей требованиям трикотажного производства: при максимальном проценте вложения льняных волокон эта пряжа обладает хорошей способностью восстанавливать упругоэластичные свойства при снятии нагрузки, имеет лучшую вязальную способность по сравнению с другими пряжами; рассмотрение релаксационных процессов указывает на ее хорошую способность к формоустойчивости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горн И.В. //Льняное дело. –1996, №3. С.9.
2. Сталевич А.М., Тиранов В.Г., Романов В.А. //Текстильная промышленность в СССР. ЭИ. –1979, вып.20. С.7...11.
3. Митропольский Д.Р., Шуранов С.Е., Труевцев А.В. Методы и средства исследования трикотажных процессов. –Л.: ЛИТЛП им.С.М.Кирова. 1988. С. 80.

Рекомендована кафедрой сопротивления материалов. Поступила 05.05.00.