

УДК 677.021.17

DOI 10.47367/0021-3497_2022_5_83

**ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЯЖИ
РАЗЛИЧНОГО ВОЛОКНИСТОГО СОСТАВА**

**CHANGES IN THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF YARN
OF DIFFERENT FIBROUS COMPOSITION**

А.А. АБДУГАФФАРОВ, Т.А. ОЧИЛОВ, З.Ф. ВАЛИЕВА, С.С. ГАФУРОВА, А.Р. КОРАБЕЛЬНИКОВ
A.A. ABDUGAFFAROV, T.A. OCHILOV, Z.F. VALIEVA, S.S. GAFUROVA, A.R. KORABELNIKOV

(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Республика Узбекистан,
Джизакский политехнический институт, Республика Узбекистан,
Костромской государственный университет, Россия)

(Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Republic of Uzbekistan,
Jizzakh Polytechnic Institute, Republic of Uzbekistan,
Kostroma State University, Russia)

E-mail: prostokar@yandex.ru

Статья посвящена анализу изменений физико-механических характеристик смесовой пряжи при небольших изменениях состава смеси. Установлено, что изменение состава смеси при неизменных настройках прядильного оборудования приводит к изменению крутки и к уменьшению прочностных характеристик пряжи, а также к повышению вариативности ее физико-механических свойств.

The article is devoted to the analysis of changes in the physical and mechanical characteristics of blended yarn with small changes in the composition of the mixture. It has been established that a change in the composition of the mixture with unchanged settings of the spinning equipment leads to a change in twist and a decrease in the strength characteristics of the yarn, as well as an increase in the variability of its physical and mechanical properties.

Ключевые слова: пряжа, смесовая пряжа, квадратическая неровнота по линейной плотности, квадратическая неровнота по крутке, квадратическая неровнота по удлинению при разрыве.

Keywords: yarn, mixed yarn, quadratic unevenness in linear density, quadratic unevenness in twist, quadratic unevenness in elongation at break.

Изменение волокнистого состава пряжи приводит к изменению ее характеристик. Традиционно считается, что изменения волокнистого состава смеси менее чем на 15% не вносят значительных изменений в качественные показатели пряжи. С развитием методов и приборов для измерения характеристик пряжи появилась возможность изучать это влияние более детально. Очень важно оценить не только изменения основных величин качественных показателей пряжи, но и их вариативность.

Неровнота характеристик продуктов прядения имеет сложную структуру. Она формируется на различных этапах технологического процесса и может быть вызвана как условиями обработки волокнистой массы в машинах и аппаратах [1], [2], условиями измерений [3], так и волокнистым составом продуктов прядения.

Для эффективного использования волокнистого сырья при производстве пряжи необходимо установить взаимосвязь между свойствами волокнистой массы и свойствами пряжи, полученной из них.

Коллективом авторов в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности и Джизакском политехническом институте были проведены исследования по определению неровноты пряжи, выработанной из различных смесей волокон. Пряжа выработывалась на одной и той же технологической линии, параметры настройки оборудования не менялись. Измерения проводились с помощью измерительного комплекса Uster. Измерения неровноты линейной плотности проводились на метровых отрезках. Полученные результаты приведены в табл. 1 (изменение показателей неровноты пряжи, выработанной из различных смесей).

Таблица 1

№ п/п	Показатели	Состав смеси, %				
		62,5% хлоп+37,5% лавсан	64,7% хлоп+35,3% лавсан	65,76% хлоп+34,24% лавсан	68,4% хлоп+31,6% лавсан	70,0% хлоп+30,0% лавсан
1	Линейная плотность пряжи, текс	26,4	25,9	25,9	25,9	25,9
2	Квадратическая неровнота по линейной плотности, %	1,4	1,9	2,2	2,5	3,2
3	Крутка пряжи, кр/м	776	782	689	728	743
4	Квадратическая неровнота по крутке, %	7,5	8,0	8,6	9,8	11,9

На рис. 1 приведена гистограмма изменения неровноты пряжи по линейной плотности и крутке, полученной из смесей различного состава.

В табл. 2 приведены изменения показателей вариативности по линейной плотности и крутке.

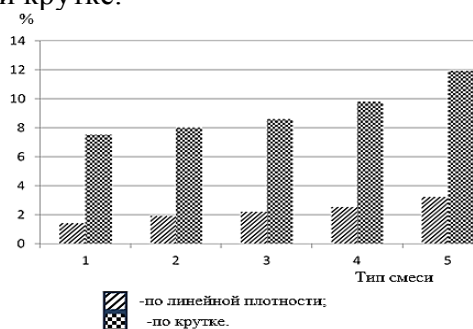


Рис. 1

Изменения состава пряжи можно считать небольшими, но, тем не менее, эти изменения оказывают влияние на неровноту пряжи по линейной плотности и крутке. Неровнота по обеим характеристикам возрастает с уменьшением доли лавсанового волокна в составе смеси. Это может быть вызвано различными параметрами взаимодействия волокна с рабочими органами машины, изменением параметров взаимодействия волокон в пряже, мычке или ленте, или другими причинами. Для определения причин этого явления необходимо изучение структуры распределения волокон по сечению пряжи, изучение изменчивости трибологических и физико-механических

свойств пряжи. При выработке пряжи малой линейной плотности линейная плотность волокна и количество волокон в по-

перечном сечении пряжи могут значительно влиять на показатели пряжи [4...6].

Т а б л и ц а 2

Показатели	62,5%хлопок+37,5% лавсан, приведены абсолютные значения, принятые за 100 %	64,7%хлопок + 35,3% лавсан	65,76% хлопок + 34,24% лавсан	68,4% хлопок+ 31,6% лавсан	70,0% хлопок + 30,0% лавсан
Квадратическая неровнота по линейной плотности	1,4%	+ 26,3%	+ 36,4%	+ 44,0%	+ 56,2%
Квадратическая неровнота по крутке	7,5%	+ 6,2%	+12,8%	+ 23,5%	+ 37,0%

Были проведены исследования по определению отдельных физико-механических свойств пряжи (табл. 3 – изменение физико-

механических свойств пряжи из различных смесей волокон).

Т а б л и ц а 3

№ п/п	Показатели	Состав смеси,%				
		62,5% хлопок + 37,5% лавсан	64,7% хлопок+35,3% лавсан	65,76% хлопок+34,24% лавсан	68,4% хлопок +31,6% лавсан	70,0% хлопок +30,0% лавсан
1	Разрывная нагрузка пряжи, сН	364,16	337,63	335,53	326,69	303,15
2	Удельная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс	13,79	13,04	12,95	12,61	11,70
3	Квадратическая неровнота по разрывной нагрузке пряжи, %	4,71	7,52	10,55	7,29	12,43
4	Разрывное удлинение пряжи, %	6,98	7,25	7,37	6,95	6,95
5	Квадратическая неровнота по разрывному удлинению, %	3,41	3,67	6,58	4,54	6,78
6	Работа разрыва пряжи, сН·см	603,56	561,35	563,18	537,18	491,97
7	Квадратическая неровнота по работе разрыва, %	8,15	9,66	17,38	11,22	17,16

По результатам исследования на графиках представлены изменения физико-меха-

нических свойств пряжи с разным содержанием волокон, рис. 2...5 и в табл. 4.

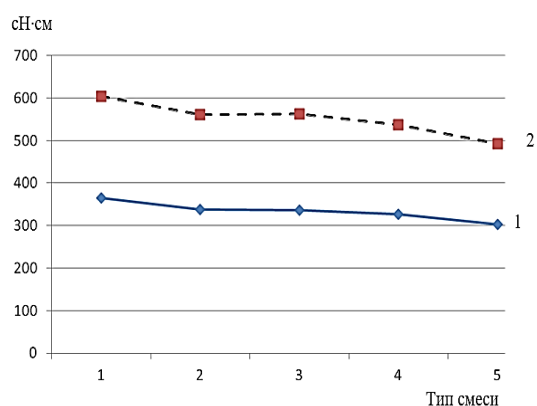


Рис. 2

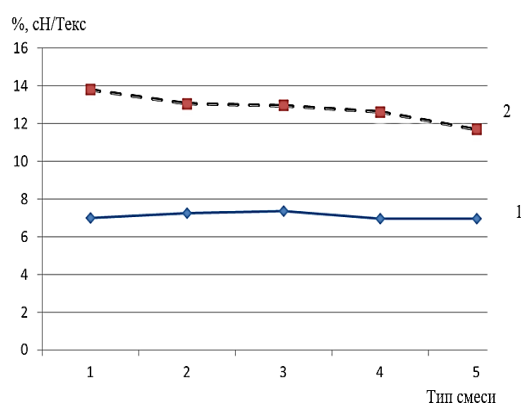


Рис. 3

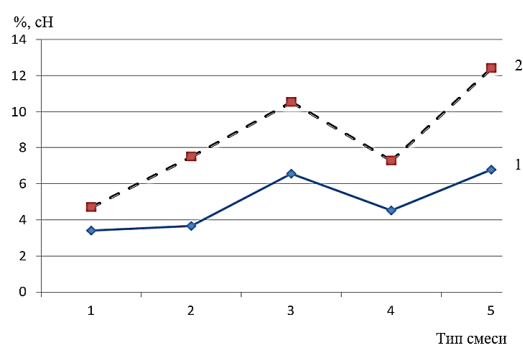


Рис. 4

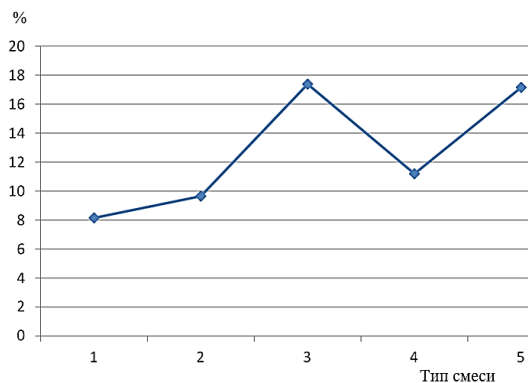


Рис. 5

Рис. 2 – изменение разрывной нагрузки и работы разрыва пряжи, полученных из различных смесей волокон; рис. 3 – изменение разрывного удлинения и удельной разрывной нагрузки пряжи, полученной из различных смесей волокон; рис. 4 – изменение квадратической неровности по разрыв-

ному удлинению и разрывной нагрузке пряжи, полученной из различных смесей волокон; рис. 5 – изменение квадратической неровности по работе разрыва пряжи, полученной из различных смесей волокон, где 1 – разрывное удлинение; 2 – удельная разрывная нагрузка.

Таблица 4

Показатели	62,5% хлопок+37,5% лавсан; приведены абсолютные значения, принятые за 100 %	64,7% хлопок + 35,3% лавсан	65,76% хлопок + 34,24% лавсан	68,4% хлопок + 31,6% лавсан	70,0% хлопок + 30,0% лавсан
Разрывная нагрузка	364,16 сН	-7,3%	- 7,9%	- 10,3%	- 16,8%
Удельная разрывная нагрузка	13,79 сН/текс	-5,4%,	-6,1%	- 8,6%	- 15,2%
Квадратическая неровность по разрывной нагрузке	4,71 %	+ 37,4%	+ 55,4%	+ 35,4%	+ 62,1%
Разрывное удлинение	6,98 %	+ 3,7%	+ 5,3%	+ 0,14%	+ 0,4%
Квадратическая неровность по разрывному удлинению	3,41 %	+ 7,1%	+ 48,2%	+ 24,9%	+ 50,0%
Работа разрыва	603,56 сН·см	-7,0%	- 6,4%	-10,9%	- 18,6%
Квадратическая неровность по работе разрыва	8,15%	+15,6%	+ 53,1%	+ 27,%	+ 52,5%.

Из табл. 4 (относительные изменения показателей пряжи) видно, что уменьшение доли лавсановых волокон в смеси приводит к незначительному снижению прочностных характеристик пряжи и повышению уровня их вариативности, квадратичная неровность по всем показателям увеличивается. Увеличение вариативности прочностных характеристик может быть связано как со строением самой пряжи, так и с необходимостью тонкой настройки оборудования даже при

незначительных изменениях составов смеси. В целом можно сказать, что небольшие изменения состава пряжи приводят к небольшим изменениям в прочностных характеристиках и изменениям вариативности этих величин на десятки процентов. Такое изменение вариативности может привести к снижению качества протекания последующих технологических процессов (кручения, перемотки, ткачества и др.).

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований установлено, что небольшие изменения состава хлопколавсановой пряжи приводят к небольшим изменениям крутки и, как следствие, изменению прочностных характеристик пряжи. Это явление сопровождается более интенсивным изменением вариативности прочностных характеристик, что может привести к повышенной обрывности на последующих переходах и к образованию пороков в конечной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурнашев Р.З., Очиллов Т.А., Муратова Д.А., Волкова О.В. Кинетика изменения показателей маскодлины хлопкового волокна в технологии прядения // Проблемы текстиля. – 2002, №2. С. 30...32.
2. Вихарев С.Н., Корабельников А.Р., Корабельников Р.В. Особенности подготовки короткоштапельного льняного волокна к утонению и очистке от сорных примесей по новому способу // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2007, № 15. С.24...26.
3. Skulanova N.S., Popova E.R. Theoretical calculation of strength and method of determining the stiffness of twisted yarn in torsion // Fiber chemistry. – Vol.45, № 2, July, 2013. P. 101...103.
4. Скуланова Н.С., Попова Е.Р., Артиков А.О. Проектирование прочности камвольной пряжи с вложением полиакрилонитрильных волокон // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 1. С. 51...54.
5. Щербачков В.П., Скуланова Н.С., Дмитриев О.Ю., Цыганов И.Б., Попова Е.Р. Теория и расчет силовых факторов определяющих равновесную структуру крученой нити // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 1. С.156...161.

6. Корабельников Р.В., Корабельников А.Р. Об одной проблеме выделения крупных сорных примесей из волокнистого материала // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, № 3. С. 29...33.

REFERENCES

1. Burnashev R.Z., Ochilov T.A., Muratova D.A., Volkov O.V. Kinetics of changes in the parameters of the mass-length of cotton fiber in spinning technology // Problems of textiles. – 2002, №2. P.30...32.
2. Viharev S.N., Korabelnikov A.R., Korabelnikov R.V. Short staple fibre preparation peculiarities to thinning and litter impurity clearance by new method // Vestnik Kostromskogo gosudarst-vennogo tehnologicheskogo universiteta. – 2007, № 15. P. 24...26.
3. Skulanova N.S., Popova E.R. Theoretical calculation of strength and method of determining the stiffness of twisted yarn in torsion // Fiber chemistry, Vol.45, № 2, July, 2013 Pages 101-103.
4. Skulanova N.S., Popova E.R., Artikov A.O. Designing strength of worsted yarn with polyacrylonitrile fibers // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2013, № 1. P. 51...54.
5. Shcherbakov V.P., Tsyganov I.B., Polyakova T.I., Skulanova N.S., Popova E.P. The theory and calculation of power factors determining an equilibrium structure of a twisted uarn // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2013, № 1. P. 156...161.
6. Korabel'nikov R.V., Korabel'nikov A.R. One problem of removing coarse trash from fibrous material // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2000, № 3. P. 29....33.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин КГУ. Поступила 04.10.22.