

УДК 677.072.017

д.т.н., проф. Коган А.Г.
к.т.н., доц. Баранова А.А.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор УО «ВГТУ»
_____ С.И. Малашенков
« _____ » _____ 2011 г.

Физико-механические свойства пряжи

Методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов для студентов специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов»

Витебск
2011

СОДЕРЖАНИЕ

1 Технические условия на пряжу.....	4
2 Физико-механические свойства одиночной хлопчатобумажной и смешанной суровой кардной и гребенной пряжи кольцевого способа прядения для ткацкого производства.....	6
3 Физико-механические свойства одиночной хлопчатобумажной и смешанной кардной и гребенной пряжи кольцевого способа прядения для трикотажного производства.....	18
4 Физико-механические свойства одиночной хлопчатобумажной суровой кардной пряжи пневмомеханического способа прядения для ткацкого производства.....	29
5 Физико-механические свойства одиночной хлопчатобумажной и смешанной кардной и гребенной пряжи пневмомеханического способа прядения для трикотажного производства.....	31
6 Физико-механические свойства крученой хлопчатобумажной и смешанной кардной пряжи для ткацкого и трикотажного производства....	37
7 Расчет нормированной влажности смешанной пряжи.....	42
Список использованных источников.....	44

1 Технические условия на пряжу

Оценка качества пряжи производится по ее физико-механическим свойствам, чистоте и порокам внешнего вида.

По физико-механическим свойствам пряжу принимают в зависимости от вида и назначения по следующим стандартам: одиночная пряжа для ткацкого производства и кабельной промышленности – ГОСТ 1119 – 80; суровая крученая пряжа для ткацкого производства – ГОСТ 6904 – 83; меланжевая пряжа – ОСТ 17 – 268 – 73; аппаратная пряжа – ГОСТ 16537 – 83; пряжа пневмомеханического способа прядения – ОСТ 17 – 000 – 85; пряжа для технических целей – ГОСТ 15958 – 70.

В зависимости от показателей физико-механических свойств пряжу делят на сорта:

- I, II, III – для пряжи из средневолокнистых сортов хлопчатника и из 4 типа средневолокнистых сортов хлопчатника с вложением 3 типа тонковолокнистых сортов хлопчатника;

- I, II, III – для пряжи из тонковолокнистых сортов хлопчатника.

Пряжа должна вырабатываться из типовых сортировок хлопкового волокна, утвержденных государственными стандартами на соответствующую пряжу.

Для выработки пряжи должны использоваться:

- волокно хлопковое по ГОСТ 3279 или другим действующим нормативным документам;

- волокно полиэфирное по ГОСТ 25716 или другим действующим нормативным документам;

- волокно полиакрилонитрильное по ТУ 0 00-С230-87 или другим действующим нормативным документам;

- волокно вискозное по ГОСТ 10546 или другим действующим нормативным документам;

- волокно льняное котонизированное по ТУ РБ 100048286. 120 или другим действующим нормативным документам.

В технических условиях на пряжу, предназначенную для изготовления тканей, нормируются следующие показатели: линейная плотность пряжи (отклонения), удельная разрывная нагрузка и отклонения от нее по коэффициенту вариации. При этом разрывную нагрузку для пряжи многих видов можно определять при разрыве одиночной нити и пасмы.

Для определения линейной плотности пряжи и коэффициента вариации по линейной плотности пасм длина нитей в пасме в зависимости от линейной плотности пряжи должно соответствовать:

до 34 текс	100 м;
свыше 34 текс до 56 текс	50 м;
свыше 56 текс до 140 текс	25 м.

Оценку сортности пряжи, предназначенной для ткацкого производства, рекомендуется производить по показателям, получаемым при испытании

одиночной нити, так как эти показатели, в отличие от показателей, получаемых при испытании пасмы, имеют тесную корреляцию с обрывностью пряжи в ткацком производстве.

Сорт пряжи в соответствии с ГОСТ 1119 – 80, ГОСТ 6904 – 83, ГОСТ 16537 – 83 и ОСТ 17 – 268 – 73 определяется по показателю качества. Сорт пряжи пневмомеханического способа прядения оценивается по наихудшему из нормируемых показателей.

Показатель качества одиночной пряжи получается как частное от деления удельной разрывной нагрузки при испытании методом разрыва одной нити, гс/текс, на коэффициент вариации по разрывной нагрузке.

Если один из показателей (удельной разрывной нагрузки и коэффициент вариации по разрывной нагрузке) выходит за пределы норм, установленных для третьего сорта из средневолокнистого хлопкового волокна или второго сорта пряжи из длиноволокнистого хлопкового волокна, то показатель качества не определяется, и пряжа считается нестандартной.

Для пряжи, применяемой для изготовления тканей с начесом, нормы относительной разрывной нагрузки при испытании одиночной нити и пасмы, а также коэффициента крутки устанавливаются на 10 % ниже.

Нормированная (кондиционная) влажность для хлопчатобумажной пряжи всех видов установлена равной 7 %.

Пряжа хлопчатобумажная одиночная и крученая для ткацкого производства должна удовлетворять требованиям ГОСТ 1119 – 80 и ГОСТ 6904 – 83 соответственно, пряжа (нити) хлопчатобумажная кардная одиночная и крученая для технических целей – ГОСТ 15958 – 70, пряжа хлопчатобумажная меланжевая – ОСТ 17 – 268 – 73, пряжа хлопчатобумажная одиночная и выработанная из смеси с химическими волокнами и отходами пневмомеханического способа прядения – ОСТ 17 – 000 – 85, а пряжа хлопчатобумажная аппаратного прядения и пряжа аппаратная с вложением 25 % и более вискозного волокна – ГОСТ 16537 – 83.

Физико-механические свойства одиночной и крученой хлопчатобумажной пряжи для ткацкого производства согласно государственному стандарту приведены в справочнике «Хлопкоткачество» [1].

На Гродненском ОАО «Гронитекс» выпускается широкий ассортимент хлопчатобумажной и смесовой пряжи для ткацкого и трикотажного производства по кардной и гребенной системе прядения на оборудовании фирмы «Rieter» (Швейцария).

На ОАО «Барановичское ПХО» для выработки хлопчатобумажной и смесовой пряжи по кардной системе прядения используется оборудование фирмы «Truchler» (Германия).

2 Физико-механические свойства одиночной хлопчатобумажной и смешанной кардной и гребенной пряжи кольцевого способа прядения для ткацкого производства

Пряжа хлопчатобумажная и смешанная суровая одиночная с кольцевых прядильных машин для ткацкого производства вырабатывается по гребенной и кардной системам прядения.

Физико-механические свойства пряжи должны соответствовать техническому описанию ТО РБ 500046539.053 – 2002 «Пряжа хлопчатобумажная и смешанная суровая одиночная для ткацкого производства», общие требования к которой установлены ТУ РБ 500046539.072 – 2001 «Пряжа хлопчатобумажная, систематическая, смешанная и нити комбинированные, технические условия».

Техническое описание ТО РБ 500046539.053 – 2002 разработано на Гродненском ОАО «Гронитекс» и утверждено 09.04.2002 г.

По физико-механическим показателям пряжа должна соответствовать требованиям, указанным в таблицах 2.1 – 2.14.

Таблица 2.1 – Пряжа хлопчатобумажная суровая гребенная одиночная из длиноволокнистого хлопка 1 – 3 типов (ГО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее		
			сН/текс	гс/текс				
11,5 – 12 текс (86,9 – 83,3)	+1,5	высший	14,7	15,0	12,5	1,20	5,0	7,0
	-1,5	I	13,5	13,8	15,0	0,92		
		II	12,4	12,6	17,5	0,72		
13 – 14 текс (76,9 – 71,4)	+1,5	высший	15,1	15,4	12,5	1,23	5,0	7,0
	-2,5	I	13,9	14,2	15,0	0,95		
		II	12,7	13,0	17,5	0,74		
15 – 17 текс (66,7 – 58,8)	+1,5	высший	15,9	16,2	12,5	1,30	5,0	7,0
	-2,5	I	14,7	15,0	15,0	1,00		
		II	13,5	13,8	17,5	0,79		
18 – 21 текс (55,6 – 47,6)	+2,0	высший	16,5	16,8	12,5	1,34	5,0	7,0
	-2,5	I	15,1	15,4	15,0	1,03		
		II	13,7	14,0	17,5	0,80		
25 текс (40)	+2,0	высший	17,3	17,6	12,5	1,41	5,1	7,0
	-2,5	I	15,8	16,1	15,0	1,07		
		II	14,3	14,6	17,5	0,83		
28-30 текс (35,7-33,4)	+2,0	высший	17,7	18,0	12,5	1,44	5,1	7,0
	-2,5	I	16,2	16,5	15,0	1,10		
		II	14,6	14,9	17,5	0,85		
34 – 36 текс (29,4 – 27,8)	+2,0	высший	17,9	18,3	12,5	1,46	5,2	7,0
	-2,5	I	16,5	16,8	15,0	1,12		
		II	15,0	15,3	17,5	0,87		
46 – 50 текс (21,7 – 20)	+2,0	высший	18,6	19,0	12,5	1,52	5,4	7,0
	-2,5	I	17,4	17,7	15,0	1,18		
		II	16,0	16,3	17,5	0,93		
84 текс (11,9)	±2,5	высший	18,9	19,3	12,5	1,54	5,6	7,0
		I	17,5	17,8	15,0	1,19		
		II	16,0	16,3	17,5	0,93		

Таблица 2.2 – Пряжа хлопчатобумажная суровая гребенная одиночная из средневолокнистого хлопка 4 типа с вложением длиноволокнистого хлопкового волокна 3-го типа (ГО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее		
			сН/текс	гс/текс				
11,5 – 12 текс (86, 9 – 83,3)	+1,5 -2,5	I	13,1	13,4	13,8	0,97	6,2	7,0
		II	12,0	12,2	16,2	0,75		
		III	11,0	11,2	18,8	0,60		
13 – 17 текс (76, 9 – 58,8)	+1,5 -2,5	I	13,5	13,8	13,8	1,00	6,2	7,0
		II	12,6	12,8	16,2	0,79		
		III	11,6	11,8	18,8	0,63		
18 – 21 текс (55, 6 – 47,6)	+2,0 -2,5	I	14,5	14,8	12,5	1,18	6,2	7,0
		II	13,4	13,7	15,0	0,91		
		III	12,4	12,6	17,5	0,72		
22 – 34 текс (45, 4 – 29,4)	+2,0 -2,5	I	15,0	15,3	12,5	1,22	6,2	7,0
		II	13,9	14,2	15,0	0,95		
		III	12,9	13,2	17,5	0,75		
36 – 42 текс (27, 23,8)	+2,0 -2,5	I	15,6	15,9	11,2	1,42	6,9	7,0
		II	14,6	14,9	13,8	1,08		
		III	13,5	13,8	16,2	0,85		

Таблица 2.3 – Пряжа хлопчатобумажная суровая гребенная одиночная из средневолокнистого хлопка 4 – 5 типов (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее		
			сН/текс	гс/текс				
11,5 – 12 текс (86,9 – 83,3)	+1,5 -2,5	I	12,5	12,7	13,8	0,92	6,2	7,0
		II	11,4	11,6	16,2	0,72		
		III	10,4	10,6	18,8	0,56		
13 – 17 текс (76,9 – 58,8)	+1,5 -2,5	I	12,9	13,1	13,8	0,95	6,2	7,0
		II	12,0	12,2	16,2	0,75		
		III	11,0	11,2	18,8	0,60		
18 – 24 текс (55,6 – 41,7)	+2,0 -2,5	I	13,6	13,9	12,5	1,11	6,2	7,0
		II	12,7	12,9	15,0	0,86		
		III	11,6	11,8	17,5	0,67		
25 – 34 текс (40 – 29,4)	+2,0 -2,5	I	14,0	14,2	12,5	1,14	6,2	7,0
		II	13,0	13,2	15,0	0,88		
		III	12,0	12,2	17,5	0,70		
36 – 46 текс (27,8 – 21,7)	+2,0 -2,5	I	14,5	14,8	11,2	1,32	6,9	7,0
		II	13,5	13,8	13,8	1,00		
		III	12,6	12,8	16,2	0,79		

Таблица 2.4 – Пряжа хлопчатобумажная кардная одиночная из средневолокнистого хлопка 4 – 7 типов (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее		
			сН/текс	гс/текс				
11,5 – 12 текс (86,9 – 83,3)	+1,5 -2,5	I	11,7	11,9	15,0	0,79	6,2	7,0
		II	10,8	11,0	16,9	0,65		
		III	9,9	10,1	18,8	0,54		
13 – 17 текс (76,9 – 58,8)	+1,5 -2,5	I	12,3	12,5	13,8	0,90	6,2	7,0
		II	11,4	11,6	16,2	0,71		
		III	10,5	10,7	18,8	0,57		
18 – 30 текс (55,6 – 33,4)	+2,0 -2,5	I	11,7	11,9	13,8	0,86	6,2	7,0
		II	11,0	11,2	16,2	0,69		
		III	10,5	10,7	18,8	0,57		
34 – 100 текс (29,4 – 10)	+2,0 -2,5	I	12,0	12,2	12,5	0,98	7,0	7,0
		II	11,1	11,3	15,0	0,75		
		III	10,0	10,2	17,5	0,58		
140 текс (7,1)	±2,5	I	10,0	10,2	11,0	0,93	7,1	7,0
		II	9,0	9,2	13,0	0,71		
		III	8,8	9,0	15,0	0,60		

Таблица 2.5 – Пряжа смешанная хлопкополиэфирная суровая кардная одиночная из средневолокнистого хлопка 4 – 7 типов (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номиналь- ная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициен т вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокна, % откл. ± 5 %	Норми- рован- ная влаж- ность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффи- циент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс					
15 – 17 текс (66, 7 – 58,8)	+2,0 -2,5	I	11,3	11,5	16,0	0,72	5,5	Хлопок – 67 ПЭ - 33	5,0
		II	10,3	10,5	17,0	0,62			
		III	9,3	9,5	18,5	0,51			
18 – 19 текс (55, 6 – 52,6)	+2,0 -2,5	I	11,3	11,5	15,0	0,77	5,5	Хлопок – 67 ПЭ - 33	5,0
		II	10,3	10,5	16,5	0,64			
		III	9,3	9,5	18,0	0,53			
25 – 30 текс (40 – 33,4)	+2,0 -2,5	I	11,6	11,8	15,0	0,79	6,0	Хлопок – 67 ПЭ - 33	5,0
		II	10,6	10,8	16,5	0,65			
		III	9,8	10,0	18,0	0,56			

Таблица 2.6 – Пряжа смешанная полиэфирнохлопковая суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокна, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс				откл. ± 5 %	
50 текс (20)	±3,0	I	9,3	9,5	20,5	0,46	5,0	ПЭ – 34 Лен – 33 Хлопок – 33	6,0
		II	8,8	9,0	21,0	0,43			
		III	8,3	8,5	21,5	0,40			
76 – 111 текс (13, 1 – 9,0)	±3,0	I	10,3	10,5	17,0	0,62	6,0	ПЭ – 34 Лен – 33 Хлопок – 33	6,0
		II	9,8	10,5	18,0	0,56			
		III	9,3	9,5	19,0	0,50			

Таблица 2.7 – Пряжа смешанная полиакрилонитрильнополиэфирная суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокна, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс				откл. ± 5 %	
84 текс (11,9)	±3,0	I	10,8	11,0	20,0	0,55	5,0	ПАН – 34 Лен – 33 ПЭ – 33	4,3
		II	10,3	10,5	20,5	0,51			
		III	9,8	10,0	21,0	0,48			
111 текс (9,0)	±3,0	I	11,3	11,5	19,0	0,61	5,6	ПАН – 34 Лен – 33 ПЭ – 33	4,3
		II	10,8	11,0	19,5	0,56			
		III	10,3	10,5	20,0	0,53			

Таблица 2.8 – Пряжа смешанная полиэфирнохлопковая суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокна, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс					
11,8 текс (84,7)	+1,5 -2,5	I	18,1	18,5	14,5	1,28	5,0	ПЭ – 67 Хлопок – 33	3,0
		II	16,2	16,5	16,5	1,00			
		III	14,2	14,5	18,5	0,78			
50 текс (20)	±2,5	I	18,6	19,0	13,4	1,41	6,0	ПЭ – 67 Хлопок – 33	3,0
		II	18,1	18,5	14,5	1,28			
		III	17,6	18,0	15,0	1,20			

Таблица 2.9 – Пряжа смешанная вискознополиэфирнольняная суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокна, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс					
25 текс (40)	±3,0	I	12,5	12,8	16,5	0,78	5,0	Вис. – 40 ПЭ – 40 Лен - 20	7,6
		II	12,0	12,2	17,5	0,70			
		III	11,6	11,8	18,5	0,64			
20 текс (50)	±3,0	I	12,0	12,3	19,0	0,65	5,0	Вис. – 40 ПЭ – 40 Лен - 20	7,6
		II	11,6	11,8	20,0	0,59			
		III	11,1	11,3	21,0	0,54			

Таблица 2.10 – Пряжа смешанная хлопкольнополиэфирнополиакрилонитрильная суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокна, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс				откл. ± 5 %	
50 текс (20)	±3,0	I	7,8	8,0	17,0	0,47	5,0	Хлопок – 33 Лен – 33 ПЭ – 17 ПАН – 17	6,1
		II	7,3	7,5	18,0	0,42			
		III	6,8	7,0	19,0	0,37			
84 текс (11,9)	±3,0	I	8,8	9,0	18,0	0,50	5,0	Хлопок – 33 Лен – 33 ПЭ – 17 ПАН – 17	6,1
		II	8,3	8,5	18,5	0,46			
		III	7,8	8,0	19,0	0,42			
111 текс (9,0)	±3,0	I	8,3	8,5	18,0	0,47	5,0	Хлопок – 33 Лен – 33 ПЭ – 17 ПАН – 17	6,1
		II	7,8	8,0	18,5	0,43			
		III	7,3	7,5	19,0	0,39			

Таблица 2.11 – Пряжа смешанная полиэфирнольняная суровая кардная одиночная (ГО РБ 500046539.053 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокна, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс					
50 текс (20) 84 текс (11,9)	±3,0	I	13,2	13,5	21,0	0,64	5,0	Лен – 50 ПЭ – 50	5,5
		II	12,7	13,0	21,5	0,60			
		III	12,2	12,5	22,0	0,57			
111 текс (9,0)	±3,0	I	12,2	12,5	21,0	0,60	5,0	Лен – 50 ПЭ – 50	5,5
		II	11,8	12,0	21,5	0,56			
		III	11,3	11,5	22,0	0,52			

Таблица 2.12 – Пряжа смешанная льнополиэфирнополиакрилонитрильная суровая кардная одиночная (ТУ РБ 00311645.116 – 2000)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Массовая доля волокон в пряже, %	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент вариации по линейной плотности, %, не более	Коэффициент крутки, не более
				сН/текс	гс/текс				
50,0 (20,0)	Лен – 50 ПЭ – 33 ПАН - 17	+5,0 -2,0	I	10,8	11,0	16,5	0,67	4,5	47,0

Таблица 2.13 – Пряжа смешанная хлопкольняная суровая кардная одиночная (ТУ РБ 00311645.116 – 2000)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Массовая доля волокон в пряже, %	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент вариации по линейной плотности не более %	Коэффициент крутки, не более
				сН/текс	гс/текс				
29,0 (34,5) 25 % льна	Хлопок – 75 Лен – 25	+2,5 -2,5	I	10,4	10,6	14,5	0,73	4,4	45,0
			II	9,4	9,6	16,7	0,57	5,6	
			III	8,4	8,6	18,7	0,46	6,9	
29,0 (34,5) 30 % льна	Хлопок – 70 Лен – 30	+2,5 -2,5	I	10,4	10,6	14,6	0,73	4,4	47,0
			II	9,4	9,6	16,7	0,57	5,6	
			III	8,4	8,6	18,7	0,46	6,9	
50,0 (20,0) 25 % льна	Хлопок – 75 Лен – 25	+2,5 -2,5	I	10,4	10,6	13,7	0,77	4,4	45,0
			II	9,4	9,6	15,7	0,61	5,6	
			III	8,4	8,6	16,7	0,51	6,9	
50,0 (20,0) 30 % льна	Хлопок – 70 Лен – 30	+2,5 -2,5	I	10,4	10,6	13,7	0,77	4,4	47,0
			II	9,4	9,6	15,7	0,61	5,6	
			III	8,4	8,6	16,7	0,51	6,9	
50,0 (20,0) 44 % льна	Хлопок – 56 Лен – 44	+2,5 -2,5	I	10,4	10,6	14,5	0,73	4,4	49,0
			II	9,4	9,6	16,5	0,58	5,6	
			III	8,4	8,6	18,5	0,46	6,9	
72,0 (13,9) 25 % льна	Хлопок – 75 Лен – 25	+2,5 -2,5	I	11,2	11,4	13,2	0,86	4,4	45,0
			II	10,3	10,5	15,2	0,69	5,6	
			III	9,4	8,6	17,2	0,50	6,9	
84,0 (11,9) 44 % льна	Хлопок – 56 Лен – 44	+2,5 -2,5	I	10,6	10,8	14,0	0,77	4,4	49,0
			II	9,6	9,8	16,0	0,61	5,6	
			III	8,6	8,8	18,0	0,49	6,9	

Таблица 2.14 – Пряжа смешанная хлопкольнополиакрилонитрильная суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.053 – 2002)

Номиналь- ная линейная плот- ность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффи- циент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокна, % откл. ± 5 %	Норми- рованная влаж- ность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показа- тель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс					
50 текс (20)	±3,0	I	6,7	6,8	23,0	0,30	6,0	ПАН – 34 Хлопок – 33 Лен – 33	6,3
		II	6,2	6,3	24,0	0,26			
		III	5,9	6,0	25,0	0,24			
64 текс (11,9)	±3,0	I	6,9	7,0	23,0	0,30	6,0	ПАН – 34 Хлопок – 33 Лен – 33	6,3
		II	6,4	6,5	24,0	0,27			
		III	5,9	6,0	25,0	0,24			

3 Физико-механические свойства одиночной хлопчатобумажной и смешанной суровой кардной и гребенной пряжи кольцевого способа прядения для трикотажного производства

Физико-механические свойства пряжи должны соответствовать техническому описанию ТО РБ 50004639.056 – 2002 «Пряжа хлопчатобумажная, смешанная суровая кардная и гребенная одиночная кольцевого способа прядения для трикотажного производства», общие требования к которой установлены ТУ РБ 500046539.072 – 2001 «Пряжа хлопчатобумажная, систематическая, смешанная и нити комбинированные, технические условия».

Техническое описание ТО РБ 50004639.056 – 2002 разработано на Гродненском ОАО «Гронитекс» и утверждено в 2011 г.

По физико-механическим показателям пряжа должна соответствовать требованиям, указанным в таблицах 3.1 – 9.19.

Таблица 3.1 – Пряжа хлопчатобумажная суровая гребенная одиночная из средневолокнистого хлопка 4 типа (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити			Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Нормированная влажность, %	
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более				Показатель качества, не менее
			сН/текс	гс/текс					
11,8 текс (84,7)	±1,5 -2,5	I	12,5	12,8	13,8	0,93	34,8	5,6	7,0
		II	11,7	12,0	16,2	0,74			
		III	10,7	11,0	18,8	0,58			

Таблица 3.2 – Пряжа хлопчатобумажная суровая гребенная одиночная из средневолокнистого хлопка 4 – 5 типа (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити			Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Нормированная влажность, %	
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более				Показатель качества, не менее
			сН/текс	гс/текс					
11,8 текс (84,7)	±1,5 -2,5	I	11,9	12,1	14,0	0,86	34,8	5,6	7,0
		II	11,0	11,2	16,2	0,69			
		III	10,0	10,2	19,0	0,54			
14,7 текс (68)	±1,5 -2,5	I	11,9	12,1	14,0	0,86	34,8	3,0	7,0
		II	11,0	11,2	16,2	0,69			
		III	10,0	10,2	19,0	0,54			

Таблица 3.3 – Пряжа смешанная хлопкополиэфирная суровая гребенная одиночная из средневолокнистого хлопка 4 типа (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
11,8 текс (84,7)	±1,5 -2,5	I	14,8	15,1	14,1	1,07	34,8	5,6	хлопок – 67, ПЭ – 33	5,0
		II	13,8	14,1	15,0	0,94				
		III	12,5	12,8	16,2	0,79				
11,8 текс (84,7)	±1,5 -2,5	I	14,1	14,4	16,0	0,90	34,8	5,6	хлопок – 50, ПЭ – 50	4,0
		II	13,1	13,4	17,5	0,76				
		III	11,7	12,0	18,5	0,65				

Таблица 3.4 – Пряжа хлопчатобумажная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс					
20 текс (50,0)	±2,0 -2,5	I	11,3	11,5	13,8	0,83	37,9	6,0	7,0
		II	10,4	10,6	16,2	0,65			
		III	9,6	9,8	18,8	0,52			

Таблица 3.5 – Пряжа смешанная хлопкополиэфирная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
15 – 30 текс (66,7 – 33,4)	±2,0 -2,5	I	10,8	11,0	16,0	0,69	37,9	4,0	хлопок – 67, ПЭ – 33	5,0
		II	9,8	10,0	17,5	0,57				
		III	9,3	9,5	18,0	0,53				

Таблица 3.6 – Пряжа смешанная хлопкополиакрилонитрильная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
25 текс (40)	±3,5	I	10,3	10,5	19,0	0,55	41,0	5,0	хлопок – 60 ПАН – 40	5,0
		II	9,8	10,0	20,0	0,50				
		III	9,3	9,5	21,0	0,45				
15,4 текс (64,9)	±2,5	I	7,8	8,0	19,0	0,42	37,9	6,0	хлопок – 67 ПАН – 33	5,4
		II	7,3	7,5	19,5	0,38				
		III	6,8	7,0	20,0	0,35				

Таблица 3.7 – Пряжа смешанная полиэфирновискозная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
40 текс (25)	±2,5	I	17,6	18,0	13,0	1,38	34,7	5,0	ПЭ – 67 Вис. – 33	5,0
		II	17,1	17,5	13,5	1,30				
		III	16,6	17,0	14,0	1,21				

Таблица 3.8 – Пряжа смешанная вискозополиэфирная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
11,8 текс (84,7)	±2,5	I	10,8	11,0	19,0	0,58	34,8	5,0	Вис. – 67 ПЭ – 33	9,0
		II	10,3	10,5	20,0	0,52				
		III	9,8	10,0	20,5	0,49				

Таблица 3.9 – Пряжа смешанная полиэфирнохлопковая суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
18,5 текс (54)	±3,0	I	8,8	9,0	20,0	0,45	40,0	5,0	ПЭ – 40 хлопок – 40 Лен – 20	5,2
		II	8,3	8,5	21,0	0,40				
		III	7,8	8,0	22,0	0,36				
25 текс (40)	±3,0	I	10,8	11,0	19,0	0,58	43,0	5,0	ПЭ – 40 хлопок – 40 Лен – 20	5,2
		II	10,3	10,5	19,5	0,54				
		III	9,8	10,0	20,0	0,50				

Таблица 3.10 – Пряжа смешанная полиакрилонитрильнополиэфирнольняная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
25 текс (40)	±3,0	I	10,4	10,6	15,5	0,68	43,0	5,0	ПАН – 40 ПЭ – 40 Лен – 20	3,2
		II	9,8	10,0	16,5	0,61				
		III	9,4	9,6	17,5	0,55				

Таблица 3.11 – Пряжа смешанная вискозольняная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
29 текс (34,5)	±3,0	I	10,3	10,5	17,0	0,62	44,0	5,0	Вис. – 80 Лен - 20	12,4
		II	9,8	10,0	17,5	0,57				
		III	9,3	9,5	18,0	0,53				

Таблица 3.12– Пряжа смешанная хлопкольняная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
18,5 текс (54)	±2,5	I	9,8	10,0	15,0	0,67	43,0	2,5	Хлопок – 70 Лен - 30	7,9
		II	9,6	9,8	15,5	0,63				
		III	9,3	9,5	16,5	0,58				

Таблица 3.13– Пряжа смешанная меланжевая хлопкополиэфирная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056-2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
18,5 текс (54)	±2,5	I	10,8	11,0	16,0	0,69	37,9	3,0	Хлопок – 80 ПЭ краш. – 20	5,8
		II	10,3	10,5	17,5	0,60				
		III	9,8	10,0	18,0	0,56				
15,4 текс (64,9)	±2,0	I	10,3	10,5	16,0	0,66	37,9	3,0	Хлопок – 80 ПЭ краш. – 20	5,8
		II	9,8	10,0	17,5	0,57				
		III	9,3	9,5	18,0	0,53				

Таблица 3.14– Пряжа смешанная хлопкопропиленовая суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
18,5 текс (54)	±2,5	I	11,3	11,5	15,5	0,74	37,9	3,0	Хлопок – 70 ПП - 30	4,9
		II	10,8	11,0	16,0	0,69				
		III	10,3	10,5	17,5	0,60				

Таблица 3.15 – Пряжа вискозная суровая кардная одиночная (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
11,8 текс (84,7)	±2,5	I	15,2	15,5	12,5	1,24	34,8	3,5	Вис. (микромодальная) – 100 %	13,0
		II	13,7	14,0	13,5	1,04				
		III	13,2	13,5	14,5	0,93				

Таблица 3.16 – Пряжа смешанная хлопковискознольняная суровая кардная одиночная с вложением льняного волокна с ферментной обработкой (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
20 (50)	±2,0 -2,5	I	8,8	9,0	15,0	0,60	43,0	3,5	Хлопок – 40 Вис – 40 Лен – 20	10,0
		II	8,5	8,7	15,5	0,56				
		III	8,3	8,5	16,0	0,53				
25 (40)	±2,0 -2,5	I	10,8	11,0	14,5	0,75	43,0	3,5	Хлопок – 40 ПЭ – 40 Лен – 20	5,2
		II	10,3	10,5	15,5	0,70				
		III	9,8	10,0	15,5	0,64				
25 (40)	±2,0 -2,5	I	9,8	10,0	14,5	0,69	43,0	3,5	Хлопок – 60 ПП – 20 Лен – 20	6,2
		II	9,3	9,5	15,0	0,63				
		III	8,8	9,0	15,5	0,58				

Таблица 3.17 – Пряжа смешанная хлопковискознольняная суровая кардная одиночная из длиноволокнистого хлопка, модаловой вискозы и льна с биообработкой (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
15,4 текс (64,9)	±2,0 -2,5	I	12,8	12,5	11,0	1,14	40,0	3,0	Хлопок - 45 Вис. мод. - 40 Лен био - 15	9,8
		II	11,8	12,0	11,5	1,04				
		III	11,3	11,5	12,0	0,96				

Таблица 3.18 – Пряжа хлопчатобумажная суровая гребенная одиночная из средневолокнистого хлопкового волокна (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
20 – 29 текс (50 – 34,5)	±2,0 -2,5	I	12,7	13,0	10,0	1,30	34,5	3,0	Хлопок – 100 %	7,0
		II	12,3	12,5	10,5	1,19				
		III	11,8	12,0	11,5	1,04				

Таблица 3.19 – Пряжа смешанная хлопкополиэфирная суровая кардная одиночная с вложением антимикробного полиэфирного волокна (ТО РБ 50004639.056 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
20,0 текс (50,0)	±1,5 -2,5	I	11,3	11,5	12,5	0,92	37,9	3,0	Хлопок – 67 ПЭ антимик. – 33	50
		II	10,8	11,0	13,0	0,85				
		III	10,3	10,5	13,5	0,78				

Примечание: 1. Пряжа обладает антимикробным действием в отношении грамположительных микроорганизмов, грамотрицательных микроорганизмов и грибостойкостью в отношении дрожжеподобных грибов рода кандиды.
2. Пряжа с вложением антимикробного полиэфирного волокна сохраняет остаточную антимикробную активность после пятикратной обработки в растворах нейтральных моющих средств.

4 Физико-механические свойства одиночной хлопчатобумажной кардной пряжи пневмомеханического способа прядения для ткацкого производства

В ткацком производстве используется суровая одиночная пряжа с пневмомеханических прядильных машин, которая вырабатывается по кардной системе прядения.

Физико-механические свойства пряжи должны соответствовать техническим условиям ТУ РБ 00311645.116 – 2000 «Пряжа хлопчатобумажная и смешанная».

Технические условия ТУ РБ 00311645.116 – 2000 разработаны на ОАО «Барановичское ПХО».

По физико-механическим показателям пряжа должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Пряжа хлопчатобумажная суровая кардная одиночная (ТУ РБ 00311645.116 – 2000)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэф. вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент вариации по линейной плотности, %, не более	Коэффициент крутки, не более
			сН/текс	гс/текс				
16,5 (60,6)	±2,0 -2,5	I	9,3	9,5	13,0	0,73	3,5	57,0
		II	8,8	9,0	14,0	0,64	4,5	
		III	8,3	8,5	15,0	0,57	5,0	
18,5 (54,0) 20,0 (50,0) 25,0 (40,0)	±2,0 -2,5	I	9,8	10,0	13,0	0,77	3,5	57,0
		II	8,8	9,0	14,0	0,64	4,5	
		III	8,3	8,5	15,0	0,57	5,0	
29,0 (34,5)	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	12,5	0,80	3,5	57,0
		II	9,3	9,5	13,5	0,70	4,5	
		III	8,8	9,0	15,0	0,60	5,0	
36,0 (27,8) 42,0 (23,8) 50,0 (20,0)	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	11,5	0,87	3,5	57,0
		II	9,3	9,5	13,5	0,70	4,5	
		III	8,8	9,0	15,0	0,60	5,5	
56,0 (17,8)	+2,0 -2,5	I	10,3	10,0	11,5	0,87	3,5	55,0
		II	9,3	9,5	13,0	0,73	4,5	
		III	8,8	9,0	15,0	0,60	5,5	
72,0 (13,9)	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	11,5	0,87	3,5	55,0
		II	9,3	9,5	13,0	0,73	4,5	
		III	8,3	8,5	15,0	0,57	5,5	
84,0 (11,9)	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	11,5	0,87	3,5	55,0
		II	9,3	9,5	13,0	0,73	4,5	
		III	8,3	8,5	15,0	0,57	5,5	

5 Физико-механические свойства одиночной хлопчатобумажной и смешанной кардной и гребенной пряжи пневмомеханического способа прядения для трикотажного производства

Физико-механические свойства пряжи должны соответствовать техническому описанию ТО РБ 500046539.055 – 2002 «Пряжа хлопчатобумажная, смешанная суровая кардная и гребенная одиночная с пневмомеханических прядильных машин для трикотажного производства», общие требования к которой установлены ТУ РБ 500046539.072 – 2001 «Пряжа хлопчатобумажная, систематическая, смешанная и нити комбинированные, технические условия» и ТУ РБ 00311645.116 – 2000 «Пряжа хлопчатобумажная и смешанная».

Техническое описание ТО РБ 500046539.055 – 2002 разработано на Гродненском ОАО «Гронитекс» и утверждено 03.11.2008 г.

По физико-механическим свойствам пряжа должна соответствовать требованиям, указанным в таблицах 5.1 – 5.8.

Таблица 5.1 – Пряжа хлопчатобумажная суровая гребенная одиночная из средневолокнистого хлопка 5 типа (ТО РБ 500046539.055 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс					
15,4 текс (64,9)	±2,0 -2,5	I	10,3	10,3	12,5	0,84	49,0	5,0	7,0
		II	9,8	10,0	13,5	0,74			
		III	9,3	9,5	14,5	0,66			

Таблица 5.2 – Пряжа хлопчатобумажная суровая гребенная одиночная из средневолокнистого хлопка 4 – 5 типов (ТО РБ 500046539.055 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее			
			сН/текс	гс/текс					
18,5 текс (54)	±2,0 -2,5	I	10,2	10,4	12,5	0,83	49	5,5	7,0
		II	9,8	10,0	13,5	0,74			
		III	9,3	9,5	14,5	0,66			
16,5 текс (60, 6)	±2,0 -2,5	I	10,3	10,5	12,5	0,84	49	5,5	7,0
		II	9,8	10,0	13,5	0,74			
		III	9,3	9,5	14,5	0,66			

Таблица 5.3 – Пряжа хлопчатобумажная суровая кардная одиночная (ТУ РБ 00311645.116 – 2000)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Коэффициент крутки, не более
			сН/текс	гс/текс				
16 – 18,5 (62,5 – 54,0)	+2,0 -2,5	I	9,9	10,1	12,5	0,81	4,0	49,0
		II	9,6	9,8	13,8	0,71		
		III	8,8	9,0	15,0	0,60		
20,0 (50,0)	+2,0 -2,5	I	9,9	10,1	12,5	0,81	5,5	49,0
		II	9,6	9,8	13,8	0,71		
		III	8,8	9,0	15,0	0,60		
25,0 (40,0)	+2,0 -2,5	I	10,0	10,2	12,5	0,82	4,0	47,0
		II	9,6	9,8	14,0	0,70		
		III	8,8	9,0	16,0	0,56		
29,0 (34,5)	+2,0 -2,5	I	9,9	10,1	12,5	0,81	5,5	47,0
		II	9,6	9,8	14,0	0,70		
		III	8,8	9,0	16,0	0,56		
31,2 (32,0)	+2,0 -2,5	I	9,9	10,1	12,5	0,81	4,0	50,7
		II	9,6	9,8	14,0	0,70		
		III	8,8	9,0	16,0	0,56		
50,0 (20,0)	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	12,5	0,80	5,5	38,0
		II	9,3	9,5	13,5	0,70		
		III	8,8	9,0	14,5	0,62		
72,0 (13,9)	+2,0 -2,5	I	10,3	10,5	11,5	0,91	4,0	38,0
		II	9,3	9,5	12,5	0,76		
		III	8,3	8,5	13,5	0,63		

Таблица 5.4 – Пряжа смешанная хлопкополиэфирная суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.055 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
15 – 20 текс (66, 7 – 50)	±2,0 -2,5	I	9,3	9,5	12,5	0,76	47,0	4,0	Хлопок – 67 ПЭ – 33	5,0
		II	8,8	9,0	13,5	0,67				
		III	8,2	8,4	15,0	0,56				
25 текс (40)	±2,0 -2,5	I	10,0	10,2	13,5	0,76	47,0	5,5	Хлопок – 67 ПЭ – 33	5,0
		II	9,4	9,6	14,5	0,66				
		III	8,8	9,0	15,5	0,58				

Таблица 5.5 – Пряжа смешанная хлопковискозольняная суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.055 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
25 текс (40)	±2,0	I	7,6	7,8	11,0	0,71	47,0	3,0	Хлопок – 40 % Вис. – 40 % Лен – 20 %	10,0
		II	7,4	7,6	11,5	0,66				
		III	7,2	7,4	12,0	0,62				

Таблица 5.6 – Пряжа смешанная хлопкополиэфирная суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.055 – 2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
18,5 текс (54)	±3,0 -2,5	I	6,9	7,0	14,5	0,48	49,0	5,0	хлопок – 67 ПАН – 33	5,4
		II	6,4	6,5	15,5	0,42				
		III	5,9	6,0	16,5	0,36				
18,5 текс (54)	±3,5	I	6,9	7,0	14,5	0,47	50,0	5,0	хлопок – 60 ПАН – 40	5,0
		II	5,9	6,0	15,8	0,40				
		III	4,9	5,0	15,2	0,31				

Таблица 5.7 – Пряжа смешанная меланжевая хлопкополиэфирная суровая кардная одиночная (ТО РБ 500046539.055-2002)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	При испытании методом разрыва одной нити				Коэффициент крутки, не более	Коэффициент вариации по линейной плотности при испытании пасмы, %, не более	Массовая доля волокон в пряже, %	Нормированная влажность, %
			Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	Показатель качества, не менее				
			сН/текс	гс/текс						
20,0 текс (50)	±2,0 -2,5	I	9,3	9,5	12,5	0,76	47,0	4,0	Хлопок – 67 ПЭ – 21 ПЭ чер. – 12	5,0
		II	8,8	9,0	13,5	0,67				
		III	8,2	8,4	15,0	0,56				

Таблица 5.8 – Пряжа смешанная меланжевая хлопкополиэфирная суровая кардная одиночная (ТУ РБ 00311645.116 – 2000)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Массовая доля волокон в пряже, %	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент вариации по линейной плотности, %, не более	Коэффициент крутки, не более
				сН/текс	гс/текс				
20,0 (50,0)	Хлопок – 96-91 черн. ПЭ – 4-9	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	13,0	0,77	3,0	49,0
			II	9,3	9,5	14,0	0,68		
			III	8,8	9,0	15,0	0,60		
20,0 (50,0)	Хлопок – 90-75 черн. ПЭ – 10-25	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	13,5	0,74	3,0	49,0
			II	9,3	9,5	14,5	0,66		
			III	8,8	9,0	15,5	0,58		
20,0 (50,0)	Хлопок – 96-91 цвет. ПЭ – 4-9	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	13,0	0,77	3,0	49,0
			II	9,3	9,5	14,0	1,68		
			III	8,8	9,0	15,0	0,60		
20,0 (50,0)	Хлопок – 90-75 цвет. ПЭ – 10-25	+2,0 -2,5	I	9,6	9,8	13,0	0,75	3,0	49,0
			II	9,1	9,3	14,0	0,68		
			III	8,8	9,0	15,0	0,60		
20,0 (50,0)	Хлопок – 90-75 сур. ПЭ – 10-25	+2,0 -2,5	I	9,8	10,0	13,0	0,77	4,0	49,0
			II	9,3	9,5	14,0	0,68		
			III	8,8	9,0	15,0	0,60		
25,0 (40,0)	Хлопок – 96-75 ПЭ – 4-25	+2,0 -2,5	I	9,9	10,1	13,0	0,78	4,0	47,0
			II	9,3	9,5	14,0	0,68		
			III	8,8	9,0	15,0	0,60		
29,0 (34,5)	Хлопок – 90 ПЭ – 10	+2,0 -2,5	I	9,9	10,1	13,0	0,78	4,0	47,0
			II	9,3	9,5	14,0	0,68		
			III	8,8	9,0	15,0	0,60		

6 Физико-механические свойства крученой хлопчатобумажной и смешанной кардной пряжи для ткацкого и трикотажного производства

В ткацком производстве используется крученая кардная хлопчатобумажная и смешанная пряжа.

Физико-механические свойства крученой хлопчатобумажной суровой кардной пряжи с кольцевых прядильных машин должны соответствовать ГОСТ 6904 – 83 «Пряжа хлопчатобумажная суровая крученая для ткацкого производства».

Физико-механические свойства крученой хлопчатобумажной и смешанной суровой кардной пряжи с пневмомеханических прядильных машин должны соответствовать ТУ РБ 00311645.116 – 2000 «Пряжа хлопчатобумажная и смешанная».

В трикотажном производстве используется крученая кардная хлопчатобумажная пряжа с кольцевых прядильных машин.

Физико-механические свойства этой пряжи должны соответствовать ГОСТ 9092 – 81 «Пряжа хлопчатобумажная для трикотажного производства».

По физико-механическим показателям крученая пряжа должна соответствовать требованиям, указанным в таблицах 6.1 – 6.5.

Таблица 6.1 – Пряжа крученая хлопчатобумажная суровая кардная с кольцевых прядильных машин для ткацкого производства (ГОСТ 6904 – 83)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент крутки, не более
			сН/текс	гс/текс			
15,4×2 (64,9/2) Rn 31,3	+1,5 -2,5	I	15,5	14,8	11,2	1,32	
		II	12,9	13,2	13,1	1,01	47,4
		III	12,3	12,6	15,0	0,83	
18,5×2 (54,0/2) Rn 37,6	+1,5 -2,5	I	13,7	14,0	11,2	1,25	
		II	12,7	12,9	13,1	0,98	47,4
		III	11,8	12,0	15,0	0,80	
25,0×2 (54,0/2) Rn 50,8	+1,5 -2,5	I	13,7	13,8	11,2	1,23	
		II	12,7	12,3	13,1	0,94	47,4
		III	11,8	11,9	15,0	0,79	
50,0×2 (40,0/2) Rn 101,5	+2,0 -2,5	I	13,0	13,3	11,2	1,18	
		II	11,7	11,9	13,1	0,91	47,4
		III	11,1	11,3	15,0	1,76	

Таблица 6.2 – Пряжа крученая хлопчатобумажная суровая кардная с пневмомеханических прядильных машин для ткацкого производства (ТУ РБ 00311645.116 – 2000)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент крутки, не более
			сН/текс	гс/текс			
20,0×2 (50,0/2) Rn 40,6	+2,0	I	11,0	11,2	9,8	1,14	40,0
	-2,5	II	10,0	10,2	10,8	0,94	
		III	9,0	9,2	11,8	0,78	
25,0×2 (54,0/2) Rn 50,8	+2,0	I	11,0	11,2	9,8	1,14	47,4
	-2,5	II	10,0	10,2	10,8	0,94	
		III	9,0	9,2	11,8	0,77	
29,0×2 (34,5/2) Rn 58,9	+2,0	I	10,4	10,6	9,8	1,08	37,0
	-2,5	II	9,9	10,1	10,8	0,94	
		III	9,3	9,5	11,8	0,80	
72,0×2 (13,9/2) Rn 146,2	+2,0	I	12,3	12,5	9,5	1,31	45,0
	-3,0	II	11,3	11,5	10,5	1,10	
		III	10,3	10,5	11,5	0,91	

Таблица 6.3 – Пряжа крученая смешанная льнополиэфирная суровая кардная с пневмомеханических прядильных машин для ткацкого производства (ТУ РБ 00311645.116 – 2000)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Массовая доля волокон в пряже, %	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. пряжи, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент крутки, не более
				сН/текс	гс/текс			
50,0×2 (20,0/2) Rn 101,5	Лен – 50	+3,0	I	15,7	16,0	11,5	1,39	45,0
	ПЭ – 50	-3,0	II	14,7	15,0	12,5	1,20	
			III	13,7	14,0	13,5	1,04	
50,0×3 (20,0/3) Rn 154,0	Лен – 50	+3,0	I	16,2	16,5	10,0	1,65	40,0
	ПЭ – 50	-3,0	II	15,2	15,5	10,5	1,48	
			III	14,2	14,5	11,0	1,32	

Таблица 6.4 – Пряжа крученая смешанная льнополиэфирнополиакрилонитрильная суровая кардная с пневмомеханических прядильных машин для ткацкого производства (ТУ РБ 00311645.116 – 2000)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Массовая доля волокон в пряже, %	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент крутки, не более
				сН/текс	гс/текс			
50,0×2 (20,0/3) Rn 154,0	Лен – 50	+3,0	I	14,2	14,5	10,5	1,38	45,0
	ПЭ – 33	-3,0	II	13,2	13,5	11,0	1,23	
	ПАН - 17		III	12,2	13,5	11,5	1,09	

Таблица 6.5 – Пряжа крученая хлопчатобумажная суровая кардная с кольцевых прядильных машин для трикотажного производства (ГОСТ 9092 – 81)

Номинальная линейная плотность, текс (номер)	Допускаемые относительные отклонения кондиционной линейной плотности от номинальной, %	Сорт	Удельная разрывная нагрузка, не менее		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке при испытании одиноч. нити, %, не более	Показатель качества, не менее	Коэффициент вариации по линейной плотности, %, не более	Коэффициент крутки, не более
			сН/текс	гс/текс				
15,4×2 (64,9/2) Rn 30,8	+1,5 -2,5	I	13,2	13,5	11,2	1,20		
		II	11,3	11,5	14,4	0,80	5,0	30,1
		III	10,5	10,7	16,2	0,66		
18,5×2 (54,0/2) Rn 37,0	+1,5 -2,5	I	13,1	13,4	11,2	1,20		
		II	10,8	11,0	14,4	0,80	5,0	30,1
		III	10,0	10,2	16,2	0,66		
25,0×2 (54,0/2) Rn 50,0	+1,5 -2,5	I	13,2	11,4	11,2	1,19		
		II	11,3	11,5	14,4	0,80	5,0	30,1
		III	10,5	10,7	16,2	0,66		
29,0×2 (34,5/2)	+1,5	I	12,7	13,0	11,4	1,14		
Rn 58,0	-2,5	II	11,0	11,2	14,4	0,78	5,0	30,1
		III	10,2	10,4	16,2	0,64		

7 Расчет нормированной влажности смешанной пряжи

Нормированная (кондиционная) влажность W^I_H в процентах для смешанной пряжи вычисляется по формуле:

$$W^I_H = \Sigma(W_H \cdot P) / 100,$$

где W_H – нормированная влажность пряжи из каждого вида волокна, входящего в состав смешанной пряжи, %;

P – номинальное содержание по массе каждого вида волокна, входящего в смешанную пряжу, %.

Пример расчета нормированной влажности пряжи смешанной хлопкольнополиэфирнополиакрилонитрильной одиночной:

$$W^I_H = (W_{H1} \cdot P1 + W_{H2} \cdot P2 + W_{H3} \cdot P3 + W_{H4} \cdot P4) / 100,$$

где W_{H1} – нормированная влажность хлопчатобумажной пряжи – 7 %;

W_{H2} – нормированная влажность льняной пряжи из котонизированного волокна – 10 %;

W_{H3} – нормированная влажность полиэфирной пряжи – 1 %;

W_{H4} – нормированная влажность полиакрилонитрильной пряжи – 2 %;

$P1$ – номинальное содержание по массе хлопкового волокна – 33 %;

$P2$ – номинальное содержание по массе льняного котонизированного волокна – 33 %;

$P3$ – номинальное содержание по массе полиэфирного волокна – 33 %;

$P4$ – номинальное содержание по массе полиакрилонитрильного волокна – 17 %.

$$W^I_H = \frac{(7 \cdot 33) + (10 \cdot 33) + (1 \cdot 17) + (2 \cdot 17)}{100} = \frac{231 + 330 + 17 + 34}{100} = \frac{612}{100} = 6,1, \%$$

Пример расчета нормированной влажности пряжи смешанной вискозополиэфирнольняной:

$$W^I_H = (W_{H1} \cdot P1 + W_{H2} \cdot P2 + W_{H3} \cdot P3) / 100,$$

где W_{H1} – нормированная влажность вискозной пряжи – 13 %;

W_{H2} – нормированная влажность льняной пряжи из котонизированного волокна – 10 %;

W_{H3} – нормированная влажность полиэфирного волокна – 1 %;

$P1$ – номинальное содержание по массе вискозного волокна – 40 %;

P2 – номинальное содержание по массе льняного котонизированного волокна – 20 %;

P3 – номинальное содержание по массе полиэфирного волокна – 40 %.

$$W^I_H = \frac{(13 \cdot 40) + (1 \cdot 40) + (10 \cdot 20)}{100} = \frac{520 + 40 + 200}{100} = \frac{760}{100} = 7,6, \%$$

Список использованных источников

1. Справочник по хлопчаткачеству / П. Т. Букаев [и др.] ; под ред. П. Т. Букаева. – Москва : Легпромбытиздат, 1987. – 576 с.
2. ТО РБ 500046539.053 – 2002 «Пряжа хлопчатобумажная и смешанная суровая одиночная для ткацкого производства».
3. ТО РБ 500046539.055 – 2002 «Пряжа хлопчатобумажная, смешанная суровая кардная и гребенная одиночная с пневмомеханических прядильных машин для трикотажного производства».
4. ТО РБ 50004639.056 – 2002 «Пряжа хлопчатобумажная, смешанная суровая кардная и гребенная одиночная кольцевого способа прядения для трикотажного производства».
5. ТУ РБ 00311645.116 – 2000 «Пряжа хлопчатобумажная и смешанная».
6. ГОСТ 6904 – 83 «Пряжа хлопчатобумажная суровая крученая для ткацкого производства».
7. ГОСТ 9092 – 81 «Пряжа хлопчатобумажная для трикотажного производства».
8. Проектирование прядильных производств : учеб. пособие / А. Г. Коган [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2001. – 210 с.
9. Проектирование прядильных фабрик : методические указания к курсовому проектированию / УО «ВГТУ» ; сост. А. Г. Коган [и др.]. – Витебск, 2005. – 48 с.