

ШНУРОПЛЕТЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ КОМФОРТНОЙ ОДЕЖДЫ

Э.А. МАНУКЯН, А.В. ФРОЛОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

В настоящее время шнуроплетенные изделия, используемые для товаров широкого потребления, выработанные из гладких комплексных нитей, имеют существенные недостатки при эксплуатации: изделия быстро развязываются в месте завязки узла бантика, а также затрудняют движение.

В силу этих причин было предложено вырабатывать шнуры из текстурированных растяжимых полиамидных нитей.

Целью данного исследования является разработка структуры и технологии получения шнуроплетенных изделий для комфортной одежды, используемой для спорта, отдыха, туризма.

Были выработаны образцы шнуроплетенных изделий из текстурированных ком-

плексных нитей различных вариантов линейной плотности от 20,8 до 20,8 текс×5 сложений и при 5 вариантах скорости выработки от 0,275 до 1,159 м/мин на отечественной шнуроплетельной машине ШП-24-3-1.

Полученные образцы были подвергнуты физико-механическим испытаниям для определения абсолютной разрывной нагрузки, удлинения при разрыве, линейной плотности, плотности плетения, диаметра шнура, растяжимости и усилия при развязывании бантика.

Полученные результаты были обработаны с помощью программы «Статистика», средние значения приведены в табл.1.

Таблица 1

Число сложений, Текс	Наименование показателя	Скорость выпуска V, м/мин				
		0,275	0,496	0,717	0,938	1,159
20,8 текс x 1	P, кгс	<u>15,60</u>	<u>12,40</u>	10,10	10,20	12,16
	E, %	<u>59,90</u>	<u>35,90</u>	30,60	32,00	39,10
	T, текс	<u>730</u>	<u>820</u>	870	970	900
	D, мм	<u>1,94</u>	<u>2,27</u>	3,09	3,24	3,40
	Плотность плетения	<u>26</u>	<u>18</u>	15	12	11
	Растяжимость, %	<u>24,20</u>	46,40	55,60	65,80	53,60
20,8 текс x 2	P, кгс	<u>34,26</u>	<u>32,80</u>	<u>30,00</u>	26,40	28,12
	E, %	<u>93,40</u>	<u>59,20</u>	<u>45,60</u>	37,80	40,80
	T, текс	<u>1530</u>	<u>1530</u>	<u>1570</u>	1630	1630
	D, мм	<u>2,29</u>	<u>2,75</u>	<u>3,12</u>	3,40	3,80
	Плотность плетения	<u>22</u>	<u>15</u>	<u>12</u>	11	10
	Растяжимость, %	<u>18,0</u>	<u>36,8</u>	<u>67,6</u>	73,4	62,0
20,8 текс x 3	P, кгс	48,50	<u>50,50</u>	<u>49,10</u>	46,12	42,40
	E, %	109,00	<u>69,30</u>	<u>57,80</u>	50,60	41,80
	T, текс	2420	<u>2280</u>	<u>2300</u>	2475	2480
	D, мм	2,88	<u>3,13</u>	<u>3,76</u>	4,31	4,67
	Плотность плетения	20	<u>14</u>	<u>11</u>	9	8
	Растяжимость, %	14,40	<u>19,00</u>	<u>41,60</u>	51,20	54,80
20,8 текс x 4	P, кгс	65,60	<u>65,20</u>	<u>65,96</u>	<u>54,20</u>	58,60
	E, %	101,50	<u>75,30</u>	<u>63,50</u>	<u>40,20</u>	46,30
	T, текс	3200	<u>3180</u>	<u>2975</u>	<u>3130</u>	3220
	D, мм	3,16	<u>3,41</u>	<u>3,76</u>	<u>4,54</u>	5,14
	Плотность плетения	16	<u>13</u>	<u>10</u>	<u>8</u>	7
	Растяжимость, %	14,60	<u>24,60</u>	<u>38,60</u>	<u>49,40</u>	48,60
20,8 текс x 5	P, кгс	77,96	81,00	<u>82,60</u>	<u>82,60</u>	<u>80,10</u>
	E, %	97,90	87,20	<u>71,10</u>	<u>64,00</u>	<u>57,50</u>
	T, текс	3950	3870	<u>3950</u>	<u>3870</u>	<u>3890</u>
	D, мм	3,77	3,83	<u>4,18</u>	<u>4,76</u>	<u>5,37</u>
	Плотность плетения	14	13	<u>10</u>	<u>8</u>	<u>7</u>
	Растяжимость, %	18,80	23,80	<u>36,40</u>	<u>43,80</u>	<u>49,60</u>

С учетом органолептической оценки были выбраны шнуроплетеные изделия с хорошей внешней фактурой и высокими физико-механическими показателями. Кроме того, определяли специфические свойства данных шнуроплетеных изделий по растяжимости и усилию при развязывании бантика. Физико-механические показатели выбранных шнуров в табл. 1 отмечены полужирным и подчеркнутым внизу шрифтом.

Анализ полученных результатов показывает:

- при увеличении скорости выпуска разрывная нагрузка незначительно снижается, что связано с уменьшением плотности плетения и снижением трения между нитями; удлинение при разрыве снижается за счет уменьшения плотности плетения; линейная плотность незначительно увеличивается за счет усадки текстурированных нитей и уменьшения угла наклона витков компонентов к оси шнура; диаметр увеличивается за счет усадки текстурированных нитей, так как плотность плетения снижается; плотность плетения уменьшается, это снижение объясняется тем, что угол наклона компонентов к оси шнура уменьшается и, следовательно, количество нитей, проходящих на единицу длины, уменьшается; растяжимость вначале резко увеличивается, а затем рост замедляется, это объясняется тем, что при наименьшей скорости ($V=0,275$ м/мин), шнур переуплотнен и свойства текстурированных нитей

не проявляются, а при увеличении скорости угол наклона компонентов к оси шнура уменьшается, что и приводит к увеличению растяжимости;

- при увеличении линейной плотности компонентов разрывная нагрузка пропорционально возрастает, так как увеличивается линейная плотность шнура; удлинение при разрыве увеличивается за счет увеличения длины компонента в витке; одновременно пропорционально увеличивается и линейная плотность; диаметр шнура увеличивается, а плотность плетения снижается в связи с увеличением линейной плотности и диаметра компонента; растяжимость уменьшается за счет переуплотнения компонентов в шнуре и увеличения линейной плотности.

Для определения специфических свойств были выбраны следующие образцы: $T=20,8$ текс $\times 1$, $V=0,275$ м/мин; $T=20,8$ текс $\times 2$, $V=0,496$ м/мин; $T=20,8$ текс $\times 3$, $V=0,717$ м/мин; $T=20,8$ текс $\times 4$, $V=0,938$ м/мин; $T=20,8$ текс $\times 5$, $V=1,159$ м/мин из растяжимых текстурированных ПА (полиамидных) нитей. Для сравнения наработаны аналогичные образцы из гладких ПА нитей линейной плотностью $T=20$ текс. На полом картонном цилиндре диаметром 2,5 см, после вязания бантика свободные концы шнура заправлялись на разрывной машине РМ-3-1 для определения усилий развязывания бантика. Полученные средние значения приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Вид шнуроплетеного изделия	Усилие для развязки бантика Р, сН				
	$V_1 = 0,275$	$V_2 = 0,496$	$V_3 = 0,717$	$V_4 = 0,938$	$V_5 = 1,159$
	Число сложений нитей				
	1	2	3	4	5
Из полиамидных текстурированных нитей линейной плотностью 20,8 текс	94	148,6	207	278	374
Из полиамидных гладких нитей линейной плотностью 20 текс	78,8	52,8	48,6	43,6	34,4

При увеличении линейной плотности исходных текстурированных нитей и скорости выпуска шнуроплетеное изделие

становится более объемным и мягким и при завязывании бантика шнур деформируется, а при снятии нагрузки соседние

ВЫВОДЫ

участки увеличиваются в объеме и диаметре, что препятствует развязыванию шнура, то есть приводит к увеличению усилий, необходимых для его развязывания. В тоже время сам шнур благодаря растяжимости не препятствует свободе движения, создавая комфортные условия при эксплуатации. Для сравнения приведены усилия, необходимые для развязывания бантика шнура, выработанного из гладких полиамидных нитей.

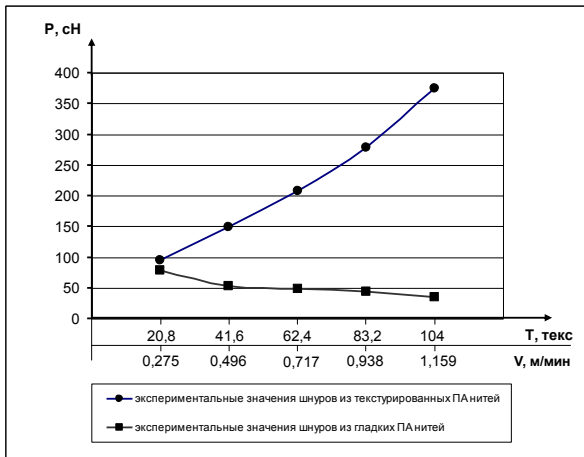


Рис. 1

На рис.1 представлен график зависимости усилия при развязывании бантика шнура от линейной плотности исходных нитей и скорости его получения от 0,275 м/мин до 1,159 м/мин.

1. Анализ полученных результатов показывает, что по требованиям для комфортной одежды, по физико-механическим показателям и с учетом органолептической оценки наиболее оптимальными структурами являются шнуроплетеные изделия, наработанные при скоростях выработки 0,496 м/мин и 0,717 м/мин.

2. Нарботанные по оптимальным параметрам образцы шнуров подтвердили ожидаемые предположения, что, обладая растяжимостью, в процессе эксплуатации они легко деформируются, не затрудняя движение, и хорошо держат узел в месте завязывания бантика, за счет увеличения коэффициента трения.

3. С увеличением скорости выпуска шнуроплетельной машины и линейной плотности шнуроплетеных изделий усилие при развязывании бантика шнуров из текстурированных нитей увеличивается с 94 до 374 сН (примерно в 4 раза), а для шнуров из гладких ПА нитей – уменьшается с 78,8 до 34,4 сН (примерно на 56%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Манукян Э.А., Родионов В.А. Эластичные шнуроплетеные изделия // Сб. науч. докл. Науч.-практ. конф.: Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях. – М: МГСУ, 2008. – С.305... 307

Рекомендована кафедрой переработки химических волокон. Поступила 24.04.09.