

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШНУРОПЛЕТЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОНИЖЕННЫМ УДЛИНЕНИЕМ

В.А. РОДИОНОВ, М.Н. ТРОФИМЕНКО

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

У нас в стране и за рубежом большое внимание уделяется расширению производства шнуроплетеных изделий, в том числе из специальных нитей, используемых для изготовления изделий технического текстиля.

В настоящее время такого рода шнуроплетеные изделия находят широкое применение как комплектующие детали при изготовлении специальной защитной одежды для нефтяников, пожарных, военнослужащих, сотрудников МЧС и т.д. Кроме того, шнуроплетеные изделия с минимальным удлинением при постоянной нагрузке используются для изготовления различных радиолокационных антенн.

Целью данной работы является разработка шнуроплетеных изделий малой линейной плотности и технологии их производства, обладающих минимальным удлинением при нагрузке в диапазоне до 100 Н [1].

Первым этапом разработки было выявление оптимальной структуры шнуроплетеного изделия. В целях экономии средств в качестве исходного сырья были приняты полиамидные комплексные нити линейных плотностей 29текс, 29текс×2, 29текс×3. Исследовали влияние работы выпускного устройства и условий заправки веретен на

шнуроплетельной машине на структуру и качество шнуроплетеных изделий в большом диапазоне линейных скоростей.

Наработка опытных образцов на основе полиамидных комплексных нитей производилась в производственной лаборатории кафедры ПХВ МГТУ им. А.Н. Косыгина на отечественной шнуроплетельной машине ШП-24-3-1 при различных технологических параметрах. Было получено девять вариантов шнуров линейных плотностей, наработанных при различных скоростях выпуска машины (табл.1).

Соответственно в первом, четвертом и седьмом вариантах на плетельную головку, число рабочих мест которой равно 24, устанавливали 8 паковок с комплексной нитью: 1 паковка через 2 веретена; во втором, пятом и восьмом – устанавливали 16 паковок, 2 паковки через 1 веретено; в третьем, шестом и девятом – устанавливали 24 паковки.

Образцы шнуроплетеных изделий были подвергнуты испытаниям. Определяли линейную плотность (T_{ϕ}), абсолютную разрывную нагрузку (P), удлинение при нагрузке 100 Н и разрыве (ϵ), органолептическую оценку структуры шнура. Полученные данные сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Схема заправки	Скорость выпуска машины, V, м/мин	T _ф , текс	P, Н	P _о , сН/текс	ε, %	ε (P=100Н), %	П, Н/см	D, мм	Структура
29текс×8	0,492	236,0	153,75	65,1	23,300	12,200	6,0	0,7	Плотная
29текс×8	0,817	256,9	139,75	54,4	19,725	11,900	3,5	0,9	Слабо выражена
29текс×8	1,245	235,7	146,50	62,2	17,825	10,925	1,0	0,8	Слабо выражена
29текс×8	1,600	233,6	150,25	64,3	17,575	10,925	0,5	0,8	Слабо выражена
29текс×8	2,000	248,2	144,25	58,1	16,900	9,525	0,5	0,8	Слабо выражена
29текс×16	0,492	521,7	260,75	50,0	28,475	13,150	6,5	1,3	Плотная
29текс×16	0,817	488,3	294,00	60,2	24,300	9,175	3,5	1,4	Плотная
29текс×16	1,245	482,5	306,00	63,4	23,150	7,900	2,4	1,5	Рыхлая
29текс×16	1,600	479,8	293,00	61,1	21,150	6,900	2,0	1,4	Слабо выражена
29текс×16	2,000	472,1	295,50	62,6	22,400	6,800	1,7	1,5	Слабо выражена
29текс×24	0,492	909,4	344,50	37,9	38,100	18,925	20	1,9	Очень плотная
29текс×24	0,817	755,0	404,25	53,5	27,100	9,550	11	2,3	Плотная
29текс×24	1,245	717,4	412,00	57,4	19,950	5,500	7,0	2,0	Рыхлая
29текс×24	1,600	709,7	404,50	57,0	17,575	4,975	5,5	2,2	Рыхлая
29текс×24	2,000	701,1	407,50	58,1	16,325	4,375	4,0	2,3	Рыхлая
29текс×2×8	0,492	510	289,75	56,8	20,900	7,225	5,5	1,0	Плотная
29текс×2×8	0,817	500	291,25	58,3	21,200	7,200	3,0	1,2	Рыхлая
29текс×2×8	1,245	500	289,75	58,0	20,900	7,225	1,5	1,3	Слабо выражена
29текс×2×8	1,600	495	305,00	61,6	22,150	6,975	1,0	1,0	Слабо выражена
29текс×2×8	2,000	490	288,00	58,8	20,475	6,825	0,5	1,4	Слабо выражена
29текс×2×16	0,492	1265	432,25	34,2	31,775	10,475	6,0	2,0	Очень плотная
29текс×2×16	0,817	1040	535,50	51,5	27,700	6,300	3,5	1,9	Плотная
29текс×2×16	1,245	1010	546,25	54,1	24,525	5,350	2,5	1,7	Рыхлая
29текс×2×16	1,600	1000	570,25	57,0	26,100	4,925	2,0	2,0	Слабо выражена
29текс×2×16	2,000	980	557,00	56,8	23,525	4,900	1,5	1,9	Слабо выражена
29текс×2×24	0,492	2160	618,25	28,6	45,950	14,500	14,0	3,0	Очень плотная
29текс×2×24	0,817	1685	777,50	46,1	34,350	7,300	10,0	3,1	Плотная
29текс×2×24	1,245	1565	829,75	53,0	27,200	4,200	7,0	3,9	Плотная
29текс×2×24	1,600	1480	791,00	53,4	26,725	3,575	5,0	3,2	Плотная
29текс×2×24	2,000	1435	858,00	59,8	26,500	2,700	4,0	3,0	Рыхлая
29текс×3×8	0,492	779,5	428,5	55,0	24,850	7,350	6,0	1,4	Плотная
29текс×3×8	0,817	731,0	438,5	60,0	22,750	6,300	3,0	1,5	Рыхлая
29текс×3×8	1,245	701,8	429,0	61,1	21,525	5,250	2,0	1,8	Слабо выражена
29текс×3×8	1,600	707,7	441,5	62,4	22,700	5,125	1,7	1,7	Слабо выражена
29текс×3×8	2,000	710,85	428,5	60,3	20,225	5,500	1,4	1,6	Слабо выражена
29текс×3×16	0,492	1970,6	590,0	29,9	40,225	13,950	6,0	2,5	Очень плотная
29текс×3×16	0,817	1687,65	717,0	42,5	22,250	4,125	4,0	2,6	Плотная
29текс×3×16	1,245	1498,4	795,0	53,1	21,700	3,325	2,5	2,4	Рыхлая
29текс×3×16	1,600	1465,2	782,5	53,4	19,400	2,425	2,0	2,3	Рыхлая
29текс×3×16	2,000	1449	839,5	57,9	21,775	2,325	1,5	2,3	Рыхлая
29текс×3×24	0,492	2880,5	1078,5	37,4	56,370	11,800	12,0	3,8	Очень плотная
29текс×3×24	0,817	2801,5	1102,0	39,3	48,925	10,075	12,0	3,8	Очень плотная
29текс×3×24	1,245	2411,25	1149,0	47,7	28,350	4,000	7,0	4,3	Плотная
29текс×3×24	1,600	2314,5	1177,5	50,9	28,650	3,500	6,0	4,3	Плотная
29текс×3×24	2,000	2314,5	1203,0	52,0	24,575	2,075	4,5	4,2	Плотная

Для шнуров линейных плотностей 29текс×2×16 и 29текс×2×24 при увеличении скорости выпуска до 1,245 м/мин происходит резкое снижение удлинения при заданной нагрузке 100 Нс 10,5 до 5,4% и с 14,7 до 4,2% соответственно. При дальнейшем увеличении скорости выпуска шнуров снижение удлинения замедляется.

При детальном анализе зависимостей установлено, что оптимальными структурами шнуроплетеных изделий, при которых наблюдаются наивысшее значение разрывной нагрузки и оптимальные показатели удлинения при разрыве и удлинении

при определенной заданной нагрузке, с учетом органолептической оценки качества, являются: 29текс×1×24 при V=0,817 м/мин, 29текс×2×16 при V=0,817 м/мин и 29текс×38 при V=0,492 м/мин.

На следующем этапе с целью снижения удлинения шнуров в качестве исходного сырья было предложено использовать высокомолекулярные комплексные нити "Русар" линейной плотности 29текс. Выработывали шнуроплетеные изделия со структурой, выбранной ранее. Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Таблица 2

Схема заправки	Скорость выпуска машины V, м/мин	T _ф , текс	P, Н	P _о , сН/текс	ε, %	ε (P=100Н), %	П, Н/см	D, мм
29текс×1×24	0,817	782,5	1380	176,3	6	1,3	10	1,9
29текс×2×16	0,817	1021	1640	160,6	6	1,3	3,5	1,7
29текс×3×8	0,492	771	1120	145,2	5	1,3	6	1,2

Как видно из таблицы, все три варианта показывают удлинение при нагрузке в несколько раз меньшее, чем при использовании ПА комплексной нити. Но если судить по относительной разрывной нагрузке, то наиболее оптимальным является вариант с линейной плотностью 29текс×1×24.

ВЫВОДЫ

1. Определены оптимальные параметры заправки ПА нитей на шнуроплетельной машине для получения шнуров с пониженным удлинением при заданной нагрузке 100 Н.

2. С целью снижения удлинения шнуров при заданной нагрузке целесообразно использовать текстильную нить с пониженным удлинением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофименко М.Н., Родионов В.А. Оптимизация структуры шнуроплетеных изделий // Химические волокна. – 2005, №1.

Рекомендована кафедрой переработки химических волокон. Поступила 01.12.06.