

Анализируя данные таблицы 3, можно отметить следующее. Гребенная пряжа, получаемая на кольцевой прядильной машине G 35, характеризуется удовлетворительными показателями ворсистости по результатам обобщенного анализа свойств подобной пряжи, выпускаемой в мире. В результате перематывания пряжи на мотальном автомате Polar L ее ворсистость и среднее квадратическое отклонение ворсистости повышаются. Однако степень этого повышения значительно ниже, чем на большинстве фабрик, производящих подобную пряжу.

В результате проведенных исследований определены параметры прядения и перематывания, при которых гребенная пряжа имеет наилучшие показатели качества по ворсистости: крутка на прядильной машине 850 кр./м., скорость перематывания 1000 м/мин без парафинирования и 800 м/мин при необходимости парафинирования.

Достигнутые показатели ворсистости позволяют вырабатывать из гребенной пряжи трикотажные изделия бельевого назначения, чулочно-носочные изделия, верхний трикотаж высокого качества.

#### **ВЫВОДЫ**

Проведены экспериментальные исследования путей снижения характеристик ворсистости гребенной пряжи на прядильном и мотальном оборудовании. В результате проведенной работы определены параметры работы современного технологического оборудования, при которых гребенная пряжа из средневолокнистого хлопка по качеству удовлетворяет высоким требованиям мирового рынка.

#### **Список использованных источников**

1. Коган, А. Г. Технология и оборудование для производства крученной, фасонной пряжи и ниток : учебное пособие / А. Г. Коган, Н. В. Скобова – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 184 с.
2. Рыклин, Д. Б. Технология и оборудование для производства волокнистой ленты: учебное пособие / Рыклин Д. Б. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 267 с.
3. Скобова, Н. В. Технология и оборудование для производства ровницы и пряжи: учебное пособие / А. Г. Коган, Н. В. Скобова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2009. – 240 с.

*Статья поступила в редакцию 19.10.2010 г.*

#### **SUMMARY**

The article is devoted to investigation of methods of fine combed yarn hairiness reducing during its processing on spinning and winding equipment. The goal of the researches is determining of influence of the twist and winding process parameters on yarn hairiness indices and combed yarn breaking load.

УДК 677.075: 62 – 278

### **РАЗРАБОТКА ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕМБРАННОГО ТИПА**

***В.Н. Ковалев, Е.М. Лобацкая***

В настоящее время трикотажные изделия применяются практически во всех областях жизнедеятельности человека: в одежде и обуви, мебельно-декоративных материалах, технике, медицине, строительстве, авто-, самолето- и судостроении, геотекстиле и многих других. Благодаря использованию разнообразных структур и сырья получают полотна с заранее заданными свойствами. Одним из перспективных направлений является создание трикотажных полотен мембранного

типа, которые могут быть использованы для фильтров, упаковочных материалов, теплоизоляционных оболочек, прокладок и пр. Такие же материалы применяются в современной рабочей и защитной одежде для МЧС, пожарных, рабочих химических предприятий, спортивной одежде и др.

Трикотажные полотна мембранного типа должны обладать определенными свойствами, а именно: пропускать влагу в одном направлении; быть проницаемыми для воздуха; в одежде отводить влагу от тела человека; сохранять тепловой баланс; по возможности быть формоустойчивыми.

Обеспечение этих требований может быть осуществлено путем рационального подбора вида сырья, структуры, режимов вязания и отделки трикотажа. Физико-механические свойства трикотажа во многом зависят от свойств сырья, из которого он изготовлен. К волокнам и нитям, из которых вырабатываются трикотажные полотна, предъявляются следующие требования:

- волокна для наружного слоя должны быть гигроскопичными, устойчивыми к внешним воздействиям и обладать высокой прочностью в мокром состоянии;
- волокна для внутреннего слоя должны обладать минимальной гигроскопичностью и низкой смачиваемостью водой.

В трикотажном производстве могут быть использованы все виды пряжи и нитей. Среди химических наибольшее преимущество получили полиэфирные (ПЭ) и полипропиленовые (ПП) волокна, отличающиеся доступной дешевизной и многими положительными свойствами [1]. При проведении исследований для формирования наружного слоя была выбрана хлопкополиэфирная пряжа ( $T = 18,5$  текс), для внутреннего – полипропиленовая ( $T = 19,4$  текс) и полиэфирная пряжа ( $T = 12$  текс).

На основе анализа существующих структур, способов получения многослойных трикотажных полотен [2] и проведения предварительных исследований были выбраны следующие структуры:

А – многослойный кулирный трикотаж с прессовым соединением основными нитями;

В – многослойный кулирный трикотаж с прессовым соединением основными нитями и прокладыванием уточных нитей;

С – многослойный кулирный трикотаж с прессовым соединением дополнительными нитями;

Д – многослойный кулирный трикотаж с прессовым соединением дополнительными нитями и прокладыванием уточных нитей.

Наработка опытных образцов проводилась на двухфонтурной машине «ОДЗИ» 16-го класса. Всего было выработано восемь вариантов полотен, характеристика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика экспериментальных полотен

Вариант	Структура	Сырьевой состав по системам	Линейная плотность, текс	Переплетение
1	2	3	4	5
1	А	Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Кулирная гладь
		Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Фанг
		ПП	19,4 x 2	Кулирная гладь
		ПП	19,4 x 2	Фанг
2	В	Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Кулирная гладь
		Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Фанг
		ПП	19,4 x 2	Уток
		ПП	19,4 x 2	Кулирная гладь
		ПП	19,4 x 2 19,4 x 2	Фанг Уток

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
3	А	Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Кулирная гладь
		Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Фанг
		ПЭ	12 x 3	Кулирная гладь
		ПЭ	12 x 3	Фанг
4	В	Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Кулирная гладь
		Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Фанг
		ПЭ	12 x 3	Уток
		ПЭ	12 x 3	Кулирная гладь
		ПЭ	12 x 3	Фанг
		ПЭ	12 x 3	Уток
5	С	Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Кулирная гладь
		ПЭ	12 x 3	Кулирная гладь
		ПЭ	12 x 3	Связующая
6	Д	Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Кулирная гладь
		ПЭ	12 x 3	Кулирная гладь
		ПЭ	12 x 3	Уток
		ПЭ	12 x 3	Связующая
7	С	Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Кулирная гладь
		ПП	19,4 x 2	Кулирная гладь
		ПП	19,4 x 2	Связующая
8	Д	Хлопок+ПЭ	18,5 x 2	Кулирная гладь
		ПП	19,4 x 2	Кулирная гладь
		ПП	19,4 x 2	Уток
		ПП	19,4 x 2	Связующая

Оценку качества полотен проводили по показателям: поверхностная плотность, толщина, разрывное усилие и удлинение, воздухопроницаемость и намокаемость. Полотна исследовались в суровом виде и после отделки, включающей операции: отваривание, промывку, сушку и стабилизацию. В таблице 2 приведены значения основных показателей физико-механических свойств готовых полотен.

Таблица 2 – Основные показатели свойств полотен после отделки

№ п/п	Наименование показателя	Вариант							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	381	358	344	369	393	487	428	470
2	Толщина, мм	1,57	1,71	1,61	1,66	1,95	2,14	1,94	2,08
3	Разрывное усилие, Н: по длине по ширине	294	343	559	617	735	774	715	676
		470	559	461	598	451	598	598	755
4	Разрывное удлинение, %: по длине по ширине	26	32	21	58	67	29	47	73
		14	35	13	44	29	63	36	73
5	Прочность при продавливании шариком, Н	706	627	676	676	774	990	804	1019

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Увеличение площади поверхности полотна, %	470	400	650	513	430	430	447	490
7	Усадка, %:								
	по длине	14	14	3	14	7	7,5	4	13
	по ширине	9	9	27	9	11	13	17	8

Специфические свойства мембранных полотен оценивались по показателям воздухопроницаемости (прибор ВПТМ-2), водопроницаемости, водопоглащаемости и намокаемости (дождевальная установка FF-10). Исследования производили с лицевой и изнаночной стороны. Установлено, что в процессе отделки в основном произошло уменьшение исследуемых показателей, процент изменения ( $P_{изм}$ ) рассчитывался по формуле:

$$P_{изм} = \frac{Z_c - Z_z}{Z_c} \cdot 100\%,$$

где  $Z_c$  – значение показателя для суровых полотен;

$Z_z$  – значение показателя для готовых полотен.

Для оценки изменения показателей при испытании с лицевой и изнаночной сторон определен коэффициент изменения ( $K_{изм}$ ), который рассчитывается по формуле:

$$K_{изм} = \frac{Z_l}{Z_u},$$

где  $Z_l$  – значение показателя, определенное с лицевой стороны;

$Z_u$  – значение показателя, определенное с изнаночной стороны.

Значения показателей специфических свойств приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Специфические показатели свойств полотен

№ п/п	Наименование показателя	Вариант							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Воздухопроницаемость, $dm^3/m^2c$								
	<u>лицо</u> суровое	920	750	940	1040	1120	500	509	420
	готовое	720	600	570	530	820	440	470	390
	$P_{изм}$	-22	-20	-39	-49	-27	-12	-7	-7
	<u>изнанка</u> суровое	1010	862	980	1000	950	522	537	522
	готовое	960	870	892	830	950	540	528	492
	$P_{изм}$	-5	+1	-9	-17	0	+3	+2	-6
	<u>Коэффициент изменения</u>								
	суровое	0,91	0,87	0,96	1,04	1,18	0,96	0,95	0,80
	готовое	0,75	0,69	0,64	0,64	0,86	0,82	0,89	0,79

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Водопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$								
	лицо суровое	0,17	0,14	0,03	0,18	0,19	0,14	0,19	0,06
	готовое	0,09	0,09	0,07	0,07	0,04	0,04	0,1	0,13
	$\Pi_{\text{изм}}$	-47	-36	-46	-61	-79	-71	-47	-19
	изнанка суровое	0,11	0,11	0,14	0,19	0,18	0,19	0,15	0,13
	готовое	0,05	0,08	0,14	0,11	0,09	0,09	0,08	0,11
	$\Pi_{\text{изм}}$	-55	-27	0	-42	-50	-53	-47	-15
	Коэффициент изменения								
	суровое	1,55	1,27	0,93	0,95	1,06	0,74	1,27	1,23
готовое	1,8	1,12	0,5	1,57	0,44	0,44	1,25	1,18	
3	Водопоглощаемость, %								
	лицо суровое	104	98	99	100	92	93	86	73
	готовое	92	78	73	76	73	68	69	51
	$\Pi_{\text{изм}}$	-12	-20	-26	-24	-21	-27	-31	-30
	изнанка суровое	99	58	101	104	99	97	91	72
	готовое	69	45	78	85	81	79	54	43
	$\Pi_{\text{изм}}$	-30	-22	-23	-18	-18	-19	-41	-40
	Коэффициент изменения								
	суровое	1,05	1,69	0,98	0,96	0,93	0,96	0,94	1,01
готовое	1,33	1,73	0,93	0,89	0,90	0,86	1,28	1,19	
4	Намокаемость, $\text{г}/\text{м}^2$								
	лицо суровое	316	217	293	301	337	383	345	321
	готовое	297	293	252	276	293	300	274	230
	$\Pi_{\text{изм}}$	-6	+35	-14	-8	-12	-22	-20	-28
	изнанка суровое	302	282	299	313	359	395	364	317
	готовое	287	284	270	308	324	350	317	195
	$\Pi_{\text{изм}}$	-5	+1	-10	-2	-9	-11	-13	-38
	Коэффициент изменения								
	суровое	1,05	0,77	0,98	0,96	0,94	0,97	0,95	1,01
готовое	1,03	1,03	0,93	0,9	0,90	0,86	0,86	1,18	

Как видно из таблицы, изменения свойств полотен после отделки составили:

- по воздухопроницаемости при испытании с лицевой стороны до 50%, с изнаночной – до 17%; абсолютные значения показателя больше при испытании с лицевой стороны ( $K_{\text{изм}} = 0,64 \div 0,89$  – для готовых полотен);
- воздухопроницаемость при отделке значительно уменьшилась (до 80%), коэффициент изменения показывает, что изменения по воздухопроницаемости неоднозначны; аналогичные выводы можно сделать по показателям водопроницаемости и намокаемости.

По показателям качества была проведена также ранговая комплексная оценка качества, которая показала, что и по специфическим параметрам лучшим вариантом является образец № 8, выработанный из хлопкополиэфирной пряжи ( $T = 18,5$  текс x 2) и полипропиленовой пряжи ( $T = 19,4$  текс x 2) структурой Д (многослойный кулирный трикотаж с прессовым соединением дополнительными нитями и проложенными уточными нитями). Этот вариант был предложен для изготовления фильтров, используемых при фильтрации сыпучих материалов. Изготовленные фильтры переданы для испытаний.

Результаты проведенных исследований показывают, что при оценке качества трикотажных материалов мембранного типа необходимо учитывать такие специфические показатели, как воздухо- и водопроницаемость, водопоглощаемость, намокаемость и изменения этих свойств после отделки.

Эти показатели непосредственно оценивают пригодность материалов к использованию по назначению. В дальнейших исследованиях планируется расширить ассортимент мембранных полотен за счет использования нитей новых структур, а также провести маркетинговые исследования с целью изучения спроса потребителей.

*Статья поступила в редакцию 14.06.2010 г.*

#### Список использованных источников

1. Паращенко, В. Н. Текстильные химические волокна : учебное пособие / В. Н. Паращенко, Н. И. Гришко. – Минск : БГЭУ, 2003. – С. 99.
2. Поспелов, Е. П. Двухслойный трикотаж / Е. П. Поспелов. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – С. 208.

#### SUMMARY

Work it is carried out research of eight variants of knitted materials membrane the type, produced of polypropylene and polyester complex strings and cottonpolyester yarn. The estimation of quality of cloths is lead on parameters: superficial density, thickness, durability, an extensibility, air- and water permeability, water-absorbability and wettability.

By results of ранговой a complex estimation of quality the optimum variant is certain. The chosen variant of a cloth is offered for manufacturing filters. The made filters are transferred for carrying out of tests.

УДК 677.017.84:620.193.6

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ НИТЕЙ**

***А.А. Кузнецов, И.А. Петюль, Л.Н. Шеверникова***

В настоящее время в мировом балансе текстильного сырья полипропиленовые (ПП) волокна и нити прочно заняли третье место вслед за полиэфирными и хлопком. Они находят все более широкое применение для медицины и гигиены, ковров, технического, домашнего текстиля и одежды, агро- и геотекстиля, веревок, ремней, канатов, мешков и т.п. На рынке ковровых изделий и покрытий мировая тенденция такова, что суммарная доля ПП волокон и нитей в ворсовых коврах примерно в 5 раз выше, чем шерсти. За последние несколько лет существенно увеличился удельный вес ковров из ПП нитей и у белорусских производителей. Применяемые отечественными предприятиями ПП нити для ворсовой основы являются импортным сырьем, и указанные в контрактах показатели характеризуют в основном структуру нити и прочностные свойства. Но условия и сроки эксплуатации готовых изделий обуславливают ряд требований, предъявляемых к материалам, используемым для их производства. Волокна и нити, формирующие ворсовую поверхность, кроме высокой стойкости к истиранию и многократному изгибу, должны обладать высокой стойкостью к действию света.

Известно, что под влиянием световой энергии происходит фотохимическая деструкция макромолекул полипропилена. Особенно сильное влияние оказывает ультрафиолетовая (УФ) часть спектра. При адсорбции УФ лучей молекула