

ПРОЦЕСС СМЕШИВАНИЯ ЛЬНЯНЫХ И ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН

Д.В. Веремьев, Е.А. Конопатов

В настоящее время переработка короткого льняного волокна в чистом виде производится для выработки пряж больших линейных плотностей, что ограничивает ассортимент вырабатываемых тканей. Одним из способов снижения линейной плотности оческовой пряжи является добавление в смесь химического волокна. Химические волокна обладают большой прочностью, высокой упругостью и эластичностью, стойкостью к истиранию и изгибу, малой влагопоглощаемостью. Применение химических волокон в смесях с натуральными волокнами позволяет улучшить механические и эксплуатационные свойства изделий, расширить ассортимент и внешний вид тканей, повысить технологические показатели смесей волокон и их прядильную способность и тем самым значительно снизить обрывность пряжи в прядении и ткачестве, снизить удельный расход сырья и линейную плотность пряжи. Льнохимическую пряжу средних линейных плотностей предлагается получать по оческовой системе прядения сухим способом. Схема технологических переходов получения льнохимической пряжи представлена на рисунке 1.

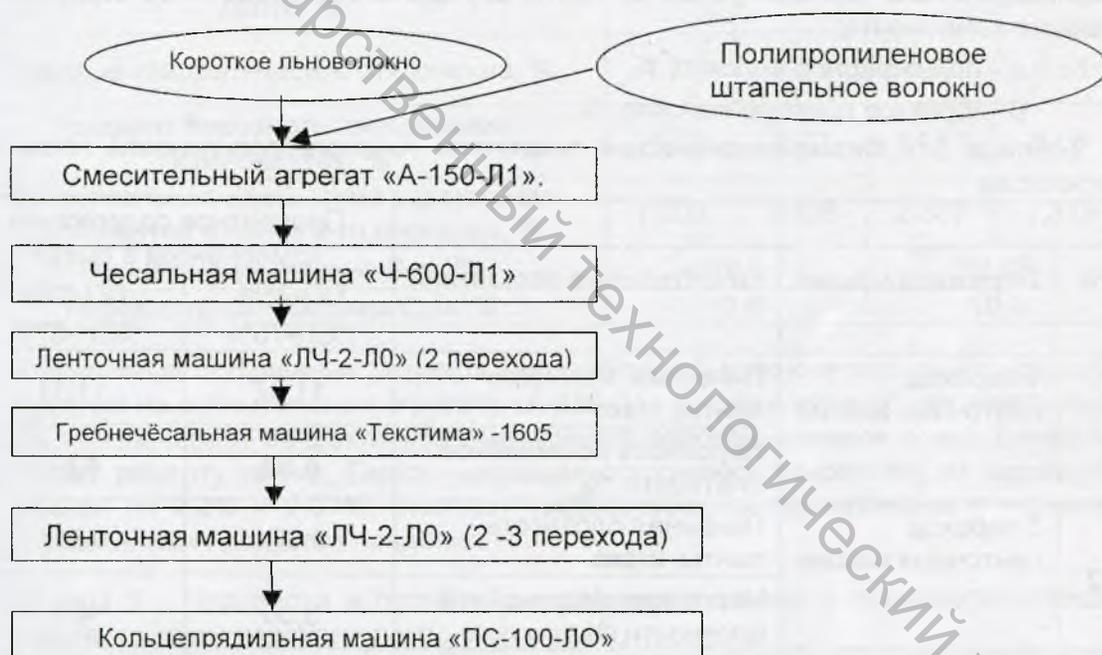


Рисунок 1 - Оценка эффективности процесса смешивания волокон

Смешивание короткого льняного волокна с полипропиленовым штапельным волокном (технические требования которых представлены в таблице 1 и таблице 2) производили на смесительном агрегате «А-150-Л1». В процентном соотношении это составило для двух вариантов - короткое льняное волокно №6: 75%, 67%, а полипропиленовое волокно соответственно 25%; 33%.

Таблица 1 - Технические требования к короткому льноволокну №6

Номер волокна	Разрывная нагрузка скрученной ленточки, даН	Нормированная массовая доля костры и сорных примесей, %	Предельная массовая доля костры и сорных примесей, %
6	15,8	15	16

Таблица 2 - Технические требования к полипропиленовому штапельному волокну

Линейная плотность волокна, текс	Разрывная нагрузка одиночного волокна, сН/текс (не менее)	Разрывное удлинение, %	Длина резки волокна, мм
0,33	34-36	11-14	90-110

Физико-механические показатели льнополипропиленовой ленты по переходам представлены в таблице 3.

При смешивании полипропиленового и короткого льняного волокна на первом технологическом переходе обеспечивается наиболее полный смешивающий эффект. Однако повышенная объёмность смешанной льнополипропиленовой ленты в рулонах, обуславливаемая различными упругими свойствами волокон, привела к уменьшению длины ленты в рулоне. С другой стороны, для уменьшения объёмности смешанной ленты и снижения электризуемости волокон было увеличено количество эмульсии, наносимой на волокно на 5 %.

В качестве исследуемых свойств использовались следующие показатели: градиент неровноты и градиент полноты смешивания. Исследовалась льнополипропиленовая лента со второго и третьего перехода ленточных машин. В последовательно взятых пробах из ленты определялось процентное содержание каждого компонента:

α - полиэфирное волокно, %,

β - короткое льняное волокно, %.

Таблица 3 - Физико-механические показатели льнополипропиленовой ленты по переходам

№	Переходы машин	Качественные показатели	Процентное содержание компонентов в смеси	
			ПП-25% ЛЁН-75%	ПП-33% ЛЁН-67%
1	1 переход ленточных машин	Линейная плотность ленты, ктекс	11,07	11,11
		Неровнота по линейной плотности, %	4,53	4,67
2	2 переход ленточных машин	Линейная плотность ленты, ктекс	8,624	8,918
		Неровнота по линейной плотности, %	3,36	4,1
3	3 переход ленточных машин	Линейная плотность ленты, ктекс	3,27	3,414
		Неровнота по линейной плотности, %	3,0	3,9

Для оценки качества смешивания волокон, различающихся по своим свойствам, применяется показатели неровноты и полноты смешивания.

Неровнота смешивания уменьшается с увеличением объема смеси, в которой определяется процентное содержание компонентов. Различные способы смешивания и смешивающие устройства обеспечивают эффективное смешивание только в определенных размерах объемов смеси. Поэтому степень смешивания волокон в полной мере характеризуется зависимостью градиентов полноты и неровноты смешивания.

Неровнота смешивания - это квадратическая неровнота (коэффициент вариации) распределения компонентов в разных участках длины ленты:

$$C^2_{см} = \frac{(C^2(\alpha) + C^2(\beta))}{2}$$

Полнота смешивания - это относительное отклонение реального состава смеси от рецепта в разных участках длины ленты:

$$S_{см} = 100 - \left(\frac{(\Delta(\alpha) + \Delta(\beta))}{2} \right)$$

Результаты исследований полноты и неровноты смешивания волокон короткого льна и полипропиленовых волокон второго и третьего перехода ленточных машин представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 - Неровнота и полнота смешивания льняных и полипропиленовых волокон на втором переходе ленточных машин

Статистические характеристики	Процентное содержание компонентов в смеси			
	1		2	
	ПП 25%	ЛЁН 75%	ПП 33%	ЛЁН 67%
Средний процент содержания компонентов в ленте, %	25,25	74,75	32,12	67,88
Среднее квадратическое отклонение, %	4,73	4,73	4,53	4,53
Градиент неровноты смешивания компонентов, %	18,71	6,32	14,11	6,68
Относительное отклонение содержания компонентов в ленте 2-го перехода, %	1,008	0,336	2,667	1,313
Полнота смешивания $S_{см}$, %	99,3		98,05	
Неровнота смешивания $S_{см}$, %	12,6		10,4	

На основании полученных результатов в таблице 5 можно отметить, что способ смешивания на смесительном агрегате «А-150-Л1» с тремя переходами ленточных машин обеспечивает эффективное смешивание волокон, которое очень близко к принятому рецепту смеси. Смесь, имеющая отклонения по составу от заданной сортировки на 2,2% и 2,01%, отвечает требованиям, предъявляемым к первому сорту смешанных продуктов прядения.

Таблица 5 - Неровнота и полнота смешивания льняных и полипропиленовых волокон на третьем переходе ленточных машин

Статистические характеристики	Содержание компонентов в смеси			
	1		2	
	ПП 25%	ЛЁН 75%	ПП 33%	ЛЁН 67%
Ср. процент содержания компонентов в ленте, %	24,91	75,09	33,1	66,9
Среднее квадратическое отклонение, %	0,83	0,83	0,90	0,90
Градиент неровноты смешивания компонентов, %	3,35	1,11	2,74	1,35
Относительное отклонение содержания компонентов в ленте 3-го перехода, %	0,36	0,12	0,3	0,15
Полнота смешивания $S_{см}$, %	99,8		99,8	
Неровнота смешивания $S_{см}$, %	2,2		2,01	

При смешивании волокон на смесительном агрегате «А-150-Л1» количество ленточных переходов доводится до трёх для ликвидации брака – ручьистости, в отличие от технологии получения чистольняной пряжи по очёковой системе прядения. При этом качественные показатели получаемой ленты следующие: для льнополипропиленовой ленты (пп – 33% и лён – 67%) линейная плотность - 3,27 ктекс, неровнота по линейной плотности – 3,7 % и для льнополипропиленовой ленты (пп – 25% и лён – 75%) линейная плотность - 3,414 ктекс, неровнота по линейной плотности – 4,1 %

В результате процесса смешивания волокон на смесительном агрегате после трёх ленточных переходов и прядения были получены пряжи со следующими физико-механическими показателями: льнополипропиленовая пряжа (пп – 33% и лён – 67%) - линейная плотность пряжи – 86 текс, коэффициент вариации по линейной плотности – 3,54%, разрывная нагрузка – 0,95 кгс, разрывное удлинение – 3,4 % и льнополипропиленовая пряжа (пп – 25% и лён – 75%) - линейная плотность пряжи – 110 текс, коэффициент вариации по линейной плотности – 3,01%, разрывная нагрузка – 1,087 кгс, разрывное удлинение – 3,79 %

Список использованных источников

1. Прядение льна и химических волокон: Справочник/ Под ред. Л.Б.Карякина, Л.Н. Гинзбурга. - М.: Легпромбытиздат, 1991. – 544с.
2. Прядение лубяных и химических волокон и производство кручёных изделий: Учебник для вузов/ В.Г. Комаров, Л.Н. Гинзбург, В.А. Забелин, Н.С. Кульков, Л.Г. Меламед. - М.: Легкая индустрия, 1980. – 494с.
3. Прядения шерсти и химических волокон (приготовление гребенной ленты, ровницы и пряжи): Учебник для вузов/ В.А. Протасова, Б.Е. Белышев, А.Ф. Капитанов; Под. ред. В.А. Протасовой. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 334с.

SUMMARY

The article is devoted to researching of blending process of short linen fibers and PP fibers at blending aggregate for short linen fibers. The focus was made at the number of draw frame stages, taking into account the productivity of draw frames. The optimal number of draw frame stages was determined, which make it possible to achieve the quality blending characteristics during minimal loss of productivity. The statistical characteristics of irregularity and of fullness of blending in each stages of draw frames.

УДК 677.027

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е.В. Чукасова-Ильющкина, Н.Н. Ясинская

В настоящее время в текстильной промышленности возрастает интерес к комбинированным материалам бытового и технического назначения. Возможность выбора всевозможных компонентов, порядка чередования слоев, применение рациональной технологии и оборудования позволяет получать комбинированные материалы с неограниченно широким спектром свойств. [1]

Один из способов формирования комбинированных материалов разработан на кафедре «ПНХВ» УО ВГТУ. Способ заключается в аэродинамическом нанесении коротких волокон на поверхность-основу. Разработанный способ позволяет получить ворсовое покрытие из натуральных и химических волокон (хлопок, лен, нитрон, лавсан, русар и другие) на различных поверхностях (ткань, нетканый материал, бумага, дерево, пластмасса, металл). [2], [3]