

опасности и эргономичности и соответственно повысить надежность и конкурентоспособность готового изделия.

Список использованных источников

1. Одежда пожарных боевая. Общие технические условия: СТБ 1971-2009. – Введ. 01.01.2010. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. – 36 с.
2. Сорокина, Д. Н. Разработка и исследование специальной теплозащитной одежды с теплоаккумулирующим материалом: автореф. дис.канд.техн. наук : 05.19.04 / Д. Н. Сорокина; ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС» – Шахты, 2012. – 22 с.

УДК 677.21.04

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯЖИ ИЗ
ПРЯДОМЫХ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ**

Матисмаилов С.Л., Арипова Ш.Р., Юлдашев А.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: волокнистые отходы, сортировка, рабочая смесь, верхняя средняя длина, микронейр, коэффициент вариации, разрывная нагрузка.

Реферат. В статье изучена возможность выработки пряжи большой линейной плотности на пневмопрядильных машинах AVTOCORO- 240 при вложении в смесь прядомых отходов без их предварительной очистки по технологической цепочке современного оборудования; получены регрессионные уравнения зависимости разрывной нагрузки пряжи, коэффициента вариации по разрывной нагрузке и технологических несов от процентного содержания отходов. В результате теоретических и экспериментальных исследований выбран оптимальный процент вложения прядомых отходов.

В последние годы в мировой практике резко вырос интерес к мягким волокнистым отходам. Мягкие волокнистые отходы содержат до 50 % прядильного волокна длиной более 20 мм. Необходимо правильно использовать такие отходы, вырабатывая из них ткани, потребительские свойства которых допускают применение такого сырья.

Экспериментальные исследования проводились в производственных условиях ООО СП Shovot TEKSTIL».

Исследовалась возможность получения пневмомеханической пряжи линейной плотности 49,2 текс (Ne 12) из сортировки, состоящей из волокнистых отходов ст. 7/11 (очес кардный и пух барабанный) и ст. 16 (очес гребенной).

Пряжа вырабатывалась по цепочке современного оборудования, которое обеспечивает высокую равномерность смешивания компонентов, бережную и максимальную очистку и удаление сорных примесей под действием центробежной силы, обеспыливание до 85 %, и наличие системы сороудаления на пневмопрядильной машине.

Состав технологической цепочки оборудования фирмы RIETER (Швейцария): разрыхлительно-очистительный агрегат (А-11,В-12, jossi, В-72, В-60), чесальная машина С-70, ленточная машина RSB-D-45, прядильная машина R-35.

Рабочие смеси состояли из 100 % отходов при варьировании процентного соотношения компонентов;

- ст. 7/11-40 %, ст. 16-60 %,
- ст. 7/11-50 %, ст. 16-50 %,
- ст. 7/11-60 %, ст. 16-40 %.

Показатели физико-механических свойств отходов, определенные с помощью измерительной системы HVI, а также средневзвешенные показатели волокна в смесях приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели физико-механических свойств волокна в отходах и рабочих смесках

N п/п	Наименование показателей	Отходы		Состав смеси		
		ст.7/11	ст.16.	ст.7/11- 40 %, ст. 16-60 %	ст.7/11-50 %, ст. 16-50 %	ст.7/11-60 %, ст. 7/11- 40 %
1	Микронейр (Mic)	4,83	4,0	4,33	4,42	4,5
2	Верхняя средняя длина, мм (UNM)	25,3	21,3	22,9	23,3	23,7
3	Равномерность по длине; U, %	74,6	67,2	70,2	70,9	71,6
4	Содержание коротких волокон (SFI) %	27,9	39,8	35,0	33,9	32,6
5	Удельная разрывная нагрузка (STr), гс/текс	22,8	21,6	22,08	22,2	22,32
6	Число сорных при- месей, TrCnt	216	11	93,0	113,5	134,0
7	Площадь сорных приме- сей Tr Ar, %	1,7	0,06	0,72	0,88	1,04

Из таблицы 1 видно, что лучшими показателями физико-механических свойств обладает волокно в отходе ст. 7/11;

- верхняя средняя длина выше на 4 мм;
- равномерность по длине 74,6 %, в отходе ст. 16–67,2 %;
- на 1,2 гс/текс выше удельная разрывная нагрузка;
- в 1,42 раза содержание коротких волокон.

Существенным недостатком ст. 7/11 является высокая засоренность, в том числе трудно-удаляемые пороки «кожица с волокном», мелкий сор, незрелое и давленное семя.

Большим преимуществом ст. 16 является незначительное количество пороков и сорных примесей. Количество крупных примесей (TrCnt) меньше в 20 раз, чем в ст. 7/11.

Из таблицы 1 видно, что при увеличении в смеси содержания отхода ст. 7/11 улучшаются показатели волокна в смеси, и при этом увеличивается засоренность.

Из сортировок с разным процентным содержанием в них отходов ст. 7/11 и ст. 16 последовательно наработаны чесальная и ленточная лента в 1 переход.

Из таблицы 1 видно, что неровнота полуфабрикатов по коротким и длинным отрезкам снижается при увеличении смеси более равномерного по свойствам отхода ст. 7/11. Благодаря современной цепочке технологического оборудования на разрыхлительно-очистительной линии удаляется до 80 % пороков и сорных примесей.

Засоренность образцов питающей ленты (пороков на 1 г) составляет 128, 137, 144 ед., возрастает с увеличением доли 7/11 от 40 до 60 %.

С целью повышения качества пряжи также исследовалось влияние частоты вращения роторов на процесс формирования пряжи из отходов, для чего проведен лозный факторный эксперимент ПФЭ 3^2 – 9 опытов [1].

Уровни варьирования факторов приведены в табл. 2. План и результаты экспериментов – в таблице 3.

Таблица 2 – Уровни варьирования факторов

Факторы	Уровень варьирования			Интервал варьирования
	-1	0	+1	
X_1 – состав смесок (доля ст. 7/11), %	40	50	60	10
X_2 – частота вращения роторов, мин ⁻¹	57500	58000	58500	500

Для каждого параметра оптимизации построены уравнения регрессии. Оценка значимости коэффициентов уравнений регрессии проведена по критерию Стьюдента, оценка адекватности уравнений – по критерию Фишера [1].

Таблица 3 – План и результаты эксперимента

N варианта	Матрица планирования					Параметры оптимизации		
	X_1	X_2	$X_1 \cdot X_2$	X_1^2	X_2^2	Y_1 – удельная разрывная нагрузка, сН/текс	Y_2 – коэффициент вариации по разрывной, %	Y_5 – количество непсов (+200 %)+ (+250 %) ед/км
1	+	-	-	+	+	9,38	9,3	302,5
2	+	0	0	+	0	9,24	9,5	397,5
3	+	+	+	+	+	8,95	9,96	350
4	0	-	0	0	+	8,92	10,3	270
5	0	0	0	0	0	8,85	10,54	282,5
6	0	+	0	0	+	8,68	10,8	292,5
7	-	-	+	+	+	8,58	11,12	220
8	-	0	0	+	0	8,53	11,23	230
9	-	+	-	+	+	8,4	11,7	245

После отбрасывания незначимых членов уравнение регрессии приобретает вид:

$$Y_1 = 8,84 + 0,343x_1 - 0,142x_2 \quad (1)$$

$$Y_2 = 10,49 - 0,882x_1 + 0,217x_2 \quad (2)$$

$$Y_3 = 281 + 49,16x_1 + 15,83x_2 + 5,625x_1 \cdot x_2 \quad (3)$$

Все три уравнения адекватны. Убедившись в адекватности уравнений, приходим к выводу, что состав смеси и частота вращения роторов оказывают влияние на разрывную нагрузку пряжи, неровноту по разрывной нагрузке и засоренность пряжи.

Построенные математические модели в виде уравнений регрессии позволяют определить степень влияния каждого фактора на параметр оптимизации и прогнозировать качество пряжи при варьировании факторов.

В ходе исследований так же установлено, что при увеличении в смеси доли ст. 16, содержащего до 40–49 % короткого волокна длиной менее 12,7 мм и с увеличением частоты вращения роторов, возрастает ворсистость пряжи.

Линейная неровнота пряжи по сечению снижается при увеличении доли ст. 7/11 и снижении частоты вращения роторов.

С помощью полученных регрессионных зависимостей была сформулирована задача оптимизации:

Максимизировать удельную нагрузку пряжи при ограничении сверху на коэффициент вариации по разрывной нагрузке при максимально возможной производительности оборудования.

Этой задачи оптимизации отвечает вариант 2, в котором долевое содержание в смеси отходов ст. 7/11–60 %, а частота вращения роторов прядильной машины – 58000 мин⁻¹.

Выводы

При увеличении долевого содержания отхода 7/11 улучшаются показатели физико-механических свойств пряжи, но возрастает её засоренность.

Список использованных источников

1. Варковецкий, М. М. Методы дисперсионного анализа в текстильных исследованиях / М. М. Варковецкий.– Москва : Легкая индустрия, 1977.

УДК 677.017.285.08.004.14

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ ОТХОДОВ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Валиева З.Ф., асс.

*Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: штапельная и модалная длина, линейная плотность, прядильная способность.

Реферат. В статье рассмотрены вопросы определения прядильной способности отходов из лоскутков трикотажного производства и полученных из суровой и отбеленной пряжи во время выработки медицинских бинтов на ткацкой машине.

Представлены результаты испытаний модалной, штапельной и средней длины, минимально возможная линейная плотность для данных видов отходов.

В решении задач увеличения объемов производства предприятий текстильной промышленности важное значение приобретает рациональное использование отходов производства и волокна низких сортов.

Дефицит и высокие цены на первичные волокна делают повторное использование текстильных отходов в производстве пряжи высокоэффективной мерой, позволяющей вернуть ценное сырьё в начальный цикл переработки. Практически нет ни одной отрасли промышленности, где в том или ином виде не использовались бы текстильные материалы. Одним из перспективных направлений решения глобальной мировой проблемы снижения энергетических и материальных затрат при производстве промышленной продукции является максимальное использование вторичных ресурсов.

В связи с такой ситуацией высокую актуальность приобретают научные исследования, направленные на разработку и внедрение технологий, связанных с процессами регенерации волокнистого продукта из отходов текстильного и швейного производств, исследование их технологических свойств и повторного использования этого сырья при выпуске текстильной продукции.

С этой целью были исследованы технологические параметры регенированных волокон из отходов, полученных в результате переработки отходов из лоскутков трикотажного производства и отходов, полученных из суровой и отбеленной пряжи во время выработки медицинских бинтов на ткацкой машине.

Длина отходов определялась методом промеров отдельных волокон. Для вычисления сводных выборочных характеристик по полученным результатам испытаний длины при объёме выборки $m=200$ способом произведений и определения резко выскакивающих значений результатов испытаний по Смирнову-Грбсу осуществляется при помощи программы Basic.

По полученным показателям средних значений длины рассчитывают модалные и штапельные длины по формулам:

$$L_{\text{мод}} = 1,19 \cdot L_{\text{сп}} - 2,6,$$