АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯЖИ ИЗ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ОТХОДОВ

Ш.Р. Арипова
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности. PhD
С.Л.Матсимаилов
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности. DSc
У.Н.Юсупалиева
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности. PhD
E-mail:sh.aripova71@mail.ru;
Tel: +9989 90 974-99-12

Аннотация. В работе исследована возможность получения пряжи линейной плотностью 49,2 текс (Ne 12) из 100 % прядомых волокнистых отходов пневмомеханическим способом. Рассмотрены технологические особенности переработки отходов на современном прядильном оборудовании. Изучено влияние состава сырья на структуру и свойства пряжи. Оценены основные показатели качества — разрывная нагрузка, удлинение и равномерность. Экспериментальные результаты показали, что пряжа из отходов обладает удовлетворительными эксплуатационными характеристиками. Пневмомеханический способ оправдан для переработки отходов. Полученная пряжа может использоваться в производстве технических и бытовых текстильных изделий. Работа способствует эффективному использованию сырья и повышению производительности производства.

Ключевые слова: отходы, волокно очиститель, волокно, чесальная машина, пряжа, пневмомеханическая прядильная машина, коэффициент вариации, относительная разрывная нагрузка, обрывность.

Annotatsiya. Илмий ишда 100% йигиришга яроқли пахта толали чиқиндиларидан чизиқий зичлиги 49,2 текс (Ne 12) бўлган ипни пневмомеханик усулда олиш тадқиқ қилинган. Чиқиндиларни замонавий йигириш ускуналарида қайта ишлашнинг технологик жиҳатлари кўриб чиқилган. Хомашё таркиби ипнинг тузилиши ва хоссасига таъсири ўрганилган. Асосий сифат кўрсаткичлари -узиш кучи, узайиши ва нотекислик — баҳоланган. Эксперимент натижалари шундан далолат берадики, чиқиндилардан олинган ип қониқарли эксплуатацион хоссаларга эга. Пневмомеханик усул чиқиндиларни қайта ишлашда мақбуллиги билан ажралиб туради. Олинган ип техник ва маиший тўқимачилик маҳсулотларида қўлланиши мумкин. Тадқиқот ресурслардан самарали фойдаланиш ва ишлаб чиқаришни оширишга хизмат қилади.

ISSN 3030-3907

Kalit so‘zlar: чиқинди, тола тозалагич, тола, тараш машинаси, ип, пневмомеханик йигириш машинаси, вариация коэхффициенти, нисбий узиш кучи, узилишлар сони.

Abstract. The study investigates the production of yarn with a linear density of 49.2 tex (Ne 12) from 100% spinnable cotton waste using the pneumomechanical spinning method. The technological aspects of processing waste on modern spinning equipment are considered. The influence of raw material composition on yarn structure and properties is examined. Key quality indicators, including breaking force, elongation, and evenness, are evaluated. Experimental results show that yarn from waste has satisfactory performance. The pneumomechanical method is effective for waste processing. The yarn can be used in technical and household textile products. The study contributes to efficient resource use and increased production performance.

Keywords: waste, fiber cleaner, fiber, carding machine, yarn, rotor spinning machine, coefficient of variation, relative breaking load, breakage.

Введение

Одним из эффективных способов снижения расхода сырья и повышения объёмов производства пряжи на хлопкопрядильных предприятиях является целенаправленное использование прядомых отходов. В мировой текстильной промышленности разработаны разнообразные технологии, обеспечивающие получение пряжи с различной долей отходов. В основном они ориентированы на выработку пряжи линейной плотностью 100–200 текс с применением хлопкового волокна низкого качества и добавлением до 50 % хлопчатобумажных отходов различных видов [1,2].

Вопросы технологии производства пряжи линейной плотности 50–70 текс из отходов до настоящего времени изучены недостаточно, что обусловлено ограниченными технологическими возможностями оборудования, эксплуатируемого на прядильных предприятиях. В последние годы на хлопкопрядильных фабриках Республики Узбекистан в результате модернизации и внедрения современного технологического оборудования существенно возросла производительность, а также расширились функциональные и технические возможности машин. Так, на ООО «TEXTILE FINANCE KHOREZM» в 2022 году среднемесячный выпуск одиночной пряжи превысил 1830 тонн. В связи с этим значительно обострилась проблема рациональной переработки производственных отходов, объём которых увеличивался пропорционально росту объёмов выпуска пряжи.

Традиционно большая часть хлопчатобумажных отходов в очищенном виде продается на сторону для использования в качестве мебельной ваты.

ISSN 3030-3907

Разработка технологии получения пряжи с максимальным процентным вложением отходов позволит организовать их эффективную переработку и получить дополнительную прибыль от реализации пряжи.

МЕТОДЫ

При анализе производственных данных ООО «TEXTILE FINANCE KHOREZM» а также свойств волокон в отходах различных видов, установлено, что в наибольшей степени для производства пряжи подходят отходы чесальных машин С-70 фирмы Rieter.

Отходы разрыхлительно-очистительного агрегата и чесальных машин С-70 предварительно очищают на фильтре “TEMSAN” (Турция), затем прессуются в кипах.

Прежде чем составлять сортировку обычно изучают показатели физико-механических характеристик волокна каждого компонента. Поэтому была изучена длины волокна, содержащегося в смешиваемых компонентах [3.4]. Рассмотрены волокнистые отходы: разрыхлительный орешек стандарт 3; чесальный орешек стандарт 7; шляпочный очес 11.

Для определения длины волокна в отходах был применен метод индивидуального промера. Для уменьшения ошибки до 3% общее число измеренных волокон было от 450 до 500 шт. Результаты испытаний обработаны по правилам математической статистики и получены распределения по длине волокон в образцах (Рис.1).

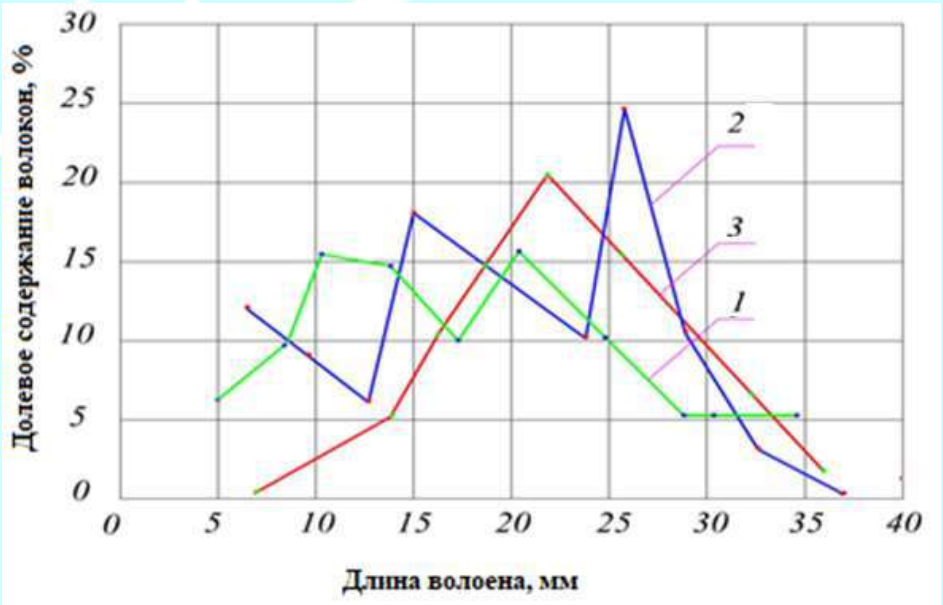


Рис.1. Фактическое распределение волокон в образцах (1 - разрыхлительный орешек стандарт 3; 2 - чёсальный орешек стандарт 7; 3 - шляпочный очёс стандарт 11)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показывают распределения волокон по длине в отходах ст 3, ст 7 и ст 11 содержатся волокна длиной от свыше 5 мм до 35 мм. Следует отметить

ISSN 3030-3907

что в ст 3 волокна длиной более 20 мм составляет фактически свыше 15%. Таже самая картина наблюдается в ст 7 и ст 11, где волокна более 20 мм фактически составляют максимальную долю (более 20%), что превышает эту долю длины волокна ст 3 на 25%. Анализ номинальных показателей распределения длины показал, что доля максимальной длины составляет в обоих случаях 15%. Наличие длинных волокон в отходах показывает прядильную способность, следовательно, их возможно использовать как полноценное волокно.

В производственных условиях ООО "TEXTILE FINANCE KHOREZM" для получения пряжи из отходов производства выбрана кардная система прядения с поточной линией «кипа-лента», выпускающая ленту для питания пневмомеханических прядильных машин.

Очищенные отходы Ст 3, Ст.7 и Ст.11 проходят подготовку на разрыхлительно-очистительном агрегате фирмы Rieter. Состав агрегата следующие. Автоматический кипорыхлитель A 11 с конденсором A 21, одноцилиндровый очиститель B 12, метало искатель Jossi с приспособлением Mttal Detektor, Очиститель смесительная машина UniMix B 72, очистительная машина Uniflex B 60, обеспыливающая машина B 25 Waste Opener.

После прохождения процессов разрыхления и очистки на соответствующем агрегате волокнистая масса направляется на чесальную машину типа С-70. Полученная чесальная лента затем перерабатывается на ленточных машинах RSB-D-40, оснащённых автоматической системой регулирования вытяжки. Формирование пряжи осуществляется на пневмомеханической прядильной машине марки R-35.

Для переработки волокнистых отходов выбран пневмомеханический способ прядения, поскольку он широко применяется при производстве пряжи средней и повышенной линейной плотности, позволяет сократить количество технологических операций, повысить скорость прядения и увеличить массу нити на выходной паковке.

Таблица 1

План прядения для выработки пряжи пневмомеханического способа линейной плотностью 49,2 текс (№ 12)

Машиналар номи	Линейная плотность	Число	Вытяжка	Кручения	Скорость		Теоретичес-кая	КПВ
					м/мин	мин$^{-1}$		

ISSN 3030-3907

				α_t	К, бур/м				
Чесальная машина С 70	9000	1	-	-	-	130	-	60,0	0,98
Ленточная машина RSB D 45	5000	4	7,2	-	-	560	-	168	0,75
Пневмомеха-ническая прядильная машина R 35	49,2	1	101,6	54,6	780	74,4	58000	0,219	0,96

Намы была наработана опытная партия пряжи линейной плотности 49,2 текс (Ne 12) текс из 100 % отходов разрыхлительно-очистительного агрегата и шляпочных чесальных машин С-70 фирмы Rieter.

Полуфабрикаты и пряжа вырабатывались по фабричному плану прядения (Таблица 1) на одном и тем же технологическом оборудовании на одних и так же прядильных камерах последовательно.

Исследовалось влияние долевого содержания регенерированного волокна в смеске на качество пряжи в трех вариантах:

1 вариант ст 3 -40% ст 7/11 - 60%

2 вариант ст 3 -50% ст.7/11 - 50%

3 вариант ст 3 -60% ст 7/11 - 40%

Показатели основных физико-механических свойств пряжи сравниваемых вариантов приведены в таблице 2 и наглядно видны в виде столбчатых диаграмм на рис. 1.

Линейная плотность пряжи и коэффициент вариации по линейной плотности определены на Uster Autocorter 5. Прочностные показатели и показатели, взаимосвязанные с ними определены на Uster Tensorspid 4.

Таблица 2

Физико-механических свойств пряжи

№	Наименование показателей	Варианты		
		Ст 3 - 40%	Ст 3 – 50%	Ст 3- 60%
1	Частота вращения ротора мин$^{-1}$	58000	58000	58000
2	Линейная плотность пряжи, текс	49,1	49,2	49,2
3	Коэффициент вариации по линейной плотности, %	1,9	1,82	1,7
4	Разрывная нагрузка, сН	419,0	435,4	460,6

ISSN 3030-3907

5	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	11,23	10,54	9,5
6	Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	8,53	8,85	9,38
7	Удлинение, %	5,9	6,07	6,12
8	Обрывность на 1000 кам/час	42	35	26

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К числу основных показателей, по которым проводится оценка качества пряжи, относятся удельная разрывная нагрузка и равномерность по прочности. Как следует из данных таблицы 2, с увеличением содержания компонента ст. 3 в составе смеси наблюдается рост разрывной нагрузки пряжи и одновременное снижение её неравномерности по прочности.

Важное значение в технологии переработки пряжи имеет показатель удлинения, поскольку в процессе нагружения пряжа первоначально подвергается растяжению и лишь затем в ней возникают напряжения. Удлинение оказывает существенное влияние на такие характеристики, как работа разрыва, модуль упругости и жёсткость пряжи. Согласно данным таблицы 2, увеличение доли ст. 3 в составе смеси приводит к росту удлинения и работы разрыва пряжи.

Анализ экспериментальных результатов показал, что разработанная пряжа, полученная из хлопчатобумажных отходов, характеризуется высокими физико-механическими свойствами и может быть рекомендована для использования при производстве тканей и трикотажных полотен для рабочих рукавиц и перчаток, мебельных, тентовых и тарных тканей, а также при изготовлении крученых верёвочных изделий.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов, Ю. В. Получение пряжи большой линейной плотности / Ю. В. Павлов [и др.]. –Иваново : ИГТА, 2004. - 144 с.

2. Гафуров Ж.К., Жуманиязов Ж.К и др. Влияние скорости прядильной камеры на свойства пряжи//Проблемы текстиля – Ташкент, 2007, №2

3. Ш.Ф.Махкамова, К.Г.Гофуров, В.Т.Исакулов, З.Ф.Валиева. Влияние длины волокна на свойства пневмомеханической пряжи// Проблемы текстиля - Ташкент, №1/2017. - с. 71-76.

4. Matismailov S. L., Aytymbetov S. R., Maxkamova Sh.F, Yuldashev A. T. Research of the Opportunity for the Production of OE Yarns from Regenerated Fibrous Waste// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 6, Issue 5, May 2019, pp. 9301-9304.

ISSN 3030-3907