

УДК 677.024

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАБОТКИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В СМЕСИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Джанпаизова В.М., Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С.,
Турганбаева А.А., Доскараева С.О.

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент,
e-mail: vasmir1@mail.ru*

В статье исследованы характеристики длины волокон в пряжмых волокнистых отходах и установлено, что встречаются волокна максимальной длины (свыше 30 мм), которые вполне пряжмые и ими можно пользоваться в качестве сырья для производства пневмомеханической пряжи. Результаты экспериментов и расчеты показывают, что эффективное использование хлопчатобумажных отходов, способствуют росту объемов производства пряжи, снижению затрат на ее изготовление и главное позволяют сэкономить первичное сырье – хлопковое волокно.

Ключевые слова: расширение ассортимента, пряжмые отходы, отходы текстильного производства, длина волкон, пороки и сорные примеси, хлопковое волокно, текстильная отрасль

STUDY THE POSSIBILITY OF DEVELOPING PNEUMATIC-MECHANICAL YARN BY USING A MIX OF WASTE PRODUCTION

Janpaizova V.M., Myrhalykov Z.U., Tashmenov R.S.,
Turganbaeva A.A., Doskaraeva S.O.

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: vasmir1@mail.ru

In the article the characteristics of fiber length in spinnable fiber waste was analyzed and it was found that there are a maximum length of fiber (more than 30 mm), which is quite spinnable and can be used as a raw material for the production of pneumatic-mechanical yarn. Results of the experiments and calculations show that the effective use of cotton waste, promote growth in production of yarn, reducing the cost of its production and most importantly saves primary raw material – cotton fiber.

Keywords: expansion of the range, spinnable waste, waste of textile production, defects and trash (black besatz), cotton fiber, the textile industry

Известно, что затраты на сырье в общем объеме материальных затрат на производство хлопчатобумажной тканей составляет 85 %, поэтому вопросы рационального использования сырья и его экономии всегда стояли в центре внимания текстильщиков. В последние годы в связи с постоянным ростом цен на хлопок в мировой практике резко вырос интерес к рациональному использованию отходов производства. Сырьевые ресурсы технологических отходов в хлопчатобумажном производстве составляют 15–20 %. Количество отходов зависит от системы пряжения, линейной плотности вырабатываемой пряжи, типа, сорта и засоренности хлопкового волокна.

Качество текстильных изделий в большой степени зависит от равномерности, чистоты и прочности пряжи. Они могут быть достигнуты путем внедрения и использования современного оборудования, работающего на более прогрессивных технологических принципах [1].

В последние годы наибольшее распространение и промышленное применение получил пневмомеханический способ пряжения. Возможность широкого использова-

ния пряжи пневмомеханического способа пряжения обусловлена характеристиками этой пряжи, которые позволяют успешно её перерабатывать и обеспечивают хорошие потребительские и гигроскопические свойства изделий, выработанных из нее.

Пневмомеханическое пряжение характеризуется тем, что питающая лента разъединяется соответствующим дискретизирующим органом на отдельные элементы (волокна). После разъединения концы отдельных волокон не имеют контакта с другими волокнами. В процессе дискретизации происходит экстра высокое утонение, т.е. лента утоняется в 300–7500 раз, и в сечении дискретного потока при идеальном разъединении находятся 2–6 не контактирующих волокон. Волокна подаются в пряжильную камеру, где скользят по его наклонной стенке до желоба, в котором образуется волокнистая ленточка на открытом конце формируемой пряжи.

Непрерывная и равномерная подача достаточно разъединенных параллелизованных волокон в пряжильную камеру является одним из условий получения качественной пряжи.

Цель исследования

Целью исследования явилось изучение возможности использования отходов хлопчатобумажного производства для выработки конкурентоспособной и экономически целесообразной текстильной продукции – пневмомеханической пряжи, что способствует решению важной экономической проблемы: снижение затрат на изготовление пряжи при эффективном использовании сырья.

Материалы и методы исследования

В работе применяются теоретические и экспериментальные методы исследования. Экспериментальные исследования проводились в производственных условиях АО «Меланж». Определение показателей качества отходов, полуфабрикатов и пряжи проводилось как по стандартным методикам, предусмотренным ГОСТ так и с использованием современной измерительной аппаратуры. Показатели качества полуфабрикатов и пряжи оценивались с НТД и нормами по Устер статистик. Постановка и проведение экспериментальных исследований осуществляется на базе математических методов планирования эксперимента, при обработке их результатов используются методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Основным преимуществом пневмомеханического прядения является скорость прядения и равномерность пряжи по свойствам. Скорость прядения кольцевым способом ограничивается скоростью бегунка, а скорость прядения пневмомеханическим способом практически не ограничивается. Поэтому пневмомеханический способ продолжает расширять область применения своей продукции – пряжи. Основным недостатком пневмомеханического способа является пониженная прочность пряжи по сравнению с кольцевой пряжей. Этот недостаток отрицательно отражается при переработке пряжи на последующих скоростных ткацком и трикотажном оборудовании, т.е. вызывает частые обрывы нити, которые приводят к снижению качества вырабатываемой продукции. Следовательно, продукция не будет конкурентоспособной. Именно поэтому возникает необходимость улучшения качества выпускаемой пневмомеханической пряжи.

Эффективность прядильного производства во многом зависит от рационального использования сырья, которое в большей степени влияет на себестоимость конечного продукта – пряжи. Поэтому исследование возможности безотходной переработки волокон в пряжу безусловно является актуальной проблемой, в связи с чем поставлена цель полной переработки прядомых отходов в пряжу. Для достижения цели проведены испытания по определению длины

волокна и по производству пряжи пневмомеханическим способом

Известно, что в результате переработки текстильного волокна выделяются волокнистые отходы, которые делятся на прядомые и непрядомые. Среди них большую ценность имеют прядомые отходы, т.к. они позволяют сэкономить полноценное волокно и снизить себестоимость вырабатываемой продукции [1–3]. Поэтому многие предприятия в качестве сырья используют прядомые волокнистые отходы в производстве ОЕ, в частности, пневмомеханической пряжи.

Прядомые волокнистые отходы подвергались предварительной регенерации на различной цепочке оборудования. При этом было использовано оборудование фирм Trutzschler (Германия), Rieter (Швейцария) и Balkan (Турция) [4].

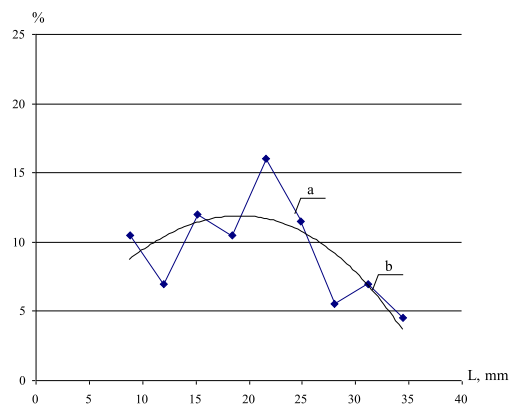
Европейские фирмы Rieter (Швейцария); Trutzschler (Германия); Marzoli (Италия) предлагают цепочки оборудования для переработки волокнистых отходов и хлопка низкого сорта. Эффект очистки на этих агрегатах высокий, т.к. в них применяются игольчатые, пильчатые и аэродинамические очистители. Эффект очистки на этих цепочках почти идентичен. Общим недостатком этих цепочек является то, что в любом случае абсолютной очистки не достигается, и часть волокон удаляется вместе с посторонними примесями и попадают во вторичные отходы. Для достижения высокого эффекта часто прибегают к варьированию параметров соответствующей машины.

В данной работе были применены технологические условия, рекомендованные соответствующими фирмами. Регенерация волокон была произведена на укороченной цепочке, состоящей из питателя смесителя ВО-С, очистителя CVT-3, DUSTEX DX и чесальной машине DK 903. Было регенерировано два варианта сырья – волокнистые отходы, выделенные из первого сорта волокна и волокнистые отходы, выделенные из третьего сорта хлопкового волокна. Каждый волокнистый отход был регенерирован в нескольких вариантах, сначала в отдельности, а затем все компоненты были перемешаны на питателе смесителя. Волокнистый отход стандарт 3 в объеме 30% и волокнистый отход стандарт 7 вместе со стандартом 11 в объеме 70% были регенерированы на китайском регенераторе «SHANDONG SHUNXING MACHINERY CO. LTD» и определены выхода прядомого волокна [5, 6].

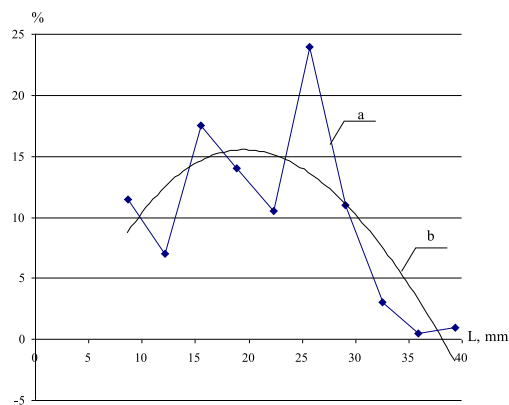
При переработке стандарта 3 получено 63,8%, стандарта 11 – 86%, смеси стандартов 11 и 7 – 77,2%, а смеси стандартов 3 (30%) и 7 вместе со стандартом 11 – 67,6%

регенерированного волокна. Вторичные отходы из первичных отходов были регенерированы на регенераторе и соответственно были определены выхода волокна из вторичных отходов, которые относятся к прядомым. Таким образом, выход волокна из вторичных отходов составляет: из стандарта 3 27,2%, а из смеси стандартов 3, 7 и 11 32,3%.

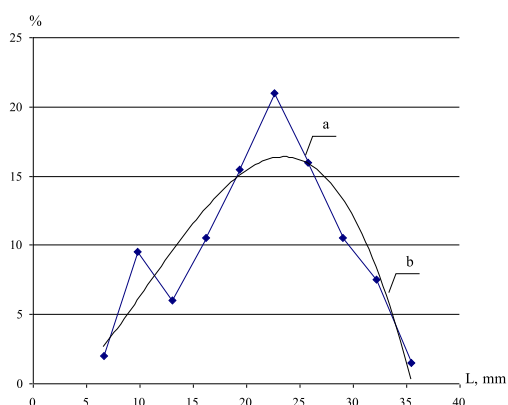
Регенерированные волокна из отходов первого сорта хлопка волокна предназначены для получения пневмомеханической пряжи линейной плотности 20 текс, а регенерированные волокна из второго и третьего сортов хлопка волокна предназначены для выработки пневмомеханической пряжи линейной плотности 50 текс.



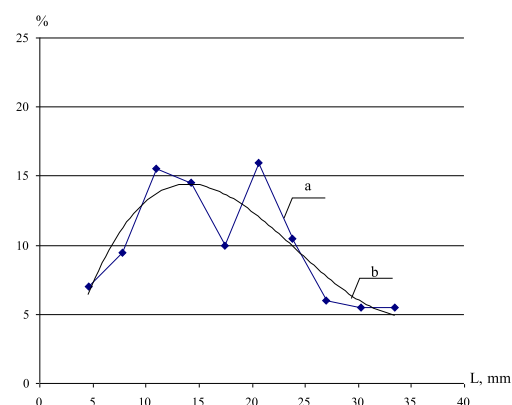
А)



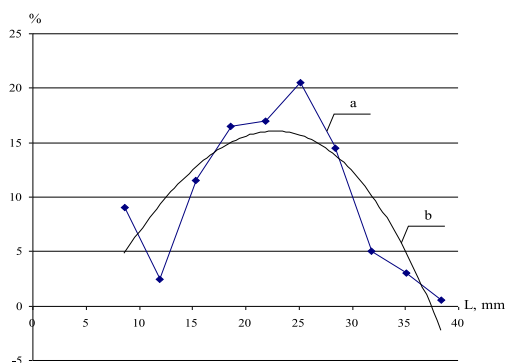
Б)



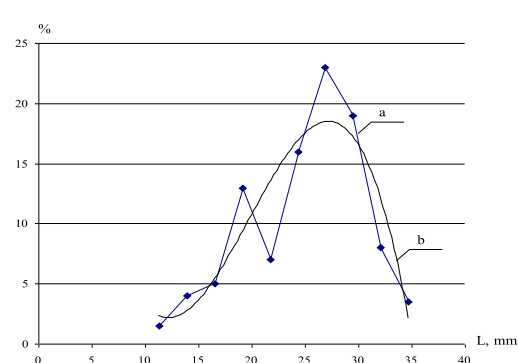
В)



Г)



Д)



Е)

Распределение волокон по длине в образцах (а-фактическое, б-теоретическое).
А — стандарт 3; Б — стандарт 7; В — стандарт 11; Г — стандарт 17;
Д — смесь стандартов 3, 7, 11; Е — хлопковое волокно III сорта

Предварительно определены возможности переработки регенерированного волокна для получения пневмомеханической пряжи. Установлено, что регенерированные волокна вполне приемлемы для переработки в пневмомеханическую пряжу [7]. Для этого исследованы характеристики длины волокон.

В прядении хлопкового волокна доминирующее значение имеет длина волокна, в связи с чем был исследован именно этот показатель. Выбраны прядомые отходы, доли которых в смеси составляют: стандарт 3 – 30%, стандарт 7 – 30% и стандарт 11 – 40%. Известно, что стандарт 3 представляет собой орешек и пух трепальный, т. е. очистки, стандарт 7 – орешек и пух чесальный, а стандарт 11 – очес кардный. Также для сравнения были рассмотрены: стандарт 17 – очес гребенной и волокно III-сорта.

Для определения длины волокна в отходах был применен метод индивидуального промера волокна. Согласно методике испытания предметное стекло покрывалось тонким слоем глицерина, который предотвращает набухания волокон и способствует сохранению расположения волокон. Отбор образцов проведен по стандартной методике. Для снижения относительной погрешности измерения до 3% были испытаны волокна в пределах от 500 до 600 по каждому образцу. Результаты измерений были обработаны по стандартной методике, т. е. по правилам математической статистики и определены законы распределения волокон по их длине (рисунок).

Как явствует из рисунков, в составе стандартов ст3, ст7 и ст11 содержатся волокна длиной от 5 мм до 35 мм. Следует отметить, что в ст3 волокна длиной свыше 20 мм составляют более 15%, а номинальное их значение составляет примерно 12%. Аналогичное положение наблюдается и как в ст7, так и в ст11, где доля волокон длиной более 20 мм составляют более 20%. Это способствует компенсации доли ст3 и повышению доли волокон в смеси, что необходимо учитывать при составлении сортировки. Анализ кривых распределения волокон по длине показывает, что во всех случаях встречаются волокна максимальной длины (свыше 30 мм). Это показывает, что волокна вполне прядомые и ими можно пользоваться в качестве сырья для производства пряжи. Для количественной оценки состава групп составлены распределения по длине волокон в отходах в виде гистограмм. Как видно из гистограмм в составе отходов короткие волокна длиной до 10 мм составляют более 10%. Это подтверждает то, что волокна на переходах переработки укорачиваются. В результате сравнения всех кривых распределения можно заметить, что получается компенсация длины волокна ст3.

В заключении можно сказать то, что волокна в отходах распределены более равномерно, чем в первичном сырье.

Данная работа выполнена благодаря грантовому финансированию Министерством образования и науки Республики Казахстан.

Выводы

Таким образом, проведен анализ зарубежного и отечественного оборудования и определены тенденции развития машин для регенерации хлопкопрядильных отходов. В результате анализа рассмотренного оборудования для регенерации волокон была определена укороченная цепочка, состоящей из питателя смесителя ВО-С, очистителя CVT-3, DUSTEX DX и чесальной машине DK 903. Волокнистый отход (стандарты 3, 7, и 11) были регенерированы на китайском регенераторе «SHANDONG SHUNXING MACHINERY CO. LTD».

Результаты исследования показывают, что прядомые отходы прядильного производства регенерированы и определены показатели свойств волокон после регенерации. Разработан план прядения, а также проведен анализ результатов испытаний образцов пряжи, имеющие линейные плотности 29, 50 и 74 текса.

По показателям неровноты (тонкие, толстые места, количество непсов) пряжа соответствует 50%-й категории качества, а по показателю прочности совпадает нормам стандарта на пряжу. Это показывает, что волокнистые отходы прядомой группы (стандарты 3, 7, и 11) вполне приемлемы для производства пряжи пневмомеханическим способом прядения. Таким образом, предварительно решена задача пригодности стандартов 3, 7, и 11 после соответствующей регенерации для производства пневмомеханической пряжи высокого качества.

Список литературы

1. Шеманаев В.Д., Ефимова А.К. и др. Проектирование хлопкопрядильных производств. ИГТА. Иваново, 2001.
2. Полякова Д.А., Чулков Н.М. Рациональное использование отходов производства. – М., 1984. – С. 284.
3. Коряковцева А.И., Федорова Л.М., Лемова В.А. Рациональное использование прядомых хлопчатобумажных отходов. ЦНИХБИ, сборник научных трудов. – М: ЦНИИ-ТЭ Илеппром, 1983. – С. 405.
4. Проспекты оборудования и CD диски фирм Truetzschler, Rieter, Balkantekstila, Marzolu, Zinzer.
5. Ганеман Е.К., Юдин В.М. Качественная характеристика хлопчатобумажных отходов и пути их рационального использования. – М: Легпромбытиздат, 1984. – С. 220.
6. Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С., Джанпаизова В.М., Совершенствование технологии производства медицинской марли с использованием волокнистых отходов. International scientific journal SCIENCE AND WORLD № 8 (12), 2014, Vol. I.
7. Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С. Способ получения пряжи с добавлением регенерированных отходов / Заключение о выдаче инновационного патента на изобретение. – № 2013/0670.1.