

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ, ПОЛУЧЕННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ И БЕЗ
THE ANALYZE OF QUALITY PROPERTIES OF COTTON YARN, MANUFACTURED WITH AND WITHOUT WASTE

Гришанова Светлана Сергеевна
Hryshanava Sviatlana Sergeevna

*Витебский государственный технологический университет,
Республика Беларусь, Витебск*
Vitebskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet, Republic of Belarus, Vitebsk
(e-mail: kkk2kkkd@mail.ru)

Аннотация: Проведены исследования физико-механических свойств двух образцов хлопчатобумажной пряжи 50 текс пневмомеханического способа прядения, полученной с использованием текстильных отходов и без. Проведен сравнительный анализ нормированных и ненормированных показателей качества. В результате разработаны рекомендации для улучшения качества хлопчатобумажной пряжи пневмомеханического способа прядения с вложением в смесь с хлопком отходов хлопкопрядильного производства и стабилизации процесса ее формирования.

Abstract: The researches of physical-mechanical properties of two samples of open-end cotton yarns 50 Tex, with and without waste were made. The comparative analysis of normalized and non-normalized quality indicators were carried out. As a result, the recommendations to improve quality of open-end cotton yarn with including cotton waste in mix and to stabilize the process of it formation were made.

Ключевые слова: отходы хлопкопрядильного производства, пряжа.

Keywords: cotton waste, yarn.

В текстильной промышленности Республики Беларусь первостепенное значение имеет повышение эффективности использования сырья и основных материалов, так как эти затраты в структуре себестоимости продукции составляют 75-80% и даже незначительное сокращение их при производстве каждой единицы продукции в целом по предприятию дает значительный эффект. Также важной задачей предприятий текстильной промышленности является рациональное использование отходов производства, так как правильное их использованием может принести дополнительную прибыль предприятию [1-2].

Прядильное производство отличается выделением большого количества отходов на всех переходах технологической цепочки от сырья до пряжи. Кроме того, переработка в больших объемах низкосортного хлопкового волокна еще больше увеличивает количество отходов производства. Отходы хлопкопрядильного производства можно классифицировать на обраты, возвратные и невозвратные отходы.

Под обратами в прядильном производстве понимают те виды отходов, которые используют в смесях того же производства, в котором они

образуются (рвань ровницы и ленты). К возвратным относят отходы, используемые в других производствах или в прядильном после соответствующей обработки (например, орешек и пух чесальный, очес кардный, колечки, мычка, подметь чистая). Именно данная группа отходов представляет большой интерес для повторной переработки в прядильном производстве.

К невозвратным относят отходы, которые не используют ни в своем, ни в каком-либо другом производстве (например, пух, распыл, потери волокон при очистке отходов и т.д.).

Также различают прядомые и непрядомые отходы. Прядомые после соответствующей обработки возвращаются в прядильное производство. Непрядомые в прядильном производстве уже использоваться не могут.

Рациональное использование отходов производства является актуальной проблемой для каждого предприятия [3].

Специалистами ОАО «БПХО» разработана технология получения хлопчатобумажной пряжи пневмомеханического способа прядения с вложением в смесь с хлопком 40% отходов хлопкопрядильного производства. Использование отходов в смеси с хлопковым волокном позволяет получать хлопчатобумажную пряжу удовлетворительного качества, сэкономить хлопковое волокно и получить дополнительную прибыль. Повысить качество такой пряжи одна из проблем производителей.

Цель проводимых исследований – сравнить качество хлопчатобумажной пряжи 50 текс пневмомеханического способа прядения, полученной с использованием текстильных отходов и без, выявить возможные пути улучшения качества пряжи.

Для эксперимента нарабатывали на пневмомеханической прядильной машине 2 образца хлопчатобумажной пряжи 50 текс из сортировок, представленных в табл. 1.

Таблица 1 – Используемые сортировки для производства хлопчатобумажной пряжи 50 текс

| Сырье | Сортировка | |
|---|------------|-------------|
| | с отходами | без отходов |
| Хлопковое волокно 5тип 1 сорт | 58% | 98% |
| Обраты (рвань ленты и ровницы) | 2% | 2% |
| Регенерированные волокна (орешек и пух трепальный, и чесальный, очес кардный, колечки, мычка, подметь чистая) | 40% | - |

Полученные образцы хлопчатобумажной пряжи 50 текс были исследованы на физико-механические свойства в лабораторных условиях ОАО «БПХО» (табл. 2).

Согласно требованиям ТО ВУ 200166488.886-2009 образец хлопчатобумажной пряжи 50 текс, полученный без текстильных отходов, соответ-

ствуют I сорту, и обрывность на прядильной машине не превышает норму. Образец хлопчатобумажной пряжи 50 текс, полученный с использованием текстильных отходов, соответствуют II сорту. При формировании пряжи 50 текс (60% хлопок +40% отходы) обрывность на пневмомеханической прядильной машине превышает норму, что свидетельствует о нестабильности технологического процесса формирования пряжи.

Таблица 2 – Показатели качества хлопчатобумажной пряжи 50 текс

| Сырьевой состав пряжи/ТО | Фактическая линейная плотность, текс | Коэффициент вариации по линейной плотности, % | Разрывная нагрузка в гс/текс | Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, % | Фактическая крутка, кр/м | Число обрывов на 1000 камер в час |
|--|--------------------------------------|---|--|---|--------------------------|-----------------------------------|
| Требования по ТУ ВУ 200166488.886-2009 | 50 | Для I сорта не более 3,5 | Для I сорта не менее 10 Для II сорта не менее 9,5 | Для I сорта не более 11,5 | - | По норме не более 380 |
| 100% хлопок | 50 | 0,6 | 10,1 | 6,7 | 470 | 210 |
| 60% хлопок + 40% отходы | 49,5 | 0,8 | 9,8 | 7,9 | 539 | 413 |

На рис. 1 представлены полученные градиенты исследованных образцов хлопчатобумажной пряжи 50 текс.

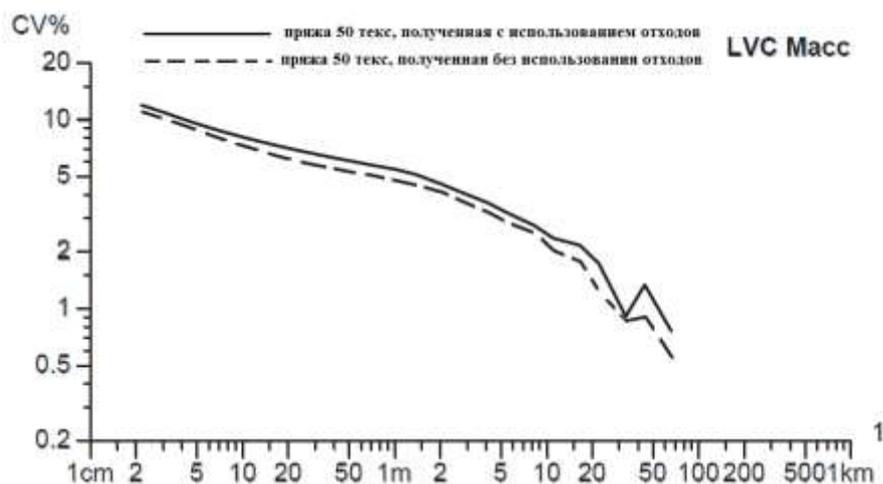


Рис.1. Градиенты неровности образцов хлопчатобумажной пряжи 50 текс

Любые отклонения градиента от прямой указывают на проблемы, связанные со свойствами сырья или организацией технологического процесса.

Градиент неровности хлопчатобумажной пряжи 50 текс, полученной использованием текстильных отходов, находится выше градиента хлопчатобумажной пряжи, полученной из чистого хлопка.

тобумажной пряжи 50 текс, полученной без использования текстильных отходов, что говорит о более высоких показателях неровноты.

В табл. 3 и 4 представлены показатели неровноты линейной плотности на отрезках разной длины и количество пороков исследованных образцов пряжи 50 текс соответственно.

Таблица 3 - Показатели неровноты линейной плотности на отрезках разной длины

| Сравниваемые объекты | Коэффициент вариации по массе отрезков, % | | | | |
|-------------------------------|---|-------|------|------|------|
| | 1 см | 1 м | 3 м | 5 м | 10 м |
| Пряжа 100% хлопок | 10,70 | 13,50 | 4,80 | 3,62 | 3,0 |
| Uster statistics | 54 | 71 | 81 | | 67 |
| Пряжа 60% хлопок + 40% отходы | 11,64 | 14,82 | 5,44 | 4,00 | 3,3 |
| Uster statistics | 91 | 88 | 94 | | 83 |

В сравнении с данными Uster statistics качество всех образцов пряжи в сравнении с мировыми производителями находится на удовлетворительном уровне, так как получены высокие показатели неровноты на всех исследованных отрезках длины. Показатели неровноты на всех исследованных отрезках длины сравниваемых образцов пряжи мало отличаются. Однако пряжа, полученная с использованием отходов, более неравномерна линейной плотности.

Таблица 4 - Результаты исследования пороков образцов пряжи 50 текс

| Сравниваемые объекты | Количество местных пороков на 1км пряжи | | | | | | |
|-----------------------|---|------|-----------|-------|--------------|-------|-------|
| | Утонения | | Утолщения | | Непсы | | |
| | -40% | -50% | +35% | +50% | +140% | +200% | +280% |
| 100%-хлопок | 150,0 | 5,0 | 399,0 | 31,0 | 886,0 | 109,0 | 21,0 |
| Uster statistics | 54 | 73 | | 58 | | 61 | 79 |
| 60% хлопок +40%отходы | 198,0 | 7,0 | 767,0 | 100,0 | 2828 | 384,0 | 35,0 |
| Uster statistics | 92 | 82 | 94 | >95 | | >95 | 94 |

В целом все образцы имеет гораздо больше утолщенных мест и непсов, чем, утоненных, что говорит о плохо налаженном процессе разрыхления волокон и, как следствие недостаточно эффективном процессе смешивания. В случае вложения в сортировку отходов необходимо интенсифицировать процесс разрыхления еще на этапе подготовки отходов к вложению в смесь.

В сравнении с данными Uster statistics качество исследованных образцов пряжи в сравнении с мировыми производителями практически по всем показателям утонений, утолщений и непсов находится на удовлетворительном уровне, но показатели количества непсов +140% имеют очень большие значения (особенно у пряжи, полученной с использованием отходов).

На рис. 2 представлены спектрограммы исследованных образцов пряжи 50 текс.

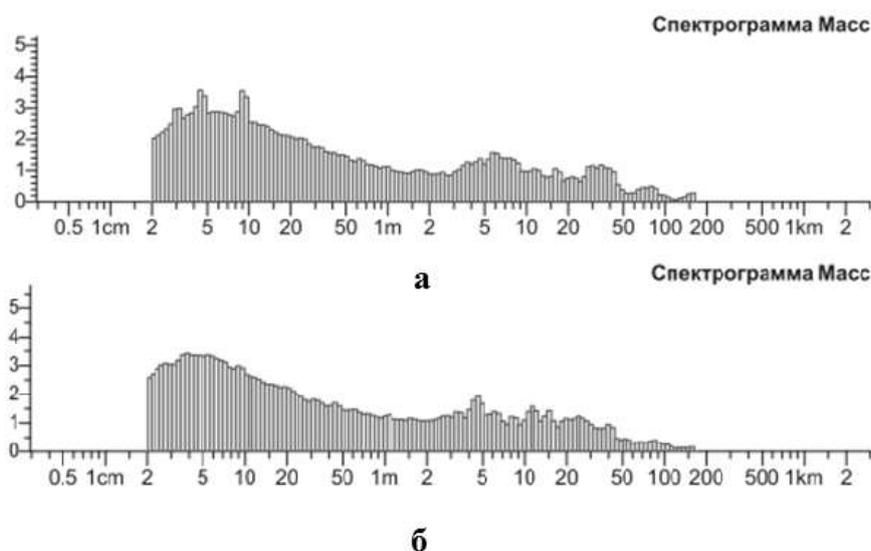


Рис. 2. Спектрограммы исследованных образцов пряжи 50 текс:
а - 100% хлопок; б - 60% хлопок + 40% отходы

При анализе спектрограммы исследуемых образцов хлопчатобумажной пряжи 50 текс красных пиков, однозначно подтверждающих наличие периодической неровности, не выявлено, что говорит о хорошем состоянии и наладке прядильно-приготовительного оборудования при производстве данной пряжи. Однако у образца хлопчатобумажной пряжи 50 текс, полученной без использования текстильных отходов, на спектрограмме видны всплески на 5 см и 10 см отрезках возможно вызванные засоренностью прядильной камеры.

В табл. 5 представлены показатели ворсистости исследованных образцов пряжи 50 текс.

Таблица 5 - Показатели ворсистости образцов пряжи 50 текс

| Сравниваемые объекты | Ворсистость | Среднее квадратическое отклонение ворсистости, % |
|-------------------------------|-------------|--|
| Пряжа 100% хлопок | 4,89 | 1,25 |
| Устер Статистик | 12 | 9 |
| Пряжа 60% хлопок + 40% отходы | 5,16 | 1,70 |
| Устер Статистик | 20 | 56 |

Ворсистость исследованных образцов и их средние квадратические отклонения ворсистости достаточно высокие и находятся практически на одном уровне. Высокая ворсистость связана с низким качеством сырья.

Результаты исследования количества сорных примесей в пряже (рис. 3) показали, что образец хлопчатобумажной пряжи 50 текс, полученный с использованием текстильных отходов, имеет большую засоренность по сравнению с пряжей, полученной без вложения отходов.

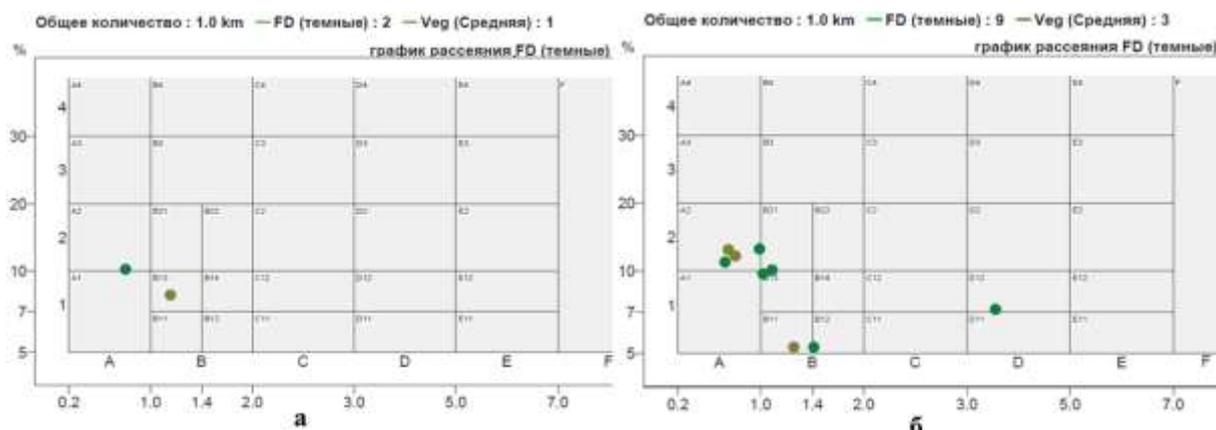


Рис. 3. Точечные диаграммы сорных примесей исследованных образцов пряжи 50 текс: а - 100 % хлопок; б - 60 % хлопок + 40 % отходы

В ходе анализа нормированных и ненормированных показателей качества исследованных образцов хлопчатобумажной пряжи 50 текс, полученной с использованием текстильных отходов и без, для улучшения качества пряжи и стабилизации процесса ее формирования разработаны следующие рекомендации:

- уменьшить количество содержание отходов в смеси с хлопковым волокном до 30%;
- интенсифицировать процесс разрыхления, очистки и смешивания текстильных отходов перед вложением их в сортировку;
- интенсифицировать процессы разрыхления и смешивания в технологической цепочке получения хлопчатобумажной пряжи 50 текс.

Список литературы

1. Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Рекомендации по использованию отходов швейных предприятий // Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика: материалы докладов Межд. научн.-практ. конф. 30 ноября 2016 г./УО «ВГТУ». Витебск, 2016. – С. 106–109.
2. Карелина С., Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Изготовление непрофильной продукции из текстильных отходов - источник дополнительного дохода для швейного предприятия: материалы докладов 49 Международной научн.-техн. конф. преподавателей и студентов. 27 апреля 2016: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2016. – Т. 2. – С. 120–122.
3. Ульянова Н.В., Гришанова С.С. Перспективное направление использования текстильных отходов // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (Поиск – 2018): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Иваново, 24–27 апреля 2018 г. / ИВГПУ, 2018. – Ч. 1. – С. 104 – 106.

© Гришанова С.С., 2021