

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научная статья

УДК 677.051.174

EDN RMJXPA

<https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-4-70-36-40>

Научная статья

Илья Гайкович Хосровян¹

Анна Андреевна Жукова²

Александр Арменович Хосровян³

Гайк Амаякович Хосровян⁴

^{1,2,4}Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Россия

³Ивановский химико-технологический университет, г. Иваново, Россия

¹ask_smart@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4708-3492>

²annazh008@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-2868-4930>

³alexplay06@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0005-8779-1590>

⁴khosrovyan_haik@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-1759-1053>

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА СМЕСОВОЙ КРУЧЕННОЙ ПРЯЖИ И АССОРТИМЕНТА ТКАНЕЙ С СОДЕРЖАНИЕМ ЛЬНОВОЛОКОН

Аннотация. В статье рассмотрен разработанный технологический процесс получения хлопко-льняной пряжи, при котором продукт, содержащий грубые льняные волокна, не подвергается жесткому воздействию в процессе прядения на кольцевых или пневмомеханических прядильных машинах. Предлагаемый технологический процесс заключается в том, что на предварительном этапе готовится хлопко-льняная ровница, которая затем поступает на прядильно-крутильную машину. На прядильно-крутильной машине выпрядаемая из ровницы хлопко-льняная стренга соединяется с хлопчатобумажной нитью, образуя смесовую крученую пряжку. Представлены образцы тканей, полученных с использованием крученой пряжи в качестве основы и утка. Даны характеристики полученных в производстве тканей. Для расширения ассортимента смесовых тканей при изготовлении крученой пряжи согласно разработанному способу, кроме хлопковых волокон, также использовались полиэфирные и лавсановые волокна.

Ключевые слова: котонин, ровница, смесовая крученая нить, способ получения крученой пряжи, смесовая ткань, прядильно-крутильная машина, ассортимент смесовых тканей

Для цитирования: Разработка технологий производства смесовой крученой пряжи и ассортимента тканей с содержанием льноволокон / И. Г. Хосровян, А. А. Жукова, А. А. Хосровян, Г. А. Хосровян // Технологии и качество. 2025. № 4(70). С. 36–40. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-4-70-36-40>.

Original article

Ilya G. Khosrovyan¹

Anna A. Zhukova²

Alexander A. Khosrovyan³

Gaik A. Khosrovyan⁴

^{1,2,4}Ivanovo State Politechnical University, Ivanovo, Russia

³Ivanovo State University of Chemical Technology, Ivanovo, Russia

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF MIXED TWISTED YARN AND A VARIETY OF FABRICS WITH LINEN CONTENT

Abstract. This article discusses a developed process for producing cotton-flax yarn. This process avoids the harsh spinning of coarse flax fibres on ring or rotor spinning machines. The proposed process involves pre-

© Хосровян И. Г., Жукова А. А., Хосровян А. А., Хосровян Г. А., 2025

paring a cotton-flax roving in the preliminary stage, which is then fed to a spinning and twisting machine. On the spinning and twisting machine, the cotton-flax strand spun from the roving is combined with a cotton casting to form a blended twisted yarn. Samples of fabrics produced using twisted yarn as warp and weft are presented. The fabrics obtained in this process are characterised. To expand the range of blended fabrics, polyester and lamsan fibres were also used in the production of twisted yarn using the developed method, in addition to cotton fibres.

Keywords: cotonin, roving, blended twisted yarn, method of obtaining twisted yarn, fabric, spinning and twisting machine, blended fabric assortment

For citation: Khosrovyan I. G., Zhukova A. A., Khosrovyan A. A., Khosrovyan G. A. Development of technology for production of mixed twisted yarn and a variety of fabrics with linen content. Technologies & Quality. 2025. No 4(70). P. 36–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-4-70-36-40>.

Техническое льняное волокно состоит из комплексов элементарных волокон, очень неравномерных по свойствам, в первую очередь по линейной плотности. Для переработки льняного волокна в смеси с хлопковыми волокнами его подвергают процессу котонизации, в результате которого штапельный состав волокна приближается к хлопковому. Котонизация может производиться путем разрезания или разрыва технических волокон льна. В первом случае линейная плотность технических волокон не изменяется, и она может на порядок и более превосходить линейную плотность хлопка. При штапелировании разрывом часть технических волокон дробится, т. е. разделяется вдоль. Это ведет к снижению линейной плотности части волокон котонина. Однако большая неоднородность волокна по линейной плотности сохраняется. Кроме этого, в нем имеется большое количество «грубых» волокон с линейной плотностью в десятки раз большей, чем линейная плотность хлопка. Другим существенным недостатком такого волокна является наличие неволокнистых включений, прежде всего костры.

Отмеченные особенности, наряду с высоким содержанием пыли, создают определенные проблемы с переработкой такого волокна на хлопкопрядильном оборудовании как на кольцевых прядильных машинах, так и на пневмомеханических [1–6].

Так, на современных высокоскоростных прядильных пневмомеханических машинах отсутствует удаление технологического сора из ротора. Это приводит к засорению ротора и, как следствие, к обрывам нити. Для экономически целесообразного производства хлопковой пряжи из котонина необходимо создание специального оборудования.

На кольцевопрядильных машинах, где формирующаяся пряжа в баллоне вращается с частотой более 10 000 об/мин, на частицы костры действуют значительные центробежные силы, которые приводят к обрыву еще не сформиро-

вавшейся пряжи. На сам процесс ее формирования негативно влияет наличие волокон с высокой линейной плотностью, которые имеют высокую изгибную жесткость и поэтому с трудом запрядаются в структуру пряжи. Наличие таких волокон увеличивает ворсистость пряжи [1–6].

Описанные явления подтверждены рядом исследований, поэтому производство хлопковой пряжи кольцевым способом приядения при использовании существующего оборудования на этапах получения котонина, подготовки полупродукта и получения хлопковой пряжи нецелесообразно [7–9].

Для обеспечения возможности использования котонина при получении смесевой крученой пряжи нами разработан способ получения крученой пряжи, который исключает использование пневмомеханических и кольцевых прядильных машин [10].

Предлагаемый способ получения хлопковой пряжи заключается в том, что на первом этапе из хлопка и котонина готовится смесевая ровница (рис.). Для этого возле автоматического кипоразборщика формируется ставка кип с хлопковым волокном и котонином в соответствующей пропорции. После разрыхления, очистки и смешивания на разрыхлительно-очистительном агрегате волокнистая смесь поступает на чесальную машину, затем на два перехода ленточных машин и на ровничную машину.

Полученная ровница перерабатывается совместно с хлопковой пряжей на прядильно-крутильной машине. В результате жесткое льняное волокно по ходу технологического процесса не взаимодействует с бегунком и не подвергается натяжению в баллоне, что позволяет перерабатывать его с приемлемым уровнем обрывности.

Согласно предложенному способу на ровничной машине вырабатывается ровница, содержащая от 30 до 60 % хлопкового волокна и от 40 до 70 % котонина. Линейная плотность вырабатываемой ровницы находится в диапазоне 400...627 текс.

Из полученной ровницы на прядильно-крутильной машине вырабатывается хлопковая крученая пряжа с линейной плотностью от $18,5 \times 2$ до 29×2 текс. На веретене прядильно-крутильной машины устанавливается початок с хлопчатобумажной пряжей $18,5 \dots 29$ текс. В результате можно получить хлопковую крученую пряжу с линейной плотностью от $18,5 \times 2$ до 29×2 текс, содержащую 65...80% хлопкового волокна и 20...35% котонина.

Предлагаемая технология апробирована в производственных условиях. На прядильно-крутильной машине устанавливали хлопковую ровницу с линейной плотностью 400 текс, имеющую крутизну 55 кр./м. Ровница состояла из 60% хлопка и 40% котонина. Общая вытяжка в вытяжном приборе составляла 21,63, в результате чего вырабатываемая стренга имела линейную плотность 18,5 текс.

На веретене прядильно-крутильной машины устанавливается початок с хлопчатобумажной нитью 18,5 текс. В результате формировалась крученая пряжа с линейной плотностью $18,5 \times 2$ текс. Она имеет крутизну 670 кр./м, содержит 20% котонина и 80% хлопка.

Получены 8 вариантов хлопковой крученой пряжи, которая была использована в качестве основы и утка при производстве тканей различного назначения.

В дальнейших производственных исследованиях для расширения ассортимента тканей при изготовлении крученой пряжи согласно нашему способу были использованы также полиэфирные и лавсановые волокна [11–13].

Далее нами были разработаны бельевые, костюмные и портьерные ткани с использованием полученной по разработанному нами способу хлопковой крученой пряжи линейной плотности от $18,5 \times 2$ текс до 29×2 текс. Хлопковая крученая пряжа была использована как для основы, так и для утка. Образцы тканей вырабатывались на станке СТБ-180. Параметры выработанных тканей приведены в таблице.

ВЫВОДЫ

1. Предложен и экспериментально подтвержден способ получения хлопковой крученой пряжи на прядильно-крутильной машине.

2. Экспериментально подтверждена возможность выработки из полученной пряжи широкого ассортимента смесевых тканей.

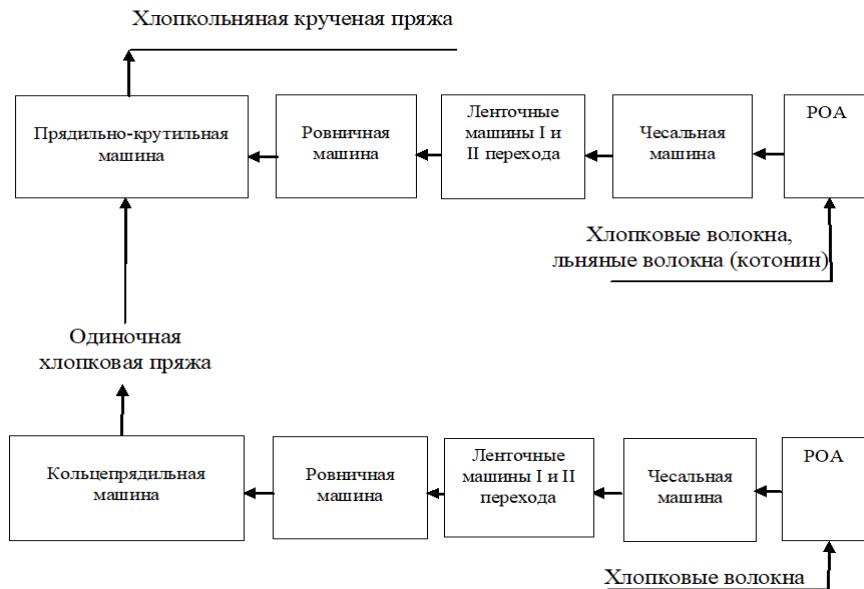


Рис. Схема технологического процесса получения хлопковой крученой пряжи

Таблица

Параметры экспериментальных тканей

Вид ткани	Переплетение	Основа	Уток	Число нитей на 10 см	
				по основе	по утку
Бельевая	Полотняное	21×2 текс (55% котонин, 45% ПЭ)	50 текс (50% хлопок и 50% ЛВ)	199	197
Бельевая	Полотняное	29 текс х/б	50 текс (50% хлопок и 50% ЛВ)	218	170
Костюмная	Саржа 2/2	18×2 текс (55% котонин и 45% ПЭ)	18×2 текс (50% котонин и 50% ЛВ)	394	220
Портретная	Комбинированное	25 текс	21×2 текс (50% котонин и 50% ЛВ)	210	160

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Хосровян Г. А., Хосровян А. Г., Хосровян И. Г. Теория и технологии подготовки волокнистой массы для производства текстильной продукции : монография / под общ. ред. Г. А. Хосровяна. М. : РУСАЙНС, 2023. 254 с.
- Рудовский П. Н., Белова И. С., Сахарова Н. С. Исследование поперечного сечения продукта прядения // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2023. № 1. С. 91–97.
- Исследование свойств льняной пряжи, полученной клеевым способом / П. Н. Рудовский, И. С. Белова, Н. С. Кузнецова, С. В. Палочкин // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2022. № 4. С. 90–96.
- Рудовский П. Н., Смирнова С. Г. Влияние обвивочных волокон на прочность некрученой ровницы из льна // Вестник Костромского государственного технологического университета. 2010. № 1(23). С. 34–37.
- Корабельников А. Р., Лебедев Д. А., Шутова А. Г. Выделение сорных примесей с поверхности слоя волокнистого материала // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2012. № 4. С. 143–146.
- Разработка технологии и оборудования для рационального использования текстильных отходов / Г. А. Хосровян, И. Г. Хосровян, А. А. Хосровян, Е. О. Красавин // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 10(148). URL: <https://research-journal.org/media/articles/14729.pdf> (дата обращения: 10.09.2025).
- Хосровян А. Г., Хосровян А. Г. Математическое моделирование процесса очистки волокнистых материалов в разрыхлителе-очистителе // Международный научно-исследовательский журнал. 2021, ч. 1. № 4(106). С. 86–92.
- Математическое моделирование процесса разрыхления волокнистой массы в зоне колосниковой решетки на разработанном оборудовании / И. Г. Хосровян, С. А. Родионов, А. А. Жукова, Г. А. Хосровян // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2023. № 1. С. 127–132.
- Хосровян А. Г., Егоров С. А., Хосровян Г. А. Совершенствование технологического процесса смешивания волокнистой массы в производстве новых текстильных и нетекстильных материалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2020. № 1. С. 172–176.
- Патент 2807097 Российской Федерации. Способ получения хлопкоольняной сдвоенной крученої пряжи на прядильно-крутильной машине / Хосровян Г. А., Хосровян И. Г., Родионов С. А., Жукова А. А., Хосровян Н. Ю. Опубл. 09.11.2023.
- Расчет параметров берда при формировании трехмерных ортогональных тканей с перевязкой одной системой нитей в зоне формирования / А. Хабибуллоев, А. П. Гречухин, П. Н. Рудовский, И. В. Старинец, А. В. Куликов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2022. № 6. С. 92–97.
- Инновационные разработки теории и технологии производства одиночной и крученої пряжи с содержанием льноволокон / С. А. Родионов, А. Г. Хосровян, А. А. Жукова, И. Г. Хосровян, Р. Р. Алешин, Г. А. Хосровян // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2022. № 4 (400). С. 96–108.
- Гречухин А. П., Рудовский П. Н. Развитие теории строения и формирования однослойных тканей. Кострома : Костромской государственный университет, 2017. 171 с.

REFERENCES

- Khosrovyan G. A., Khosrovyan A. G., Khosrovyan I. G. Theory and Technologies of Fiber Mass Preparation for the Production of Textile Products. Moscow, RUSAJNS Publ., 2023. 254 p. (In Russ.)
- Rudovsky P. N., Belova I. S., Sakharova N. S. Investigation of the spinning product cross-section. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2023;1:91–97. (In Russ.)
- Rudovsky P. N., Belova I. S., Kuznetsova N. S., Palochkin S. V. Investigation of the properties of linen yarn obtained by the adhesive method. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2022;4:90–96. (In Russ.)
- Rudovsky P. N., Smirnova S. G. The influence of wrapping fibers on the strength of an uncoiled flax roving. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo texnologicheskogo universiteta* [Bulletin of Kostroma State Technological University]. 2010;1(23):34–37. (In Russ.)

5. Korabelnikov A. R., Lebedev D. A., Shutova A. G. Isolation of weed impurities from the surface of a layer of fibrous material. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2012;4:143–146. (In Russ.)
6. Khosroyan G. A., Khosroyan I. G., Khosroyan A. A., Krasavin E. O. Development of technology and equipment for the rational use of textile waste. International Scientific Research Journal. 2024;10. URL: <https://research-journal.org/media/articles/14729.pdf> (дата обращения: 10.09.2025). (In Russ.)
7. Khosroyan A. G., Khosroyan G. A. Mathematical modeling of the process of cleaning fibrous materials in a baking powder-cleaner. International Scientific Research Journal. Part 1. 2021;4(106):86–92. (In Russ.)
8. Khosroyan I. G., Rodionov S. A., Zhukova A. A., Khosroyan G. A. Mathematical modeling of loosening process of fibrous mass in grate area on the developed equipment. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2023;1:127–132. (In Russ.)
9. Khosroyan A. G., Egorov S. A., Khosroyan G. A. Improvement of the technological process of mixing fibrous mass in the production of new textile and non-textile materials. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2020;1:172–176. (In Russ.)
10. Patent 2807097 Russian Federation. Method of producing cotton double twisted yarn on a spinning and twisting machine. Khosroyan G. A., Khosroyan I. G., Rodionov S. A., Zhukova A. A., Khosroyan H. Ju. Publ. 09.11.2023.
11. Habibulloev A., Grechukhin A. P., Rudovsky P. N., Starinets I. V., Kulikov A. V. Calculation of the parameters of a bird when forming three-dimensional orthogonal fabrics with a single thread system in the formation zone. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2022;6(402):92–97. (In Russ.)
12. Rodionov S. A., Khosroyan A. G., Zhukova A. A., Khosroyan I. G., Aleshin R. R., Khosroyan G. A. Innovative developments in the theory and technology of production of single and twisted yarn containing flax fibers. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2022;4(400):96–108. (In Russ.)
13. Grechukhin A. P., Rudovsky P. N. Development of the theory of the structure and formation of single-layer tissues. Kostroma, Kostroma St. Univ. Publ., 2017. 171 p. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 02.10.2025
Принята к публикации 07.11.2025

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

И. Г. Хосровян, кандидат технических наук

А. А. Жукова, аспирант

А. А. Хосровян, студент

Г. А. Хосровян, доктор технических наук, профессор