

пленочное полиуретановое покрытие. Для всех образцов наиболее вероятной причиной, влияющей на воздухопроницаемость, является остаточное содержание стирального порошка в тканях и их усадка после глажения.

Изменение воздухопроницаемости после многократных стирок является одним из решающих требований для определения выбора материалов для спецодежды и их применения. Следует отметить, что ткани, применяемые как материал верха с целью защиты от низких температур, должны обладать воздухопроницаемостью, не превышающей $40 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$. Указанное требование выполняется для тканей артикулов 14С5-КВ и 03С8-КВК. Данные ткани с учетом их низкой воздухопроницаемости возможно применять на участках одежды либо как материал верха для демисезонного или осенне-зимнего периода носки.

Список использованных источников

1. Шустов, Ю. С. Исследование физико-механических свойств тканей для специальной одежды работников нефтегазового комплекса / Ю. С. Шустов, Н. П. Лебедев // Технологии и качество. – 2020. – № 1 (47). – С. 12–14.
2. Виноградова, Н. А. Сравнительный анализ показателей физико-механических свойств тканей специального назначения / Н. А. Виноградова, С. В. Плеханова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2020. – том 10, № 1-1. – С. 32–37.
3. Садовский, В. В. Влияние влажно-тепловых операций отделки на воздухопроницаемость и связанные с ней свойства полшерстяных камвольных тканей костюмного назначения / В. В. Садовский, Т. А. Гапонова // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2021. – № 6 (149). – С. 38–46.
4. Садовский, В. В. Влияние режимных параметров операции отделки «сушка-термофиксация» на релаксационные процессы и воздухопроницаемость полшерстяных камвольных тканей костюмного назначения / В. В. Садовский, Т. А. Базыльчук // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2023. – № 1 (44). – С. 26–35.

УДК 677.022.93

ВЫРАБОТКА ПРЯЖИ С МАЛОЙ КРУТКОЙ НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ

Махкамова Ш.Ф., PhD, доц.

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

Реферат. В данной статье приводятся исследования по вопросам повышения конкурентоспособности пряжи путем совершенствования конструктивных элементов кольцепрядильной машины. На основе экспериментальных исследований изучено влияние параметров кольцепрядильной машины с механизмом ложного кручения на свойства модифицированной пряжи.

Ключевые слова: хлопковое волокно, пряжа, кольцепрядильная машина, ложное кручение, крутка, вьюрок.

В мировой практике текстильной промышленности достигнуты определенные успехи, при этом особое внимание уделяется усовершенствованию технологических процессов для обеспечения конкурентоспособности товаров и повышения эффективности прядения хлопковых волокон.

Кольцевое прядение – один из наиболее широко используемых способов прядения для обработки штапельного волокна в текстильной промышленности.

Кольцевая прядильная машина имеет ряд неоспоримых преимуществ перед другими видами прядильных машин. Она самая универсальная, простая по конструкции, малоэнергоёмкая, с классическим принципом вытягивания и скручивания волокон в пряжу. Кольцевая пряжа обладает более высокими показателями качества, имеет самый широкий диапазон ассортимента, как по

линейной плотности, так и по видам перерабатываемых волокон и их смесей. В настоящее время мировой парк машин, производящих пряжу, на 80 % состоит из кольцевых прядильных машин [1].

Особую роль в формировании структуры пряжи играет процесс кручения, который распространяется от веретена вдоль движущейся в баллоне пряжи и доходит до выпускной пары вытяжного прибора [2]. Остаточный крутящий момент однониточной пряжи кольцевого прядения, связанный со скручиванием штапельных волокон в процессе производства пряжи, является основной причиной асимметрии тканей и перекручивания гладких трикотажных полотен.

С появлением технологии кольцевого прядения около 200 лет назад было признано, что одиночная кольцевая пряжа не может одновременно иметь низкую крутку, низкий остаточный крутящий момент и высокую прочность. На сегодняшний день традиционные методы кольцевого прядения не могут значительно снизить остаточный крутящий момент пряжи за счет уменьшения крутки при сохранении высокой прочности пряжи. Следовательно, требуются дополнительные процессы обработки пряжи, такие как запаривание, кручение в два и более сложения, и даже химическая обработка. Однако эти методы обработки приводят к увеличению потребления энергии, загрязнению окружающей среды, а также повреждению волокна.

Хотя в литературе сообщалось о ряде модификаций классического кольцевого прядения, лишь немногие из них нашли широкое промышленное применение, потому что они были введены либо самими производителями машин, либо их применение было достаточно простым и эффективным и не требовало серьезных изменений в существующей системе прядения. Кроме того, их преимущества по сравнению с классическим кольцевым прядением были подтверждены большим количеством испытаний в промышленных масштабах, что привело к их немедленному внедрению для производства пряжи более высокого качества. В эту категорию попадают различные типы систем компактного прядения, прядение Siro, прядение Solo [3]. Однако все эти технологии не могут существенно снизить остаточный крутящий момент в одиночных нитях.

Чтобы устранить или уменьшить этот остаточный крутящий момент, был разработан модифицированный способ прядения [4–6]. Данный способ обеспечивает возможность производства одиночной кольцевой пряжи с низкой круткой и низким крутящим моментом на кольцепрядильной машине путем модификации структуры пряжи. По сравнению с обычным способом прядения, основной принцип технологии заключается в установке устройства ложного кручения между выпускной парой вытяжного прибора и нитепроводником в традиционной кольцепрядильной машине.

Таким образом, когда волокна проходят через точку зажима передней пары, крутка в треугольнике кручения возрастает до максимального значения. Чрезвычайное изменение натяжения увеличивает миграцию волокон. В нижней зоне ложной крутки немедленно вводятся обратные крутки до тех пор, пока последняя оставшаяся крутка не станет круткой истинной,

формируя пряжу с низкой круткой. Наконец, дополнительная крутка, сообщаемая механизмом ложного кручения, удаляется. Эта технология дает новую пряжу с уникальной структурой и замечательными свойствами, такими как низкий крутящий момент, уменьшенная крутка и относительно более высокая прочность. На рисунке 1 показано сравнение распределения плотности кручения в модифицированной и обычной системах кольцевого прядения.

Для изучения влияния параметров модифицированной кольцепрядильной машины на свойства вырабатываемой пряжи были проведены экспериментальные исследования в условиях производственной лаборатории кафедры «Технология прядения» Ташкентского института

Модифицированная технология прядения

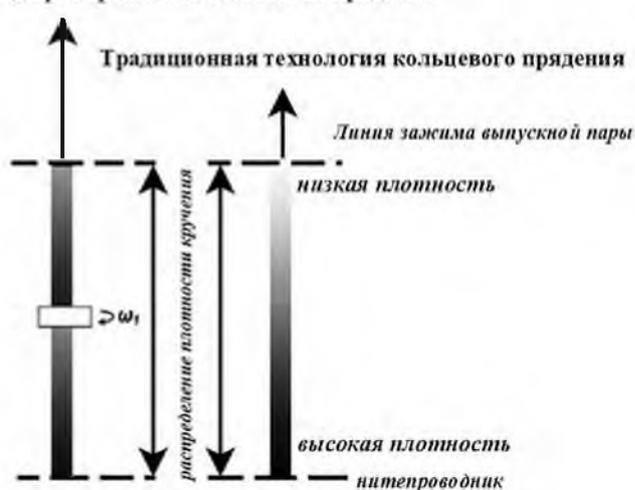


Рисунок 1 – Распределение плотности кручения в модифицированной и обычной системах кольцевого прядения

текстильной и легкой промышленности.

Исследовалась возможность выработки модифицированной пряжи линейной плотности 20 текс на кольцепрядильной машине при использовании в сортировке регенерированного из отходов второй прядемой группы волокна [7]. Кардная пряжа линейной плотности 20 текс трикотажного назначения вырабатывалась на кольцепрядильной машине Zinser 350 как без установки вьюрка – механизма ложного кручения (контрольный вариант), так и с установкой механизма ложного кручения между выпускной парой вытяжного прибора и нитепроводником (опытный вариант).

Полуфабрикат и пряжа всех вариантов вырабатываются на одном и том же технологическом оборудовании, на одних и тех же прядильных веретенах последовательно по существующему плану прядения.

Качество пряжи оценивалось путем тестирования на лабораторном оборудовании фирмы Uster. Средние результаты тестирования наглядно приведены на рисунке 2.

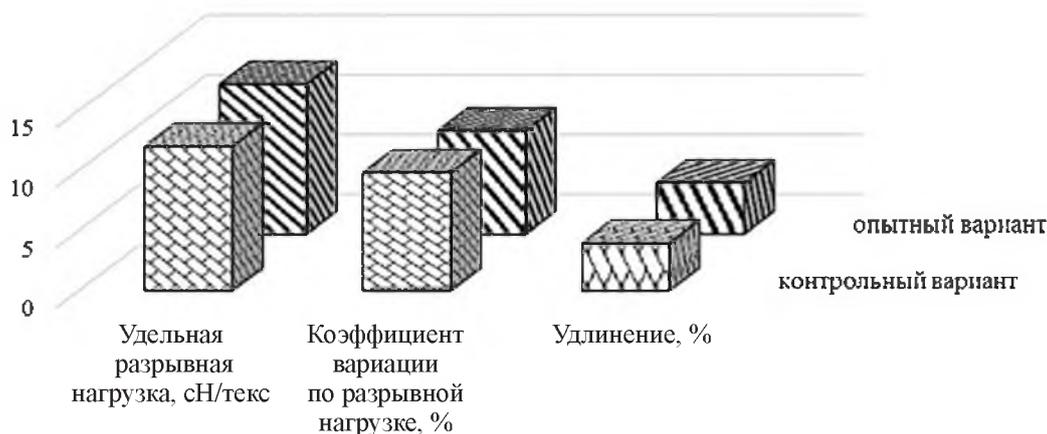


Рисунок 2 – Физико-механические свойства пряжи

Анализ результатов исследования показал, что при применении механизма ложного кручения в конструкции кольцепрядильной машины удельная разрывная нагрузки пряжи увеличилась на 0,53 сН/текс и составила 12,52 сН/текс, а в контрольном варианте удельная разрывная нагрузки пряжи равна 11,99 сН/текс, то есть улучшаются условия формирования пряжи. Снижается квадратическая неровнота по разрывной нагрузке с 9,8 до 8,6 %, на 0,3 % увеличивается удлинение пряжи, то есть получаем более качественную пряжу. Установлено, что в пряже, выработанной с применением вьюрка на кольцепрядильной машине на 13,3 % меньше утонений, на 10,5 % меньше утолщений и на 22,1 % меньше крупных неспов.

Делая вывод, можно сказать, что при применении на кольцепрядильной машине вьюрка ложного кручения улучшаются условия распространения крутки в зону формирования пряжи, что даёт возможность вырабатывать пряжу с круткой ниже номинальной на 25–40 %. В результате повышения равномерности натяжения пряжи и лучшего распрямления волокон увеличилась разрывная нагрузка пряжи, удлинение и снизилась неровнота по сечению и разрывной нагрузке, при этом пряжа имеет очень низкий остаточный крутящий момент.

Список использованных источников

1. Павлов, Ю. В. Теория процессов, технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон / Ю. В. Павлов. – Иваново: Областная типография, 2000. – 392 с.
2. Рахимбердиев, М. Исследование распространения волн кручения вдоль движущейся нити конечной длины / М. Рахимбердиев, Уғли Рахимберди, Б. Мардонов, Ф. Мардонович, Р. Шавкат, Ш.Ф. Махкамova // *Universum: технические науки*. 2023. – № 10-4 (115).
3. Mohinur Tulaganova, Vohid Isakulov, Saypillo Matismailov, Toxir Murodov, Shoirah Mahkamova; The improvement of roving compactor construction in spinning machines. *AIP Conf. Proc.* 23 June 2023; 2789 (1): 040051. <https://doi.org/10.1063/5.0146017>.
4. Xu B. G., Tao X. M. Techniques for Torque Modification of Singles Ring Spun Yarns // *Textile Research Journal* Vol 78(10), 2008. – pp. 869–879.
5. Yin R, Tao X, XU B. Variation of false twist on spinning process stability and resultant yarn properties in a modified ring spinning frame. *Textile Research Journal*. 2018; 88(16):

1876–1892. doi:10.1177/0040517517712099

6. Махкамова, Ш. Ф. Исследование влияния механизма ложного кручения на процесс формирования кольцевой пряжи / Ш. Ф. Махкамова, Ш. И. Темиров // *Universum: технические науки*, 2022. – № 4-6 (97).
7. Махкамова, Ш. Ф. Сравнительный анализ качества волокна в прядомых волокнистых отходах прядильного производства // *Universum: технические науки*. – 2023. – №. 5-4 (110). – С. 59–62.

УДК 677.054.7(088.8)

ЛЕНТОЧНАЯ ШПАРУТКА ТКАЦКОЙ МАШИНЫ

Мещеряков А.В.¹, к.т.н., доц., Богачева С.Ю.¹, к.т.н., доц., Федина Л. А.¹, к.п.н., доц., Григорьев К.А.², зам. нач. отдела, Ефремов И.С.¹, студ.

¹Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

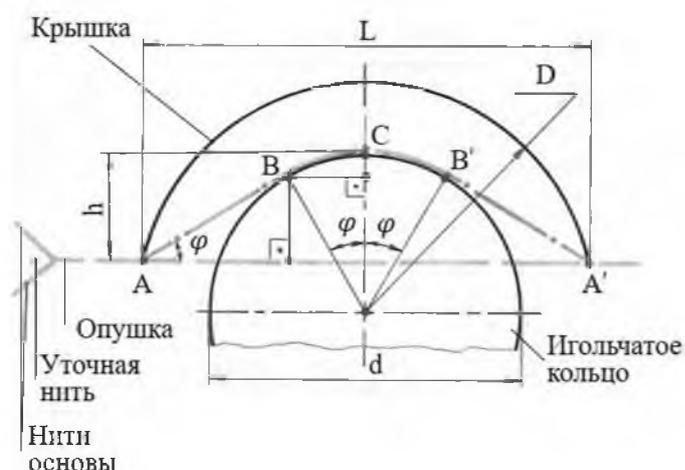
²Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье рассмотрена конструкция шпарутки, которая не изменяет плоскости ткани при прохождении через неё. Это позволяет исключить деформацию краёв ткани относительно основного фона. Конструктивно предлагаемая шпарутка проще имеющихся аналогов.

Ключевые слова: шпарутка, ткань, основной фон, кромка, деформация, игольчатая лента, иглы, ролики.

Шпарутки ткацких машин с горизонтальным расположением оси игольчатых колец [1, 3] наиболее широко используются на ткацких машинах на сегодняшний день. Их недостаток в деформации краёв ткани (часть ткани, проходящая при тканеформировании через шпарутку) по сравнению с основным фоном ткани (часть ткани, которая при тканеформировании через шпарутку не проходит) вдоль всей длины шпарутки. У некоторых артикулов ткани это приводит к появлению эффекта волнистости краёв.

Деформация краёв возникает вследствие разности путей Δl , которые проходят края и основной фон ткани при тканеформировании (рис. 1). Кроме того, у некоторых конструкций шпаруток иглы игольчатых колец прокалывают не только кромку ткани, но и ткань, проходящую через шпарутку, что приводит к сокращению качественной зоны ткани. Всё это ухудшает свойства ткани, вырабатываемых с использованием кольцевых шпаруток.



$$\begin{aligned}\Delta l &= 2(AB + BC) - AA' = \\ &= \frac{L}{\cos\varphi} - d \cdot \operatorname{tg}\varphi + 2\pi d \cdot \operatorname{arctg}\varphi - L, \\ \varphi &= 2\operatorname{arctg} \frac{2h}{L}\end{aligned}$$

Рисунок 1 – Схема движения ткани