

УДК 677.072.3

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ ТРАДИЦИОННОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯЖИ ПРЯЖЕЙ КОМПАКТНОГО ПРЯДЕНИЯ

Медвецкий С.С., Андрусик В.М.

*Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»,
Витебск, Беларусь*

Кольцевое прядение продолжает доминировать и занимает сегодня около 83% рынка прядильных машин несмотря на то, что в последние годы все большую конкуренцию ему составляют пневмомеханический и аэродинамический способы прядения, в связи с возможностью производить более тонкую пряжу (от 10 текс), ростом её разрывной нагрузки, а также с увеличивающейся с каждым годом скоростью выпуска. На долю традиционного кольцевого прядения приходится 64% прядильных машин, а на долю компактного – 19%. Таким образом, по распространению прядильные машины компактного прядения занимают второе место в мире, а технологии компактирования пряжи постоянно развиваются [1].

В настоящее время на рынке кольцевых прядильных машин представлены следующие системы уплотнения мычки для получения компактной пряжи [2]:

система COM4 пневматического уплотнения, разработанная фирмой Rieter в хлопкопрядении, а затем совместно с фирмой Cognetex – в шерстопрядении, а также система COMPACTeasy для механического уплотнения мычки;

система Elite Compact Set пневматического уплотнения, разработанная фирмой Suessen, как в хлопко-, так и в шерстопрядении;

система ComPACT3 пневматического уплотнения для всех видов волокон, разработанная фирмой Zinser;

система RoCoS механического уплотнения, разработанная фирмой Rotorcraft (Швейцария).

На ОАО «Камволь» (г. Минск, Республика Беларусь) установлена шерстопрядильная машина компактного прядения Saurer Zinser Impact FX 451. Для уменьшения треугольника кручения на устройствах Impact FX выпускной цилиндр 5 значительно опущен по отношению к переднему цилиндру вытяжного прибора (рис. 1). Стальной рифленый цилиндр 5 при вращении приводит в движение перфорированный ремешок 4, натянутый на нижний нажимной валик 3 и компактирующий элемент 1.

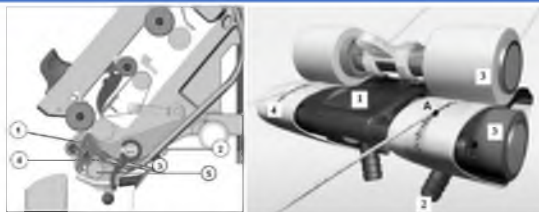


Рисунок 1 – Компактирующее устройство Impact FX прядильной машины Zinser 451

Посредством ремешка приводятся в движение нижний и верхний валики 3 с эластичным покрытием. Верхний валик 3 пружинным зажимом прижимается к ремешку 4, образуя эластичный зажим мычки, и препятствует проскальзыванию волокон. Внутри компактирующего элемента создается разрежение за счет отвода воздуха через патрубки 2. Компактирующий элемент также имеет отверстия овальной формы, через которые отводится воздух. Зона компактирования мычки образуется между передней парой вытяжного прибора и дополнительной выпускной парой, состоящей из стального рифленого цилиндра 5 и двух нажимных валиков 3. Уменьшение ширины мычки и, соответственно, треугольника кручения, происходит на перфорированном ремешке 4. В точке А мычка отрывается от перфорированного ремешка и направляется в зону кручения.

На ОАО «Камволь» проведены экспериментальные исследования влияния крутки на свойства шерстополиэфирной пряжи компактного прядения и сравнению свойств пряжи обычного и компактного прядения [3].

Целью эксперимента являлось установить степень влияния крутки на качество пряжи, а также определить возможность повышения производительности прядильного оборудования и улучшения свойств пряжи.

При проведении эксперимента нарабатывалась пряжа одинаковой линейной плотности обычного и компактного прядения с разными крутками. Эксперимент проводился на кольцевых прядильных машинах Zinser Impact FX 451 и Zinser 451.

При проведении исследований были наработаны следующие опытные образцы пряжи:

пряжа линейной плотности 18 текс была получена на компактной прядильной машине с круткой 480 и 560 кр/м, а также на кольцевой прядильной машине с круткой 640 кр/м;

пряжа линейной плотности 21 текс была получена на компактной прядильной машине с круткой 430 и 500 кр/м, а также на кольцевой прядильной машине с круткой 574 кр/м;

пряжа линейной плотности 25 текс была получена на компактной прядильной машине с круткой 375 и 440 кр/м, а также на кольцевой прядильной машине с круткой 500 кр/м.

В качестве критериев оптимизации при проведении исследований выступали разрывная нагрузка пряжи; разрывное удлинение; ворсистость; коэффициент вариации по линейной плотности на коротких отрезках; количество утонений; количество утолщений; количество непсов.

Для анализа результатов эксперимента были построены графики зависимости свойств пряжи линейной плотности 21 текс традиционного и компактного прядения от величины крутки, представленные на рисунках 2-7.

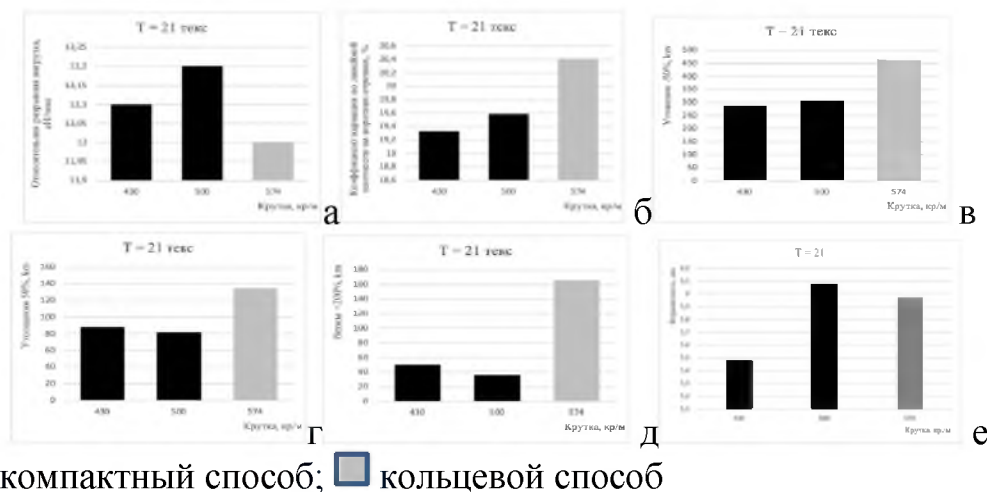


Рисунок 2 – Графики зависимости свойств пряжи линейной плотности 21 текс традиционного и компактного прядения от величины крутки: а) зависимость разрывной нагрузки от крутки; б) зависимость коэффициента вариации по линейной плотности от крутки; в) зависимость количества утонений -50% от крутки; г) зависимость количества утолщений +50% от крутки; д) зависимость количества непсов +200% от крутки; е) зависимость ворсистости от крутки

Для компактной пряжи линейной плотности 21 текс разрывная нагрузка при крутке 430 кр/м выше на 25%, чем у пряжи традиционного прядения аналогичной линейной плотности при крутке 574 кр/м (рис. 2а). Снижение крутки на 144 кр/м дает прирост производительности прядильной машины на 25% при одновременном увеличении разрывной нагрузки пряжи. Разрывная нагрузка при крутке 500 кр/м выше на 13%, чем у пряжи традиционного прядения аналогичной линейной плотности при крутке 574 кр/м. Снижение крутки на 74 кр/м дает прирост производительности прядильной машины на 13% при улучшении физико-механических показателей пряжи.

Анализируя графики на рис. 2б, можно сделать вывод, что неровнота у пряжи компактного прядения меньше, чем у традиционного прядения по всем исследуемым вариантам линейной плотности. Для компактной пряжи 21 текс при крутке 430 кр./м неровнота равна 19,33%, а для пряжи традиционного прядения при крутке 574 кр./м – 20,41%.

Анализируя графики на рис. 2в, можно сделать вывод, что количество утонений -50% у пряжи компактного прядения меньше, чем у традиционного прядения по всем исследуемым вариантам линейной плотности. У компактной пряжи 21 текс при крутке 430 кр./м количество утонений -50% составило 280, а для пряжи традиционного способа прядения при той же линейной плотности и крутке 574 кр./м количество утонений составило 470. Следовательно, количество утонений -50% у пряжи компактного прядения меньше в 1.67 раз по сравнению с пряжей традиционного способа прядения.

Анализируя графики на рис. 2г, можно сделать вывод, что количество утолщений +50% пряжи компактного прядения меньше, чем у традиционного прядения по всем исследуемым вариантам линейной плотности. Для пряжи компактного прядения линейной плотности 21 текс при крутке 500 кр./м количество утолщений +50% составило 82, а для пряжи традиционного способа прядения при той же линейной плотности и крутке 574 кр./м количество утолщений составило 135. Следовательно, количество утолщений +50% у пряжи компактного прядения меньше в 1.65 раз по сравнению с пряжей традиционного способа прядения.

Для пряжи компактного прядения линейной плотности 21 текс при крутке 500 кр./м количество непсов +200% составило 36, а для пряжи традиционного способа прядения при той же линейной плотности и крутке 574 кр./м количество непсов составило 166 (рис. 2д). Следовательно, количество непсов +200% у пряжи компактного прядения меньше в 4.6 раз по сравнению с пряжей традиционного способа прядения.

Анализируя графики на рис. 2е, можно сделать вывод, что ворсистость пряжи компактного прядения для некоторых исследуемых образцов пряжи меньше, чем у пряжи традиционного прядения даже при пониженной крутке. Так для пряжи компактного прядения линейной плотности 21 текс при крутке 430 кр./м ворсистость составила 5,48, а для пряжи традиционного способа прядения при той же линейной плотности и крутке 574 кр./м ворсистость составила 5,97.

Таким образом, при комплексном анализе экспериментальных данных установлено, что компактный способ прядения позволяет получать пряжу, не уступающую по физико-механическим показателям традиционному способу прядения и даже превосходящую их, но при меньшей крутке. Следствием этого является повышение производительности прядильного оборудования, что представляется одним из главных преимуществ компактного прядения.

Список использованных источников

1. Медвецкий, С. С. Исследования технологии компактной хлопчатобумажной пряжи / С. С. Медвецкий // Известия ВУЗов: Технология

легкой промышленности. – Санкт-Петербург: Вестник СПГУТД, 2016. – № 4. – С. 74–77.

2. Werner Klein, Dr. Herbert Stalder. The Rieter Manual of Spinning / Rieter Machine Works Ltd. AG // Alternative Spinning Systems. – 2008. – Vol. 6. – P. 57–60.

3. Медвецкий, С. С. Исследования процесса кручения компактной пряжи камвольного прядения / С. С. Медвецкий, О. В. Реут // Известия ВУЗов: Технология легкой промышленности. – Санкт-Петербург: Периодический журнал СПГУТД, 2017. – № 3. – С. 72–75.

© Медвецкий С.С., Андрусик В.М., 2022

УДК 338.1

ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ В ИНДУСТРИИ 4.0: ТЕХНИКА, ИНФРАСТРУКТУРА И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Миночкина С.Ю.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Четвертая промышленная революция, получившая название «Индустрия 4.0», наступившая и развивающаяся стремительно, имеет в основе своей цифровизацию промышленности, когда главной ценностью в новой экономике являются данные, а не физические продукты, а экономический рост основан на человеческом воображении и инновациях, а не на привычных и понятных ранее капитале и природных ресурсах. Сфера легпрома, как и другие направления (какие-то в большей, какие-то в меньшей степени) промышленности, подвержена быстрым и концептуальным изменениям.

Скорость и качество изменений, происходящих в мире и обществе непосредственно и в первую очередь связано с развитием технологий, принципиально меняющих представление об основных сферах жизни и деятельности человека. Так по мнению аналитиков McKinsey существуют следующие наиболее значимые технологии, которые принципиально изменят промышленность [1]:

1. Автоматизация и виртуализация рабочих процессов.

В связи с развитием и распространением виртуализации и автоматизации различных операций, в ближайшие несколько десятилетий может быть автоматизировано более пятидесяти процентов всех рабочих процессов, совершающихся сегодня на промышленных предприятиях

Так, в соответствии с прогнозом вышеуказанной компании «К 2025 году более 50 миллиардов устройств будут подключены к Промышленному