

УДК 677.022.3/5

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
НА ПОКАЗАТЕЛИ СВОЙСТВ КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯЖИ  
ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЕЕ СТРУКТУРНОГО СТРОЕНИЯ**

**RESEARCH OF INFLUENCE TECHNOLOGICAL PARAMETERS  
ON THE PROPERTIES OF RING YARN PARAMETERS  
FOR IMPROVEMENT OF ITS STRUCTURE**

*Н.А. КОЙЛЫБАЕВ, Т.У. ТОГАТАЕВ, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Р.С. ТАШМЕНОВ,  
В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.К. МУРЗАБАЕВА*

*N.A. KOYLYBAEV, T.U. TOGATAEV, ZH.U. MYRKHALYKOV, R.S. TASHMENOV,  
V. M. JANPAIZOVA, G.K. MURZABAEVA*

**(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)  
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)  
E-mail:togataev54@mail.ru**

*В данной статье рассмотрены результаты исследования влияния скоростных параметров кольцепрядильной машины на физико-механические показатели пряжи. При этом варьировались частота вращения веретена и крутка пряжи.*

*Установлено, что совершенствование технологии осуществляется в направлении повышения производительности машин с одновременным улучшением физико-механических свойств пряжи.*

*This article describes the results of studies of the effect of high-speed ring spinning machine parameters on physical and mechanical properties of the yarn. Thus were varied speed spindle and yarn twist.*

*It was found that the improvement of technology is carried out in the direction of increasing machine productivity while improving the physical and mechanical properties of the yarn.*

**Ключевые слова:** прядение, неровнота пряжи, частота вращения веретена, кольцепрядильная машина, крутка.

**Keywords:** spinning, yarn unevenness, spindle rotation frequency, ring spinning machine, twisting.

В последнее время на кольцепрядильной машине получают пряжу малой крутки для производства трикотажа путем применения вращающегося вьюрка, либо в передней зоне вытягивания вытяжного прибора, либо в зоне треугольника кручения. Волокна при этом слегка уплотняются, увеличивается их миграция, за счет чего повышается прочность пряжи на разрыв даже при малой крутке. Такой способ прядения называется модифицированным и входит в классификацию кольцевого прядения. Следует отметить, что кольцевой способ является наиболее распространенным и широко применяется в хлопкопрядении. Поэтому для дальнейшего

исследования выбран именно этот, наиболее распространенный способ.

Экспериментальные исследования на всех этапах проведены по правилам, изложенным в работе профессора А.Г. Севостьянова [1]. Для проведения предварительных опытов выбран хлопок: волокно 4 типа 1 сорта. Образцы пряжи выработаны из ровницы линейной плотности 620 текс. Пряжа трех вариантов крутки (710, 760, 810) к/м выработана на кольцевой прядильной машине фирмы Zinser. План прядения, по которому получена пряжа линейной плотности 20 текс, приведен в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

| Наименование машины          | Линейная плотность, текс |                  | Вытяжка Е | Число сложений | Крутка     |           | Скорость               |                      |
|------------------------------|--------------------------|------------------|-----------|----------------|------------|-----------|------------------------|----------------------|
|                              | T <sub>вх</sub>          | T <sub>вых</sub> |           |                | $\alpha_r$ | К, кр/м   | V <sub>1</sub> , м/мин | n, мин <sup>-1</sup> |
| Чесальная машина ТС-03       | -                        | 5000             | -         | -              | -          | -         | 145                    | -                    |
| Ленточная машина ТД-03       | 5000                     | 5000             | 6         | 6              | -          | -         | 450                    | -                    |
| Лентосоединительная машина   | 5000                     | 72000            | 1,67      | 24             | -          | -         | 70                     | -                    |
| Гребнечесальная машина       | 72000                    | 5000             | 115       | 8              | -          | -         | 154                    | 350                  |
| Ленточная II-переход ТД-03   | 5000                     | 5000             | 8         | 8              | -          | -         | 400                    | -                    |
| Ровничная машина Zinser 668  | 5000                     | 620              | 8,06      | 1              | -          | 48        | -                      | 1200                 |
| Прядильная машина Zinser 350 | 620                      | 20               | 31        | 1              | 36,4       | 750...850 | -                      | 16000                |

Перед проведением основных опытов изучены факторы, влияющие на физико-

механические показатели пряжи. При этом варьировались частота вращения веретена

и крутка пряжи. Уровни кручений изменялись на четырех уровнях от 750 до 850 кр/м. Уровни варьирования частоты вращения веретена также изменялись на четырех уровнях от 10000 мин<sup>-1</sup> до 16000 мин<sup>-1</sup> с интервалом варьирования 2000 мин<sup>-1</sup>.

Испытания образцов пряжи проводили согласно правилам, принятым по международному стандарту Uster. Линейную плотность измеряли 100-метровыми пасмами, разрывная нагрузка определена на динамометре Tensomaxx-7000 индийского производства, число кручений определяли на приборе Zwegleg-567, а показатели неравномерности пряжи – на Premier.

Структура пряжи и ее изменения под влиянием различных факторов исследова-

ны параметрами треугольника кручения на основе теории профессора Ворошилова [2].

В целях проверки вышеизложенных теоретических предпосылок были проведены эксперименты на кольцевой прядильной машине фирмы Zinser при частоте вращения веретена 10000, 12000, 14000, 16000 мин<sup>-1</sup>. В результате получены опытные образцы пряжи линейной плотности 20 текс с различной круткой на четырех уровнях от 750 до 850 кр/м. Испытания образцов пряжи выявили, что показатели пряжи (линейная плотность и крутка) действительно изменяются под влиянием частоты вращения веретена. Как видно из табл. 1, линейная плотность пряжи с увеличением частоты вращения веретена уменьшается до 2,5% (табл. 2 – показатели линейной плотности пряжи).

Т а б л и ц а 2

| Показатели                                   | Вид         | Значения показателей |       |       |       |
|--|-------------|----------------------|-------|-------|-------|
|  |             | 10000                | 12000 | 14000 | 16000 |
| Линейная плотность, текс                     | номинальная | 20                   | 20    | 20    | 20    |
|  | фактическая | 20,2                 | 19,9  | 19,7  | 19,5  |
| Частота вращения веретена, мин <sup>-1</sup> |             | 10000                | 12000 | 14000 | 16000 |

Следовательно, при этом линейная плотность пряжи становится меньше номинальной на 2,5%. Такое положение удовлетворяет далеко не всех, так как пределы в разнице линейной плотности определяет потребитель. Для того чтобы предотвратить подобное отрицательное явление, пряжа должна быть очень ровной, то есть неровнота пряжи должна быть по возможности минимальной. На кольцевых прядильных машинах нового поколения это явление учтено, и линейная плотность

продукции на всех приготовительных переходах выравнивается с помощью регуляторов [3], [4].

Поскольку частота вращения веретена оказывает влияние на линейную плотность пряжи, то это, естественно, влияет также и на число кручений, приходящихся на единицу длины. Поэтому потеря крутки по сравнению с номинальными кручениями в диапазоне исследования составляет от 4,0 до 6,0%, что показано в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

| Номинальная крутка пряжи, кр/м | Частота вращения веретена, мин <sup>-1</sup> |       |       |       |
|--------------------------------|--|-------|-------|-------|
|                                | 10000  | 12000 | 14000 | 16000 |
| 750                            | 730  | 725   | 720   | 720   |
| 780                            | 770  | 760   | 750   | 740   |
| 810                            | 800  | 780   | 775   | 760   |
| 850                            | 835  | 830   | 820   | 810   |

Потеря крутки на 4,0% при низком кручении (750 кр/м) и на 6,0% – при высоком кручении (850 кр/м) явление отрицательное, так как при этом снижается коэффициент использования энергии. Для ис-

следования влияния скорости прядения на показатели механических свойств пряжи изучено влияние частоты вращения веретена на удельную разрывную нагрузку пряжи, сН/текс (табл. 4).

| Крутка пряжи,<br>кр/м | Частота вращения веретена, мин <sup>-1</sup> |       |       |       |
|-----------------------|--|-------|-------|-------|
|                       | 10000  | 12000 | 14000 | 16000 |
| 750                   | 13,8   | 13,3  | 13,2  | 13,0  |
| 780                   | 13,4   | 13,2  | 12,8  | 12,8  |
| 810                   | 12,4   | 12,5  | 12,4  | 12,2  |
| 850                   | 12,3   | 12,3  | 12,1  | 12,0  |

Как видно из табл. 4, при низкой частоте вращения веретена и при наименьшей (750 кр/м) и наибольшей крутке (850 кр/м) удельная разрывная нагрузка пряжи выше, а при высокой частоте вращения – относительно ниже. При другом низком (780 кр/м) и высоком числе кручений (810 кр/м) такая картина ясно не видна. Поэтому можно заключить, что по удельной разрывной нагрузке трудно судить о влиянии изучаемых факторов, в связи с чем возникает необходимость исследования другими методами [5], [6]. Учитывая это обстоятельство, оценку механических характеристик пряжи в дальнейшем необходимо производить по другим показателям, например, по доразрывным характеристикам.

## ВЫВОДЫ

1. На основании анализа и обобщения научных источников по кольцевому способу прядения и его развитию установлено, что возможности кольцевого прядения расширяются и создаются новые модификации кольцепрядильных машин.

В результате комплексного изучения факторов, влияющих на показатели свойств пряжи, установлено, что механические свойства являются доминирующими критериями.

2. Проведены опыты по влиянию числа кручений и частоты вращения веретена на основные показатели свойств пряжи и выявлено, что с изменением частоты вращения веретена происходит потеря крутки до 6,0%, а линейная плотность пряжи снижается до 2,5%.

3. Установлено, что изменение прочностных показателей кольцевой пряжи необходимо оценивать по нестандартным показателям, например, по доразрывным характеристикам или на основе анализа структурных изменений пряжи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980.
2. Ташменов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаев Р.Т. Исследование состава очищенных отходов для производства пряжи пневмомеханического способа прядения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 74...77.
3. Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С., Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Турлыбекова А.Б. Исследование неровноты питающей ленты для производства пряжи // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №1. С. 60...64.
4. Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Мирзамуратова Р.Ш., Темиршиков К.М., Сатаев М.И. Исследование равномерности питания зоны дженирования хлопком-сырцом // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №1. С. 57...59.
5. Джантаинова В.М., Ташменов Р.С., Мырхалыков Ж.У. Исследование процесса вытягивания в зоне дискретизации пневмомеханической прядильной машины // Успехи современного естествознания. – 2015, №1. С. 1330...1334.
6. Myrkhal'kov Zh.U., Sataev M., Stepanov S., Stepanov O. Research the influence various factors on strength characteristics of pressure fire-hoses under internal hydraulic pressure // Industrial Technology and Engineering. – Shymkent, 2014, №3 (12). P. 5...10.

## REFERENCES

1. Sevost'janov A.G. Metody i sredstva issledovaniya mehaniko-tehnologicheskikh processov tekstil'noj promyshlennosti. – M.: Legkaja industrija, 1980.
2. Tashmenov R.S., Myrkhal'kov Zh.U., Kaldybaev R.T. Issledovanie sostava ochishhennykh othodov dlja proizvodstva prjazhi pnevmomehanicheskogo sposoba prjadeniya // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №6. S. 74...77.
3. Myrkhal'kov Zh.U., Tashmenov R.S., Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.Ju., Turlybekova A.B. Issledovanie nerovnoty pitajushhej lenty dlja proizvodstva prjazhi // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2015, №1. S. 60...64.
4. Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.Ju., Mirzamuratova R.Sh., Temirshikov K.M., Sataev M.I. Issledovanie ravnomernosti pitaniya zony dzhinirovaniya

hlopkom-syrcom // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2015, №1. S. 57...59.

5. Dzhanpaizova V.M., Tashmenov R.S., Myrkhalykov Zh.U. Issledovanie processa vytjagivaniya v zone diskretizacii pnevmomehanicheskoy prjadil'noj mashiny // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. – 2015, №1. S. 1330...1334.

6. Myrkhalykov Zh.U., Sataev M., Stepanov S., Stepanov O. Research the influence various factors on

strength characteristics of pressure fire-hoses under internal hydraulic pressure // Industrial Technology and Engineering. – Shymkent, 2014, №3 (12). P. 5...10.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 08.04.16.

---