

УДК 677.017.4.072.6.074

## **НОВЫЙ ВИД ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ**

*Ю.К. БАРХОТКИН, Ю.В. ПАВЛОВ*

**(Ивановская государственная текстильная академия)**

Пряжа кольцевого способа прядения имеет лучшие прочностные показатели, чем аналогичная пряжа, полученная на пневмомеханических прядильных машинах. Однако производительность кольцевых прядильных машин ограничена скоростью движения бегунка по кольцу.

Нами в [1] предложено новое крутильное устройство, где трение скольжения бегунка по кольцу заменено на трение качения. Это позволяет на существующем

оборудовании достигать частоты вращения веретен 20000 об/мин и более, что значительно повышает производительность. Кроме того, новое крутильное устройство позволило получить новый вид хлопчатобумажной пряжи, обладающий параметрами, отличающимися от традиционной кольцевой пряжи.

Известно, что структура пряжи определяется способом скручивания волокон. Кольцевая пряжа – это скрученная под на-

тяжением плоская мычка. Такое скручивание плоской ленточки волокон в цилиндрическое тело пряжи приводит к сложному закону распределения усилий между волокнами, сложной пространственной форме изгиба самих волокон, миграции их в слоях сечения пряжи.

В крутильном устройстве [1] торообразный бегунок имеет возможность катиться по внутренней кольцевой поверхности и вращаться в обратную с веретеном сторону. Это приводит к тому, что взаимодействующая с ним пряжа на участке, меньшем средней длины волокна, получает практически полное раскручивание, а затем, при выходе из бегунка, крутка у пряжи мгновенно восстанавливается.

Наличие зоны ложного раскручивания уже готовой кольцевой пряжи приводит к тому, что она вновь превращается в пучок волокон, не связанных между собой круткой. Усилие растяжения в этом пучке, примерно равное натяжению пряжи в баллоне, заставляет концы более натянутых волокон сдвинуться относительно менее натянутых, а сжатые волокна – распрямиться. В результате, проходя зону ложного раскручивания, натяжение в волокнах выравнивается, сами волокна распрямляются, а пряжа получает вытяжку I рода.

Далее выровненный и уплотненный пучок волокон мгновенно скручивается, но уже не из плоской мычки, а из цилиндрической формы, близкой к форме самой пряжи, поэтому те недостатки, которые имеются при формировании пряжи в треугольнике кручения, отсутствуют. Таким образом, преобразованная (мы ее назвали "раскатанная") пряжа имеет совершенно другие физико-механические показатели, чем кольцевая.

Для сравнения параметров кольцевой и раскатанной пряжи проводились производственные испытания устройств [1] на кольцевых прядильных машинах П-76-5М при существующей рабочей частоте вращения веретен  $n = 12000$  об/мин. Хлопчатобумажная пряжа № 40 вырабатывалась по стандартной технологии кардной системы.

Анализ наработанной пряжи, проведенный на измерительном комплексе Устер, показал, что контрольная кольцевая пряжа имела следующие параметры: линейная плотность 25 текс; крутка пряжи 780 кр/м; прочность пряжи 11,75 сН/текс; разрывное удлинение 4,91%; коэффициент вариации по линейной плотности 22,48.

Пряжа, выработанная на этом же оборудовании, но при использовании нового крутильного устройства, имела параметры: линейная плотность 21,6 текс; крутка пряжи 675 кр/м; прочность пряжи 15,32 сН/текс; разрывное удлинение 4,13%; коэффициент вариации по линейной плотности 21,36.

Сравнение полученных результатов показывает, что раскатанная пряжа имеет на 14% меньшую линейную плотность и на столько же меньшую крутку. Несмотря на это, прочность пряжи возросла на 30%, а разрывное удлинение уменьшилось на 16%. Пряжа получилась более тонкой и с меньшей круткой, потому что произошла ее вытяжка в зоне ложного раскручивания. Таким образом, наше устройство выполнило еще и функцию вытягивания на 14%, которую на кольцевой машине выполняет только вытяжной прибор.

Следует заметить, что уменьшение крутки и линейной плотности пряжи не является потерей производительности кольцевой машины. Для того, чтобы выработать раскатанную пряжу той же линейной плотности и крутки, необходимо на те же 14% уменьшить скорость вытяжного прибора. Иными словами, мы получаем дополнительную зону вытягивания между выпускным цилиндром вытяжного прибора и бегунком, уменьшая нагрузку на вытяжной прибор.

После того, как уменьшив скорость вытяжного прибора, мы получили раскатанную пряжу той же линейной плотности и крутки, что и контрольную, прочность пряжи возросла до 16,25 сН/текс, а разрывное удлинение осталось практически тем же. Таким образом, раскатанная пряжа, выработанная по кардной системе, по своим прочностным параметрам сравнялась с гребенной пряжей.

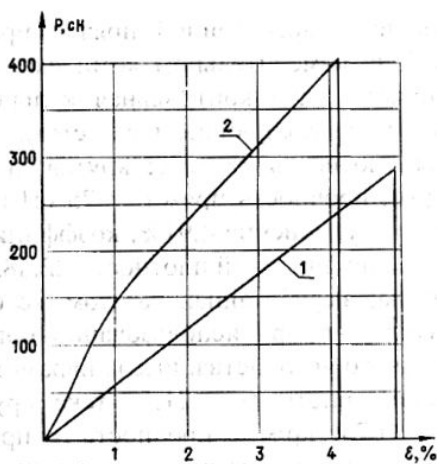


Рис. 1

Особенностью новой пряжи является также и то, что диаграмма растяжения имеет совершенно другой вид, чем у кольцевой пряжи. Так, на рис. 1 кривой 1 представлена усредненная диаграмма растяже-



Рис. 2

Для определения структурного распределения волокон в сечении были выполнены микросрезы раскатанной пряжи №40 (рис. 2) и кольцевой (рис. 3). На микросрезах видно, что раскатанная пряжа имеет меньший диаметр, более плотная, а волокна имеют более упорядоченное расположение.

Исследования показывают, что уплотнение волокон в пряже является результатом того, что при прохождении зоны ложного раскручивания на пряжу действует

натяжение значительно больше, чем в треугольнике кручения; при этом волокна распрямляются за счет вытягивания, форма их становится более правильной пространственной спиралью, миграция в слоях уменьшается. Все это позволяет волокнам располагаться ближе друг к другу. Такое плотное расположение волокон приводит к тому, что при деформации растяжения волокна не имеют возможности раскручиваться, что согласно [2] повышает общую жесткость пряжи на растяжение.

ния кольцевой пряжи №40, а кривой 2 – диаграмма растяжения раскатанной пряжи № 40.  
Диаграмма растяжения нашей пряжи имеет в начальной стадии деформации характерный "горб", который не наблюдается ни у какого другого вида хлопчатобумажной пряжи, существующего в настоящее время. Наличие такого "горба" указывает на то, что жесткость новой пряжи имеет нелинейный характер и при деформациях до 20% от разрывной нагрузки имеет повышенный коэффициент жесткости на растяжение. Такой эффект целесообразно использовать при выработке как тонких уплотненных тканей, так и плотных одежных, джинсовых и технических тканей, изготавливая из новой пряжи основу.

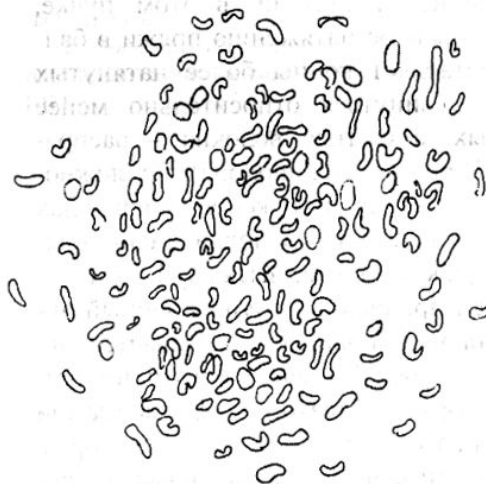


Рис. 3

натяжение значительно больше, чем в треугольнике кручения; при этом волокна распрямляются за счет вытягивания, форма их становится более правильной пространственной спиралью, миграция в слоях уменьшается. Все это позволяет волокнам располагаться ближе друг к другу. Такое плотное расположение волокон приводит к тому, что при деформации растяжения волокна не имеют возможности раскручиваться, что согласно [2] повышает общую жесткость пряжи на растяжение.

Таким образом, оценивая прочность раскатанной пряжи по методике [3], можно констатировать, что прочность новой пряжи выше прочности кольцевой, потому что, во-первых, она более плотная и, следовательно, имеет меньшее количество выскальзывающих волокон, а, во-вторых, повышение прочности достигается более равномерным натяжением всех волокон в сечении пряжи в момент разрыва.

В заключение отметим, что аналогичные параметры раскатанная пряжа имеет и при частоте вращения веретен в 20000 об/мин, и при выработке пряжи разной линейной плотности от № 5 до 200.

#### ВЫВОДЫ

Раскатанная пряжа, являясь новым видом хлопчатобумажной пряжи, расширяет

технологические возможности кольцевой прядильной машины и ассортимент вырабатываемой пряжи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бархоткин Ю.К., Павлов Ю.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004, №1. С. 29...32.
2. Бархоткин Ю.К. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003, №3. С.50...53.
3. Бархоткин Ю.К. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003, №6. С.27...30.

Рекомендована кафедрой прядения. Поступила 07.10.03.