

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАТЯЖЕНИЯ НИТИ НА КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ В ЗОНЕ БЕГУНОК – ПАКОВКА

Ю.К.БАРХОТКИН, А.А.СТОЛЯРОВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

В процессе получения пряжи на кольцевой прядильной машине нить, продвигаясь от вытяжного прибора до паковки, испытывает натяжение разной величины. Величина и характер натяжения влияют на уровень обрывности нити, структуру вырабатываемой пряжи и на плотность получаемой паковки.

Известно, что оптимальным является натяжение, при котором достигается большая плотность намотки при минимальной обрывности нитей. Следовательно, определение факторов, влияющих на натяжение нитей, а также самой величины натяжения, его регулирование и оптимизация имеют большое практическое значение.

Достижение оптимальной величины натяжения нитей позволяет снизить обрывность, увеличить КПВ машины и ее производительность, улучшить качество пряжи и ткани. Именно поэтому данный вопрос достаточно широко исследовался как у нас в стране, так и за рубежом, причем при аналитическом методе определения натяжения нити отдельно рассматривались условия равновесия баллона и бегунка.

Существует приближенная теория натяжения нити в баллоне [1], где из уравнения кривой баллона $Y = R \sin ax / \sin ah$, имеющей форму синусоиды, получена формула натяжения нити в баллоне, однако эта зависимость не отвечает на вопрос,

как влияют масса бегунка и трение бегунка на форму и натяжение нити в баллоне.

Из практики известно, что изменение массы бегунка при прочих постоянных параметрах приводит к изменению натяжения нити и формы баллона. В [2] и [3] доказано, что параметры баллона зависят от натяжения нити в нижней части баллона и, следовательно, от массы бегунка, а форму баллонизирующей нити можно описать логарифмической кривой. Очевидно, что данные аналитические исследования нуждаются в практическом подтверждении.

Вместе с тем необходимо отметить, что методика практического определения натяжения нити на кольцевой прядильной машине в зоне выпускной цилиндр – нитенаправитель, а также в верхней и нижней частях баллона является распространенной. Но методики и устройства для определения натяжения нити в зоне бегунок – паковка, где натяжение в большей степени определяет плотность и форму паковки, сложны и не позволяют определить его с достаточной степенью точности.

Из всех имеющихся методов определения натяжения нити в зоне бегунок – паковка наибольшего внимания заслуживает способ [4], заключающийся в измерении частоты вращения паковки при наматывании нити на его поверхность и частоты вращения паковки без наматывания нити на его поверхность. Согласно предложенной методике натяжение нити определяют по отношению разности частот вращения паковки без наматывания и при наматывании нити на его поверхность к значению частоты вращения паковки без наматывания нити на его поверхность.

Достоинством данного способа контроля натяжения нити является простота реализуемого его устройства, однако сама методика измерения натяжения нити на участке бегунок – паковка весьма трудоемка и не позволяет оперативно осуществлять контроль за изменением натяжения нити с целью его регулирования и оптимизации.

Нами разработана новая методика измерения натяжения нити в зоне бегунок – паковка и создано устройство, позволяю-

щее реализовать эту методику на практике [5].

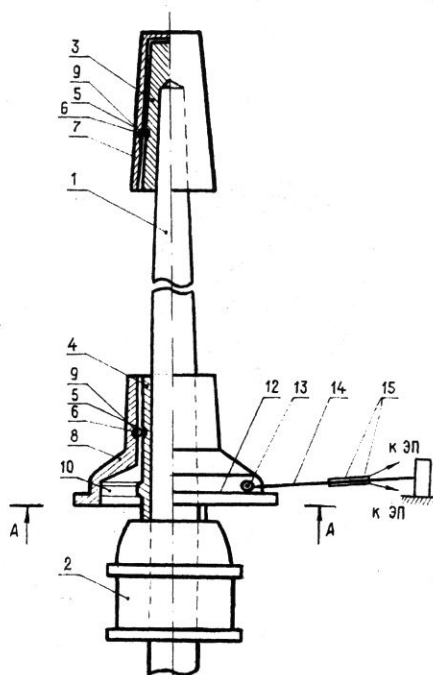


Рис. 1

Устройство, получившее название динамометрическое веретено приведено на рис. 1. Оно содержит шпindelь 1, приводной шкив 2; на шпинделе с обеих сторон патрона жестко посажены верхняя 3 и нижняя 4 втулки, в которых имеются канавки 5 выполненные под углом к оси веретена. С втулками 3 и 4 посредством металлических шариков 6 соединены верхняя и нижняя части патронодержателя 7 и 8, в которых также имеются канавки 9, выполненные под таким же, как и в первом случае, углом к оси веретена.

Внутри нижней части патронодержателя 8 закреплены упругие пластины 10, которые скользят по приливам 11, расположенным в нижней части неподвижной втулки 4. Снаружи нижней части патронодержателя 8 выполнен бортик 12, с которым соприкасается шарикоподшипник 13.

Работает устройство следующим образом: при намотке пряжи на патрон на кольцевой прядильной машине вследствие различных причин изменяется натяжение нити, в том числе и на участке бегунок – паковка. Рост натяжения нити увеличивает силу, действующую на паковку со

стороны последней. Это вызывает перемещение паковки вместе с подвижными частями патронодержателя 7 и 8 вверх вдоль оси веретена.

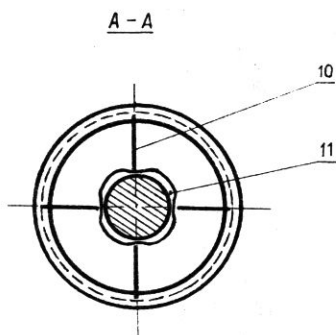


Рис. 2

При уменьшении натяжения нити на участке бегунок – паковка упругие пластины 10 (рис.2), действуя на приливы 11, возвращают паковку вместе с подвижными частями патронодержателя 7 и 8 в первоначальное положение. По бортику 12 движется шарикоподшипник 13, который передает пространственные перемещения паковки вдоль оси веретена, вызванные изменением натяжения нити на участке

бегунок – паковка, на упругую балочку 14, на которой наклеены тензодатчики 15.

При изменении натяжения на участке бегунок – паковка происходит изгиб упругой балочки 14 – это изменяет электрическое сопротивление тензодатчиков, которое регистрируется электронным прибором. Таким образом данное устройство позволяет определить величину крутящего момента, равного произведению силы натяжения нити на радиус намотки.

Техническим результатом предлагаемого устройства является повышенная чувствительность веретена к изменению натяжения нити в зоне бегунок – паковка, а также широкие возможности использования его в качестве чувствительного элемента совместно с электронными приборами.

Работоспособность динамометрического веретена исследовали в лабораторных условиях на кольцевых прядильных машинах П-76-5М при частоте вращения веретена 12000 об/мин при выработке хлопчатобумажной пряжи № 40 (25 текс).

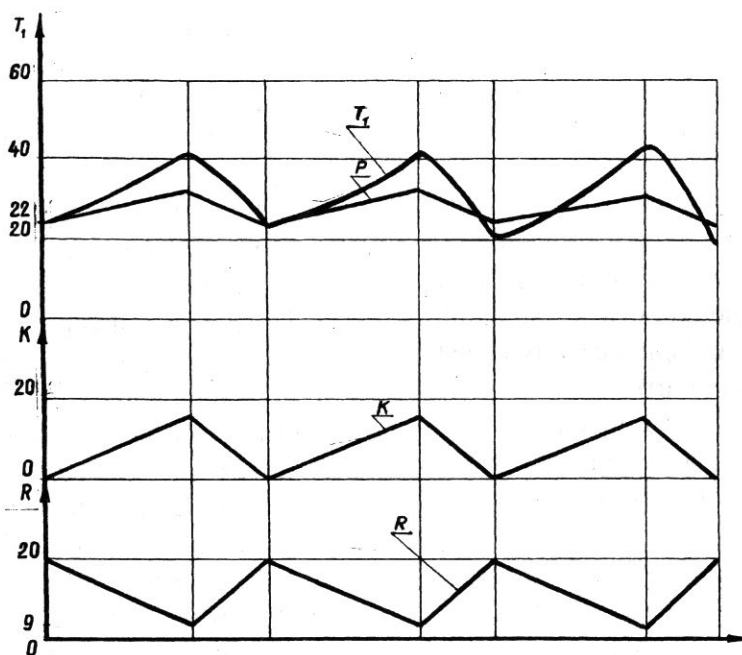


Рис. 3

Результаты эксперимента представлены на рис.3, где T_1 – кривая изменения натя-

жения нити между бегунком и паковкой в зависимости от движения кольцевой планки; P – показания прибора; K – движение

кольцевой планки; R – радиус намотки. Исследования проводили при двойном движении кольцевой планки. Запись изменения электронного сигнала представлена кривой 1. Поскольку натяжение нити не является величиной постоянной, а зависит от диаметра намотки, осуществляли тарировку прибора при различной величине намотки: $T = Rr_T / r_K$, где r_T – радиус намотки при тарировке; r_K – текущий радиус намотки. Как видно из графика, величина натяжения нити между бегунком и паковкой, полученная аналитически [3], практически совпадает с показанием, полученным в результате экспериментальных исследований нового устройства для измерения натяжения нити в данной зоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов Ю.В. и др. Теория процессов, технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон. – Иваново: ИГТА, 2000.
2. Бархоткин Ю.К. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002, № 6. С.39...42.
3. Бархоткин Ю.К. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003, № 2. С.38...40.
4. Гусев Б.Н. и др. Способ контроля натяжения нити на прядильной машине. Свидетельство на изобретение №1130750.
5. Патент РФ № 2202662. Веретено динамометрическое / Ю.К.Бархоткин, А.А.Столяров. – Оpubл. 2003. Бюл.№ 11.

Рекомендована кафедрой прядения. Поступила 10.04.03.