

Рисунок 1 – Влияние влаги на снижение воздухопроницаемости и усадку п/ш камвольных тканей различного волокнистого состава

Из проведенного исследования следует, что после увлажнения при высоких температурах п/ш камвольные ткани, содержащие в составе полиэстер и лайкру, получают значительную усадку и, в связи с этим, существенное снижение воздухопроницаемости. Наибольшую величину усадки и снижения воздухопроницаемости получают ткани, содержащие в своем составе лайкру. У тканей без лайкры величина усадки и снижения воздухопроницаемости зависит в основном от соотношения в нитях волокон шерсти и полиэстера, а также величины крутки нитей.

Список использованных источников

1. Зайцев, А. М. Разработка методов комплексной оценки потенциальных показателей качества хлопчатобумажных тканей: автореф. дисс. канд. техн. наук: 05.19.01 / А. М. Зайцев. – М., 2005. – 16 с.
2. Дрозд, М. И., Марцинкевич, Т. Ф. Влияние заключительной отделки на формоустойчивость хлопчатобумажных платьевых тканей / М. И. Дрозд, Т. Ф. Марцинкевич // Вестник ВГТУ, 2007. – № 13. – С. 6–8.
3. Лобацкая, Е. М. Исследование свойств чистошерстяных костюмных тканей зарубежных производителей / Е. М. Лобацкая // Материалы и технологии, 2019. – № 1 (3). – С. 15–19.
4. Материалы текстильные. Подготовка, маркировка и измерение образцов текстильных материалов и одежды при испытаниях для определения изменения размеров: СТБ 2267–2012. – Введ. 01.01.2013. – 12 с.

УДК677.052.48

ИЗМЕНЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ УПРУГОЙ ВОРОНКИ

*Гафуров Ж.К., с.н.с., Мардонов Б.М., проф., Гафуров К.Г., проф.,
Махкамова Ш.Ф., ст. преп.*

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

Ключевые слова: нитеотводящая воронка, упругий элемент, прядильная машина, пряжа, коэффициент жесткости.

Реферат. В статье приводятся результаты исследования натяжения пряжи пневмомеханического способа формирования с применением нитеотводящей воронки с упругим элементом. Теоретически и экспериментально исследованы возможности улучшения структуры и физико-механических свойств исследуемой пряжи. Получены зависимости изменения натяжения от влияющих на него факторов, т. е. массы нитеотводящей воронки, жесткости упругого элемента, координат пряжи на поверхности воронки и скорости движения пряжи, величины которых вызывают колебания натяжения пряжи и, следовательно, её структурного строения и свойств.

В последнее время в результате резкого увеличения скорости прядения производительность пневмомеханической прядильной машины увеличилась, а качественные показатели производимой пряжи ухудшились, т. е. неровнота по её структуре и свойствам повысилась за счет увеличения динамических воздействий [1–3]. С целью уменьшения этой неровноты пряжи пневмомеханического способа формирования и повышения её конкурентоспособности предложено устройство нитеотводящей упругой воронки, где происходит сглаживание колебаний натяжения пряжи.

Для анализа сглаживания колебаний натяжения пряжи, формируемой в прядильной камере, была составлена схема и сделаны следующие допущения: 1) принимается, что длина прямолинейной зоны пряжи неоднократно превышает длину дуги контакта пряжи с поверхностью воронки; 2) воронка совершает колебательное движение только в вертикальном направлении; 3) угол обхватапрямойповерхности воронки переменный, что не учитывается.

Предполагается, что точки пряжи совершают движение относительно воронки с постоянной скоростью v . При этом воронка совершает вертикальное движение по закону $u_0(t)$. Вводя угловую координату $s = R\varphi$, уравнение движения пражиможно записывать вдоль дуги контакта $0 < \varphi < \pi/2$.

$$\frac{1}{R} \frac{\partial(T - \mu v^2)}{\partial \varphi} \vec{e}_1 + \frac{1}{R} (T - \mu v^2) \vec{e}_2 + \vec{F} = \mu \vec{w}_e + \mu \vec{w}_c, \quad (1)$$

где R – радиус дуги контакта, м; T – натяжение пряжи, Н; μ – погонная масса пряжи, кг/м; \vec{e}_1 и \vec{e}_2 – единичные векторы, направленные соответственно по касательной и нормали к дуге контакта; \vec{w}_e – вектор переносного ускорения точек пряжи, м/с²; \vec{w}_c – вектор кориолисова ускорения, м/с²; \vec{F} – контактная сила между нитью и поверхностью воронки, Н.

Для реализации колебательного процесса с положительным ускорением в начальный момент времени следует требовать выполнения условия для натяжения T_0

$$T_0 > T_* = \mu v^2 + \frac{f^2 + 1}{f(e^{f\pi/1} - f)} Mg, \quad (2)$$

где T_* – суммарное натяжение, связанное со скоростью пряжи (первое слагаемое) и движением воронки (второе слагаемое). При $T_0 < T_*$ значение натяжения на выходе из дуги контакта будет недостаточно для реализации колебательного процесса. Натяжение пряжи при наличии колебательного процесса описывается уравнением

$$T = (T_0 - \mu v^2) e^{f(\varphi - \pi/2)} - R\mu A_0 \cos \omega t \cos \varphi + \mu v^2 \quad (3)$$

На рисунках 1–2 представлены кривые изменения натяжения пряжи T (сН) во времени t (сек) и угла φ (град) для различных значений относительной скорости v (м/с) и массы воронки M (кг). В расчетах принято линейная плотность пряжи $T_0 = 20$ сН, угол обхвата $\varphi = 90^\circ$, $\mu = 4 \cdot 10^{-5}$ кг/м, $f = 0,3$, $k_0 = 20$ Н/м. Прямыми линиями показано натяжение пряжи при отсутствии упругого элемента. Видно, что наличие упругого элемента в

движущейся части воронки приводит к появлению колебательного процесса, где амплитуды колебаний натяжения имеют равные положительные и отрицательные отклонения от величины натяжения при отсутствии упругого элемента, и этот эффект проявляется при малых массах воронки и высокой относительной скорости пряжи вдоль дуги контакта. При сравнительно больших значениях массы ($M > 10^{-3}$ кг) воронки эффект колебаний натяжения от времени практически отсутствует. Колебание натяжения пряжи во времени может изменить ее структурное строение и, таким образом, положительно влиять на уменьшение неровности пряжи по структуре. При малых скоростях пряжи колебательный процесс начинает влиять при входе пряжи в дуге контакта (рис. 1, 2), а при больших скоростях эффект влияния колебаний происходит при сходе пряжи из зоны контакта (рис. 3).

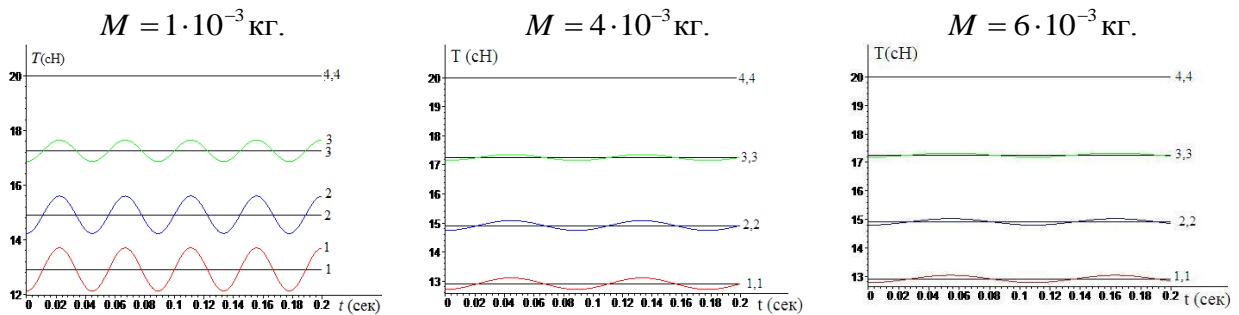


Рисунок 1 – Изменение натяжения по времени в различных углах φ дуги контакта при относительной скорости пряжи $v = 10$ м/мин и различных значениях массы воронки M

$$1 - \varphi = 0, 2 - \varphi = 30^{\circ}, 3 - \varphi = 60^{\circ}, 4 - \varphi = 90^{\circ}$$

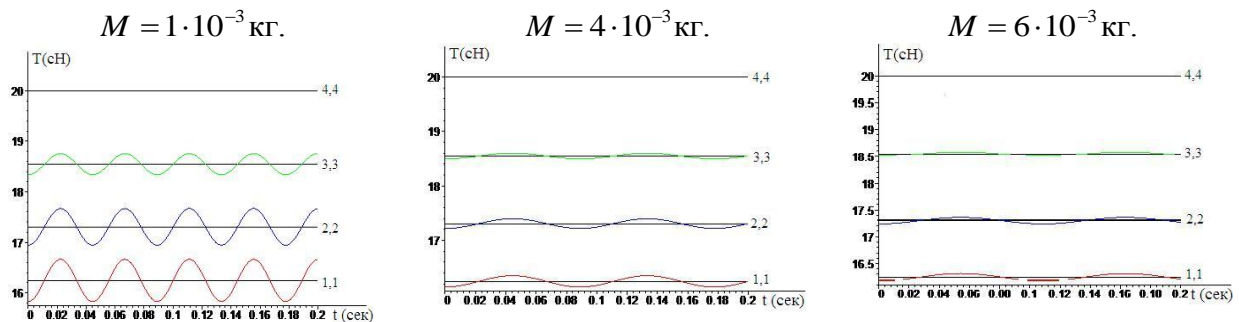


Рисунок 2 – Изменение натяжения по времени в различных углах φ дуги контакта при относительной скорости пряжи $v = 30$ м/мин и различных значениях массы воронки M

$$1 - \varphi = 0, 2 - \varphi = 30^{\circ}, 3 - \varphi = 60^{\circ}, 4 - \varphi = 90^{\circ}$$

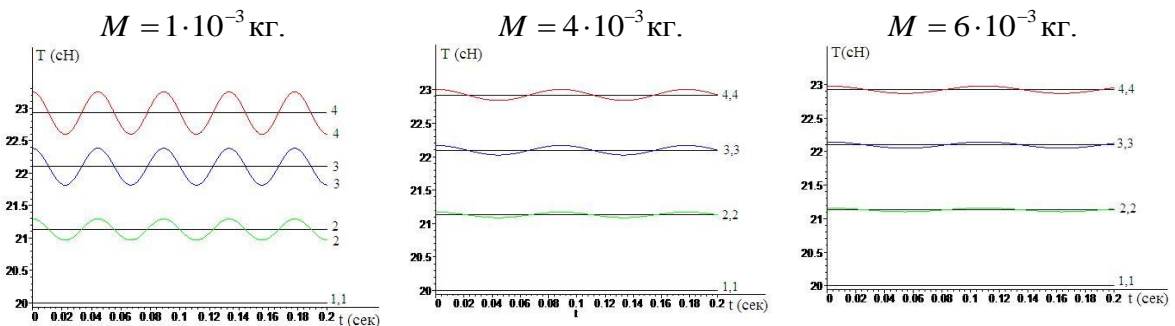


Рисунок 3 – Изменение натяжения по времени в различных углах φ дуги контакта при относительной скорости пряжи $v = 50$ м/мин и различных значениях массы воронки M

$$1 - \varphi = 0, 2 - \varphi = 30^{\circ}, 3 - \varphi = 60^{\circ}, 4 - \varphi = 90^{\circ}$$

На приведенных графиках можно заметить, что натяжение пряжи пневмомеханического способа формирования при малой скорости ($v = 10 \text{ м/мин}$ и $v = 30 \text{ м/мин}$) варьируется в пределах от 13 до 17 сН независимо от массы воронки. Применение упругой воронки приводит к изменению натяжения формируемой пряжи, причем изменение имеет периодический характер. Амплитуда колебаний натяжения пряжи зависит в основном от массы воронки и координаты пряжи на поверхности воронки. При малой скорости движения пряжи максимальные амплитуды наблюдаются у входа на поверхность, а при сравнительно высокой скорости ($v = 50 \text{ м/мин}$) большие колебания имеют место на сходе с поверхности воронки. Следует отметить, что колебательный характер изменения натяжения формируемой пряжи, независимо от координаты её расположения на поверхности воронки влияет на структуру пряжи, т. е. на её крутку, плотность и миграцию волокон. При благоприятных условиях под действием изменяющегося натяжения крутка распределяется в пряже более равномерно, волокна в ней уплотняются и, следовательно, улучшаются показатели её свойств. Наряду с этим может случиться наоборот, ухудшение свойств, если неправильно подобрана жесткость упругого элемента. Поэтому рекомендуется выбирать жесткость упругого элемента с учетом линейной плотности пряжи, массы воронки и скорости прядения.

Таким образом, в результате исследования работы пряжевыводящей воронки с упругим элементом выявлена степень влияния эффекта колебаний на структурное строение пряжи и, следовательно, уменьшение её структурной неровноты, что необходимо регулировать путем выбора массы воронки и коэффициента жесткости упругого элемента и учитывать скорость выпуска пряжи.

Список использованных источников

1. Мадрахимов, О. Х. Использование гибкой воронки на пневмомеханических прядильных машинах / О. Х. Мадрахимов, Ж. К. Гафуров, Х. Т. Бобожанов // Проблемы текстиля. – Ташкент, 2014. – № 2. – С. 56–59.
2. Гафуров, Ж. К., Жуманиязов, К. Ж., Туракулов, Б., Гофуров, К. Влияние скорости камеры на свойства пряжи // Проблемы текстиля. – Ташкент, 2007. – № 2. – 32 с.
3. Гафуров, Ж. К. Влияние диаметра пневмомеханической прядильной камеры на структуру и свойства пряжи / Ж. К. Гафуров, К. Ж. Жуманиязов // Проблемы текстиля. – Ташкент, 2006. – № 3. – С. 50–56.
4. J. Gafurov. FEM frequency analysis of rotors for open end spinning / J. Gafurov, Y. Kyosev // Proceedings of Aachen-Dresden International Textile Conference, November 2013. – Aachen, Germany, 2013. – P. 28–29.

УДК 677.025.1:687

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРИКОТАЖА ПЛЮШЕВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

Гончаров В.А., выпускник, Чарковский А.В., к.т.н., доц., Быковский Д.И., лаб.
*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: трикотаж, переплетение, нить, геометрическая модель.

Реферат. 3D-моделирование структуры плюшевого трикотажа с использованием программных средств, разработанных для создания трехмерных моделей, позволяет наглядно представить особенности строения, оценить физические свойства, внешний вид и другие характеристики трикотажа еще до его изготовления. Разработка его трехмерной модели произведена в программе Autodesk 3Ds Max. Модель создавалась с помощью методики сплайнового моделирования. На основе сплайновых каркасов созданы модели отдельных петель. С помощью их клонирования построены 3D-модели грунтовых и плюшевых нитей данного переплетения. Средствами Autodesk 3Ds Max была создана анимированная презентация полученной трехмерной модели, которая может быть сохранена в файл, доступный