

014-0882-8.

9. Махкамова, Ш. Ф., Темиров, Ш. И. У. Исследование влияния механизма ложного кручения на процесс формирования кольцевой пряжи //Universum: технические науки. 2022. №4-6 (97).

УДК 677.024

ОПТИМИЗАЦИЯ НАТЯЖЕНИЯ НИТЕЙ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ

*Собирова Г. Н., асс., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан.*

Реферат. В статье оптимизировано натяжение нитей основы по ширине заправки на челночных пневморапирных, с микропрокладчиками и рапирных ткацких станках.

Ключевые слова: ткань, оптимизация, параметры, неравномерность, натяжение, нить, станок.

Проведенные экспериментальные исследования по ширине заправки ткацкого станка показали, что натяжение по ширине заправки неодинаково. Оно зависит от условий подготовки основы к ткачеству и различием физико-механических свойств нитей. Кроме того, нити основы, пробранные в ремизки, имеют различные перемещения по высоте каждой ремизки. Существующие механизмы выравнивания натяжения нитей по ширине заправки малоэффективны и поэтому не нашли применения в промышленности.

С целью улучшения равномерности натяжения нитей основы по ширине заправки нами предлагается средство для выравнивания натяжения нитей по ширине заправки ткацкого станка, выполненное в виде упругого материала, контактирующего с нитями основы. Наиболее рациональную припасовку предложенного устройства на станке осуществляет скало [1]. Выравнивающая способность механизма определяется упругостью и толщиной материала, которая выбирается в зависимости от ассортимента перерабатываемых нитей основы. При работе ткацкого станка натяжение нити основы воспринимается упругим материалом. При этом, воздействие отдельных нитей на последней будет различным в зависимости от натяжения. В местах большого натяжения нити упругий материал деформируется, поглощая изменения натяжения, а в местах наименьшего натяжения за счет упругости эластического материала происходит его увеличение до заданной величины. Следовательно, пиковые значения натяжения снижаются, а минимальные возрастают до средней для всех величин, то есть происходит выравнивание отдельных нитей основы. В результате этого улучшается равномерность натяжения нитей основы, уменьшается их обрывность и повышается качество вырабатываемой ткани. Различное натяжение нитей основы по ширине заправки станка обуславливает некоторую сложность в изучении данной проблемы, так как при широком диапазоне изменения натяжения в основе, имеется большое количество нитей. Поэтому при аналитическом исследовании примем некоторые допущения. Текущее натяжение упругой системы заправки позволяет записать следующее условие, в случае увеличения натяжения одиночной нити основы упругой системы заправки:

$$T = T_3 + \Delta T_y - \Delta T_p, \quad (1)$$

где T – текущее натяжение упругой системы заправки; T_3 – заправочное натяжение упругой системы заправки; ΔT_y – случайное изменение натяжения упругой системы заправки; ΔT_p – изменения натяжения от упругого элемента на скало.

Из работы [2] следует, что натяжение нитей основы зависит от деформации и жесткости упругой системы заправки и имеет следующие зависимости:

$$T = \lambda \cdot \Delta T_p. \quad (2)$$

Подставив полученное выражение, получим

$$T_{max} = \lambda_3 \cdot C_3 + \Delta\lambda_y \cdot C_y - \Delta\lambda_p \cdot C_p, \quad (3)$$

где $\Delta\lambda_y$ – случайное изменение деформации нитей основы; $\Delta\lambda_p$ – деформация упругого элемента скало; C_y – коэффициент жесткости нитей основы; C_p – коэффициент жесткости упругого элемента.

В случае уменьшения натяжения одиночной нити в упругой системе заправки получим следующее уравнение:

$$T_{min} = \lambda_3 \cdot C_3 - \Delta\lambda_y \cdot C_y + \Delta\lambda_p \cdot C_p. \quad (4)$$

Анализируя полученное уравнение можно сказать, что при случайном увеличении или уменьшении натяжения отдельных нитей по ширине заправки станка эластичный материал натяжения, упругий элемент на скало деформируясь компенсирует длину основы в упругой системе заправки, при уменьшении натяжений нитей, распрямляясь упругий элемент восстанавливает натяжение этой нити до среднего значения.

Неравномерность натяжения нитей основы определяется

$$\delta = \frac{T_{max} - T_{min}}{T_3} \cdot 100 \% \quad (5)$$

или после подставки и преобразования имеем

$$\delta = \frac{\Delta\lambda_y \cdot C_y - \Delta\lambda_p \cdot C_p}{\Delta\lambda_3 \cdot C_3} \cdot 100 \% \quad (6)$$

Приведем анализ полученного уравнения. В существующих конструкциях скало абсолютно жесткий элемент и деформация скало равна нулю. Следовательно, возникает большая неравномерность натяжения отдельных нитей по ширине заправки ткацкого станка. В модернизированной конструкции скало имеет упругий элемент, следовательно, повышается чувствительность с изменением натяжения отдельной нити по ширине станка. Эффективность чувствительности зависит от коэффициента жесткости упругого материала, чем больше жесткость, тем меньше чувствительность. Выравнивающая способность механизма определяется упругостью и толщиной материала, которая выбирается в зависимости от ассортимента перерабатываемых нитей основы. При работе ткацкого станка натяжение нитей основы воспринимается упругим материалом. При этом, воздействие отдельных нитей на упругий материал будет различным в зависимости от натяжения. В местах большего натяжения нити упругий материал деформируется, поглощая изменения натяжения, а в местах наименьшего натяжения за счет упругости эластического материала происходит его увеличение до заданной величины.

Деформацию упругого материала определяют

$$\Delta\lambda_p = \frac{C \cdot T}{\sqrt{T_0}} \quad (7)$$

где C – коэффициент зависящий от модуля упругости материала, толщины упругого материала, диаметра скало и вида нити; T – натяжение основных нитей; T_0 – линейная плотность нити.

В таблице 1 приведены расчеты по формуле (7) деформации упругого материала (каучуковой резины) в зависимости от линейной плотности хлопчатобумажной пряжи при следующих значениях: модуль упругости материала $E = 16,8$ сН / мм²; толщина упругого материала $S = 10$ мм; диаметр скало $d_{ск} = 150$ мм; заправочное натяжение нитей основы $T = 20$ сН. [3].

Таблица 1 – Деформация упругого материала в зависимости от линейной плотности пряжи

Линейная плотность пряжи T_0 , текс	20	30	40	50	60	70
Деформация упругого материала $\Delta\lambda_p$, мм	0,57	0,47	0,41	0,36	0,33	0,31

Из таблицы 1 следует, то что с увеличением линейной плотности пряжи деформация упругого материала уменьшается. Так же проведены исследования натяжения нитей основы по

ширине заправки ткацкого станка с модернизированной системой скало. В экспериментах использованы методы тензометрирования, а обработку результатов проводили методами математической статистики. Получены средние значения натяжения по ширине заправки и их дисперсии в момент прибоа уточины, в момент заступа, в момент максимально раскрытого зева для челночных, пневморрапирных, с микропрокладчиками и рапирных ткацких станков. Анализ результатов показывает, что при использовании модернизированной конструкции скало неравномерность натяжения нитей основы заметно уменьшается. Результаты обработки исследований позволило разработать регрессионные модели зависимости натяжения нитей основы от ширины заправки челночных, пневморрапирных, с микропрокладчиками и рапирных ткацких станков. Получены регрессионные модели зависимости натяжения нитей основы от ширины заправки в момент прибоа [4].

Для челночных ткацких станков

$$Y = 30,3 - 0,29x + 0,0036x^2.$$

Для пневморрапирных ткацких станков

$$Y = 32,7 - 0,0016x^2 + 0,15x.$$

Для ткацких станков с микропрокладчиками

$$Y = 34,3 + 0,13x - 0,001x^2.$$

Для ткацких станков рапирных

$$Y = 37,8 + 0,1x - 0,0007x^2.$$

Построены графики зависимости натяжения нитей основы от ширины заправки в момент прибоа для челночных, пневморрапирных, с микропрокладчиками и рапирных ткацких станков. Анализ полученных графиков и регрессионных моделей показывает, что изменение натяжения по ширине заправки имеет криволинейный характер, однако неравномерность натяжения значительно ниже, чем при использовании скало существующей конструкции.

Список использованных источников

1. Ортиков, О. А. Оптимизация натяжения нитей на ткацких станках с микропрокладчиками: монография / О. А. Ортиков, Х. Ю. Расулов, Д. Н. Кадирова, С. С. Рахимходжаев. – Mauritius : LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHING, 2017. – 224 с.
2. Рахимходжаев, С. С. Теоретические основы процесса образования ткани: учебник / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова. – Ташкент: ТИТЛП, 2018.
3. Скороходов, А. Общетехнический справочник / А. Скороходов. – Москва: Машиностроение, 1982 г.
4. Севостьянов, А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности / А. Г. Севостьянов. – Москва: Легкая индустрия, 1980 г.

УДК 677.024

ПАРАМЕТРЫ СТРОЕНИЯ ТКАНЕЙ ЛОЖНО АЖУРНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

Собирова Г.Н., асс., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Узбекистан.

Реферат. В статье исследовано влияние раппорта переплетения, числа переходов нитей, линейной плотности и вида уточной нити на уработку нитей в тканях ложно ажурных переплетений.