

ИССЛЕДОВАНИЕ СМАТЫВАНИЯ НИТИ ОСНОВЫ С ТКАЦКОГО НАВОЯ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ТКАНЕЙ ИЗ НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА

О.А. АХУНБАБАЕВ

(Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон)

В период рыночной экономики основной задачей является повышение эффективности выработки тканей из натурального шелка на бесчелночных ткацких станках.

Ткани из натурального шелка в основном вырабатываются на механических ткацких станках Дидерикс и ТМ-61.

Достоинством бесчелночного ткацкого станка, по сравнению с челночным, является улучшение условий формирования ткани, способствующее снижению обрывности основных и уточных нитей, так как уменьшается ход берда, что приводит к сокращению количества истирающих воздействий берда на нить, и уменьшается высота зева, которая обеспечивает снижение величины абсолютной деформации основных нитей в момент зевобразования.

Однако с переводом выработки тканей из натурального шелка на станки типа СТБ обрывность основных нитей не уменьшается, что оказывает отрицательное влияние на качество ткани и технико-экономические показатели станка [1].

В настоящей работе рассматривается положение ткацкого навоя по глубине станка, который является одним из определяющих факторов эффективности ткацкого станка и оказывает влияние на конструктивно-заправочную линию станка, упругую систему заправки и работу механизма отпуска и натяжения основы.

На рис.1 приведена схема положения ткацкого навоя по глубине механического ткацкого станка. Как видно из рисунка, оси вращения ткацкого навоя и скало находятся на одной вертикальной оси, что способствует обеспечению положительного угла θ по мере срабатывания ткацкого навоя при условии $d_{cm} > r$.

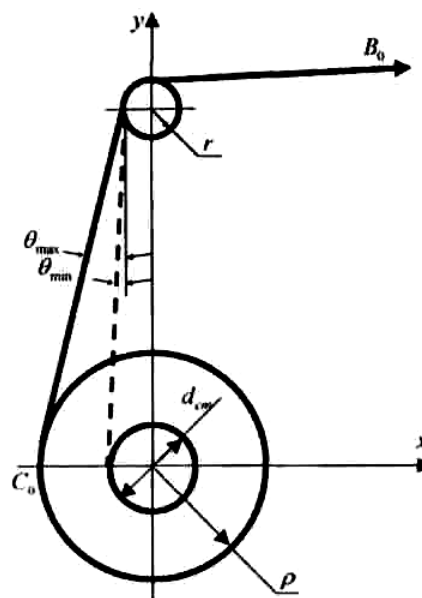


Рис. 1

При проектировании ткацкого станка типа СТБ для выработки ткани высокой линейной плотности, с целью увеличения емкости ткацкого навоя, диаметр фланца навоя предусмотрен 600, 700 и 800 мм.

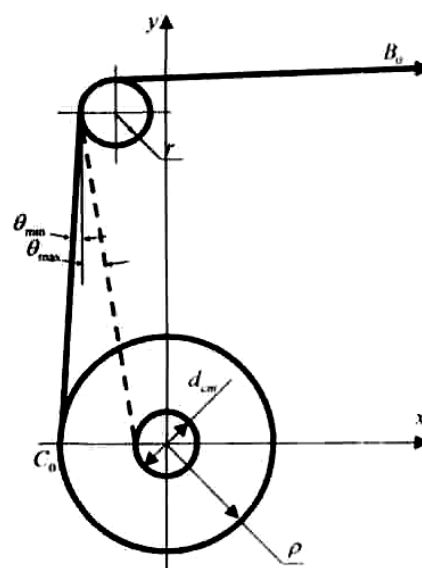


Рис. 2

Для того, чтобы не увеличивать габаритные размеры станка, ткацкий навой смещен во внутрь станка (рис. 2).

Рассмотрим методику аналитического определения равнодействующих сил натяжения нити основы на скало.

Выбираем прямоугольную систему координат xOy , в которой начало координат O совпадает с точкой O_H , соответствующей оси вращения ткацкого навоя.

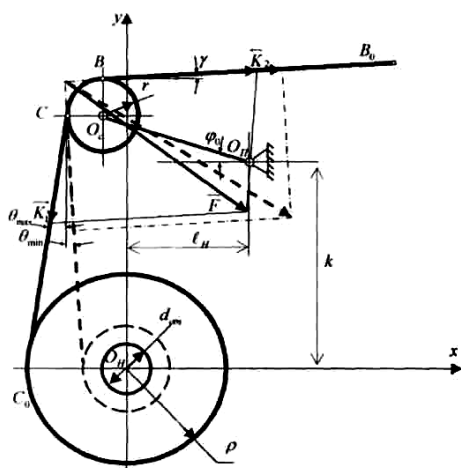


Рис. 3

Введем обозначения параметров (рис.3): l_n – расстояние по горизонтали между осями O_{II} и O_H подскарины и навоя; k – расстояние по вертикали между осями O_{II} и O_H подскарины и навоя; B_0 – точка, определяющая положение ценовых прутков; $\gamma = \angle B_0 B_x$ – угол наклона нити

$$\bar{F} = \bar{K}_1 + \bar{K}_2 = \{K_2 \cos \gamma - K_1 \sin \theta; -(K_2 \sin \gamma + K_1 \cos \theta)\}$$

и далее, используя известную теорему:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(K_2 \cos \gamma - K_1 \sin \theta)^2 + (K_2 \sin \gamma + K_1 \cos \theta)^2} = \\ = \sqrt{K_2^2 \cos^2 \gamma - 2K_2 K_1 \cos \gamma \sin \theta + K_1^2 \sin^2 \theta + K_2^2 \sin^2 \gamma + 2K_2 K_1 \sin \gamma \cos \theta + K_1^2 \cos^2 \theta}$$

с учетом $\cos^2 \gamma + \sin^2 \gamma = 1$:

$$F = \sqrt{K_2^2 + K_1^2 - 2K_1 K_2 (\sin \theta \cos \gamma - \cos \theta \sin \gamma)}.$$

основы к оси O_x , определяющий положение ценовых прутков по вертикали; r – радиус скала; $R = O_{II} O_C$ – расстояние между осями O_{II} подскарины и O_C скала; ρ – радиус намотки основы на навое; φ_0 – начальное значение угла между прямой $O_{II} O_C$ и осью O_x , определяющее положение кронштейнов скала по вертикали; $\theta = \angle C_0 C(-y)$ – центральный угол – угол между вертикалью и нитями основы в зоне навой – скало; $d_{ст}$ – диаметр ствола ткацкого навоя; \bar{K}_1 и \bar{K}_2 – статические составляющие натяжения нити основы в зоне навой – скало и скало – ценовые прутки; \bar{F} – равнодействующая сила.

Для определения равнодействующей силы \bar{F} спроектируем статические составляющие на оси координат:

$$\begin{aligned} \bar{K}_1 &= K_1 \{-\sin \theta; -\cos \theta\}, \\ \bar{K}_2 &= K_2 \{\cos \gamma; -\sin \gamma\}. \end{aligned} \quad (1)$$

Запишем эти уравнения в виде

$$\begin{aligned} \bar{K}_1 &= \{-K_1 \sin \theta; K_1 \cos \theta\}, \\ \bar{K}_2 &= \{K_2 \cos \gamma; -K_2 \sin \gamma\}. \end{aligned}$$

Сложив уравнения по членно, получим:

Отсюда

$$F = \sqrt{K_1^2 + K_2^2 - 2K_1K_2\sin(\theta - \gamma)}. \quad (2)$$

Рассмотрим некоторые частные случаи.

1. $\theta = \gamma = 0$, тогда:

$$\sin 0 = 0,$$

значит:

$$F = \sqrt{K_1^2 + K_2^2}. \quad (3)$$

2. $\gamma = 0$; $\theta \neq 0$.

Здесь могут быть два варианта:

I. $\theta < 0$ с учетом $\sin(-\theta) = -\sin\theta$

$$F = \sqrt{K_1^2 + K_2^2 + 2K_1K_2\sin|\theta|}. \quad (4)$$

II. $\theta > 0$

$$F = \sqrt{K_1^2 + K_2^2 - 2K_1K_2\sin\theta}. \quad (5)$$

III. $\gamma \neq 0$; $\theta = 0$

$$F = \sqrt{K_1^2 + K_2^2 + 2K_1K_2\sin\gamma}. \quad (6)$$

Анализируем полученные уравнения.

Уравнение (3) получается в том случае, когда уровень ценовых прутков по горизонтали находится на одном уровне со скалом, что зависит от установки запорочных параметров ткацкого станка.

Угол $\theta = 0$, когда точки S_0 и S совпадают на одном уровне по вертикали. Такой случай может наблюдаться при срабатывании нитей основы на навое. При дальнейшем его срабатывании знак угла θ переходит в отрицательный. Это приведет к увеличению силы \bar{F} .

Благоприятное условие для сматывания нити основы за цикл тканеформирования и по мере срабатывания основы создается, когда $\gamma = 0$, $\theta > 0$ (уравнение (5)).

Методом тензометрии и последующего расчета получили числовые значения равнодействующей силы \bar{F} :

– для станка СТБ, так как $\theta < 0$:

$$F = \sqrt{K_1 + K_2 + 2K_1K_2\sin|\theta|} = 31 \text{ сН},$$

– для станка ТМ-61, $\theta > 0$:

$$F = \sqrt{K_1 + K_2 - 2K_1K_2\sin|\theta|} = 27 \text{ сН}.$$

Отсюда следует, что положение ткацкого навоя должно обеспечивать условие $\theta > 0$.

Анализ показывает, что положение навоя по глубине ткацкого станка СТБ не создает нормальных условий формирования ткани из натурального шелка, особенно креповых тканей. Из-за небольшого диаметра намотки нити основы на навое центральный угол θ получается отрицательным. Это приводит к увеличению действующей на кронштейны скала равнодействующей силы \bar{F} (рис.3). Диаметр ствола навоя (150 мм) не обеспечивает положительного значения центрального угла θ , что также приводит к увеличению равнодействующей силы.

ВЫВОДЫ

1. Проведен анализ положения навоя по глубине ткацкого станка при выработке тканей из натурального шелка.

2. На станке ТМ-61 оси вращения ткацкого навоя и скало по глубине станка находятся на одной вертикальной оси, что способствует обеспечению положительного значения центрального угла θ по мере срабатывания ткацкого навоя.

3. На станках типа СТБ оси вращения ткацкого навоя и скало не находятся на одном уровне по глубине станка.

4. При выработке тканей из натурального шелка на станках СТБ, из-за небольшого диаметра намотки нити основы на навое, центральный угол θ получается отрицательным, что приводит к увеличению действующей на кронштейны скала равно-

действующей силы.

5. При выработке тканей из натурального шелка на станках СТБ диаметр ствола навоя (150 мм) не обеспечивает положительного значения центрального угла θ , что также приводит к увеличению действующей на кронштейны скала равнодействующей силы.

6. По сравнению со станком ТМ-61 на станке СТБ значение равнодействующей силы больше, что создает более жесткие условия работы скала и неблагоприятные условия тканеформирования.

7. Для обеспечения стабильных условий работы станка необходимо разработать такие технические решения, которые обеспечивали бы положительный цен-

тральный угол θ и постоянство его значения, то есть $\theta > 0$ и $|\theta| = \text{const}$.

8. Полученные результаты работы могут быть применены при разработке новых типов ткацких станков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимбаев Э.Ш., Ахунбабаев О.А., Рахимходжаев Г.А., Лукманов Х.Н., Абдурахимова О.М. Расширение ассортимента и пути улучшения качества тканей из натурального шелка. –М.: ЦНИИ-ТЭИлегпром, 1990.

Рекомендована Ученым советом Узбекского научно-исследовательского института натуральных волокон. Поступила 01.02.08.