

УДК 677.024.001

**НАТЯЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ СТБ
ПРИ ВЫРАБОТКЕ ТКАНЕЙ ПОЛОТНЯНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ**

**THE TENSION OF WARP THREADS ON STB LOOM
WHEN MANUFACTURING LINEN WEAVE FABRICS**

*А.Б. БРУТ-БРУЛЯКО, М.Н. ЕРОХОВА, В.А. ТЯГУНОВ
A.B. BRUT-BRULJAKO, M.N. EROHOVA, V.A. TJAGUNOV*

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: info@kstu.edu.ru

Проведены аналитический и экспериментальный анализы деформации и натяжения нитей основы в верхней и нижней ветвях зева при выработке ткани полотняного переплетения на ткацком станке СТБ.

The analytical and experimental analysis of warp threads deformation and tension in the outer and lower branches of a shed out when manufacturing linen weave fabrics on STB loom is carried.

Ключевые слова: процесс зевобразования, геометрия зева, абсолютная и относительная деформации нитей основы, натяжение нитей при прибое и зевобразовании.

Keywords: shedding process, shed geometry, absolute and relative deformation of warp threads, threads tension at beating and shedding.

Обрывность основных нитей и производительность ткацкого станка зависят от параметров его заправки и прежде всего от положения скала относительно уровня грудницы [1].

В технической литературе рекомендуется выработать льняной ассортимент тканей полотняного переплетения с установкой скала выше уровня грудницы на 40÷80 мм, в зависимости от заполнения ткани [2]. Установка скала выше уровня

грудницы обеспечивает равномерное распределение уточных нитей в ткани, а за счет создания разнотянутого зева улучшаются условия прибора уточной нити к опушке ткани. Объясняется это тем, что при разнотянутом зеве прибаваемая уточная нить более легко скользит по сильно натянутой ветви основы, изгибая нити основы менее натянутой ветви.

Для оценки деформации основных нитей и их натяжения в процессе выработки хлопчатобумажной ткани полотняного переплетения были проведены исследования на ткацком станке СТБ2-175 в лаборатории кафедры ткачества КГТУ. На станке была заправлена ткань шириной $B_c = 158$ см, число нитей в основе $m_o = 3476$, плотность ткани по основе $P_o = 22$ н/см, плотность ткани по утку $P_y = 16$ н/см, линейная плотность нитей основы $T_o = 29$ текс х/б, линейная плотность нитей утка $T_y = 29$ текс х/б. Для выработки ткани использовались четыре ремизы, которые двигались попар-

но. Проборка нитей основы в ремизы – рассыпная. Частота вращения главного вала станка составляла $n = 224 \text{ мин}^{-1}$.

Для расчета деформации основных нитей при зевобразовании рассмотрим конструктивно-заправочную линию нитей основы и геометрию зева на станке СТБ2-175. Размеры зева, его профильная проекция в плоскости XOY и параметры КЗЛ нитей основы на станке представлены на рис. 1 и в табл. 1.

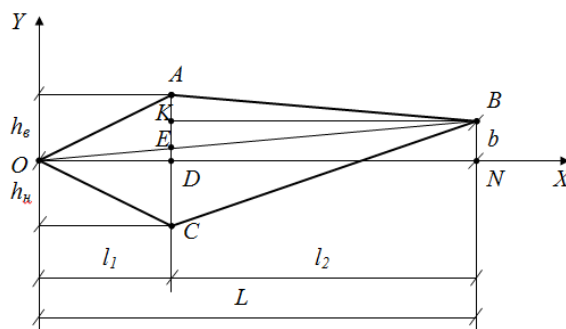


Рис. 1

Таблица 1

№	Параметры	Обозначение	Размеры, мм
1	Расстояние от пола до ложной грудницы, опушки ткани	h_1	865
2	Расстояние от пола до нитей основы в момент заступа (в галевках)	h_2	870
3	Расстояние от пола до нитей основы в центре основонаблюдателя	h_3	890
4	Расстояние от пола до верха скала	h_4	915
5	Расстояние от пола до верхней ветви зева при максимальном раскрытии	h_5	905
6	Расстояние от пола до нижней ветви зева при максимальном раскрытии	h_6	845
7	Расстояние от опушки ткани до первой ремизы	l_1	135
8	Расстояние от опушки ткани до третьей ремизы	l'_1	160
9	Расстояние от опушки ткани до центра основонаблюдателя	L	585
10	Расстояние от первой ремизы до центра основонаблюдателя	l_2	450
11	Расстояние от третьей ремизы до центра основонаблюдателя	l'_2	425
12	Высота верхней ветви зева	h_B	35
13	Высота нижней ветви зева	h_H	25

Расчет деформации нитей основы в каждой ветви зева осуществляется по формулам из [3]:

$$\lambda_1 = \frac{h_B^2 (l_1 + l_2)}{2l_1 l_2} - \frac{h_B b}{l_2} + \frac{b^2 l_1}{2l_2 (l_1 + l_2)}, \quad (1)$$

$$\lambda_2 = \frac{h_n^2 (\ell_1 + \ell_2)}{2\ell_1\ell_2} + \frac{h_n b}{\ell_2} + \frac{b^2 \ell_1}{2\ell_2 (\ell_1 + \ell_2)}, \quad (2)$$

где λ_1 , λ_2 – деформация нитей основы соответственно верхней и нижней ветви зева.

$$\lambda_1 = \frac{1225 \cdot 585}{2 \cdot 135 \cdot 450} - \frac{35 \cdot 25}{450} + \frac{625 \cdot 135}{2 \cdot 585 \cdot 450} = 5,89 - 1,94 + 0,16 = 4,11 \text{ мм.}$$

Относительная деформация нитей в верхней ветви определяется по формуле:

$$\varepsilon_1 = \frac{\lambda_1}{L} \cdot 100\%,$$

где ε_1 – относительная деформация нитей в верхней ветви; L – длина зева от опушки

$$\lambda_2 = \frac{625 \cdot 585}{2 \cdot 135 \cdot 450} + \frac{25 \cdot 25}{450} + \frac{625 \cdot 135}{2 \cdot 585 \cdot 450} = 3,00 + 1,38 + 0,16 = 4,54 \text{ мм.}$$

Относительная деформация нитей в нижней ветви определяется по формуле:

$$\varepsilon_2 = \frac{\lambda_2}{L} \cdot 100 = \frac{4,54}{585} \cdot 100 = 0,77\%. \quad (4)$$

Разрывное удлинение хлопчатобумажной пряжи находится в диапазоне $5 \div 7\%$. В результате сопоставления полученных величин относительного удлинения основных нитей при зевобразовании следует отметить, что их величины значительно ниже разрывного удлинения.

Можно отметить, что в верхней ветви зева у первой ремизы величина абсолютной деформации меньше на $10,46\%$, чем в нижней ветви зева.

Расчет абсолютной деформации нитей основ, пробранных в третью ремизу, по формулам (1) и (2) показал, что величина деформации в верхней ветви зева составляет $3,42$ мм, а величина деформации в нижней ветви зева $4,36$ мм.

У третьей ремизы величина деформации нитей в верхней ветви зева меньше на $27,5\%$, чем в нижней ветви зева.

Поскольку величина деформации нитей основы в верхней ветви зева меньше де-

Используя данные табл. 1 и обозначения на рис. 1, определим абсолютную деформацию нитей для первой ремизы в верхней ветви зева, если $\ell_1 = 135$ мм, $\ell_2 = 450$ мм, $b = 890 - 865 = 25$ мм, $h_b = 35$ мм:

ткани до центра основонаблюдателя (в принятом условии):

$$\varepsilon_1 = \frac{4,11}{585} \cdot 100 = 0,7\%. \quad (3)$$

Абсолютная деформация нитей для первой ремизы в нижней ветви зева при $h_n = 25$ мм будет:

формации нитей основы в нижней ветви зева, то возникает вопрос о соотношении реального натяжения нитей основы в этих ветвях. Натяжение нитей основы является следствием деформации нитей.

Контроль натяжения основных нитей был проведен с помощью аппаратного комплекса «Тумаг», разработанного на кафедре ткачества КГТУ [4]. В качестве датчика была использована балочка системы ЦНИХБИ. В балочку заправляли по десять нитей с передней ремизы. Тензограмма натяжения нитей с первой ремизы приведена на рис. 2.

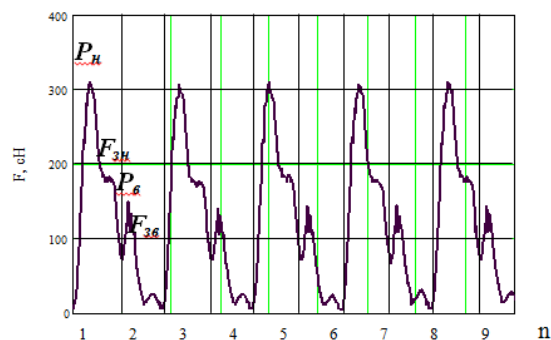


Рис. 2

На тензограмме отмечено: по оси абсцисс – обороты главного вала, n ; по оси

ординат – натяжение основных нитей, F ; P_n – натяжение прибора в нижней ветви зева; $F_{3н}$ – натяжение зевобразования в нижней ветви зева; P_v – натяжение прибора в верхней ветви зева для той же нити; $F_{3в}$ – натяжение контролируемой нити в верхней ветви зева.

Из тензограммы определяем натяжение основной нити при приборе в верхней ветви зева – $P_v = 17,45$ сН/нить, натяжение нити при зевобразовании в верхней ветви составляет $F_{3в} = 13,1$ сН/нить.

Натяжение при приборе в нижней ветви зева составляет $P_n = 31,2$ сН/нить, а натяжение при зевобразовании в нижней ветви $F_{3н} = 18,4$ сН/нить.

Следует констатировать, что натяжение прибора у верхней ветви зева для первой ремизы ниже на 78,8 %, чем у нижней ветви зева. При этом натяжение при зевобразовании в верхней ветви зева ниже на 40,4%, чем в нижней ветви зева.

На рис. 3 приведена тензограмма натяжения основных нитей с третьей ремизы. В данном измерении натяжения на балочке были заправлены тоже 10 нитей.

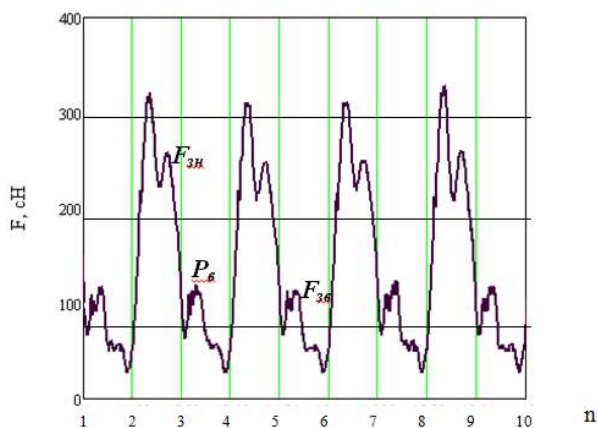


Рис. 3

Из тензограммы определяем натяжение нити при приборе в верхней ветви зева – $P_v = 13$ сН/нить, натяжение нити при зевобразовании в верхней ветви зева составляет $F_{3в} = 13,7$ сН/нить.

Натяжение нити при приборе в нижней ветви зева – $P_n = 32,8$ сН/нить, а натяжение

нити при зевобразовании составило $F_{3н} = 26,2$ сН/нить.

Из полученных результатов видно, что натяжение нитей в третьей ремизе при приборе в верхней ветви зева ниже в 2,5 раза, чем в нижней ветви зева. При этом натяжение нитей в верхней ветви при полном раскрытии зева ниже натяжения в нижней ветви в 1,91 раза или на 91,2 %.

Данная разница в значениях натяжения верхней и нижней ветвей зева свидетельствует о том, что раппорт переплетения и положение скала относительно грудницы существенно влияют на натяжение нитей основы.

В Ы В О Д Ы

1. В результате аналитического и экспериментального анализов установлено, что при выработке тканей полотняного переплетения на станках СТБ при установке скала выше уровня грудницы деформация и натяжение нитей в верхней ветви зева ниже, чем у нитей в нижней ветви.

2. Величины натяжения при приборе и зевобразовании у основных нитей верхней ветви зева в 2 раза отличаются от величин натяжения при приборе и зевобразовании у основных нитей нижней ветви.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Власов П.В. Нормализация процесса ткачества. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
2. Льготкачество: справочник / Р.Д. Дружинина, А.Б. Брут-Бруляко, И.М. Иванникова и др. – М: Легпромбытиздат, 1985.
3. Черняева О.Е., Карева Т.Ю. Сравнительное исследование напряженности конструктивно-заправочной линии нитей основы в процессе выработки баллистической ткани на станках СТБ и Dognier // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 1. С. 50...54.
4. Патент № 2128326 РФ. Устройство для оперативной записи информации / В.Г. Кравченко, А.Н. Ступников, А.Б. Брут-Бруляко – Опубл. 27.03.1999. Бюлл. № 4.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 24.12.10.