

УДК 677.024.054

**ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ТКАЦКОГО СТАНКА СТБ  
НА НАТЯЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ**

**INFLUENCE OF STB LOOM SPEED ON TENSION OF WARPS**

*А. Б. БРУТ-БРУЛЯКО, М. Н. ЕРОХОВА*  
*A. B. BRUT-BRULYAKO, M. N. EROKHOVA*

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

*Представлена экспериментальная оценка влияния скорости ткацкого станка СТБ на изменение натяжения основных нитей.*

*Experimental analysis of the influence of STB loom speed on tension of warps is carried out.*

**Ключевые слова:** ткацкий станок, скорость, основная нить, тензограмма, натяжение.

**Keywords:** a loom, speed, a warp, a tenzogramm, tension.

Любой технологический процесс ткацкого производства не может осуществляться без натяжения нитей. Экспериментальные исследования показывают, что при увеличении скоростного режима переработки нитей на технологическом оборудовании ткацкого производства натяжение их увеличивается [1].

В работе [2] проведен динамический анализ работы основного регулятора ткацкого станка при расчете величины натяжения нитей основы. Отмечается, что особенно важное значение имеет движение

подвижной системы скала под действием натяжения основных нитей при установленном режиме работы ткацкого станка.

В результате анализа движения подвижной системы скала под действием натяжения основы и с учетом статической составляющей натяжения под действием пружин основного регулятора получено следующее расчетное уравнение для определения общего натяжения основы к моменту начала движения подвижной системы скала:

$$F_{\text{общ}} = \frac{2\varphi_0 I}{(\ell_1 - \ell_2) \tau_0^2} + \frac{\ell_1^2 C + \ell_3 C_1 - \ell_1 \ell_2 C}{\ell_1 - \ell_2} \varphi_0 + \frac{K \ell_3 - G \ell_4}{\ell_1 - \ell_2}, \quad (1)$$

где  $\varphi_0$  – угловое отклонение скала при циклическом движении,  $\varphi_0 = 0,02$  рад;  $I$  – момент инерции массы подвижной системы скала,  $I = 2,5$  кг·см·с<sup>2</sup>;  $t_0$  – время отклонения системы скала,  $t_0 = 0,22$  с;  $C$  – коэффициент жесткости упругой системы заправки,  $C = 110$  кг/см;  $C_1$  – коэффициент жесткости пружины,  $C_1 = 30$  кг/см;  $K$  – начальное натяжение двух пружин,  $K = 265$  кг;  $G$  – масса скала,  $G = 55$  кг;  $\ell_1$  – расстояние от вертикальной плоскости нитей основы до оси подскального вала,  $\ell_1 = 0,23$  м;  $\ell_2$  – расстояние от горизонтальной плоскости нитей основы до оси подскального вала,  $\ell_2 = 0,085$  м;  $\ell_3$  – расстояние от оси подскального вала до линии действия пружины,  $\ell_3 = 0,1$  м;  $\ell_4$  – расстояние от оси подскального вала до центра тяжести скала,  $\ell_4 = 0,165$  м.

Примерный расчет величины натяжения по формуле (1) показывает, что общее натяжение основы составляет:

$$F_{\text{общ}} = 14,2 + 41,9 + 120,2 = 176,3 \text{ кг.} \quad (2)$$

При числе нитей в основе  $m_0 = 3500$  натяжение одиночной нити составляет 50,3 сН/нить.

В формуле (1) первые два члена уравнения определяют величину динамической составляющей натяжения основы, а третий – статическую составляющую натяжения. Приблизительный расчет натяжения основы к моменту начала движения подвижной системы скала для станка СТБ показал, что динамическая составляющая составляет примерно 46,6% от статической составляющей натяжения. Динамическая составляющая натяжения зависит от времени движения подвижной системы скала  $t_0$  и от величины циклического отклонения скала под действием натяжения  $\varphi_0$ . При уменьшении времени движения подвижной системы скала  $t_0$  величина динамической составляющей натяжения должна увеличиваться.

Известно, что результаты расчета натяжения основы с учетом условий статического равновесия и динамической составляющей натяжения получаются далекими

от фактического натяжения основы при работе ткацкого станка [2].

Для реального анализа изменения натяжения основы в зависимости от скорости ткацкого станка необходимы динамические исследования работы ткацкого станка. С этой целью в условиях лаборатории кафедры ткачества КГТУ на станке СТБ2-175, заправленном хлопчатобумажной основой  $T_0 = 25$  текс (уточная льняная пряжа  $T_y = 56$  текс, ширина суровой ткани  $B_c = 164,5$  см, плотность ткани по основе  $P_0 = 22$  нит/см, плотность ткани по утку  $P_y = 14$  нит/см, число нитей в основе  $m_0 = 3620$ , переплетение ткани полотняное, диаметр намотки нитей на ткацком навое 27 см, артикул ткани 05299), проведены исследования влияния скорости станка на натяжение хлопчатобумажной нити.

Используя два электродвигателя с частотой вращения ротора  $n_{дв} = 950 \text{ мин}^{-1}$  и  $n_{дв} = 1420 \text{ мин}^{-1}$  и четыре сменных веду-

щих шкива на валу электродвигателей, устанавливали четыре уровня скоростного режима ткацкого станка: 176, 200, 224 и  $256 \text{ мин}^{-1}$ . Скоростной режим ткацкого станка проверяли тахометром. Пружины основного регулятора во всех вариантах работы ткацкого станка были установлены на седьмых зарубках фигурных рычагов при отсчете от оси подкального вала. Замеры натяжения основной пряжи проводились с помощью программно-аппаратного комплекса ПАК-3 [3]. В тензодатчик заправлялась одна основная нить с четвертой ремизы в середине заправки ткацкого станка.

Результаты записи реального натяжения основной нити при работе ткацкого станка с различной скоростью вращения главного вала с помощью тензограмм представлены на рис 1. На тензограммах по оси абсцисс обозначены циклы работы станка СТБ2-175.

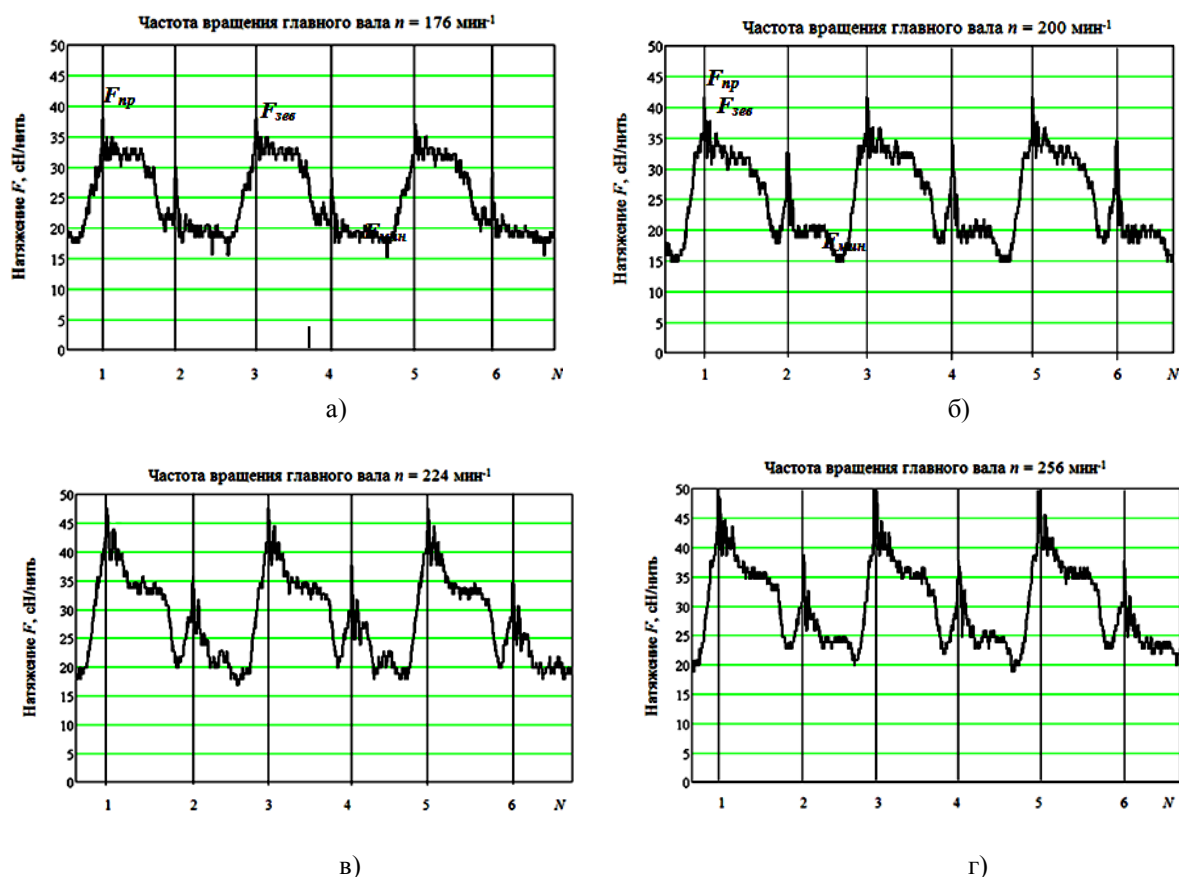


Рис. 1

На тензограммах практический интерес представляют уровни максимального натяжения нити основы при прибое утка, зе-

вообразовании и минимальное натяжение в момент заступа. Результаты обработки тензограмм представлены в табл. 1.

Частота вращения главного вала ткац- кого станка $n$ , мин <sup>-1</sup>	Натяжение нити при приборе $F_{пр}$		Натяжение нити при зевоб- разовании $F_{зев}$		Минимальное натяжение нити $F_{мин}$	
	сН/нить	% от $P_p$	сН/нить	% от $P_p$	сН/нить	% от $P_p$
176	38	12,75	35	11,74	16	5,37
200	42	14,1	37	12,41	15	5,03
224	48	16,1	44	14,76	18	6,0
256	50	16,78	45	15,1	18	6,0

Примечание.  $P_p$  – разрывная нагрузка нити,  $P_p = 298$  сН.

В результате проведенных исследований установлено, что при увеличении скорости вращения главного вала ткацкого станка СТБ2-175 на 45% натяжение основной нити при приборе увеличивается на 31,5%, а натяжение основной нити при зевобразовании увеличивается на 28,5%.

Следует отметить, что на повышенной скорости работы станка  $n = 256$  мин<sup>-1</sup> натяжение при приборе составляет 50 сН/нить или 16,78% от  $P_p$ , при зевобразовании наибольшее натяжение составляет 45 сН/нить или 15,1% от  $P_p$ , а минимальное натяжение составляет 18 сН/нить или 6% от  $P_p$ .

График изменения натяжения основной хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 25 текс в зависимости от скорости работы ткацкого станка СТБ2-175 представлен на рис. 2.

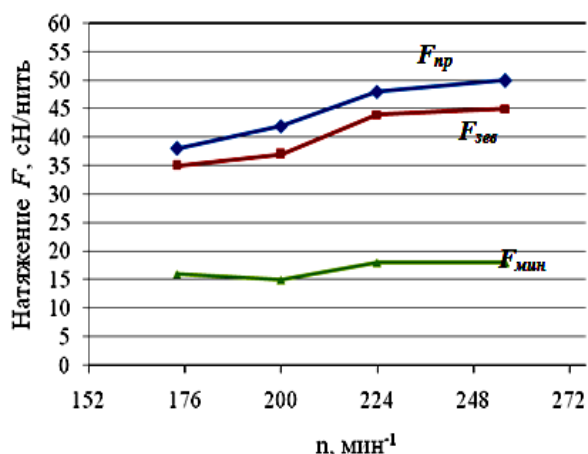


Рис. 2

При аппроксимации экспериментальных данных, приведенных в табл. 1, получены следующие зависимости натяжения основной хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 25 текс от скорости ткацкого станка СТБ2-175: при приборе утка  $F_{пр} = 11,77 + 0,15n$ ; при зевобразовании  $F_{зев} = 11,5 + 0,13n$ ; для минимального натяжения  $F_{мин} = 9,78 + 0,03n$ .

Точность аппроксимации полученных уравнений не превышает 5%.

## ВЫВОДЫ

На основании проведенных экспериментальных исследований влияния скоростного режима ткацкого станка СТБ2-175 можно заключить следующее:

- аналитический расчет натяжения основы при работе ткацкого станка дает ориентировочный результат;
- увеличение частоты вращения главного вала ткацкого станка СТБ вызывает увеличение натяжения основных нитей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Брут-Бруляко А.Б. Совершенствование технологии переработки льняной пряжи. – Кострома: КГТУ, 2009.
2. Гордеев В.А., П.В. Волков. Ткачество. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
3. Лапшин В.В. Экспериментальные методы определения показателей качества материалов для изделий текстильной и легкой промышленности: Монография. – Кострома: КГТУ, 2010.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 26.04.12.