

УДК 677.024.054

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ЗАСТУПА  
НА НАТЯЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ**

**RESEARCH OF INFLUENCE OF A SPADE VALUE  
ON WARP THREADS TENSION**

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

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

*Проведен анализ влияния величины заступа на натяжение основных нитей в цикле работы ткацкого станка.*

*The analysis of influence of a spade value on warp thread tension in a cycle of loom work has been carried out.*

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

**Keywords:** a loom, warp, spade, tension, deformation, a tenzogram.

Натяжение основных нитей при формировании ткани на ткацком станке обусловливается большим числом факторов, влияние которых учесть в аналитическом исследовании практически невозможно. Многие аналитические зависимости могут использоваться лишь для весьма приближенных расчетов [1].

Установление количественных зависимостей при анализе влияния различных факторов на натяжение основных нитей позволяет определить различные параметры процесса с необходимой точностью, достаточной для инженерных расчетов. В

этих условиях эксперимент является неизбежной и неотъемлемой частью исследования.

Величина заступа является важным параметром заправки ткацкого станка, которая в значительной мере определяет условия приборя уточной нити при формировании ткани. Этот параметр определяет величину угла раскрытия зева при приборе и натяжение основы к началу приборя. Величина заступа дает возможность использовать условия разнонатянутого зева и ограничивает длину основной нити, на которую распространяется максимальное на-

тяжение, возникающее при прибое. Величина заступа обеспечивает взаимодействие основных и уточных нитей. В нормативной литературе даются рекомендации по использованию конкретных уровней величины заступа при выработке различных тканей [2], [3].

Для оценки деформации основных нитей и их натяжения при выработке полупльняной ткани полотняного переплетения были проведены исследования на ткацком станке СТБ2-175 в лаборатории кафедры ткачества. Устанавливали различную величину заступа: 350, 0, 10, 20, 30° угла поворота главного вала.

На станке вырабатывается суровая ткань шириной  $B_c = 164,5$  см, основная хлопчатобумажная пряжа  $T_o = 25$  текс, уточная льняная пряжа  $T_y = 56$  текс, плотность ткани по основе  $P_o = 22$  нит/см, плотность ткани по утку  $P_y = 14$  нит/см, число нитей в основе  $m_o = 3620$ , переплетение ткани полотняное, диаметр намотки нитей на ткацком навое 27 см, артикул ткани 05299, частота вращения главного вала ткацкого станка  $n = 200$  мин<sup>-1</sup>.

Для расчета деформации основных нитей при раскрытии зева в момент прибоя в зависимости от величины заступа рассмотрим конструктивно-заправочную линию (КЗЛ) и геометрию зева на станке СТБ2-175. Размеры зева и его профильная проекция в плоскости XOY, параметры

КЗЛ станка представлены на рис. 1 и в табл. 1.

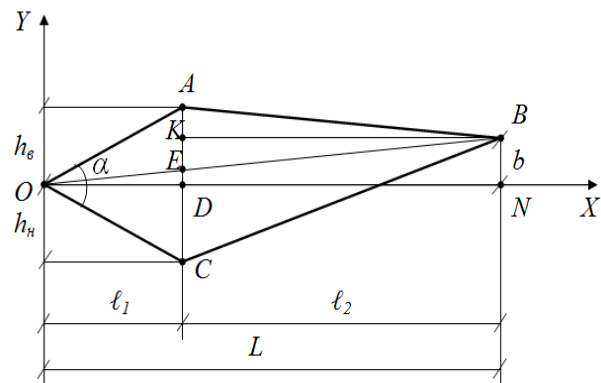


Рис. 1

Определим угол раскрытия зева из рис. 1 по формуле:

$$\alpha = 2 \arctg \frac{AD}{OD}.$$

Проведем расчет деформации нитей основы в нижней ветви зева для разных моментов заступа по формуле, представленной в [4], так как деформация в этой ветви больше, чем в верхней:

$$\lambda_n = \frac{h_n^2 (\ell_1 + \ell_2)}{2\ell_1 \ell_2} + \frac{h_n b}{\ell_2} + \frac{b^2 \ell_1}{2\ell_2 (\ell_1 + \ell_2)}.$$

Т а б л и ц а 1

Параметр	Значение, мм	
Расстояние от опушки ткани до четвертой ремизы $\ell_1$	175	
Расстояние от четвертой ремизы до центра основонаблюдателя $\ell_2$	405	
Установка основонаблюдателя относительно уровня грудницы b	15	
Высота верхней ветви зева $h_в$ при разной величине заступа:	350°	18
	0°	15
	10°	13
	20°	10
	30°	8
Высота нижней ветви зева $h_н$ при разной величине заступа:	350°	27
	0°	25
	10°	22
	20°	20
	30°	17

Таблица 2

Параметр	Величина заступа, град				
	350	0	10	20	30
Угол раскрытия зева $\alpha$ , град	14°40'	13°	11°20'	9°50'	8°10'
Деформация нижней ветви зева $\lambda_{н2}$ , мм	4,06	3,55	2,87	2,45	1,88
Разница между моментом заступа и моментом прибоев, град	80	70	60	50	40

По данным, представленным в табл. 2, видно, что при увеличении разницы между моментом заступа и моментом прибоев угол раскрытия зева и деформация нижней ветви зева увеличиваются.

Контроль натяжения основных нитей был проведен с помощью аппаратного

комплекса ПАК-3, разработанного в КГТУ [5]. В тензодатчик заправляли одну основную нить с четвертой ремизы в середине заправки ткацкого станка. Тензограммы нити основы представлены на рис 2.

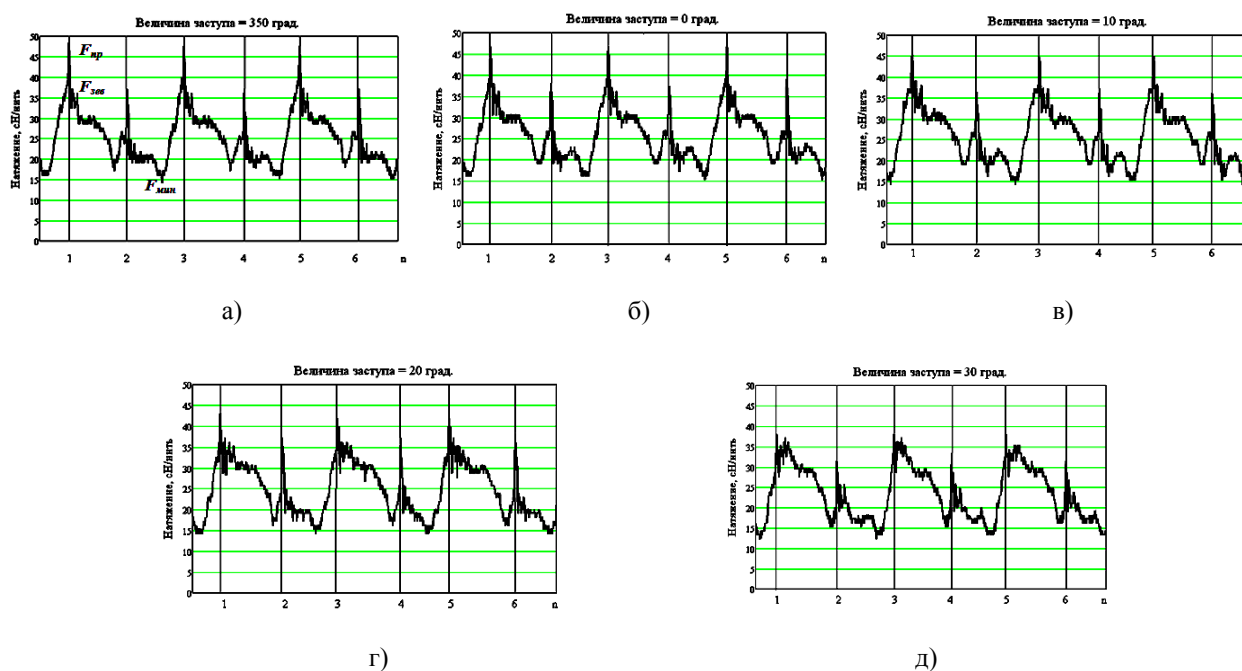


Рис. 2

На тензограммах по оси абсцисс обозначены обороты главного вала ткацкого станка, по оси ординат – натяжение основной нити,  $F_{пр}$  – натяжение прибоев в нижней ветви зева,  $F_{зев}$  – максимальное натя-

жение нити при зевобразовании,  $F_{мин}$  – минимальное натяжение нити при заступе. Результаты обработки тензограмм представлены в табл. 3.

Таблица 3

Параметр	Величина заступа, град				
	350	0	10	20	30
Натяжение при прибое $F_{пр}$ , сН/нить	48	47	45	42	38
Максимальное натяжение при зевобразовании $F_{зев}$ , сН/нить	37	37	37	37	37
Минимальное натяжение $F_{мин}$ , сН/нить	15	15	15	14	13

Данные табл. 3 свидетельствуют, что при установке более раннего заступа на станке СТБ натяжение основной нити при прибое увеличивается. Это объясняется тем, что к моменту прибоя деформация нити от зевобразования увеличивается от возросшего угла раскрытия зева. В рассмотренном диапазоне изменения величины заступа натяжение нити при прибое увеличивается на 26,3 %. Натяжение прибоя находится в диапазоне от 13 до 16,4 % от разрывной нагрузки нити. Разрывная нагрузка хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 25 текс составляет 295 сН.

Максимальное натяжение при зевобразовании остается на одном уровне и составляет 12,6 % от  $P_p$ . Натяжение при зевобразовании остается на одном уровне, так как угол раскрытия зева находится на одном уровне.

Натяжение основной нити в момент заступа изменяется незначительно и составляет 5,1% от  $P_p$ .

В результате аппроксимации экспериментальных данных получены следующие зависимости натяжения основной нити от разницы между моментом заступа и моментом прибоя ( $X$ , град):

– для натяжения прибоя  $F_{пр} = 29 + 0,25X$ ;

– для натяжения зевобразования  $F_{зев} = 37$  сН/нить;

– для минимального натяжения  $F_{мин} = 11,4 + 0,05 X$ .

Ошибка аппроксимации не превышает 5%.

По результатам, представленным в табл. 3, построены графики, отражающие влияние величины заступа на ткацком станке СТБ на натяжение основной хлопчатобумажной нити (рис. 3 – разница между моментом заступа и моментом прибоя, град).

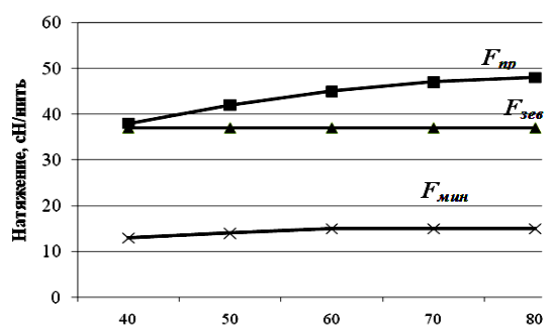


Рис. 3

Проведенные аналитические расчеты и эксперименты на бесчелночном ткацком станке СТБ2-175 показали, что с возрастанием величины заступа при выработке полулунной ткани полотняного переплетения натяжение основной нити при прибое увеличивается. При этом максимальное натяжение основы при зевобразовании остается без изменения, а натяжение в момент заступа изменяется незначительно. В практике работы текстильных предприятий при выработке тканей полотняного переплетения на станках СТБ величину заступа устанавливают на уровне 10...20° угла поворота главного вала, что соответствует 50...60° от момента заступа до момента прибоя уточной нити.

## ВЫВОДЫ

1. Установка более раннего заступа на ткацком станке СТБ в диапазоне 30...350° приводит к увеличению натяжения основных нитей при прибое на 26%.

2. Величина заступа на ткацком станке СТБ не влияет на величину максимального натяжения нитей основы при зевобразовании.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильченко В.Н. Прибой уточной нити. – М.: Легпромбытиздат, 1993.

2. Типовой технологический режим производства льняных, полулунных и смешанных тканей. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1986.

3. Хлопчаточество: справочник / П.Т. Букаев, Э.А. Оников, Л.А. Мальков и др. – М.: Легпромбытиздат, 1987.

4. Черняева О.Е., Карева Т.Ю. Сравнительное исследование напряженности конструктивно-заправочной линии нитей основы в процессе выработки баллистической ткани на станках СТБ и Dornier // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 1. С. 50...54.

5. Лапшин В.В. Экспериментальные методы определения показателей качества материалов для изделий текстильной и легкой промышленности: монография. – Кострома: КГТУ, 2010.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 01.06.12.