

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ ТКАЦКОГО СТАНКА****THE STUDY OF RIGILITY OF THE SYSTEM FILLING LOOMS**

*М.С. БОГАТЫРЕВА, И.В. СТАРИНЕЦ*  
*M.S BOGATYREVA, I.V. STARINES*

(Костромской государственной технологической университет)  
(Kostroma State Technological University)  
E-mail: marin-bogatyrev@yandex.ru

*В статье представлены результаты исследования жесткости системы заправки ткацких станков с негативными и позитивными механизмами подачи основы.*

*The results of the study of rigidity of the system filling looms with negative and positive mechanisms feed basis.*

**Ключевые слова:** ткацкий станок, жесткость заправки, подача основы.

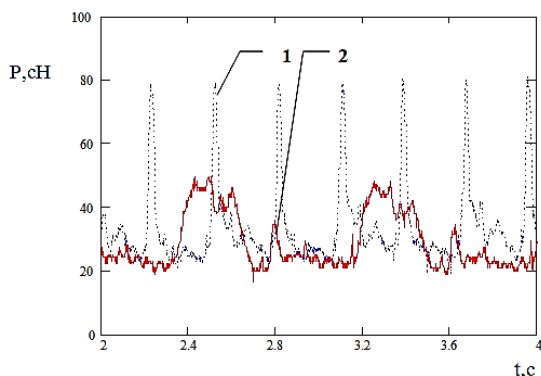
**Keywords:** the loom, the rigidity of filling , the main thread? submission of the basics.

Жесткость системы заправки ткацкого станка – один из главных факторов, определяющих напряженность процесса образования ткани. Жесткость также является одним из основных параметров при расчете технологических параметров процесса ткачества и при его моделировании. Жесткость системы заправки ткацкого станка определяется строением ее отдельных элементов, их длиной и условиями деформации в процессе ткачества. От величины жесткости заправки и ее деформации на станке зависит натяжение, уровень которого определяет напряженность процесса образования ткани. Согласно [1] в упругую систему заправки ткацкого станка входят основные нити и некоторая длина ткани в рабочей зоне. Эти элементы имеют различную длину, упругие свойства и коэффициенты жесткости при деформации растяжения. В определенные моменты рабочего периода отдельного цикла деформация воспринимается всей системой заправки, а во время другой части, например, во время прибоя, основа и ткань деформируются как два независимых элемента.

Кроме того, условия деформации заправки различны по ширине ткацкого станка, так как ткань в зоне шпаруток имеет значительно меньшую длину, как компонент системы заправки. Поэтому на ткацком станке можно выделить две зоны, различающиеся по структуре системы заправки. Первая – шпаруточная, где деформация воспринимается практически только основными нитями, без ткани, и вторая – центральная часть фона, где соотношение длин компонентов системы заправки в течение цикла постоянно меняется. Например, при прибое больше деформируется основа, а при зевобразовании деформируются и основа, и ткань.

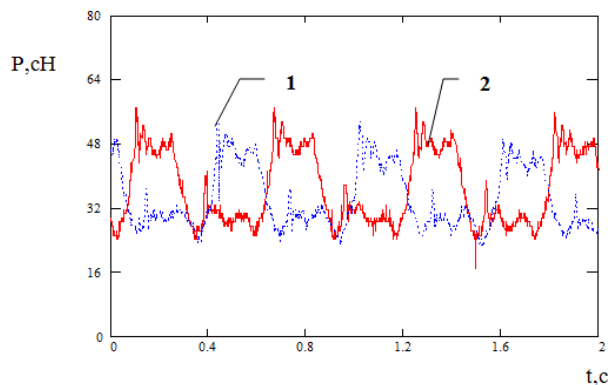
В лаборатории кафедры ткачества КГТУ проведены исследования жесткости системы заправки на ткацких станках АТ с позитивными и негативными механизмами подачи основы. Эксперимент проводился следующим образом: сначала проводили измерения натяжения в шпаруточной и центральной части фона, затем шпарутку снимали и эксперимент повторяли. При этом особый интерес представляет характер изменения

в шпартучной зоне при наличии шпартутки и без нее. На рис. 1 представлены тензограммы натяжения основных нитей для станка АТ с основным тормозом: а) –



а)

шпартучная часть заправки, б) – фоновая часть заправки; 1 – со шпартуткой, 2 – без шпартутки.



б)

Рис. 1

t, c

По полученным тензограммам определяли среднее значение натяжения в цикле работы станка. Результаты эксперимента

представлены в табл.1, где станок №1 – АТ с планетарным регулятором, станок №2 – АТ с основным тормозом.

Таблица 1

Номер станка	Среднее натяжение в цикле работы ткацкого станка					
	Шпартучная зона			Фон		
	со шпартуткой, сН	без шпартутки, сН	степень изменения, %	со шпартуткой, сН	без шпартутки, сН	степень изменения, %
1	16,328	19,475	19,3	22,565	21,479	4,8
2	14,918	20,593	38	38,198	36,573	4,25

Эксперименты показали, что в отсутствие шпартутки среднее натяжение в цикле работы станка увеличивается как на станке с негативным, так и с позитивным основным регулятором. Степень изменения натяжения на двух разных станках практически одинакова. Увеличение натяжения говорит об изменении жесткости системы заправки. Так как средняя деформация в заправке не изменилась, следовательно, жесткость системы заправки увеличилась. Таким образом, жесткость системы заправки при большем участии ткани возрастает. Это объясняется тем, что жесткость ткани выше жесткости основы, а доля компонентов системы заправки при изменении условий эксперимента изменяется – длина основы уменьшается, а ткани – увеличивается. Интерес представляет также сравнение с фоновой частью. В фоновой части при отсутствии шпартутки на-

блюдается незначительное уменьшение среднего натяжения, которое вызвано смещением опушки ткани.

В настоящее время известно несколько методов определения жесткости элементов заправки. Например, жесткость основы можно определить по тензограмме натяжения [2]. Профессором Синицыным предложена методика определения жесткости системы заправки в динамических условиях при разном натянутом зеве [3]. Нами предлагается метод определения жесткости элементов системы заправки по разнице натяжений в шпартучной части заправки, измеренных при наличии шпартутки и без нее.

Для расчета жесткости воспользуемся формулой Гордеева В.А. [1]:

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}, \quad (1)$$

где  $C$  – жесткость системы заправки;  $C_1$  – жесткость основы;  $C_2$  – жесткость ткани.

Пусть имеем две жесткости заправки – для разных условий проведения экспериментов. Примем допущение, что при наличии шпартутки жесткость ткани в шпартуточной зоне заправки равна нулю, то есть  $C_2 = 0$ , так как длина ткани составляет всего 2,5 мм. Тогда из формулы (1) имеем:

$$C' = \frac{C_1}{2}. \quad (2)$$

После снятия шпартутки жесткость системы равна:

$$C'' = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}. \quad (3)$$

Разделим (3) на (2), получим:

$$\frac{C''}{C'} = \frac{C_1 C_2 \cdot 2}{(C_1 + C_2) C_1} = \frac{2C_2}{(C_1 + C_2)}. \quad (4)$$

В левой части уравнения имеем отношение жесткостей. Согласно закону Гука жесткость прямо пропорциональна натяжению, то есть:

$$\frac{C'}{C''} = \frac{P''}{P'} = \Delta. \quad (5)$$

Подставляя (5) в (4) и решая относительно  $C_2$ , можем найти жесткость ткани по формуле:

$$C_2 = \frac{\Delta C_1}{2 - \Delta}. \quad (6)$$

При расчете по формуле (6) получили следующие результаты: на первом станке жесткость основы составила 37,5 сН/м, жесткость ткани – 55,5 сН/м, на втором станке: жесткость основы составила 40 Н/м, жесткость ткани – 65 сН/м.

## ВЫВОДЫ

1. Проведены исследования жесткости системы заправки на ткацком станке, которые показали, что ткань, как компонент заправки, увеличивает жесткость всей системы.

2. Получены формулы для расчета жесткости основы и ткани в системе заправки ткацкого станка.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеев В.А., Волков П.В. Ткачество: Учебник для вузов. – 4 изд. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
2. Богатырева М.С., Ступников А.Н. Определение релаксационных параметров основных нитей в заправке ткацкого станка // Вестник КГТУ. – Кострома, 2003, № 5.
3. Шлыков А.С., Быкадоров Р.В., Бобылькова И.С., Сокерин Н.М. Исследование и пути стабилизации натяжения нитей основы на бесчелночном ткацком станке // Изв. вузов, Технология текстильной промышленности. – 2011, №6.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 07.06.13.