

УДК 677.024 (043.3)

**АНАЛИЗ РАБОТЫ ИЗМЕНЕННОГО  
ОСНОВНОГО РЕГУЛЯТОРА ТКАЦКОГО СТАНКА**

*С. С. ЮХИН, К. А. КОРОЧКИН*

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Недостатком заводских основных регуляторов ткацких станков СТБ и АТПР является отсутствие возможности осуществлять регулируемое воздействие на амплитуду и характер внутрицикловых колебаний натяжения нитей основы [1].

Отличительная особенность основного регулятора [2] состоит в том, что он позволяет осуществлять снижение доли дефор-

мации, приходящейся на систему заправки, и увеличение доли деформации, воспринимаемой механизмом системы подвижного скала.

С целью реализации такого принципа регулирования в конструкцию системы подвижного скала станка АТПР внесены изменения.

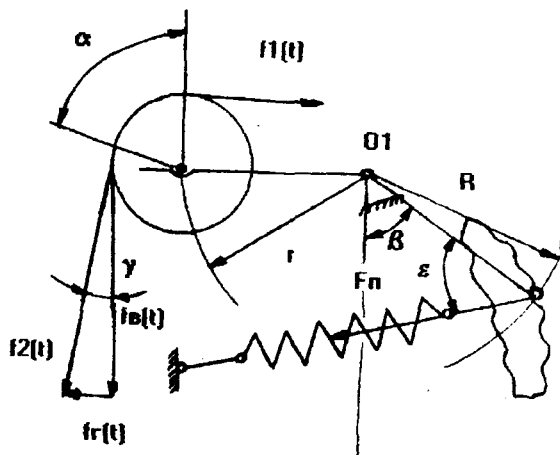


Рис. 1

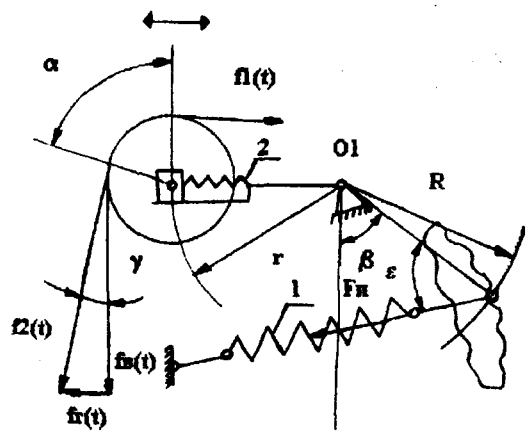


Рис. 2

Принципиальные схемы основного регулятора заводской конструкции и усо-

вершенствованного приведены на рис. 1 и 2 соответственно.

Система дифференциальных уравнений, описывающих работу основного ре-

гулятора измененной конструкции, имеет вид [3]:

$$\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} + 2h_1 \frac{dx}{dt} + \omega_1^2 x = \frac{1}{m} f_1(t) (1 - e^{-\mu\alpha}) \sin \gamma, \\ \frac{d^2z}{dt^2} + 2h_2 \frac{dz}{dt} + \omega_2^2 z = \frac{1}{m} f_1(t) e^{-\mu\alpha} \cos \gamma, \end{cases} \quad (1)$$

где  $h_1, h_2$  – коэффициенты демпфирования в случае горизонтального и вертикального перемещений соответственно:

$$h_1 = \frac{b_1}{2m}; \quad h_2 = \frac{b_2}{2m};$$

$\omega_1, \omega_2$  – собственная угловая частота не демпфированной системы:

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{c_1}{m}}; \quad \omega_2 = \sqrt{\frac{c_2}{m}};$$

$e$  – основание натурального логарифма;  $\alpha$  – угол огибания скала нитями основы;  $\gamma$  – угол между вертикалью и направлением основных нитей в зоне ткацкий навой – скало;  $f_1(t)$  – натяжение нитей основы при образовании раппорта ткани по утку;  $m$  – масса скала;  $b_1, b_2$  – коэффициенты демпфирования, учитывающие диссипативные силы, рассеивающие энергию за счет вязких свойств нитей основы, трения при движении скала в вертикальной и горизонтальной плоскости соответственно;  $c_1, c_2$  – коэффициенты жесткости, учитывающие восстанавливающие силы, характеризующиеся жесткостью пружин 1 и 2 соответственно;  $x, z$  – координаты перемещения скала в горизонтальной и вертикальной плоскости соответственно;  $t$  – время;  $\mu$  – коэффициент трения нитей о скало.

В измененной конструкции системы подвижного скала использована пара упругих элементов в виде цилиндрических одножильных пружин с жесткостью каждого элемента  $0,85 \cdot 10^5$  Н/м.

Для определения степени эффективности работы основного регулятора проведены сравнительные исследования заводской и усовершенствованной конструкций системы подвижного скала.

На станке АТПР-100-4 вырабатывали хлопчатобумажную ткань; станок работал с частотой главного вала  $330 \text{ мин}^{-1}$ . Линейная плотность нитей основы составляла  $T_o = 34,5 \times 2$  текс; утка  $T_y = 40$  текс; плотность ткани по основе равнялась  $P_o = 240$  н/дм, по утку  $P_y = 130$  н/дм.

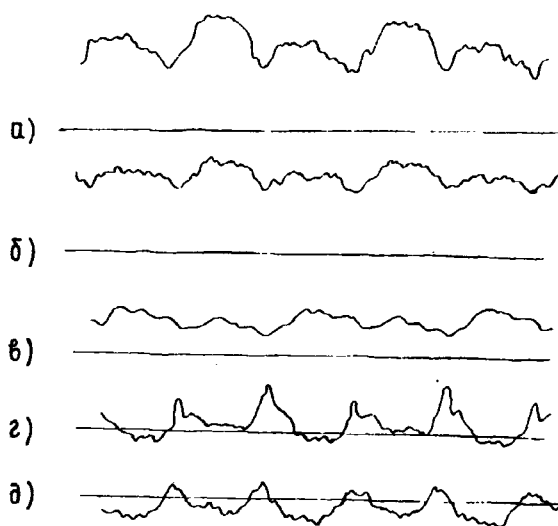


Рис. 3

В целях оценки влияния конструкции системы подвижного скала на условия изготовления ткани исследовали натяжение нитей основы в процессе ткачества. Запись осциллограмм натяжения нитей осуществляли с помощью тензометрической установки. Датчиками фиксировалось изменение натяжения нитей основы в зоне скало – основонаблюдатель. На рис. 3 изображены осциллограммы натяжения нитей осно-

вы и перемещения скала в вертикальной и горизонтальной плоскостях, где а) – натяжение нитей основы при использовании скала заводской конструкции; б) – то же при измененной конструкции; в) – верти-

кальное перемещение заводского скала; г) – то же измененного скала; д) – горизонтальное перемещение измененного скала.

Таблица 1

Вариант	Обороты главного вала				Среднее натяжение нитей основы
	1	2	3	4	
<b>Натяжение нитей основы при заступе, сН/нить</b>					
Базовый	20,5	22,0	20,5	22,0	21,3
Измененный	20,5	22,0	20,5	22,0	21,3
<b>Натяжение нитей основы при зевобразовании, сН/нить</b>					
Базовый	38,5	29,5	38,5	29,5	34,0
Измененный	31,0	26,5	31,0	26,5	28,8
<b>Натяжение нитей основы при прибое, сН/нить</b>					
Базовый	40,0	32,5	40,0	32,5	36,3
Измененный	34,0	31,0	34,0	29,5	32,2
<b>Вертикальное перемещение скала при заступе, мм</b>					
Базовый	0	0,5	0	0,5	0,3
Измененный	1	0	1,2	0	0,6
<b>Вертикальное перемещение скала при зевобразовании, мм</b>					
Базовый	1,2	0,7	1,2	0,8	1,0
Измененный	2,9	2,4	3,1	2,2	2,7
<b>Вертикальное перемещение скала при прибое, мм</b>					
Базовый	1,9	1,4	1,9	1,2	1,6
Измененный	5,0	4	4,8	4,1	4,5
<b>Горизонтальное перемещение скала, мм</b>					
Заступ	1,0	0	1,0	0	0,5
Зевобразование	2,4	1,7	2,1	1,7	2,0
Прибой	3,6	3,3	3,1	2,8	3,3

В табл.1 представлены результаты обработки осциллограмм натяжения, а также данные о перемещении скала в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Анализ результатов табл.1 показывает, что при использовании измененной конструкции подвижного скала натяжение нитей основы по сравнению с базовым вариантом меньше и это различие в натяжении

является значимым; наибольшее различие наблюдается при зевобразовании.

Проведенный расчет повреждаемости с использованием критерия длительной прочности Бейли показал, что при использовании измененного основного регулятора повреждаемость нитей основы снижается на 3,4 %.

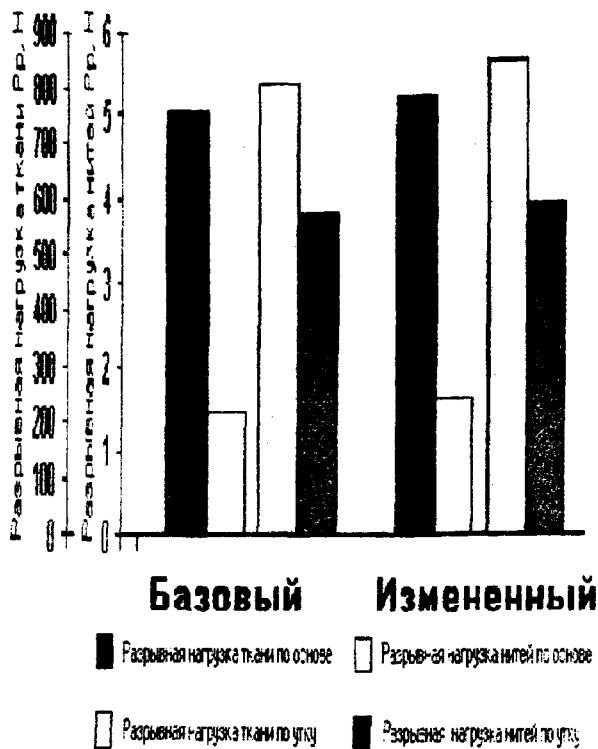


Рис. 4

Чтобы оценить влияние измененной конструкции системы подвижного скала на разрывные характеристики ткани, проведены испытания полосок ткани на разрыв, а также испытания нитей до и после ткачества. Результаты исследований показаны в табл.2 и на рис.4, где дана диаграмма разрывной нагрузки по основе и утку нитей и ткани.

Анализ полученных данных свидетельствует, что использование измененной конструкции подвижного скала вызывает повышение разрывной нагрузки ткани как по основе, так и по утку. Кроме того, повышаются разрывные характеристики нитей основы и утка по сравнению с базовым вариантом: разрывная нагрузка нитей основы на 4,1 %, а разрывная нагрузка нитей утка – на 2,4 %.

Таблица 2

Вариант	Разрывная нагрузка, Н	Разрывное удлинение, мм	Разрывные характеристики	
			по основе	по утку
<b>Нити</b>				
До ткачества	5,74	13,71	3,96	14,46
Базовый	5,37	13,42	3,80	13,50
Измененный	5,59	13,57	3,89	13,72
<b>Ткань</b>				
Базовый	750	35,17	217,5	18,53
Измененный	773	34,37	242,5	20,23

Максимальная разрывная нагрузка нитей основы и утка (извлеченных из ткани) наблюдается при работе станка с применением в конструкции системы подвижного скала упругого элемента. Следовательно, использование данного элемента в конструкции системы подвижного скала обеспечивает наименьшую потерю прочности нитей основы и утка в процессе ткачества.

## ВЫВОДЫ

Установлено, что использование измененного основного регулятора ткацкого станка позволяет: снизить амплитуду и изменить характер внутрицикловых колебаний натяжения нитей основы; уменьшить потерю разрывной нагрузки нитей основы

и утка в процессе ткачества; увеличить показатели разрывных характеристик вырабатываемой ткани, а также уменьшить повреждаемость нитей основы в процессе ткачества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Святенко М.В.* Исследование натяжения основы на станке Зульцер: Дис. ... канд. техн. наук. – Л., 1969.

2. Патент № 1684364. Основной регулятор станка / Мартынова А.А., Юхин С.С., Туракулов Б.С. – Оpubл.1989.

3. *Юхин С.С.* Прогнозирование и разработка технологии изготовления высокоплотных тканей на бесчелночных ткацких станках: Дис. ... докт. техн. наук. – М., 1996.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 04.04.01.