

УДК 677.025

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ МЕХАНИЗМА ОТТЕЯЖКИ ВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ

*Мусаев Н.М., докторант*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

**Ключевые слова:** трикотаж, оттяжка, конструкция, валь, колебания.

**Реферат.** Трикотажная машина, вязальная машина применяются для механического вязания трикотажного полотна или штучных изделий. На трикотажной машине осуществляется образование из нитей петель и соединение их между собой в разнообразные переплетения. В статье рассматривается конструктивная схема и принцип действия эффективного оттяжного механизма на плосковязальных машинах. Разработана эффективная самонастраивающаяся конструкция оттяжного устройства для плоскофановой трикотажной машины. На основе теоретических исследований колебаний оттяжного ролика рекомендованы параметры системы.

В настоящее время политику производства трикотажной продукции диктуют условия рынка. Относительно небольшой парк оборудования предприятий ограничивает их возможности. Гибкость производства является одним из основных факторов успеха и повышения прибыли предприятий. Условием для этого является оптимальное использование технических, технологических возможностей и мощностей машин.

Трикотажная машина применяется для механического вязания трикотажного полотна или штучных изделий. На трикотажной машине осуществляется образование из нитей петель и соединение их между собой в разнообразные переплетения.

Трикотажные машины различают по назначению, конструкции, виду трикотажных игл и т.д. Все трикотажные машины подразделяются на классы, которые определяются числом трикотажных игл, приходящихся на единицу длины игольницы [1]. Основные рабочие органы трикотажной машины: петлеобразующий (вязальный) механизм, механизм питания (подачи нитей) и оттяжной механизм (товароотвод).

Недостатком данного устройства является сложность конструкции. Конструкция не обеспечивает равномерность оттяжки по всей ширине трикотажа.

Разработана эффективная самонастраивающаяся конструкция оттяжного устройства для плоскофановой трикотажной машины. На основе теоретических исследований колебаний оттяжного ролика рекомендованы параметры системы.

Используя уравнения Лагранжа II-рода [6, 7], получим следующее дифференциальное уравнение, описывающее колебания оттяжного ролика с резиновой втулкой с учетом деформации оттягиваемого трикотажа и силы прижимного ролика.

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_2 - \epsilon_3)}{m_{op}} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{c_1 \cdot c_2 \cdot c_3}{m_{op} \cdot [c_2 \cdot c_3 - c_1 \cdot (c_2 + c_3)]} \cdot x = \frac{A}{m_{op}} \sin \omega t, \quad (1)$$

где  $m_{op}$  – масса оттяжного ролика;  $x$  – перемещение оттяжного ролика по линии воздействия прижимного ролика и деформации оттягиваемого трикотажа;  $c_1, \nu_1$  – коэффициенты жесткости и диссипации резиновой втулки;  $c_2, \nu_2$  – коэффициенты жесткости и диссипации оттягиваемого трикотажа;  $c_3, \nu_3$  – коэффициенты жесткости и диссипации пружины прижимного валика,  $A, \omega t$  – амплитуда и частота колебаний возмущающей силы от изменения неоднородности и толщины оттягиваемого трикотажа.

Аналитическое решение дифференциального уравнения (1) провели, используя методику приведенных работ [7, 8] и с учетом начальных условий, при  $t = 0$ ;  $x = 0$ ,  
 $\dot{x} = 0$  и получим:

$$X = BX^{\frac{Dt}{2}}(D \cos kt + M \sin kt) + \frac{B}{\omega} [(E^2 - \omega^2) \sin \omega t - 2D\omega \cos \omega t] \quad (2)$$

$$\text{где, } B = \frac{A\omega}{(E^2 - \omega^2) + 4\omega^2 \cdot D^2};$$

$$E = \sqrt{\frac{c_1 \cdot c_2 \cdot c_3}{m_{op} \cdot [c_2 \cdot c_3 - c_1 \cdot (c_2 + c_3)]}};$$

$$D = \frac{(\nu_1 - \nu_2 - \nu_3)}{2 \cdot m_{op}}, \quad K = \sqrt{E^2 - D^2};$$

$$M = \frac{1}{K} (2 \cdot D^2 + \omega^2 - E^2)$$

Численное решение дифференциального уравнения осуществляем при следующих расчетных значениях параметров оттяжного ролика:

$$m_{op} = (4,0 \div 5,0) \cdot 10^{-2} \text{ кг}; \quad C_1 = (0,3 \div 0,4) \cdot 10^4 \text{ Н/м};$$

$$C_2 = (0,11 \div 0,18) \cdot 10^4 \text{ Н/м}; \quad C_3 = (0,6 \div 0,65) \cdot 10^4 \text{ Н/м};$$

$$\nu_1 = (1,8 \div 2,5) \text{ Нс/м}; \quad \nu_2 = (2,2 \div 3,0) \text{ Нс/м};$$

$$\nu_3 = (4,0 \div 4,2) \text{ Нс/м}; \quad \omega = (1,5 \div 2,0) \text{ с}^{-1};$$

На основе обработки полученных численных решений задачи (2) построены графические зависимости изменения размаха колебаний оттяжного ролика от измерения коэффициента жесткости резиновой втулки (рис. 1).

При этом с увеличением коэффициента жесткости резиновой втулки секционного оттяжного ролика от  $0,7 \cdot 10^3$  Н/м до  $4,2 \cdot 10^3$  Н/м размах колебаний  $\Delta X$  уменьшается от  $3,85 \cdot 10^{-3}$  м до  $1,45 \cdot 10^{-3}$  м при массе  $m_{op} = 2,8 \cdot 10^{-2}$  кг по нелинейной закономерности. С возрастанием массы секционного оттяжного ролика плоскофанговой трикотажной машины до  $4,5 \cdot 10^{-2}$  кг размах колебаний оттяжного ролика по мере прижима трикотажа прижимным роликом снижается от  $2,78 \cdot 10^{-3}$  м до  $0,61 \cdot 10^{-3}$  м. Следует отметить, что чем больше масса секционного оттяжного ролика, тем меньше размах его колебаний. При этом амплитуда колебаний оттяжного ролика не должна превышать суммарного значения деформаций резиновой втулки и оттягиваемого трикотажа. Поэтому для обеспечения значений

размаха колебаний оттяжного ролика в пределах  $(2,5 \div 3,5) \cdot 10^{-3}$  м рекомендуемыми значениями системы являются:  $C_1 = (0,2 \div 0,25) \cdot 10^{-3}$  м;  $m_{op} = (3,5 \div 4,0) \cdot 10^{-4}$  кг.

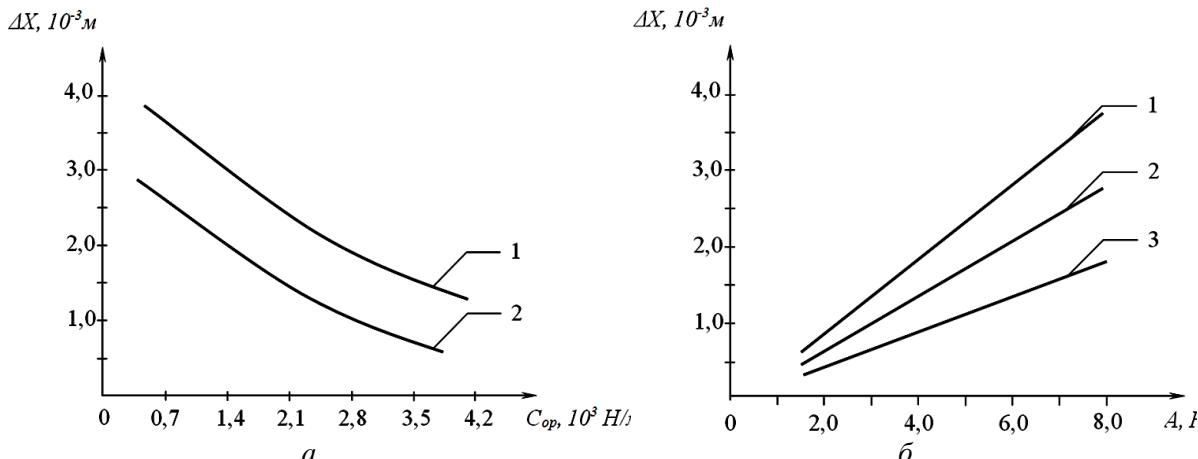


Рисунок 1 – Закономерности изменения размаха колебаний оттяжного ролика:

где 1 – при  $m_{op} = 28 \cdot 10^{-3}$  кг; 2 – при  $m_{op} = 45 \cdot 10^{-3}$  кг; а – изменения размаха

колебаний оттяжного ролика от изменения коэффициента жесткости резиновой

втулки; б – изменения размаха колебаний оттяжного ролика от изменения

амплитуды возмущающей силы от оттягиваемого трикотажа.

1 – при  $C_1 = 0,3 \cdot 10^4$  Н/м;  $C_2 = 0,11 \cdot 10^4$  Н/м;  $C_3 = 0,6 \cdot 10^4$  Н/м;

2 – при  $C_1 = 0,35 \cdot 10^4$  Н/м;  $C_2 = 0,15 \cdot 10^4$  Н/м;  $C_3 = 0,625 \cdot 10^4$  Н/м;

3 – при  $C_1 = 0,4 \cdot 10^4$  Н/м;  $C_2 = 0,18 \cdot 10^4$  Н/м;  $C_3 = 0,65 \cdot 10^4$  Н/м

Увеличение амплитуды возмущающей силы от оттягиваемого трикотажа приводит к увеличению размаха колебаний составного оттяжного ролика по нелинейной закономерности. На рисунке 1 б представлены полученные графические зависимости изменения размаха колебаний оттяжного ролика от изменения амплитуды возникающей силы от оттягиваемого трикотажа. Из графиков видно, что при увеличении А от 2,0 Н до 8,0 Н при  $C_1 = 0,3 \cdot 10^4$  Н/м,  $C_2 = 0,11 \cdot 10^4$  Н/м,  $C_3 = 0,6 \cdot 10^4$  Н/м приводит к возрастанию размаха колебаний оттяжного ролика от  $0,62 \cdot 10^{-3}$  м до  $3,8 \cdot 10^{-3}$  м. При значениях  $C_1 = 0,4 \cdot 10^4$  Н/м,  $C_2 = 0,18 \cdot 10^4$  Н/м,  $C_3 = 0,65 \cdot 10^4$  Н/м размах колебанию оттяжного ролика увеличивается от  $0,22 \cdot 10^{-3}$  м до  $1,92 \cdot 10^{-3}$  Н/м. При этом увеличение жесткостных характеристик резиновой втулки, оттягиваемого трикотажа, а также пружины прижимного ролика приводит уменьшению амплитуды колебаний оттяжного ролика в два раза (см. рис. 1, кривые 1, 3).

Выводы: разработана эффективная самонастраивающаяся конструкция оттяжного устройства для плоскофанговой трикотажной машины. На основе теоретических исследований колебаний оттяжного ролика рекомендованы параметры системы.

#### Список использованных источников

1. Гарбарук, В. Н. Проектирование трикотажных машин / В. Н. Гарбарук // «Машиностроения» : Ленинград, 1980. – С. 392–394.
2. Fabric take-down roller device for flat bed knitting machines : pat. EP 0899369 B1 / Schmid, Franz 72411 Bodelshausen (DE), Diebold, Armin 72393 Burladingen (DE). – Publ/ date 2003.
3. Джураев, А. Колосниковая решетка очистителя волокнистого материала. А.С. № 874776, бюлл. № 39, 1981.

4. Пановко, Я. Г. Основы прикладной теории колебаний и удара / Я. Г. Пановко. – Л. : Машиностроение, 1976. – 320 с.
5. Тимошенко, С. П. Колебания в инженерном деле / С. П. Тимошенко, Д. Х. Янг, У. Универ. – М. : Машиностроение, – 1985. – 472 с.

УДК 677.025

## **ОБ ЭФФЕКТИВНОМ СПОСОБЕ ВЫРАБОТКИ ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА**

*Мусаева М.М., асс.*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

**Ключевые слова:** трикотаж, двухслойный, ластичное соединение, формоустойчивый.

Реферат. В статье излагается новый способ получения двухслойного трикотажа. Предлагаемый способ получения двухслойного трикотажа можно применять как на плоскофантовой, так и на кругловязальной машине. Полученный двухслойный трикотаж может быть использован при раскрое и пошиве верхних изделий, изнаночная сторона которых отличается от лицевой качеством пряжи. Например, для экономии дорогостоящего сырья с изнаночной стороны изделий можно использовать хлопчатобумажную пряжу более низкого сорта, а для улучшения гигиенических свойств детских и спортивных изделий из синтетики, для изнанки можно применять натуральную пряжу. Особый интерес представляет выработка предлагаемого трикотажа на плоскофантовых односистемных машинах, получивших широкое применение в отечественном производстве изделий верхней одежды. Разработанный способ облегчает процесс производства двухслойного трикотажа, выполняется на машине без малейших затруднений и снижения скорости машины.

Весьма важной является такая особенность двухслойного трикотажа, как возможность изменять в большом диапазоне соотношения параметров составляющих переплетений. Определенные для каждого переплетения двухслойного трикотажа соотношения длин нитей в петлях дают минимальный расход сырья. При увеличении соотношений длин нитей в петлях лицевой и изнаночной сторон повышается поверхностное заполнение, в результате трикотаж можно начесывать независимо от вида составляющих переплетений, определяющих показатели его физико-механических свойств, а также получать различные рисунчатые эффекты [1].

Целесообразность изучения возможностей производства двухслойного кулирного и основовязаного трикотажа, его строения, процессов вязания, свойств и областей практического использования не вызывает сомнений.

Технологические возможности современных трикотажных машин позволяют вырабатывать новые структуры трикотажа, сочетать в одном полотне различные переплетения, регулируя параметры вязания и придавая полотну необходимые свойства.

Для уменьшения расхода сырья и улучшения качества трикотажа разработан способ выработки двухслойного трикотажа на плоскофантовой машине [2-8]. Структура и графическая запись выработки двухслойного трикотажа на плоскофантовой машине показаны на рисунке 1.

Двухслойный трикотаж (рис. 1 а) содержит нить 1, из которой провязывают пettelные ряды одной глади, и нить 2, из которой провязывают пettelные ряды другой глади. Для соединения слоев трикотажа используется соединительная нить 3.