

УДК 677.024

ТКАНЬ С ПЕРЕМЕННОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ПО УТКУ

Е.В. ГОРИНА, Р.В. БЫКАДОРОВ, С.Ю. ВОРОНИН

(Ивановская государственная текстильная академия,
Вольское высшее военное училище тыла (военный институт))

На ткацком станке СТБ плотность P_y по утку определяется работой товарного регулятора, в котором предусмотрены четыре сменных шестерни, позволяющие в широком диапазоне изменять величину P_y .

Для получения ткани с переменной плотностью P_y по утку в нашей работе сменные шестерни $Z_{1см}$ и $Z_{2см}$ заменены на эксцентричные шестерни $Z_{1э}$, $Z_{2э}$.

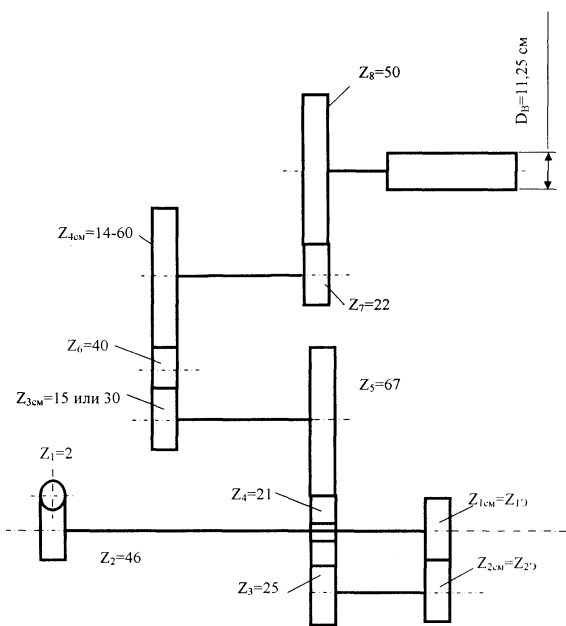


Рис. 1

На рис. 1 показана кинематическая схема передачи движения вальяну [1]. Движение передается от червяка Z_1 , который при работе станка вращается с такой же частотой, что и главный вал. От червячной шестерни Z_2 и далее через зубчатую передачу $Z_{1см}$, $Z_{2см}$, Z_3 , Z_4 , Z_5 , $Z_{3см}$, Z_6 , $Z_{4см}$, Z_7 и Z_8 движение получает вальян диаметром $D_B = 11,25$ см.

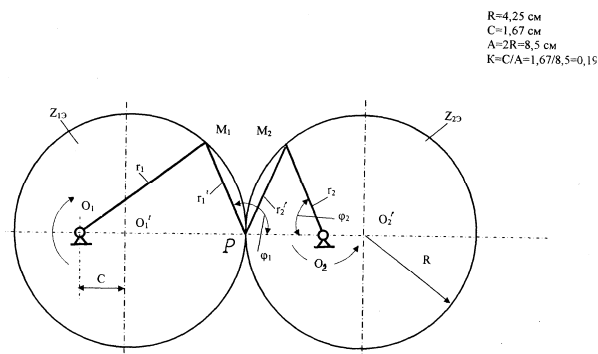


Рис. 2

На рис. 2 показаны цилиндрические шестерни с одинаковым количеством зубьев, вращающиеся вокруг неподвижных осей O_1 и O_2 , смещенных от центров O'_1 и O'_2 окружностей на величину эксцентриситета.

Передаточное отношение i_{12} в каждом положении шестерен равно [2]:

$$i_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{PO_2}{O_1P} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{1 + 2K \cos \phi_1 + K^2}{1 - K^2}, \quad (1)$$

где ω_1 и ω_2 – угловые скорости шестерен; P – точка соприкосновения профилей, всегда лежащая на прямой O_1O_2 ; $K = C/A$ – эксцентриситет шестерен.

За полный цикл движения механизма среднее передаточное отношение $i_{12} = 1$. Если обозначить расстояние от центров O_1 и O_2 вращения эксцентричных шестерен до центров O'_1 и O'_2 $O_1O'_1 = O_2O'_2$ через C , а диаметр шестерен через $A = 2R = O_1O_2$, то величина передаточного отношения будет меняться в пределах [2]:

$$i_{\min} = \frac{1-K}{1+K} \text{ при } \varphi_1 = \pi$$

$$\text{до } i_{\max} = \frac{1+K}{1-K} \text{ при } \varphi_1 = 0, \quad (2)$$

где $A = 8,5$ см; $C = 1,67$ см; $K = 0,196$.

Произведем расчет величины i_{12} для диапазона $0 \dots 180^\circ$ (табл. 1 – изменение передаточного отношения i_{12}).

Согласно выбранным параметрам товарного регулятора и (1) имеем:

$$i_{12} = 1,07 + 0,41 \cos \varphi_1. \quad (3)$$

Т а б л и ц а 1

Угол φ_1 , град	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
$\cos \varphi_1$	1,000	0,940	0,766	0,500	0,174	-0,417	-0,614	-0,853	-0,972	-1,000
i_{12}	1,480	1,455	1,384	1,275	1,141	0,905	0,825	0,725	0,672	0,660

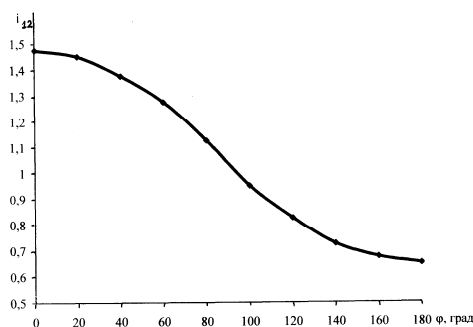


Рис. 3

На рис. 3 показана кривая изменения i_{12} при перемещении шестерни Z_{13} на угол $0 \dots 180^\circ$. Как видно из рисунка, вследствие изменения передаточного отношения i_{12}

работа товарного регулятора отличается нестационарностью, что ведет к изменению плотности по утку выработываемой на станке ткани.

Определим длину ткани, отводимой вальском за один оборот главного вала:

$$L = \frac{Z_1 Z_{13} Z_3 Z_{3\text{см}} Z_7}{Z_2 Z_{23} Z_5 Z_{4\text{см}} Z_8} \pi D_B \eta, \quad (4)$$

где η – поправочный коэффициент, учитывающий усадку ткани по длине после снятия со станка.

Заменяя Z_{13} / Z_{23} на i_{12} , получим:

$$L = \frac{Z_1 Z_{13} Z_3 Z_{3\text{см}} Z_7}{Z_2 Z_{23} Z_5 Z_{4\text{см}} Z_8} \pi D_B \eta i_{12} = \frac{2 \cdot 25 \cdot 15 \cdot 22}{46 \cdot 67 \cdot 30 \cdot 80} \cdot 3,14 \cdot 11,25 \cdot 0,98 i_{12} = 0,077 i_{12}, \text{ см.} \quad (5)$$

Из (5) следует, что на ткацком станке можно получить ткани неоднородного строения, зависящего от значения i_{12} .

Определим плотность ткани по утку:

$$P_y = 1/L = 12,987/i_{12}, \text{ нитей/см.} \quad (6)$$

Подставляя в (6) значения i_{\min} и i_{\max} , получим границы изменения плотности ткани по утку:

$$8,57 \geq P_y \geq 19,22, \text{ нитей/см.} \quad (7)$$

В табл. 2 показаны расчетные данные изменения величины P_y в полоске ткани.

Передаточное отношение i_{12}	1,480	1,455	1,384	1,275	1,141	0,905	0,825	0,725	0,672	0,660
Плотность P_y ткани по утку, нитей/см	19,22	18,90	17,97	16,56	14,82	11,75	10,71	9,42	8,73	8,57

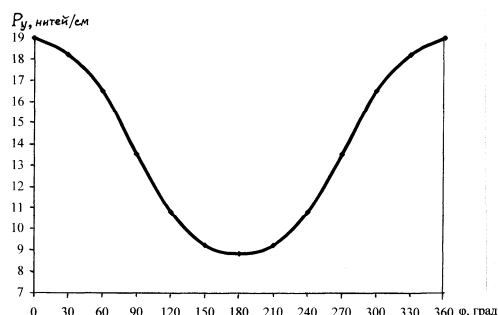


Рис. 4

На рис. 4 показана кривая изменения P_y за один оборот шестерни Z_{13} . При этом неравномерность δ изменения плотности P_y в условиях эксперимента равна:

$$\delta = \frac{Z_3 Z_{3\text{см}} Z_7}{Z_5 Z_{4\text{см}} Z_8} \pi D_B \eta = \frac{25 \cdot 15 \cdot 22}{67 \cdot 30 \cdot 50} \cdot 3,14 \cdot 11,25 \cdot 0,98 = 2,84 \text{ см.} \quad (9)$$

Следует отметить, что за счет применения сменных шестерен $Z_{3\text{см}}$ и $Z_{4\text{см}}$ можно получить ткань с различной шириной $\Pi_{\text{п}}$ полосы для широкого диапазона плотности P_y .

ВЫВОДЫ

1. Предложено устройство товарного регулятора, позволяющее вырабатывать ткань на станках СТБ в виде поперечных полос с переменной плотностью по утку.

2. Неравномерность плотности по утку в полосе в условиях эксперимента составила 76,6 %.

$$\delta = \frac{P_{y\text{max}} - P_{y\text{min}}}{\bar{P}_y} \cdot 100\% = \frac{19,22 - 8,57}{13,90} \cdot 100 = 76,6\%. \quad (8)$$

Определим ширину $\Pi_{\text{п}}$ полоски ткани с изменяемой величиной плотности P_y .

Согласно рис. 1 имеем $Z_{13} = Z_{23}$. Так как шестерня Z_{23} жестко соединена с шестерней Z_3 , то за один оборот шестерни Z_{23} (360°) шестерня Z_3 повернется на 25 зубьев. Исходя из этого, имеем:

3. Определена ширина поперечной полосы в ткани.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов Г.В., Быкадоров Р.В. Станки СТБ: устройство и наладка. – М.: Легпромбытиздат, 1985. С.215.
2. Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике. Т. III. – М.: Наука, 1973. С.576.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 29.11.06.