

УДК 677.054

**К ВОПРОСУ О ПРИБОЙНОЙ ПОЛОСКЕ  
НА МНОГОЗЕВНОЙ ТКАЦКОЙ МАШИНЕ**

*А. А. ГАЛКИН, А. А. ГАЛКИН, Р. М. МАЛАФЕЕВ*

**(Научно-исследовательский институт легкого и текстильного машиностроения)**

Значительное расширение ассортиментных возможностей многозевного ткачества возможно при использовании многоремизных зевобразующих механизмов (ЗОМ). Во ВНИИЛтекмаш разработана и

испытана конструкция восьмиремизного зевобразующего устройства с электронным программным управлением для многозевной ткацкой машины. Результаты испытаний свидетельствуют о том, что условия формирования ткани в основном определяются величиной смещения опушки вырабатываемого материала от линии заправки.

Процесс прибоа уточной нити на машине ТММ-360 [1] рассмотрен для случая одинаковой распределенной нагрузки, воздействующей на опушку ткани верхней и нижней ветвей зева. Однако полученные зависимости применимы для узкого диапазона тканей (полотняное переплетение, саржа 2/2) при условии равного натяжения нитей основы в верхней и нижней ветвях зева.

В более общем случае число нитей в верхней и нижней ветвях зева (или их натяжение) могут быть различными. При этом суммарная распределенная нагрузка воздействия на опушку ткани нитей основы располагается не на линии заправки, а наклонена к ней под некоторым углом  $\beta$ . С учетом секционного зевобразования при рядовой проборке в пределах секции ремизных рамок суммарную распределенную нагрузку и угол  $\beta$  можно считать постоянными.

Величина  $\beta$  определяется отношением составляющих суммарной распределенной нагрузки, одна из которых  $(\sum_{i=1}^K q_i \sin \alpha_i)/K$ , расположена перпендикулярно линии заправки, а другая  $(\sum_{i=1}^K q_i \cos \alpha_i)/K$  — вдоль этой линии:

$$\beta = \arctg \left[ \frac{\sum_{i=1}^K q_i \sin \alpha_i}{\sum_{i=1}^K q_i \cos \alpha_i} \right], \quad (1)$$

где  $K=8$  — число ремизных рамок в секции существующей конструкции ЗОМ;

$q_i$  — натяжение нити  $i$ -й рамки ремизной секции;

$\alpha_i$  — угол раскрытия зева для нити  $i$ -й рамки ремизной секции (угол  $\alpha_i$  положителен для верхней ветви зева и отрицателен для нижней).

Таким образом, согласно (1) угол  $\beta$  — положительный при отсчете от линии заправки вверх и отрицательный — при отсчете вниз.

В существующей конструкции тканеформирующего механизма взаимодействие прибываемого элемента утка и третьего зуба диска наблюдается при полностью раскрытом зеве. Вследствие различной величины распределенной нагрузки воздействия нитей основы верхней и нижней ветвей зева прибываемая уточная нить и участок ткани в зоне между грудницей и роторным бердом смещаются от линии заправки и располагаются на линии действия суммарной распределенной нагрузки. Учитывая достаточно малые размеры рассматриваемых перемещений, полагаем, что уточная нить перемещается третьим зубом диска вдоль линии  $СМ_2$  (рис. 1), наклоненной к линии заправки под углом  $\beta$ .

Определим далее положение уточной нити после воздействия третьего зуба диска. Перемещение уточины третьим зубом [1] происходит до момента, пока угол между нормальной реакцией ее взаимодействия и направлением движения не превысит угла трения  $\arctg f$ .

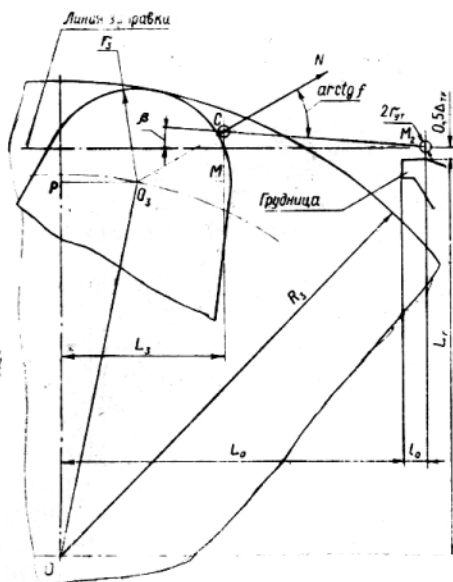


Рис. 1.

На основании рис. 1 имеем

$$\left. \begin{aligned} |PO_3| &= \sqrt{(R_3 - r_3)^2 - |OP|^2}, \\ |PO_3| &= L_3 - (r_3 + r_{\text{УТ}}) \cos(\arctg f - \beta), \\ |OP| &= L_T + 0,5 \Delta_{\text{ТК}} + (L_0 + l_0 - L_3) \tg \beta - (r_3 + r_{\text{УТ}}) \sin(\arctg f - \beta), \end{aligned} \right\} (2)$$

где  $R_3$ ,  $r_3$  — радиусы соответственно третьего зуба и его скругления;

$r_{\text{УТ}}$  — радиус сечения уточной нити;

$\Delta_{\text{ТК}}$  — толщина ткани;

$f$  — коэффициент трения;

$L_0$ ,  $L_T$ ,  $l_0$  — геометрические параметры тканеформирующего механизма (при  $\beta < 0$ ,  $l_0 = 0$ ).

Решая (2) относительно искомой величины  $L_3$ , получаем

$$\left. \begin{aligned} L_3 &= \left[ (a + b \tg \beta) + \sqrt{(a + b \tg \beta)^2 - (1 + \tg^2 \beta)(a^2 + b^2 - (R_3 - r_3)^2)} \right] / (1 + \tg^2 \beta), \\ a &= (r_3 + r_{\text{УТ}}) \cos(\arctg f - \beta), \\ b &= L_T + 0,5 \Delta_{\text{ТК}} + (L_0 + l_0) \tg \beta - (r_3 + r_{\text{УТ}}) \sin(\arctg f - \beta). \end{aligned} \right\} (3)$$

Процесс прибой уточной нити четвертым зубом диска роторного берда рассмотрен ранее [1]. Воспользуемся моделью из [1] и некоторыми полученными зависимостями. Согласно схеме из [1] движение элемента утка при прибое роторным бердом происходит вдоль отрезка  $E_1M$  (рис. 2) от точки  $E_1$  до  $E_3$ , после чего нить поднимается на периферию диска в направлении к точке  $B$ . Точка  $E_1$  характеризует положение элемента уточной нити в момент его встречи с четвертым зубом, а точка  $E_3$  — крайнее переднее положение зуба диска, в котором угол между направлением движения уточины и силой ее нормального взаимодействия с зубом диска достигает угла трения ( $\arctg f$ ). При последующем повороте вала ТФМ и окончании процесса прибой элемент утка перемещается с периферии диска от точки  $B$  в положение вновь

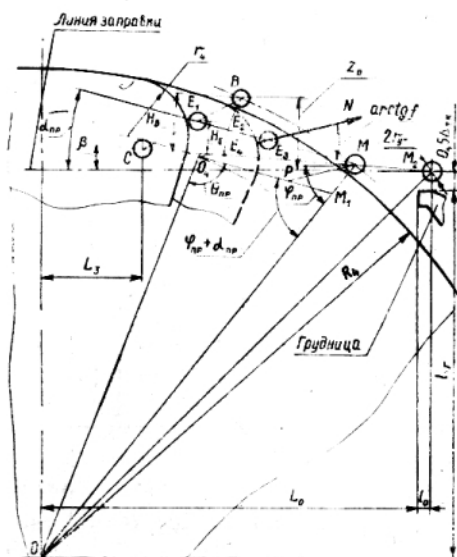


Рис. 2.

сформированной опушки ткани к точке  $E_4$  (проекция на плоскость диска деформированного четвертым зубом участка опушки ткани показана на рис. 2 кривой  $BE_2E_4$ ).

Необходимо учитывать, что вследствие различной распределенной нагрузки от верхней и нижней ветвей зева центр поперечного сечения уточной нити после воздействия третьего зуба и участок ткани в зоне роторного берда располагаются на линии  $CM_2$ , составляющей с линией заправки угол  $\beta$ . Вследствие малости рассматриваемых перемещений считаем, что точки  $E_1, E_2, E_3$  и  $M$  лежат на одной прямой. Проведем из точки  $O_4$  отрезок  $O_4M_1$ , параллельный отрезку  $E_3M$ , а из точки  $M$  — отрезок  $MP$ , параллельный отрезку  $O_4E_3$ . Тогда в соответствии с результатами [1] для величины прибойной полоски  $\lambda_{пр}$  и угла  $\Theta_{пр}$  можем записать

$$\left. \begin{aligned} \lambda_{пр} = & \frac{Z_B}{\cos \alpha_{пр}} - (R_4 - r_4) \frac{\sin(\varphi_{пр} + \alpha_{пр} + \Theta_{пр})}{\sin(\varphi_{пр} + \alpha_{пр})} + \\ & + (r_4 + r_{ут}) \frac{\sin(\varphi_{пр} + \alpha_{пр} - \text{arc } \text{tg } f)}{\sin(\varphi_{пр} + \alpha_{пр})}, \\ \Theta_{пр} = & \arcsin \left[ \frac{(R_4 + r_{ут}) \sin(\varphi_{пр} + \alpha_{пр}) - (r_4 + r_{ут}) \sin \text{arc } \text{tg } f}{R_4 - r_4} \right], \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

где  $R_4, r_4$  — радиусы соответственно периферийной поверхности четвертого зуба и скругления его передней грани.

Найдем из рис. 2 углы  $\varphi_{пр}$  и  $\alpha_{пр}$  с учетом смещения вновь сформированной опушки ткани от линии заправки. Из  $\triangle OMM_2$  имеем

$$\begin{aligned} (R_4 + r_{ут}) / \sin[(\beta + \text{arctg}(L_{\Gamma} + 0,5\Delta_{\text{ТК}})) / (L_0 + l_0)] = \\ = \sqrt{(L_0 + l_0)^2 + (L_{\Gamma} + 0,5\Delta_{\text{ТК}})^2} / [\sin(\pi - \beta - \varphi_{пр})]. \end{aligned} \quad (5)$$

Решая (5) относительно  $\varphi_{пр}$ , получаем

$$\varphi_{пр} = \pi - \beta - \arcsin \left\{ \left[ \sqrt{(L_0 + l_0)^2 + (L_T + 0,5 \Delta_{TK})^2} / (R_4 + r_{YT}) \right] \times \right. \\ \left. \times \sin(\beta + \arcsin \operatorname{tg} [(L_T + 0,5 \Delta_{TK}) / (L_0 + l_0)]) \right\}. \quad (6)$$

Учитывая, что  $R_4 \gg \cup BM$ , считаем угол  $BMO = 90^\circ$ . Полагая  $|MB| = |ME_2| = |ME_4|$ , определяем угол

$$\alpha_{пр} = \beta + \arcsin (H_E \cos(\varphi_{пр} + \beta) / H_B), \quad (7)$$

где  $H_B$  и  $H_E$  — величины смещения точек  $B$  и  $E$  от линии  $MC$ .

Параметры  $H_B$  и  $H_E$  характеризуются зависимостями из [2]. Из рис. 2 также следует, что  $Z_B$  и  $H_B$  связаны соотношением

$$H_B = Z_B [\cos(\varphi_{пр} + \beta) / \cos \varphi_{пр}]. \quad (8)$$

Анализ полученных уравнений показывает, что угол  $\beta$  существенно влияет на условия формирования ткани на многозевной ткацкой машине. При его положительных значениях, то есть при выработке тканей с преобладанием основных перекрытий, опушка ткани смещается вверх от линии заправки. При этом возрастает величина угла между направлением движения элемента утка и четвертым зубом в начальный момент их взаимодействия, что приводит к уменьшению приборной полоски и сужению зоны нормальных условий тканеформирования.

При отрицательных  $\beta$  опушка ткани смещается вниз от линии заправки и ткань прижимается к горизонтальному участку грудницы. Угол между направлением движения уточины и четвертым зубом в начальный момент их взаимодействия уменьшается, приборная полоска увеличивается, а зона нормальных условий тканеформирования расширяется.

Сравним для примера условия выработки уточного и основного восьмиремизных сатинов тканеформирующим механизмом машины ТММ-180.

Из расчетов согласно (1), (4), (6) и (8) следует, что в первом случае  $\beta = -9,82^\circ$ ,  $L_3 = 30,7$  мм, а приборная полоска  $\lambda_{пр} = 1$  мм. При этом принято, что  $R_3 = 49,5$  мм,  $r_3 = 2$  мм,  $r_{YT} = 0,107$  мм,  $\Delta_{TK} = 0,428$  мм,  $f = 0,25$ ,  $Z_B = 0,8$  мм,  $R_4 = 50$  мм,  $r_4 = 0,5$  мм,  $L_T = 39$  мм,  $L_0 = 33,71$  мм и  $l_0 = 2$  мм. Во втором случае для аналогичных параметров:  $\beta = 9,82^\circ$  и  $L_3 = 26,7$  мм,  $\lambda_{пр} = 0,25$  мм.

Следовательно, с достаточной для практики точностью изменением угла  $\alpha$  при смещении опушки ткани от линии заправки можно пренебречь (погрешность  $\beta$  не превышает 7 %) и принять  $\alpha = 13^\circ$ .

Из сравнения расчетных данных заключаем, что приборная полоска и, следовательно, зона нормальных условий тканеформирования в процессе выработки уточного сатина при прочих равных условиях существенно больше, чем при выработке основного сатина.

Таким образом, на многозевных ткацких машинах целесообразно вырабатывать ткани с преобладанием уточных перекрытий, поскольку в этом случае улучшаются условия их формирования: ткань будет прижата к груднице за счет более интенсивной нагрузки от воздействия нитей нижней ветви зева, что исключает необходимость увеличения натяжения нитей нижней ветви зева с помощью ламельного прибора.

## ВЫВОДЫ

1. Получены зависимости для определения величины приборной полоски на многозевной ткацкой машине при выработке тканей различных переплетений.

2. Расчеты показали, что выработка на этих машинах тканей с существенным преобладанием основных перекрытий нежелательна вследствие ухудшения условий формирования тканей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Галкин А. А., Галкин Ан. Ал., Малафеев Р. М./Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1995, № 5. С. 84..88.
2. Галкин А. А., Малафеев Р. М./Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1994, № 5. С. 71..75.

Рекомендована научно-техническим советом ВНИИЛтекмаш. Поступила 22.08.96

---