

# К РАСЧЁТУ ПАРАМЕТРОВ ФОРМИРОВАНИЯ УПЛОТНЁННЫХ ТКАНЕЙ

**A. В. Башметов**

Способ получения тканых изделий [1] направлен на совершенствование процесса формирования тканей с повышенной плотностью по утку. Его суть состоит в том, что поочерёдно расположенным по ширине заправки группам основных нитей придают разное по величине натяжение и периодически изменяют соотношение натяжений в группах основных нитей путём изменения длины зева. Осуществить такой способ на ткацком станке можно с помощью валика, неподвижно установленного на участке между ламельным прибором и ремизками, и соответствующей заправки основных нитей (рис. 1).

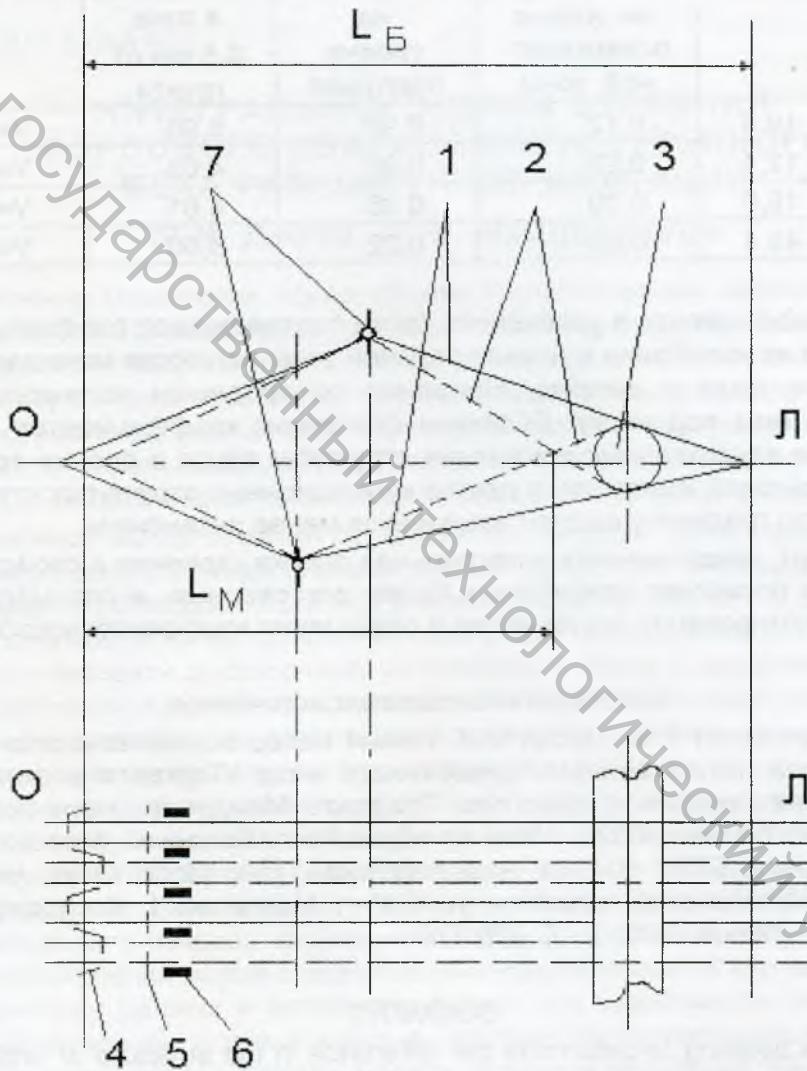


Рисунок 1 - Схема заправки основных нитей

Все основные нити по ширине заправки ткацкого станка делятся на нечётные и чётные группы. Нити нечётных групп показаны сплошными линиями, а нити чётных групп - штриховыми линиями (рис. 1). Число основных нитей в каждой группе может быть равно или кратно раппорту переплетения ткани по основе. В данном случае

переплетение полотняное, т.е. раппорт переплетения по основе равен 2 и количество нитей в каждой группе также равно 2. Основные нити 1 нечётных групп заправляют в глазки галев 7 из ламельного прибора, точка выхода нитей из которого обозначена Л, а основные нити 2 чётных групп заправляют через валик 3.

При образовании первого зева основные нити 1 нечётных групп имеют меньшее натяжение, чем основные нити 2 чётных групп, которые дополнитель ногибают валик 3 и имеют большую деформацию за счёт меньшей длины зева ( $L_m < L_b$ ). Соответствующее воздействие более натянутых основных нитей на опушку ткани О условно показано изгибом последней прибитой к опушке уточной нити 4. В момент прибоя бердом 6 очередной уточной нити 5 её взаимодействие с основными нитями различных групп будет различным.

Более интенсивным взаимодействие прибиваемой уточной нити 5 будет с основными нитями 2 чётных групп, как имеющими большее натяжение. В этих же местах будет больше сила прибоя, т.к. больше будет время воздействия берда на опушку ткани в этих местах и, соответственно, более плотное расположение уточных нитей.

Соотношение натяжений групп основных нитей при образовании второго зева, т.е. когда ремизки поменяют своё положение, изменится на противоположное. Основные нити 1 нечётных групп теперь будут иметь большее натяжение, длина их зева  $L_m$  станет меньше, т.к. теперь онигибают валик 3, а основные нити 2 чётных групп теперь будут иметь меньшее натяжение и большую длину  $L_b$  зева. Теперь более интенсивное взаимодействие прибиваемой уточной нити будет с основными нитями 1 нечётных групп, что обеспечит более плотное расположение уточных нитей при прибое в местах нечетных групп основных нитей.

На рис. 2 представлена расчётная схема для определения соотношения натяжений групп основных нитей. При зевообразовании будем учитывать перемещения опушки ткани только в горизонтальном направлении [2]. Учитывая симметричность относительно горизонтальной оси, рассмотрим верхнюю часть зева.

Деформация основных нитей 1 и 2, перемещающихся от среднего положения вверх, будет различной. Поэтому и перемещения участков опушки ткани, соответствующих нитям 1 и 2, были бы различными, если бы эти нити 1 и 2 не были связаны между собой в ткани за счёт переплетения с уточными нитями. Так как основные нити 1 и 2 образуют одну и ту же ткань, переплетаясь с уточными нитями, то опушка ткани при зевообразовании будет перемещаться в глубину зева примерно в равной мере по всей ширине заправки ткацкого станка. При этом величина перемещения отдельных участков опушки ткани, соответствующих основным нитям 1, в действительности может лишь незначительно отличаться от величины перемещения участков, соответствующих основным нитям 2, из-за различной степени деформации уточных нитей на этих участках опушки ткани.

Для аналитического определения величины перемещения опушки ткани, натяжений основных нитей 1 и 2, а также натяжения ткани при зевообразовании воспользуемся раздельным анализом этих величин в расчёте на одну нить в основе и в ткани. Вначале определим перемещение опушки ткани  $\sigma_i$  при образовании зева из нити 1 i-той ремизки, заправленной над прутком 3, а затем – перемещение опушки ткани  $\sigma'_i$  при образовании зева из нити 2, заправленной под прутком 3. А далее можно определить среднее фактическое перемещение опушки ткани при образовании зева одновременно из основных нитей 1 и 2 i-той ремизки с учётом переплетения вырабатываемой ткани. Например, при выработке ткани полотняного переплетения, где количество основных нитей 1, заправленных над прутком 3, равно количеству основных нитей 2, заправленных под прутком 3, среднее фактическое перемещение опушки ткани при образовании зева из нитей 1 и 2 i-той ремизки может быть определено

$$\sigma_{\Phi i} = \frac{\sigma_i + \sigma'_i}{2} \quad . \quad (1)$$

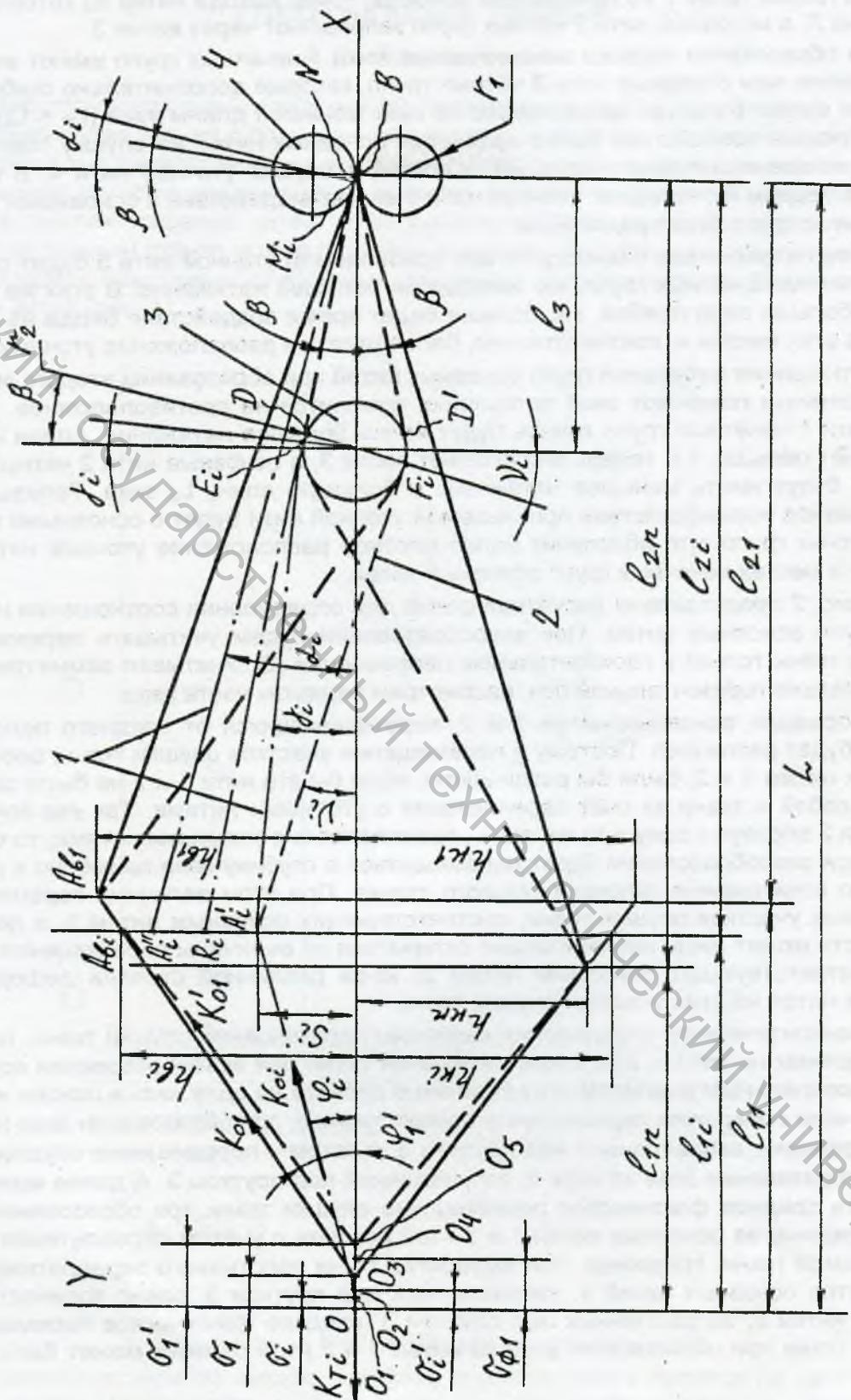


Рис. 2 Расчёчная схема.

Определим указанные величины  $\sigma_i$ ,  $\sigma'_i$  и натяжения нити в основе и в ткани.

Длина нити 1 i-той ремизки от опушки ткани до ламельных прутков 4 (до точки В) с учётом перемещения опушки ткани на первом участке пути ремизки от нуля до точки  $R_i$  ( $0 < S_i < S_{Ri}$ ) равна

$$\begin{aligned} L_{3i} &= \ell_{O_1A_i} + \ell_{A_i'E_i} + \ell_{E_iD} + \ell_{DN} + \ell_{NB} = \\ &= \sqrt{(\ell_{1i} - \sigma_i)^2 + S_i^2} + \sqrt{(X_{A_i'} - X_{E_i})^2 + (S_i - Y_{E_i})^2} + \\ &+ r_2 * (\beta - \gamma_i) + \sqrt{(X_N - X_D)^2 + (Y_N - Y_D)^2} + r_1 * \beta. \end{aligned} \quad (2)$$

На втором участке пути i-той ремизки ( $S_{Ri} < S_i < h_{Bi}$ ) длина нити 1 равна

$$L'_{3i} = \sqrt{(\ell_{1i} - \sigma_i)^2 + S_i^2} + \sqrt{(X_{A_i''} - X_{M_i})^2 + (S_i - Y_{M_i})^2} + r_1 * \alpha_i \quad . \quad (3)$$

Длина нити 2, заправленной под пруток 3, при движении от среднего положения  $A_i$  вверх во время зевообразования с учётом перемещения  $\sigma'_i$  опушки ткани равна

$$\begin{aligned} L'_{3i} &= \sqrt{(\ell_{1i} - \sigma'_i)^2 + S_i^2} + \sqrt{(X_{A_i'} - X_{F_i})^2 + (S_i - Y_{F_i})^2} + \\ &+ r_2 * (\beta + v_i) + \sqrt{(X_{N'} - X_{D'})^2 + (Y_{N'} - Y_{D'})^2} + r_1 * \beta. \end{aligned} \quad (4)$$

Деформации основных нитей 1 и 2 i-той ремизки при зевообразовании равны соответственно

$$\lambda_i = L_{3i} - L_{O_i}, \quad \lambda'_i = L'_{3i} - L_{O_i} \quad , \quad (5)$$

где  $L_{O_i}$  – длина нити в среднем положении при  $S_i = 0$ ,

$$L_{O_i} = \ell_{OA_i} + \ell_{A_i'E_i} + \ell_{E_iD} + \ell_{DN} + \ell_{NB}$$

Натяжение основных нитей 1 и 2 в зеве соответственно

$$K_{O_i} = K_3 + C_O * \lambda_i, \quad K'_{O_i} = K_3 + C_O * \lambda'_i \quad , \quad (6)$$

а натяжения основных нитей 1 и 2 в ткани

$$K_{Ti} = K_3 + C_T * \sigma_i, \quad K'_{Ti} = K_3 + C_T * \sigma'_i \quad , \quad (7)$$

где  $C_O$  – коэффициент жёсткости основной нити в заправке станка;

$C_T$  – коэффициент жёсткости ткани в заправке станка в расчёте на одну основную нить.

По аналогии с [2] можно записать

$$K_{Ti} = K_{O_i} * \cos \phi_i, \quad K'_{Ti} = K'_{O_i} * \cos \phi'_i \quad , \quad (8)$$

где  $\phi_i$  и  $\phi'_i$  – углы наклона основных нитей 1 и 2 к горизонтальной оси в передней части зева, они равны

$$\cos \varphi_i = \frac{\ell_{1i} - \sigma_i}{\sqrt{(\ell_{1i} - \sigma_i)^2 + S_i^2}}, \quad \cos \varphi'_i = \frac{\ell_{1i} - \sigma'_i}{\sqrt{(\ell_{1i} - \sigma'_i)^2 + S_i^2}} \quad . \quad (9)$$

Подставляя (6) и (7) в (8) с учётом (2), (3), (4), (5) и (9) можно записать

$$K_3 + C_T * \sigma_i = K_3 + C * \left[ \begin{array}{l} \sqrt{(\ell_{1i} - \sigma_i)^2 + S_i^2} + \\ + \sqrt{(X_{A_i} - X_{E_i})^2 + (S_i - Y_{E_i})^2} + \\ + r_2 * (\beta - \gamma_i) + \\ + \sqrt{(X_N - X_D)^2 + (Y_N - Y_D)^2} + \\ + r_1 * \beta - L_{O_i} \end{array} \right] * \cos \varphi_i \quad . \quad (10)$$

Данное уравнение определяет в неявном виде перемещение опушки ткани  $\sigma_i$  при образовании зева из основной нити 1 на первом участке пути  $i$ -той ремизки.

На втором участке пути ремизки для той же основной нити можно записать

$$K_3 + C_T * \sigma_i = K_3 + C * \left[ \begin{array}{l} \sqrt{(\ell_{1i} - \sigma_i)^2 + S_i^2} + \\ + \sqrt{(X_{A_i''} - X_{M_i})^2 + (S_i - Y_{M_i})^2} + \\ + r_1 * \alpha_i - L_{O_i} \end{array} \right] * \cos \varphi_i \quad . \quad (11)$$

Аналогичным образом можно записать уравнение для определения в неявном виде перемещения опушки ткани  $\sigma'_i$  при образовании зева из основной нити 2  $i$ -той ремизки

$$K_3 + C_T * \sigma'_i = K_3 + C_O * \left[ \begin{array}{l} \sqrt{(\ell_{1i} - \sigma'_i)^2 + S_i^2} + \\ + \sqrt{(X_{A_i'} - X_{F_i})^2 + (S_i - Y_{F_i})^2} + \\ + r_2 * (\beta + \nu_i) + \\ + \sqrt{(X_N' - X_D')^2 + (Y_N' - Y_D')^2} + \\ + r_1 * \beta - L_{O_i} \end{array} \right] * \cos \varphi'_i \quad . \quad (12)$$

Определив  $\sigma_i$  из (10) и  $\sigma'_i$  из (11) по формуле (1), можно определить среднее фактическое перемещение  $\sigma_\phi$  опушки ткани при образовании зева из нитей 1 и 2  $i$ -той ремизки для полотняного переплетения.

Далее, подставляя полученное среднее фактическое перемещение опушки ткани  $\sigma_\phi$  в (2) и (3) вместо  $\sigma_i$ , а также в (4) вместо  $\sigma'_i$ , используя формулы (5) и (6), можно определить фактическое натяжение основных нитей 1 и 2, заправленных соответственно над валиком 3 и под ним, при образовании из них верхней части зева. А используя формулу (7), можно определить натяжение ткани. Аналогичным образом

можно определить перемещение опушки ткани, натяжение основных нитей и ткани при образовании нижней части зева.

Следует отметить, что при выработке тканей других переплетений среднее фактическое перемещение  $\sigma_{\phi i}$  опушки ткани в зависимости от  $\sigma_i$  и  $\sigma'_i$  может быть определено с учётом количества основных нитей в верхней и нижней частях зева, т.е. в зависимости от конкретного переплетения ткани.

Данная методика расчёта позволяет определить перемещение опушки ткани, натяжение основных нитей и ткани при применении предложенного способа формирования ткани с повышенной плотностью по утку.

#### Список использованных источников

1. Пат. 4019 С2 BY. МПК D 03D 23/00 Способ получения тканых изделий / А.В Башметов, В.С. Башметов. - № 19980074; Заявл. 27.01.1998; Опубл. 30.09.2001 // Афіцыйны бюлетэн / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – 2001. - № 3(30). – С. 135.
2. Ефремов Е.Д. Об оценке величины перемещений опушки ткани вследствие зевообразования // Изв. вузов. Технология текстильной пром-ти. – 1993. – №3. – С. 32–35.

#### SUMMARY

The method of making woven articles is directed to improving the process of forming fabrics with increased weft density. The groups of warp threads serially laid on weaving width are given various tension, and a proportion of tension is periodically altered in groups of warp threads by changing the shed length. One can carry out this method on a loom with the help of a roller which is stationery fixed on the area between the dropper and shafts, and the appropriate mounting of warp threads as well.

УДК 677.022:677.08

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*T.A. Мачихо*

В экономическом строительстве Республики Беларусь большое, значение приобретает бережное расходование сырья. В значительной мере это относится к текстильной промышленности. Для производства изделий легкой промышленности большими резервами являются текстильные технологические отходы и вторичные материальные ресурсы (BMP), которые составляют около 25% всего перерабатываемого в мире текстильного сырья. [ 1 ] Их применение при производстве нетканых материалов позволяет уменьшить (или исключить полностью) потребность в дорогостоящем базовом исходном сырье и значительно снизить себестоимость выпускаемой продукции. В исследованиях фирмы David Rigby Associates (Великобритания) прогнозируется мировое потребление нетканых материалов производственно-технического назначения в 2010 году в объеме 6,3 млн. метров на сумму 25 млрд. долларов США при среднегодовых темпах прироста 5% против 3,5 % для текстильных материалов технического назначения в целом. Доля нетканых материалов, по данным фирмы, в общем объеме материалов технического назначения возрастет до 26%.