

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА УСТАНОВКИ ВЕЛИЧИНЫ ЗАСТУПА НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ

## DETERMINATION OF THE RANGE FOR THE SPADE SIZE SETTING ON THE LOOM

УДК 677.024.83

**В.С. Башметов\***

*Витебский государственный технологический университет*

<https://doi.org/10.24411/2079-7958-2020-13901>

**V. Bashmetau\***

*Vitebsk State Technological University*

### РЕФЕРАТ

**ТКАЦКИЙ СТАНОК, РЕМИЗКИ, ЗЕВООБРАЗОВАНИЕ, ПАРАМЕТРЫ ЗЕВА, ДИАПАЗОН ЗАСТУПА**

*Предметом исследования является процесс зевобразования на ткацком станке. В работе представлены результаты исследования влияния условий наладки кулачкового зевобразовательного механизма на параметры зева с целью определения диапазона возможной установки величины заступа на бесчелночном ткацком станке типа СТБ. Выполнен анализ изменения размеров зева в ремизном приборе и в зоне прокладывания уточных нитей при различной величине заступа на станке с синусоидальным законом движения ремизок. Приведены результаты расчетов изменения высот зева на станке при выработке хлопчатобумажной ткани в производственных условиях ОАО «БПХО» (г. Барановичи) и определен возможный диапазон заступа.*

*Предложенная методика расчета позволяет при наладке ткацкого станка в каждом конкретном случае определить возможный диапазон установки величины заступа, в пределах которого обеспечиваются необходимые условия для прокладывания уточных нитей.*

### ABSTRACT

**LOOM, HARNESS, SHEDDING, SHED PARAMETERS, SPADE RANGE**

*Calculation method of the possible range for setting the spade size on the loom under certain shed sizes and the given parameters of shedding mechanisms is developed providing that within the limits of the given range the unhindered laying of the weft through the shed is kept and the technological process is set and followed.*

*Range calculation of the spade size for certain conditions for the cotton plain fabric production having the article 484 is done using shuttleless STB looms in the production facilities of BPHO Company (Baranowichi). In the given case the spade may be set from the highest possible size (340) by the position of the loom's main shaft to the minimum possible size (70) of the position. The optimal spade size must be set within the limits of this range.*

Величина заступа на ткацком станке является одним из важнейших технологических параметров формирования ткани. Эта величина определяется в момент заступа, когда перемещающиеся сверху вниз и снизу вверх основные нити при зевобразовании встречаются на среднем

уровне. Величина заступа может измеряться в миллиметрах расстоянием от опушки ткани до берда в момент заступа или в градусах углового положения главного вала станка. В градусах величина заступа равна разности угловых положений главного вала при прибое уточной нити и в

\* E-mail: [tk.vstu@gmail.com](mailto:tk.vstu@gmail.com) (V. Bashmetau)

момент заступа.

Величину заступа на ткацком станке устанавливают в зависимости от вида вырабатываемой ткани и ее переплетения, от плотности ткани по основе и по утку, от сырьевого состава основных и уточных нитей и их линейной плотности и от других факторов путем соответствующей наладки зевообразовательного механизма. При этом перед наладкой необходимо определить диапазон возможной установки величины заступа, в пределах которого будет обеспечиваться процесс формирования ткани.

На бесчелночных ткацких станках типа СТБ с малогабаритными нитепрокладчиками для образования зева применяются различные механизмы, в том числе с кулачковым приводом ремизок. Кулачковые зевообразовательные механизмы могут иметь различные законы движения ремизок [1].

На рисунке 1 показано перемещение ремизки с синусоидальным законом движения снизу вверх на участке **AC** при повороте главного вала станка от  $\varphi_1$  до  $\varphi_4$  и сверху вниз на участке **DF** при повороте главного вала от  $\varphi_5$  до  $\varphi_8$ . При этом фаза раскрытия зева соответствует повороту главного вала станка от  $\varphi_3$  до  $\varphi_4$ , а фаза закрытия зева – от  $\varphi_5$  до  $\varphi_7$ . Участок **CD** при повороте главного вала от  $\varphi_4$  до  $\varphi_5$  соответствует фазе выстоя ремизки при полностью раскрытом зеве. Фаза выстоя на станках СТБ с кулачковым зевообразовательным механизмом при тради-

ционном законе движения ремизок равна  $90^\circ$ , а движение ремизок происходит в течение  $270^\circ$  угла поворота главного вала станка.

При работе узкого ткацкого станка СТБ, имеющего по цикловой диаграмме начало боя  $140^\circ$ , с нулевым заступом (линейная величина заступа  $Z_x = 0$  мм, угловая –  $Z_y = 70^\circ$ ) показанные на рисунке 1 угловые положения главного вала будут иметь следующие значения:  $\varphi_1 = 295^\circ (-65^\circ)$ ;  $\varphi_2 = 0^\circ$ ;  $\varphi_3 = 70^\circ$ ;  $\varphi_4 = 205^\circ$ ;  $\varphi_5 = 295^\circ$ ;  $\varphi_6 = 360^\circ (0^\circ)$ ;  $\varphi_7 = 430^\circ (70^\circ)$ ;  $\varphi_8 = 565^\circ (205^\circ)$ ;  $\varphi_9 = 655^\circ (295^\circ)$ . Положение главного вала  $\varphi_3 = 70^\circ$  соответствует моменту прибора уточных нитей к опушке ткани. Для таких условий работы станка, используя методику [2], можно определить закономерность перемещения ремизки  $S_e$  (мм) при движении снизу вверх

$$S_e = \frac{13H}{54} + \frac{2H\varphi}{3\pi} - \frac{H}{2\pi} \sin \frac{2\pi(\varphi - \varphi_1)}{\varphi_4 - \varphi_1}, \quad (1)$$

и  $S_n$  (мм) при движении сверху вниз

$$S_n = \frac{113H}{54} - \frac{2H\varphi}{3\pi} + \frac{H}{2\pi} \sin \frac{2\pi(\varphi - \varphi_5)}{\varphi_8 - \varphi_5}, \quad (2)$$

где  $H$  – размах движения ремизки, мм;  $\varphi$  – текущее значение угла поворота главного вала станка, рад;  $\varphi_1$  и  $\varphi_4$  – угловые положения глав-

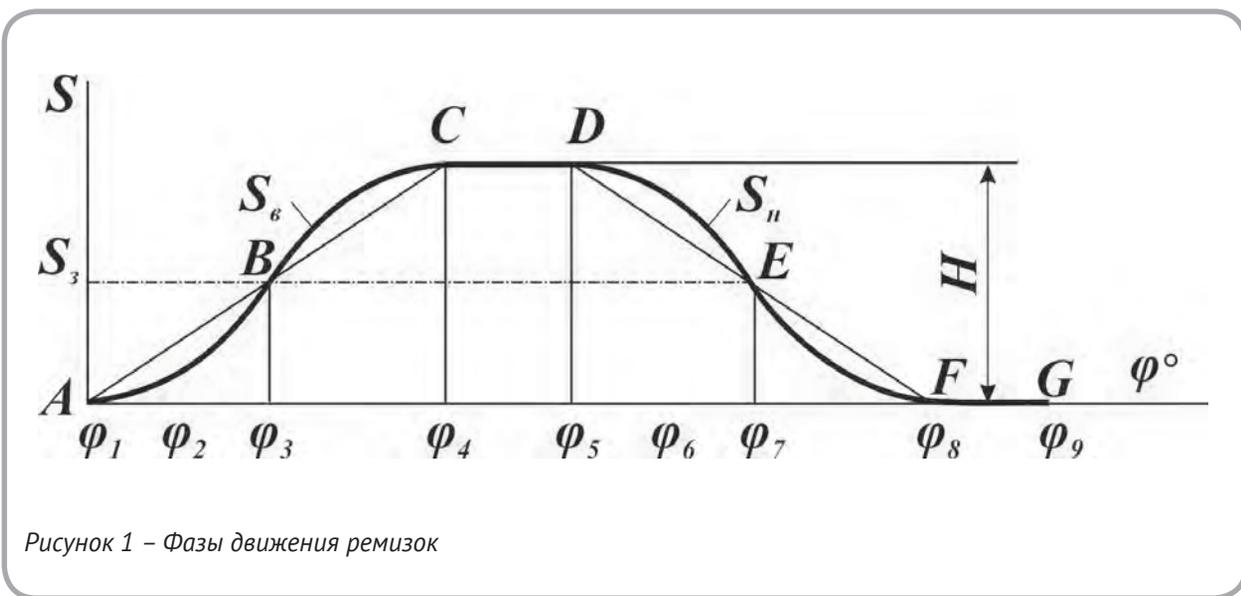


Рисунок 1 – Фазы движения ремизок

ного вала станка в моменты начала и конца движения ремизки вверх соответственно;  $\varphi_5$  и  $\varphi_8$  – угловые положения главного вала станка в моменты начала и конца движения ремизки вниз соответственно.

По данным формулам выполнены расчеты перемещений ремизок за цикл зевобразования от  $\varphi = \varphi_3$  до  $\varphi = \varphi_7$ . Исходные данные для расчетов взяты со станка при выработке ткани полотняного переплетения артикула 484 из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 29 текс в основе и утке с заправкой на четыре ремизки в производственных условиях ОАО «БПХО» (г. Барановичи).

На рисунке 2 показана схема зева в фазе его полного раскрытия. Размах движения ближней к опушке ткани ремизки на данном станке  $H_p = 50$  мм. Движения других ремизок практически обеспечивали получение чистого зева.

На рисунке 3 показаны рассчитанные закономерности движения ремизки при работе ткацкого станка без заступа (с нулевым заступом): линии  $S_{p(70)}$  – при образовании верхней части

зева и  $S'_{p(70)}$  – при образовании нижней части зева. При работе ткацкого станка с некоторой величиной заступа, отличной от нуля, эти линии смещаются влево. Линии  $S_{p(20)}$  и  $S'_{p(20)}$  соответствуют работе станка с заступом  $Z_y = 20^\circ$ , а линии  $S_{p(330)}$  и  $S'_{p(330)}$  – с заступом  $Z_y = 330^\circ$ .

Определены закономерности перемещения основных нитей ремизками в верхней и нижней частях зева. На рисунке 3 при работе станка с нулевым заступом они представлены соответственно линиями  $S_{np(70)}$  и  $S'_{np(70)}$ . Расстояние между этими линиями по вертикали показывает полную высоту зева  $H_{np}$ , образуемого ремизкой (рисунки 2 и 3). Эта высота зева  $H_{np}$  определяется с учетом размеров глазков галев по высоте  $h_z$  и зазоров  $\delta$  ушек галев с галевоносителем [3],  $H_{np} = H_p - h - \delta$ .

Далее, с учетом: расстояния  $l_n$  от переднего крайнего положения берда (точка  $O$ ) до центра нитепрокладчика 1 (точка  $A$ ), движущегося через зев в направляющих гребенках 2 (рисунок 2); длины передней части зева  $l_1$ ; перемещения опушки ткани  $\lambda_n$  при зевобразовании и

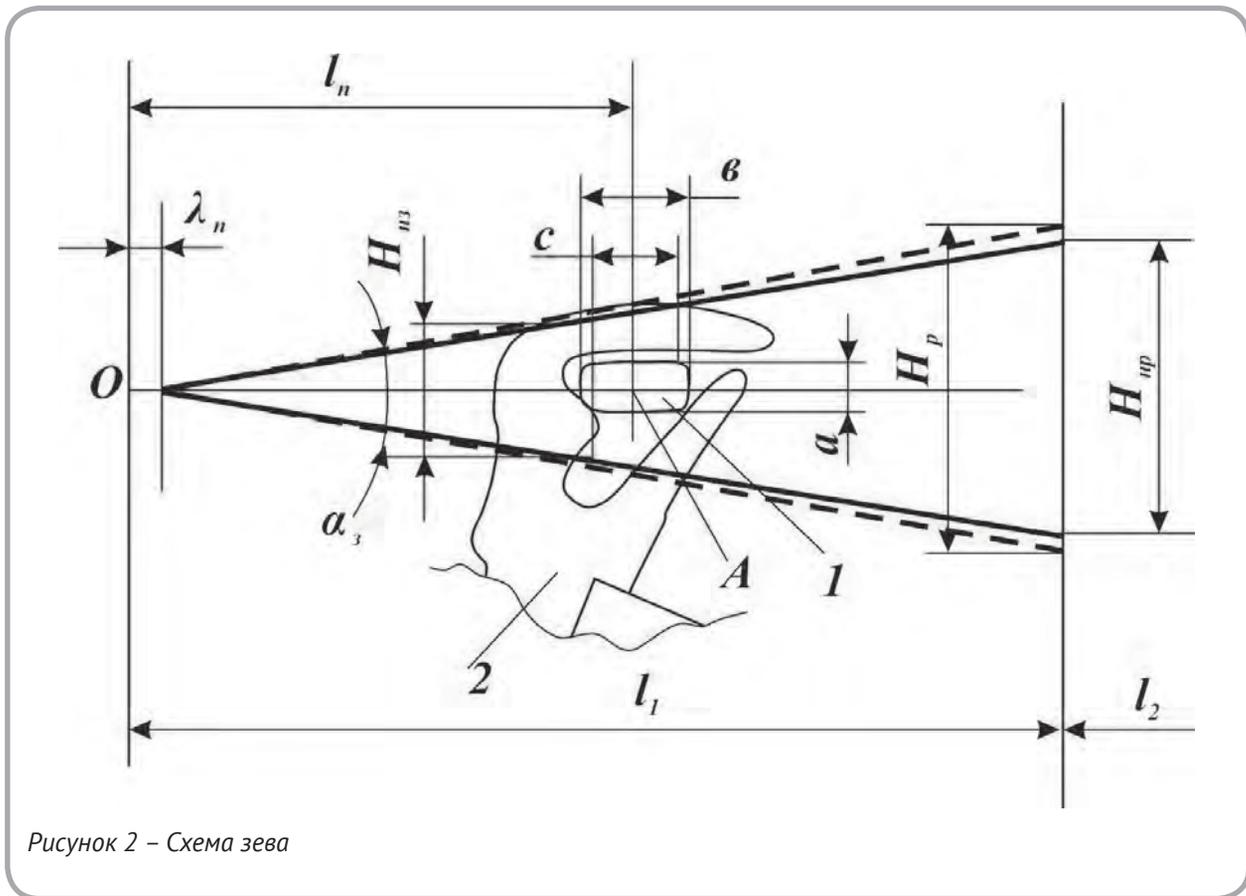


Рисунок 2 – Схема зева

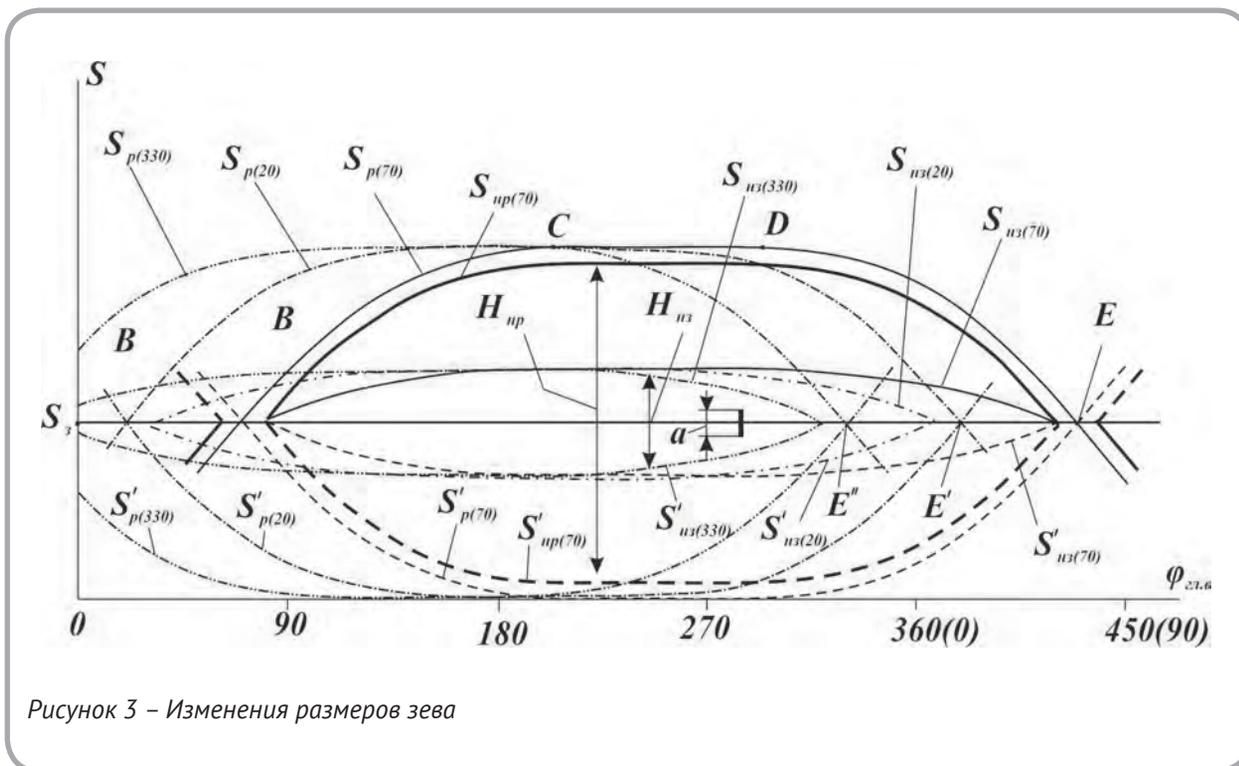


Рисунок 3 – Изменения размеров зева

поперечных размеров нитепрокладчика определялась закономерность изменения высоты зева  $H_{нз}$  в зоне полета нитепрокладчика (у его передней боковой грани) в соответствии со следующим соотношением

$$H_{нз} = H_{np} \frac{\ell - \lambda_n - 0,5c}{\ell_1 - \lambda_n}, \quad (3)$$

где  $c$  – ширина плоской поверхности нитепрокладчика,  $мм$ .

Расчеты выполнены при  $l_1 = 140 \text{ мм}$ ,  $l_n = 50 \text{ мм}$ ,  $\lambda_n = 2 \text{ мм}$ ,  $c = 10 \text{ мм}$ ,  $h = 5 \text{ мм}$ ,  $\delta = 3 \text{ мм}$ . Результаты расчетов закономерности изменения высоты зева  $H_{нз}$  в зоне прокладывания утка для условий работы ткацкого станка без заступа (с нулевым заступом) представлены на рисунке 3 линиями  $S_{нз(70)}$  в верхней части зева и  $S'_{нз(70)}$  – в нижней части зева, при работе станка с заступом  $20^\circ$  – соответственно линиями  $S_{нз(20)}$  и  $S'_{нз(20)}$ , при работе станка с заступом  $330^\circ$  – линиями  $S_{нз(330)}$  и  $S'_{нз(330)}$ .

Высота зева  $H_{нз}$  в зоне прокладывания уточных нитей должна обеспечить нитепрокладчику беспрепятственный полет без касания ветвей зева. Между ветвью зева и гранью нитепроклад-

чика на станках СТБ должен быть зазор  $\Delta$  более  $2 \text{ мм}$  [1]. Этот зазор необходимо определять в момент вылета нитепрокладчика из зева при его расположении у правой кромки ткани. Для узких станков СТБ максимальный цикловой угол полета нитепрокладчика составляет  $145^\circ$  [4]. Тогда при угле боя  $140^\circ$  зазор  $\Delta$  должен контролироваться при угловом положении главного вала станка, равном  $140^\circ + 145^\circ = 285^\circ$ . Это положение главного вала показано на рисунке 3, где обозначена высота  $a$  нитепрокладчика. Величина зазора  $\Delta$  в этот момент, равная  $\Delta = 0,5(H_{нз(285)} - a)$ , зависит от величины заступа. Тогда, задаваясь минимально возможной величиной зазора  $\Delta$ , можно определить максимально возможную величину заступа на ткацком станке.

Расчеты показали, что в данном случае при выработке на ткацком станке СТБ хлопчатобумажной ткани артикула 484 с указанными выше исходными данными максимально возможная величина заступа равна  $340^\circ$  положения главного вала. Таким образом, в диапазоне от минимально возможного (нулевого) заступа  $Z_{ymin} = 70^\circ$  до максимально возможного заступа  $Z_{ymax} = 340^\circ$  обеспечиваются требуемые условия для полета нитепрокладчика при прокладыва-

нии уточных нитей через зев без касания с нитями основы. В пределах этого диапазона должна устанавливаться необходимая оптимальная величина заступа.

Данная методика расчета при заданных размерах зева, размерах глазков галев, зазорах между галевами и галевоносителями, зазорах между основными нитями и нитепрокладчиками

в зоне прокладывания утка позволяет при наладке ткацкого станка в каждом конкретном случае определить возможный диапазон установки величины заступа, в пределах которого сохраняются необходимые условия для прокладывания уточных нитей через зев и обеспечивается процесс формирования ткани.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Макаров, В. А., Хозина, Е. Н., Лебзак, А. В. (2004), Методика анализа законов движения, применяемых в приводе зевообразующих механизмов (ЗОМ) ткацкого станка, *Известия вузов. Технология текстильной промышленности*, 2004, № 5 (280), С. 76–80.
2. Башметов, В. С. (2017), Анализ параметров зевообразования на лентоткацких станках, *Вестник Витебского государственного технологического университета*, 2017, № 1 (32), С. 20–25.
3. Гаврилов, А. Н., Хозина, Е. Н., Макаров, В. А. (2015), Взаимодействие элементов ремизки в процессе образования зева, *Известия вузов. Технология текстильной промышленности*, 2015, № 2 (356), С. 103–108.
4. Макаров, В. А., Хозина, Е. Н., Лебзак, А. В. (2004), Влияние положения заступа на величину открываемого зева, *Текстильная промышленность*, 2004, № 4, С. 68–73.

## REFERENCES

1. Makarov, V. A., Khosina, Ye. N., Lebsak, A. V. (2004), Analysis method of law movement used in the drive of the shedding mechanisms of the loom [Metodika analiza zakonov dvizheniya, primenyaemykh v prihode zevoobrasujuchich mekhanizmov tkackogo stanka], *Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenij. Tekhnologiya tekstilnoy promyshlennosti – News of High Educational Institution. Technology of Textile Industry*, 2004, № 5 (280), pp. 76–80.
2. Bashmetov, V. S. (2017), Analysis of the Parameters of Shedding on Narrow Looms [Analiz parametrov zevoobrasovaniya na lentotkackich stankach], *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta – Vestnik of Vitebsk State Technological University*, 2017, № 1 (32), pp. 20–25.
3. Gavrilov, A. N., Khosina, Ye. N., Makarov, V. A. (2015), Interaction of the head elements in the process of warp shed formation [Vzaimodeystviye elementov remizki v protsesse obrazovaniya zeva], *Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenij. Tekhnologiya tekstilnoy promyshlennosti – News of High Educational Institution. Technology of Textile Industry*, 2015, № 2 (356), pp. 103–108.
4. Makarov, V. A., Khosina, Ye. N., Lebsak, A. V. (2004), Influence of the spade position on the size of the opening shed [Vliyanie polozeniya zastupa na velishinu otkryvaemogo zeva], *Textile industry*, 2004, № 4, pp. 68–73.

Статья поступила в редакцию 13. 11. 2020 г.