

**РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКТИВНО-ЗАПРАВОЧНОЙ ЛИНИИ
НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ С ГИБКИМИ РАПИРАМИ****Н.М. Абесадзе***Кутаисский государственный университет им. Ак. Церетели, Грузия*

Произведен расчет конструктивно-заправочной линии ткацкого станка с гибкими рапирами, предназначенного для выработки тяжелых мебельно-декоративных тканей с использованием в утке нитей высокой линейной плотности. Ткацкий станок с гибкими рапирами имеет два навоя – для коренной и прижимной основ. Последний располагается над навоем с коренной основой в задней части станка. Предложена методика аналитического определения длины различных участков конструктивно-заправочной линии ткацкого станка. Определены длины участков конструктивно-заправочной линии, углы обхвата основой направляющего валика и скала, общая длина основ, сходящихся с нижнего и верхнего навоев станка до задней ветви зева.

Ключевые слова: ткацкий станок, коренная основа, прижимная основа, угол обхвата, конструктивно-заправочная линия.

Введение. Отличительной особенностью рапирного станка является сравнительно низкая для бесчелночного ткачества скорость введения утка в зев. В результате этого передача уточной нити происходит в достаточно длительном интервале времени. Поскольку уточная нить устанавливается только на траекторию рапиры, действия механизма подачи утка могут быть менее точными. Это делает рапирные станки наиболее приемлемыми для переработки пряжи большой линейной плотности, полученной из отходов или буклированной пряжи, т.е. такой пряжи, переработка которой на других типах ткацких станков затруднительна [1].

На рис. 1 представлена технологическая схема заправки ткацкого станка с гибкими рапирами “Пиканоль” для выработки полутораслойных мебельно-декоративных тканей. Ткацкий станок с гибкими рапирами имеет два навоя – для коренной и прижимной основ. Последний располагается над навоем с коренной основой в задней части станка. Для обеспечения постоянства натяжения прижимной основы при уменьшении радиуса намотки меняется тормозной момент, который изменяют путем регулирования зажима пружины. Подача коренной основы осуществляется основным регулятором негативного

типа. Регулятор натяжения коренной основы состоит из ткацкого навоя, качающегося скала и вариатора. Регулятор работает независимо от радиуса основы, регулирование происходит исключительно по натяжению основы.

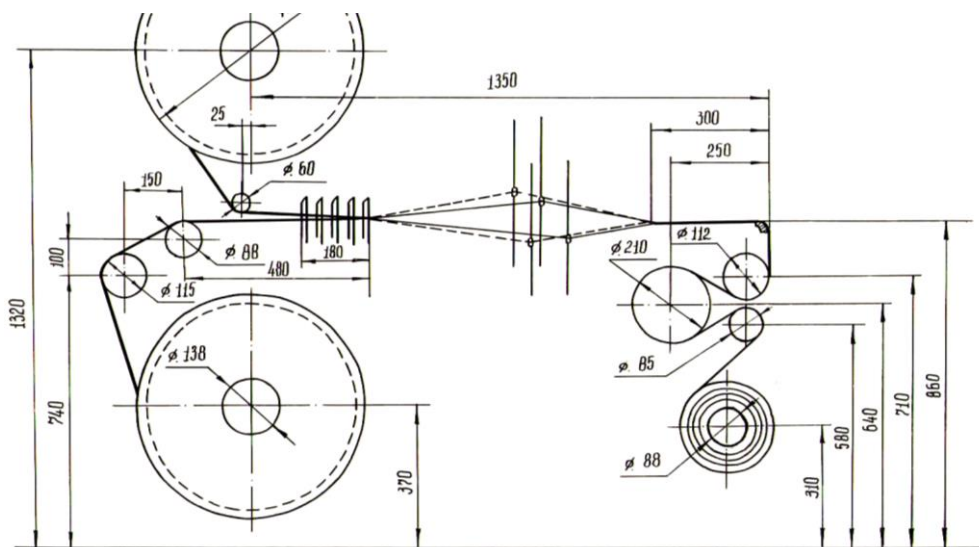


Рис. 1. Технологическая схема заправки ткацкого станка с гибкими рапирами

Объект и методы исследования. В соответствии с принципами образования полутораслойной ткани с дополнительной основной нити коренной и прижимной основ находятся в различных условиях. Для выявления характера изменения натяжения основных нитей с различными параметрами заправки ткацкого станка при прокладывании двух различных видов утка (фасонного и гладкого) производилась запись их натяжения методом тензометрии.

При исследовании деформации и натяжения нитей основы в упругой системе заправки ткацкого станка с гибкими рапирами необходимо определить длину участков, углы обхвата основной направляющего валика и скала, общую длину основ, сходящих с нижнего и верхнего навоев до задней ветви зева [2].

Результаты исследования. Определим геометрические характеристики заправочной линии коренной основы, сходящей с нижнего навоя. На рис. 2 представлена схема заправочной линии нижнего навоя. Используя систему координат xOy , определим координаты точек $O_1(-a_1; b_1)$ оси направляющего валика, $O_2(-a_2; b_2)$ оси скала. Введем обозначения: радиус намотки на навое – $r = OA$, радиус направляющего валика – $r_1 = O_1B$, радиус скала – $r_2 = O_2D$;

длина прямого участка между направляющим валиком и скалом – $L_2 = CD$; углы, определяющие наклон ветвей участков заправки основных нитей к осям координат, $-\gamma = \angle AOx$; $\gamma_1 = \angle COy$. Принимаем, что при среднем положении скала нити коренной основы располагаются параллельно оси Ox .

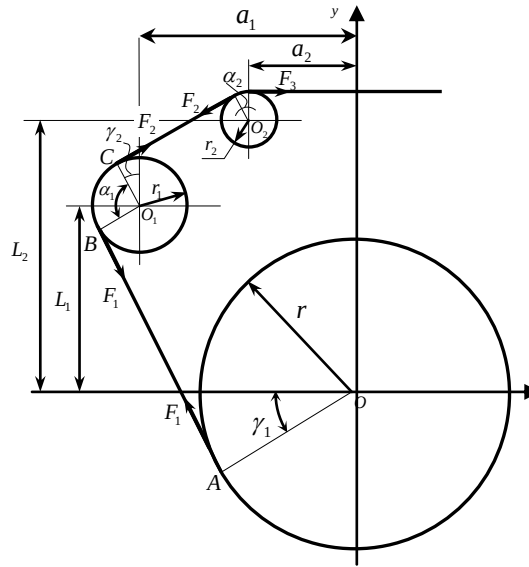


Рис. 2. Схема заправочной линии нижнего навоя ткацкого станка с гибкими рапирами

Разобьём конструктивно-заправочную линию от навоя до ламелей на прямолинейные и криволинейные участки. Первый участок – от навоя до направляющего валика, второй – от направляющего валика до скала. Схемы участков представлены на рис. 3 и 4. Рассмотрим рис. 3. Из $\triangle MO_1O$ находим

$$OO_1 = \sqrt{a_1^2 + b_1^2} ; \quad \angle MO_1O = \gamma'_1 = \arcsin \frac{MO}{O_1O} = \arcsin \frac{a_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} .$$

Рассмотрим $\triangle NO_1O$, в котором $O_1N \parallel AB$, $O_1N = L_1$; $ON = r - r_1$, и находим

$$L_1 = \sqrt{(a_1^2 - b_1^2) - (r - r_1)^2} .$$

Так как $\gamma''_1 = \arcsin \frac{NO}{O_1O} = \arcsin \frac{(r - r_1)}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}}$, то получим

$$\gamma_1 = \gamma'_1 - \gamma''_1 = \arcsin \frac{a_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} - \arcsin \frac{(r - r_1)}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} . \quad (1)$$

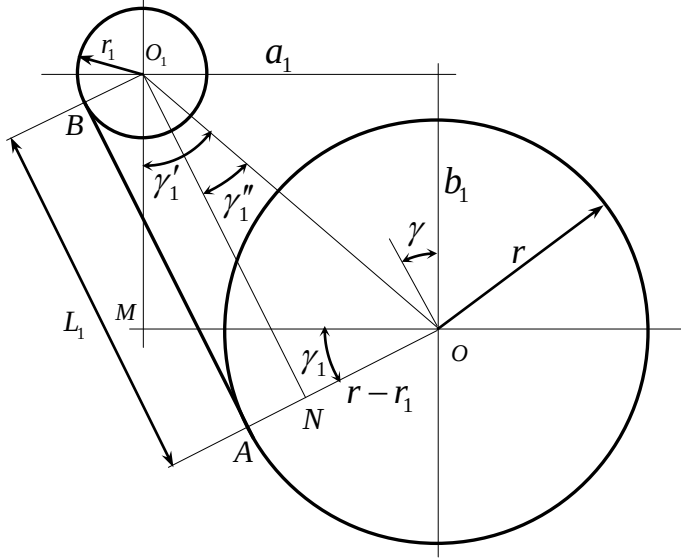


Рис. 3. Схема участка заправочной линии ткацкого станка с гибкими рапирами от навоя до направляющего валика

Рассмотрим рис. 4. Из $\triangle O_1O_2K$, где $O_1K = a_1 - a_2$, $O_2K = b_2 - b_1$, находим

$$O_1O_2 = \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_2 - b_1)^2},$$

$$\angle KO_1O_2 = \gamma'_2 = \arcsin \frac{(b_2 - b_1)}{\sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_2 - b_1)^2}}.$$

Из $\triangle O_1O_2F$, где $O_1F \parallel CD$, $O_1F = L_2$, $O_2F = r - r_1$, находим

$$L_2 = \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_2 - b_1)^2 - (r_1 - r_2)^2}.$$

Угол $\gamma''_2 = \arcsin \frac{O_2F}{O_1O_2} = \arcsin \frac{(r - r_1)}{\sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_2 - b_1)^2}}$, следовательно, находим

$$\gamma_2 = \gamma'_2 - \gamma''_2 = \arcsin \frac{(b_2 - b_1)}{\sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}} - \arcsin \frac{(r - r_1)}{\sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_2 - b_1)^2}}. \quad (2)$$

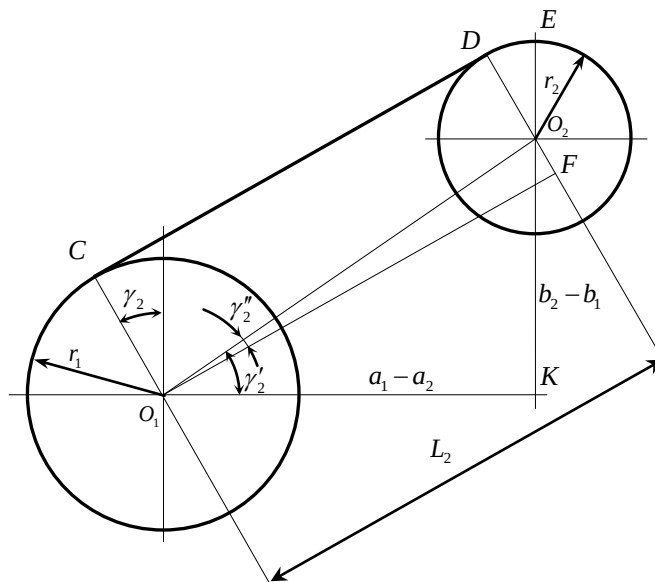


Рис. 4. Схема участка заправочной линии ткацкого станка с гибкими рапирами от направляющего валика до скала

Находим углы перегиба основы на направляющем валике нижней основы α_1 и скала α_2 (рис. 2):

$$\alpha_1 = \frac{\pi}{2} + \gamma_1 - \gamma_2; \quad \alpha_2 = \gamma_2. \quad (3)$$

Длина коренной основы от нижнего навоя до скала:

$$L_{OK} = L_1 + r_1 \alpha_1 + L_2 + r_2 \alpha_2 = \sqrt{(a_1^2 + b_1)^2 - (r_1 - r_2)^2} + r_1 \alpha_1 + \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_2 - b_1)^2 - (r_1 - r_2)^2} + r_2 \alpha_2.$$

На рис. 5 представлена схема заправочной линии верхнего навоя с прижимной основой.

Рассмотрим $\triangle OO_1K$, $O_1O = \sqrt{a^2 + b^2}$, из которого находим

$$\angle KO_1O = \gamma'_3 = \arcsin \frac{OK}{OO_1} = \arcsin \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

Из $\triangle O_1EO$ определяем

$$L_3 = \sqrt{(a^2 + b^2) - (r' - r_1)^2},$$

после чего находим

$$\angle EO_1O = \gamma_3'' = \arcsin \frac{EO}{OO_1} = \arcsin \frac{(r' - r_1')}{\sqrt{a^2 + b^2}},$$

$$\gamma_3 = \gamma_3'' - \gamma_3' = \arcsin \frac{(r' - r_1')}{\sqrt{a^2 + b^2}} - \arcsin \frac{\alpha}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

Угол перегиба равен $\alpha' = \frac{\pi}{2} - \gamma_3$.

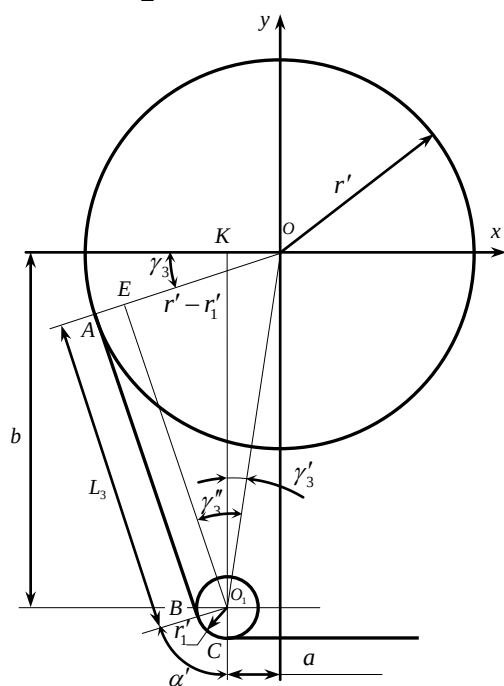


Рис. 5. Схема заправочной линии верхнего навоя ткацкого станка с гибкими рапирами

Длина прижимной основы от верхнего навоя до скала:

$$L_{onp} = L_3 + r_1' \cdot \alpha' = \sqrt{(a^2 + b^2) - (r' - r_1')^2} + r_1' \cdot \alpha'.$$

Учитывая значения $a_1 = 33$ см; $a_2 = 17$ см; $b_1 = 35$ см; $b_2 = 45$ м;
 $r_1 = 5,7$ см; $r_2 = 4,4$ см, для нитей коренной основы находим

$$L_1 = \sqrt{(33^2 + 35^2) - (26 - 5,7)^2} = 43,7 \text{ см},$$

$$L_2 = \sqrt{(33 - 17)^2 + (45 - 35)^2 - (5,7 - 4,4)^2} = 18,8 \text{ см}.$$

По формулам (1) и (2) находим

$$\gamma_1 = \arcsin \frac{33}{\sqrt{33^2 + 35^2}} - \arcsin \frac{(26-5,7)}{\sqrt{33^2 + 35^2}} = 0,318 \text{ рад.},$$

$$\gamma_2 = \arcsin \frac{(45-35)}{\sqrt{(33-17)^2 + (45-35)^2}} - \arcsin \frac{(5,7-4,4)}{\sqrt{(33-17)^2 + (45-35)^2}} = 0,4897 \text{ рад.}$$

Используя формулы (3), определяем также

$$\alpha_1 = 0,5 \cdot 3,14 + 0,318 - 0,4897 = 1,3983 \text{ рад.}; \quad \alpha_2 = 0,4897 \text{ рад.}$$

Длина основы, сходящей с нижнего навоя, от точки сматывания до схода у со скала равна

$$L_{ок} = 43,7 + 5,7 \cdot 1,397 + 18,8 + 4,4 \cdot 0,4897 = 72,61 \text{ см.}$$

Учитывая значения $a = 2,5 \text{ см}$; $b = 40 \text{ см}$; $r'_1 = 3,0 \text{ см}$; $r' = 26 \text{ см}$, для нитей прижимной основы находим

$$L_3 = \sqrt{(2,5^2 + 40^2) - (26-3)^2} = 32,8 \text{ см.}$$

Определяем

$$\gamma_3 = \arcsin \frac{(26-3)}{\sqrt{2,5^2 + 40^2}} - \arcsin \frac{2,5}{\sqrt{2,5^2 + 40^2}} = 0,5483 \text{ рад.},$$

$$\alpha' = 0,5 \cdot 3,14 - 0,5483 = 1,0217 \text{ рад.}$$

Длина основы, сходящей с верхнего навоя, от точки сматывания до схода у скала равна

$$L_{онр} = 32,8 + 3,0 \cdot 1,0217 = 36,4.$$

Заключение. Наличие двух основ – коренной и прижимной, их различное расположение создают в упругой системе разную длину основ. Предложена методика аналитического определения длины различных участков конструктивно-заправочной линии коренной и прижимной основ, углов перегиба на направляющем валике коренной основы, углов перегиба на скалах обеих основ ткацкого станка с гибкими рапирами. При регулировании тормозных механизмов нижнего и верхнего новоев нитей основы для обеспечения их равного натяжения необходимо учитывать разные длины основ.

Литература

1. **Букаев П.Т.** Оптимизация процесса ткачества на бесчелночных ткацких станках. – М.: Легпромбытиздат, 1990. -175 с.

2. Дрохлянский И.М. Теоретическое и экспериментальное исследование упругой системы заправки станков СТБ при выработке многослойных шерстяных тканей: Дис. ... канд. техн. наук. – М., 1970. - 252 с.

*Поступила в редакцию 08.04.2015.
Принята к опубликованию 15.12.2015.*

ՃԿՈՒՆ ՍՈՒՍԵՐՈՎ ԳՈՐԾՈՂ ՀԱՍՏՈՑԻ ՎՐԱ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՀԱՐԴԱՐՄԱՆ ԳԾԻ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿ

Ն.Մ. Աբեսաձե

Ներկայացված է ճկուն սուսերով գործող հաստոցի վրա կառուցվածքահարդարման գծի պարամետրերի հաշվարկը: Հաստոցը նախատեսված է դեկորատիվ կահույքի մեծ գծային խտությամբ միջնաթելերով ծանր գործվածքների համար: Ճկուն սուսերով գործող հաստոցն ունի երկու գործող գլան՝ գործող գլան բնիկով հենքի և գործող գլան մամլվող հենքի համար: Վերջինը տեղադրված է հաստոցի հետին մասում՝ բնիկով հենքով գործող գլանի վրա: Առաջարկված է գործող հաստոցի կառուցվածքահարդարման գծի տարբեր տեղամասերի երկարությունների անալիտիկ որոշման մեթոդիկա: Որոշվել են կառուցվածքահարդարման գծի տեղամասերի երկարությունները, հիմնական տանող լիսեռի և սահագլանի գրկման անկյունները, հիմքի ընդհանուր երկարությունը՝ սկսած հաստոցի ներքևի և վերևի գործող գլանից մինչև երախի հետին ճյուղը:

Առանցքային բառեր. գործող հաստոց, բնիկով հենք, մամլվող հենք, գրկման անկյուն, կառուցվածքահարդարման գիծ:

CALCULATING THE PARAMETERS OF THE FILLING LINE OF THE WEAVING LOOM WITH FLEXIBLE RAPIERS

N.M. Abesadze

A calculation of the constructive and filling line of the weaving loom with flexible rapiers intended for the development of heavy furniture tapestry materials by using threads of high linear density in the weft is carried out. The weaving loom with flexible rapiers has two weaver's beams: a main warp and a beam for a clamping warp which is located over the beam with a main warp in the back part of the machine. The technique of analytical determination of the length of various sites of the constructive and filling line is proposed. Lengths of sites of the constructive and filling line, the angles of the warp of the main directing roller and the rock, the total length of the warps, descending from the upper and the lower beams of the machine are defined.

Keywords: weaving loom, main warp, clamping warp, angle of warp, constructive and filling line.