

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14278359>

## АНАЛИЗ УРАБОТКИ НИТЕЙ ВОРСОВОЙ ОСНОВЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИЕ КОВРОВ

Мардонов С.Э., Шокирова С., Рахимова М.

Бухарский инженерно-технологический институт

**Аннотация:** В данной статье представлены теоретические расчеты количества основной ворсовой нити, используемой при производстве ковровых изделий, с учетом средних уработанных количеств рабочей и нерабочей основной ворсовой нити. Для нахождения уработки рабочей основной ворсовой нити анализировано длина ворсовой петли с учетом структурной схемы закрепления ворсового пучка в ковре.

**Ключевые слова:** ковёр, ворс, изделия, уработка, основа, уточной нити, петле, диаметр, волокна, ворсовой основы, коренной основы, линейная плотность.

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada gilam mahsulotini ishlab chiqarishga sarflangan tukli tanda ipining miqdorini aniqlashda ishchi va ishchi holatida bo'lmagan tukli tanda iplarining o'rtacha kirishish miqdorlarini hisobga olgan holdagi nazariy hisob-kitoblari keltirib o'tilgan. Ishchi tukli tanda ipining kirishishini topish uchun tuk ilmog'ining uzunligi gilamdagi tukli iplar to'plamini tarkibiy birlashtirish sxemasini hisobga olgan holdagi hisoblashlar tahlil qilingan.

**Tayanch iboralar:** gilam, tuk, mahsulotlar, kirishish, tanda, arqoq ipi, ilmoq, diametr, tola, tukli tandai, o'zak tanda, chiziqli zichlik.

**Abstract:** This article presents theoretical calculations of the amount of main pile thread used in the production of carpets, taking into account the average processed quantities of working and non-working main pile thread. To find the utilization of the working main pile thread, the length of the pile loop was analyzed taking into account the structural diagram of fixing the pile bundle in the carpet.

**Key words:** carpet, pile, products, processing, warp, weft thread, loop, diameter, fiber, pile warp, root warp, linear density.

Рынок ковров представляют более 50 характерных видов, особенности которых отражены в их названиях. Ковры и ковровые изделия разнообразны по сырьевому составу, способам выработки, строению ворсовой поверхности, плотности, размерам, колористическому оформлению.

По строению ворсовой поверхности различают ковры: ворсовые – с разрезным и неразрезным (петельным) ворсом; безворсовые – двусторонние ковровые тканые полотна типа килимов, паласов и односторонние типа сумахов[1]. По способам производства различают ковры, выработанные ручным или машинным способом. Ковры машинного производства по способу образования рисунка делятся на прутковые (гладкие, набивные, жаккардовые), двухполотенные (гладкие и жаккардовые), аксминстерские (трубчатые, жаккардовые с вкладным ворсом, ленточные), нетканые (тафтинговые гладкие, с набивным рисунком и с рельефным рисунком, трикотажные и иглопробивные), войлочные, меховые с аппликационными узорами, плетеные (циновки с узором из цветного материала) и др[2].

Нити ворсовой основы в ковровом изделии образуют рабочий (ворсовые пучки на поверхности) и нерабочий (ворсовые нити заработаны в структуре ковра) ворс. При определении массы ворсовой основы, расходуемой на выработку коврового изделия, принимают среднюю уработку ворсовой основы с учетом рабочего и нерабочего ворса[3].

Для нахождения уработки рабочего ворса рассчитывают длину ворсовой петли с учетом схемы структурного закрепления ворсового пучка в ковре[4].

*Расчет уработки ворсовой основы при двухточечном закреплении ворсового пучка.*

Схематическое изображение ворсовой петли при двухточечном закреплении ворсовой основы, переплетение «Экстра» приведено на рисунке 1.

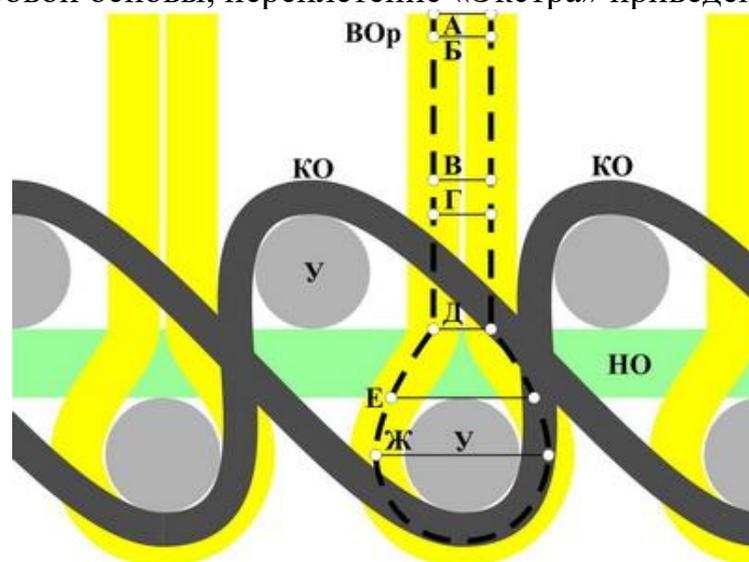


Рисунок 1. Ворсовая петля при двухточечном закреплении ворсовой основы

Длина ворсовой петли  $L_{\hat{a}}$  равна длине[5] ломанной линии:

$$L_{\hat{a}} = AA' = A\hat{A} + \hat{A}B + \hat{A}\tilde{A} + \tilde{A}D + DD + D\tilde{A} + \tilde{A}\hat{A} + \hat{A}\hat{A} + \hat{A}\hat{A} \quad (1)$$

Так как  $A\hat{A} = \hat{A}\hat{A} = h_{\tilde{n}}$  ;  $\hat{A}B = B\hat{A} = d_{\hat{o}}$  ;  $\hat{A}\tilde{A} = \tilde{A}\hat{A} = d_{\hat{i}.a}$  ;  $\tilde{A}D = D\tilde{A} = 0,5d_{\hat{o}}$  ;

$$DD = \frac{\pi D}{2} = \pi R = \frac{\pi \cdot (d_{\hat{o}} + d_{\hat{i}.a})}{2}, \text{ то}$$

$$L_{\hat{a}} = 2h_{\tilde{n}} + 3d_{\hat{o}} + 2d_{\hat{i}.a} + \pi R \quad [\text{мм}], \quad (2)$$

где  $h_{\tilde{n}}$  – высота ворсовой петли над грунтом сурового коврового изделия с учетом величины сострига при отделке, мм;  $d_{\hat{o}}$  – диаметр нити утка, мм;  $d_{\hat{i}.a}$  – диаметр нити ворсовой основы, мм;  $R$  – длина половины диаметра окружности (радиус), мм.

Диаметры нитей определяют[6] по формуле Ашенхерста:

- *точной нити*

$$d_{\hat{o}} = 0,03162 \cdot \tilde{N}_{\hat{o}} \cdot \sqrt{\hat{O}_{\hat{o}}} \quad [\text{мм}], \quad (3)$$

- *ворсовой основы*

$$d_{\hat{i}.a} = 0,03162 \cdot \tilde{N}_{\hat{i}.a} \cdot \sqrt{\hat{O}_{\hat{i}.a}} \quad [\text{мм}], \quad (4)$$

- *коренной основы*

$$d_{\hat{i}.e} = 0,03162 \cdot \tilde{N}_{\hat{i}.e} \cdot \sqrt{\hat{O}_{\hat{i}.e}} \quad [\text{мм}], \quad (5)$$

- *настилочной основы*

$$d_{\hat{i}.i} = 0,03162 \cdot \tilde{N}_{\hat{i}.i} \cdot \sqrt{\hat{O}_{\hat{i}.i}} \quad [\text{мм}], \quad (6)$$

где  $\tilde{N}_{\hat{o}}$ ,  $\tilde{N}_{\hat{i}.a}$ ,  $\tilde{N}_{\hat{i}.e}$ ,  $\tilde{N}_{\hat{i}.i}$  – коэффициенты, зависящие от природы волокна точной нити, ворсовой, коренной и настилочной основ;  $\hat{O}_{\hat{o}}$ ,  $\hat{O}_{\hat{i}.a}$ ,  $\hat{O}_{\hat{i}.e}$ ,  $\hat{O}_{\hat{i}.i}$  – линейная плотность утка, ворсовой, коренной и настилочной основ (фактическая с учетом укрутки при кручении), текс.

Длина ковра, приходящаяся на 1 ворсовый пучок

$$l_{\hat{e}} = \frac{100 \cdot n_{\hat{o}}}{\hat{D}_{\hat{o}.n}} \quad [\text{мм}], \quad (7)$$

где  $n_{\hat{o}}$  – число утков, закрепляющих ворсовый пучок.

Уработка нитей основы рабочего ворса

$$\hat{a}_{\hat{i}.a.\delta} = \frac{(L_{\hat{a}} - l_{\hat{e}}) \cdot 100}{L_{\hat{a}}} \quad [\%]. \quad (8)$$

Суммарная уработка ворсовой основы

$$\sum \dot{a}_{i.\hat{a}} = \frac{2 \cdot \dot{a}_{i.\hat{a}.\delta} + (n_{\hat{a}} - 1) \cdot \dot{a}_{i.\hat{a}.i}}{n_{\hat{a}}} \quad [\%], \quad (9)$$

где  $n_{\hat{a}}$  – число систем (цветов) ворсовой основы.

Длина ворсовой основы в ковре с учетом среза

Длина ворсовой основы, расходуемой на образование рабочего ворса:

$$L_{\hat{a}.\delta} = \frac{L_{\bar{n}}}{1 - 0,01 \cdot \dot{a}_{i.\hat{a}.\delta}} + \frac{l_i}{1 - 0,01 \cdot \dot{a}_{i.\hat{a}.i}} \quad [\text{см}]. \quad (10)$$

Длина ворсовой основы, зарабатываемой в грунт ковра (нерабочий ворс):

$$L_{\hat{a}.i} = \frac{L_{\bar{n}.e}}{1 - 0,01 \cdot \dot{a}_{i.\hat{a}.i}} \quad [\text{см}]. \quad (11)$$

Средняя длина ворсовой основы, расходуемой на выработку ковра:

$$L_{\hat{a}.\bar{n}\delta} = \frac{2 \cdot L_{\hat{a}.\delta} + (n_{\hat{a}} - 1) \cdot L_{\hat{a}.i}}{n_{\hat{a}}} \quad [\text{см}]. \quad (12)$$

Величина средней уработки ворсовой основы

$$\dot{a}_{i.\hat{a}.\bar{n}\delta} = \frac{(L_{\hat{a}.\bar{n}\delta} - L_{\bar{n}.e}) \cdot 100}{L_{\hat{a}.\bar{n}\delta}} \quad [\%]. \quad (13)$$

Коэффициент уработки ворсовой основы

$$\hat{E}_{\hat{a}.\bar{n}\delta} = \frac{L_{\hat{a}.\bar{n}\delta}}{L_{\bar{n}.e}} \quad [\text{см}]. \quad (14)$$

*Расчет длины ворсовой петли при двухуточном закреплении ворсового пучка, переплетение «Супра».*

Схематическое изображение ворсовой петли при двухуточном закреплении ворсовой основы приведено на рисунке 2.

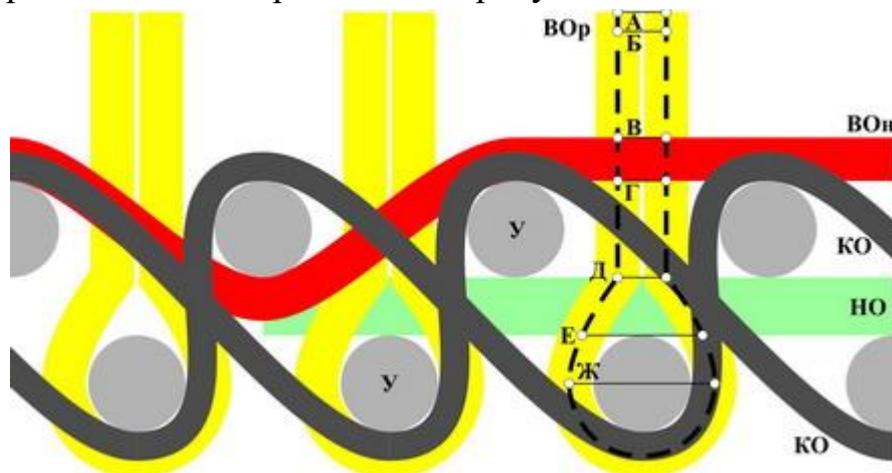


Рисунок 2. Ворсовая петля при двухуточном закреплении ворсовой основы

Длина ворсовой петли  $L_{\hat{a}}$  равна длине[7] ломанной линии:

$$L_{\hat{a}} = AA' = A\hat{A} + \hat{A}B + \hat{A}\tilde{A} + \tilde{A}D + D\hat{A} + \hat{A}\hat{A} + \hat{A}D + D\tilde{A} + \tilde{A}\hat{A} + \hat{A}\hat{A} + \hat{A}\hat{A} \quad (15)$$

Так как  $AB = A'B' = h_{\tilde{n}}$ ;  $\hat{A}B = B\hat{A} = d_{\hat{i}.\hat{a}}$ ;  $B\tilde{A} = \tilde{A}B = d_{\hat{o}}$ ;  $\tilde{A}D = D\tilde{A} = d_{\hat{i}.\hat{i}}$ ;

$$DE = ED = 0,5d_{\hat{o}}; \hat{A}\hat{A} = \frac{\pi D}{2} = \pi R = \frac{\pi \cdot (d_{\hat{o}} + d_{\hat{i}.\hat{a}})}{2}, \text{ то}$$

$$L_{\hat{a}} = 2h_{\tilde{n}} + 3d_{\hat{o}} + 2d_{\hat{i}.\hat{a}} + 2d_{\hat{i}.\hat{i}} + \pi R [\text{мм}], \quad (16)$$

где  $h_{\tilde{n}}$  – высота ворсовой петли над грунтом сурового коврового изделия с учетом величины сострига при отделке, мм;  $d_{\hat{o}}$  – диаметр нити утка, мм;  $d_{\hat{i}.\hat{a}}$  – диаметр нити ворсовой основы, мм;  $d_{\hat{i}.\hat{i}}$  – диаметр нити настилочной основы, мм;  $R$  – длина половины диаметра окружности (радиус), мм.

*Расчет длины ворсовой петли при трехточном закреплении ворсового пучка, переплетение «Экстра».*

Схематическое изображение ворсовой петли при трехточном закреплении ворсовой основы приведено на рисунке 3.

Длина ворсовой петли  $L_{\hat{a}}$  равна длине[8]ломанной линии:

$$L_{\hat{a}} = AA' = A\hat{A} + \hat{A}B + \hat{A}\tilde{A} + \tilde{A}D + D\hat{A} + \hat{A}\hat{A} + \hat{A}E + E\hat{A} + \hat{A}D + D\tilde{A} + \tilde{A}\hat{A} + \hat{A}\hat{A} + \hat{A}\hat{A} \quad (17)$$

Так как  $A\hat{A} = \hat{A}\hat{A} = h_{\tilde{n}}$ ;  $\hat{A}B = B\hat{A} = d_{\hat{o}}$ ;  $\hat{A}\tilde{A} = \tilde{A}\hat{A} = d_{\hat{i}.\hat{a}}$ ;  $\tilde{A}D = D\tilde{A} = d_{\hat{o}}$ ;

$$D\hat{A} = \hat{A}D = 0,5d_{\hat{o}}; E\hat{A} = \hat{A}E = d_{\hat{i}.\hat{i}}; \hat{A}E = E\hat{A} = \frac{\pi D}{2} = \pi R = \frac{\pi \cdot (d_{\hat{o}} + d_{\hat{i}.\hat{a}})}{2}, \text{ то}$$

$$L_{\hat{a}} = 2h_{\tilde{n}} + 5d_{\hat{o}} + 2d_{\hat{i}.\hat{a}} + 2d_{\hat{i}.\hat{i}} + \pi R [\text{мм}]. \quad (18)$$

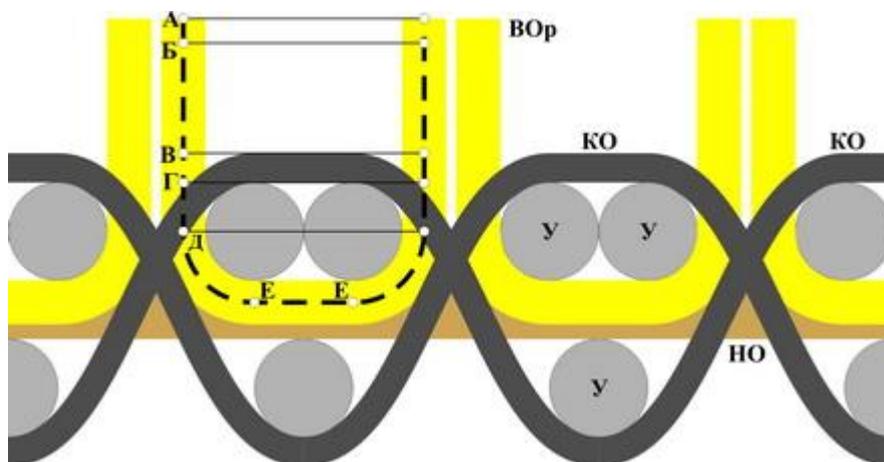


Рисунок 3. Ворсовая петля при трехточном закреплении ворса

Для нахождения уработки рабочей основной ворсовой нити анализировано длина ворсовой петли с учетом структурной схемы закрепления ворсового пучка в ковре.

#### Список использованных источников:

1. Mardonov, S. E. Development of technology for obtaining starch gluing modified with uzkhitan and hydrolyzed emulsion / S. E. Mardonov, L. B. Shokirov, H. K. Rakhimov // Journal of Physics: Conference Series IOP Publishing. – 2021. – № 2094 042070.
2. Mardonov, S. E. Development of an effective technology for obtaining a fastening based on oxidized starch and synthetic water-soluble polymers / S. E. Mardonov // Journal Globus: technical sciences. – 2021. – № 7,5(41). – P. 26-29.
3. Mardonov S. E. Study of the effect of the speed of the receiving drum of the carding machine on the properties of the thread/ S. E. Mardonov, L. I. Toshpulotov, Q.M. Muminov// Journal of Physics: Conference Series IOP Publishing.– 2022.– №2388 012168
4. Mardonov S. E. Changes in the quality indicators of shirt fabrics with different fiber compositions/ Mardonov S.E, Toshpulotov L. I, Erjanova D. J., Karimova N.H.// Modern Innovations, Systems and Technologies– 2022. № 2(1) –P. 76-82
5. Mardonov S. E. Effect of fiber composition on the physical and mechanical properties of shirt fabrics/ Mardonov S.E, Toshpulotov L.I, Subkhonova Z.O, Erjanova D. J.// Modern Innovations, Systems and Technologies– 2022. № 2(1) –P. 84-100
6. Совутов М.Э. Зависимость изменения плотности на воздухопроницаемости двухслойных трикотажных полотен/ Совутов М.Э, Халиков К.М, Мардонов С.Э. Ержанова Д.Ж, Алланиязов Г.Ш, Салаева Н.С.// Научный журнал. Universum: технические науки-2022 № 7(100) Часть 2. ст. 43-46.
7. Salokhiddin Mardonov and Khasan Saidov 2021 Structural and mechanical properties of new sizing compositions based on natural and synthetic water-soluble polymers Modern Innovations, Systems and Technologies 1(3) 65-69