



## РАЗРАБОТКА МАХРОВЫХ ТКАНЕЙ НА СОВРЕМЕННЫХ ТКАЦКИХ СТАНКАХ

Юсупова Н.Б.<sup>1</sup>, Содиқова Н.Р.<sup>2</sup>, Хурсандова Ф.М.<sup>3</sup>, Жураева Д.М.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Доцент, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Кафедра технология текстильных полотен)

<sup>2</sup> Доцент, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Кафедра технология текстильных полотен)

<sup>3</sup> Студент, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Кафедра технология текстильных полотен)

<sup>4</sup> Магистр, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Кафедра технология текстильных полотен)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5579263>

### ИСТОРИЯ СТАТЬИ

Принято: 05 октября 2021 г.

Утверждено: 10 октября 2021 г.

Опубликовано: 15 октября 2021 г.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ворс, махровый ткань, основа, уток, производительность

### АННОТАЦИЯ

*В данной статье изучены фактические значения расчета производительности ткацкого станка при выработке определенных изделий, например при выпуске штучных полотняных изделий на специальных ткацких станках для махровых тканей, а также фактические изменения геометрических размеров и поверхностных плотностей изделий.*

Ворсовые ткани - это ткани с ворсистым покрытием, состоящим из плотных концов нитей с поверхностной стороны. Следовательно, эти ткани не должны мешать фланелевым, байковым, бархатным, драповым и другим тканям, образующимся в результате механического (с помощью щетки) воздействия на одну или обе поверхности шерстяной ткани.

Ворсовые ткани имеют особую структуру и уникальную технологию.

По характеру формирования ворсовой поверхности искусственный мех и, соответственно, их переплетение делятся на две группы:

1) в случае с шерстяными тканями, если уток образуются из задней нити, это ткани с задним ворсом;

2) в случае с шерстяными тканями, если уток образованы из нити тела, это ворсистые ткани;

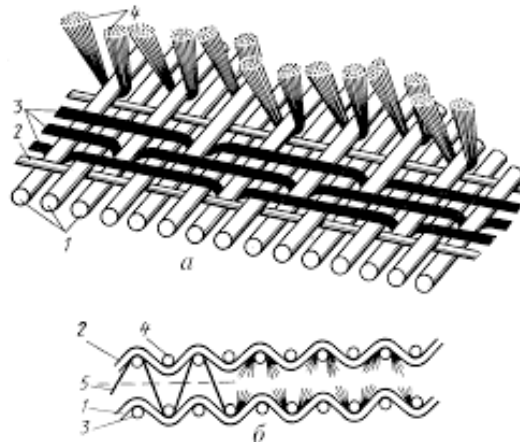


Рисунок 1. Разрез уточной ткани.

На рис. 1 в рамке схематично изображена структура гладкой подкладочно-уточной ткани (полубархатного типа), на поверхности которой имеется плоское сплошной уток. Где а – нити основы (поперечное сечение); б - переплетение основной и уточной пряжи тканевым переплетением; в - появление неразрезанных уточных нитей (черный), 1 уточная задняя нить в пропорции 3 нитки. Каждая из встречных нитей закрывает 5 нитей подряд; этот последовательный режим имеет функцию атласного переплетения 5/2.

Тканевые полотенца относятся к группе штучных текстильных изделий. Текстильные полотенца часто имеют пришитую петлю, с помощью которой их можно повесить на настенные мебельные крючки для использования (раньше рекомендовалось пришивать петлю на обоих концах, чтобы полотенце изнашивалось более равномерно). Кроме крючков, полотенца также могут располагаться в перекинутом через штангу состоянии, и благодаря такому расправленному подвешиванию, быстрее высыхают.

В данной статье изучены фактические значения расчета производительности ткацкого станка при выработке определенных изделий, например при выпуске штучных полотенежных изделий на специальных ткацких станках для махровых тканей, а также фактические изменения геометрических размеров и поверхностных плотностей изделий. Производительность ткацкого станка определяется количеством ткани, выработанной им за определенное время. Различают теоретическую и фактическую производительность станка.

Теоретической производительностью ткацкого станка называют количество ткани, выработанное станком при работе без простоев. Производительностью ткацкого станка определяют: метр/час; м<sup>2</sup>/час; метр уточина/час и уточина/час.

$$\Pi_T = \frac{n_{\text{сл.}} \times t}{P_y \times 100} \text{ м/час;} \quad (1)$$

$$\Pi_T = \frac{n_{\text{сл.}} \times t \times B_c}{P_y \times 100} \text{ м}^2/\text{час;} \quad (2)$$



$$P_t = n_{\text{злс}} \times t \quad \text{уточина/час;} \quad (3)$$

$$P_t = n_{\text{злс}} \times t \times B_c \quad \text{метр уточина/час,} \quad (4)$$

$n_{\text{гл.в}}$  – число оборотов главного вала, об/мин;

$t$  – время работы оборудования, час;

$P_y$  – плотность ткани по утку, н/дц;

$B_c$  – ширина суровья, м.

Фактической производительностью ткацкого станка называют количество ткани, выработанное станком при работе с учетом простоев, т.е. КПВ (коэффициента полезного времени).

Расчет производительности ткацкого станка при выработке определенных изделий, например при выпуске штучных полотенец на специальных ткацких станках для махровых тканей, где предусмотрено по два навоя как для коренных, так и для ворсовых (махровых) основ, имеет свои особенности. При определении их производительности требуется внесение некоторых изменений в классическую формулу, где не учитывается многополотенность вырабатываемой продукции на станках с различной рабочей шириной и широким спектром поверхностных плотностей. При художественном оформлении изделий наряду с ворсовым (махровым) применяются одно- или двухрядные бордюры, кромки которых отличаются от основного фона использованием другого вида сырья и различными плотностями по утку. Тогда фактическую производительность

ткацких станков для махровых тканей, предназначенных для штучных полотенец изделий, рекомендуется определять следующим образом.

$$P_{\phi} = \frac{n_{\text{злс}} \times 60 \times Ш_{\text{изд}}}{P_y \times 100} \text{КПВ}(\text{м}^2/\text{час}) \quad (5)$$

где  $n_{\text{гл.в}}$  – число оборотов главного вала, об/мин;

$P_y$  – плотность ткани по утку, нить/см;

$Ш_{\text{изд}}$  – заправочная ширина изделия, м.

Данная формула зависит от числа полотен, одновременно вырабатываемых на станке, с вычетом просветов между полотном и перевивочной кромкой. Для корректировки влияния бордюров и кромок на производительность ткацкого станка сначала определяют их размеры в основном по длине изделия, используемый вид сырья, линейная плотность нитей утка, поверхностная плотность готовой ткани как основного фона, также бордюров и кромок. В зависимости от типов полотенец по выше указанной формуле (5) определяем их производительность в метрах/час, но в соответствующих плотностях по утку в фоне, в бордюре и в кромках. Затем определяют процентное соотношение длины ворсовой, бордюрной и кромочной части полотенца относительно длины полотенца.

Процентное соотношение:

$$C_i = \frac{L_i}{L_{\text{пол}}} (\%) \quad (6)$$



$L_i$  – длина ворсовой, бордюрной и кромочной части полотенца, см;

$L_{пол}$  – длина полотенца, см.

Ворсовая часть:

$$C_{вор} = \frac{L_{вор}}{L_{пол}} (\%) \quad (7)$$

Бордюрная часть:

$$C_{бор} = \frac{L_{бор}}{L_{пол}} (\%) \quad (8)$$

Кромочная часть:

$$C_{кр} = \frac{L_{кр}}{L_{пол}} (\%) \quad (9)$$

Общее процентное соотношение всех частей полотенца:

$$C_{сум} = \sum C_i (\%) \quad (10)$$

Далее определяют производительность станка с учетом процентного соотношения частей полотенца:

$$P_{ср} = \sum (P_i \times C_i) \quad (11)$$

$P_i$  – производительность ткацкого станка ворсовой, бордюрной и кромочной части полотенца, м<sup>2</sup>/час;

$C_i$  – процентное соотношение ворсовой, бордюрной и кромочной части полотенца относительно длины полотенца, %. Определяем суммарную

усадку по длине и ширине изделия в процессе ткачества и отделочных операций:

$$Y_{сум} = Y_l + Y_b (\%) \quad (12)$$

$Y_l$  – усадка по длине, см;

$Y_b$  – усадка по ширине, см.

Для этого необходимо было определить величину изменения геометрических размеров изделий в процессе ткачества и отделки. В настоящее время многие ткацкие производства при выработке махровых изделий определяют производительность ткацкого станка в килограммах на единицу времени.

И это дает возможность перерасчета производительности станка в кг/час, что в производственных условиях является более удобным, только с учетом поверхностной плотности готового изделия. Для этого определяем изменения поверхностного соотношения плотностей суровья и ткани после отделочных операций в процентном соотношении:

$$M_{соот} = \frac{M_{сур} - M_{отд}}{M_{сур}} 100 (\%) \quad (13)$$

С учетом получения разности поверхностной плотности готового изделия и суровья определяем необходимое количество израсходуемого сырья из расчета на 1 м<sup>2</sup>.

Определяем поверхностную плотность ткани с учетом общей усадки:



$$M_{\text{пол}} = M_{\text{г.пол}} \left(1 - \frac{a_{\text{общ}}}{100}\right) (\text{гп} / \text{м}^2) \quad (14)$$

$M_{\text{пол}}$  – поверхностная плотность ткани, г/м<sup>2</sup>;

$M_{\text{г.пол}}$  – поверхностная плотность готовой ткани, г/м<sup>2</sup>;

$a_{\text{общ}}$  – общая усадка ткани, %.

Часовая производительность станка:

$$Ч_{\text{пр.пол}} = П_{\text{пол}} \times M_{\text{пол}} (\text{кг} / \text{час}) \quad (15)$$

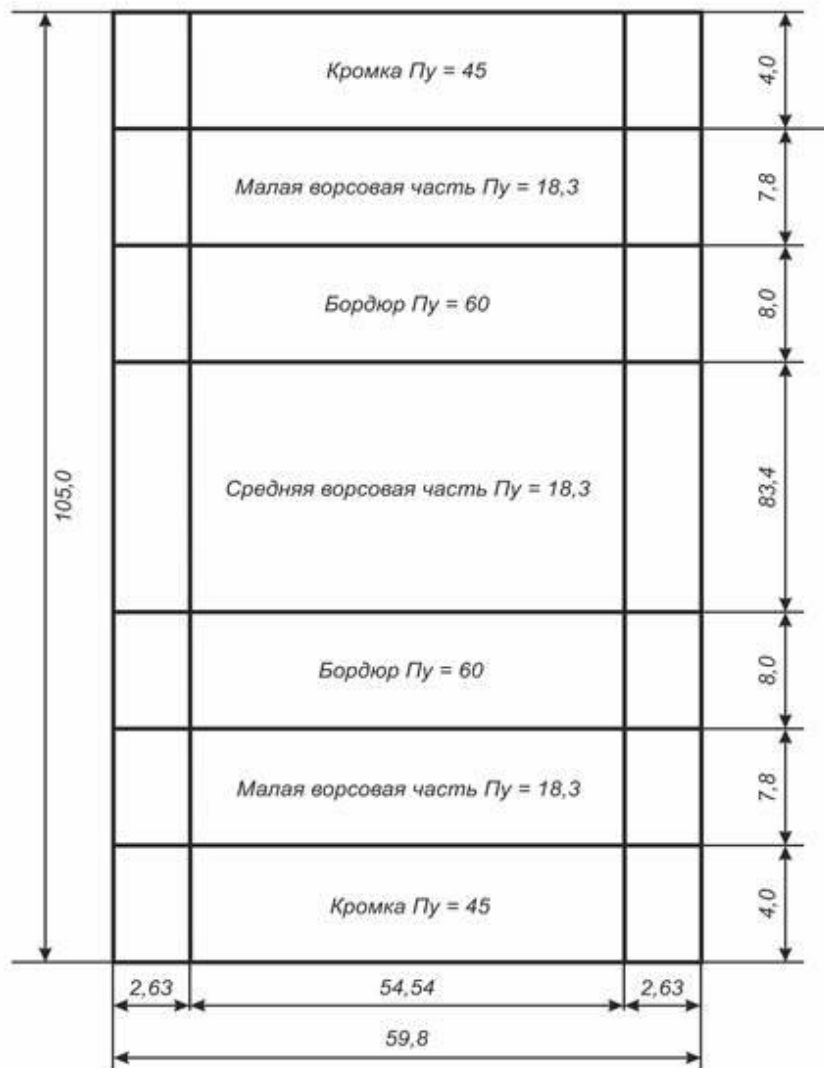
$П_{\text{пол}}$  – производительность станка с учетом процентного соотношения частей полотенца, м<sup>2</sup>/час;

$M_{\text{пол}}$  – поверхностная плотность изделия на станках с учетом общей усадки, изменяемая поверхностной плотностью.

Суточная производительность (при условии коэффициента полезного времени):

$$Ч_{\text{пр.пол}} = П_{\text{пол}} \times КПВ (\text{кг} / \text{час}) \quad (16)$$

$П_{\text{пол}}$  – производительность станка с учетом процентного соотношения частей полотенца, м<sup>2</sup>/час. Для наглядности предложенного метода расчета определим фактическую производительность готового полотенца из махровых тканей, вырабатываемых на станках модели G-9500 фирмы ИТЕМА (Италия) с рабочей шириной 360 см, на ткацком производстве ООО ART SOFT Holding в городе Намангане. Готовое изделие – полотенце-махровое размером 50×85 (схема изделия приведена на рис. 1).



**Рисунок 2. Заправочные параметры полотенца из махровой ткани размером 50×80 см**

Основные технико-заправочные параметры следующие:

- скорость главного вала ткацкого станка – 360 об/мин;
- принимаемая для расчетов КПВ – 0,75;
- поверхностная плотность готового изделия – 455 г/м<sup>2</sup>;
- заправочная ширина одного изделия – 2,63+54,54+2,63=59,8 см;
- количество вырабатываемых полотен – 6;
- общая заправочная ширина – 59,8×6=358,8 см=3,588 м;
- общая заправочная длина изделия (от кромки до кромки) – 105 см;
- общая длина ворсовой части – (105–16–8)=81 см;
- номер берда – 5,5;



– коренная основа: 24,4×2 текс из 100% хлопка, количество нитей на одном изделии – 716 шт.;

– ворсовая основа – 25×2 текс из 100% хлопка, количество нитей на одном изделии – 600 шт.;

– уток: ворсовая часть – 37 текс из 100% хлопка, плотность по утку – 18,3 нить/см;

– бордюр – вискозная нить с линейной плотностью 33,3 текс, плотность по утку – 60 нить/см (с длиной по 8 см – 2 шт.);

– кромка – вискозная нить с линейной плотностью 33,3 текс, плотность по утку – 45 нить/см.

Определяем фактическую производительность из условий:

а) изделие состоит из 100% ворсовой части:

$$P_{\text{вор}} = \frac{360 \times 60 \times 3,588}{18,3 \times 100} 0,75 = 31,76 \text{ м}^2 / \text{час};$$

б) изделия состоит из 100% бордюрной части:

$$P_{\text{бор}} = \frac{360 \times 60 \times 3,588}{60 \times 100} 0,75 = 9,68 \text{ м}^2 / \text{час};$$

в) изделия состоит из 100% кромочной части:

$$P_{\text{кр}} = \frac{360 \times 60 \times 3,588}{45 \times 100} 0,75 = 12,91 \text{ м}^2 / \text{час}.$$

Определяем процентное соотношение трех частей к общей длине изделия:

– ворсовая часть:  $81:105 = 0,7714 \times 100\% = 77,14\%$ ;

– бордюрная часть:  $16:105 = 0,1523 \times 100\% = 15,23\%$ ;

– кромочная часть:  $8:105 = 0,076 \times 100\% = 7,6\%$ .

Средняя фактическая производительность с учетом наличия трех частей:

$$P_{\text{факт}} = (P_{\text{вор}} \times 0,7714) + (P_{\text{бор}} \times 0,1523) + (P_{\text{кр}} \times 0,0765) = 26,94 \text{ м}^2 / \text{час}$$

Проведенные на фабрике замеры опытной партии из 210 единиц полотенец дали следующие результаты.

Вес партии после ткацкого станка составил 50,8 кг, а после сушильно-ширильно-стабилизационной машины – 41,3 кг с учетом крашения, сушки и двухразовой стрижки.

Потеря веса составила  $50,8 - 41,3 = 9,5$  кг, а в процентном соотношении:

$$(50,8 - 41,3 / 50,8) \times 100 = 18,7\%$$

Потеря геометрических размеров по ширине и длине в процессе ткачества и отделки составила: по ширине – 13,0 %; по длине – 12,63 %.

Суммарная усадка по площади составила:

$$\Sigma U = 13,0 + 12,63 = 25,63\%$$

С учетом потерь веса для получения готового изделия с поверхностной плотностью 455 г/м<sup>2</sup> необходимо



израсходовать сырье из расчета на 1 м<sup>2</sup>  $455 \times 1,187 = 540 \text{ г} / \text{м}^2$ .

С учетом усадок по ширине и длине изделия ее поверхностная плотность на ткацком станке должна быть:

$$(1 - \Sigma U / 100 = 540 \times 0,744 = 401,76 \text{ г} / \text{м}^2)$$

С учетом потери веса и геометрических размеров изделия в процессе ткачества и отделочных операций фактическая часовая производительность ткацкого станка при выработке конкретного ассортимента изделия составляет:

$$P_{\phi} = 26,94 \times 0,401 = 10,8 \text{ кг} / \text{час}$$

А суточная производительность (при объеме фонда суточного рабочего времени, равного 21 часу) равна:

$$P_{\phi} = 10,8 \times 21 = 226,8 \text{ кг} / \text{сут.}$$

Для сравнения полученного предлагаемым методом расчета производительности с фактическим взяли объем производительности станка с инвентарным номером № 10, вырабатываемый идентично с принятым в расчетах ассортимента за 5

октября текущего года, и суточный объем составил 255,8 кг, а КПВ станка был равен 86,2 (по показаниям дисплея станка).

Фактический КПВ станка превышал расчетный на:

$$(86,2 - 75 / 86,5) \times 100 = 12,99\%$$

Расчетный объем производительности, умноженный на 12,99 или на 1,1299:

$$P_{\phi} = 226,8 \times 1,1299 = 256,2 \text{ кг} / \text{сутки}$$

Полученные расчетный и фактический объемы производительности практически совпадают.

Следовательно, предлагаемый метод производительности ткацкого станка можно применять для других видов ассортиментов, с обязательным определением их фактических изменений геометрических размеров, поверхностных плотностей и переплетений в технологических процессах ткачества и красильно-отделочных операций.

### Список литературы:

1. Грановский С.Г. Жаккардовые ткани : учебник. – М. : Легкая индустрия, 1964. – 300 с.
2. Кутепов О.С. Строение и проектирование тканей : учебник. – М. : Легпромбытиздат, 1988. – 224 с.
3. Мартынова Л.А., Слостина ГЛ., Власова Н.А. Строение и проектирование тканей. – М. : РИО МГТА, 1999. – 434 с.
4. Проектирование ткацкого производства. Часть I : учеб. пособие / под ред. Т.Л. Фелеловой, М.В. Назарова, Г.С. Шипилова [и др.]. – Волгоград : ВолгГТУ, 2006. – 84 с.



5. Технология ткацкого рисунка, теория переплетений, патронирование : учебник / Г.Л. Слостина [и др.]. – М. : Л.П, 1986. – 413 с.
6. Тожимирзаев С.Т., Мелибоев У.Х., Парпиев Х. Влияние скоростных режимов шляпки чесальных машин на качества ленты и пряжи // European Journal of Technical and Natural Sciences. – 2020. – № 2. – Т. 5. – С. 7-14 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44206345>.
7. Determination of the Law of Motion of the Yarn in the Spin Intensifier / Sh.A. Korabayev, B.M. Mardonov, S.L. Matismailov, U.X. Meliboyev // Engineering. – 2019. – № 11. – P. 300-306 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=92784>.
8. Korabayev Sh.A., Matismailov S.L., Salohiddinov J.Z. Investigation of the impact of the rotation frequency of the discretizing drum on the physical and mechanical properties of // Central Asian Problems of Modern Science and Education. – 2018. – Vol. 3. – Iss. 4. – Article 9 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uzjournals.edu.uz/capmse/vol3/iss4/9>.
9. Study Of Fiber Movement Outside The Crater Of Pnevnomechanical Spinning Machine / Sh.A. Korabayev, S.L. Matismailov, A.T. Yuldashev, D.D. Atanbayev // Solid State Technology. – 2020. – Vol. 63. – Iss. 6. – P. 3460-3466 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/3473>.