

Геометрическое проектирование сорочечных тканей

Патгахова Д. А., Узакова У.Р.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

**Аннотация.** Под процессом формирования ткани понимают не только процесс образования элемента ткани путем переплетения минимум двух систем нитей, но и придания этому элементу заданной формы определяемой уработкой нитей в ткани.

На строение тканей влияют следующие параметры:

- сырьевой состав, выбираемый с учетом назначения ткани и требований, которые к ним предъявляются;

- диаметры нитей основы и утка и их соотношения, в которых увеличение диаметра нитей одной системы повышает разрывную нагрузку и удлинение ткани этой системы и уработку нитей другой системы;

- плотность ткани по основе и утку, и их соотношения, в которых изменение плотности ткани одной системы нитей вызывает изменение технологических параметров выработки строения и свойств ткани;

- оценка напряженности выработки ткани на ткацком станке, которая характеризуется наполнением ткани волокнистым материалом, т.е. отношением фактической плотности к максимальной плотности ткани;

- вид переплетения нитей ткани, которая характеризуется числом перекрытий одной системы другой системы в пределах раппорта ткани. Переплетения, имеющие наименьшее число перекрытий имеют большую разрывную нагрузку и уработку нитей в ткани, и выработка тканей сопровождается на станке большей напряженностью;

- технологические параметры, к которым следует отнести натяжение нитей основы и утка и их соотношения, величина заступа, размеры и расположение зева.

Эти параметры изменяют расположение нитей в ткани, а следовательно и строение ткани, в частности уработку нитей в ткани.

На практике обычно используют показатель относительной уработки - абсолютная уработка в процентах. Следует различать уработку нитей в ткани и уработку нитей в ткачестве [3].

Уработка нитей в ткани

$$a_o(a_y) = \frac{l_n - l_{тк}}{l_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $a_o, a_y$  – уработка основных (уточных) нитей, %;

$l_n$  – длина распрямленной основной (уточной) нити, вынутой из ткани;

$l_{\text{тк}}$  – длина отрезка ткани в направлении основы (утка).

Уработка основных нитей в ткачестве  $a_o$  (%):

$$a_o' = \frac{l_o - l_c}{l_o} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $l_o$  – длина куска основы со шлихтовальной машины, м;

$l_c$  – длина куска суровой ткани, м.

Уработка уточных нитей в ткачестве  $a_y'$  (%):

$$a_y' = \frac{l_y - B}{l_y} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $l_y$  – длина уточной нити, проложенной в зев на ткацком станке, см (м).

Она может быть меньше или больше ширины заправки по берду.

Ориентировочно  $l_y$  можно принять равной ширине заправки по берду  $B_3$  (для челночных, бесчелночных пневморепродуктивных и пневматических станков);

$B$  – ширина суровой ткани, см (м).

Усадка ткани по ширине в процессе ткачества  $a_y''$  (%).

$$a_y'' = \frac{B_3 - B}{B_3} \cdot 100. \quad (4)$$

$$B_3 = l_y$$

$$a_y' = a_y''.$$

При проектировании ткани величину уработок нитей в ткани и фаз строения ткани определяют по следующим аналитическим и эмпирическим формулам.

По формуле О.С. Кутепова [4].

$$a_o = \frac{t(\sqrt{b^2 + c^2} - c)}{CR_y} \cdot 100; \quad (5)$$

$$a_y = \frac{t(\sqrt{b^2 + c^2} - c)}{CR_o} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $t$  – число пересечек в пределах раппорта той нити, уработка которой определяется;

$$b = \frac{d_o + d_y}{2};$$

$$C = \frac{10}{P_y} - \text{для расчета } a_o; \quad (7)$$

$$C = \frac{10}{P_o} - \text{для расчета } a_y; \quad (8)$$

$R_o, R_y$  – соответственно число основных и уточных нитей в раппорте переплетения;

По формуле В.И. Смирнова [5].

$$a_o = \left( \sqrt{1 + \frac{h_o^2}{l_y^2}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (9)$$

$$a_y = \left( \sqrt{1 + \frac{h_y^2}{l_o^2}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (10)$$

где  $l_o, l_y$  – соответственно геометрическая плотность ткани по основе и утку ( $l_o = \frac{100}{P_o}; l_y = \frac{100}{P_y}$ , где  $P_o$  и  $P_y$  – соответственно плотность ткани по основе и утку);  $h_o, h_y$  – рассчитывают по следующим формулам:

$$h_o = \frac{d_o + d_y}{2} + \frac{(l_o - l_y) \sqrt{3(d_o + d_y)^2 - (l_y - l_o)^2}}{2 \sqrt{(d_o + d_y)^2 - (l_y - l_o)^2}}, \quad (11)$$

$$h_y = \frac{d_o + d_y}{2} - \frac{(l_o - l_y) \sqrt{3(d_o + d_y)^2 - (l_y - l_o)^2}}{2 \sqrt{(d_o + d_y)^2 - (l_y - l_o)^2}}; \quad (12)$$

По формуле Ф.Т. Пирса [6] (для равно плотных и тканей полотняного переплетения).

$$a_o = \left( \frac{28d_o}{4l_o} \right)^2 \quad (13)$$

$$a_y = \left( \frac{28d_y}{4l_y} \right)^2 \quad (14)$$

где  $d_o, d_y$  – диаметры нитей основы и утка, дюйм;  $l_o, l_y$  – геометрическая плотность ткани по основе и утку, дюйм;  $a_o, a_y$  – уработки нитей основы и утка, %;

По формуле К.Г. Алексева (ткани полотняного переплетения).

$$a_y = 10^2 - \frac{10^4}{\sqrt{10^4 + P_o^2 \eta^2 \left( \frac{d_o + d_y}{1+a} \right)^2}}; \quad (15)$$

$$a_o = 10^2 - \frac{10^4}{\sqrt{10^4 + P_y^2 \eta^2 a^2 \left( \frac{d_o + d_y}{1+a} \right)^2}}; \quad (16)$$

где  $P_o, P_y$  – число нитей основы и утка на 10 см ткани;  $d_o, d_y$  – диаметры основной и уточной нити;  $\eta$  – коэффициент смятия, зависящий от величины натяжения;

$a = \frac{h_o}{h_y}$  – фаза строения ткани:

$$a = \frac{P_o}{P_y} \sqrt[3]{\frac{C_y}{C_o}},$$

где  $C_o, C_y$  – жесткости основной и уточной нитей.

По формуле Н.С. Ереминой [8].

$$a_o + a_y = \frac{14 \sqrt[3]{C} \sqrt[6]{\frac{P_o}{P_y}}}{\sqrt[6]{\frac{1000}{T_{cp}}}}; \quad (17)$$

$$\frac{a_o}{a_y} = \frac{0,074 \frac{P_o}{P_y} \sqrt[3]{C^5 \frac{T_y}{T_o}}}{\sqrt[6]{\frac{1000}{T_{cp}}}}; \quad (18)$$

где  $C$  – коэффициент связанности ткани  $P_o, P_y$  – число основных и уточных нитей на 10 см в ткани;  $T_{cp}$  – средняя линейная плотность пряжи в ткани:

$$T_{cp} = \frac{1000(T_o + T_y)}{2T_o T_y};$$

Анализ этих формул показывает, то что они построены на базе геометрической модели и не учитывают реологические свойства нити в ткани. Очевидно, в процессе формирования ткани продолжается по мере продвижения её от опушки ткани до товарного валика, но и после снятия её со станка, так как происходит изменение её ширины и длины, а также плотности ткани по основе и утку. Следовательно, под процессом формирования ткани

понимают не только процессе образования элемента ткани путем переплетения минимум двух систем нитей, но и придания этому элементу заданной формы определяемой уработкой нитей в ткани.

**Выводы.** Проанализированы аналитические и эмпирические формулы уработки нитей в ткани, построенных на базе геометрической модели, не учитывающие реологические свойства нити в ткани. Реологические свойства учитывает не только процессе образования элемента ткани, путем переплетения минимум двух систем нитей, но и придание этому элементу заданной формы определяемой уработкой нитей в ткани.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ислам С., Парвин Ф., Урми З., Ахмед С., Ислам С. Исследование решений проблем загрязнения окружающей среды и проблем со здоровьем рабочих, вызванных операциями по производству текстиля. Международный журнал текстильных исследований. 2020; 2: 1-21.

2. Ислам С., Парвин Ф., Урми З., Ахмед С., Арифуззаман М., Ямин Дж. и др. Исследование пользы для здоровья человека, комфортных свойств человека и экологического воздействия натуральных устойчивых текстильных волокон. Европейский журнал физиотерапевтических и реабилитационных исследований. 2020; 1: 1-24.

3. WELLINGTON SEARS HANDBOOK OF INDUSTRIAL TEXTILES Edited by S Adanur Ars Textrina A Journal of Textiles and Costume, Winnipeg, Canada TS 1300 A77.

4. Ислам С., Алам С.М., Актер С. Влияние температуры на усадочные свойства ткани из хлопка и спандекса. Журнал текстиля и полимеров. 2019; 7: 25-29.

5. Ислам С., Тасним Н., Ислам Т. Исследование изменения усадочных свойств в противоречии с изменением состава джинсовых тканей из хлопка, полиэстера и спандекса. Журнал текстильной инженерии и технологий моды. 2019; 5: 163-168.

6. HANDBOOK OF TECHNICAL TEXTILES. R Horrocks, S C Anand. First published 2000, Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC. © 2000, Woodhead Publishing Ltd except Chapter 16 © MOD.

7. Kadirova D.N., Daminov A.D., Rahimhodjaev S.S., Technology of production of technical belts and the study of their properties. Scoups, 2019/ 549-552

8. Степанов, Г.В. Теория строения ткани. Иваново: ИГТА, 2004. – 492 с.

9. Мартынова А.А., Власова Н.А., Слостина Г.Л. Учебник для студентов ВУЗов/. - М.: Изд. МГТУ, 1999.- 343стр.

10. Букаев П.Т. и др. Справочник «Хлопкоткачество», Москва, Л.И., 1987г., стр. 484-485.

11. Рахимходжаев С.С., Кадырова Д.Н. Теория строения ткани. Учебное пособие. Ташкент. Адабиёт учқунлари. 2018. – 212 стр.

12. Raximhodjaev S.S , D.N.Qodirova To'qima loyialashning zamonaviy usullari. Darslik.-Т.: Adabiyot uchqunlari. 2018-144b.

13. Жерницын Ю.Л., Гуламов А.Э. Выполнение научно-исследовательских и лабораторных работ по испытанию продукции текстильного назначения. М.У. Ташкент, 2007

14. Д, А. Паттахова, С.С.Рахимходжаев. Сорочечная ткань. Патент на изобретение Республики Узбекистан. 06901.

15. ГОСТ 3816-81. Ткани текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств.