

УДК 677.054.39

**РАСЧЕТ УРАБОТКИ В ТКАНЯХ  
С ПЕРЕМЕННОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ПО УТКУ**

**CALCULATION OF LOSS IN TISSUES  
WITH VARIABLE DENSITY IN THE WEFT**

*Ф.А. ВЕЛИЕВ, М.Н. НУРИЕВ*

*F.A. VELIEV, M.N. NURIEV*

(Азербайджанский государственный экономический университет)

(Azerbaijan State Economic University)

E-mail: fazil\_uzbek@mail.ru; mehman62@mail.ru

*Показано, что уработка тканей с переменной плотностью по утку существенно зависит от типа раппорта по плотности ткани. Получены зависимости для расчета уработки по основе и утку для разных типов раппортов по плотности ткани. Полученные зависимости являются приближенными, так как не учитывают силового взаимодействия нитей и переходных процессов при формировании ткани.*

*It is shown that the production of tissue with a variable density in the weft substantially depends on the type of rapport in tissue density. Dependences are obtained for calculating the work time on the basis and weft for different types of rappings according to the density of the fabric. The obtained dependences are approximate since do not take into account the force interaction of threads and transients during tissue formation.*

**Ключевые слова:** уработка тканей, переменная плотность по утку, плотность ткани, раппорт.

**Keywords:** tissue processing, variable weft density, tissue density, rapport.

Существуют несколько теоретических формул [1...3] для определения уработки нитей в ткани. Все они определяют ее приближенно, так как не учитывают фактического расположения нитей в ткани, изменения формы и размеров поперечного сечения нитей в ней, а также деформации нитей.

Уработка характеризует строение ткани и является статической величиной со своими неравномерностями и ошибками измерений. Точное определение уработки теоретическим путем или с помощью математической обработки экспериментальных данных невозможно, поэтому уработка основы и утка является величиной приближенной.

Определим уработку по основе  $a_o$ , по утку  $a_y$  для тканей с переменной плотностью по утку, используя выражение при вычислении этих величин для равноплотных тканей [3]:

$$\begin{aligned} a_y &= \frac{L_y - B}{L_y} \cdot 100, \\ a_o &= \frac{L_o - L_T}{L_o} \cdot 100, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $L_y$ ,  $B$  – длина утка, ширина ткани соответственно;  $L_o$ ,  $L_T$  – соответственно длина основы и ткани.

Очевидно, что при расчете уработки для тканей с переменной плотностью по утку необходимо учитывать раппорт по плотности. Пусть  $a_{oi}$  – уработка по основе на  $i$ -м участке, определяемая по формуле (1), а  $L_{Ti}$  – длина ткани  $i$ -го участка. Тогда длина нити основы, необходимая для выработки такой длины ткани,  $L_{oi}$  определится как:

$$L_{oi} = \frac{L_{Ti}}{1 - \frac{a_{oi}}{100}}. \quad (2)$$

Полная длина основы, необходимая для выработки раппорта плотности:

$$L_o = \sum_{i=1}^k \frac{L_{Ti}}{1 - \frac{a_{oi}}{100}}, \quad (3)$$

где  $k$  – количество участков в раппорте плотности.

Длина ткани в раппорте плотности:

$$L_T = \sum_{i=1}^k L_{Ti}. \quad (4)$$

Полная уработка по основе

$$a_o = \frac{\sum_{i=1}^k \frac{L_i}{1 - \frac{a_{oi}}{100}} - \sum_{i=1}^k L_i}{\sum_{i=1}^k \frac{L_i}{1 - \frac{a_{oi}}{100}}} \cdot 100,$$

или

$$a_o = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k L_i}{\sum_{i=1}^k \frac{L_i}{1 - \frac{a_{oi}}{100}}} \right) \cdot 100. \quad (5)$$

Для тканей с переменной плотностью по утку I-го типа [3] полная уработка по основе может быть выражена также через плотность  $P_{yi}$  и число нитей  $N_i$  на соответствующем участке:

$$a_o = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \frac{N_i}{P_{yi}}}{\sum_{i=1}^k \frac{N_i}{P_{yi} \left( 1 - \frac{a_{oi}}{100} \right)}} \right) \cdot 100. \quad (6)$$

Для тканей II-го типа [3], где расстояние между уточными нитями внутри участков подчиняется определенному закону или определяется уравнением на каждом участке следующим образом:

$$\ell_{ki} = f_k(i). \quad (7)$$

В этом случае длина ткани на участке:

$$L_T = \sum_{i=1}^{N_k} f_k(i). \quad (8)$$

Длина основы, необходимая для выработки этого участка ткани:

$$L_o = \sum_{i=1}^{N_k} \sqrt{f_k^2(i) + h_0^2}, \quad (9)$$

где  $h_0$  – высота волны изгиба нитей основы, характеризующая порядок фазы строения ткани.

Уработка нитей основы на  $k$ -м участке:

$$a_0 = \frac{\sum_{i=1}^k \sqrt{f_k^2(i) + h_0^2} - \sum_{i=1}^{N_k} f_k(i)}{\sum_{i=1}^{N_k} \sqrt{f_k^2(i) + h_0^2}} \cdot 100. \quad (10)$$

Полная уработка нитей основы для ткани II-го типа может быть определена по формуле (6) с подстановкой в нее значений уработок нитей основы на отдельных участках, вычисленных по формуле (10):

$$a_0 = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \frac{N_i}{P_{yi}}}{\frac{\sum_{i=1}^k \sqrt{f_k^2(i) + h_0^2} - \sum_{i=1}^{N_k} f_k(i)}{\sum_{i=1}^{N_k} \sqrt{f_k^2(i) + h_0^2}}} \right) \cdot 100. \quad (11)$$

Для тканей с переменной плотностью по утку III-го типа полная уработка нитей основы вычисляется по формуле (6), в которую вносятся значения уработок на отдельных участках. Если на каждом из участков или на нескольких из них используются различные уточные нити, то вычисление по формуле (9) зависит от диаметра уточной нити на  $i$ -м участке, то есть

$$L_{oi} = \sum_{i=1}^{N_k} \sqrt{f_k^2(i) + h_0^2}. \quad (12)$$

Полная уработка нити основы для ткани III-го типа определяется путем подстановки (12) в (6):

$$a_0 = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \frac{N_i}{P_{yi}}}{\frac{\sum_{i=1}^k \frac{N_i \sum_{i=1}^k \sqrt{f_k^2(i) + h_0^2}}{P_{yi} \sum_{i=1}^{N_k} f_k(i)}}} \right) \cdot 100. \quad (13)$$

Для тканей с переменной плотностью по утку IV-го типа уработка нитей основы может быть вычислена по формуле (12), так как она представляет собой один участок с различными расстояниями между нитями утка. Необходимо лишь иметь в виду, что  $k$  может быть сколь угодно большим. Используя рассуждения, аналогичные вышеприведенным для уработки нитей утка, получим:

$$a_y = \frac{\sum_{i=1}^k \frac{B_{Ti} N_i}{1 - \frac{B_{Ti} N_i}{a_{yi}}} - \sum_{i=1}^k B_{Ti} N_i}{\sum_{i=1}^k \frac{B_{Ti} N_i}{1 - \frac{B_{Ti} N_i}{a_{yi}}}} \cdot 100, \quad (14)$$

или

$$a_y = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \frac{B_{Ti} N_i}{\sum_{i=1}^k \frac{B_{Ti} N_i}{1 - \frac{B_{Ti} N_i}{a_{yi}}}} \right) \cdot 100, \quad (15)$$

где  $B_{Ti}$  – соответственно ширина участков ткани;  $a_{yi}$  – уработка нитей на участках;  $N_i$  – количество уточных нитей в соответствующих участках.

Если пренебречь различием в ширине участков, то формула (15) упростится и примет вид:

$$a_y = \left( \frac{\sum_{i=1}^k \frac{N_i}{\sum_{i=1}^k \frac{N_i}{1 - \frac{N_i}{a_{yi}}}} \right) \cdot 100. \quad (16)$$

Полученные соотношения позволяют производить расчеты уработки тканей переменной плотности по основе и утку. Полученные соотношения являются приближенными, так как в них не учтено влияние переходных процессов при работе ткацкого станка в неустановившемся режиме работы, когда происходит переход от одной плотности к другой. Однако их точность достаточно для практических расчетов. Для уточнения могут быть введены специальные поправки, значения которых определяются экспериментально.

## ВЫВОДЫ

1. Получены приближенные зависимости для расчета уработки тканей с переменной плотностью по основе и утку, без учета переходных процессов ткачества.

2. Показано, что основным фактором, влияющим на уработку, является тип раппорта ткани по плотности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов Г.В., Степанов С.Г. Теория строения ткани. – Иваново: ИГТА, 2004.

2. Льноткачество: справочник / Р.Д. Дружинина, А.Б. Брут-Бруляко, И.М. Иваникова и др. / Под ред. Р.Д. Дружининой. – М.: Легпромбытиздат, 1985.

3. Хлопкоткачество: Справочник/ Э.А. Оников, П.Т. Букаев, А.П. Алленова и др. / Под ред. Э.А. Оникова. – М.: Легкая индустрия, 1979.

## REFERENCES

1. Stepanov G.V., Stepanov S.G. Teoriya stroeniya tkani. – Ivanovo: IGTA, 2004.

2. L'notkachestvo: spravochnik / R.D. Druzhinina, A.B. Brut-Brulyako, I.M. Ivanikova i dr. / Pod red. R.D. Druzhininoy. – M.: Legprombytizdat, 1985.

3. Khlopkotkachestvo: Spravochnik/ E.A. Onikov, P.T. Bukaev, A.P. Allenova i dr. / Pod red. E.A. Onikova. – M.: Legkaya industriya, 1979.

Рекомендована кафедрой стандартизации и сертификации. Поступила 24.12.18.