

УДК 677.024

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
СМЕЩЕНИЯ НИТЕЙ УТКА НА ГРАНИЦЕ УЧАСТКОВ
С РАЗНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ПО УТКУ**

**EXPERIMENTAL DETERMINATION
OF DISPLACEMENT OF DUCK THREADS AT THE BORDER OF SECTIONS
WITH DIFFERENT DENSITY ON THE DUCK**

У.Т. АБДУЛЛАЕВ, Ф.А. ВЕЛИЕВ, И.Ф. АЛЛАХВЕРДИЕВА

U.T. ABDULLAEV, F.A. VELIEV, I.F. ALLAHVERDIEVA

**(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Республика Узбекистан,
Азербайджанский государственный экономический университет, Азербайджан)**

**(Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Republic of Uzbekistan,
Azerbaijan State Economic University, Azerbaijani)**

E-mail: abdullaev1975@mail.ru; fazil-uzbek@mail.ru; allahverdiyeva.ilhame@inbox.ru

В статье приведены результаты экспериментальной проверки методики расчета смещения нитей утка на границе участков с разной плотнос-

тью по утку. Показано, что предложенная методика расчета позволяет прогнозировать смещение и может использоваться диссепаторами для прогнозирования «размытия» участков перехода, то есть предсказать, насколько точно будет реализовано в ткани теоретическое расположение нитей утка на переходном участке. Показано, что смещение нитей на разреженном участке почти в три раза больше, чем на уплотненном.

The article presents the results of an experimental verification of the methodology for calculating the displacement of weft threads at the boundary of sites with different weft densities. It is shown that the proposed calculation method allows predicting the displacement and can be used by dissipators to predict the “blurring” of transition sections, i.e. to predict how accurately the theoretical arrangement of weft threads in the transition section will be realized in the fabric. It was shown that the displacement of threads in a rarefied area is almost three times greater than in a densified one.

Ключевые слова: уток, плотность по утку, переменная плотность, смещение нитей утка.

Keywords: weft, weft density, variable density, shift of weft threads.

В тканях с переменной плотностью по утку на границе участков с разной плотностью устойчивость положения нити может нарушаться. Это приводит к смещениюточных нитей от границ внутрь соответствующих участков. В результате граница между участками "размывается", что ухудшает внешний вид таких тканей. Причины, приводящие к смещению нитей, проанализированы в работе [1].

В исследованиях [2...4] рассматриваются вопросы, связанные с обеспечением устойчивости структуры тканей за счет наладки соответствующих механизмов ткацкого станка. Однако полностью устранить смещение нитей только за счет выбора технологических параметров процесса ткачества не удастся.

В [5] рассмотрена методика расчета перемещенияточных нитей на границе перехода от одной плотности ткани к другой во время формирования петель в махровых тканях. Используя указанную методику, проведем анализ смещения нитей утка. Для этого введем коэффициент перемещения нитей:

$$\lambda = \frac{10^{2(P_{y1}-P_{y2})}}{P_{y1} \cdot P_{y2}}, \quad (1)$$

где $P_{y1} \cdot P_{y2}$ – значения плотности по утку граничащих между собой участках ткани.

Эта величина характеризует разность плотностей на соседних участках и может использоваться для построения расчетных диаграмм возможных смещений нитей в зависимости от их порядкового номера на участке.

Задаваясь заранее величиной допустимого перемещения граничной уточины, можем определить с помощью этих диаграмм максимально допустимые пределы изменения плотностей.

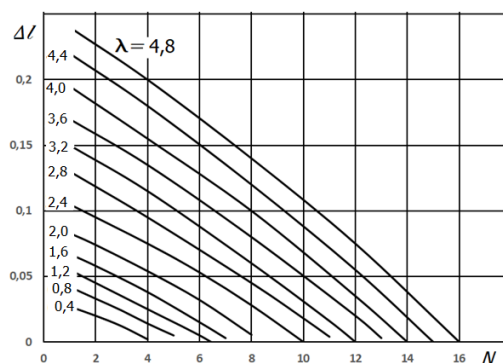


Рис. 1

На рис. 1 приведена расчетная диаграмма перемещений нитей утка для уплот-

ненного участка в зависимости от соотношения плотностей, а на рис. 7 для разреженного.

Эти диаграммы можно использовать в производственных условиях при проектировании тканей переменной плотности по утку. Они позволяют диссинаторам прогнозировать процесс "размывания" участка перехода плотностей, то есть предсказать, насколько точно будет реализовано в ткани теоретическое расположение нитей утка на переходном участке.

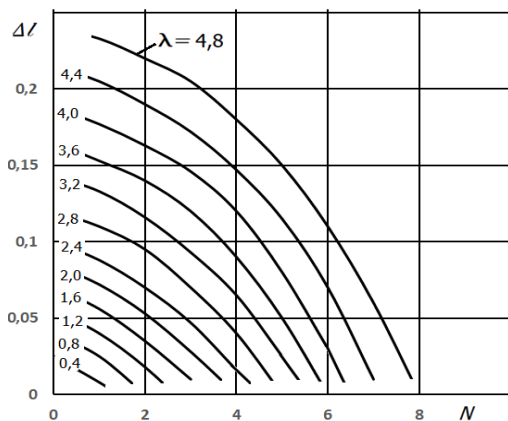


Рис. 2

Как видно из графиков рис. 1 и рис. 2 (перемещения граничных уточин для уплотненного участка в зависимости от соотношения плотностей), количество смещающихся уточин на разреженном участке в 3 раза больше, чем на плотном.

Для экспериментальной проверки предложенной методики расчета в производственных условиях на небольших комплектах ткацких станков проводилась наработка нескольких артикулов тканей с переменной плотностью по утку.

В качестве первого примера рассмотрим ткань переменной плотности, выработанную на основе технических условий QD 0450-50 [6]. Она состоит из двух участков плотности. На первом участке содержится 9 уточин, во втором – 8 уточин на 1 см. Использовано два вида утка: первый – хлопок с линейной плотностью 37 текс, второй – полиэстер 37 текс. При выработке ткани устанавливалась плотность по основе $P_0 = 110$ н/дм. В основе тоже использован хлопок, плотность на первом (I) участке

$P_{y_1} = 110$ н/дм, на втором (II) участке $P_{y_2} = 110$ н/дм. Коэффициент перемещения нитей составил $\lambda=1,2$.

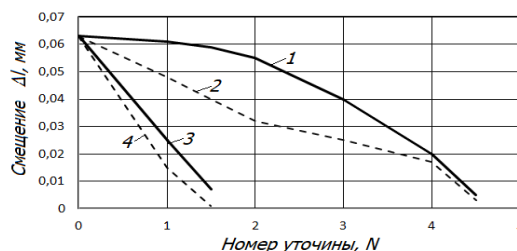


Рис. 3

На рис. 3 (перемещения уточных нитей на границе участков плотностей для ткани арт. QD 0450-50) приведены кривые теоретических 1 и 3 и экспериментальных 2 и 4 перемещений уточин, соответственно. Кривые 1 и 3, полученные с помощью рекуррентного алгоритма, описанного в [1] и реализованного в виде программы для ЭВМ.

Для экспериментального определения перемещения уточных нитей (кривые 2 и 4) был сделан поперечный срез ткани на границе плотного и разреженного участков. Этот срез был увеличен в 50 раз и сфотографирован. Затем на фотографии проводились замеры смещения нитей утка в пятикратной повторности с точностью 0,001 мм. Как видно из рис. 3, теоретические и экспериментальные кривые имеют расхождения, причина которых заключается в неточности определения коэффициента трения между нитями основы и утка, который используется при расчете смещения нитей. Здесь отметим, что на разреженном участке перемещаются две уточины, а на плотном – одна уточина, причем на очень незначительные величины.

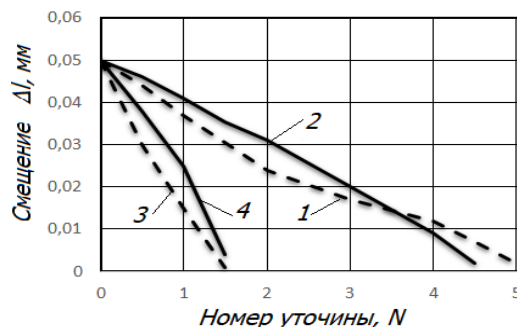


Рис. 4

Ткань на основе технических условий QD 0476-50 имеет два участка плотности. Уток состоит из хлопка 37 текс и полиэстера 37 текс. Основа состоит из хлопка $T_0 = 25,2$ текс для ворса, с плотностью по основе 110 н/дм. Ткань выработывалась на станке типа VAMATEX, в плотном участке число нитей $N_1 = 20$, в разреженном участке $N_2 = 8$. В плотном участке $P_{y_1} = 200$ н/дм, в разреженном участке $P_{y_2} = 170$ н/дм. Коэффициент перемещения нитей $\lambda = 0,9$. Результаты расчетного и экспериментального определения смещения нитей утка для этой ткани приведены на рис. 4 (перемещения уточных нитей на границе участков плотностей для ткани арт. QD 0476-50). Как видно из этого рисунка, наблюдается лучшее совпадение расчетных и экспериментальных значений смещения нитей.

Это связано с большей плотностью по основе ткани на основе технических условий QD 0476-50, по сравнению с тканью на основе технических условий QD 0450-50.

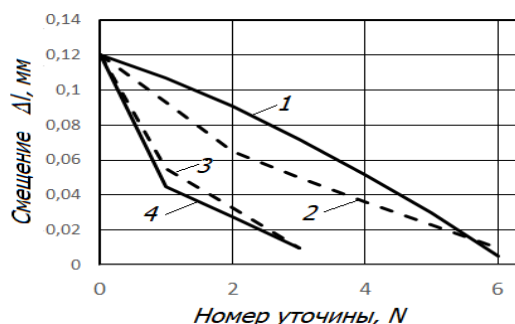


Рис. 5

На рис. 5 приведены кривые перемещения уточных нитей тканей переменной плотности, выработанных на базе ткани "Ворсовая" на основе технических условий QD 0478-50, где в качестве нитей основы используется хлопок $T_0 = 24,9 \times 2$ текс, а уток состоит из хлопка с линейной плотностью 37 текс.

Ткань состоит из двух участков с плотностью по утку $P_{y_1} = 420$ н/дм на первом и $P_{y_2} = 170$ н/дм на втором. Количество уточных нитей на первом участке $N_1 = 20$, а на втором $N_2 = 7$. Коэффициент перемещения нитей $\lambda = 2,5$. Перемещению под-

вергаются три граничные уточины на разреженном участке и две уточины на плотном участке. Наблюдается удовлетворительное совпадение расчетных и экспериментальных результатов.

Для повышения точности прогнозирования смещения уточных нитей на участке изменения плотности необходимо более точное определение коэффициента трения между нитями основы и утка с учетом реального радиуса огибания и сплющивания нитей, например, с использованием методики [6].

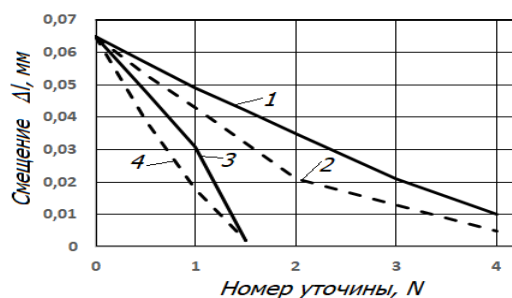


Рис. 6

На рис. 6 приведены кривые перемещения уточных нитей в тканях с переменной плотностью, выработанных на базе технических условий UzJTS 0231, ткань многослойная. В качестве основы использовалась хлопковая нить линейной плотностью 25×2 текс для ворса, $29,4 \times 2$ – для коренной основы. Нити утка имеют линейную плотность 37 текс для образования петель, 25×2 текс – для вафельного переплетения. Плотность по основе $P_0 = 115$ н/дм. Раппорт плотности по утку состоит из двух участков: на первом участке плотность $P_{y_1} = 180$ н/дм, количество уточных нитей $N_1 = 18$, на втором участке плотность $P_{y_2} = 280$ н/дм, количество уточных нитей $N_2 = 28$. Коэффициент перемещения нитей для этой ткани составил $\lambda = 1,2$. В результате расчета установлено, что перемещаются две уточные нити на границе со стороны разреженного участка и одна со стороны разреженного.

У ткани с переменной плотностью, выработанной на базе ткани ворсовой, артикул UzJTS 0251, в основе использовалась хлопковая пряжа с линейной плотностью

25×2 текс для ворса, 29,4×2 текс – для коренной основы. Использование крученных нитей позволило снизить обрывность по основе. В качестве утка использовался хлопок с линейной плотностью 37 текс для образования петель и 25×2 текс – для вафельного переплетения.

Раппорт плотности по утку состоит из трех участков: на первом участке плотность по утку $P_{y_1} = 200$ н/дм, количество уточных нитей $N_1 = 20$; на втором участке плотность по утку $P_{y_2} = 300$ н/дм, количество уточных нитей $N_2 = 30$; на третьем участке плотность по утку $P_{y_3} = 300$ н/дм, количество уточных нитей $N_3 = 10$. На рис. 7 (перемещения уточных нитей на границе участков плотностей для ткани арт. UzJTS 0251) приведены кривые теоретических 2, 4, 6, 8 и экспериментальных 1, 3, 5, 7 перемещений уточных нитей на границах трех участков. Коэффициент перемещения нитей между первым и вторым участками $\lambda = 1,0$, а между вторым и третьим $\lambda = 1,6$.

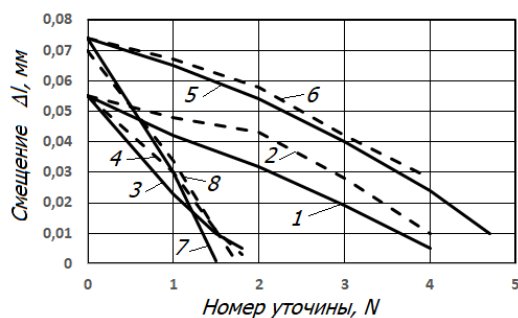


Рис. 7

Как видно из рисунка, кривые 5 и 6 выше кривых 1 и 2, это означает, что с увеличением коэффициента перемещения нитей λ возрастает величина перемещения уточных нитей.

ВЫВОДЫ

1. Предложенная методика расчета смещения нитей на границе участков с разной плотностью по утку подтверждена экспериментальной проверкой по результатам выработки тканей ряда артикулов.

2. По результатам расчета смещения нитей на границе раздела участков с разной

плотностью показано, что смещение на разреженном участке почти в три раза больше, чем на уплотненном.

3. Для повышения точности прогнозирования смещения нитей на границе перехода плотностей в тканях с переменной плотностью по утку необходимо более точное определение коэффициента трения между нитями основы и утка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велиев Ф.А., Бурнашев Р.З. О прочности структуры ткани переменной плотности // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1992, № 5. С. 39...41.

2. Королева М.К., Смирнова Н.А., Рудовский П.Н., Мининкова И.В. Влияние эластичных комбинированных самокруточных (КСК-структуры) нитей на анизотропию усадки льносодержащих тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, № 1. С. 18...20.

3. Рудовский П.Н., Королева М.Л., Мининкова И.В., Лапшин В.В. Влияние регулируемых параметров на натяжения утка при выработке высокоэластичных тканей // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2009, № 21. С. 41...44.

4. Королева М.Л., Рудовский П.Н., Мининкова И.В., Лапшин В.В. Определение оптимальных параметров наладки основных и уточных механизмов при формировании растяжимых льносодержащих тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 5. С. 56...58.

5. Абдуллаев У.Т., Велиев Ф.А. Определение величины перемещения нити утка при образовании петель на поверхности махровых тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019, №4.

6. Стандарт O'zDSt 11027:2014. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные махровые и вафельные. Общие технические условия. https://new.standard.uz/upload/file/stand-post-anovleniya/reestr_nd_07_2017.pdf

7. Grechukhin A.P., Seliverstov V.Yu., Rudovsky P.N. The method of determination of yarn bending rigidity and friction factor during interaction of fibers // The Journal of the Textile Institute. Vol. 108, 2017 - Issue 12. <https://doi.org/10.1080/00405000.2017.1312676>

REFERENCES

1. Veliev F.A., Burnashev R.Z. O prochnosti struktury tkani peremennoy plotnosti // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 1992, № 5. S. 39...41.

2. Koroleva M.K., Smirnova N.A., Rudovskiy P.N., Mininkova I.V. Vliyanie elastichnykh kombinirovannykh samokrutochnykh (KSK-struktury) nitey na ani-

zotropiyu usadki l'nosoderzhashchikh tkaney // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2009, № 1. S. 18...20.

3. Rudovskiy P.N., Koroleva M.L., Mininkova I.V., Lapshin V.V. Vliyanie reguliruemykh parametrov na natyazheniya utka pri vyrobke vysokoelastichnykh tkaney // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2009, № 21. S. 41...44.

4. Koroleva M.L., Rudovskiy P.N., Mininkova I.V., Lapshin V.V. Opredelenie optimal'nykh parametrov nalad-ki osnovnykh i utochnykh mekhanizmov pri formirovani rastyazhimykh l'nosoderzhashchikh tkaney // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2010, № 5. S. 56...58.

5. Abdullaev U.T., Veliev F.A. Opredelenie velichiny peremeshcheniya niti utka pri obrazovanii petel'

na poverkhnosti makhrovykh tkaney // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2019, №4.

6. Standart O'zDSt 11027:2014. Tkani i shtuchnye izdeliya khlopchatobumazhnye makhrovye i vafel'nye. Obshchie tekhnicheskie usloviya. https://new.standard.uz/upload/file/stand-post-anovleniya/reestr_nd_07_2017.pdf

7. Grechukhin A.P., Seliverstov V.Yu., Rudovskiy P.N. The method of determination of yarn bending rigidity and friction factor during interaction of fibers // The Journal of the Textile Institute. Vol. 108, 2017 - Issue 12. <https://doi.org/10.1080/00405000.2017.1312676>

Рекомендована кафедрой технологии текстильных полотен ТИТЛП. Поступила 20.02.20.