

**КЛАССИФИКАЦИЯ ТКАНЕЙ
С ПЕРЕМЕННОЙ ПЛОТНОСТЬЮ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАППОРТА ПЛОТНОСТИ ПО УТКУ**

**CLASSIFICATION OF FABRICS
WITH VARIABLE DENSITY
DEPENDING ON THE WEFT DENSITY RAPPORT**

Ф.А. ВЕЛИЕВ, И.Ф. АЛЛАХВЕРДИЕВА, Н.Б. ГУСЕЙНОВА

F.A. VELIYEV, I.F. ALLAKHVERDIEVA, N.B. GUSEYNOVA

(Азербайджанский государственный экономический университет)

(Azerbaijan State Economic University)

E-mail: fazil-uzbek@mail.ru

Для классификации тканей с переменной плотностью по утку предложено ввести параметр "раппорт плотности по утку". Установлено, что в зависимости от закона изменения плотности в пределах раппорта, ткани можно распределить на четыре группы. Приведены примеры тканей, относящихся к каждой из указанных групп.

To classify fabrics with variable density by weft, it is proposed to enter the parameter "weft density rapport". It was found that depending on the law of density change within the rapport, tissues can be divided into four groups. Examples of tissues belonging to each of these groups are given.

Ключевые слова: переменная плотность по утку, параметр "раппорт плотности по утку", изменение плотности в пределах раппорта.

Keywords: variable weft density, "weft density rapport" parameter, density change within the rapport.

Анализ технологических возможностей устройств, предназначенных для выработки тканей с переменной плотностью по утку [1...3], показывает, что с помощью этих устройств может вырабатываться широкий ассортимент тканей от простейших, представляющих чередование участков двух плотностей с равным количеством уточин в каждом, до самых замысловатых, в которых изменение плотностей может сочетаться также с использованием различных типов утка.

Все многообразие тканей с переменной плотностью по утку можно упорядочить с помощью одного параметра – раппорта плотности ткани по утку. Назовем раппортом плотности ткани по утку (по аналогии

с раппортом переплетения) наименьшее число уточных нитей, после которого повторяется последовательность изменения расстояния между ними.

Используя понятие раппорта плотности ткани по утку, разобьем все множество тканей с переменной плотностью по утку на четыре типа.

1. Раппорт плотности N состоит из k участков, содержащих по N_k уточных нитей, расположенных внутри участков равномерно с плотностью по утку P_{yk} , причем

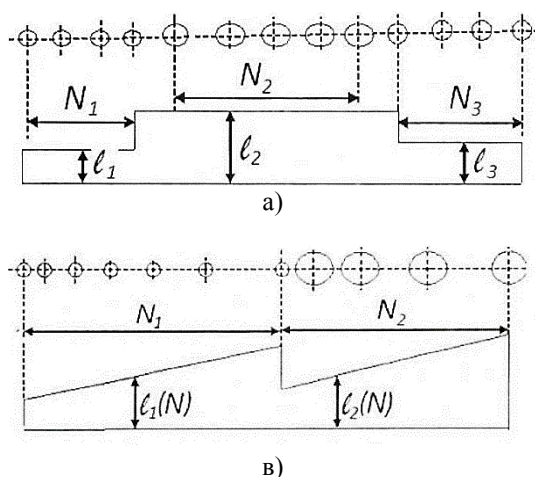
$$\sum_{i=1}^k N_i = N,$$

на различных участках используются нити одной линейной плотности по утку.

2. Раппорт плотности N содержит k участков, содержащих по N_k уточных нитей, при этом расстояние между уточными нитями внутри участков подчиняется определенному закону $\ell_i = \ell(N)$: возрастает, убывает, изменяется по синусоидальному, экспоненциальному законам и т.д., причем

$$\sum_{i=1}^k N_i = N,$$

на различных участках используются уточные нити одной линейной плотности и вида.



3. Раппорт плотности N состоит из k уточных нитей, на каждом из участков по N_k нитей или на нескольких из них используются различные уточные нити, уточные нити внутри каждого участка могут располагаться равномерно с плотностью P_{yk} или произвольно, причем

$$\sum_{i=1}^k N_i = N.$$

4. Раппорт плотности бесконечен, то есть расстояние между уточными нитями и тип уточных нитей произвольны.

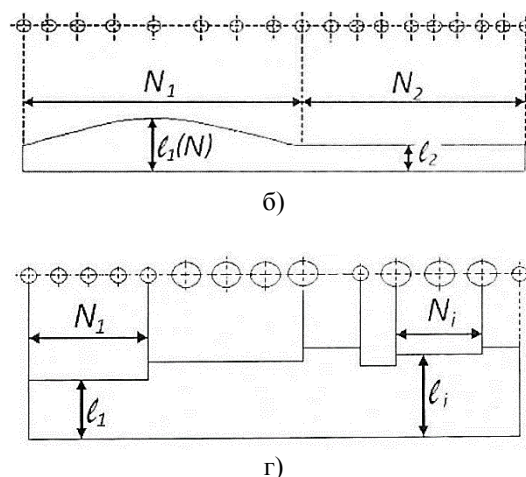


Рис. 1

На рис. 1 (возможные варианты расположения уточных нитей в тканях переменной плотности по утку) разрезы вдоль основы ординаты диаграмм изображают расстояния ℓ между уточными нитями. Ткань I типа (рис. 1-а) состоит из трех участков с равномерным распределением уточин и расстояниями между ними соответственно ℓ_1, ℓ_2, ℓ_3 . Здесь $N_1 = N_3 = 4, N_2 = 5$.

Раппорт плотности $N = N_1 + N_2 + N_3 = 13$. Все участки вырабатываются с одинаковым утком. С одним типом утка вырабатывается также ткань II типа (рис. 1-б), содержащая два участка, на одном из которых уточины расположены неравномерно $N_2 = 9$, а на втором – равномерно $N_2 = 9, N = 18$.

Ткани III (рис. 1-в) и IV (рис. 1-г) типов вырабатываются с использованием двух видов утка. Для ткани III типа раппорт плотности $N = 11$, для ткани IV типа с бесконечным раппортом плотности изображен фрагмент, содержащий 13 нитей.

Рассмотрим несколько артикулов тканей, выработанных в производственных условиях на станках типа Picanol. Эти станки оснащены механизмом, позволяющим получать ткани с переменной плотностью по утку.

На станках типа Picanol (на текстильном комбинате "Gilan Tekstil-Баку", Республика Азербайджан), оснащенных механизмами смены цвета утка, получать можно ткани с переменной плотностью по утку I, II, III типов. Для этого необходимо связать цепь управления двигателями основного и товарного регуляторов с механизмом смены цвета утка. Соотношение участков плотности в раппорте зависит от набора картона смены цвета утка. Для изменения ассортимента нужно изменить набор в картоне.

На рис. 2-а приведена фотография ткани с базовым артикулом 21016, где раппорт плотности по утку содержит два участка. Ткань выработана из нитей основы вискоза

$T_0 = 11,1$ текс с плотностью $P_0 = 48$ н/см. В качестве нитей утка на обоих участках использовалась комбинированная нить (вискоза с капроном) с линейной плотностью $T_y = 16,1$ текс с круткой 600 кр/м. Переплетение полотняное. Ширина вырабатываемой ткани по берду составляла 104,8 см, номер берда $A_n = 125$, проборка нитей в бердо производилась в следующей последовательности: в 11 зубьев по 4 нити и 1 зуб берда пропуск. Такая проборка позволила получить как поперечные, так и продольные полосы. Количество уточин на участках соответственно $N_1 = 6$ и $N_2 = 34$, с плотностью на участках $P_{y1} = 28$ н/см и $P_{y2} = 44$ н/см. Как видно, в первом участке плотность уменьшена на величину $\Delta P = P_{y1} - P_{y2} = 16$ н/см. Ткань относится к первому типу тканей по нашей классификации, так как и на первом, и на втором участке нити утка расположены равномерно и имеют одинаковую толщину уточных нитей.

На рис. 2-б приведены теоретическая 1 и экспериментальная 2 кривые изменения расстояния ℓ между уточинами вдоль ткани. Из графика видно, что экспериментальное изменение расстояния между нитями утка отстает от теоретического на величину $\Delta\tau_1$ при убывании плотности и на $\Delta\tau_2$ при ее снижении. Это связано с переходными характеристиками механизмов товарного регулятора.

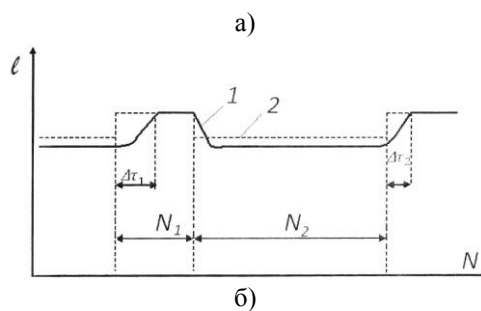
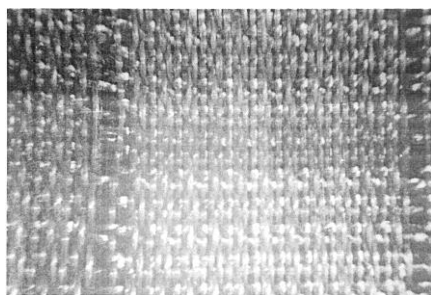
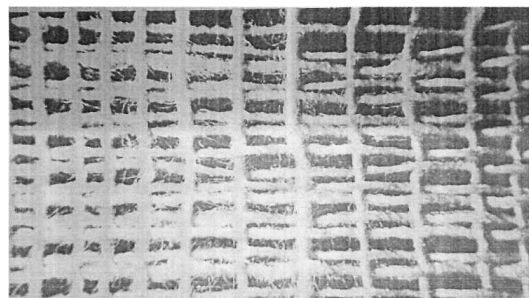


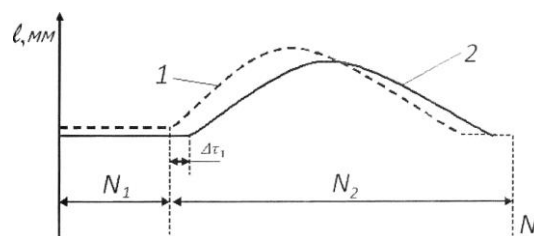
Рис. 2

На рис. 3 приведена фотография ткани переменной плотности по утку, относящейся ко второму типу ткани классификации. Эта ткань получена на базе сорочечной ткани артикула 1084. В основе использована хлопчатобумажная пряжа $T_0 = 12,5$ текс, уток из вискозы $T_y = 16,6$ текс, переплетение полотняное. Раппорт плотности состоит из двух участков; на первом участке нити утка расположены равномерно $P_{y1} = 34$ н/см, на втором участке расстояние между уточинами изменяется по синусоидальному закону. Средняя плотность на этом участке $P_{y2} = 21$ н/см. Как видно из рис. 3-б, теоретическая (1) и экспериментальная (2) кривые изменения геометрической плотности на участках не совпадают из-за переходных процессов ткачества [4], [5]. Для их сближения необходимо вносить поправку на время запаздывания механизмов товарного регулятора.

Из значительного количества типов ткани на швейных производствах выпускают штучные изделия: портьеры, занавеси, простыни и другие, имеющие элементарную форму и требующие в швейном производстве кроме кройки одну операцию закрепления краев ткани с помощью специального шва обметки и т.д.



а)



б)

Рис. 3

Этого можно избежать с помощью ткани переменной плотности, если в зоне разреза предусмотреть полосы повышенной плотности, чтобы ткань не разрушалась. Такие изделия достаточно только разрезать. В объединении "Gilan Tekstil-Баку" значительную долю продукции составляют портьерные ткани, перечисленные в табл. 1, где плотность варьирует от 180 до 280 н/дм. Плотность по утку таких тканей невысокая, если учесть, что линейная плотность уточных нитей варьирует от 50 до 125 текс. По-

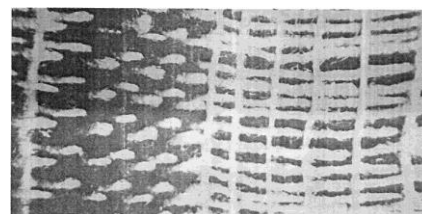
этому нами предложено, не изменяя указанный ассортимент, после выработки заданной длины полотна 2,5...3 м, в зависимости от требований заказчика, нарабатывать участки повышенной плотности, по которым ткань будет разрезаться на готовые изделия. Уплотненные участки должны иметь ширину 1...1,5 см с удвоенной, при $T_y = 50$ текс, или утроенной, при $T_y = 120$ текс, плотностью по утку. К такой полосе можно легко пристрочить бахрому или использовать легкую обметку.

Т а б л и ц а 1

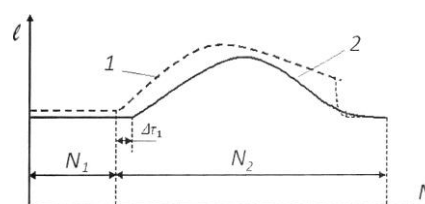
№	Характеристики	Артикулы				
		75009	75011	75012	75028	45023
1	Основа, текс (пряжа штапельная)	25×2	25×2	25×2	35,5	16,7
2	Уток, текс (пряжа штапельная)	25×2	25×2	41,6×3	55,6	29,4×2
3	Плотность плотного участка, н/дм	180	190	150	180	220
4	Плотность разреженного участка, н/дм	140	160	120	160	140
5	Плотность по основе, н/дм	180	260	260	240	600
6	Вес плотного участка, г/м ²	148	402	551	171	234
7	Вес разреженного участка, г/м ²	132	344	421	165	214
8	Переплетение	мелко-узорч.	мелко-узорч.	мелко-узорч.	мелко-узорч.	жаккард
9	Коэффициент перемещения нитей	1,6	0,98	1,6	0,8	2,6
10	Максимальное перемещение граничной уточины, мм	0,012	0,004	0,008		0,018
11	Допустимая плотность разреженного участка, н/дм	НО	100	80	90	110

На рис. 4-а приведена фотография переходной полосы портьерной ткани, где на участках двух плотностей применяется уток различной линейной плотности. Это дает новый видовой эффект ткани и одновременно укрепляет кромку портьерной ткани.

Далее из штучных изделий рассмотрим простыни из хлопчатобумажных тканей (артикул 227, 224 и др.). Как известно, в процессе эксплуатации простыней 80% изделий имеют разрывы, дыры и очень ветхие места в центральных участках и лишь 20% изделий – повреждаются на краевых участках. При этом в центре простыней стойкость к истиранию составляет 33,6% толщина ткани – 94% динамическая вязкость раствора целлюлозы, характеризующая степень деструкции волокон, – 69,7% от аналогичных показателей по краям простыней на расстоянии, например 30 см, от кромок изделия [8].



а)



б)

Рис. 4

Иными словами, наибольшая потеря прочности ткани происходит в центральной части простыни. Выровнять прочность и износостойкость изделия на краях и в середине можно за счет использования перемен-

ной плотности по утку [6]. Идея выработки простынных тканей с различной плотностью на центральном и краевых участках не новая. Такие ткани изготавливались на объединении ("Gilan Tekstil-Баку"). Выпускали простыни арт. 227, 224, выработанные на основе расчетов и при пользовании технических характеристик параметров производства, обусловивших возможность равномерного износа изделий из нее. Разреженный участок на краях простыни имеет плотность в 2 раза меньше, чем уплотненный участок, приходящийся на центральную часть изделия.

Ориентировочный расчет показывает, что при снижении в среднем на 15% плотности по основе широко применяемых для изготовления простыней хлопчатобумажных тканей артикул 227, 244 и др. экономия пряжи составляет примерно 5 г на м², или 50 т на млн. м². Если условно считать, что на одну простыню идет 2,2 м хлопчатобумажной ткани шириной 120 см, то из этой пряжи можно дополнительно изготовить примерно 25 тысяч простыней. Промышленное производство простыней рациональной структуры позволит получить существенную экономию сырья.

Приведенными примерами не исчерпывается применение тканей с переменной плотностью по утку. Использование таких тканей в качестве армирующего наполнителя в современных композиционных материалах позволяет оптимизировать их свойства [7].

ВЫВОДЫ

1. Для классификации тканей с переменной плотностью по утку введено понятие "раппорт плотности по утку".

2. Показано, что в зависимости от закона изменения плотности в пределах раппорта, Ю ткани можно распределить на четыре группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское свидетельство СССР № 1249081. Ткацкий станок /Ф.А.Велиев// D 03 D 49/04; заявлено 02. 07. 1984; опублик. 07. 08. 1986, Бюл. №29.

2. Патент на изобретение RUS 2447211. Способ формирования ткани и устройство для его осуществления / Селиверстов В.Ю., Гречухин А.П. – Опубли. 26.10.2009.

3. Патент на изобретение RUS 2309205. Товарный регулятор ткацкого станка / Селиверстов В.Ю., Гречухин А.И., Тягунов В.А. – Опубли. 23.01.2006.

4. *Велиев Ф.А.* Изменение натяжения основы при выработке тканей переменной плотности по утку // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1988, № 6. С. 59...62.

5. *Велиев Ф.А.* Влияние динамики товарного регулятора на расстояние между уточными нитями при выработке тканей с переменной плотностью по утку // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1989, № 6. С. 45...48.

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

7. *Рудовский И.И., Гречухин А.П., Палочкин С.В.* Рациональное армирование деталей из композиционных материалов тканями с переменной плотностью по утку // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та. – 2015, № 2 (35). С. 21...23.

8. *Велиев Ф.А.* Ткани переменной плотности и режимы ткачества при их производстве // Текстильная промышленность. – 1992, №5. С 14...16.

REFERENCES

1. Avtorskoe svidetel'stvo SSSR № 1249081. Tkatskiy stanok /F.A.Veliev// D 03 D 49/04; zayavleno 02. 07. 1984; opubl. 07. 08. 1986, Byul. №29.

2. Patent na izobretenie RUS 2447211. Sposob formirovaniya tkani i ustroystvo dlya ego osushchestvleniya / Seliverstov V.Yu., Grechukhin A.P. – Opubl. 26.10.2009.

3. Patent na izobretenie RUS 2309205. Tovarnyy regulyator tkatskogo stanka / Seliverstov V.Yu., Grechukhin A.I., Tyagunov V.A. – Opubl. 23.01.2006.

4. *Veliev F.A.* Izmenenie natyazheniya osnovy pri vyrobke tkaney peremennoy plotnosti po utku // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 1988, № 6. S. 59...62.

5. *Veliev F.A.* Vliyanie dinamiki tovarnogo regulyatora na rasstoyanie mezhdru utochnymi nit'yami pri vyrobke tkaney s peremennoy plotnost'yu po utku // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 1989, № 6. S. 45...48.

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

7. *Rudovskiy I.I., Grechukhin A.P., Palochkin S.V.* Ratsional'noe armirovanie detaley iz kompozitsionnykh materialov tkanyami s peremennoy plotnost'yu po utku // Vestnik Kostromskogo gos. tekhnolog. un-ta. – 2015, № 2 (35). S. 21...23.

8. *Veliev F.A.* Tkani peremennoy plotnosti i rezhimy tkachestva pri ikh proizvodstve // Tekstil'naya promyshlennost'. – 1992, №5. S 14...16.

Рекомендована кафедрой дизайна. Поступила 01.02.19.