

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ

О.Г.ЕФИМОВА, Г.В.КОЛОТИЛОВА

(Ивановская государственная текстильная академия)

Текстильные материалы с использованием полиуретановых нитей (ПУ) и текстурированных нитей обладают широкой ассортиментной предназначенностью и необходимы практически для всех групп современной одежды. Кроме того, способность растяжимых нитей к варьированию в широком спектре заданных параметров (различной усадочности, структуры поверхности, визуальных эффектов, способности перерабатываться с разными волокнами) открывает неограниченные перспективы для мобильного реагирования на изменение моды.

Целью работы является исследование технологических свойств костюмных тканей с эффектом эластичности и составление рекомендаций для швейных предприятий по учету свойств эластичных тканей в процессе переработки.

Первоначально была разработана и предложена экспертам к ранжированию номенклатура технологических свойств материалов с эффектом эластичности, которая включала 18 показателей. Наиболее значимые технологические свойства материалов с эффектом эластичности приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

| Наименование свойства                                    | Коэффициент весомости |
|--|-----------------------|
| Изменение линейных размеров после многократных ВТО       | 0,117                 |
| Волокнистый состав тканей                                | 0,099                 |
| Эластичность (упругая + эластическая доли деформации)    | 0,099                 |
| Изменение линейных размеров после ВТО                    | 0,099                 |
| Соотношение долей деформации при одноцикловом растяжении | 0,090                 |
| Плотность ткани  | 0,081                 |
| Стягивание шва строчкой (уработка)                       | 0,072                 |
| Раздвижка эластичных нитей в шве                         | 0,072                 |

Исследование технологических свойств тканей с эффектом эластичности проводилось на образцах тканей, предоставленных

ЗАО "Франт", г. Можайск, и ЗАО "Александрия", г. Краснодар, характеристика которых представлена в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

| Номер образца | Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup> | Волокнистый состав нитей                         | Линейная плотность нитей, текс |         | Число нитей на 10 см |         |
|---------------|---|--|--------------------------------|---------|----------------------|---------|
|               |   |  | по основе                      | по утку | по основе            | по утку |
| 1             | 313                                       | НПэф текстурированные                            | 31,4                           | 42,0    | 659                  | 257     |
| 2             | 226                                       | НПэф текстурированные                            | 22,0                           | 20,4    | 687                  | 365     |
| 3             | 212                                       | НПэф текстурированные                            | 26,5                           | 27,7    | 429                  | 356     |
| 4             | 244                                       | НПэф текстурированные<br>НПУ монопнити<br>ПрВВис | 32,5                           | 64,2    | 276                  | 240     |
| 5             | 228                                       | НПэф текстурированные                            | 79,4                           | 40,5    | 158                  | 254     |
| 6             | 230                                       | НПэф текстурированные<br>НПУ монопнити           | 30,9                           | 26,5    | 450                  | 343     |
| 7             | 246,5                                     | НПэф текстурированные<br>НПу монопнити           | 31,7                           | 26,0    | 471                  | 374     |
| 8             | 264,0                                     | Пр: ВШрс70%+<br>ВНитр30%                         | 47,0                           | 48,5    | 201                  | 252     |

Примечание. НПэф – нити полиэфирные, НПУ – нити полиуретановые, Пр – пряжа, ВШрс – волокна шерстяные, ВНитр – волокна нитроновые.

На начальном этапе исследований по органолептической оценке образцы 8 и 5 было принято считать обычными (неэластичными), а остальные – в той или иной степени эластичными.

Для испытаний были использованы как

известные [2], так и новые [3] средства измерений – эластомер МК. В табл.3 приведены результаты испытаний механических свойств образцов тканей по основным и уточным нитям.

Т а б л и ц а 3

| Номер образца | Направление исследования | Удлинение при разрыве, % | Общая деформация растяжения, % | Относительный показатель эластичности, % |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|--|
| 1             | о                        | 76,3                     | 4,6                            | 15,3                                     |
|               | у                        | 68,3                     | 14,3                           | 25,3                                     |
| 2             | о                        | 69,3                     | 7,3                            | 15,5                                     |
|               | у                        | 57,5                     | 6,9                            | 16,2                                     |
| 3             | о                        | 108,7                    | 16,0                           | 23,3                                     |
|               | у                        | 109,8                    | 20,8                           | 22,5                                     |
| 4             | о                        | 123,3                    | 24,6                           | 62,7                                     |
|               | у                        | 33,3                     | 5,5                            | 13                                       |
| 5             | о                        | 61,0                     | 4,2                            | 13,7                                     |
|               | у                        | 62,0                     | 7,8                            | 16                                       |
| 6             | о                        | 117,7                    | 26,3                           | 50,8                                     |
|               | у                        | 88,0                     | 22,8                           | 35,8                                     |
| 7             | о                        | 133,7                    | 25,7                           | 45,5                                     |
|               | у                        | 85,5                     | 24,9                           | 38,8                                     |
| 8             | о                        | 43,7                     | 3,7                            | 13,5                                     |
|               | у                        | 41,5                     | 6,18                           | 14,3                                     |

П р и м е ч а н и е. о – основа, у – уток.

Данные табл. 3 показывают наличие зависимости между общей деформацией растяжения материалов, удлинением при разрыве и удлинением, полученным на эластомере МК. Эластомер – МК позволяет быстро и объективно оценить растяжимость испытуемых тканей.

На следующем этапе были проведены исследования по оценке изменения линейных размеров (ИЛР) в процессе однократной и многократной ВТО в соответствии с [1]. Полученные результаты представлены в табл.4.

Т а б л и ц а 4

| Номер образца | Значения ИЛР (%) после ВТО |         |              |         |
|---------------|----------------------------|---------|--------------|---------|
|               | однократной                |         | многократной |         |
|               | по основе                  | по утку | по основе    | по утку |
| 4             | -3,10                      | -0,90   | -5,35        | -1,60   |
| 1             | -0,50                      | -0,85   | -1,00        | -1,70   |
| 3             | -1,20                      | -0,45   | -2,80        | -1,15   |
| 5             | -0,45                      | -0,05   | -0,75        | -0,20   |
| 2             | -0,10                      | -0,15   | -0,80        | -0,85   |
| 7             | -0,65                      | -0,40   | -1,50        | -0,90   |
| 6             | -0,45                      | -0,35   | -1,00        | -0,80   |
| 8             | -0,85                      | -0,75   | -1,75        | -1,30   |

Кроме этого дополнительно проведены исследования по оценке ИЛР после тепловой обработки (термодублирования) трех образцов эластичных тканей 1, 7, 8 в соответствии с [1]. Полученные результаты представлены в табл.5.

Анализ полученных результатов выявил, что одноцикловая ВТО выбирает

50% возможной усадки эластичных материалов (и по основе, и по утку), а тепловая обработка – по основе в среднем 40%, по утку 37%. При разработке рекомендаций к технологическому процессу наибольший интерес представляет ВТО ввиду более динамического устранения усадки материалов при ее осуществлении.

Таблица 5

| Номер образца | Направление исследования | ИЛР после однократной ТО, % | ИЛР после многократной ТО (%) при циклах |       |       |
|---------------|--------------------------|-----------------------------|--|-------|-------|
|               |                          |                             | одном                                    | двух  | трех  |
| 1             | о                        | -0,82                       | -1,27                                    | -1,64 | -1,80 |
|               | у                        | -1,00                       | 1,55                                     | -2,14 | -2,41 |
| 7             | о                        | -0,41                       | -0,68                                    | -0,45 | -1,14 |
|               | у                        | -0,13                       | -0,27                                    | -0,50 | -0,60 |
| 8             | о                        | -0,50                       | -0,86                                    | -1,05 | -1,32 |
|               | у                        | -0,50                       | -0,77                                    | -0,91 | -1,05 |

Примечание. о – основа, у – уток.

С целью исследования растяжимости эластичных тканей, прошедших многократную ВТО, были взяты пробы двух об-

разцов и для них определены одноцикловые характеристики. Результаты испытаний приведены в табл. 6.

Таблица 6

| Номер образца | Направление исследования | Значения характеристик, % |                       |                       |                       |                       |
|---------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|               |                          | $\epsilon_{\text{общ}}$   | $\epsilon_{\text{д}}$ | $\epsilon_{\text{э}}$ | $\epsilon_{\text{л}}$ | $\epsilon_{\text{т}}$ |
| 4             | о                        | 23,50                     | 19,75                 | 0,38                  | 3,38                  | 20,13                 |
|               | у                        | 6,25                      | 2,60                  | 1,38                  | 2,25                  | 3,98                  |
| 7             | о                        | 25,40                     | 16,50                 | 2,45                  | 6,12                  | 19,25                 |
|               | у                        | 23,0                      | 14,60                 | 3,50                  | 4,90                  | 18,10                 |

Примечание. о – основа, у – уток.

Образцы 4 и 7 были выбраны в связи с тем, что в своей структуре содержат ПУ нити. По основе у обоих образцов наблюдается изменение характера растяжения: упругая деформация уменьшилась в два раза, а пластическая увеличилась на 0,33. По утку картина осталась неизменной.

Результаты проведенных исследований показали, что после ВТО общая деформация практически не меняется. Доля ее упругой компоненты по основе уменьшается, а эластического и пластического – возрастает, так как под воздействием тепла наблюдается снижение упругих свойств материала, содержащего ПУ нити. Таким образом, многократное тепловое воздействие приводит к ухудшению свойств эластичных тканей: снижению эластичности, изменению цвета.

Для проведения испытаний по уработке материала в строчке были выбраны образцы материалов, относящиеся к первой, второй и третьей группам растяжимости. Из третьей группы были взяты два образца материалов: образец 4 – эластичный в одном направлении, образец 6 – биэластичный.

Из каждого образца материалов вырезаны пробы размером 380x90 и 380x130 и стачаны по длинным сторонам с частотой четыре стежка в 1 см и с частотой пять стежков в 1 см в направлении основы и утка на универсальной швейной машине 1022 класса. Для каждой пробы в направлении основы и утка были рассчитаны посадка и стягивание материала, результаты испытаний которых представлены в табл. 7.

Таблица 7

| Номер образца | Испытание в направлении | Значение характеристик |                                  |                                 |                     |                                  |                                 |
|---------------|-------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|               |                         | четыре стежка в 1 см   |                                  |                                 | пять стежков в 1 см |                                  |                                 |
|               |                         | посадка, %             | стягивание верхнего материала, % | стягивание нижнего материала, % | посадка, %          | стягивание верхнего материала, % | стягивание нижнего материала, % |
| 1             | 2                       | 3                      | 4                                | 5                               | 6                   | 7                                | 8                               |
| 4             | основа                  | 2,40                   | -1,80                            | 0,50                            | 2,10                | -2,00                            | 0,10                            |
|               | уток                    | 1,20                   | -0,15                            | 1,10                            | 1,20                | -0,30                            | 1,10                            |
| 6             | основа                  | 3,60                   | -1,70                            | 1,85                            | 1,60                | -1,10                            | 0,50                            |
|               | уток                    | 1,70                   | -0,80                            | 1,00                            | 2,10                | -0,80                            | 1,30                            |
| 1             | основа                  | 2,30                   | 0,15                             | 2,40                            | 1,70                | 0,70                             | 2,40                            |
|               | уток                    | 3,70                   | -1,45                            | 2,25                            | 3,30                | -1,10                            | 2,20                            |
| 8             | основа                  | 1,50                   | 0,50                             | 2,05                            | 1,50                | 0,40                             | 2,00                            |
|               | уток                    | 1,20                   | -0,05                            | 1,15                            | 1,20                | 0                                | 1,40                            |

Исходя из результатов испытания образцов по уработке материала в шве видно, что уработка растяжимых материалов в шве (и при наличии эластановых нитей в структуре ткани – образцы 4 и 6, и при наличии текстурированных нитей в ткани – образец 1) превышает уработку материалов, относящихся к нерастяжимым – образец 8.

При выполнении строчки с частотой четыре стежка в 1см уработка по всем образцам выше, чем при выполнении строч-

ки с частотой пять стежков в 1 см, то есть увеличение числа стежков на 1см строчки приводит к снижению уработки материала в шве.

Для оценки раздвигаемости нитей в швах использовалась стандартная методика [2]. Характеристикой устойчивости ткани к раздвигаемости нитей в шве принято усилие, вызывающее сдвиг нитей в шве на 4 мм (по 2 мм с двух сторон шва). Результаты испытаний представлены в табл.8.

Т а б л и ц а 8

| Номер образца | Направление исследования | Усилие, вызывающее сдвиг нитей в шве на четыре мм, даН | Оценка        |
|---------------|--------------------------|--|---------------|
| 4             | о                        | 21,9   | нераздвигаемы |
| 6             | о                        | 23,3   | нераздвигаемы |
|               | у                        | 23,8   |               |

П р и м е ч а н и е. о – основа, у – уток.

При проведении испытаний раздвижки нитей в швах ("уход эластановых нитей") не наблюдается. В нормативной документации отсутствуют регламентированные значения по раздвижке нитей в швах, однако в научной литературе рекомендуемые значения указаны в [2] и соответствуют следующим величинам: менее 7 кг (~ 7 даН) – раздвигаемы; более 7 кг (~ 7 даН) – нераздвигаемы.

Результаты испытаний показали, что исследуемые образцы материалов устойчивы к раздвижке, так как усилие, вызывающее сдвиг нитей в шве, гораздо больше 7 даН.

## ВЫВОДЫ

1. Разработана номенклатура технологических свойств материалов с эффектом эластичности.

2. Одноцикловая ВТО выбирает 50% возможной усадки эластичных материалов (и по основе, и по утку), а один цикл тепловая обработка – в среднем 40%.

3. Многократное тепловое воздействие приводит к ухудшению свойств эластичных тканей: снижению эластичности, изменению цвета.

4. Увеличение числа стежков на 1см строчки приводит к снижению уработки материала в шве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ОСТ 17-790–85. Материалы текстильные. Метод определения изменения линейных размеров после влажно-тепловой обработки.

2. Бузов Б.А. Практикум по материаловедению швейного производства: Учеб. пособие для студентов высших учебных заведений/ Б.А.Бузов, Н.Д.Алыменкова, Д.Г.Петропаловский. – М.: Издательский центр "Академия", 2003.

3. Колотилова Г.В., Ефимова О.Г., Маранина М.А., Коротина О.А. Исследование технологических свойств костюмных тканей с эффектом эластичности // Сб. мат. Междунар. научн.-техн. конф.: Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс-2005). Часть 1. – Иваново: ИГТА, 2005.С.185...186.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения. Поступила 30.06.08.