

Секция 4

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 677.024.017

ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСАДКИ

*Акбаров Р.Д., к.т.н., доц., Хамраева С.А., д.т.н., проф., Танибердиев Ф.Р., асс.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: хлопко-рогозовое волокно, ткань, количество стирок, усадка, разрывная нагрузка, удлинение, воздухопроницаемость, истирание, уработка в ткани.

Реферат. В статье изложено современное состояние ассортимента смесовых костюмных тканей, вырабатываемых с использованием неоднородной многокомпонентной пряжи.

Ассортимент тканей, выпускаемых текстильной промышленностью Узбекистана достаточно широк и многообразен, однако, в последние годы он в основном базируется на использовании сырья отечественного производства – хлопка и полиэстра. Имеется возможность повышения качества хлопчатобумажных тканей путём применения разных цветов и рисунков, увеличения ширины производимых тканей. Продолжается поиск возможных вариантов выпуска смесовых тканей с улучшенными свойствами на основе хлопковых и хлопко-рогозовых волокон. При проектировании ткани для костюма использовались следующие виды нитей: основа х/б 50 текс и уток хлопко-рогоз 50 текс, а в качестве переплетения было избрано саржа 3/1. Также отмечается сложность структуры пряжи неоднородного волокнистого состава, влияющей как на её свойства, так и на свойства смесовых тканей, получаемых с её использованием. Поэтому для её изучения, в целях обеспечения стабильности протекания технологических процессов прядения, ткачества и отделки, требуются более совершенные испытательные приборы нового поколения и соответствующие методы оценки её свойств.

Известно, что такие характеристики костюмных тканей весеннего сезона, как разрывная нагрузка, удлинение, воздухопроницаемость, стойкость к истиранию, гигроскопичность и капиллярность значительно изменяются в зависимости от условий эксплуатации костюма под влиянием физико-механических и химических воздействий, в том числе усадка после стирки.

Прочность ткани во многом предопределяется воздействием внешних сил и сред в процессе эксплуатации костюма. Одной из важных характеристик прочностных свойств ткани являются показатели разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. Уменьшение прочности ткани на разрыв под действием стирок свидетельствует о разрушении структуры ткани и, в итоге, ведет к уменьшению срока носки изделий [1, 2]. На величину разрывной нагрузки влияют различные факторы: вид и прочность волокон и нитей, строение ткани и другие показатели [3, 4]. Нами было изучено влияние длительного воздействия стирки на изменение величины относительной разрывной нагрузки и относительного удлинения при разрыве.

При проведении исследований установлено, что после первой стирки всех испытываемых тканей наблюдается увеличение разрывной нагрузки на 0,3–1,8 % по основе и на 0,4–2,6 % по утку. Наибольший процент увеличения разрывной нагрузки (0,6–1,8 % по основе и 1,1–2,6 % по утку) наблюдается у хлопчатобумажных костюмных тканей.

При второй стирке увеличение разрывной нагрузки, составляет 0,9–4,1 % по основе и 1,5–5,2 % по утку. По сравнению с предыдущей стиркой прочность тканей увеличивается незначительно как по основе, так и по утку. После пяти стирок замечается падение прочности костюмных тканей на 6,1–9,4 % по основе и на 5,8–8,6 % по утку. Процесс изменения относительного разрывного удлинения исследуемых тканей по основе и утку после стирки аналогичен характеру изменения прочности.

В ходе исследования определено, что после первой стирки увеличивается разрывное удлинение ткани на 1,75–5,62 % по основе и на 1,85–5,78 % по утку.

Вторая стирка образцов ткани увеличивает разрывное удлинение на 2,33–7,07 % по основе и на 2,90–7,60 % по утку. По сравнению с предыдущей стиркой ткани возрастает разрывное удлинение в среднем в 1,4 раза. Действие пяти стирок на образцы уменьшает разрывное удлинение тканей на 2,56–7,76 % по основе и на 3,43–7,86 % по утку.

Уменьшение разрывного удлинения после пяти стирок на образцы тканей заметно в пределах 3,03–8,28 % по основе и 3,95–11,20 % по утку.

Для выявления возможности влияния усадки на потребительские свойства костюмных тканей проведен полный факторный эксперимент и выработаны опытные варианты ткани на станках Пиканоль. Были выбраны в качестве входного параметра X_1 – плотность ткани по утку, нит/10 см и X_2 – натяжение нитей по основе, сН. В качестве выходного параметра были выбраны разрывная нагрузка по основе и утку, Н; воздухопроницаемость, $\text{см}^3/\text{м}^2 \cdot \text{сек}$ и стойкость ткани к истиранию, цикл. Результаты экспериментального исследования по изменению разрывных характеристик, стойкости ткани к истиранию, воздухопроницаемости, уработки исследуемых тканей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований для смешанной ткани состоящего из 70 % хлопка и 30 % рогаза после пяти стирок

Варианты	Кодированные значения входных параметров		Натуральные значения входных параметров		Результаты выходного параметра					
	X_1	X_2	P_y , нить/10см	F_0 , сН	Разрывная нагрузка, Н		Истирание цикл	Воздухопроницаемость $\text{см}^3/\text{м}^2 \cdot \text{сек}$	Уработка, %	
					Основа	Уток			Основа	Уток
1	1	1	224	28	422	329	21345	36	3,	1,9
2	-1	1	220	28	438	317	19867	36,4	3,3	2,1
3	1	-1	224	22	402	319	22006	36,9	3,1	2,4
4	-1	-1	220	22	426	322	19289	35,7	3,3	2,5
5	1	0	224	25	454	348	23590	37,3	3,1	1,7
6	-1	0	220	25	435	337	18881	34	3,1	1,8
7	0	1	222	28	438	345	20332	36,2	2,8	1,7
8	0	-1	222	22	427	327	20178	36,9	2,9	2,1
9	0	0	222	25	448	335	22500	36,5	2,9	1,9

Примечание: P_y – плотность ткани по утку, нить/10 см; F_0 – натяжение нитей по основе, сН.

Была получена регрессионная модель для разрывной нагрузки ткани по основе и утку, стойкости ткани к истиранию и воздухопроницаемости ткани:

$$\bar{y}_1 = 457,2 - 0,86 x_1 + 0,759 x_2 + 0,112 x_1 x_2 + 1,521 x_1^2 - 1,7 x_2^2$$

$$\bar{y}_2 = 354,7 + 1,552 x_1 + 0,206 x_2 + 1,25 x_1 x_2 - 0,25 x_1^2 - 1,3 x_2^2$$

$$\bar{y}_3 = 23590 - 73,76 x_1 - 7,765 x_2 + 15,112 x_1 x_2 + 25,441 x_1^2 + 39,94 x_2^2$$

$$\bar{y}_4 = 37,3 - 0,179 x_1 - 7,865 x_2 + 5,224 x_1 x_2 + 1,112 x_1^2 + 1,532 x_2^2$$

Регрессионные модели были построены по полученным результатам исследований костюмной ткани с новым содержанием, состоящей из 70 % хлопка и 30 % рогаза. Графики площадей поверхностных откликов были построены с использованием программного обеспечения MathCad для иллюстраций результатов регрессионных моделей. При всех входных параметрах $F_r < F_t$ модель, полученная для выходного параметра гипотезы, значима, не отвергается.

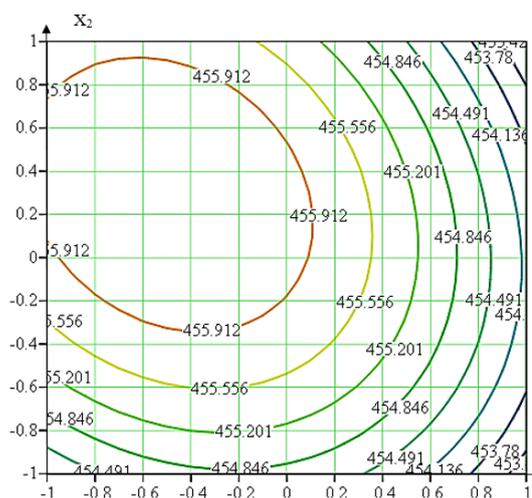


График площади поверхностного отклика разрывной нагрузки ткани по основе

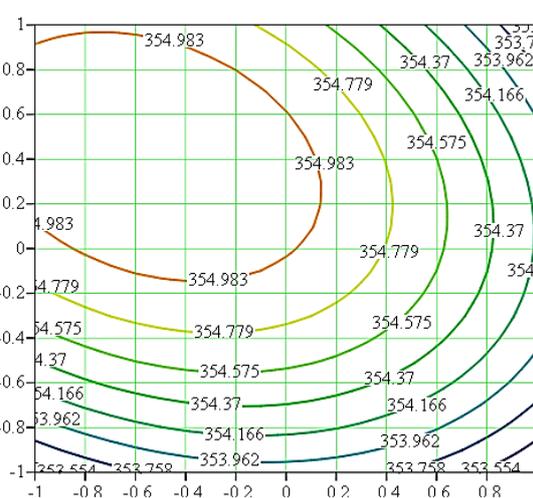


График площади поверхностного отклика разрывной нагрузки ткани по утку

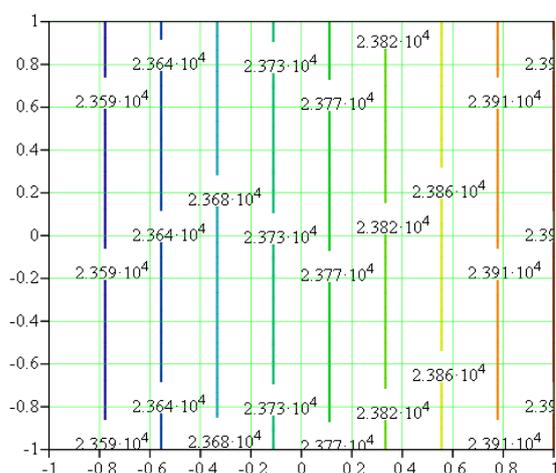


График площади поверхностного отклика стойкости тканей истиранию

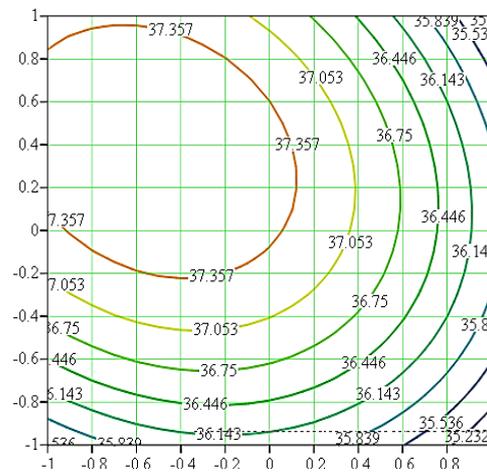


График площади поверхностного отклика воздухопроницаемости ткани

Список использованных источников:

1. Хамраева, С. А. Равновесия нити на поверхности ткани / С. А. Хамраева // Текстильная промышленность. – М., 2007. – № 6. – С. 55–54.
2. Хамраева, С. А. Аналитический расчёт движения прокладчика утка / С. А. Хамраева // Текстильная промышленность. – М., 2007. – № 6. – С. 50–52.
3. Пат.Ўз. IAP0483. Якка ва пишитилган янги аралашмали ип олиш усули, Хамраева, С. А., Назарова, Д. Т., Гиясова, Д. Р., Танибердиев, Ф. Р., Расмий ахборотнома, 8(244), Тошкент, 2021. – С. 35.
4. Khamraeva, S. A. Research of the breaking load of fabrics for overalls / S. A. Khamraeva, D. T. Nazarova // AIP Conference Proceedings 2467, 060006 (2022).