



Рисунок 1 – До обработки СВЧ



Рисунок 2 – После обработки СВЧ

В результате проведенных исследований было установлено, что использование комплексной высокоусадочной химической нити в качестве сердечника позволяет получить специфические свойства комбинированной нити, такие как высокая усадка 15–30 % и увеличение объёмности в 1,5–2 раза от объёмности до влажно-тепловой обработки. Применение токов СВЧ сокращает время влажно-тепловой обработки в 1,5–2 раза по сравнению с традиционной влажно-тепловой обработкой, применяемой на текстильных предприятиях Республики Беларусь, что позволит увеличить количество выпускаемой продукции, а также снизить энергозатраты.

Список использованных источников

1. Усенко, В. А. Прядение химических волокон / В. А. Усенко [и др.] ; под ред. В. А. Усенко. – Москва : РИО МГТА, 1999. – 472 с.
2. Бизюк, А. Н. Интенсификация процесса термообработки химических высокоусадочных нитей / А. Н. Бизюк [и др.] ; // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2014. – № 27. – С. 9.
3. Дягилев, А. С. Методы и средства исследований технологических процессов: учебное пособие / А. С. Дягилев, А. Г. Коган; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012.
4. Медвецкий, С. С. Переработка химических волокон и нитей / С. С. Медвецкий. – Витебск : УО «ВГТУ».

УДК 677.07

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ
ВЕРХНИХ ИЗДЕЛИЙ**

**Курденкова А.В., доц., Шустов Ю.С., проф., Плеханова С.В., доц.,
Буланов Я.И., преп.**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: трикотажные полотна для верхних изделий, физико–механические свойства, многократные стирки, однофакторный эксперимент.

Реферат. В работе проведены исследования влияния многократных стирок на свойства трикотажных полотен, предназначенные для изготовления верхних изделий. Получены однофакторные модели зависимости стойкости к истиранию от удельного давления абразива на образце, а также изменения линейных размеров и воздухопроницаемости от количества стирок.

В настоящее время все большие требования предъявляются к одежде. Она должна быть красивой по форме, качественной по исполнению, а также функциональной, удобной в носке, невредной для здоровья, в общем, дающей предельный комфорт и создающей определенный эстетический образ. Всем этим требованиям как нельзя лучше отвечает одежда из трикотажа.

Для испытаний были выбраны трикотажные полотна, предназначенные для изготовления верхних изделий. Структурные характеристики исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Структурные характеристики трикотажных полотен

Наименование показателя	Полотно № 1	Полотно № 2	Полотно № 3	Полотно № 4	Полотно № 5
Волокнистый состав	шерсть 50 % нитрон 50 %	шерсть 20 % нитрон 80 %	шерсть 100 %	шерсть 80 % нитрон 20 %	шерсть 60 % нитрон 40 %
Толщина полотна b , мм	0,95	0,89	1,16	1,80	1,53
Линейная плотность нити T , текс	15,7	24,2	66,2	38,3	28,1
Поверхностная плотность $\rho_{сф}$, гр/м ²	138,0	148,3	165,7	180,1	223,0
Плотность по горизонтали P_g , столбиков / 10 см	80	55	55	64	60
Плотность по вертикали P_v , рядов / 10 см	90	80	85	55	95

Испытания проводились по стандартным методикам [1–5]. В процессе работы были проведены испытания для определения механических свойств образцов, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Механические свойства трикотажных полотен

Наименование образца	Разрывная нагрузка R_p , Н		Разрывное удлинение L_p , мм		Разрывное напряжение, МПа		Работа разрыва R_p , Дж	
	вдоль петельных столбиков	вдоль петельных рядов	вдоль петельных столбиков	вдоль петельных рядов	вдоль петельных столбиков	вдоль петельных рядов	вдоль петельных столбиков	вдоль петельных рядов
Полотно № 1	556,0	150,2	85,6	317,9	9,98	2,25	20,56	4,17
Полотно № 2	108,1	90,3	43,3	185,9	2,13	1,01	8,57	3,59
Полотно № 3	382,6	105,1	95,9	288,9	7,46	2,09	13,79	3,95
Полотно № 4	338,4	174,2	81,3	207,6	6,95	2,36	12,63	5,21
Полотно № 5	495,0	293,8	117,7	259,1	8,59	21,56	18,56	11,51

Наибольшей разрывной нагрузкой обладает полотно № 1, имеющее наибольшую плотность по горизонтали и вертикали. Наименьшую разрывную нагрузку имеет полотно № 2, имеющее наименьшую плотность по горизонтали.

Для трикотажных полотен одежного назначения важным показателем качества является стойкость к истиранию. Однако в процессе эксплуатации на износостойкость изделия оказывает влияние давление абразивного материала на полотно. Исследования проводились при

изменении удельного давления от 1 до 3 кгс/см². Результаты определения стойкости к истиранию приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Стойкость к истиранию трикотажных полотен, циклы

Удельное давление абразива на полотно, кгс/см ²	Полотно № 1	Полотно № 2	Полотно № 3	Полотно № 4	Полотно № 5
1	6580	3603	5777	5328	4867
1,5	5854	3335	4226	4159	3935
2,0	5155	2430	3308	3223	3430
2,5	4203	1649	2585	2478	2649
3,0	3332	1557	2411	2315	2557

По таблице 3 можно сделать вывод, что наибольшей стойкостью к истиранию обладает полотно № 1, которое имеет наибольшую плотность по вертикали и горизонтали. Наименьшую стойкость к истиранию имеет полотно № 2. Наибольшее падение стойкости к истиранию наблюдается у полотна № 1, а наименьшее – у полотна № 2. Данная зависимость определяется линейным законом следующего вида: $y = -ax + b$, где y – стойкость к истиранию, циклы; x – удельное давление абразива на полотно, кгс/см²; a , b , c – расчетные коэффициенты.

В процессе эксплуатации трикотажные полотна подвергаются загрязнению, для удаления которого используется стирка. Образцы подвергались 15 стиркам, после каждой из которых измерялись их линейные размеры.

Результаты расчета толщины, линейной усадки приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Усадка трикотажных полотен

Наименование образца	Номер стирки	Линейная усадка по длине полотна, $Y_{1ст}$, %	Линейная усадка по ширине полотна, $Y_{1р}$, %	Толщина полотна, мм
Полотно № 1	1	-6,0	-7,6	1,0
	5	-7,0	-9,5	1,1
	10	-8,2	-10,5	1,3
	15	-9,0	-11,0	1,5
Полотно № 2	1	-3,5	-4,3	0,9
	5	-4,2	4,5	1,0
	10	-4,8	-5,8	1,2
	15	-7,0	-7,3	1,7
Полотно № 3	1	-3,3	-4,3	1,3
	5	-5,5	6-,0	1,5
	10	-6,0	-7,2	1,6
	15	-7,0	-8,1	1,9
Полотно № 4	1	-4,2	-5,4	2,1
	5	-5,0	-7,1	2,2
	10	-7,0	-8,5	2,3
	15	-8,4	-9,1	2,5
Полотно № 5	1	-2,3	-3,5	1,7
	5	-3,1	-5,3	2,1
	10	-5,4	-6,6	2,4
	15	-6,6	-8,2	2,7

Воздействие температуры и влаги приводит к изменению линейных размеров образцов. Наибольшей поверхностной усадкой обладает полотно № 4, а наименьшей усадкой обладает полотно № 2. Усадка вдоль петельных столбиков и петельных рядов с высокой степенью точности определяются степенной функцией:

$$y = ax^b + c,$$

где y – усадка, %; x – количество стирок; a, b, c – расчетные коэффициенты.

Изменение плотности полотен в результате усадки приводит к снижению воздухопроницаемости образцов, что связано со снижением их пористости. Результаты определения воздухопроницаемости трикотажных полотен после многократных стирок приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Воздухопроницаемость трикотажных полотен после многократных стирок, $\text{дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$

Номер стирки	Полотно № 1	Полотно № 2	Полотно № 3	Полотно № 4	Полотно № 5
0	123,4	145,0	150,1	160,3	170,1
1	118,2	138,0	148,4	154,8	165,2
5	108,6	132,0	137,3	149,7	158,6
10	96,8	104,7	125,6	136,5	147,2
15	79,5	92,0	100,5	117,4	129,1

Из таблицы 5 видно, что наибольшей воздухопроницаемостью обладает полотно № 5, имеющее наибольшую пористость, а полотно № 1 – наименьшую воздухопроницаемость. У полотна № 3 наблюдается наибольшее снижение воздухопроницаемости после 15 стирок, а у полотна № 5 – наименьшее.

Зависимость воздухопроницаемости от количества стирок трикотажных полотен с высокой степенью точности определяется линейной функцией: $y = ax + b$, где y – воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$; x – количество стирок; a, b, c – расчетные коэффициенты.

Анализ полученных результатов показывает, что по комплексу показателей наилучшими характеристиками обладает полотно № 1.

Список использованных источников

1. Кирюхин, С. М. Текстильное материаловедение / С. М. Кирюхин, Ю. С. Шустов. – М.: КолосС, 2011. – 360 с.
2. Шустов, Ю. С., Кирюхин, С. М. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие) / Ю. С. Шустов, С. М. Кирюхин. – М.: Инфра-М, 2016. – 341 с.
3. Шустов, Ю. С. Экспертиза текстильных полотен / Ю. С. Шустов, А. Ф. Давыдов, С. В. Плеханова – М.: МГУДТ, 2016.
4. Шустов, Ю. С. Экспертиза текстильных изделий / Ю. С. Шустов, А. Ф. Давыдов – М.: МГУДТ, 2016.
5. Давыдов, А.Ф. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности: учебное пособие / А. Ф. Давыдов, Ю. С. Шустов, А. В. Курденкова, С. Б. Белкина – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014.– 384 с.

УДК 677.072

ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ С ФАЗОВЫМ ПЕРЕХОДОМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ В БОЕВОЙ ОДЕЖДЕ ПОЖАРНЫХ

Левшицкая О.Р., асп., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: материалы с фазовым переходом, боевая одежда пожарного, терморегулирующая способность, эксплуатационные требования.

Реферат. Рассмотрены основные эксплуатационные требования к боевой одежде пожарных. Сформулированы эксплуатационные требования к материалам с фазовым пере-