



Рисунок - Гистограмма динамики изменения длины следа носков арт. 103.

1,2 — соответственно длина следа изделия, отформированного на машине «Сокстим» на формах 27 и 29 размера;

3,4 — соответственно длина следа изделия, отформированного на машине «Трико-сет» на формах 27 и 29 размера.

Аннотация

В результате исследования влияния технологических режимов отделки на свойства носочных изделий разработан и рекомендован к внедрению сокращенный технологический процесс производства носков с выполнением отделочных операций на машинах «Сокстим».

Summary

In the result of the examination of the influence of the technological regimes of finishing on hosiery properties, an abbreviated technological process of socks manufacture was worked out and recommended for use, with finishing operations being carried out on «Sockstim» machines.

УДК 677.075:614.895.5

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ

В.Н. Ковалев, С.В. Тихомирова, Ю.Г. Русецкий
УО «Витебский государственный
технологический университет»

Специальная защитная одежда предназначена для защиты от воздействия неблагоприятных и вредных производственных факторов, способствует снижению профессиональных заболеваний, а также повышению производительности труда.

Расширение ассортимента средств индивидуальной защиты за счет применения новых видов сырья обосновывает целесообразность разработки полотен и изделий из термостойкой пряжи, так как это, несомненно, является очень своевременной, актуальной и практически важной темой для нашей республики, так как это позволит укомплектовывать специальную защитную одежду дополнительными средствами индивидуальной защиты собственного производства. Это даст возможность решить некоторые экономические проблемы, связанные с обеспечением производственных мощностей химических предприятий и трикотажных фабрик нашей промышленности.

Для каждого вида спецодежды определены как общие требования – наличие необходимых защитных конструктивных элементов, соответствие линейных размеров росту и размерам человека и т.д., так и специальные – защита от повышенных и пониженных температур, агрессивных сред, воздействия химических веществ и радиоактивных излучений и др. Но на практике обычно одновременно действуют несколько неблагоприятных факторов, например: при высокой температуре возможно выделение продуктов химических реакций. Это затрудняет разработку универсальных защитных материалов. Поэтому большое влияние на защитные функции спецодежды оказывает выбор материала для ее изготовления. В зависимости от функционального назначения одежды это могут быть материалы со специальной пропиткой, нетканые и пленочные материалы.

Большое влияние на защитные функции материала оказывает его структура. Изменяя толщину, длину исходных материалов (волокон, нитей), а также плотность, метод производства, можно воздействовать на их свойства.

Для работы в условиях повышенных температур (при сварочных работах, в металлургических цехах и т.д.) спецодежда обычно шьется из наиболее прочной и "грубой" ткани – брезента, который вырабатывается из льняных и хлопковых волокон (примерно в равных пропорциях) с огнестойкой пропиткой.

Если ранее справедливо считалось, что при работе с огнем натуральные материалы (костюм из сукна, брезента или кожаного спилка) лучше защищает человека, чем синтетические или смесовые материалы, то в последние годы в Беларуси, России и за рубежом разработаны новые материалы на основе арамидных волокон (нитей), которые отличаются высокой термостойкостью [1].

В НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь был разработан стандарт НПБ 29-2000 [2] "Боевая одежда пожарного спасателя. Общие технические требования и методы испытаний". В двух редакциях стандартов (НПБ 157-99 и НПБ 29-2000) отсутствуют отличия в предъявляемых к боевой одежде пожарных-спасателей (БОПС) требованиях.

В результате анализа стандартов определены требования к физико-механическим и пожаробезопасным свойствам ткани верха боевой одежды пожарного-спасателя, приведенные в таблице 1 [3].

Специальная защитная одежда спасателей – это не одежда в бытовом понимании или даже в профессиональном (милиция, таможня, железнодорожники и др.), а защитное снаряжение. Основным требованием к тканям и другим материалам для её изготовления является обеспечение эффективной защиты спасателя от поражающих факторов в чрезвычайной ситуации.

Ассортимент изделий, используемый для экипировки пожарных-спасателей не большой, такой как: брюки или комбинезон, джемпер, подшлемник, куртка, перчатки.

Для проведения исследований был выбран джемпер, который предполагалось изготавливать из термостойкой пряжи "Арселон". Разработка именно этого изделия необходима для того, чтобы обеспечить максимальный комфорт, удобство и защиту пожарных, работающих с высокими температурами. Именно джемпер создает прослойку между телом человека и курткой, а значит, должен обладать хорошими механическими свойствами по отношению к заламам, трению, разрыву, растяжению и износу, неплав-

костью и негорючестью, малой теплопроводностью, хорошей вентиляцией, хорошими гигиеническими свойствами [4].

Таблица 1 – Физико-механические и пожаробезопасные свойства ткани

Наименование показателя	Единица измерения	НПБ 157-99, НПБ 29-2000
Разрывная нагрузка	Н	800-1000, не менее
Поверхностная плотность	г/м	400, не более
Удлинение при разрыве	%	18-20, не более
Раздирающая нагрузка	Н	60-80, не менее
Усадка после нагревания	%	5,0 – не более
Усадка после намокания и высыхания	%	2,5 – не более
Воздухопроницаемость	С	50, не менее
Устойчивость к воздействию открытого пламени	С	15, не менее
Устойчивость к воздействию температуры окружающей среды до +300 °С	С	300, не менее
Устойчивость к контакту с нагретыми до 400 °С твердыми поверхностями	С	10, не менее

До настоящего времени не разрабатывались трикотажные изделия для комплекта БОПС. В то же время трикотажные материалы обладают рядом преимуществ по сравнению с тканями.

Наиболее важными для трикотажных полотен являются характеристики растяжимости и упругих свойств, от которых зависит возможность использования трикотажа для тех или иных видов изделий. Прочность и удлинение трикотажа определяются структурой полотна (т.е. видом переплетения, плотностью вязания, способом и режимом отделки).

Ассортимент трикотажных полотен, применяемых для изготовления изделий, разнообразен по виду переплетения. Вид переплетения является одним из наиболее существенных факторов, характеризующих структуру и свойства полотна. От вида переплетения зависит прочность и растяжимость, упругость, толщина, масса и ряд других механических и физических свойств трикотажа. Кроме того, вид переплетения оказывает существенное влияние на стойкость трикотажа к истиранию и его огнезащитные свойства. Способность трикотажа восстанавливать свою форму после приложения значительных растягивающих нагрузок также зависит от вида переплетения, плотности вязания и волокнистого состава полотна. Это свойство трикотажа особенно ценно для изделий, которые должны хорошо сохранять форму и линейные размеры во время носки.

При выборе переплетения учитывались такие свойства, как растяжимость, формовочная способность, хороший внешний вид, дальнейшее удобство в эксплуатации изделия, а также сочетание выбранного сырья с выбранным переплетением. Анализируя многие варианты петельной структур полотен, для изготовления джемпера было выбрано переплетение ластик 1+1.

Однако, с целью определения влияния характеристик петельной структуры трикотажных полотен для изготовления БОПС на его эксплуатационные характеристики, были навязаны образцы переплетением кулирная гладь с различными плотностями и

из них выбрано для дальнейших испытаний 8 образцов из «Арселона» линейной плотности 29 текс*2 и 7 образцов их хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 25текс*2, 3 из них содержат металлическую нить. Образцы нарабатывались на чулочном автомате ОЗД, с различными плотностями (таблица 2).

Таблица 2 – Параметры петельной структуры образцов

№ обр	Наименование пряжи	Линейная плотность	Количество петельных столбиков Nc	Количество петельных рядов Nr	Длина нити в петле l, мм	Поверхностная плотность г/м ²
1	2	3	4	5	6	7
1	«Арселон»	29 текс*2	64	64	7,40	168
2	«Арселон»	29 текс*2	64	67	6,73	150
3	«Арселон»	29 текс*2	66	74	6,30	185
4	«Арселон»	29 текс*2	68	86	5,78	193
5	«Арселон»	29 текс*2	73	95	5,12	205
6	«Арселон»	29 текс*2	73	104	4,80	230
7	«Арселон»	29 текс*2 +мет.н.	63	107	5,46	305
8	«Арселон»	25 текс*2 +мет.н.	63	128	5,03	325
9	х/б	25 текс*2	55	59	7,3	140
10	х/б	25 текс*2	63	62	7,2	146
11	х/б	25 текс*2	62	65	6,9	145
12	х/б	25 текс*2	65	75	4,66	168
13	х/б	25 текс*2	71	106	5,41	198
14	х/б	25 текс*2	71	145	6,28	218
15	х/б + мет.н.	25 текс*2 +мет.н.	67	118	5,27	248

У исследуемых образцов определялись толщина (по ГОСТ 8846-87 [5]), воздухопроницаемость (по ГОСТ 12088-77 [6]), разрывная нагрузка (по ГОСТ 8847-85 [7]), теплопроводность и устойчивость к воздействию теплового потока (в соответствии с НПБ 29-2000 [2]).

Анализируя полученные при испытаниях данные, можно сделать вывод, что существуют линейные зависимости между толщиной полотна и его плотностью, воздухопроницаемостью и поверхностной плотностью трикотажных полотен одного вида переплетений.

Было также установлено, что образцы из «Арселона» прочнее, чем из хлопчатобумажной пряжи. Наличие металлической нити не оказывает существенного влияния на прочностные характеристики образцов, выработанных из пряжи «Арселон». В образцах из хлопчатобумажной пряжи возрастает разрывная нагрузка и удлинение в том образце, где ввязана металлическая нить.

Кроме того, в соответствии с НПБ 29-2000, важное место среди требований, предъявляемых к эксплуатационным показателям БОПС, занимают их теплозащитные характеристики, в частности коэффициент теплопроводности и устойчивость к тепловому потоку.

Результаты определения коэффициента теплопроводности исследуемых образцов и их устойчивости к воздействию теплового потока приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Определение теплопроводности и устойчивости к воздействию теплового потока исследуемых образцов

№ образца	Поверхностная плотность кг/м ²	Коэффициент теплопроводности Вт/(м ² К)	Температура на внутренней стороне образца				
			при Q = 5000 Вт/м ²	при Q = 10000 Вт/м ²	при Q = 20000 Вт/м ²	при Q = 30000 Вт/м ²	при Q = 40000 Вт/м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,168	0,053	78	140	195	255	295
2	0,150	0,055	75	134	188	249	293
3	0,185	0,051	92	141	210	260	297
4	0,193	0,051	94	143	213	263	302
5	0,205	0,051	95	146	216	268	310
6	0,230	0,050	97	149	227	275	325
7 мет. нить	0,305	0,093	89	173	250	310	362
8 мет. нить	0,325	0,107	95	168	240	267	322
9	0,14	0,060	-	-	-	-	-
11	0,145	0,061	64	101	162	-	-
12	0,168	0,059	78	110	166	-	-
13	0,198	0,058	87	122	171	-	-
14	0,218	0,057	92	130	-	-	-
15 мет. нить	0,248	0,105	-	-	-	-	-

Анализируя данные таблицы 3 можно сделать вывод, что коэффициент теплопроводности зависит от плотности полотна. С увеличением плотности улучшаются показатели теплопроводности. Сравнение образцов из арселоновой и хлопчатобумажной пряжи показывает, что образцы из «Арселона» имеют гораздо лучшие показатели, а образцы с металлической нитью имеют больший коэффициент теплопроводности.

В то же время установлено, что чем меньше плотность полотна, тем выше его устойчивость к тепловому потоку. Образцы из «Арселона» выдержали все испытания в отличие от образцов из хлопчатобумажной пряжи, которые при тепловом потоке 20000 Вт/м² начали разрушаться.

Для выбора оптимальных параметров петельной структуры была проведена комплексная ранговая оценка качества образцов из арселоновой пряжи по показателям: поверхностная плотность, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, воздухопроницаемость, теплопроводность, устойчивость к тепловому потоку при Q=40000 Вт/м². Для определения степени значимости вышеперечисленных показателей, был проведён экспертный опрос среди офицеров пожарной службы МЧС.

Ранговая комплексная оценка качества показала, что из восьми образцов первое место разделили два образца 2-й и 4-й, то есть эти образцы по выбранным показателям качества являются оптимальными.

Подобные испытания планируется продолжить с образцами других переплетений с целью выявления наиболее рациональных структур.

В процессе выполнения работы были получены также опытные образцы изделий, которые прошли испытания в НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь.

Список использованных источников

1. Фомченкова Л. Н. Современные материалы для спецодежды. // Текстильная промышленность. – М.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание. – 2002. – № 7. – с. 15-17.
2. НПБ 29-2000 Боевая одежда пожарного спасателя. Общие технические требования и методы испытаний. – 27 с.
3. EN 532-94 Одежда для защиты от жары и огня. Метод испытаний для ограничения распространения огня.
4. Кошмаров Ю. А., Зубкова Н. С., Базина М. А. Требования и методы испытаний материалов для создания специальной защитной одежды. // Текстильная промышленность. – М.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание. – 2002. – № 1. – с. 27-28.
5. ГОСТ 8846-87 Полотна и изделия трикотажные. Методы определения линейных размеров, перекоса, числа петельных столбиков и длины нити в петле. – Введ. с. 1.01.87. Мн.: Гостстандарт, 1987.
6. ГОСТ 12088-77 Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. – Введ. с 1.01.77. Мн.: Гостстандарт, 1977.
7. ГОСТ 8847-85 Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках меньше разрывных. – Введ. С 1.01.85. Мн.: Гостстандарт, 1985.

Аннотация

Подбор параметров петельной структуры и определение свойств наработанных образцов. Установление зависимости между параметрами петельной структуры и физико-механическими и теплофизическими показателями трикотажа, выработанного из пряжи «Арселон».

Summary

Choosing the looping structure parameters and determining the properties of the produced samples. The determination of the dependence between the looping structure parameters and physico-mechanical indices of the knit manufactured from «Arselon» yarn.

