

сивность наиболее подходящих аналитических линий, а затем от этой интенсивности перейти к искомой концентрации с минимальной погрешностью. Определение концентрации цефтриаксона, закрепившейся на трикотаже, выполняли на спектрофотометре Specord – 250 Analytical Jena (Германия).

В эксперименте 1 мл раствора, в который десорбировал цефтриаксон, помещали в мерную колбу. Так как раствор имеет высокую для данного метода концентрацию, для более точного анализа с целью увеличения концентрационной чувствительности раствор разбавляли до 25 мл очищенной водой. Полученным раствором заполняли специальную кварцевую кювету толщиной 10 мм и помещали в камеру прибора Specord – 250 Analytical Jena, где снимали спектр поглощения в ультрафиолетовой области при длине волны 236 нм. Исследования проводились по растворам, полученным при десорбции цефтриаксона за первые, вторые, третьи и четвертые сутки, а также по раствору цефтриаксона 1 % концентрации и 1 % раствора ПВС. В количественном спектральном анализе определяли содержание исследуемого вещества по интенсивности линий в спектрах. По спектрам поглощения ПВС установлено, что содержание в исследуемом растворе ПВС не влияет на значения спектра поглощения цефтриаксона. Концентрацию цефтриаксона в растворе рассчитывали по формуле:

$$C_{\%} = \frac{A \cdot V_K}{A_{1\%}^{1\text{см}} \cdot V_n},$$

где  $A$  – показатель поглощения;  $V_K$  – объем мерной колбы, мл;  $A_{1\%}^{1\text{см}}$  – удельный показатель поглощения ЛП при 240 нм;  $V_n$  – объем пипетки, мл.

Сравнительный анализ результатов показал, что при обоих способах нанесения цефтриаксона на трикотаж основная доза ( $\approx 95\%$ ) препарата высвобождается в первые сутки и, следовательно, пролонгированный эффект не наблюдается. Второй способ нанесения лекарственного препарата на трикотаж (с последующим распылением ПВС) является более предпочтительным, поскольку позволяет закрепить большее количество лекарственного препарата, чем при использовании первого способа.

УДК 677.075:685.34.03

### РАЗРАБОТКА ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ СТЕЛКИ ОБУВИ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

*В.Н. Ковалев, О.В. Лобацкая, К.С. Матвеев*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Нетрадиционные сферы использования текстильных волокон и изделий обычно характеризуют понятием (термином) «технический текстиль» (ТТ), который охватывает различные области использования нетканых материалов, тканей, трикотажных полотен, плетеных и других изделий. Сектор рынка технического текстиля постоянно растет. Одним из направлений технического трикотажа является изготовление деталей обуви специального назначения.

Целью данной работы является разработка трикотажного полотна технического назначения для изготовления внутренней стельки обуви из отходов обувного производства. Решение данной задачи является актуальной, так как, с одной стороны, в настоящее время основными поставщиками стелечных материалов (картона) на отечественные обувные предприятия являются Россия, Франция, Япония, с другой стороны, на обувных предприятиях имеются значительные запасы отходов производства не используемых в производстве.

Одним из путей импортозамещения в обувной промышленности является разработка отечественного стелечного материала, удовлетворяющего необходимым требованиям и невысокой стоимостью, что может быть за счет экономии качественного сырья и использования отходов производства.

Стелька наряду с подошвой является одним из основных конструктивных элементов низа обуви, а ее роль в придании обуви таких свойств, как прочность, жесткость и устойчивость формы может даже превышать роль подошвы. Стелька дает возможность придавать конструкции обуви высокую прочность и износоустойчивость в разнообразных условиях носки, устойчивость к механическим и атмосферным воздействиям. Обеспечение прочности крепления является главной, но не единственной задачей стельки, как в период пошива обуви, так и во время ее эксплуатации.

При использовании для верха закрытой обуви малопроницаемых материалов отвод влаги от стопы происходит главным образом в результате поглощения ее внутренними деталями – подкладкой и вкладной стелькой.

Исходя из требований предъявляемых к материалам, используемым для изготовления основной стельки, следует выделять следующие:

- материалы не должны выделять химических веществ, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека;
- обладать высокими показателями прочности к истиранию и разрыву, упругости, формоустойчивости.

Гигиенические свойства основных стелек могут быть компенсированы за счет применения вкладных стелек с высокими значениями указанных свойств.

Следовательно, сырье для трикотажных полотен должно обладать хорошими влагопоглощающими свойствами, низкой воздухопроницаемостью, высокой устойчивостью к истиранию, а также невысокой стоимостью.

Поэтому в качестве наружного слоя целесообразно использовать натуральное волокно (хлопчатобумажную пряжу), а в качестве внутреннего - синтетические (полипропиленовые, полиэфирные и др.) волокна.

При наработке полотен варьировались варианты используемой пряжи и переплетений. В качестве грунтовой нити применялась полиэфирная нить линейной плотности 12текс, хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 18,5текс, полипропиленовая пряжа линейной плотности 19текс. Для некоторых полотен грунтовая нить не использовалась. В качестве покровной нити применялась полиэфирная нить линейной плотности 12текс, хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 18,5×2текс, хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 18,5текс, полипропиленовая пряжа линейной плотности 19текс и хлопкополиэфирная пряжа линейной плотности 18,5×2текс(50 % + 50 %). При получении отдельных полотен в качестве покровной и грунтовой нити использовались одинаковые варианты пряжи. При заправке в качестве футерной нити - хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 72текс и полипропиленовая пряжа линейной плотности 19×3текс.

Полотно для изготовления стелек вырабатывалось в ЭОП УО «ВГТУ». Изучив вязальное оборудование, установленное в ЭОП, и его возможности, было принято решение изготавливать данное полотно футерованным переплетением на кругловязальной машине Мультизингл 18 класса. Применялись варианты кладки футерной нити (1+1), (2+1) и (3+1). Было наработано 10 вариантов полотен.

Для полученных образцов были определены физико-механические характеристики, которыми должны обладать трикотажные полотна технического назначения для изготовления внутренней стельки обуви из отходов обувного производства:

- низкая воздухопроницаемость, так как чем ниже воздухопроницаемость, тем плотнее петельная структура трикотажа, следовательно, полотно не будет насквозь пропитываться полимером;

- высокая устойчивость к истиранию, так как при ходьбе человек отталкивается от опирающейся поверхности и следовательно стелечный материал не будет быстро изнашиваться;

- хорошо впитывать влагу, чтобы в процессе длительной носки обуви при выделении пота стельки впитывали его, не создавая дискомфорт и предотвращали развитие грибковых заболеваний.

В связи с этим были проведены следующие испытания:

- определение структурных и размерных характеристик трикотажных полотен;
- определение разрывной нагрузки и разрывного удлинения полотна при одноосном растяжении;
- определение прочности и растяжимости полотна при продавливании шариком;
- определение влагопоглощаемости трикотажного полотна;
- определение воздухопроницаемости трикотажного полотна;
- определение устойчивости трикотажных полотен к истиранию.

В результате проведенных исследований установлено, что наилучшими показателями обладает образец №9 при заправке: футерная нить – хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 72текс с раппортом 1+3; покровная нить – хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 18,5текс; грунтовая нить – полипропиленовая пряжа линейной плотностью 19текс.

Образец номер 9 обладает высоким показателем толщины – 1,47мм, при поверхностной плотности 347 г/м<sup>2</sup>. Имеет самый высокий показатель разрывной нагрузки 36 даН, обладает достаточно высокой прочностью при продавливании шариком 65 даН, а также высокими показателями влагопоглощаемости 77,6 % и наименьшей воздухопроницаемостью 605дм<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>\*с). Также является устойчивым полотном к истиранию, выдерживает 878 циклов.

В таблице приведены результаты проведенного эксперимента.

Таблица – Сводная таблица результатов испытаний

Характеристика	№ Образца									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Толщина, мм	1,22	1,32	1,53	1,13	0,67	0,74	1,48	1,35	1,47	1,60
Плотность по горизонтали	78	74	75	61	63	72	78	74	82	82
Плотность по вертикали	109	115	119	90	83	82	134	146	133	146
Петельный шаг, мм	1,28	1,36	1,33	1,65	1,58	1,38	1,29	1,35	1,21	1,21
Высота петельного ряда, мм	0,92	0,87	0,84	1,12	1,21	1,22	0,74	0,68	0,75	0,69
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	246	261	287	249	225	223	322	318	347	375
Разрывная нагрузка, даН	22	24,4	21	17	22,5	22	28	23	36	32
Разрывное удлинение, %	90	86	65	47	61	42	93	117	98	92
Прочность при продавливании, даН	46,5	24	24	28	21	23	69	73	65	57
Стрела прогиба, мм	51	38	42,5	41	29,5	27	33	35,4	36,4	34
Воздухопроницаемость, дм <sup>3</sup> /(м <sup>2</sup> *с)	1215	650	860	1020	845	1105	660	640	605	605
Влагопоглощаемость, %	51	65,4	82,5	36,7	31,8	44,5	84,5	78,3	77,6	75,8
Значение выносливости, циклы	967, не истеря	968, не истеря	967, не истеря	341	463	74	357	113	878	403