

ды для получения 10 % раствора поливинилового спирта, затем нагревали его на паровой бане на электроплитке до кипения и при такой температуре варили до полного растворения 12 часов.

Следующим этапом стало получение 1 %, 2 %, 3 % и 6 % концентрации раствора поливинилового спирта пропорцией из 10 %-ного на образцах трикотажа и исследование их на жесткость, влагопоглощение и растяжимость при нагрузках меньше разрывных.

На данном этапе работы определены показатели следующих свойств: влагопоглощение и жесткость. Результаты испытаний представлены в таблице.

Таблица – Результаты испытаний образцов трикотажа на влагопоглощение и жесткость

Показатель	Концентрация ПВС			
	1 %	2 %	3 %	6 %
Влагопоглощение, %	24,9	29,7	37,6	92,6
Жесткость, мкН·см <sup>2</sup>	2389,36	3034,57	5988,5	73160,04

Предварительная оценка образцов трикотажа с 1 %, 2 %, 3 % и 6 % концентрацией раствора поливинилового спирта производилась органолептическим методом. По результатам оценки для дальнейших исследований были выбраны образцы трикотажа с 2 % концентрацией поливинилового спирта.

#### Список использованных источников

1. Хенч, Л. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей / Л. Хенч, Джонс Д. – Москва : Техносфера, 2007. – 304 с.

УДК 677.025.1:685.34.073.3

### РАЗРАБОТКА ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ СТЕЛКИ ОБУВИ

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

Целью данного исследования является разработка трикотажного полотна для 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, не используемых в производстве.

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

При изготовлении стелечных материалов путем переработки отходов обувного производства используется технология термомеханического рециклинга.

Для получения опытных образцов, использовалось экспериментальное оборудование, изготовленное в УРО «ВГТУ», которое позволяет наносить предвари-

тельно подготовленную термопластичную композицию на трикотажную основу с одновременным уплотнением в межвалковом зазоре прокатного механизма [1].

С целью выбора оптимального варианта трикотажного полотна, используемого в качестве основы, в ЭОП УО «ВГТУ» было наработано десять вариантов трикотажных полотен футерованным переплетением.

При наработке полотен варьировались варианты используемой пряжи и переплетений. В качестве грунтовой нити применялась полипропиленовая нить 12 Текс, хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 18,5 Текс x 2, полипропиленовая пряжа линейной плотности 19 Текс, хлопкополиэфирная пряжа линейной плотности 18,5 Текс x 2. При получении отдельных полотен в качестве покровной нити использовались те же варианты пряжи. С целью выбора полотна с наилучшей застилистостью и придания лучших гигиенических свойств были выработаны полотна, у которых изменялась кладка футерной нити. Использовались варианты кладки (1+1), (2+1) и (3+1), при заправке в качестве футерной нити хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 72 Текс и полипропиленовая пряжа линейной плотности 19 Текс x 3.

У всех наработанных образцов полотен определены: структурные и размерные характеристики, разрывные характеристики при одноосном растяжении и при продавливании шариком, воздухопроницаемость и устойчивость к истиранию.

Проведенные исследования показали, что толщина трикотажного полотна при различных заправках находится в пределах от 0,67мм до 1,6мм. Наибольшей толщиной обладает полотно, у которого в качестве грунтовой нити используется комплексная пряжа 19 текс, покровной – хлопчатобумажная пряжа 72 Текс.

Воздухопроницаемость исследуемых полотен колеблется от 605 до 1215  $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})^4$ . Наименьшей воздухопроницаемостью обладает вариант полотна, что имел наибольшую толщину, что вполне объяснимо. Причем смена местами грунтовой и покровной нити практически не изменяет свойств полотна.

Исследование прочностных характеристик, как при одноосном, так и при продавливании шариком показали, что они колеблются соответственно: разрывная нагрузка от 127 до 36 кг\*сил и от 21 до 73 кг\*сил; разрывное удлинение от 42 до 117%. По данным показателям наилучшим также является полотно с вышеприведенной заправкой.

Наилучшими показателями по устойчивости к истиранию обладает полотно, у которого в качестве грунтовой и покровной нитей используется полиэфирная нить линейной плотности 12 Текс, а в качестве футерной нити проложена с раппортом (1+1) хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 72 Текс. Данный образец полотна до истирания футерной нити выдерживает до 960 циклов.

Полотна всех наработанных вариантов переданы для изготовления дублированного стелечного материала и дальнейших исследований.

Проведенные предварительные эксперименты показали, что наиболее целесообразно в качестве грунта использовать трикотажное полотно с плотной структурой, имеющей хорошую адгезию с полимером, но препятствующей сквозной пропитке этим полимером.

Для выбора оптимального варианта заправки полотна необходимы дополнительные исследования стелечного материала, полученного на его основе.

Список использованных источников

1. Новиков, А. К. Новые решения в экструзионном оборудовании для переработки вторичных полимеров / А. К. Новиков, К. С. Матвеев, Т. С. Кукусенок // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии : материалы Междунар. Науч.-техн. конф., Минск, 19-20 ноября 2008 г. : в 2 ч. – Минск : БГТУ, 2008. – Ч.1. – 432 с.

УДК 685.34.013

## ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ГОЛЕНИ ПРИ ПОДЪЕМЕ СТОПЫ НА КАБЛУК

*Ю.В. Богданова*

При проектировании голениц женских сапожек с различной приподнятостью пяточной части в современных методиках используется унифицированная условная развертка голени, не учитывающая характер изменения ее обхватов. Исходя из этого, целью проводимого исследования является изучение изменения формы и размеров голени при подъеме стопы на каблук в обуви.

Объектом исследования были выбраны девушки Республики Беларусь в возрасте 21 года, длина стопы которых составила  $240 \pm 2,5$  мм, рост  $165 \pm 5$  мм, вес  $55 \pm 5$  кг.

В ходе проведения эксперимента измерялись следующие параметры: длина стопы ( $D_{ст.}$ ); высота центра наружной лодыжки ( $h_{н.л.}$ ); обхват в самом узком месте голени ( $O_{уз.}$ ); обхват под икроножной мышцей ( $O_1$ ); обхват в месте наибольшего развития икроножной мышцы ( $O_2$ ); обхват под коленной чашечкой ( $O_3$ ). Производилась фиксация перечисленных выше сечений с помощью маркера, параллельно плоскости опоры.

Получение цифровых фотоизображений осуществлялось при помощи цифровой фотокамеры. С полученных изображений замерялись следующие показатели: габариты в наиболее узком месте голени, под икроножной мышцей, в месте наибольшего развития икроножной мышцы, под коленной чашечкой для каждой из высот каблука и углы отклонения сечений от горизонтального положения.

Графический анализ контуров голени производился путем их наложения при совмещении контуров голени по зонам стабильности, расположенным в области ее наименьшего обхвата [1]. При этом было замечено, что при подъеме стопы на каблук в обуви изменяются не только обхватные параметры в основных сечениях голени (об этом свидетельствует изменение как габаритов контуров голени в основных сечениях, так и обхватов, измерение которых производилось в ходе проведения эксперимента), но также меняется расположение сечений голени. При этом на проекции сбоку происходит подъем задней части сечения при неизменном положении его передней части. Величины углов отклонений основных сечений относительно исходного положения представлены в таблице 1.

В результате обмеров было установлено, что изменение обхватных параметров носит следующий характер: в наиболее узком месте имеет место незначительное увеличение обхвата голени при подъеме стопы на каблук; под икроножной мышцей наблюдается уменьшение обхвата голени по отношению к исходному положению; в месте наибольшего развития икроножной мышцы и под коленом — увеличение обхватов голени. Изменение обхватных параметров голени при подъеме стопы на каблук в обуви приведены в таблице 2. Анализ данных, представ-