

снижения материалоемкости обувных изделий, для изготовления задника целесообразно применять картоны с меньшей номинальной толщиной. Это также позволит сделать обувь более легкой и удобной в эксплуатации. В дальнейшем необходимо проведение испытаний, которые бы позволили дать рекомендации по рациональному подбору картонов для задников, в соответствии с эксплуатационными характеристиками определенного вида обуви.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Деркаченко П.Г.* Исследование влияния режимов формования на структуру и свойства картонов для задников / Деркаченко, А. Н. Буркин // Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности, том 18. – 2012. – № 4. – С. 71–74.

2. *Деркаченко П.Г., Грошев И.М.* Исследование физико-механических свойств картонов для задников. / П. Г. Деркаченко // Материалы IV НПК «Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость» том 2. 19-20 мая 2011 г. / Минск, БГЭУ, 2011. – С. 258 – 260.

3. *Буркин А.Н.* Исследование формоустойчивости пяточной части обуви при динамическом нагружении / А. Н. Буркин, П. Г. Деркаченко, А. П. Дмитриев // Потребительская кооперация. – 2012. – № 1. – С. 67–73.

4. *Буркин, А.Н.* Методика исследования формоустойчивости пяточной части обуви / А. Н. Буркин, П. Г. Деркаченко, А. П. Дмитриев // Вестник ВГТУ. – 2010. – № 18. – С. 13–19.

5. *Виноградов Ю.С.* Математическая статистика и применение в текстильной и швейной промышленности / Ю.С.Виноградов. – Москва: Легкая индустрия, 1970. – 308 с.

6. *Венецкий И.Г.* Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе / И.Г.Венецкий, В.И.Венецкая. – Москва: Статистика, 1979. – 447 с.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Буркин А.Н., Долган М.И., Коновалов К.Г.

Витебский государственный технологический университет, Беларусь

Одним из важнейших факторов роста эффективности производства является улучшение качества выпускаемых товаров или предоставляемой услуги. Повышение качества товаров в настоящее время, является основным условием её конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Конкурентоспособность товаров во многом определяет престиж страны и является решающим фактором увеличения её национального богатства.

ва. Повышение технического уровня и качества продукции определяет темпы научно-технического прогресса и рост эффективности производства в целом, оказывает существенное влияние на интенсификацию экономики, конкурентоспособность отечественных товаров и жизненный уровень населения страны.

В условиях постоянного совершенствования обувного производства необходимым элементом его управления является экспертиза качества изделий, определение показателей эксплуатационных свойств. Экспертиза качества обуви достаточно широко используется в торговле, проектировании и производстве. При этом она охватывает весь жизненный цикл продукции: стадию технического задания, этапы создания, реализации и эксплуатации, оценку конкурентоспособности. Цели экспертизы потребительских свойств могут быть самые разные: проверка соответствия параметров изделия нормам, оценка уровня качества и конкурентоспособности товара, оценка потребительских свойств новых товаров (материалов) и т.д. Также оценка качества обусловлена требованиями, предъявляемыми к обуви: ее назначением, условиями эксплуатации, направлениями моды, сезонностью, климатическими особенностями [3]. В процессе экспертизы качества обуви может проводиться как комплексная оценка ее качества, так и элементов конструкции обуви, например, подошвы, каблука, набойки и т.д. [1]

Расширение ассортимента применяемых материалов актуализирует вопросы оценки качества низа обуви, от которого зависят удобство и продолжительность носки изделия. В частности именно подошва, деталь обуви, находящаяся под всей плантарной поверхностью стопы, несет на себе основную нагрузку при ходьбе. Именно подошва испытывает деформации сжатия при опоре стопы, многократного изгиба, действия светопогоды и других агрессивных сред, интенсивно истирается о грунт при ходьбе [2].

Исходя из вышесказанного, остро встает вопрос о необходимости экспертизы качества материалов и деталей подошв, т.е. проведения совокупности исследований с целью определения ее показателей качества и сравнение их с указанными в технических нормативных правовых актах (ТНПА). Наиболее распространенная номенклатура показателей качества материалов и подошв предусматривает три группы показателей: надежности, эргономические, эстетические.

Экспертиза эргономических и эстетических свойств современных подошв сводится к визуальному контролю внешнего вида, путем сравнения с эталоном, а так же проверку линейных размеров деталей низа обуви. Оценка показателей надежности зачастую производится путем определения физико-механических показателей, характеризующих эксплуатационные свойства подошв.

Среди всего разнообразия показателей для оценки свойств подошв можно выделить следующие: плотность (по ГОСТ 7926-75 «Резина для низа обуви. Методы испытаний»); условная прочность при растяжении, отно-

сительное удлинение при разрыве, относительная остаточная деформация после разрыва (по ГОСТ 270-75 «Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении»); твердость (по ГОСТ 263-75 «Резина. Метод определения твердости по Шору А»); сопротивление прорыву (по ГОСТ 2892-82 «Резина для низа обуви. Метод определения сопротивления прорыву»); сопротивление вырыванию шпильки (по ГОСТ 2891-78 «Резина для низа обуви. Метод определения сопротивления вырыванию шпильки»); сопротивление истиранию при скольжении (по ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении»); прочность склейки материала с тканью (по ГОСТ 6768-75 «Резина и прорезиненная ткань. Метод определения прочности связи между слоями при расслоении»); сопротивление многократному изгибу (по ГОСТ 422-75 «Резина для низа обуви. Методы испытаний на многократный изгиб»).

Все представленные выше показатели свойств подошв имеют однозначно определенные методы установления своих величин. Однако, при определении такого показателя как износостойкость, наблюдается разрозненность как методик определения меры истираемости, так и различия определяемых величин. На сегодняшний день существует два основных метода испытаний материалов и деталей низа обуви на сопротивление истиранию: отечественный стандарт ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении» [3] и зарубежный стандарт ИСО 4649-85 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности» [4]. Рассмотрим кратко данные методы.

Сущность метода определения сопротивления истиранию при скольжении материалов низа обуви в соответствии с ГОСТ 426-77 заключается в истирании образцов, прижатых к абразивной поверхности вращающегося с постоянной скоростью диска, при постоянной нормальной силе и определении показателей сопротивления истиранию или истираемости. Для проведения испытания обычно используют прибор МИ-2. Форма и размер образцов должна соответствовать чертежам, указанным в ГОСТ 426-77. Для обувных материалов допускается применять дублированные образцы, при этом испытуемый материал в форме квадратных пластин со стороной $20,0 \pm 0,5$ мм и толщиной $2,0 \pm 0,5$ мм наклеивают на полочки из резины с твердостью 66 ± 2 условных единиц, изготовленные с уменьшенной на $2,0 \pm 0,5$ мм высотой. При испытании пористых подошвенных материалов для низа обуви допускается применять дублированные образцы с высотой $10,0 \pm 0,2$ мм. Поверхность исследуемого материала не должна содержать раковин, трещин, посторонних включений и других дефектов. Количество проб должно быть не менее шести (три пары). Материалом, истирающим образцы, служит шлифовальная шкурка по ГОСТ 344-85 марки П2 44А КМ-1 или по ГОСТ 6456 марки П8Г 44А 8НМ или марки П2 14А 10НМ [5].

Определения сопротивления истиранию при скольжении материалов низа обуви в соответствии с ГОСТ 426-77 проводят следующим образом: два образца испытуемого материала закрепляют в рамках-держателях прибора и прикладывают к ним нормальную силу, равную 26 Н. Запускают машину и осуществляют притирку образцов и стабилизацию истирающего материала. Притертые образцы извлекают из рамок-держателей, очищают от бахромки и пыли и взвешивают с погрешностью не более ± 0.001 г.

Два притертых образца помещают обратно в рамки-держатели в те же положения, что и при притирке, и прикладывают к ним нормальную силу в 26 Н, если только в нормативно-технической документации на данный материал или изделие не указана другая нормальная сила. Включают прибор и проводят испытания в течение 300 секунд. По окончании испытания выключают прибор, вынимают образцы из рамок-держателей, очищают их от бахромки и пыли и взвешивают с погрешностью не более 1 мг. По полученным данным определяют сопротивление истиранию в Дж/мм³ и истираемость в м³/ТДж. За результат испытаний принимают среднее арифметическое не менее трех значений показателей, отличающихся от среднего не более чем на 10%.

Сущность метода определения сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности в соответствии с ИСО 4649-85 заключается в истирании образцов, прижатых к абразивной поверхности вращающегося барабана, при этом образец перемещается параллельно оси барабана и вращается вокруг своей оси и определении потери объема при истирании или индекса сопротивления истиранию [4].

Для испытаний применяют образцы цилиндрической формы, изготовленные из пластин или изделий при помощи цилиндрического сверла с внутренним диаметром 16,1 мм или в пресс-формах с внутренним диаметром гнезд $16,20 \pm 0,05$ мм. Высота образцов от 6 до 16 мм. Образцы из готовых изделий могут содержать текстильные прослойки в части образца, находящейся при испытании внутри держателя. Допускается применять дублированные образцы, изготовленные склеиванием образца в форме цилиндра высотой от 2 до 6 мм и образца такой же формы высотой от 6 до 10 мм из другой резины с твердостью 66 ± 2 условных единиц. На истираемой поверхности образцов не должно быть пор, раковин, посторонних включений и других дефектов, определяемых визуально. Количество образцов для испытаний должно быть не менее трех, а при разногласиях — не менее десяти. Материалом, истирающим образцы, служит шлифовальная шкурка по ГОСТ 344-85 с частицами корунда зернистостью 60, которые прикреплены на хлопчатобумажную ткань фенольной смолой.

Определение сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности в соответствии с ИСО 4649-85 проводят следующим образом: исследуемый образец устанавливают в машине так, чтобы он выступал за нижний край держателя на $2,0 \pm 0,1$ мм. Прикладывают нор-

мальную силу прижатия, равную $10,0 \pm 0,2$ Н. Включают прибор и осуществляют притирку образца и стабилизацию шлифовальной шкурки. Притертые образцы извлекают из держателя, очищают от бахромы и пыли, взвешивают с погрешностью не более 1,0 мг и измеряют толщину с погрешностью $\pm 0,1$ мм.

Образец вновь закрепляют в держатель, включают прибор и проводят испытание на полном пути истирания. По окончании испытания прибор выключают, образец выталкивают из держателя, очищают от бахромы и пыли, взвешивают с погрешностью не более 1,0 мг и измеряют толщину с погрешностью $\pm 0,1$ мм. По полученным данным определяют потерю объема при истирании в мм^3 и индекс сопротивления истиранию. За результат испытаний принимают среднее арифметическое значений показателей всех испытываемых образцов.

Как указано выше, описанные методы имеют ряд различий, а в свете вступления Республики Беларусь во Всемирную торговую организацию, развития торгового и экономического сотрудничества со странами ближнего и далекого зарубежья, возникает необходимость разработки универсальной методики для оценки износостойкости материалов и деталей низа обуви. Для облегчения процесса внедрений универсальной методики, необходимо, чтобы она позволяла проводить испытания на уже существующем лабораторном оборудовании после незначительных доработок. Данным требованиям удовлетворяет разработанная нами методика определения износостойкости современных материалов и деталей низа обуви, краткое описание которой представлено ниже.

Предлагаемая методика распространяется на полимерные материалы для низа обуви и изделия из них и устанавливает метод определения износостойкости.

Для испытания применяются образцы цилиндрической формы, изготовленные из полимерных пластин и полимерных изделий при помощи цилиндрического полого сверла с внутренним диаметром $16,10 \pm 0,05$ мм или резак такого же диаметра. Диаметр образцов определяется внутренним диаметром сверла или размерами резака. Высота образцов от 6 до 16 мм. Образцы из готовых изделий могут содержать другие материалы в части образца, находящейся при испытании внутри держателя. Допускается применять дублированные образцы, изготовленные склеиванием образца в форме цилиндра высотой от 2 до 6 и образца такой же формы высотой от 6 до 10 мм из или другого твердостью 66 ± 2 условных единиц. Способ изготовления дублированных образцов должен быть указан в нормативно-технической документации на изделия. При проведении испытаний следят за тем, чтобы образцы не истирались до других материалов или склеенных слоев.

На истираемой поверхности образцов не должно быть пор, раковин, посторонних включений и других дефектов, определяемых визуально.

Количество образцов для испытания должно быть не менее четырех, при разногласиях – не менее десяти образцов.

Данным требованиям удовлетворяет как прибор описанный в ИСО 4649-85 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности», так и прибор представленный в ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении» и используемый в настоящее время в странах СНГ.

В качестве абразивного материала выступает шлифовальная шкурка по ГОСТ 344-85. Испытание образцов проводят не ранее, чем через 16 ч и не позднее 28 суток после изготовления. Для образцов из готовых изделий время между изготовлением и испытанием, если оно отличается от установленного, должно быть указано в нормативно-технической документации на изделия (подошвы, каблуки, набойки, подметки).

Испытания проводят при температуре помещения $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. Образцы перед испытанием кондиционируют не менее 1 ч при $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ или $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Образцы испытуемых полимерных пластин и изделий закрепляют в крепежных приспособлениях прибора и проводят испытания.

После испытания не менее двенадцати образцов (шесть испытуемых пар) определяют истирающую способность шлифовальной шкурки, принимая за результат среднее арифметическое значение истирающей способности двух последовательных определений.

При уменьшении истирающей способности круга шлифовальной шкурки на 20% и более его заменяют новым.

За меру износостойкости предлагается применять следующие показатели:

- потеря объема (сопротивление истиранию) (ΔV) в кубических миллиметрах вычисляют по следующей формуле:

$$\Delta V = \frac{1}{k} \cdot \frac{m}{p}, \quad (1)$$

где k – коэффициент средней истирающей способности шлифовальной шкурки; m – потеря массы образца, мг; p – плотность образца, определенная по ГОСТ 267, $\text{мг} \cdot \text{мм}^{-3}$;

- уменьшение толщины образца (Δh) (сопротивление истиранию) в миллиметрах измеряют штангенциркулем;

- допустимо потерю объема (сопротивление истиранию) (V) в кубических миллиметрах вычислять по формуле:

$$V = \pi \cdot R^2 \cdot \Delta h = 203 \cdot \Delta h \quad (2)$$

Результаты испытания записывают в протокол, который должен содержать следующие данные: дату испытания, название испытуемого материала, тип шлифовальной шкурки, истирающую способность шлифовальной шкурки, нормальную силу, массу двух образцов до испытания, массу двух образцов после испытания, плотность испытуемых образцов, толщину образцов до испытания, толщину образцов после испытания.

Выбор, перечисленных выше, показателей не случаен. Это связано с тем, что все они легко воспроизводимы на имеющемся испытательном оборудовании и не требуют сложных расчетов и средств измерений. Кроме того, следует учитывать несовершенство конструкции прибора МИ-2, в связи с чем возникает сложность точного определения показателя «сопротивление истиранию» в Дж/мм³, что, как следствие, определяет большой разброс данных (до 20%).

Безусловно, из перечисленных трех показателей наиболее информативен и доступен второй – уменьшение толщины материала (Δh), т.к. он имеет четко определенный физический смысл. Остальные показатели также информативны, но к ним следует относиться с осторожностью, например при определении потери объема (ΔV) подошвенных материалов, имеющих интегральную структуру пор.

Ниже представлены результаты испытания идентичных материалов по ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении» и по предлагаемой методике. В качестве образцов выступили пять типов образцов кожволон, применяемые при производстве обуви на предприятиях Республики Беларусь. Результаты испытаний образцов из кожволон представлены в табл.1. Твердость кожволонов представленных для испытания варьируется в диапазоне 86-96 усл. ед.

Все материалы были российского производства: первые три из них производства ООО «Комбинат искусственной подошвы» г. Иваново, последние два ОАО «Кировский ордена Отечественной войны I степени комбинат искусственных кож» г. Киров.

Таблица 1

Результаты испытаний кожволонов

№ пары образцов	Наименование материала	Толщина, мм	Плотность, ρ , г/см ³	Сопротивление истиранию, Дж/мм ³	Потеря объема, см ³
1	Кожволон №1	4,27	1,29	2,32	0,61
2	Кожволон №2	4,37	1,23	1,91	0,51
3	Кожволон №3	4,38	1,20	2,27	0,56
4	Кожволон №4	3,44	1,06	2,25	0,57
5	Кожволон №5	3,53	1,10	1,82	0,51

Анализ полученных экспериментальных данных, представленных в таблице 2, позволяет сделать вывод о сопоставимости результатов испытания по предлагаемой методике и ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении». Коэффициент корреляции для кожволонеров составил более 0,75.

Выбор кожволонера для сравнительного анализа методик не случаен. Этот материал предназначен для низа обуви клеевого метода крепления и преимущественно женского ассортимента. В кожволонер вводят наиболее активные наполнители, а также искусственные волокна, улучшающие внешний вид и механические свойства резины, снижающие ее термopластичность. Кожволонер имеет близкую к подошвенной коже толщину, твердость, пластичность, но имеет более высокие сопротивление истиранию, водостойкость и значительно лучшие технологические свойства. Материал может иметь декоративную внешнюю отделку имитирующую натуральные кожи для низа обуви, последнее позволяет широко его использовать в производстве женской высококаблучной обуви. Кроме того, он обладает достаточно стабильным набором физико-механических свойств, что позволяет прогнозировать его эксплуатационные свойства.

Применение предлагаемой методики позволит без особых материальных затрат привести к единообразию результатов испытания на приборах наиболее распространенных в лабораториях обувных предприятий Республики Беларусь, а так же в странах ближнего и дальнего зарубежья. Использование в качестве критериев оценки износостойкости таких показателей как потеря толщины или объема образца позволяет более доступным образом для потребителя охарактеризовать степень надежности данного изделия, чем показатель Дж/мм³определенный по ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении».

ЛИТЕРАТУРА

1. Товароведение одежно-обувных товаров. Общий курс: учеб.пособие / В.В.Садовский, Н.М. Несмелов и др.; Под общ. Ред. В.В. Садовского, Н.М.Несмелова. – Минск.: БГЭУ, 2005.– 427 с.

2. Буркин А.Н., Долган М.И., Коновалов К.Г. Методы и средства оценки износостойкости подошвенных материалов // Вестник Белорусского государственного экономического университета : научно-практический журнал №6 (101), 2013г. – Минск, 2013. – С. 56-63.

3. ГОСТ 426-77. Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении. – Взамен ГОСТ 426-66; введен 01.01.1978. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 8 с.

4. ИСО 4649-85. Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности Введен 01.07.1986. –

Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 8 с.

5. ГОСТ 344-85. Шкурка шлифовальная бумажная для контроля истираемости резины. Технические условия – Взамен ГОСТ 344-74; введен 17.12.1992. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 8 с.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИ-N-ВИНИЛПИРРОЛИДОНА НА ПРОЦЕСС КРАШЕНИЯ МЕХОВОЙ ОВЧИНЫ КИСЛОТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Закускин С.Г., Репин А.Г.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В настоящее время для крашения меха широко используются индивидуальные и смесовые кислотные красители, которые позволяют получать окраску волосяного покрова с широкой гаммой цветов от ярких фантазийных до традиционно темных оттенков.

Недостатком многих кислотных красителей является неравномерность окраски волосяного покрова, как по площади шкурок, так и по длине волоса. Это, главным образом, связано с высокой степенью агломерации молекул красителя в растворе, а также с высокой активностью кислотных групп молекул красителя. В результате стадия диффузии красителя внутрь волоса затрудняется, а быстрое связывание красителя с группами основного характера кератина волоса приводит к неравномерному окрашиванию.

Для повышения равномерности окраски волосяного покрова используют специальные материалы, называемые выравнивателями [1]. Механизм действия выравнивателей достаточно сложен. Главным образом он заключается в выравнивании средства красителя и окрашиваемого материала.

В данной работе была исследована возможность использования поли-N-винилпирролидона (ПВП) в качестве выравнивателя при крашении волосяного покрова меховой овчины кислотными красителями.

Многообразием свойств водорастворимого полимера ПВП являются его высокая адсорбирующая способность, склонность к комплексообразованию с биологическими материалами, поверхностно-активными веществами и красителями [2], что может оказать влияние на все стадии крашения волокнистых материалов.

Объекты и методы исследований.

В работе использованы образцы дубленого полуфабриката меховой овчины, ПВП с молекулярной массой $9,0 \cdot 10^3$, кислотные красители для меха желтого, красного и синего цветов.