



Рисунок 1 – Опытный образец

Список использованных источников

1. ГОСТ 4.13 – 89. Система показателей качества продукции. Изделия текстильно-галантерейные бытового назначения. Номенклатура показателей [Текст]. – Введ. 1990 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 15 с.
2. ГОСТ 3816 – 81. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств [Текст]. – Введ. 1982 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1981. – 12 с.
3. ГОСТ 30292 – 96. Полотна текстильные. Метод испытания дождеванием [Текст]. – Введ. 1999 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 7 с.
4. ГОСТ 18976 – 73. Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию [Текст]. – Введ. 1974 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1973. – 5 с.
5. ГОСТ 28073 – 89. Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах [Текст]. – Введ. 1990 – 07 – 01. – М.: Издательство стандартов, 1998. – 10 с.

УДК 685.34.073.22

## АНАЛИЗ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ИЗНОСЕ ПОДОШВ ОБУВИ

*Долган М.И., асс.*

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

Ключевые слова: подошвы обуви, износ обуви, обувь.

Реферат. *Обувь – это изделие для предохранения ног от внешних воздействий и несущее утилитарные и эстетические функции [1]. Изготовление обуви представляет собой материалоёмкий и трудоёмкий процесс, для которого характерны высокие требования к качеству сырья. Любая обувь конструктивно состоит из деталей верха и деталей низа, каж-*

дый из которых имеет свои требования к качеству вследствие выполняемых ими функций. Детали низа обуви – комплект деталей низа обуви, расположенный под плантарной поверхностью стопы [1]. Среди деталей низа обуви подошва является наиболее ответственной и в настоящее время для изготовления подошв используются полимерные материалы, такие как резины монолитные и пористые, кожволон (тунит), термоэластопласт, полиуретан, АБС-пластик, поливинилхлорид, этилвинилацетат. Как и любой материальный объект, обувь в процессе эксплуатации подвергается износу. Наибольшему износу подвергаются наружные детали низа, имеющие непосредственный контакт с опорной поверхностью. Работа деталей низа связана с их истиранием, многократным изгибом и давлением. Изнашивание подошвы проявляется в основном лишь в уменьшении толщины и крайне редко в изломе, выкрашивании отдельных ее фрагментов.

Под износостойкостью подошвы принято понимать изменение ее толщины в процессе носки обуви [2]. Остановимся на работе подошвы при ходьбе человека, в ее наиболее нагруженной части – пучковой [3].

При описании механизма ходьбы человека принято различать движущуюся и опорную ноги. Выдвинутая вперед нога опускается на опору обычно только пяткой, а затем наступает момент, когда тело опирается о землю обеими ногами (одна пяткой, другая фалангами). В следующий момент качающаяся нога соприкасается с опорой уже всей плантарной поверхностью. При этом обычно мышцы плантарной поверхности, сгибающие стопу, сокращаются, в результате чего стопа не только отделяется от опоры, но и отталкивается пальцами, что увеличивает скорость поступательного движения тела. Нога становится из опорной качающейся и, сначала путем сокращения мышц, сгибающих бедро, приближается к фронтальной плоскости тела, затем выдвигается вперед, чтобы, создав телу новую опору, предохранить его от падения [4].

При ходьбе периоды опоры правой и левой ног в одном цикле движения не всегда одинаковы. Соотношения между интервалами времени периодов опоры при ходьбе и беге также неодинаковы и у разных людей и у одного и того же человека. В среднем затраты времени составляют одну секунду на один шаг. При ходьбе период опоры на пятку в среднем равен 7% всего периода опоры; на всю стопу – 33%, на переднюю часть стопы – 60%. Более чем у 50% людей наибольшее усилие приходится на период, при котором происходит опора на пятку и отталкивание пальцами от опоры [4].

Во время движения стопа изгибается в голеностопном и плюснефаланговом сочленениях, а при изменении нагрузки на стопу и движении человека, т.е. сгибании и разгибании стопы, ее размеры меняются, а следовательно и меняются механические воздействия на низ обуви [5].

Радиус изгиба подошвы зависит от характера опорной поверхности, по которой ступает человек в обуви, также зависит непосредственно от конструкции обуви, физико-механических свойств используемых материалов, а также от толщины и жесткости низа обуви. Известно, что при изгибе относительное удлинение подошвы может составлять 16% для натуральной кожи, а для резин до 25% [3]. Немаловажным фактором износа является удельное давление, которое во многом зависит от массы человека, его походки и т.д. Удельное давление колеблется в довольно широких пределах: от  $2 \cdot 10^4$  Па до  $6 \cdot 10^6$  Па и обычно составляет около  $2 \cdot 10^5$  Па – в пучковой части обуви. Чем больше удельное давление, тем интенсивнее износ. Было установлено Г.И. Кутяниным [6], что площадь контакта с опорной поверхностью для подошвы (при давлении  $5,5 \cdot 10^6$  Па) составляет всего 2-3% площади касания с опорой и фактическое удельное давление достигает  $2 \cdot 10^6$  Па. При этом температура мгновенно повышается до 80-100°C, что также способствует разрушению подошвы. Трение скольжения подошвы в этом случае присутствует только тогда, когда передаваемая на опорную поверхность горизонтальные составляющие усилия, развиваемое человеком при движении, больше силы трения. Известно, что горизонтальная составляющая опорного усилия достигает максимальной величины в начале и в конце периода опоры, в такие моменты наиболее вероятно скольжение обуви по опорной поверхности, что приводит к быстрому износу низа обуви в носочной и пяточной частях.

При ходьбе по горизонтальной поверхности наблюдается трение качения, возникающее при перекате стопы – в интервал времени между моментами отрыва пяточной и носочной

частей от опоры. В этом случае материал подошвы также изнашивается в результате вдавливания твердых частиц опорной поверхности в материал. Этот процесс сопровождается повышением температуры, разрушением межмолекулярных связей и незначительными разрывами поверхностного слоя материала, что также приводит к износу низа обуви.

Топография износа подошвы зависит от характера распределения давления стопы на опорную поверхность. Наибольший износ наблюдается под плюснефаланговым сочленением и первым пальцем стопы. Во время эксплуатации обуви опорные участки стопы давят на основную стельку и через нее на простилку и при этом вдавливают подошву в опору, что и приводит к местному истиранию.

Интенсивность износа подошвы из разных материалов неодинакова. В процессе опытных носок было установлено Н.Д. Закатовой [2], что на 1 мм монолитная резиновая подошва истирается за 60-80 дней. В отличие от нее кожаная подошва изнашивается неравномерно – по слоям, причем было установлено, что сопротивление износу подошв из кож хромового метода дубления в 1,5 раза выше, чем из кож таннидного и хромтаннидного дубления. Скорость изнашивания подошв обусловлена многими факторами: категорией носчиков, характером опорной поверхности, временем года, метеорологическими условиями, а также уходом за обувью.

На износостойкость подошвы влияют также амортизационные свойства низа обуви, т.е. способность материалов поглощать часть нагрузки и рассредоточивать ее по площади подошвы. Амортизация низа обуви меняется в зависимости от твердости и толщины материалов. При повышении толщины и уменьшении твердости подошвы увеличивается площадь активной опоры, т.е. уменьшается удельная нагрузка [7].

Следует отметить, что фундаментальные исследования износостойкости подошв проводились достаточно давно (в середине прошлого века) на материалах, которые в настоящее время практически не используются в производстве обуви. Появление современных полимерных подошвенных материалов: поливинилхлоридов, термоэластопластов и полиуретанов - требуют новых подходов к оценке износостойкости и обновления наших знаний о достаточно сложном процессе износа полимеров, имеющих иную структуру и свойства, в отличие от натуральной кожи и резины.

#### Список использованных источников

1. Обувь. Термины и определения : ГОСТ 23251-83. – Взамен 01.01.1985; введен 01.01.1985. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 24с.
2. Закатова Н.Д., Михеева, Е.Я. Эксплуатационные свойства обувных материалов и деталей [монография] / Н.Д. Закатова, Е.Я. Михеева – Москва : Легкая индустрия, 1966. – 214 с.
3. Конструирование изделий из кожи: учебник для вузов. / Ю.П. Зыбин [и др.]. – Москва. Легкая и пищевая промышленность, 1982 – 264 с.
4. Ромашкина Я.В. Оценка распределения нагрузки на отделы стопы при ходьбе // Ромашкина Я.В., Синева О.В., Хан С.Р., Костылева В.В. // Актуальные проблемы инклюзии: качество жизни, безбарьерная среда, образование без границ, Москва. – 2016. – стр. 142-145.
5. Основы техники спортивной ходьбы и бега [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sites.google.com/site/leegkaaatletik/vidy/vizitka>. – Дата доступа 12.05.2016
6. Любич М.Г. Товароведение обуви / М.Г. Любич. – Москва. – Изд. «Экономика», 1966. – 231 с.
7. Буркин, А.Н. Материаловедение кожевенно-обувного производства : учеб. пособие / А. Н. Буркин [и др.]. – Минск : Беларус. энцикл. им. П. Бровки, 2011. – 310 с.