

5. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: МГТУ, 2012.

6. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011.- 360 с.

7. Текстильное материаловедение: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю.С. Шустов, С.М. Кирюхин, А.Ф. Давыдов [и др.]. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 357 с.

© Козлова Е.В., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., 2023

УДК 685.34.073.22:658.562.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ПОДОШВ ОБУВИ

Козлова М.А.

*Учреждение образования «Витебский государственный
технологический университет», Витебск, Республика Беларусь*

Износостойкость – свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию в определённых условиях трения [1]. Обувь, как любой материальный объект, подвергается износу во время эксплуатации. Особенно быстро изнашивается подошва, так как она имеет непосредственный контакт с опорной поверхностью. Практически любая опорная поверхность обладает острыми выступами (асфальт, песок, тротуарная плитка). При ходьбе происходит разрушение поверхностного слоя материала, это связано с микрорезанием материала острыми частицами грунта (опорной поверхности). Песок – это естественный абразив, который присутствует практически на любой опорной поверхности. Он имеет неправильную округлую форму с так называемыми «пиками», выступами, которые «пррезают» подошвенный материал, что в свою очередь приводит к быстрому износу подошвенного материала. На основе данных [2], стало известно, что 50% всех обращений в ремонт связано с выходом из строя низа обуви. Истирание (износ) подошвы среди этих обращений составляет 50%, остальная половина приходится на перелом подошвы. Поэтому анализ данного показателя очень важен как при оценке эксплуатационных свойств обуви, так и для дальнейшего прогнозирования качества обуви в целом.

На данный момент существуют три стандартизованные методики для оценки износостойкости подошвенных материалов, две из них применяются для исследования сопротивления истиранию резин при скольжении (ГОСТ 426-77) и сопротивления истиранию резин при скольжении по возобновляемой поверхности резин (ГОСТ 23509-79), одна для испытания

подошвенной кожи на сопротивление истиранию во влажном состоянии (ГОСТ 10656-63).

Наибольшее распространение получили два метода для оценки износостойкости полимерных материалов: по методу Грассели и по методу Шоппера, методики которых описаны в ГОСТ 426-77 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении» [3] и в ГОСТ 23509-79 «Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности» [4].

В последнее время всё набирает популярность исследование на сопротивление истиранию на абразиметре TABER. Абразиметр TABER – это универсальный прибор для определения устойчивости к сухому истиранию всех типов материалов: твёрдых и гибких (куда относятся подошвы обуви). Так в работе [5] проводились исследования физико-механических свойств полимерных материалов для низа обуви на базе лаборатории ОАО «Витебскдрев», где в качестве оборудования для определения сопротивления истиранию использовался ротационный абразиметр TABER.

Подробнее рассмотрим методики оценки износостойкости именно полимерных материалов.

Согласно методике ГОСТа 426-77 [3] образцы должны быть определённой формы (рис. 1а) вырубленные или отлитые в пресс-формах. Испытания проводятся на приборе типа МИ-2 (рис. 1б).

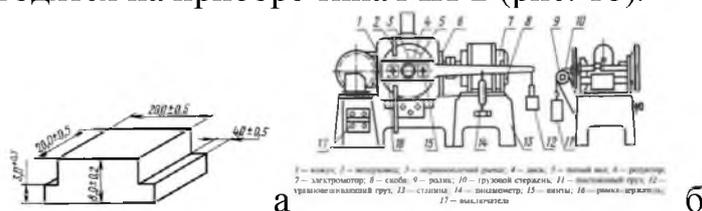


Рисунок 1 – а) форма и размеры образца для испытания на приборе МИ-2; б) прибор типа МИ-2

Сущность испытания заключается в том, что два образца закрепляют в рамках-держателях прибора, сперва притирают, с приложением нормальной силы, равной 26 Н (2,6 кгс) до появления контакта на всей поверхности, после образцы освобождают очищают и взвешивают. После этого испытывают образцы с приложением к ним нормальной силы, равной 26 Н. Испытания проводят в течении 300 с (5 минут). В ходе испытания периодически примерно через 60 с фиксируют силу трения, а по окончании испытания прибор выключают, образцы вынимают, очищают от бахромки и пыли и взвешивают на весах. Далее по формулам определяют сопротивление истиранию ($\text{Дж}/\text{мм}^3$) и истираемость ($\text{м}^3/\text{ТДж}$).

По методике ГОСТа 23509-79 [4] применяют образцы цилиндрической формы (рис. 2а), изготовленные при помощи

цилиндрического полого сверла с внутренним диаметром $16,10 \pm 0,05$ мм. Высота образцов от 6 до 16 мм. Испытания проводятся на приборе типа Шоппер (рис. 2б).



Рисунок 2 – а) форма и размер образцов для испытания на истирание на приборе типа Шоппера; б) кинематическая схема прибора типа Шоппер

Сущность испытания заключается в закреплении образца в держателе прибора, притирании и испытании его на полном пути истирания 40 или 20 м, при нагрузке 5 или 10Н. При вращении ходового винта образец поступательно перемещается вдоль образующей цилиндра со скоростью 420 мм на 100 оборотов барабана. За показатель истиранию резины принимают потери объема при истирании (мм^3) рассчитанный по формулам.

Испытания на приборе Табер (рис. 3) проводят по стандартам ISO 9352, СТ РК ISO 9352 [6, 7], устанавливающим требования к общему методу определения устойчивости к абразивному износу при воздействии абразивных кругов, однако точность данного метода на данный момент неизвестна в связи с недоступностью межлабораторных данных.

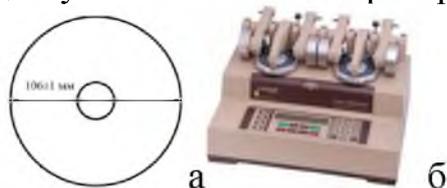


Рисунок 5 – а) форма и размер образцов для испытания на приборе типа Табер; б) внешний вид прибора Табер

Образцы для испытаний должны быть диски номинальным диаметром 106 мм и одинаковой толщиной от 0,5 до 10 мм. Абразивные круги, номинальная нагрузка и количество оборотов образца, устанавливаются согласно спецификации для конкретного материала или изделия. Результат может быть выражен одним из следующих способов: потеря массы или толщины после определённого числа оборотов или потеря массы (в кг) или объема (в мм^3) на тысячу оборотов.

В табл. 1 представлены сводные данные сравнения методов исследований износостойкости полимерных материалов для подошв.

Характер абразивного износа на приборе типа Грассели и Шоппера представлен [9, 10].

Испытания на приборе МИ-2 (типа Грассели) проводятся по не возобновляемой поверхности шлифовального полотна по круговой траектории, при этом характер износа исследуемого образца представляет

собой практически прямые линии вырезания частиц образца абразивным материалом. А на приборе типа Шоппер истирание осуществляется по постоянно новому следу шлифовальной шкурки, наблюдается хаотичное расположение линий износа. На абразиметре Табер истирание происходит по круговой траектории, однако, в отличие от прибора типа Грассели в движении находится и образец, и абразив, характер износа – хаотично расположенные линии.

Таблица 1 – Сравнение методов исследований износостойкости полимерных материалов для подошв

ГОСТ, (тип прибора)	Испытуемый материал по ГОСТ	Образец	Удельное усилие	В чем измеряется результат
426-77 (прибор типа Грассели)	резина и резиновые изделия	Квадрат 20×20 мм	0,07 Н/мм ²	Показатель сопротивление истиранию Дж/мм ³
23509-79 (прибор типа Шоппера)	резины твердостью от 40 до 90 условных единиц по ГОСТ 263 и резиновые изделия	Цилиндрический образец с диаметром поверхности износа 16 мм	0,05 Н/мм ²	Потеря объема при истирании образца в мм ³
(прибор типа Табер)	Твёрдые и гибкие материалы [8]	круг диаметром 106±1 мм с отверстием в центре	-	Потеря объема при истирании образца в мм ³ или потеря массы в кг на тысячу оборотов или после определённого числа оборотов

Анализ методик позволяет понять, что в условиях повседневной эксплуатации редко встречается поверхность износа с такими свойствами. Можно сказать, что данные методики не позволяют адекватно оценить износостойкость полимерных материалов.

В связи с этим, решением данной проблемы может являться разработка методики оценки износостойкости полимерных материалов, учитывающей достоинства и недостатки представленных выше методов и отличающейся от них тем, что позволит оценить показатель износостойкости к максимально приближенным условиям реальной носки и эксплуатации.

Список использованных источников:

1. Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения : ГОСТ 27674-88. Введ. – 01.01.89. – М. : Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1989. – 20 с.

2. Долган, М. И. Виды дефектов обуви, возникающие в процессе эксплуатации / М. И. Долган, К. Г. Коновалов // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научной конференции, Витебск, ноябрь 2011 г. : в 2 ч. / УО "ВГТУ". - Витебск, 2011. - Ч. 2. - С. 50-51.

3. Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении : ГОСТ 426-77. – Введ. 01.01.78. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1978. – 6 с.

4. Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении по возобновляемой поверхности : ГОСТ 23509-79. – Введ. 01.01.82. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1982. – 9 с.
5. Исследование физико-механических свойств полимерных материалов для низа обуви на базе лаборатории ОАО «Витебскдрев» / К. А. Ковалев, [и др.] // Материалы и технологии. - 2020. - № 2 (6). - С. 13-20.
6. Plastics – Determination of resistance to wear by abrasive wheels : ISO 9352. – edition 15.04.2012. – International Organization for Standardization, 2012. – 8 p.
7. Пластмассы. Определение износостойкости абразивными кругами : СТ РК ISO 9352. – Введ. 01.07.2021. – Астана : Госстандарт, 2021. – 28 с.
8. Абразиметр ТАБЕРА. Модели 5135/5155 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://granat-e.ru/taber_mod_5135_5155.html. –Дата доступа : 07.03.2023
9. Долган, М.И. Оценка физико-механических и прогнозирование эксплуатационных свойств полимерных подошвенных материалов : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.19.08 / М.И. Долган ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2021. – 26 с.
10. Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2012» / редкол.: А. И. Жук (пред.) [и др.] – Минск : Изд. центр БГУ, 2013. – С. 130-134.

© Козлова М.А., 2023

УДК 677.017.2/.7

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ БРИДЖ ДЛЯ ВЕРХОВОЙ ЕЗДЫ

Копнина Е.Н., Жагрина И.Н., Шампаров Е.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва

Верховая езда в настоящее время пользуется все большей популярностью среди взрослых и детей. Ею занимаются как профессионально, так и на любительском уровне. Однако данный вид спорта относится к травматичным. Нередки падения с лошади, связанные как с отсутствием навыков у наездника, особенно, если животное норовистое, при так и с использованием неподходящей одежды. Одним из условий снижения травматизма является правильный выбор одежды для занятий. Однако специальной нормативной технической документации, содержащей требования к одежде для занятий верховой ездой, в России пока нет. В связи с этим, необходимо провести ряд исследований свойств