

Список использованной литературы

1. Кадры из фильма Трон наследия / URL: <https://www.filmpro.ru/movies/5249/shot> (дата обращения 15.10.23)
2. Зиатдинова Е.Р., Фирсова Ю.Ю., Алибекова М.И. Образная трансформация виртуальных технологий в современный костюм в стиле спорт-шик / статья, Москва, 2022.
3. Роль современных технологий в жизни человека URL: <https://infourok.ru/rol-sovremennih-tehnologiy-v-zhizni-cheloveka-3799258.html/> (дата обращения 15.10.23).
4. Лазерный край URL: <https://lts-mark.ru/company/stati/lazery-v-tekstilnoy-promyshlennosti/> (дата обращения 15.10.23)
5. Термопресс URL: <https://www.mysub.ru/termopress/termustr> (дата обращения 15.10.23)
6. Что такое термо-клеевая пленка URL: <https://rusizomat.ru/services/> (дата обращения 15.10.23)

©Зиатдинова Е.Р., Фирсова Ю.Ю., 2023

УДК 685.34.077.34

ИССЛЕДОВАНИЕ ХОДОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОДОШВЫ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНОЙ РЕЗИНЫ В ПРОЦЕССЕ НОСКИ EXAMINATION OF THE RUNNING SURFACE OF A THERMOPLASTIC RUBBER SOLE DURING WEAR

**Козлова М.А.
Kozlova M.A.**

***Витебский государственный технологический университет, Витебск,
Республика Беларусь
Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Republic of Belarus
(e-mail: mkozlova8@yandex.by)***

Аннотация. В статье проведён сравнительный анализ внешнего вида подошв обуви новой и бывшей в употреблении для рассмотрения характера износа при её реальной эксплуатации. Также проводилось их исследование с помощью микроскопа с целью выявления дефектов, возникших в процессе их эксплуатации.

Abstract. The article presents a comparative analysis of the appearance of the soles of new and used shoes to consider the nature of wear during its actual operation. They were also examined with a microscope in order to identify defects that occurred during their operation.

Ключевые слова: обувь, подошва, полимерные материалы, качество
Keywords: shoes, sole, polymer materials, quality

С самого раннего возраста и в течение всей жизни человек не может обойтись без обуви. Скорость и характер износа деталей низа обуви зависит от многих факторов: свойства материалов деталей низа, пол и возраст носчиков, индивидуальные особенности походки и др.

Согласно ГОСТ 23251-83 «Обувь. Термины и определения» подошва – это наружная деталь низа обуви, расположенная под всей плантарной поверхностью стопы. Она предохраняет стопу от неблагоприятного воздействия окружающей среды. Во время эксплуатации она подвергается большим нагрузкам, в связи с этим основными причинами возврата обуви за период эксплуатации являются отклейка, трещины подошвы и её преждевременный износ [1].

Ходьба – это сложное циклическое движение, связанное с отталкиванием тела от опорной поверхности и перемещения его в пространстве.

При ходьбе стопа выполняет четыре основные функции: адаптация к неровностям поверхности, поглощение энергии удара при приземлении, функцию жесткого рычага для передачи вращательного моменты вышележащим сегментам, перераспределение и смягчение ротационных усилий вышележащих сегментов. Биомеханика стопы и функции стопы в различные фазы шага различны [2].

Затраты времени на один шаг примерно 1 секунда. В среднем продолжительность периодов опоры в процентах: на пятку – 10,7 %, на всю стопу – 30,6 %, на момент отталкивания стопы от опоры – 58,7 % [3].

Объектом исследования являлась обувь осенне-весеннего периода носки. Для того чтобы подробнее рассмотреть процессы естественного износа подошв из термопластичной резины, был рассмотрен её внешний вид до носки и после 120-дневной носки. На рисунке 1 представлен внешний вид этих подошв: с левой стороны абсолютно новая, с правой – бывшая в употреблении.



Рисунок 1 – Внешний вид исследуемых подошв:
а – вид ходовой поверхности; б – вид сбоку

Как видно из рисунка, мелкоузорчатый рисунок подошвы практически износился, в редких местах виднеются борозды мелкоузорчатого рифления, также видно изменение глубины рифления и скос каблука (таблица 1).

Таблица 1 – Толщина и глубина рифления исследуемых подошв

Образец	Толщина подошвы, мм	Глубина рифления, мм
Новая подошва	17,96	2,67
Подошва бывшая в употреблении	16,75	2,29

Толщина подошв и глубина рифления были измерены с помощью штангенциркуля, толщина измерялась в 7 точках, глубина рифления – в 30 точках. Как видно из таблицы 1, после 120-дневной носки наблюдается потеря толщины на 7 %, глубины рифления – на 14 %. Износостойкость отдельных деталей (например, подошв) обуви нередко характеризуется средней скоростью износа, т. е. количеством дней, в течение которых происходит износ 1 мм толщины [4]. Согласно источнику [5] износостойкость монолитной резины составляет 34 дня/мм, в данном случае за 120 дней износилось 1,21 мм. Конечно, степень износа отдельных деталей, а следовательно и всей обуви, зависит от многих факторов - вида и свойств материалов, особенностей конструкции, условий эксплуатации. Все это приводит к большой изменчивости показателей к износостойкости обуви, что требует установления значительного количества наблюдений [4].

Микроскопическое исследование позволило рассмотреть процесс естественного износа в сравнении с новой подошвой (рисунок 2).



Рисунок 2 – Микроскопические фото подошв:
а – новая; б – бывшая в употреблении

Ходовая поверхность новой подошвы имеет глянцевый блеск и четко различимый протектор (мелкоузорчатое рифление). После 120-дневной носки на конкретной части подошвы, абсолютно не осталось мелкоузорчатого рифления ходовой поверхности, поверхность матовая и рыхлая, с так называемой бахрамой.

При более близком рассмотрении видны открытые поры полимерного материала (рисунок 3а), частички песка, а также проколы (рисунок 3б) и «вдавленные» частицы (рисунок 3в). Рассматривая прокол, можно заметить разрастающуюся трещину, которая приведёт к критическому дефекту.

Из рисунка 3в можно сказать, что частицы, проникающие (вдавленные) в подошву, задерживаются и высвобождаются из нее, оставляя кратеры, в которые с лёгкостью могут проникнуть естественные абразивные частицы. Так же можно заметить, что по контуру около вдавленной частицы имеется большое скопление частиц песка, часть которого при ходьбе высвобождается, а часть проникает глубже и тем самым разрушает структуру материала.

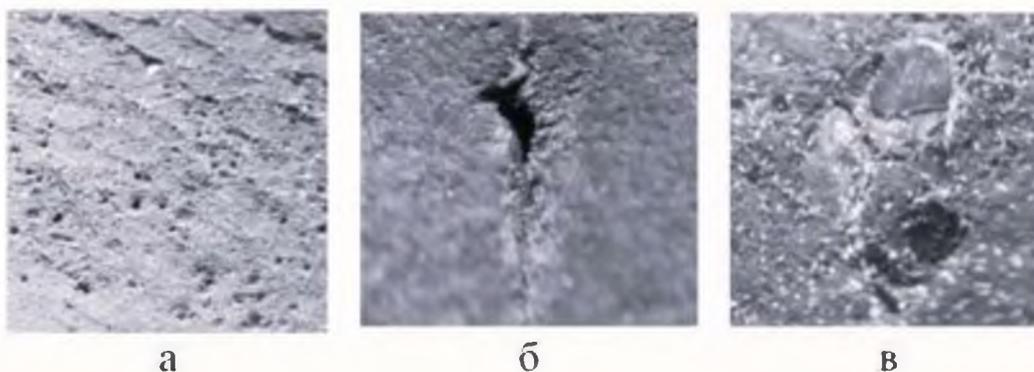


Рисунок 3 – Внешние видимые дефекты подошвы бывшей в употреблении
а – открытые поры, б – прокол, в – вдавленные частицы песка (камней)

Из выше изложенного можно сделать вывод, что естественный износ подошвы из термопластичной резины соответствует литературным данным, хотя мелкоузорчатое рифление практически износилось, и за 120-дневную носку появились внешние видимые дефекты, такие как открытые поры, проколы и вдавленные частицы песка и (или) камней.

Список использованной литературы

1. Актуально. О качестве обуви [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ignminsk.gov.by/2021/10/28/актуально-о-качестве-обуви/>. – Дата доступа: 10.09.2023

2. Долган, М.И. О поверхностном износе низа обуви (подошвы) / М.И. Долган // материалы докладов 46 Республиканской научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2013. – С. 251-253.

3. 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. – С. 142-145.

4. Зыбин, Ю.П. Справочник обувщика / Зыбин Ю. П. [и др.] – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Легкая индустрия, 1971. – 392 с.

5. Закатова, Н.Д. Эксплуатационные свойства обувных материалов и деталей / Н.Д. Закатова, Е.Я. Михеева. – М. : Лег. индустрия, 1966. - 214 с.

© Козлова М.А., 2023