

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2025, Том 10, № 3 / 2025, Vol. 10, Iss. 3 <https://kostumologiya.ru/issue-3-2025.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/19TLKL325.pdf>

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Нейфельд, М. А. Конструктивные особенности формованных подошв из термоэластопластов и основные их дефекты / М. А. Нейфельд, А. Н. Буркин, М. И. Долган // Костюмология. — 2025. — Т. 10. — № 3. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/19TLKL325.pdf>.

For citation:

Neufeld M.A., Burkin A.N., Dauhan M.I. Design features of molded thermoplastic soles and their main defects. *Journal of Clothing Science*. 2025;10(3): 19TLKL325. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/19TLKL325.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 685.34.073.22

Нейфельд Мария Александровна

УО «Витебский государственный технологический университет», Витебск, Республика Беларусь
Аспирант, ассистент кафедры «Техническое регулирование и товароведение»

E-mail: mneufeld8@yandex.by

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7919-1571>

Буркин Александр Николаевич

УО «Витебский государственный технологический университет», Витебск, Республика Беларусь
Профessor кафедры «Техническое регулирование и товароведение»

Доктор технических наук, профессор

E-mail: a.burkin@tut.by

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2963-6390>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=800250

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=58567181400>

Долган Мария Ивановна

ООО «Фабрика инноваций и решений», Витебск, Республика Беларусь

Специалист по тестированию

Кандидат технических наук

E-mail: masha.do47@gmail.com

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=808289

Конструктивные особенности формованных подошв из термоэластопластов и основные их дефекты

Аннотация. Обувь выполняет важную функцию в защите стопы от внешних неблагоприятных факторов, травм. Она должна обеспечивать эффективные и безболезненные движения при выполнении широкого спектра повседневных, профессиональных, развлекательных и спортивных действий. На выбор обуви влияют многие факторы, такие как экономические, культурные, функциональные. При этом комфорт часто считается одним из наиболее важных факторов. В свою очередь комфорт — это сложное и многогранное понятие, которое каждым потребителем понимается по-своему. Также каждому потребителю хочется, чтобы обувь служила долгие годы «не выходя из строя», а для этого должны применяться качественные материалы, обладающие определёнными физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

В статье представлены современные исследования в области изучения потребительских интересов, которые позволяют установить, какие элементы обуви интересуют потребителей

больше всего. Рассмотрены исследования в области проектирования подошв обуви, в частности проектирование рифов (протекторов). Отмечено, что при проектировании обуви приоритет отдаётся эстетическим показателям, а не показателям долговечности. Описаны основные виды дефектов, возникающие в подошвах обуви, как в гарантийный срок, так и в период длительной носки. Представлен современный ассортимент подошв, применяемый при производстве обуви для повседневной носки, осенне-весеннего периода. Рассмотрено их строение, габаритные размеры и представлены результаты исследования по показателю относительное удлинение при разрыве.

Объект исследования — подошвы обуви для взрослого населения.

Ключевые слова: обувь; комфорт; термоэластопласт; подошва; конструкция; рифления подошв; дизайн; дефекты

Введение

В последние годы мировая обувная индустрия всё больше формируется под влиянием растущего спроса на персонализированную продукцию. Потребители больше не довольствуются стандартными дизайнами, а вместо этого они ищут уникальные и персонализированные варианты, отражающие их личный стиль и предпочтения [1].

Безусловно, комфорт и безопасность являются важными критериями при выборе обуви, однако в настоящее время люди подвержены влиянию модных тенденций, которые в большей степени отвечают за эстетику изготавливаемых товаров, а не их надёжность и безопасность. Комфорт можно определить как состояние физического расслабления и отсутствия боли, т. е. физиологические ощущения, а также как комплекс субъективных ощущений, таких как лёгкость, визуальное удовлетворение и т. д. [2].

Комфорт ношения и эстетика обуви существенно влияют на решение о покупке. Одним из первых факторов, которые волнуют покупателя при выборе обуви, является внешний вид и стиль, а затем удобство обуви. О чём свидетельствуют массовые покупки товаров через онлайн магазины и маркеты, то как отражается обувь, одежда и другие товары на электронных устройствах и влияет на решения потребителей о покупке того или иного товара.

В статье [1] был проведён социальный эксперимент по психологии потребителя, на примере женской обуви для активного отдыха. В данном эксперименте было установлено, как влияют конструктивные особенности и цвет на выбор покупателя и на какие детали они обращают внимания (рис. 1).



Рисунок 1. Данные о визуальном осмотре обуви участниками эксперимента: а — пример данных о движении глаз; б — пример пути визуального осмотра; в — «тепловая карта» задержки внимания на элементах обуви [1]

На рисунке 1 а представлены элементы, на которых фиксировался взгляд участников эксперимента, это были следующие детали:

1. Подошва.
2. Союзка.
3. Шнурок.
4. Промежуточная подошва.
5. Форма носочной части обуви.
6. Пяточная часть обуви.
7. Язычок.
8. Силуэт.

Анализируя рисунок 1 можно заметить, что большое количество внимания уделяется внешнему виду и дизайну низа обуви. При выборе обуви большинство потребителей обращают свое внимание на цвет, дизайнерское оформление боковых сторон подошв и конечно ее рифление.

В настоящее время, условно, подошвы можно разделить по высоте рифления на несколько групп: высокое (8–9 мм), среднее (4–7 мм), низкое (1–3 мм) и нулевое рифление [3].

Вопросами связи влияния условий носки обуви с её конструкцией занимаются с 60-х годов XX века [4], однако явного ответа на данный вопрос ещё не существует, ввиду развития промышленности, а именно расширение ассортимента за счёт новых материалов и их комбинаций и разработка новых конфигураций рельефа, в частности низа обуви.

Особое внимание к проектированию низа уделяют лишь некоторым категориям обуви: спортивная, специальная и для активного отдыха. Так в источнике [5] говориться о том, что профиль рифления должен быть оптимальным, потому что неправильное профилирование ходовой поверхности может стать причиной надламывания подошв. Так для спортивной обуви И.И. Половников и О.В. Фарниева разработали основные типы рисунков рифлений, таких как букле, волнообразное, зигзагообразное, ромбовидное, продольно-поперечное и присоски. Их исследование также показало, что менее всего устойчивы к износу подошвы с рифлениями перпендикулярными к продольной оси следа, наиболее устойчивы с зигзагообразным рифлением.

В настоящее время исследованиями в области конструирования подошв занимались Н.А. Глазунова и Е.В. Павлова. В своей статье [6] Павлова Е.В. сделала следующие выводы о строении опорной поверхности подошв: канавки рифлений не должны располагаться параллельно линии перегиба; контуры рифлений не должны иметь прямых углов как в основании, так и на ходовой поверхности и др.

Глазунова Н.А. занималась исследованиями в области влияния формы и размеров рифлений подошв на их стойкость к изгибающим и растягивающим нагрузкам и установила, что:

- с увеличением толщины подошв от 8 до 15 мм при постоянной форме рифлений напряжения в рифлении увеличиваются на 41 %;
- при увеличении глубины рифлений от 5 до 7,5 мм напряжения в подошве возрастают на 25 %;
- при увеличении радиуса закругления в наивысшей точке рифлений напряжения при изгибе подошвы уменьшаются, так при глубине рифлений 6,5 мм и при увеличении радиуса закругления с 1,5 до 5 мм напряжения уменьшились на 20 %, а для рифлений глубиной 7,5 мм при увеличении радиуса закругления с 1,5 мм до 5 мм напряжения уменьшились на 24 %;

- при одинаковой нагрузке напряжения в рифлении с прямоугольным сечением на 8 % выше, чем в рифлении с круглым сечением.¹

Как было отмечено в работе В.А. Хариной², приоритет при разработке рельефа подошв обуви отдаётся дизайнерским решениям и, как правило, выполняется без учета фрикционного взаимодействия подошв с опорной поверхностью. Из этого следует вопрос, а какова должна быть толщина материала имеющего не только непосредственный контакт с опорной поверхностью и основания рифа, а также его конфигурация, для того чтобы обувь имела:

1. Хорошую сцепку с грунтом.
2. Долго служила в эксплуатации без отказа: отсутствия пятен износа и трещин на поверхности подошв.

Обувь эксплуатируется в сложных динамических условиях с воздействием различных внешних факторов таких как: время года, температура, срок эксплуатации, условия хранения, конструкция обуви — все это влияет на длительность эксплуатации. Также немаловажным фактором, отвечающим за длительную эксплуатацию обуви, являются физико-механические свойства самих материалов, применяемых при их производстве.

Конструкция обуви представляет собой сочетание многих элементов, соединённых между собой, но одним из самых ответственных элементов, который влияет на длительность эксплуатации, является низ обуви, и в частности подошва. Подошвы обуви подвергаются повторяющимся нагрузкам и постоянному износу, что со временем напрямую влияет на их сцепление с грунтом и сопротивление скольжению [7].

На износ низа обуви влияет сложное воздействие стопы, которое включает в себя: изменяющееся при ходьбе давление, угол изгиба подошвы при воздействии с опорной поверхностью грунта [8].

Указанные выше факторы приводят к преждевременному износу подошв. В низе обуви следует отметить следующие виды критических дефектов:

- преждевременный износ отдельных участков подошвы (носочная, пучковая и пятонная);
- трещины и излом подошвы.

Эти дефекты требуют обязательного ремонта. Следует отметить, что они могут появляться и в процессе гарантийного срока носки.

В исследованиях проведённых М.И. Долган³ в 2010–2012 годы было установлено, что в общей массе дефектов подошв они составляют соответственно: износ — 37 %, расслоение — 8 %, трещины — 31 % и переломы — 24 %.

¹ Глазунова Н.А. Разработка и применение метода определения деформационных и прочностных характеристик низа обуви с использованием метода конечных элементов: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по спец. 05.19.06 — технология обувных и кожевенно-галантерейных изделий (технические науки) / Н.А. Глазунова; Московский государственный университет дизайна и технологии; науч. рук. Я.М. Клебанов, С.П. Александров — Москва, 2009. — 145 с.

² Харина В.А. Исследование фрикционных свойств ходовой поверхности подошв и повышение антискользящих характеристик обуви: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по спец. 05.19.05 — технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий (технические науки) / В.А. Харина; Новосибирский технологический институт (филиал) ФГБОУВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»; науч. рук. П.С. Карабанов — Новосибирск, 2022. — 131 с.

³ Долган, М.И. Оценка физико-механических и прогнозирование эксплуатационных свойств полимерных подошвенных материалов: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по спец. 05.19.08 — товароведение, экспертиза и безопасность непродовольственных товаров и сырьевых материалов (технические науки) / М.И. Долган; УО "БГЭУ"; УО "ВГТУ"; науч. рук. А.Н. Буркин. — Минск, 2021. — 158 с.

По результатам контрольно-надзорных мероприятий инспекции Госстандарта Республики Беларусь в 2021 году, можно сказать, что «качество обуви, представленной в наших торговых объектах, оставляет желать лучшего». Нарушения требований технических регламентов Таможенного союза по показателям безопасности, маркировки и соблюдения правил обязательного подтверждения соответствия со стороны изготовителей, импортеров и т. д., к сожалению, не редкость. Анализ претензий к качеству обуви от потребителей к продавцу показал, что основными причинами возврата обуви являются: отклейка и трещины подошвы, преждевременный их износ, оседание и деформация задника, разрыв материала верха по шву, складки на подкладке, плохое формование и т. д. Эти дефекты не относятся к требованиям безопасности, установленным в технических регламентах Таможенного союза, но являются важными потребительскими свойствами и характеризуют качество обуви.⁴

Таким образом, представляется интересным провести более глубокие исследования состояния проблемы в настоящее время, спустя 15 лет после первых наших публикаций, тем более, что ассортимент подошв существенно изменился как в плане конструкторских решений, так и в плане применяемых материалов.

Объекты, методы и результаты исследования

В качестве объектов исследования в работе были использованы: обувь мужская и женская представленная для ремонта в мастерские, обувь в период гарантийного срока службы и возвращённая на предприятия, а также подошвы обуви, используемые при производстве обуви. Во всех случаях это были формованные подошвы из термоэластопластов монолитной структуры плотностью 0,9 г/см³ и более.

Структура ремонта практически не изменилась за 15 лет. Объем ремонта увеличился, особенно в обуви с верхом из кожевенных материалов. В основном это ремонт пятой и носочно-пучковой частей подошв обуви путём наклеивания профилактических накладок, толщиной от 3 до 6 мм.

Сквозной износ встречается довольно редко (рис. 2 а, 2 в), но износ поверхности подошвы до оставшейся её толщины в 1–2 мм явление довольно частое, особенно в обуви с низким и нулевым рифлением. Последнее приводит к трещинам, проколам и в конечном случае к промоканию обуви.

Основные дефекты — это трещины и переломы подошв. Такой дефект встречается как в обуви, которую носили несколько недель, так и несколько лет (рис. 2 б).

Толщина подошв влияет на различные дефекты, возникающие при носке обуви: износ, излом, прокол. Это те факторы, которые напрямую влияют на срок эксплуатации обуви в целом. Так разные авторы указывают следующие значения минимально допустимой толщины формованных подошв: Зыбин Ю.П. устанавливает 3,5–4,0 мм для подметочной части и 6–8 мм для каблучной части формованных подошв из резин; Лиокумович В.Х. пишет о том, что в подошве kleевой обуви толщина передней части должна быть ровна 4–4,5 мм, геленочной — 3,5 мм; Тихонова Н.В. — не менее 4 мм для подошв из термоэластопластов, поливинилхлорида, полиуретана; Горбачик В.Е. — 6–8 мм для каблучной части. Также Лиокумович В.Х. делает следующую оговорку, что при наличии рисунка на ходовой стороне, толщина подошвы может быть уменьшена.

⁴ Актуально. О качестве обуви. // Инспекция Госстандарта по Минской области и г. Минску URL: <https://ignminsk.gov.by/2021/10/28/актуально-о-качестве-обуви/> (дата обращения: 08.08.2025).



Рисунок 2. Наиболее часто встречающиеся дефекты обуви (фото Нейфельд М.А.)

Всего нами было изучено 96 образцов мужской и женской обуви, включая обувь аспирантов, докторантов и других сотрудников университета, которые согласились нам предоставить информацию, а также обувь для её разборки и последующей утилизации. На рисунке 2 представлены наиболее часто встречаемые дефекты низа, появляющиеся в процессе носки обуви.

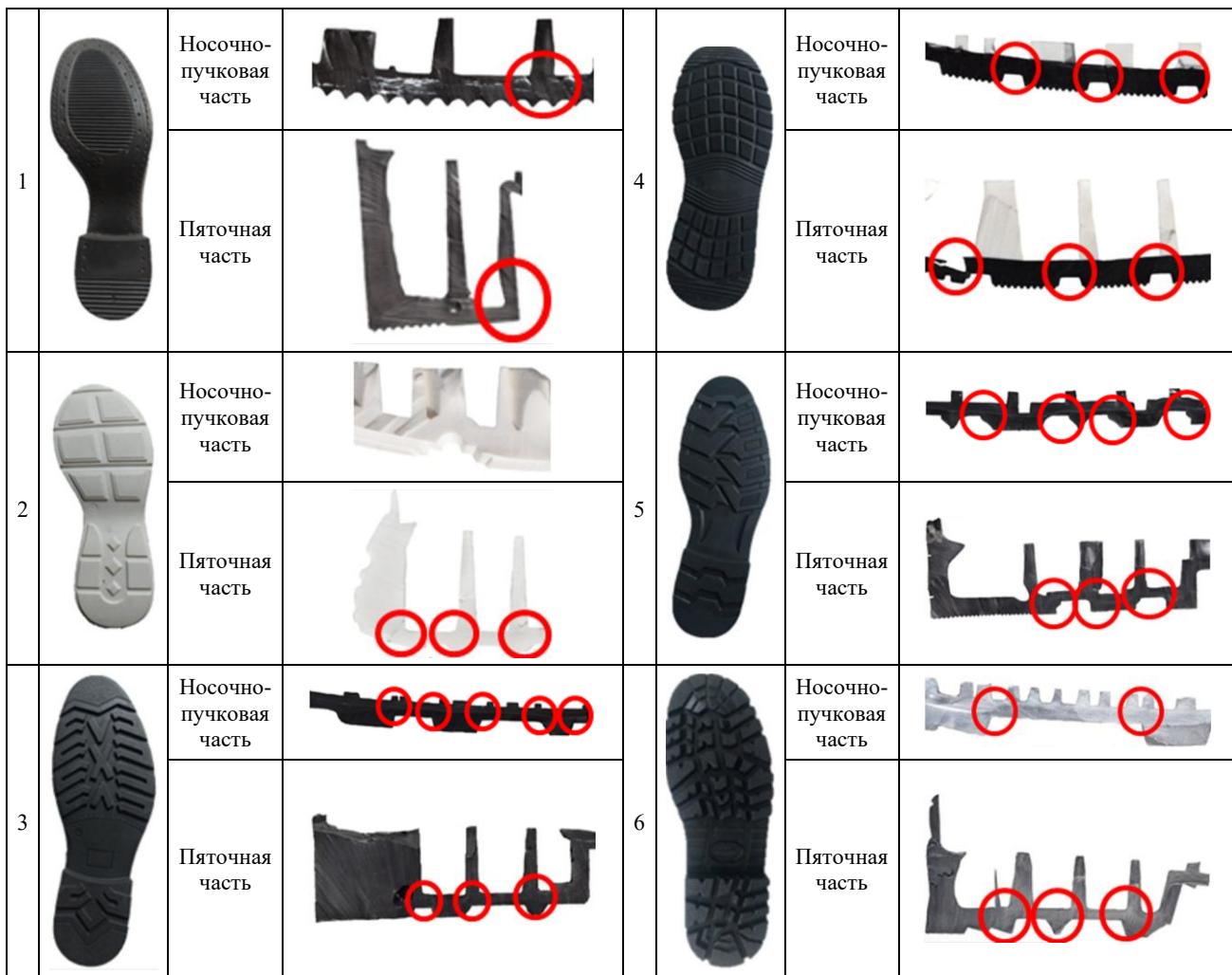
Мужские ботинки клеевого метода крепления (рис. 2 а), выдержавшие 7 сезонов достаточно интенсивной носки имели одинаковое исполнение как внешнего, так и внутреннего пространства подошвы (рифы и перегородки), т. е. не учитывалась топография износа подошвы обуви. Когда сносился риф — открылось внутреннее пространство подошвы и обувь стала промокать. Для уменьшения массы толщина подошвы была примерно одинаковой 4–5 мм как в носочно-пучковой части, так и в пятонной части.

Мужские полуботинки (рис. 2 б) выдержавшие 4 сезона носки. Мелкие трещины появились во второй сезон носки. После четвёртого сезона проведён ремонт носочно-пучковой и пятонной части подошвы, путём наклеивания профилактики.

Женские полусапожки выдержали 2 недели гарантийного срока и были возвращены в торговую сеть в виду износа и последующего отрыва фрагмента части рифа.

Рассмотрим ассортимент подошв, которые были использованы для повседневной обуви осенне-весеннего периода носки 2023/2024.

Для исследования были отобраны подошвы женского и мужского ассортимента, различного строения рифлений и цвета. Для более детального анализа подошв, а именно для изучения их габаритного строения был сделан вертикальный разрез по продольно-осевому сечению колодки (рис. 3). Данный разрез был произведён от точки самого крайнего выступа пятки до точки между большим и вторым пальцем стопы.



На рисунке красными кругами отмечены предполагаемые «опасные» зоны

Рисунок 3. Вид ходовой поверхности и срезов современного ассортимента подошв обуви (фото Нейфельд М.А.)

Как можно заметить с внутренней стороны подошвы имеются большие полости, особенно в пятонной части. Данные полости предназначены для уменьшения массы самих подошв и в целом обуви.

Минимальная толщина подошв была следующей: образец № 1 — 3,6 мм в носочно-пучковой части, образец № 2 — 4,1 мм в носочно-пучковой части, образец № 3 — 3,7 мм в носочно-пучковой части, образец № 4 — 4 мм в носочно-пучковой части, образец № 5 — 2,8 мм в носочно-пучковой части и в образце № 6 — 4,3 мм в носочно-пучковой части. Толщина в пятонной части больше, чем в носочно-пучковой.

Габаритная толщина данных образцов была следующей:

- образец № 1 носочно-пучковая часть — 13–14 мм, пятонная часть — 53–66 мм;
- образец № 2 носочно-пучковая часть — 20–21 мм, пятонная часть — 43–45 мм;
- образец № 3 носочно-пучковая часть — 8–9 мм, пятонная часть — 26–29 мм;
- образец № 4 носочно-пучковая часть — 10–13 мм, пятонная часть — 23–24 мм;
- образец № 5 носочно-пучковая часть — 8–10 мм, пятонная часть — 22–23 мм;
- образец № 6 носочно-пучковая часть — 13–14 мм, пятонная часть — 27–30 мм.

Также рассмотрим более детально размеры фрагментов рельефа подошв (рис. 4).

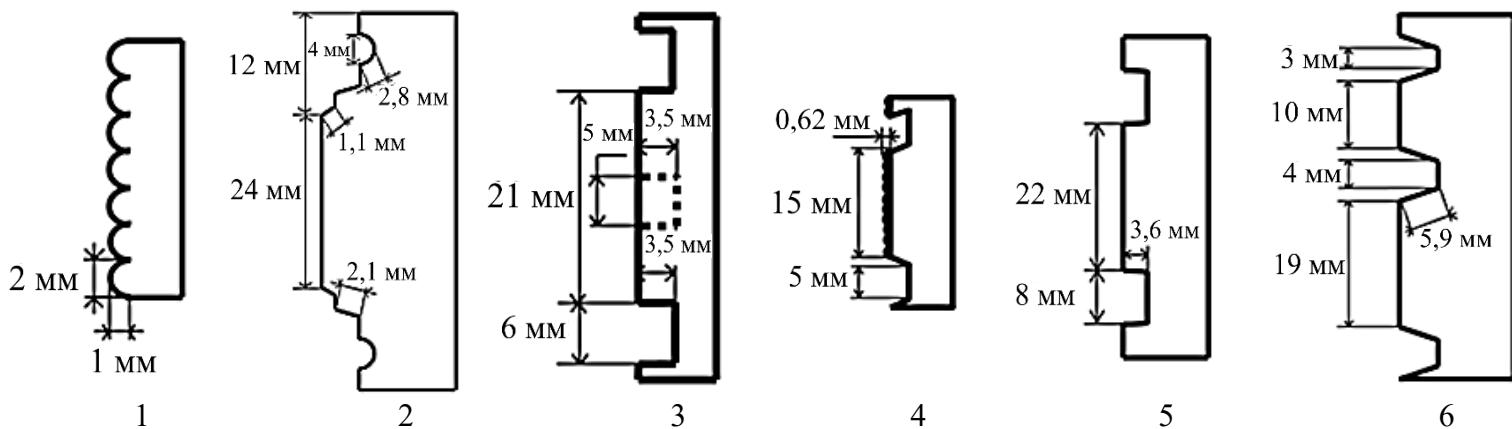


Рисунок 4. Фрагменты рифлений подошв (фото Нейфельд М.А.)

Как видно рисунок рифлений разнообразен и состоит в основном из различных геометрических фигур, без плавного скругления у основания рифа. Имея в виду исследования, проведённые Н.А. Глазуновой, можно заметить, что рифлении некоторых образцов могут быть «опасны», так как они будут подвержены появлению трещин из-за резкого перехода в точке между основанием подошвы и рифлением. Образец № 3, № 4, № 5 (частично) и № 6 имеют основания рифлений прямоугольной формы, что приведёт к увеличению напряжений и возможному появлению трещин. Образцы № 1 и № 2 имеют плавные переходы, поэтому относительно строения рифлений, риски появления трещин уменьшаются, но за счёт расположения данных канавок (в случае образца № 2 сквозных) поперёк, имеется вероятность появления трещин, если упруго-прочностные свойства материала не будут отвечать требованиям стандартов.

Как отмечалось ранее, свойства материала играют немаловажную роль при определении срока эксплуатации. Так показатель относительного удлинения при разрыве, косвенно может показать эксплуатационные возможности материала. Основные требования к методу испытания представлены в ГОСТ 7926-75 «Резина для низа обуви. Методы испытаний», который в свою очередь ссылается на ГОСТ 270-75 «Резина. Метод определения упругопрочностных свойств», где представлено 6 типов образцов с разными размерами. Однако в настоящее время изданы новые стандарты на испытания данного показателя: ГОСТ Р 54553-2019 «Резина и термоэластопласти. Определение упругопрочностных свойств при растяжении» и ГОСТ ISO 37-2020 «Резина и термоэластопласти. Определение упругопрочностных свойств при растяжении». Каждый из этих стандартов предполагает использование образцов разных типов-размеров и также исследование анизотропии материалов. Объектом исследования во всех стандартах по определению упруго-прочностных свойств является пластина. Следовательно, очевиден вопрос, а каким стандартом необходимо пользоваться при оценке данного показателя для подошв? И какой должен быть размер образца, вырезанного из подошв? Согласно ГОСТ 7926-75 необходимо использовать образец с рабочим участком $10 \pm 0,5 \text{ мм} \times 50 \pm 0,5 \text{ мм}$ и общим размером в 100 мм. Предположим, что необходимо по 25 мм с каждой стороны для закрепления образца в зажимах машины, итого образец получается 100 мм, длина носочно-пучковой части у подошв обуви размером 38–39, примерно 100–110 мм (замер производился от начала геленочной части до самого высокого пика носка). В данном случае:

- если носочная часть слишком узкая расположение образцов затрудняется;
- анизотропию материалов невозможно исследовать ввиду нехватки места на подошве (желательно данный показатель проверять на одном размере подошвы для получения объективных данных);

- как проводить исследования подошв размером 36–37, и менее, например, для дошкольной детской обуви, которая имеет небольшие размеры носочно-пучковой части.

Следующей проблемой испытания данного показателя на подошвах обуви является недостаточность информации по подготовке образцов из подошв обуви к испытанию: не прописано как и чем нужно вырубать образцы, так как при вырубке штанцевым ножом из подошв появляются перекосы из-за которых сечение образца не получается с заданными размерами, какими они должны быть с полным рельефом (рифления наружные и внутренние), частичным (без внутренних рифлений) или полностью без рифлений.

Нами было проведено исследование по показателю относительное удлинение при разрыве (табл. 1), по которому для каждого вида подошв было вырезано по 18 образцов, 6 из которых были с полным рифлением, 6 — были очищены от ходовых и внутренних рифлений (пластина), 6 — были очищены от внутренних рифлений (без внутренних рифлений). В таблице 1 приведены средние значения показателя относительное удлинение по шести видам подошв. По мнению авторов, проводивших достаточное количество предварительных исследований, этот показатель позволяет оценить устойчивость полимерных подошв обуви к многоцикловым нагрузлениям.

Таблица 1

Результаты исследования показателя относительное удлинение при разрыве, %

Номер подошвы	Полное рифление	Без внутреннего рифления	Пластина
1	247	290	—*
2	151	157	127
3	168	214	294
4	112	286	219
5	159	190	130
6	83	96	156

* — образец с мелким рифлением, поэтому для него не готовился образец вида «пластина». Составлено Нейфельд М.А.

Установленные в ГОСТ 10124-76 «Пластины и детали резиновые непористые для низа обуви. Технические условия» нормируемое значение по указанному выше показателю должна составлять не менее 170 %. Анализируя результаты испытания, получаем, что подошва № 2, № 6 никаким образом не удовлетворяет данному требованию, подошва № 3, № 4 — не удовлетворяет по образцу с полным рифлением, подошва № 5 — не удовлетворяет по образцам «полное рифление» и «пластина». Таким образом, мы можем на стадии подготовки производства оценить эксплуатационные свойства предлагаемого дизайнерами ассортимента подошв.

Заключение

Современный ассортимент подошв отличается объёмными формами, которые, безусловно, связаны с их массой. Однако снижение массы подошв не должно приводить к ухудшению их эксплуатационных свойств и появление дефектов в виде трещин, переломов, а также интенсивного износа.

Указанные выше проблемы можно исключить на стадии подготовки производства, в проведение конструкторско-технологических работ с использованием современной нормативной базы.

Оценивают качество подошв на данный момент по ГОСТ 7926-75 с позиции физико-механических свойств материалов (твёрдость, плотность, упруго-прочностные свойства) и

эксплуатационных (сопротивление истиранию, сопротивление многократному изгибу). Наибольшие затруднения при оценке качества подошв вызывает подготовка образцов к испытаниям на упруго-прочностные свойства и сопротивление истиранию. Если методика для оценки износостойкости подошв была нами адаптирована к современным реалиям [9; 10], то по оценке упруго-прочностных свойств есть вопросы к достоверности результатов, которые можно решить путём введения дополнений в существующую базу стандартов.

Подводя итоги, можно заключить, что в большинстве случаев подошвы обуви проектируются сугубо с эстетической точки зрения, пренебрегая представления о «работе» подошв при эксплуатации, вследствие этого у обуви наступает отказ даже в гарантийный срок носки (от 30 до 60 дней). Не говоря о том, что законодательством Республики Беларусь установлено, что требования по качеству товара покупатель вправе предъявить продавцу в течение двух лет со дня передачи товара потребителю. Данное правило установлено для всех товаров, на которые гарантийный срок составляет менее двух лет (обувь является таковым товаром), но потребитель должен будет самостоятельно доказать, что недостатки возникли до передачи ему товара или по причинам, возникшим до момента его передачи.⁵

Для предотвращения конфликтных ситуаций, необходимо прорабатывать конструктивные особенности обуви, полагаясь на различные аспекты: надёжность, безотказность, безопасность, эстетичность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhang J. Visual insights into personalizing women's running shoes: A consumer psychology perspective / Jie Zhang, Jun Yao, Hefan Hu, Xuecheng Zhao // Acta Psychol (Amst). — 2025. — vol. 253. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.104767> (дата обращения: 15.08.2025).
2. Menz H.B. Footwear comfort: a systematic search and narrative synthesis of the literature / Hylton B Menz, Daniel R Bonanno // J Foot Ankle Res. — 2021. — № 14(1):63. — URL: https://www.researchgate.net/publication/356850397_Footwear_comfort_a_systematic_search_and_narrative_synthesis_of_the_literature (дата обращения: 19.08.2025).
3. Подкопаева А.В. Анализ конструктивных особенностей подошв обуви для бега / А.В. Подкопаева, Ю.С. Конарева // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции / Москва: Изд-во ФГБОУВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2019. — 13–17.
4. Закатова Н.Д. Эксплуатационные свойства обувных материалов и деталей / Н.Д. Закатова. — Москва: Легкая индустрия, 1966. — 214 с.
5. Половников И.И. Проектирование спортивной обуви / И.И. Половников, О.В. Фарниева. — М.: Легпромбытиздан, 1987. — 128 с.
6. Павлова Е.В. Совершенствование конструкции узла прибора для испытания подошв на многократный изгиб / Е.В. Павлова, С.В. Татаров, Е.Н. Черноиван // Кожевенно-обувная промышленность: научно-технический и производственный журнал. — 2000. — № 2. — С. 23–24.

⁵ Как сдать обувь по гарантии в Беларуси. Все нюансы и подробности // БЕЛТА URL: <https://belta.by/socium/view/kogda-i-kak-mozhno-sdat-obuv-po-garantii-cto-nuzhno-znat-670556-2024/> (дата обращения: 03.09.2025).

7. Xu, S. Wear Resistance of Additively Manufactured Footwear Soles / S. Xu, S. De, M. Khaleghian, A. Emami // Lubricants. — 2025. — № 13, 89. — URL: <https://doi.org/10.3390/lubricants13020089> (дата обращения: 15.09.2025).
8. Нейфельд, М.А. Изучение возможности использования прибора Табера для испытания полимерных подошвенных материалов / М.А. Нейфельд // Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования: тезисы докладов VIII Республиканской научно-технической конференции молодых ученых, 22–24 октября 2024 г. Гомель: ИММС НАН Беларуси. — 2024. — 66–67.
9. Нейфельд, М.А. Оценка износостойкости монолитных подошв обуви из термоэластопластов / М.А. Нейфельд, А.Н. Буркин. — DOI:10.24412/2079-7958-2024-4-37-48 // Вестник Витебского государственного технологического университета. — 2024. — № 4(50). — С. 37–48.
10. Нейфельд М.А. Износостойкость пористых подошв из термоэластопластов / М.А. Нейфельд, А.Н. Буркин. — DOI: 10.46 418/1990-8997_2025_2(78)_138_145 // Дизайн. Материалы. Технология. — 2025. — № 2(78). — С. 138–145.

Neufeld Maria Alexandrovna

Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Republic of Belarus
E-mail: mneufeld8@yandex.by
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7919-1571>

Burkin Alexander Nikolaevich

Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Republic of Belarus
E-mail: a.burkin@tut.by
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2963-6390>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=800250
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=58567181400>

Dauhan Maryia Ivanovna

Factory of Innovations and Solutions, Vitebsk, Republic of Belarus
E-mail: masha.do47@gmail.com
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=808289

Design features of molded thermoplastic soles and their main defects

Abstract. Shoes perform an important function in protecting the foot from external unfavorable factors and injuries. It should provide effective and painless movements when performing a wide range of everyday, professional, recreational, and athletic activities. The choice of shoes is influenced by many factors, such as economic, cultural, and functional. However, comfort is often considered one of the most important factors. Comfort, in turn, is a complex and multifaceted concept that every consumer understands in their own way. Also, every consumer wants shoes to serve for many years «without breaking down», and for this, high-quality materials with certain physical, mechanical and operational properties should be used.

The article presents modern research in the field of consumer interest research, which allows us to determine which elements of footwear are of most interest to consumers. Research in the field of shoe sole design, in particular the design of reefs (treads), is considered. It is noted that when designing shoes, priority is given to aesthetic indicators rather than durability indicators. The main types of defects that occur in the soles of shoes, both during the warranty period and during long-term wear, are described. The modern range of soles used in the manufacture of shoes for everyday wear, autumn and spring period is presented. Their structure and overall dimensions are considered and the results of a study on elongation at break are presented.

The object of the study is the soles of shoes for the adult population.

Keywords: footwear; comfort; thermoplastics; sole; construction; grooving soles; design; defects