

В диссертационный совет
Д 212.144.01 на базе ФГБОУ ВО
«Российский государственный
университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн.
Искусство)» (ФГБОУ ВО «РГУ
им. А.Н. Косыгина»)

ОТЗЫВ

официального оппонента **Рощупкиной Дарьи Вячеславовны** на диссертационную работу **Хариной Виктории Анатольевны** на тему «Исследование фрикционных свойств ходовой поверхности подошв и повышение антискользящих характеристик обуви», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.05- «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий»

Актуальность темы диссертационной работы

Для противодействия скольжению по обледенелым поверхностям дорог и тротуаров, подошвы зимней обуви оснащают специальным рельефом, либо съемными или встраиваемыми в подошву антискользящими средствами. Однако, несмотря на большое их разнообразие, статистика по травматизму продолжает приводить неутешительные данные по количеству пешеходов, получивших серьезные травмы. В подавляющем большинстве случаев это происходит из-за того, что люди не пользуются противоскользящими средствами из-за неудобств, возникающих при их одевании-снятии в каждом случае входа в транспорт или помещение, либо антискользящий рельеф подошвы обладает недостаточно эффективными фрикционными характеристиками. Поэтому проблема повышения безопасности обуви при ее эксплуатации на обледенелых поверхностях является актуальной и требует детального исследования условий фрикционного взаимодействия системы «подошва-опорная поверхность».

Степень новизны результатов, полученных в диссертации

Научная новизна работы заключается в следующем:

- физической модели обледенелой опорной поверхности, которая обеспечивает определение фрикционных характеристик подошвенных материалов и элементов рельефа подошв с достаточно высокой воспроизводимостью и точностью результатов;
- закономерностях влияния эластичных свойств подошвенных материалов на их коэффициент трения скольжения по шероховатой опорной поверхности;

- расчетных эмпирических соотношениях для оценки тормозящих воздействий выступов опорной поверхности на элементы рельефа подошв;
- математической модели трения скольжения элементов рельефа подошв из материалов различной эластичности по опорной поверхности, имеющей выступы разного количества и размеров;
- концепции создания противоскользящей ходовой поверхности подошв, включающей рекомендации по проектированию антискользящих элементов рельефа, их тормозящие характеристики и компоновке элементов на ходовой части подошв.

Результаты исследования являются новыми, полностью соответствуют выводам и рекомендациям, сделанным на их основе.

Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для науки

Новыми являются следующие результаты работы, представленные автором:

- модели обледенелых опорных поверхностей;
- теоретические закономерности фрикционного взаимодействия материалов разной плотности с шероховатой опорной поверхностью;
- математическая модель трения скольжения элементов рельефа ходовой поверхности подошв по опорной поверхности с выступами различных размеров;
- концепция создания противоскользящего рельефа ходовой поверхности подошв.

Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для практики

Важное значение при создании обуви с повышенными противоскользящими свойствами имеют следующие разработки автора:

- метод оценочного расчета тормозящего воздействия на обувь при ее скольжении по опорной поверхности;
- рекомендации для проектирования рельефа ходовой поверхности подошв с повышенными антискользящими характеристиками;
- рельеф ходовой поверхности подошвы, обладающий повышенными антискользящими свойствами.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность результатов диссертационной работы подтверждается в рамках многочисленных конференций различного уровня и публикациях. Опубликованные результаты по тематике диссертационной работы согласуются с аналитическими и экспериментальными результатами, соответствием выводов диссертации данным, полученным предшественниками, применении современных

технических средств исследований. Основные идеи работы внедрены в обувное производство, что подтверждено соответствующим актом.

Идея научной работы базируется на анализе текущего состояния и перспектив развития производства обуви с повышенными противоскользящими свойствами.

Краткий анализ содержания работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе, общих выводов по работе, списка использованных источников. Работа изложена на 131 страницах машинописного текста, содержит 43 рисунка, 8 таблиц. Список литературы включает 122 библиографических и электронных источника.

В первой главе «ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОТИВОСКОЛЬЗЯЩИХ СВОЙСТВ ОБУВИ» автором проведен литературный обзор антискользящих устройств и приспособлений, предназначенных для повышения фрикционные характеристики обуви при ее эксплуатации на обледенелых поверхностях дорог и тротуаров. Среди представленных антискользящих средств обуви автором выделены подошвы, обладающие антискользящими характеристиками за счет специального рельефа ходовой поверхности. Они по мнению автора имеют ряд преимуществ перед съемными и встраиваемыми в подошву обуви устройствами и приспособлениями. Однако отсутствует системный подход к проектированию специального рельефа ходовой части подошвы, а также недостаточно данных о фрикционных характеристиках подошвенных материалов, либо эти данные в некоторых литературных источниках искажены, что в совокупности влияет на сложности при создании обуви, удовлетворяющей потребностям населения, и оценку антискользящих качеств подошв.

Во второй главе «ИССЛЕДОВАНИЕ ФРИКЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ» автором разработана и обоснована модель обледенелой опорной поверхности, изготовленная из пластины политетрафторэтилена (ПТФЭ), позволяющая проводить экспериментальные исследования фрикционных характеристик различных подошвенных материалов без учета параметров окружающей среды и состояния опорной поверхности. Для проведения исследований сил трения скольжения предложен универсальный стенд, разработанный на кафедре «Технология и конструирование изделий из кожи и упаковочное производство» НТИ (филиала) РГУ им. А.Н. Косыгина.

Проведены экспериментальные исследования фрикционных характеристик подошвенных материалов на основе этиленвинилацетата (ЭВА) и обувной резины на базе каучука СКС-30 разной плотности. Результаты исследований представлены в виде зависимостей, экстремальный характер которых объяснен с позиции молекулярно-

механической теории, согласно которой первая составляющая охарактеризована условным модулем упругости, а вторая – площадью фактического контакта взаимодействующих поверхностей.

В третьей главе «РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ФРИКЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА С ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ» автором проведен ряд экспериментальных исследований фрикционных характеристик подошвенных материалов с опорной поверхностью, содержащей как единичный выступ, так и их множество. Для этого разработаны модели обледенелых поверхностей из пластин ПТФЭ с внедренными в их поверхность стальными шариками разного диаметра.

Проведены исследования деформационных свойств подошвенных материалов и их тормозящего усилия, возникающих при контактном взаимодействии с выступом на опорной поверхности. Выявлено, что исследуемые свойства зависят от высоты выступа и эластичности подошвенных материалов.

Разработана экспериментально-теоретическая модель совокупного влияния основных факторов (модуль упругости подошвенного материала, высота выступов на опорной поверхности и их количество) на трение скольжения обуви по шероховатой поверхности с использованием математических методов планирования и анализа эксперимента. Отмечено, что полученные модели могут быть использованы для прогнозирования фрикционных свойств обуви при ходьбе по различным видам опорных поверхностей.

В четвертой главе «ПОВЫШЕНИЕ АНТИСКОЛЬЗЯЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХОДОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОДОШВ» автором проведен анализ патентных и литературных источников с целью обобщения элементов рельефа ходовой части подошв и выявления достоинств и недостатков их конструкций. На основе результатов анализа патентных источников и данных, полученных в настоящей работе, автором разработана концепция проектирования специального рельефа ходовой поверхности подошв. В этой концепции представлены элементы, которые по мнению автора при совокупном их размещении на ходовой части подошвы позволяют значительно повысить фрикционные характеристики обуви. Разработан и апробирован вариант рельефа ходовой поверхности подошвы, выполненный в соответствии с представленной концепцией и показавший положительные результаты в условиях опытной носки.

Далее автором представлены выводы и рекомендации по диссертационной работе, список литературы и приложение.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации

Диссертационная работа Хариной Викторией Анатольевны выполнена грамотным техническим языком, является единым смысловым целым по структуре, однако следует обратить внимание автора на следующие замечания:

1. Экспериментальные исследования фрикционных характеристик подошвенных материалов, в том числе имеющих различные виды рельефа, проведены при скольжении образцов по моделям опорной поверхности при давлении на них груза, равного 10 кгс. Однако при этом не указано, насколько создаваемое давление соответствует реальным значениям, возникающим при эксплуатации обуви, что вызывает сомнения в справедливости интерпретаций экспериментальных данных.
2. В работе предложена модель фрикционного взаимодействия подошвенных материалов с обледенелой опорной поверхностью, которая построена на основе экспериментальных данных трения скольжения образцов из ЭВА по опорной поверхности. Очевидно, что полученная модель не учитывает влияние химической природы подошвенных материалов на рассматриваемое фрикционное взаимодействие. Поэтому остался без ответа вопрос о степени приемлемости количественных характеристик фрикционного взаимодействия, предсказываемых моделью, других подошвенных материалов (ПВХ-пластиков, литьевых полиуретанов, термопластичных полиуретанов).
3. В диссертации не рассмотрены фрикционные свойства подошвенных материалов при скольжении по влажным опорным поверхностям. Эти данные позволили бы оценивать фрикционное взаимодействие обуви с опорной поверхностью при различных климатических условиях и, возможно, выдвинули бы дополнительные требования к рельефу ходовой части подошв.
4. При определении коэффициента трения скольжения подошв по обледенелым поверхностям не исследовано влияние температуры ледяной корки на силу трения скольжения. Между тем известно, что при пониженной температуре льда его структура и фрикционные свойства существенно изменяются.
5. Не совсем ясно, как могут быть использованы при проектировании антискользкого рельефа ходовой части подошв предложенные в диссертации расчетные соотношения для определения тормозящего усилия при скольжении подошвы по опорной поверхности.

Отмеченные недостатки не снижают основные теоретические и практические результаты диссертации и достоинства исследования.

Опубликованность результатов диссертации в научной печати

Основные положения диссертации опубликованы в 15 печатных работах, из которых четыре размещены в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, и 1 патент на изобретение.

Автореферат и опубликованные работы соответствуют содержанию диссертации.

Заключение

Диссертация Хариной Виктории Анатольевны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором

самостоятельно, в которой содержатся научные и практические решения, имеющие значение как для производства обуви с повышенными противоскользящими свойствами, так и для теоретической и практической подготовки молодых специалистов соответствующих направлений подготовки.

По содержанию, оформлению и применяемым методам исследований, диссертационная работа «Исследование фрикционных свойств ходовой поверхности подошв и повышение антискользящих характеристик обуви» отвечает критериям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертация отвечает паспорту специальности 05.19.05 - «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий», в части ее формулы:... «сложившаяся область науки и техники, включающая в себя изучение и теоретическое обоснование сущности и способов изготовления изделий легкой промышленности, обладающих необходимыми эксплуатационными и эстетическими свойствами», в том числе п.12 «Разработка теоретических основ проектирования обуви, кожгалантереи и других изделий из кожи, в том числе автоматизированного».

Полученные автором результаты, выводы и рекомендации обоснованы.

На основании результатов исследований и рекомендаций, изложенных в диссертации, считаю, что соискатель Харина Виктория Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.05 «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий».

Официальный оппонент

Ведущий модельер-конструктор
АО «РАЛЬФ Рингер»,
кандидат технических наук

Д.В. Рощупкина

Подпись заверяю:
Генеральный директор УК
ООО «РАЛЬФ РИНГЕР МЕНЕДЖМЕНТ»



А.А. Бережной

25.05.2022

Контактная информация:

Рощупкина Дарья Вячеславовна, кандидат технических наук,
ведущий модельер-конструктор АО «РАЛЬФ Рингер»
111396, г. Москва,
Улица Алексея Дикого, д. 16А, кв.39.
контактный телефон +7 (945) 777-48-48
e-mail: dashka911@mail.ru