

Литература

1. Продакт-менеджмент: управление созданием продуктов в эпоху цифровой трансформации Г.Д. Лаптев³, Д. К. Шайтан" МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия ³ <https://orcid.org/0000-0003-0392-6493>; ^b <https://orcid.org/0000-0001-6532-9294> (Дата обращения 24.12.24)
2. Роль Chief Product Officer (CPO) в создании нового продукта. Обязанности. Зона ответственности. <https://staff-up.ru/blog/publikatsii/novye-professii-chto-za-dolzhnost-chief-product-officer-cpo/> (дата обращения 20.12.24)
3. Базаров Т.Ю., Ладионенко М.А. Методика создания модели компетентностей. Организационная психология. 2013;3(3):61–77.
4. Митрофанова Е.А., Коновалова В.Г., Белова О.Л. Компетентностный подход в управлении персоналом. М.: Проспект; 2014. 67 с.
5. Лаптев Г.Д., Ладионенко М.А., Полежаева Е.А., Храмкова Е.Л., Шайтан Д.К. Компетентностный подход и роль дизайн-мышления в обучении инновационному предпринимательству. М.: ТЕИС; 2010. 139 с.
6. Лаптев Г.Д. Предпринимательский менеджмент в создании инновационных продуктов и развитии бизнеса. Управленческие науки. 2016;6(2):48–55.

УДК 685.34.073.22

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ФАКТИЧЕСКОГО КОНТАКТА ПОДОШВЫ С ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ADOBE PHOTOSHOP DETERMINING THE ACTUAL CONTACT AREA OF THE SOLE WITH THE SUPPORTING SURFACE USING ADOBE PHOTOSHOP

Борисова Т.М., Костина А.С.

Borisova T.M., Kostina A.S.

Витебский государственный технологический университет, Беларусь, Витебск

Vitebsk State Technological University, Belarus, Vitebsk

(e-mail: kaversy@mail.ru)

Аннотация. Разработана методика исследования величины площади фактического контакта подошвы с опорной поверхностью с помощью графического редактора Adobe Photoshop, проведено исследование, подтверждающее возможность оценки рациональности конструкции подошв в лабораторных условиях с использованием плантографа.

Abstract. A methodology has been developed for studying the size of the actual contact area of the sole with the supporting surface using the graphic editor Adobe Photoshop, and a study has been conducted confirming the possibility of assessing the rationality of the design of soles in laboratory conditions using a plantograph.

Ключевые слова: площадь, подошва, графический редактор, Adobe Photoshop, плантограф.

Keywords: area, sole, graphic editor, Adobe Photoshop, plantograph.

Конструкция деталей низа и свойства материалов для них имеют большое значение для сроков службы подошвы, а также для самочувствия носчика, влияя на комфорт при носке. Конструкция подошв, особенно вид рифления ходовой поверхности, площадь контакта подошвы с опорой оказывают значительное влияние также и на сопротивление обуви скольжению [1]. Интенсивность износа подошвы, влияющая на срок ее эксплуатации, зависит от величины удельных давлений в зоне контакта подошвы с опорой, которые зависят от величины общей нагрузки и площади контакта подошвы с опорой.

По данным Платунова К.М., удельные давления в зоне контакта подошвы с опорой в процессе носки имеют величины порядка 4-7 кгс/см², но в отдельных случаях в носочном участке они превышают 10 кгс/см² [2]. Указанные удельные давления относятся к номинальной площади контакта подошвы с опорой. Номинальная площадь касания представляет собой границы, в которых концентрируются пятна фактического касания [2].

Фактические величины давления значительно выше, так как соприкосновение подошвы с опорой происходит на отдельных пятнах касания, размер и количество которых зависит от рельефа ходовой поверхности подошвы, упругих свойств подошвы и шероховатости и свойств поверхности.

Г.Е. Кутянин в своем исследовании определял величину площади действительного контакта подошвы с опорной поверхностью под нагрузкой методом непосредственного наблюдения [2]. Образцы кожи для подошв прижимались к призме под давлением 5,7 кгс/см², микрофотографии полученных отпечатков обрабатывались для оценки площади фактического контакта с опорной поверхностью. Площадь фактического контакта с опорой для ношенной подметки составила 2,1%, а для новой – 7,6% от номинальной площади соприкосновения образца со стеклом. Различия в площади контакта могут возникать вследствие увеличения плотности и жесткости кожаной подошвы в процессе носки. Фактические удельные давления в 40-50 раз превышают номинальные, определенные К.М. Платуновым и приближаются к разрушающим для кожи. В указанной работе площадь фактического контакта с опорной поверхностью определялась с помощью прибора с призмой полного внутреннего отражения [2].

Схожие устройства применяются для получения отпечатка стопы с целью выявления плоскостопия и других патологий [3]. Так, фотостопомеры позволяют получить изображение стопы с разных сторон. Например, фотоприбор Ильченко В.З. позволяет определять и фиксировать изображения габаритной зоны стопы с помощью оптической системы и фотоаппарата. Фотоприбор, разработанный в Болгарии, включает в себя оптические системы и фотообъективы. Фотостопомер Зыбина Ю.П. и Фукина В.А. использует метод косого ортоскопического проектирования. Стерефотостопометры позволяют получить объемное восприятие объекта. В устройстве для фотометрического исследования стоп [4] используются осветительные лампы,

зеркала и матированная прозрачная опорная поверхность. Прибор [5] для определения формы и размеров стопы также предполагает использование фотокамеры, зеркал и осветительных устройств, а устройство для бесконтактного измерения поверхности стопы [6] работает в системе с ЭВМ. Электроконтактный контурограф [3], также, как и программы для обработки плантограмм, например [7], позволяют получить и обработать отпечаток плантарной поверхности стопы.

Таким образом, рассмотренные описанные в литературе устройства и приборы в большинстве своем позволяют получить номинальный, габаритный отпечаток поверхности, для дискретной оценки всей площади отпечатка, а не только по внешним его границам, требуются специальные программы.

С целью определения фактической площади контакта подошвы с опорной поверхностью требуется получить фактический отпечаток подошвы. В данной работе для этого предлагается использовать недорогой и доступный лабораторный плантограф [3], который позволяет получить достаточно чёткий и контрастный отпечаток фактической площади контакта подошвы с опорой.

С целью подбора программы, отвечающей нашим запросам, рассмотрим программу для анализа изображений ImageJ и известный редактор Adobe Photoshop.

Программа ImageJ предоставляет мощные инструменты для обработки и анализа данных, что делает её значимым ресурсом в области обработки изображений. Тем не менее, при исследовании был обнаружен ряд недостатков, которые могут осложнить её использование в данной работе.

Во-первых, интерфейс программы характеризуется высокой сложностью, что может создать трудности для пользователей, особенно для тех, кто не обладает достаточным опытом работы с аналогичными программными продуктами. Сложное расположение инструментов и разнообразие функций требуют определенного времени для освоения, что может замедлить рабочий процесс и снизить эффективность анализа.

Кроме того, языковой барьер существенно влияет на восприятие программы. Большая часть интерфейса и документации представлена на английском языке и затруднительна для пользователей, не обладающих достаточным уровнем владения языком, так как цепочка необходимых манипуляций достаточно длинная и многоэтапная. Это ограничение препятствует быстрому и точному пониманию функционала программы, что может привести к ошибкам в процессе анализа и интерпретации данных.

Также стоит отметить, что ImageJ поддерживает не все современные форматы изображений, что ограничивает возможности пользователя при работе. Обнаружено, что некоторые специализированные функции, необходимые для сложного анализа, могут отсутствовать или требовать дополнительных модулей, что усложняет процесс работы. Также при работе иногда возникали сбои программы, особенно при обработке больших наборов данных, что может негативно сказаться на исследовательском процессе.

В отличие от ImageJ, программа Adobe Photoshop имеет интуитивно понятный интерфейс и русифицированные версии, что упрощает рабочий процесс и снижает вероятность ошибок, связанных с неправильным пониманием функциональных возможностей. Это делает Photoshop более предпочтительным инструментом для пользователей, к тому же она имеет широкое распространение и многим знакома.

Таким образом, при выборе программного обеспечения для анализа изображений необходимо учитывать как функциональные возможности, так и удобство использования, поскольку эти факторы могут существенно влиять на результативность, поэтому для исследования был выбран многофункциональный растровый графический редактор Adobe Photoshop 2023.

Для загрузки файла в программу цветное изображение с отпечатком подошвы сканируется при высоком разрешении и сохраняется в формате JPG. С использованием инструмента «Кисть» с изображения удаляются лишние объекты путем закрашивания цветом фона. Далее в меню Выделение выбирается команда Цветовой диапазон. Программа автоматически выделяет объект, правильность оценки цветового контраста можно оценить в появившемся окне (рис. 1).

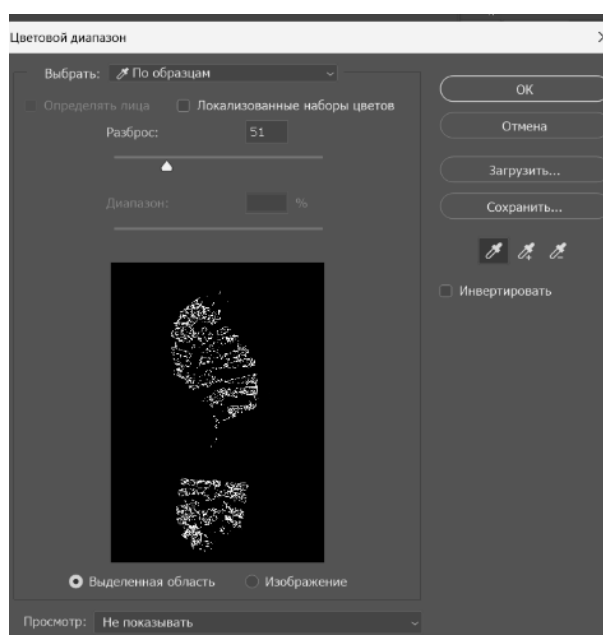


Рисунок 1. Окно программы для оценки цветового контраста

Далее используются гистограммы путем выбора пункта меню Окно—Гистограмма—По выделенному изображению. Это позволит получить площадь только объекта, выделенного по «цветовому диапазону», то есть необходимый отпечаток контрастного цвета (необходимо обновить гистограмму, нажав на соответствующую кнопку).

Важный этап для подсчета процента площади, который занимает исследуемый отпечаток — определить размер самого листа (или рамки) с изображением, для чего необходимо зайти в меню Изображение—Размер

холста. Размер холста по умолчанию в программе указывается в сантиметрах, поэтому в строках с данными по ширине и высоте выбираются единицы измерения – пиксели (рис. 2).

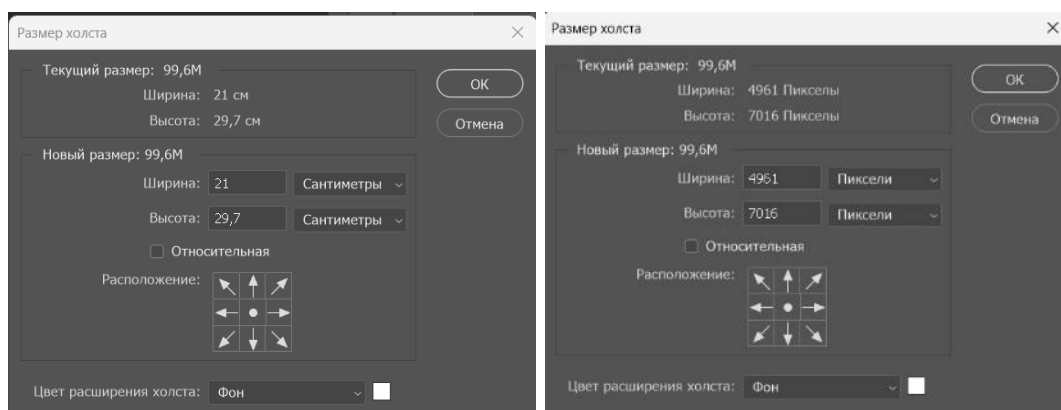


Рисунок 2. Окна программы для определения размера холста (рамки)

Для определения части площади, занимаемой отпечатком подошвы в процентах $S_{отн}$, необходимо выполнить расчёт:

$$S_{отн} = P_{рх} / F_{рх} \times 100, (\%) \quad (1)$$

где $P_{рх}$ – площадь выделенного объекта (отпечатка) на изображении (рх); $F_{рх}$ – площадь листа (рамки), в котором размещён объект (рх).

Если расчёт производится с использованием рамки, заранее очерченной на листе с изображением, её необходимо обвести с помощью инструмента Прямоугольная область, обновить гистограмму и выделить её с помощью инструмента Выделенный объект.

Далее, зная, какую часть листа или рамки занимает исследуемый отпечаток подошвы, вычисляется его фактическая площадь $S_{факт}$ в $см^2$:

$$S_{факт} = S_{отн} \times F_{см} / 100, (см^2) \quad (2)$$

где $S_{отн}$ – часть занимаемой отпечатком площади на изображении (%); $F_{см}$ – площадь листа (рамки), в котором размещён объект ($см^2$).

Таким образом определяется площадь фактического отпечатка для каждого образца подошвы в $см^2$.

Для участия в исследовании привлекались носчики с различной массой тела, которые носят обувь 37 размера, использовалась формованная подошва из ТЭП для низкой приподнятости пяточной части колодки.

Для получения отпечатков, наиболее приближенных к реальным, в подошву устанавливался предварительно изготовленный стелечный узел соответствующего размера и конфигурации. Использовались конструкции гибких стелечных узлов: стелька основная, полустелька нижняя, полустелька верхняя, геленок. Для установления влияния конструкции стелечных узлов на величину фактической площади опоры подошвы, был также изготовлен стелечный узел без геленка.

Стелечный узел вкладывался в подошву, установленную в плантограф. Испытуемый становился на систему подошва+стелечный узел, переноса вес тела на одну ногу, таким образом получали фактический отпечаток подошвы на опоре (рис. 3).



Рисунок 3. Отпечатки ходовой поверхности подошв носчиков массой 58 кг и 78 кг

Для исследуемого образца подошвы также получали габаритный контур подошвы, площадь которых вычислялась с помощью САПР АСКО-2Д, предназначенного для проектирования и расчета площадей деталей обуви.

Площадь габарита подошвы составила 178 см². В соответствии с описанной выше методикой была определена площадь фактического отпечатка ходовой поверхности подошвы, отношение величины площади фактического отпечатка к габаритной составило для носчика с массой тела 58 кг 25%, а для носчика с массой тела 78 кг – 29%. Также были рассчитаны удельные давления в зоне контакта подошвы с опорой, которые определялись как интегральные, то есть без учета неравномерности распределения величины давления под различными участками стопы. Удельные давления составили для указанных носчиков соответственно 1,35 и 1,48 кг/см². Сравнение площади фактического контакта подошвы с использованием стелечного узла без геленка и с геленком показало, что влияние геленка на величину отпечатка для формованной подошвы практически отсутствует.

Таким образом, в результате обзора литературы и анализа существующих программных продуктов для обработки изображений установлена возможность и разработана методика применения графического редактора Adobe Photoshop для определения площади действительного контакта ходовой поверхности подошвы с опорной поверхностью, позволяющая проводить исследования величины удельных давлений под подошвами различных конструкций, осуществлять их рациональный подбор, выполнять лабораторные исследования с целью совершенствования конструкции подошв и улучшения износостойкости подошв при эксплуатации.

Литература

1. Beschorner, K. E. An observational ergonomic tool for assessing the worn condition of slip-resistant shoes / K. E. Beschorner [et al]. // Applied ergonomics. – 2020. – vol. 88. – p.103140.
2. Закатова, Н.Д. Эксплуатационные свойства обувных материалов и деталей / Н.Д. Закатова, Е.Я. Михеева. Москва: Легкая индустрия, 1966. - 214 с.

3. Ключникова В.М. Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи: учебник для вузов / В.М. Ключникова, Т.С. Кочеткова. – Москва: Легпромбытиздат, 1991. – 192 с.

4. Устройство для фотометрического исследования стоп: пат. 1219051 СССР, А 61 В5/10 / И.В. Фишкин, М.Ю. Минович ; заявитель и патентообладатель Ивановский государственный медицинский институт им. А.С. Бубнова. – № 1219051 А; заявл. 1984.05.10; опубл. 1986.03.23. // ВНИИПИ Гос. комитета СССР по делам изобретений и открытий. – 1986. – 4 с.

5. Прибор для определения формы и размеров стопы: пат. 991996 СССР, А 43 D1/100 / Н.И. Малец, С.А. Иванов, М.Н. Шерстобоев, Л.И.-О. Адигезалов, А.А. Касаткин. ; заявитель и патентообладатель Ленинградское ПО «Скорород». – № 991996 ; заявл. 1981.08.10; опубл. 1983.01.30. // ВНИИПИ Гос. комитета СССР по делам изобретений и открытий. – 1983. – 4 с.

6. Устройство для бесконтактного измерения поверхности стопы и голени: пат. 1586667 СССР, А 43 D 1/02 / А.Г. Комиссаров, Ю.А. Карагезян ; заявитель и патентообладатель Ленинградский институт текстильной и легкой промышленности им. С.М. Кирова. – № 1586667 А1 ; заявл. 1990.23.07; опубл. 1990.08.23. // ВНИИПИ Гос. комитета СССР по делам изобретений и открытий. – 1990. – 10 с.

7. Автоматизация процесса получения и обработки плантограмм / Ю. В. Милюшкова [и др.] // Вестник учреждения образования "Витебский государственный технологический университет". - 2008. - Вып. 14. - С. 35-40

УДК 677.075.5

**ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК И СВОЙСТВ СЫРЬЯ
НА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ГЕОТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН
INFLUENCE OF FEATURES AND PROPERTIES OF RAW MATERIALS
ON THE VERSATILITY OF KNITTED FABRICS USE**

Боровков В.В., Алексахин А.А.

Borovkov V.V., Aleksashin A.A.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва

The Kosygin State University of Russia, Moscow

(e-mail: borovkov-vvk@rguk.ru)

Аннотация. Рассмотрены основные свойства сырья и материалов используемых для выработки современных геотрикотажных полотен технического назначения. Выделены их основные характеристики и показатели, влияющие на функциональное применение геотрикотажа и определяющие разнообразие областей их применения.

Abstract. The article looks into the key features of the raw materials used for modern knitted fabrics for technical purposes manufacturing. In the second part, the author analyses their main