

гетики, машиностроения, механики и процессов управления; Институт машиноведения им. А.А. Благоднарова РАН. – М.: Изд-во ИМАШ РАН, 2015. – С. 419–422.

4. Колесников, В. А. Получение различных намоточных структур на экспериментальном стенде / В. А. Колесников, Н. В. Рокотов, В. В. Смелкова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2018): сб. материалов междувузовской (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2018. – С.274–275.

УДК 685.34.013.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА ИЗМЕНЕНИЯ РАЗМЕРОВ СТОПЫ, ОПИРАЮЩЕЙСЯ НА ПЛАТФОРМУ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЫСОТЕ ПРИПОДНЯТОСТИ ПЯТКИ

Копылова И.Л., асп., Киселев С.Ю., проф., Волкова Г.Ю., д.э.н.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: стопа, приподнятость пятки, антропометрические исследования, проектирование колодок.

Реферат. В статье рассмотрены исследования характера изменений формы и размеров стопы в зависимости от положения и нагрузки, проводимые в РГУ им. А.Н.Косыгина. С помощью 3D-сканера проводился обмер стопы, опирающейся на гипсовые платформы, профили которых были получены на основе анализа формы следа колодок с различной высотой приподнятости пятки. При этом были установлены значения основных обхватов стопы, построены графики зависимости обхватов стопы от высоты приподнятости пятки. Результаты исследований позволяют уточнить закономерности изменения формы и размеров стопы в зависимости от положения и нагрузки и будут использованы при установлении закономерностей перехода от формы и размеров стопы к параметрам проектируемых обувных колодок, чтобы тем самым повысить обоснованность их формы и размеров.

Рациональность обуви, в значительной степени, определяется соответствием ее формы и размеров форме и размерам стопы. В свою очередь, внутренние размеры и форма готовой обуви определяются, в основном, размерами и формой колодки, на которой она изготовлена. Однако колодка по форме и размерам не является копией стопы. Поэтому удобство обуви в процессе носки, прежде всего, зависит от соотношения между размерами и формой стопы и колодки [1, 2, 3, 4]. В связи с этим важной задачей является определение рациональных параметров обувной колодки и установление соотношений между формой и размерами сечений стопы и колодки.

В ходе проводимого нами исследования решалась задача определения характера изменений параметров стопы при изменении высоты приподнятости пятки.

В зависимости от высоты каблука меняется нагрузка на разные отделы стопы, изменяются ее форма, длина, обхватные и широтные параметры, поэтому форма и размеры колодки должны учитывать эти изменения.

При высоте каблука 2–4 см нагрузка на стопу от веса человека распределяется достаточно равномерно. Стопа не травмируется и не испытывает перегрузок. При ношении высококаблуточной обуви (более 5 см) создается избыточная нагрузка на носочно-пучковую часть, что при длительной носке приводит к болям и развитию деформаций, таких как Hallux Valgus. Высокий каблук также плохо сказывается на суставах и может привести к остеоартриту.

Для уменьшения негативных последствий ношения высококаблуточной обуви важной задачей является создание рациональной колодки, учитывающей изменения формы и размеров стопы при подъеме на каблук и обеспечивающей оптимальное распределение нагрузки.

В ходе исследования нами были проанализированы профили следа женских колодок с различной высотой приподнятости пятки. В результате были построены усредненные профили следа женских колодок 39 размера ($D_{ст} = 250$ мм) с различной высотой приподнятости пятки (рис. 1).

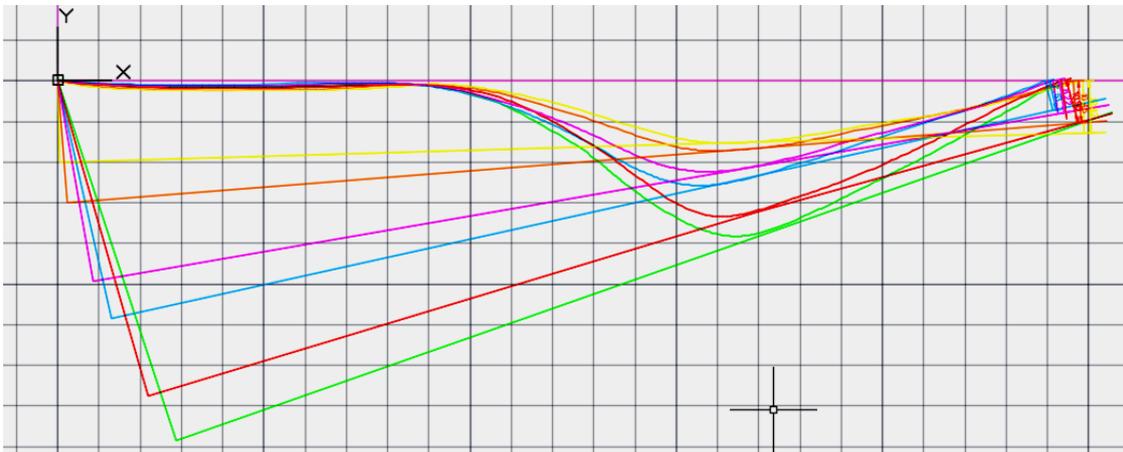


Рисунок 1 – Кривые профиля следа колодки при различной высоте приподнятости пяточной части

Также была построена усредненная развертка следа. По полученным профилям и следу были изготовлены подставки из гипса, на которые устанавливалась стопа. Это позволило провести обмер стопы при значениях высоты приподнятости пятки: 0; 15; 20; 30; 50; 60; 80; 90 мм (рис. 2).

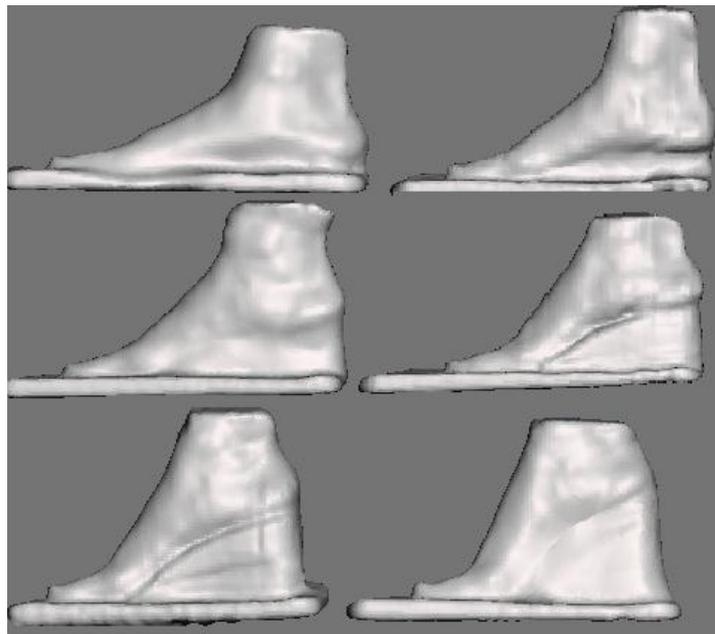


Рисунок 2 – Стопа, отсканированная при различной высоте приподнятости пятки

Обмер проводился с помощью сканера испанской компании Inescor [5, 6].

Для каждого из рассмотренных положений стопы определялись значения следующих параметров:

- обхват в пучках (через головки плюсневых костей);
- обхват в прямом взъеме (в середине стопы);
- обхват в косом взъеме (через пятку-сгиб);
- обхват голени (над лодыжками).

На графике (рис. 3) можно видеть характер изменения основных параметров стопы в зависимости от высоты приподнятости пятки.

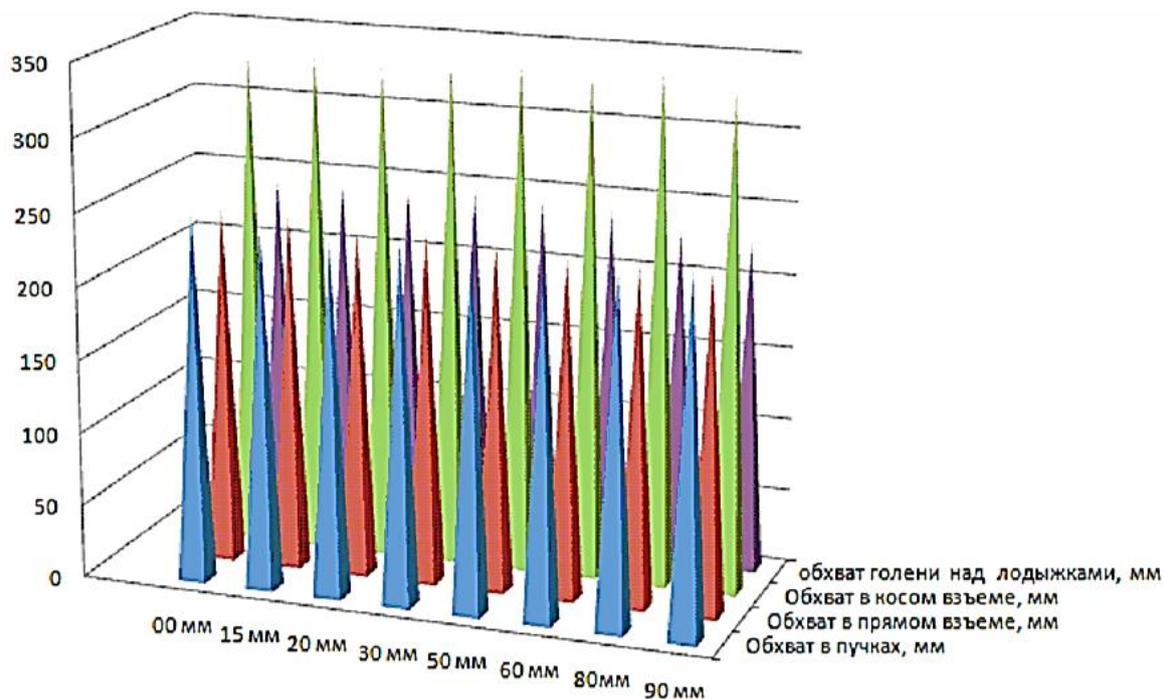


Рисунок 3 – Изменение обхватов стопы в зависимости от высоты приподнятости пятки

Также в ходе эксперимента исследован характер изменения габаритных линий стопы в зависимости от положения и нагрузки. Для этого использовалась специальная программа Foot3D, позволяющая выделить из общего массива точек координаты стандартных сечений стопы.

Полученные данные должны помочь обосновать форму следа колодки для обуви с разной высотой каблука и уточнить значения коэффициентов перехода от обхватов стопы к обхватам колодки, что позволит повысить рациональность формы проектируемых колодок.

Список использованных источников

1. Фукин, В. А. Теоретические основы проектирования внутренней формы обуви. – М: Экономическое образование, 2010. – 386 с.
2. Копылова, И. Л., Киселев, С. Ю. Конструирование индивидуальной ортопедической колодки по данным сканирования стопы: // Сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции: «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2017)». – М: МГУДТ, 2017. – С. 169–171.
3. Лыба, В. П., Киселев, С. Ю., Фукин, В. А. Расчет параметров поперечных сечений рациональной обувной колодки // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 1992. – № 1, – /С. 65.
4. Киселев, С. Ю., Фукин, В. А., Шарипова, Е. И. Построение контура открытого сечения колодки по данным стопы. // Кожевенно-обувная промышленность. – 2006. – № 4. – С. 43.
5. Копылова, И. Л., Киселев, С. Ю. Трехмерное сканирование и проектирование ортопедической обуви // «Изделия легкой промышленности как средства повышения качества жизни лиц с ограниченными возможностями по здоровью: практические решения»: сборник научных статей. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2017. – 227 с. – С. 176–179.
6. Княгичева, Н. В., Голованов, С. А., Киселев, С. Ю., Шевченко, А. В. Применение 3D-сканирования при проведении антропометрических исследований стоп. // Научный журнал «Дизайн и технологии». – 2016. – № 53 (95). – С. 31–39.