

УДК 685.34.022

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФОРМОУТВОРЕННЯ СЛІДУ КОЛОДКИ

Стрельчєня К. М., Чертенко Л. П., Гаркавенко С. С.

Київський національний університет технологій та дизайну

В статті розглянуто межі залежностей раціональних графічних параметрів сліду колодки від фасону колодок жіночого комфортного та модельного взуття на основі антропометричних параметрів стопи. Розроблено нову методіку дослідження графічних параметрів сліду колодки на основі вимірювання найбільш характерних кутів контуру сліду. Досліджено параметри форми сліду колодки на основі готового взуття з використанням порівняльного аналізу контуру сліду та плантограми стопи. Проведено детальні антропометричні дослідження стоп жінок середньо-типових розмірів без патологій безконтактним способом за допомогою сучасного 3d-сканера.

Ключові слова: колодка, кутові параметри, слід, висота п'яткової частини, стопа, жіноче взуття

Проектування сучасного комфортного взуття є однією з провідних задач конкуруючих фірм-виробників, але для того, щоб наблизитись до вирішення цього питання потрібно починати з проектування взуттєвих колодок і їх основних параметрів.

Оснастка у взуттєвому виробництві відіграє величезну роль, значно впливаючи на якість виконання технологічних операцій і загальну ефективність виробництва. Взуття проектується на основі форми взуттєвої колодки, яка є основною технологічною оснасткою, визначає форму і розміри взуття і служить установочним пристроєм при складанні і обробці останнього. Крім того, форма колодки визначає зовнішній вигляд взуття, що на ній виготовляється, тому потрібно приділяти належну увагу як функціональним, так і естетичним параметрам форми колодки.

Зручність взуття в значній мірі визначається відповідністю форми й розмірів внутрішньої поверхні взуття формі й розмірам стопи, тому питання проектування зручної колодки має спиратись на результати антропометричних вимірювань стопи.

Проектування колодок на масовому виробництві здійснюється за формою і розмірами середньо-типової стопи для кожної статево-вікової групи населення. Для індивідуального пошиву взуття потрібно більш прискіпливо визначати параметри стопи людини і маючи їх за основу, відштовхуватись від побажань конкретної людини. В тому чи іншому випадку, питання зміни параметрів колодки в залежності від висоти припіднятості п'яткової частини та фасону взуття залишається відкритим, тому і потрібно визначити основні закономірності зміни цих параметрів.

Постановка завдання

Сучасний світ так чи інакше диктує жорсткі умови існування для кожної працездатної людини. Тож рухаючись у ногу із часом і світовими технологіями, ми не звертаємо увагу на стан власних стоп. А він, у більшості випадків є безперечно незадовільним. Частина порушень у побудові і функціях цього важливого органу є наслідками користування взуттям, яке не відповідає стопі. Від цього виникають подальші порушення будови і функцій стопи, ускладнюється хода, це також призводить до поганого самопочуття і може навіть викликати ряд захворювань, які, на перший погляд і не пов'язані з діяльністю нижніх кінцівок.

Багато дослідників вважає слід колодки, її нижню поверхню, – каркасом, який визначає усю її конструкцію, тому потрібно більш детально розглянути способи проектування сліду колодки, вивчити його основні параметри.

Форму сліду колодки почали вивчати давно, багато вчених при розробці контурів сліду спиралися на параметри стопи. Найперші методи проектування сліду колодки з'явилися достатньо давно, вже у 1873р. був розроблений так званий американський метод, що полягав у вимірюванні та обчисленні контрольних базових точок і відрізків утворюючих параметрів сліду колодки. Професор анатомії Г. Мейер (1857 р.) пропонує свій раціональний метод побудови взуття, в основі якого принципи графічної побудови сліду колодки [2]. Метод австрійського майстра Кнефеля дозволяв побудувати форму сліду геометричним способом завдяки певним характерним вимірам стопи і подальшим розрахункам [3]. Ґрунтовно до питання проектування сліду колодки підійшли в ЦНДШП: для отримання морфологічного описання стопи К. І. Ченцовою був розроблений метод характеристики стопи по її відбитку [1], що був покладений в основу побудови сліду колодки.

Одними з найбільш широких і привабливих, з огляду на структуру ринку, є сегменти жіночого комфортного та модельного взуття, яким віддають перевагу більшість жінок різних вікових категорій. З точки зору проектування форма жіночих колодок є найскладнішою, оскільки сильно залежить від естетичних факторів і напрямків моди. Суттєво на зміну параметрів жіночої колодки впливає також висота припіднятості п'яткової частини. Взуттєві колодки в більшості країн колишнього СНД мають виготовляти згідно з вимогами ГОСТ 3927, який диктує основні параметри колодок в залежності від фасону. Однак в сучасних умовах виробники колодок ігнорують вимоги стандартів як застарілі і такі, що не відповідають актуальним

вимогам. Імпортовані колодки сильно різняться між собою за формою та параметрами в залежності від виробника, цільового сегменту та ін.

Тож в роботі було поставлено задачу дослідження параметрів формоутворення сліду взуття та взаємозв'язку цих параметрів з фасоном колодки. Для вивчення параметрів сліду жіночих колодок різних фасонів були відібрані та відсортовані взуттєві колодки різних фасонів з різною висотою припіднятості п'ятки. Далі за допомогою липкої стрічки знімали розгортки сліду цих колодок. Крім того, досліджували форму розгортки сліду внутрішньої форми в готовому взутті. Всього в роботі було досліджено параметри більш ніж 80 зразків контуру сліду жіночих колодок.

Отримані розгортки сліду досліджувалися шляхом вимірювання найбільш характерних геометричних параметрів. Для цього було розроблено методику геометричної характеристики сліду, що включає ряд кутів, утворених антропометрично важливими відрізками каркасу сліду, а саме:

- центральна вісь сліду, що з'єднує центр ребра сліду в носковій та в п'ятковій частині;
- вісь симетрії носка, що проводилася як бісектриса між двома дотичними до контурів, що описують носкову частину сліду;
- вісь симетрії п'ятки, що проводиться через середини двох широтних відрізків, проведених на відстані 0.18 Дст та 0.3 Дст.

Вказані вісі при перетинанні між собою утворюють певні кути, які достатньо повно характеризують геометрію сліду. За допомогою лінійки та транспортиру були виміряні 6 основних кутів, які впливають на змінні параметри формоутворення нижньої частини взуттєвої колодки.

Кути, представлені на рис. 1, утворені наступними лініями:

- 1 – кут між центральною віссю сліду і віссю симетрії носка;
- 2 – кут між перпендикуляром, проведеним до центральної вісі сліду на рівні 0.68 Дст і віссю симетрії носка з зовнішньої сторони;
- 3 – кут між перпендикуляром, проведеним до центральної вісі сліду на рівні 0.68 Дст і віссю симетрії носка з внутрішньої сторони;
- 4 – кут між віссю симетрії п'ятки та центральною віссю сліду;
- 5 – кут між центральною віссю сліду і віссю, яка проходить через центр п'ятки і середину лінії пучків;

6 – кут між віссю симетрії п'ятки та віссю симетрії носка.

Отримані дані обміру жіночих устілок заносимо в табл. 1

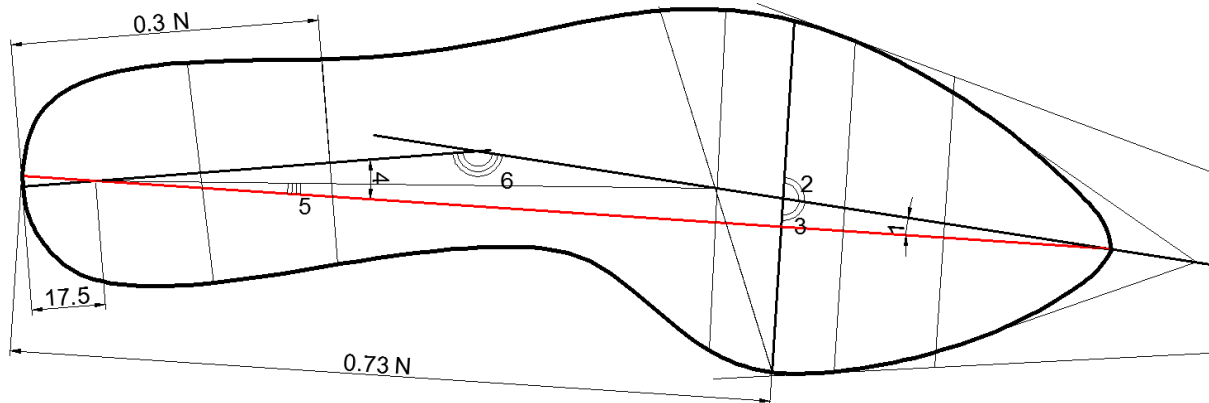


Рис. 1. Дослідження формоутворюючих кутових параметрів устілки

Таблиця 1

Кутові параметри формоутворення сліду устілок жіночих колодок (комфортного та модельного взуття)

Номер устілки	Висота припіднятості, см	Кут 1, °	Кут 2, °	Кут 3, °	Кут 4, °	Кут 5, °	Кут 6, °
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	5	95	85	7	3	165
2	1	5	95	85	7	3	165
3	1	5	95	85	8	3	165
4	2	5	95	85	8	3	165
5	2	4	95	85	7	3	166
6	2	4	95	85	7	2	166
7	3	5	95	85	8	2	166
8	3	4	95	85	8	2	166
9	3	5	96	84	7	2	167
10	4	5	95	85	8	1	167
11	4	5	95	85	8	1	167
12	5	5	95	85	8	1	167
13	5	6	96	84	8	2	167
14	5	6	96	84	9	2	167
15	5	6	96	84	8	2	167
16	6	5	96	84	8	3	167
17	6	5	97	83	7	3	166
18	6	6	97	83	7	3	167
19	6	7	97	83	7	2	167
20	7	5	96	84	7	1	168
21	7	4	95	85	7	2	168
22	7	4	95	85	7	1	168
23	7	3	94	86	6	2	169

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
24	8	3	93	87	6	1	168
25	8	3	93	87	6	1	169
26	8	4	94	86	6	1	169
27	8	4	94	86	7	2	169
28	9	4	94	86	7	3	167
29	9	5	95	85	8	3	167
30	9	6	95	85	8	3	166
31	9	6	96	84	8	4	166
32	9	6	96	84	9	4	166
33	10	5	95	85	8	3	166
34	10	5	95	85	7	3	165
35	10	5	94	86	7	2	165
36	10	4	94	86	8	2	164

На рис. 2 продемонстровано приклад графо-аналітичного дослідження параметрів сліду взуттєвих колодок одного і того ж самого розміру в залежності від зміни фасону і висоти каблука.

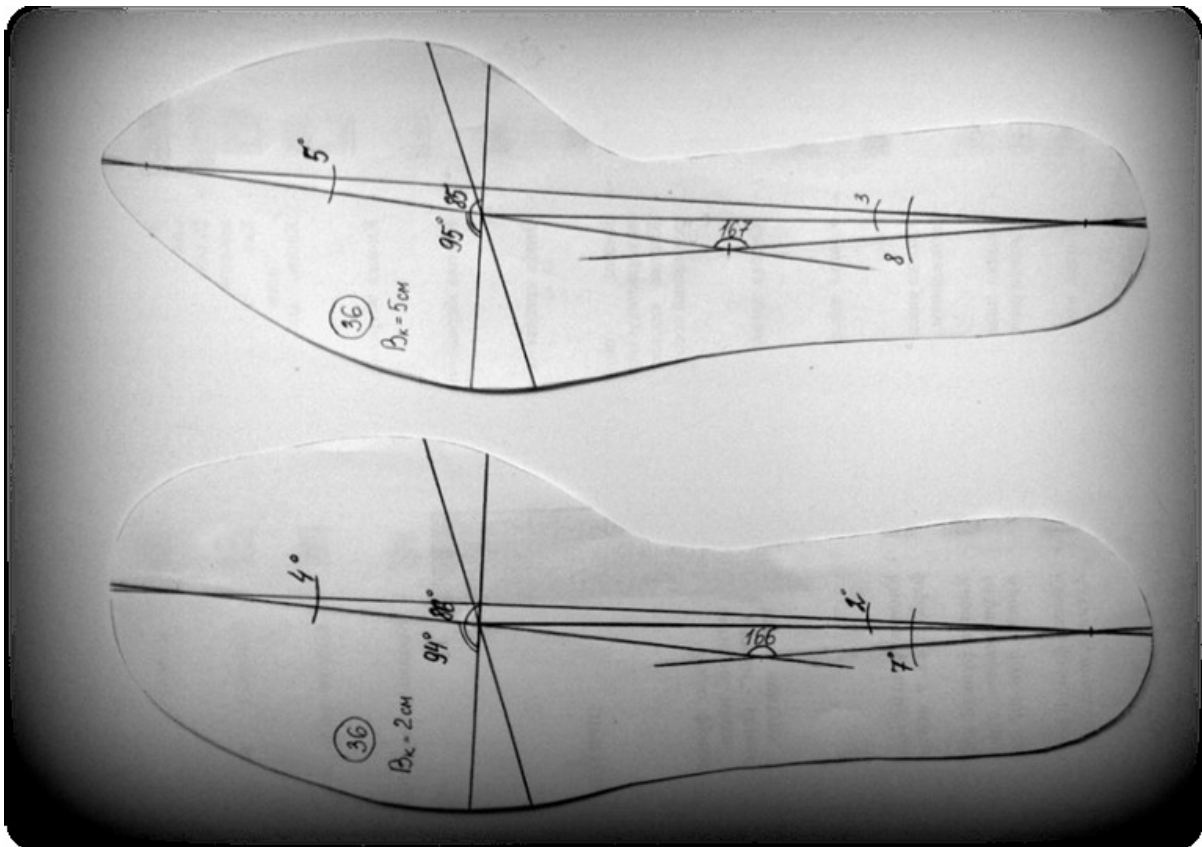


Рис. 2. Графічний аналіз контурів сліду колодок одного розміру різних фасонів та висот каблука

Результати досліджень

Аналіз досліджуваних параметрів форми сліду продемонстрував необхідність додаткової класифікації колодок з урахуванням призначення та стилю взуття, відносно якого колодки комфортного напрямку суттєво відрізняються від колодок для повсякденного та модельного взуття. Комфортне взуття відомих європейських виробників має так звану антропометричну, асиметричну форму, що повторює форму стопи, тоді як модельне взуття досить сильно відрізняється від такої конфігурації і не виявляє помітних залежностей та взаємозв'язків між параметрами.

Оскільки результати графо-аналітичних вимірювань сліду колодок різних типів та фасонів не демонструють чіткої залежності між параметрами, які більшою мірою залежать від тенденцій моди і смаків модельєра-колодочника, то в роботі була поставлена задача дослідження співвідношення стопи та сліду внутрішньої форми взуття споживача, яке відповідає вимогам зручності.

На основі результатів антропометричних досліджень, проведених раніше на кафедрі КТВШ, було відібрано 5 дівчат, параметри стоп яких максимально наближені до середньо-типових та не мають патологічних відхилень. Після чого проводилося 3d-сканування стоп на сучасному спеціалізованому сканері при різній висоті припіднятості п'ятки (рис. 3). Далі проводили порівняльний аналіз плантограми стопи та контурів сліду внутрішньої форми взуття, що експлуатується, для різної висоти каблука.

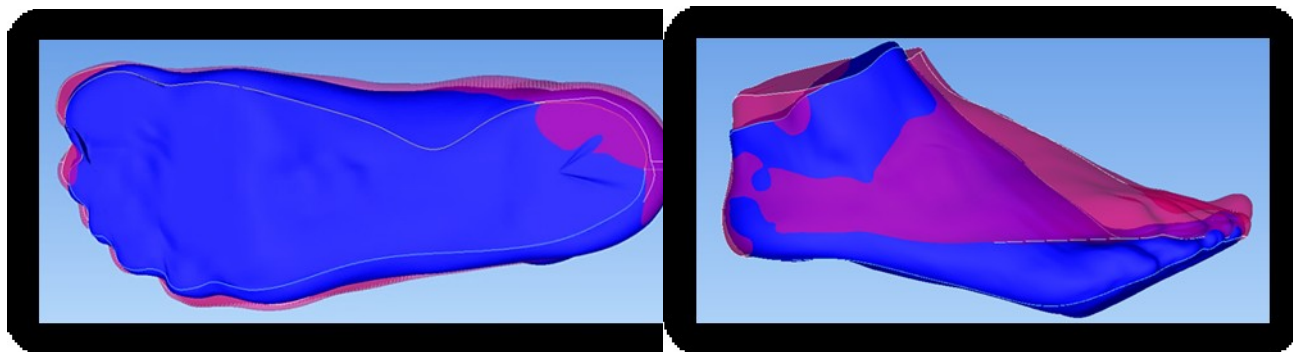


Рис. 3. Порівняння параметрів стопи при різній висоті підйому п'яtkової частини

В результаті порівняння відсканованої копії стопи при різній висоті припіднятості п'яtkової частини було помічено, що стопа змінює свої параметри: довжина плантарної поверхні збільшується із збільшенням висоти каблука, ширина стопи в пучках зменшується, що узгоджується з нормативами ГОСТ 3927 на колодки. Однак при подальшому дослідженні параметрів сліду взуття, що знаходиться в

експлуатації зазначеними особами було помічено, що збільшення плантарної поверхні стопи при застосуванні високого каблучка часто ігнорується, і довжина сліду взуття виявляється замалою для більшості обслідуваних осіб. Це пов'язано переважно з неприродним положенням стопи, яке вона займає у висококаблучному взутті.

Так, на рис. 4 представлений результат порівняння плантограми стопи і сліду різних зразків взуття для однієї і тієї ж самої людини.

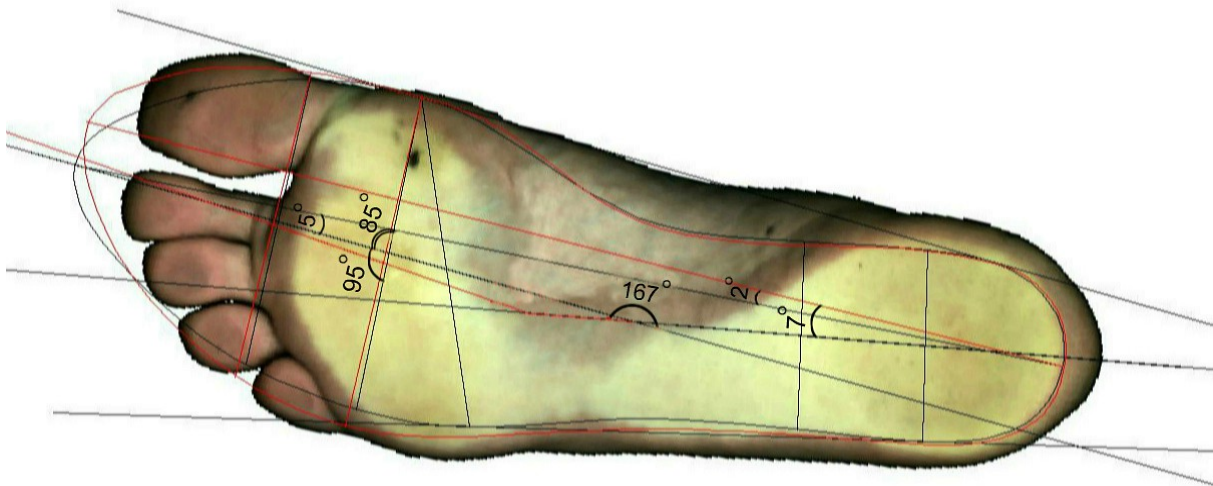


Рис. 4. Порівняння плантограми стопи і контурів сліду взуття, яке експлуатується підслідним

Отримані значення параметрів порівняння планограми стопи людини і сліду взуття занесені у табл. 2.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз параметрів плантограми стопи та контурів сліду досліджуваного взуття

№	Розмір стопи	Довжина вимірюваної стопи, мм	Довжина устілки даної стопи, мм	Висота п'ятки, мм	Кут 1, °	Кут 2, °	Кут 3, °	Кут 4, °	Кут 5, °	Кут 6, °
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	37	236	–	–	–	–	–	–	–	–
	комфорт	236	238	10	5	95	85	7	2	165
	комфорт	236	240	20	5	95	85	7	2	165
	модельне	236	240	50	5	95	85	7	1	166
	модельне	236	242	80	6	94	86	7	1	166
	модельне	236	240	100	6	95	85	6	2	165

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	37	238	–	–	–	–	–	–	–	–
	спорт	238	246	10	5	96	84	8	3	165
	комфорт	238	242	20	5	96	84	7	2	166
	комфорт	238	245	50	6	96	84	6	3	167
	модельне	238	241	80	5	94	86	6	2	167
	модельне	238	240	100	5	95	85	7	3	166
3	37	240	–	–	–	–	–	–	–	–
	комфорт	240	244	10	5	95	85	7	2	166
	комфорт	240	242	20	5	95	85	6	2	167
	модельне	240	244	50	5	94	86	8	3	167
	модельне	240	242	80	4	94	86	7	1	166
	модельне	240	242	100	5	95	85	7	3	165
4	38	242	–	–	–	–	–	–	–	–
	комфорт	242	246	10	5	95	85	8	3	165
	комфорт	242	244	20	5	95	85	7	2	165
	модельне	242	246	50	5	96	84	7	1	166
	модельне	242	246	80	6	95	85	7	1	166
	модельне	242	244	100	6	96	84	7	2	165
5	38	244	–	–	–	–	–	–	–	–
	комфорт	244	246	10	5	96	84	8	3	165
	комфорт	244	248	20	5	95	85	7	2	166
	комфорт	244	249	50	6	95	85	8	2	167
	модельне	244	246	80	4	94	86	7	1	168
	модельне	244	246	100	5	95	84	7	3	166
6	38	246	–	–	–	–	–	–	–	–
	комфорт	246	246	10	5	95	85	8	3	166
	комфорт	246	250	20	5	96	84	6	3	166
	модельне	246	248	50	6	96	84	6	3	167
	модельне	246	246	80	5	96	84	7	2	166
	модельне	246	248	100	5	95	85	8	3	165

Результат порівняння плантограми стопи та контурів сліду досліджуваного взуття продемонстрував суттєву різницю між параметрами комфортного і модельного взуття для одного й того самого носія. Так, параметри сліду комфортного та спортивного взуття загалом відповідають теоретичним параметрам раціональної форми колодки, побудованої на основі антропометричних параметрів стопи. Тоді ж як в модельному взутті більшість теоретичних співвідношень ігнорується. Так, в модельному, особливо висококаблучному взутті, слід внутрішньої форми взуття, і, відповідно, колодки, значно вужчий за стопу, особливо значні невідповідності спостерігаються в пальцевій ділянці, довжина сліду коротша за раціональну. Відносна

припустимість таких відхилень в параметрах пояснюється особливостями експлуатації модельного взуття та необхідністю дотримання естетичних властивостей форми. Однак різні відгуки носіїв про зручність окремих зразків висококаблучного модельного взуття дозволяє говорити про можливість визначення відносно раціональних параметрів такого взуття і необхідність проведення подальших досліджень з цією метою.

Таким чином, проведені дослідження демонструють необхідність розробки нової обґрунтованої методики проектування контуру сліду колодки на основі параметрів стопи з урахуванням фасону колодки та призначення взуття з можливістю подальшої уніфікації каркасу сліду в рамках одного розміру та фасону.

Висновки

Провівши ряд графо-аналітичних досліджень контурів сліду колодок та внутрішньої форми жіночого взуття різних стилів та фасонів, було виявлено, що параметри та конфігурація контурів сильно різняться навіть в рамках одного розміру. Для визначення можливих закономірностей зміни геометричних параметрів сліду для різних фасонів колодки було розроблено методику графо-аналітичного дослідження форми сліду з використанням найбільш інформативних кутових параметрів графічної побудови контуру.

Проведено детальні антропометричні дослідження стоп жінок середньо-типових розмірів без патологій безконтактним способом за допомогою сучасного 3d-сканера. Проаналізовано співвідношення плантограми досліджених стоп та контурів сліду взуття різного призначення, що знаходиться в експлуатації.

Встановлено межі залежностей раціональних графічних параметрів сліду колодки від фасону колодок жіночого комфортного та модельного взуття на основі антропометричних параметрів стопи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ченцова К. И. Стопа и рациональная обувь / Ченцова К. И. – М. : Легкая индустрия, 1974. – 215 с.
2. Бегняк В. І. Основи конструювання і проектування виробів із шкіри / Бегняк В. І. Навчальний посібник. – Хмельницький: ТУП, 2002. – 259 с.
3. Knöfel Insole shape construction with the geometric method / Knöfel – Budapest, 1987. – 11 p.

4. Designing for Comfort: A Footwear Application / [B. Das, W. Karwowski, P. Mondelo, M. Mattila]. – Hong Kong University of Science and technology Clear Water Bay.
5. Коновал В. П. Універсальний довідник взуттєвика / Коновал В. П., Гаркавенко С. С., Свістунова Л. Т. – К. : Лібра, 2005. – 720 с.
6. Макарова В. С. Моделирование и конструирование обуви и колодок / Макарова В. С. – Москва, 1987. – 166 с.
7. Фукин В. А. Новое в разработке и производстве обувных колодок / Фукин В. А. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 58 с.

Исследование параметров формообразования следа колодки

Стрельченя К. М., Чертенко Л. П., Гаркавенко С. С.

Киевский Национальный Университет Технологий и Дизайна

В статье установлены границы зависимостей рациональных графических параметров следа колодки от фасона колодок женской комфортной и модельной обуви на основе антропометрических параметров стопы. Разработана новая методика исследования графических параметров следа колодки на основе измерения наиболее характерных углов контура следа. Исследованы параметры формы следа колодки на основе готовой обуви с использованием сравнительного анализа контура следа и плантограммы стопы. Проведено подробные антропометрические исследования стоп женщин средне-типовых размеров без патологий бесконтактным способом с помощью современного 3d-сканера.

Ключевые слова: колодка, угловые параметры, след, высота пяточной части, стопа, женская обувь

Research parameters of formation traces of last

Strelchenya K. S., Chertenko L. P., Garkavenko S. S.

Kyiv National University of Technologies and Design

The article established the boundaries of dependences of rational graphic parameters of the trace last from style lasts women's comfortable and fashionable footwear on the basis of anthropometric parameters of the foot . Designed a new technique to study graphic parameters last trace based on measurement the most characteristic trace contour corners. Investigated the parameters of the form trace last based on the finished shoe with the use a comparative analysis of the contour trace and plantogramy foot. Conducted a detailed anthropometric study of women foots mid size model without pathologies in a contactless manner with a modern 3d-scanner.

Keywords: last, angular parameters, trace, height of the heel part, foot, women's shoes