

ЛИПСЬКИЙ Т.М., БАБИЧ А.І., ЛІПСЬКИЙ А.С.

Київський національний університет технологій та дизайну

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ І КІНЦІВОК ЛЮДИНИ ПРИ РОЗРОБЦІ АНАТОМІЧНОГО ВЗУТТЯ ВЕЛИКИХ РОЗМІРІВ ПОБУТОВОГО ТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мета. Впровадження сучасних інновацій, а також технологій виготовлення анатомічного взуття великих розмірів за індивідуальним замовленням, що сприяє створенню якісних, комфортних, сучасних та ексклюзивних виробів, що поєднують дизайн, технологічність та комфорт.

Методи. В роботі використано методи теоретико-аналітичних досліджень анатомо-фізіологічних та антропометричних особливостей тіла та кінцівок людини, бібліометричний аналіз наукових джерел за тематикою дослідження, метод експериментального дослідного носіння виготовлених зразків взуття, порівняння, узагальнення та систематизацію отриманих результатів.

Головні результати. Досліджено питання антропометрії стопи та проблем опорно-рухового апарату людини в динамічному і статичному положенні. Досліджено питання розробки взуття для споживачів з великим розміром і не стандартними параметрами стоп. Проведено ручний обмір стоп ніг, обробку, аналіз і порівняння з стандартизованими величинами цифрового масиву даних щодо величин обміру нижніх кінцівок групи споживачів, які прийняли участь в експерименті. Визначено технологічний і проектний порядок дій щодо нарощування окремих частин колодки, розробки ескізів, креслень, підбору матеріалів, виготовлення макету взуття в матеріалі і готового виробу згідно заданої технологічної послідовності. Як результат виконаних робіт проведено експериментальне дослідне носіння виготовлених зразків взуття групою споживачів в умовах середовища та їх професійної діяльності згідно стандартизованої методики. Аналіз результатів органолептичного та лабораторного досліджень підтверджує високу оцінку якості і комфортності розроблених зразків взуття.

Наукова новизна. Вперше розроблено і виготовлено зразки анатомічного взуття великих розмірів побутового та спеціального (професійного) призначення. Теоретично спрогнозовано попит на вироби даного сегменту шляхом опитування респондентів.

Практична значимість. Результати даного теоретико-аналітичного та експериментального дослідження, зокрема дослідного носіння зразків взуття, сприяють розширенню інформаційно-параметричної бази даних за результатами досліджень, які можуть стати основою для перегляду стандартів відповідності щодо розмірної сітки при створенні уніфікованих колодок для виробництва взуття. Дані дослідження мають позитивний практичний результат, тож є перспективним напрямком розвитку українського ринку безпечної, екологічно чистої та конкурентоспроможної продукції високої якості і комфортності.

Ключові слова: індустрія моди, антропометрія, анатомічне взуття, матеріали, технологія, індошив.

RESEARCH OF THE FEATURES OF THE HUMAN ORGANISM AND LIMBS IN THE DEVELOPMENT OF LARGE-SIZED ANATOMICAL FOOTWEAR FOR HOUSEHOLD AND SPECIAL PURPOSES

LYPSKYI TYMOFII, BABYCH ANTONINA, LIPSKYI ANDRIY

Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

Purpose. *Introduction of modern innovations, as well as technologies for manufacturing anatomical footwear of large sizes for individual orders, which contributes to the creation of high-quality, comfortable, modern and exclusive products that combine design, manufacturability and comfort.*

Methodology. *The work used methods of theoretical and analytical research of anatomical, physiological and anthropometric features of the human body and limbs, bibliometric analysis of scientific sources on the topic of the study, experimental research wearing of manufactured shoe samples, comparison, generalization and systematization of the results obtained.*

Results. *The issue of foot anthropometry and problems of the human musculoskeletal system in dynamic and static positions was investigated. The issue of developing footwear for consumers with large feet and non-standard foot parameters was investigated. Manual measurement of the feet was carried out, processing, analysis and comparison with standardized values of the digital data array regarding the measurements of the lower extremities of the group of consumers who took part in the experiment were carried out. The technological and design procedure for building up individual parts of the insole, development of sketches, drawings, selection of materials, production of a shoe model in the material and the finished product according to a given technological sequence was determined. As a result of the work performed, an experimental trial wearing of the manufactured shoe samples by a group of consumers in the conditions of the environment and their professional activities was carried out according to the standardized methodology. Analysis of the results of organoleptic and laboratory studies confirms the high assessment of the quality and comfort of the developed shoe samples.*

Scientific novelty. *For the first time, samples of large-sized anatomical shoes for household and special (professional) purposes were developed and manufactured. The demand for products in this segment was theoretically predicted by surveying respondents.*

Practical value. *The results of this theoretical, analytical and experimental study, in particular the experimental wearing of shoe samples, contribute to the expansion of the information and parametric database based on the results of research, which can become the basis for revising the standards of compliance with the dimensional grid when creating unified insoles for the production of shoes. These studies have a positive practical result, so they are a promising direction for the development of the Ukrainian market of safe, environmentally friendly and competitive products of high quality and comfort.*

Keywords: *fashion industry, anthropometry, anatomical footwear, materials, technology, indposhiv.*

Вступ. Якісне та комфортне взуття для людини відіграє важливу роль в сучасному світі. Це не просто стильний елемент костюму. Це захист ніг від впливів середовища, який створює фізіологічний комфорт, позитивно впливає на здоров'я, самопочуття і настрій носія [1].

Згідно статистичних даних на початку 2025 року населення Землі складало приблизно 8,09 мільярда людей, а вже наприкінці квітня ця цифра зросла до 8,219 мільярда. Це означає, що щодня населення Землі збільшується майже на 121 тисячу осіб. За оцінками ООН, до 2037 року населення Землі може сягнути 9,0 мільярдів осіб. [2]. Звичайно міграційні і демографічні процеси мають свої особливості.

В Україні станом на 2025 рік населення скоротилося на понад 10 мільйонів осіб через повномасштабне вторгнення та міграцію. За різними оцінками, нині в країні проживає від 28 до 38 мільйонів людей з урахуванням окупованих територій [2].

Усі люди різні за статурою та розмірами тіла і кінцівок, за вподобаннями і потребами, але усім мешканцям соціуму потрібне сучасне, якісне і комфортне взуття. Однак є люди, які від природи мають не стандартні розміри нижніх кінцівок і потребують взуття з незвичними розмірами для масового споживача. Закони анатомії доводять, що високі люди мають від природи стопи великих розмірів, тому відповідно і взуття для таких

людей має зазвичай не стандартний розмір. Знайти таке взуття в магазинах складно, а в деяких випадках і зовсім не можливо. Доводиться виготовляти взуття індивідуально на замовлення. Як правило такі вироби є досить дорогими і не завжди задовольняють усім вимогам споживача.

У книзі рекордів Гіннеса міститься чимало згадок про тих людей, які мають або мали великий розмір стопи від природи або стопа надмірно росла із-за певних генетичних відхилень у розвитку чи певних хвороб. [3]:

Багато вчених довели, що аномально високий зріст обумовлений фізіологією людини та її предків. Також при порушенні в роботі мозку людини будь-якого зросту активізується гормон росту, тому люди аномально ростуть в цілому чи окремі частини тіла (стопи, кисті, суглоби, ніс тощо). Нажаль цей процес буває важко зупинити навіть лікарським шляхом. Крім аномально великих розмірів є проблема широких стоп, деформованих стоп, тому дослідження анатомо-фізіологічних та антропометричних особливостей організму людини при створенні взуття великих розмірів побутового та спеціального (професійного) призначення є актуальним напрямом наукового дослідження.

Аналіз попередніх досліджень. В сучасному світі вишукане взуття, особливо на високих каблуках стало синонімом елегантності, стилю та респектабельності. Проте мало хто зі споживачів замислюється, якою ціною дається така краса для опорно-рухового апарату людини. Тривале носіння не комфортного взуття, або взуття що має високий каблук змінює біомеханіку ходи, розподіл навантаження на тіло та стопи, а також призводить до серйозних проблем із хребцем і суглобами.

Дослідженням питань антропометрії стопи, проблем опорно-рухового апарату людини в динамічному і статичному положенні, розробкою моделей комфортного взуття в різні часи займалось багато закордонних та вітчизняних вчених, серед яких є наші співвітчизники, метри науки такі як: Афанасьєв О.А., Купріянов М.П., Фукін В.Л., Коновал В.П., Нестеров В.П., Омельченко Н.М. інші [4]. Їх учні та послідовники, такі як: Чертенко Л.П., Первая Н.В., Бабич А.І., Липський Т.М., Михайловська О.А., Кернеш В.П., Надопта Т.А., Гондарчук П.М. та інші сьогодні продовжують комплексно дослідження у різних сегментах науки щодо антропометрії, моделювання, проєктування та виготовлення колодок, взуття і ортезів різного асортименту та призначення [5-7].

Аналізуючи роботи дослідників-науковців зрозуміло, що останні роки більше уваги приділяється розробці колодок, ортезів і взуття спеціального призначення в тому числі професійного та ортопедичного, апсайклінг технологіям в індустрії моди, цифровим технологіям щодо 3D моделювання взуття, дизайну взуття і значно менше розробкою і виробництвом взуття за індивідуальним замовленням [8-10]. Проблема дослідження стоп людей не стандартних розмірів та розробкою для них анатомічних, комфортних, якісних і модних моделей взуття залишається не достатньо дослідженою і вивченою. Оскільки її не можливо вивчати не маючи запита і відповідно замовника, який має такі стопи.

Постановка завдання. Аналіз наукових публікацій вчених свідчить про недостатню увагу світової спільноти науковців і зокрема українських вчених до досліджень у сфері розробки взуття для споживачів з не стандартним розміром стоп. Порівняно із загальним сегментом наукових праць за даним напрямом, спостерігається значний розрив у кількості та глибині опрацювання цієї тематики, що підтверджує її актуальність та необхідність подальших досліджень. З огляду на це, основним завданням роботи є пошук носіїв зі стопами не стандартного розміру, візуальним обстеженням нижніх кінцівок, антропометричними дослідженнями, ручним обміром кінцівок і розробкою та виготовленням анатомічного і комфортного взуття великого розміру сучасного дизайну для споживачів чоловічої і жіночої статі.

Реалізація цих завдань сприятиме популяризації проблеми, розширенню наукового дискурсу щодо проблем великих людей і можливо з часом ці спроби стануть першими кроками у зміні розмірної сітки вітчизняних стандартів взуття.

Результати дослідження і обговорення. Для реалізації задуму дослідниками було запрошено до співпраці по розробці взуття великих розмірів оперних співаків київського театру опери та балету, які мають високий зріст, широку статуру тіла, значну вагу і великі стопи ніг, тому мають потребу у комфортному і анатомічно правильному взутті як побутового, так і професійного (сценічного) призначення.

Оскільки метою даного дослідження була не тільки розробка і виготовлення моделей взуття великого розміру, а саме взуття для оперних співаків, тому додатково теоретично було опрацьовано інформацію щодо особливостей опорно-рухової системи

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика основних антропометричних параметрів стоп замовників чоловічої статі (стандартний 48 розмір=310-315мм) при ручному обмірі відносно стандартної величини колодки

Морфометричні параметри стоп чоловіків, мм	Стандартні величини колодки, мм	Обміри положення тіла «стоячи»	Колодка після нарощування личинами з припуском на обробку, мм	Відхилення між стандартними величинами колодки і обміром стопи замовника	
	48 розмір			Абс.,мм	Відн., %
1	2	3	4	5	6
Довжина колодки з припуском на фасон/ довжина стопи	340,0	320,0	340,0	-20,0	5,8
до найширшого місця п'яти	302,0	270,0	302,0	-32,0	10,6
до зовнішнього пучка	148,0	138,0	148,0	-10,0	6,7
до внутрішнього пучка	168,0	155,0	168,0	-13,0	7,7
Ширина:					
п'яти (контуру)	240,0	245,0	250,0	5,0	2,0
по середині пучків (контуру)	280,0	295,0	300,0	15,0	5,4
Обхвати:					
по внутрішньому пучку	280,0	295,0	300,0	15,0	5,4
по зовнішньому пучку	285,0	305,0	315,0	20,0	7,0
через п'яту і згин	435,0	442,0	482,0	7,0	1,6

(ОРС) людини під час співу [11, 12]. Виявлено, що ОРС відіграє важливу роль, забезпечуючи підтримку тіла та контроль над диханням, необхідним для створення звуку. Правильна постава, яка забезпечується м'язами спини, живота та плечового поясу, стоп ніг дозволяє розширюватися грудній клітині та діафрагмі, що необхідно для глибокого дихання, яке є основою для співу, тому взуття має бути максимально комфортним, анатомічної розширеної форми у носково-пучковій частині, повинно мати не високий, але бажано широкий каблук.

Отже, дослідивши теоретично усі необхідні питання щодо розробки взуття було проведено ручний обмір нижніх кінцівок

замовників згідно класичної стандартизованої методики [13] та представлено в роботі фото-візуалізацію процесу обміру (Рис.1).

Після обробки сформованого цифрового масиву даних щодо величин обміру нижніх кінцівок замовників і його порівняння з стандартизованими величинами (Таблиця 1, 2), було визначено технологічний і проектний порядок дій щодо нарощування окремих частин колодки, розробки ескізів, креслень, підбору матеріалів, виготовлення макету взуття в матеріалі, примірки макету і виготовлення готового виробу згідно заданої технологічної послідовності з натуральної шкіри хромового та жирового методу дублення. (Рис.2, а,б,в,г).

Таблиця 2.

Порівняльна характеристика основних антропометричних параметрів стоп замовників жіночої статі (стандартний 45 розмір=290мм) при ручному обмірі відносно стандартної величини колодки

Морфометричні параметри стоп чоловіків, мм	Стандартні величини колодки, мм	Обміри положення тіла «стоячи»	Колодка після нарощування личинами з припуском на обробку, мм	Відхилення між стандартними величинами колодки і обміром стопи замовника	
	45 розмір			Абс.,мм	Відн., %
1	2	3	4	5	6
Довжина колодки з припуском на фасон/ довжина стопи	310,0	290,0	310,0	-20,0	6,4
до найширшого місця п'яти	270,0	270,0	270,0	0	0
до зовнішнього пучка	130,0	128,0	130,0	-2,0	1,5
до внутрішнього пучка	149,0	147,0	149,0	-2,0	1,4
Ширина:					
п'яти (контуру)	226,0	231,0	236,0	5,0	2,2
по середині пучків (контуру)	285,0	295,0	300,0	10,0	3,5
Обхвати:					
по внутрішньому пучку	278,0	280,0	285,0	4,0	1,4
по зовнішньому пучку	290,0	295,0	295,0	5,0	1,7
через п'яту і згин	410,0	420,0	420,0	10,0	2,4

Як видно з таблиць 1 і 2, довжинні параметри стоп замовників чоловічої і жіночої статі є меншими за стандартизовані величини колодки відповідного розміру, а саме: довжина стоп є меншою у чоловіків і жінок замовників за довжину колодки на 20,мм (відповідно 5,8% та 6,4%); довжина до найширшого місця п'яти у замовника чоловічої статі є меншою від колодки на 32, мм (10,6%), у замовниці є відповідною до параметрів колодки (0%); довжинні параметри стоп замовників до зовнішнього і внутрішнього пучків також відрізняються від параметрів колодки і є меншими. Це пояснюється фасоном колодки, яка має завужену носково-пучкову частину і відповідно додатковий простір у носковій частині. Широтні та обхватні параметри стоп замовників дещо відрізняються від стандартизованих параметрів колодки відповідного розміру, а саме: ширина п'яти (по контуру) у обох замовників ширша за колодку на 5,мм (2,0%); ширина по середині пучків (по контуру) ширша відповідно у замовника чоловічої статі на 15,мм (5,4%), а у замовниці на 10,мм (3,5%); відповідно обхват більший по внутрішньому пучку на

15,0мм (5,4%), по зовнішньому пучку на 20,0мм (7,0%), через п'яту і згин на 7,0мм (1,6%) у замовника чоловічої статі; у замовниці також обхват більший по внутрішньому пучку на 4,0мм(1,4%), по зовнішньому пучку на 5,0мм (1,7%), через п'яту і згин на 10,0мм (2,4%). Така не відповідність параметрів потребує виготовлення особистої колодки для замовника або нарощування стандартної колодки личинами у певних її частинах, в даному конкретному випадку нарощування колодки здійснено за широтними і обхватними параметрами. Після аналізу масиву даних параметрів стоп замовників виконується розробка конструкторсько-технологічної документації на модель і безпосередньо її виготовлення.

Після завершення процесу виготовлення взуття згідно до завдань дослідження, було проведено експериментальне дослідне носіння виготовлених зразків взуття згідно стандартизованої методики описаної науковцями Либою М.П., Лобановою Г.Є., Бойко Г.А та іншими у своїх роботах [14, 15,16]. Згідно методики взуття було апробовано замовниками шляхом дослідного носіння

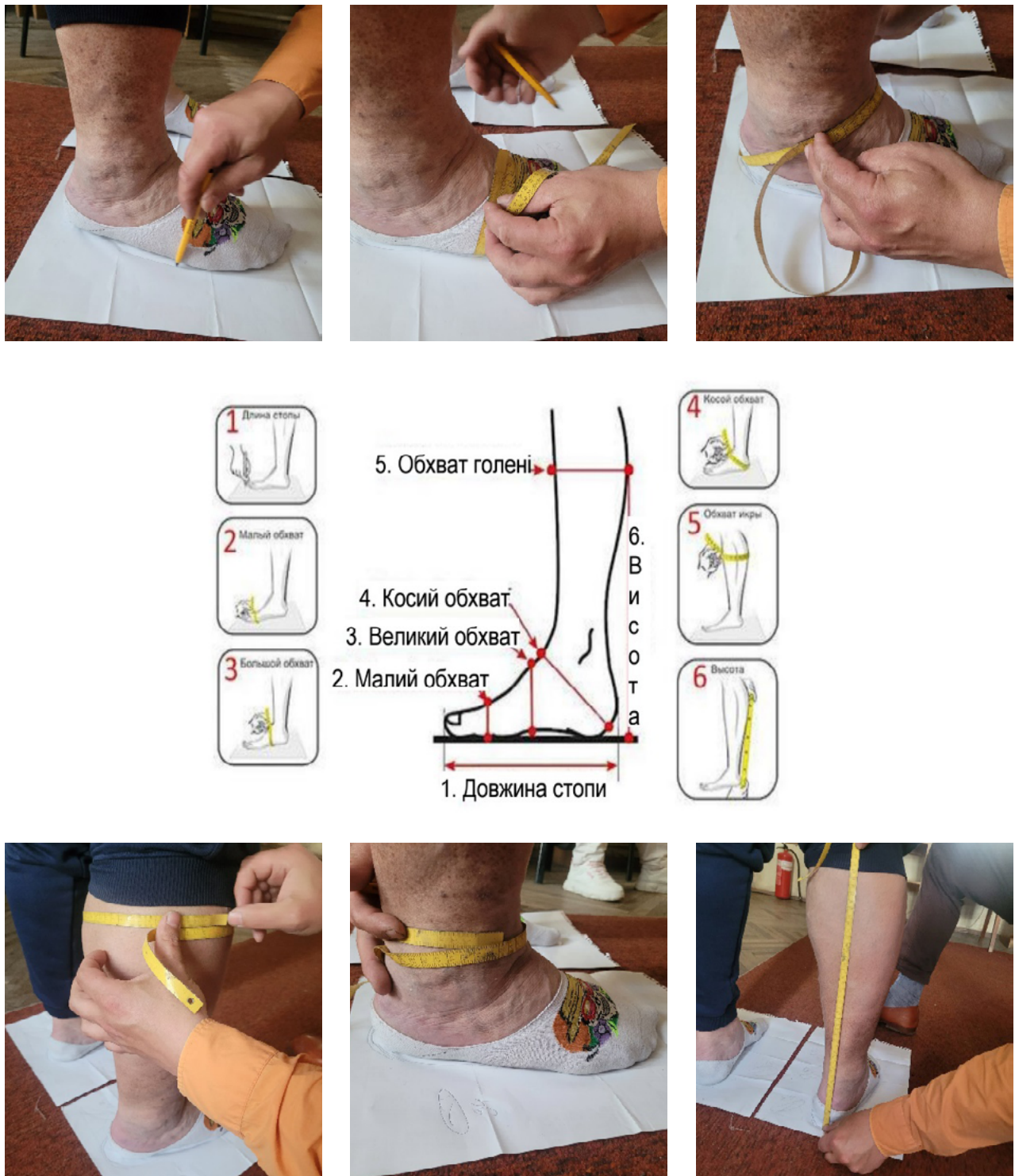


Рис.1. Фото-візуалізація процесу ручного обміру нижніх кінцівок замовника

в умовах середовища та їх професійної діяльності протягом зазначеного терміну з поетапним оцінюванням якісних характеристик зразків [15]. Дослідження зміни параметрів взуття здійснювали за результатами органолептичного та лабораторного дослідження зразків взуття і анкетування носіїв [15]. Дане анкетування передбачало фіксацію суб'єктивно-об'єктивних спостережень та учасників

експерименту. Анкета, розроблена для анкетування учасників експерименту містить прості запитання та варіанти відповідей, що полегшує роботу респондентів.

Результати оцінювання показників якості зразків взуття за суб'єктивними та об'єктивними параметрами наведено в таблицях 3 і 4.

Зразок 1



Зразок 2



Зразок 3



а



б



в



г

Рис.2. Фото-візуалізація процесу виготовлення взуття за індивідуальним замовленням:
а – нарощування колодки личинами; б - розкрій, обробка, пошив заготовки взуття;
в – формування заготовки на колодці, прикріплення деталей низу; г – готовий виріб.

Узагальнюючи результати анкетних даних наданих респондентами (таблиця 3), можна зробити висновок про те, що виготовлені зразки чоловічого та жіночого взуття мають привабливий і сучасний зовнішній вигляд, зручні і комфортні в експлуатації, матеріали виробів гігроскопічні (вбирають і віддають вологу як із зовні так і з середини

виробу), легкі у догляді, міцні, мають високу формостійкість (розтоптуваність і деформація деталей та вузлів є мінімальною). Отже, досліджуване взуття є відповідним до вимог стандартів, оскільки за період експерименту воно повністю забезпечило комфортне функціонування стопи і організму людини в цілому за різних умов експлуатації.

Таблиця 3.

Оцінка якісних показників дослідних зразків взуття великих розмірів учасниками дослідного носіння (оцінка в балах)

№ з/п	Показник	Тривалість експлуатації, міс.								
		1 міс.			3 міс.			6 міс.		
		Учасники дослідного носіння								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.	Зовнішній вигляд взуття	5	4	5	5	5	4	5	4	4
2.	Комфортність	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.	Інтенсивність поглинання виробом поту під час перебування у взутті	5	4	4	5	5	4	5	2	3
4.	Водопроникність (захист від води із зовні виробу)	5	5	4	5	4	5	5	4	4
5.	Зміна розміру під час експлуатації	5	5	5	5	4	4	5	5	4
6.	Забрудненість	5	5	4	5	4	4	5	4	4
7.	Теплозахисні властивості	5	4	4	4	4	4	4	5	5
8.	Стан деформації після носіння	5	5	4	4	4	5	3	3	3

Умовні позначки таблиця 3: «5» – відмінно; «4» – добре; «3» – задовільно; «2-0» – не задовільно.
Згідно аналізу результатів наведених в таблиці 3, зрозуміло, що респонденти жодному з показників таблиці не поставили оцінку «не

задовільно», а оцінку «задовільно» поставили лише декілька разів наприкінці дослідження (з'явилися зморшки по лінії перегину союзки, викривлення пучкової і п'яркової частини чоловічого взуття, низьке поглинання поту зі сторони підкладки виробу).

Таблиця 4.

Оцінка показників якості дослідних зразків взуття великих розмірів під час лабораторних досліджень

№ з/п	Найменування показника	Початкове значення показника	Тривалість експлуатації, міс.		
			1 міс.	3 міс.	6 міс.
	Розмір (45), мм	290	290,1	290,1	290,2
1.	Повнота, мм	95,0	95,0	95,1	95,2
2.	Забрудненість, %	0	1,0	1,0	1,0
3.	Гігроскопічність, %	12	12	12	12
	Розмір (48), мм	320	320,1	320,2	320,3
1.	Повнота, мм	95,0	95,1	95,2	95,2
2.	Забрудненість, %	0	1,0	1,1	1,2
3.	Гігроскопічність, %	15	15	15	15
	Розмір (48), мм	320	320,1	320,2	320,3
1.	Повнота, мм	95,0	95,1	95,2	95,3
2.	Забрудненість, %	0	1,0	1,3	1,5
3.	Гігроскопічність, %	12	12	12	12

Аналіз результатів лабораторних досліджень (таблиця 4) також підтверджує високу оцінку якості розроблених зразків взуття великого розміру. Порівнюючи вихідні дані з остаточними видно, що виріб за довжиною у динамічних умовах носіння за весь період експлуатації збільшився на 0,06 %, а за повнотою на 0,01 %. Забрудненість зросла тільки на 1,5 % - це пояснюється ставленням носія до процесу чистки виробу в період спокою. Гіроскопічність залишилася незмінною в межах 12 -15 % - цей факт доводить високу здатність натуральних матеріалів до поглинання і висушування без короблення самого матеріалу.

Висновок. Антропометричні дослідження лежать в основі проєктних робіт, пов'язаних з проєктуванням та виготовленням взуття. Необхідність проведення даного дослідження обумовлена запитом споживачів, які мають великі розміри стоп, фізіологічні особливості тіла (зріст, вага). Обміри стоп споживачів були направлені на встановлення оптимальних анатомічних параметрів комфортності взуття для розробки моделей дослідних зразків виробів. Результати проведених

обмірів підтвердили основні положення системи стандартів і дозволили виготовити вироби згідно вимог і фізіологічних потреб споживачів. Використання показників основних параметрів стоп, що отримані ручним обміром в положенні «стоячи» не суперечать класичній методиці, але потребують корегування у відповідності до кореляційної залежності між ними.

Експериментальне дослідне носіння виготовлених зразків взуття великих розмірів з натуральних шкіряних матеріалів для людей чоловічої і жіночої статі проведене протягом шести місяців в умовах середовища їх професійної діяльності підтвердило високі показники якості, комфортності, надійності виробів.

Таким чином, узагальнюючи результати проведених досліджень, можна зробити висновок про те, що індивідуальне виготовлення взуття на замовлення є перспективним напрямком розвитку українського ринку безпечної, екологічно чистої та конкурентоспроможної продукції.

Список літературних джерел

1. Огляд ринку. Вітчизняна індустрія моди. / Мій бізнес [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://msb.aval.ua/ru/news/?id=24843>
2. Континентальний розподіл мешкання людини на планеті Земля. Статистичний огляд. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
3. Відомості про аномальні розміри взуття людей. Книга рекордів Гіннеса. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.google.com/search>
4. Коновал, В. П. (2005) Універсальний довідник взуттєвика [Текст] / В. П. Коновал, С.С. Гаркавенко, Л. Т. Свистунова – К. : Лібра, 2005. – 720 с. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv
5. Надопта, Т.А. (2013). Розробка методу проєктування деталей верху взуття на основі аналітичної моделі прототипу : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.18 / Надопта Тетяна Анатоліївна. – Хмельницький, 2013. – 214 с. <https://uacademic.info/ua/document/0413U004670>
6. Chertenko, L, Booth, B. (2022). Modelling shape and parameterising style: an approach to the design of high-fashion shoe lasts. Footwear Science 14 (3), 199-218. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19424280.2022.2095041>
7. Das, B., Karwowski, W., Mondelo, P., Mattila, M. (2001). Designing for Comfort: A Footwear Application [Designing for Comfort: A Footwear Application] - Hong Kong University of Science and

References

1. Market Review. Domestic Fashion Industry. / My Business [Electronic Resource]. Access Mode: <https://msb.aval.ua/ru/news/?id=24843>
2. Континентальний розподіл мешкання людини на планеті Земля. Статистичний огляд. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
3. Information about abnormal shoe sizes of people. Guinness Book of Records. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.google.com/search>
4. Konoval, V.P., Garkavenko, S.S., & Svystunova, L.T. (2005). Universal guide for shoemakers [Universal shoemaker's guide] - K.: Libra [in Ukraine]. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv
5. Nadopta T.A. (2013). Development of a method for designing shoe upper parts based on an analytical model of the prototype. [Development of a method for designing shoe upper parts based on an analytical model of the prototype] dissertation ... candidate of technical sciences, Khmelnytskyi [in Ukraine]. <https://uacademic.info/ua/document/0413U004670>
6. Chertenko, L.P., Booth, B.G. (2022). Modelling shape and parameterising style: an approach to the design of high-fashion shoe lasts. [Modelling shape and parameterising style] - Footwear Science, Vol. 14(3), pp.199-218. [in English] <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19424280.2022.2095041>
7. Das, B., Karwowski, W., Mondelo, P., Mattila, M. (2001). Designing for Comfort: A Footwear Application [Designing for Comfort: A Footwear Application] - Hong Kong University of Science and technology Clear Water Bay, pp.1-6. [in English]. <https://ieda.ust.hk/dfaculty/ravi/>

technology Clear Water Bay., pp.1-6. [in English]. <https://ieda.ust.hk/dfaculty/ravi/papers/caes.pdf>

8.Kura, H., Luo, Z., Kitaoka, H. (2001). Mechanical behavior of the Lisfranc and dorsal cuneometatarsal ligaments, in vitro biomechanical study [Mechanical behavior of the Lisfranc and dorsal cuneometatarsal ligaments, in vitro biomechanical study] - Orthop Trauma, pp/1-6[in English]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11232648/>

9.Каптюрова, Д.О., Чертенко, Л.П., Білоус, П.В., Фоміна, О.О. (2023). Ергономічність як основа актуального дизайну в контексті вдосконалення взуття для українських військових - Fashion Industry №2, с.30-39, 2023 DOI 10.30857/2706-5898.2023.2.1

10.Бабиц, А., Липський, Т., Ліщук, В., Злотенко, Б., Мережко, Н. (2025). Індивідуальний підхід у проєктуванні та виготовленні взуття для людей із захворюванням на цукровий діабет - Herald of Khmelnytskyi National University. Technical №1, с.20-25, 2025 <https://heraldts.khmnmu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/1299>

11.Knussmann, R. (1988). Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Vol. I/1. Fischer, Stuttgart, 1988 <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1991JHumE..20..374D/abstract>

12.Голяка, С.К., Возний, С.С., Гацовева, Л.С., Глухова, Г.Г. (2021). Функціональна анатомія опорно-рухового апарату з основами динамічної морфології : навчальний посібник. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2021. – 88 с. <https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/>

13.ДСТУ ISO 7250-1-2013 Ергономіка. Основні антропометричні вимірювання для технічного проєктування.- К.: Держстандарт, 2013, 10с. <https://www.google.com/search?q=ISO+7250-1-2013>

14.Lysenko, N.V. (2015) Methodology for experimental operation of special-purpose shoes with leather uppers with hydrophobic treatment: materials of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference "Actual Problems of the Theory and Practice of Goods Examination" (March 18-20, 2015). Poltava, p. 29-32. <https://cyberleninka.ru/article/n/viznachennya-ekspluatatsiy-nih-ta-ekologichnih>

15.Бойко, Г.А., Євтушенко, В.В., Березовський, Ю.В., Матрюк, Н.О. (2023) Визначення експлуатаційних та екологічних властивостей взуття з конопляної тканини методом експериментального дослідного носіння. Вісник ХНТУ. №1(84), с.92-96. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.1.11>

16.Лобанова, Г.Є., Либа, М.П. (2007) Випробування зразків взуття з деталями із композиційних матеріалів у дослідному носінні. – Вісник хмельницького національного університету. Технічні науки. №6, с. 125-128, 2007 <https://scholar.google.com.ua>

[papers/caes.pdf](#)

8.Kura, H., Luo, Z., Kitaoka, H. (2001). Mechanical behavior of the Lisfranc and dorsal cuneometatarsal ligaments, in vitro biomechanical study [Mechanical behavior of the Lisfranc and dorsal cuneometatarsal ligaments, in vitro biomechanical study] - Orthop Trauma, pp/1-6[in English]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11232648/>

9. Каптюрова, Д., Чертенко, Л., Білоус, П., Фоміна, О. (2023). Ergonomics as the basis of current design in the context of improving footwear for the Ukrainian military [Ergonomics as the basis of current design] - Fashion Industry , Vol.No. 2, pp. 30-39.[in Ukraine]. DOI 10.30857/2706-5898.2023.2.1

10. Babych, A., Lipsky, T., Lishchuk, V., Zlotenko, B., Merezko, N. (2025). Individual approach in designing and manufacturing shoes for people with diabetes mellitus [An individual approach to designing and manufacturing shoes for people with diabetes] - Herald of Khmelnytskyi National University. Technical, Vol. №1, pp.20-25 [in Ukraine]. <https://heraldts.khmnmu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/1299>

11.Knussmann, R. (1988). Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen [Anthropologie,], Vol. I/1. Fischer, Stuttgart [in English]. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1991JHumE..20..374D/abstract>

12. Golyaka, S.K., Voznyi, S.S., Gatsoeva, L.S., Glukhova, G.G. (2021). Functional anatomy of the musculoskeletal system with the basics of dynamic morphology: a textbook [Functional anatomy of the musculoskeletal system with the basics of dynamic morphology] – Kherson [in Ukraine]. <https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/>

13. DSTU ISO 7250-1-2013 Ergonomics. Basic anthropometric measurements for technical design. [State Standard DSTU ISO 7250-1-2013 Ergonomics. Basic anthropometric measurements for technical design], Kyiv, State Standard, 2013, 10p. <https://www.google.com/search?q=ISO+7250-1-2013>

14. Lysenko, N.V. (2015) Methodology for experimental operation of special-purpose shoes with leather uppers with hydrophobic treatment: materials of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference "Actual Problems of the Theory and Practice of Goods Examination" (March 18-20, 2015). Poltava, pp. 29-32. [in Ukraine]. <https://cyberleninka.ru/article/n/viznachennya-ekspluatatsiy-nih-ta-ekologichnih>

15.Boyko, G.A., Yevtushenko, V.V., Berezovsky, Y.V., Matryuk, N.O. (2023) Determination of operational and environmental properties of hemp fabric footwear by the method of experimental wear. [Determination of operational and environmental properties of hemp fabric footwear by experimental wear] Bulletin of KhNTU, Vol. №1(84), pp. 92-96. [in Ukraine]. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.1.11>

16.Lobanova, G.E., Lyba, M.P.(2007). Testing of footwear samples with parts made of composite materials in experimental wear [Testing of footwear samples with parts made of composite materials in experimental wear]. – Bulletin of Khmelnytsky National University. Technical Sciences, Vol. No. 6, pp. 125-128 [in Ukraine]. <https://scholar.google.com.ua>