

ТЕХНОЛОГІЯ ЛЕГКОЇ ТА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 006.83:685.34.025-037.1

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.1.11>**Г. А. БОЙКО**

кандидат технічних наук,
доцент кафедри товарознавства стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-8773-5525

В. В. ЄВТУШЕНКО

кандидат технічних наук, доцент,
в.о. завідувача кафедри товарознавства стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-8720-5804

Ю. В. БЕРЕЗОВСЬКИЙ

доктор технічних наук,
професор кафедри товарознавства стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-9645-2743

Н. О. МАТРЮК

магістр кафедри товарознавства стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет

**ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ВЗУТТЯ З КОНОПЛЯНОЇ ТКАНИНИ МЕТОДОМ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

В даній роботі на базі існуючої методики експериментального носіння взуття розроблено нову методику оцінки експлуатаційних властивостей взуття з верхом на основі волокон технічних конопель. Згідно з розробленою методикою було враховано результати дослідження показників якості всіх складових тканини верху взуття, умови проведення дослідного носіння, сезонність, фактори впливу навколишнього середовища та інтенсивність експлуатації. Складено анкети учасників дослідного носіння, в яких відображено всі позитивні та негативні моменти експлуатації взуття.

Експлуатація дослідних зразків відбувалася шість місяців (з квітня по жовтень), адже даний вид взуття не утеплений, тому він не може використовуватися в холодні місяці року. За цей період, кожного місяця в лабораторних умовах визначали їх розмір і повноту, гігроскопічність та забрудненість.

Результати анкетування перевірено та підтверджено лабораторними дослідженнями показників якості взуття, що проводилися через певні інтервали часу. За результатами даного експерименту було протестоване нове текстильне взуття з тканиною верху на основі технічних конопель. Розмір у динамічних умовах за весь період експлуатації збільшився на 0,06 %, а повнота на 0,01 % порівняно з даними попередніх замірювань до експериментального носіння, забрудненість зросла тільки на 1,5 %, а гігроскопічність залишилася незмінною й становить 15 %. Отримані якісні показники нового взуття мають кращі споживні властивості за вже існуючі моделі взуття з даного виду волокна.

Ключові слова: конопляні волокна, текстильне взуття, експериментальне носіння, анкетування, якісні властивості.

G. A. BOIKO

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor at the Department of Commodity Science,
Standardization and Certification
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-8773-5525

V. V. EVTUSHENKO

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Acting Head of the Department Commodity Science,
Standardization and Certification
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-8720-5804

Y. V. BEREZOVSKY

Doctor of Technical Sciences,
Professor at the Department of Commodity Science,
Standardization and Certification
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-9645-2743

N. A. MATRYUK

Master at the Department of Commodity Science,
Standardization and Certification
Kherson National Technical University

DETERMINATION OF PERFORMANCE AND ENVIRONMENTAL PROPERTIES OF SHOES FROM HEMP FABRIC BY THE METHOD OF EXPERIMENTAL RESEARCH OPERATION

In this paper, on the basis the existing methodology for experimental wearing of shoes, a new method for assessing the performance properties of shoes with uppers based on technical hemp fibers has been developed. According to the developed methodology, the results of a study of the quality indicators of all components of the shoe upper fabric, the conditions for experimental wearing, seasonality, environmental factors and the intensity of operation were taken into account. Compiled questionnaires for participants in experimental wearing, which reflect all the positive and negative aspects of the operation of shoes.

The prototypes were used for six months (from April to October), because this type of footwear is not insulated, so it cannot be used in the cold months of the year. During this period, their size and completeness, hygroscopicity and contamination were determined in laboratory conditions every month.

The results of the survey were verified and confirmed by laboratory studies of the quality indicators of shoes, which were carried out at certain time intervals. Based on the results of this experiment, a new textile shoe with an upper fabric based on technical hemp was tested. The size in dynamic conditions during the entire period of operation increased by 0.06%, and the width of the shoe by 0.01%, depending on the data of previous measurements before experimental wear; the contamination increased by only 1.5%, and the hygroscopicity remained unchanged at 15%. The obtained qualitative indicators of new shoes have the best consumer properties of existing models of shoes made from this type of fiber.

Key words: hemp fibers, textile footwear, experimental wearing, questioning, qualitative properties.

Постановка проблеми

Взуття є однією з невід'ємних частин нашого життя. Наразі у світі існує тисячі варіантів взуття від звичайних шльопанців до екстравагантних туфлів на великих підборах.

В епоху такого різноманіття потрібно розуміти, коли і яке взуття треба носити, щоб не зашкодити своєму здоров'ю та відчувати комфорт у будь якому місці. У гардеробі кожного жителя планети обов'язково присутнє легке, комфортне, текстильне взуття. Для виготовлення такого взуття використовуються волокна рослинного походження, тваринного, штучного і навіть мінерального. Головне, щоб даний текстиль володів якісними екологічними та експлуатаційними властивостями.

Вченими Херсонського національного технічного університету проводяться дослідження з використання вітчизняної текстильної сировини волокон технічних конопель, яка володіє безліччю якісних властивостей, які мають позитивний вплив при виготовленні взуття. Легкість та міцність такого текстильного взуття, сприяють його попиту серед населення. У такому динамічному темпі життя, потрібно мати можливість пересуватися швидко і безболісно. Фізичні властивості натурального текстилю дозволяють повітрю вільно переміщатися зсередини назовні, а значить, ноги у ньому не будуть пітніти та мати ушкодження від ходьби. Завдяки цьому натуральний текстиль – ідеальний вибір для спекотної погоди. Також, натуральний текстиль з таких рослинних волокон не викликає алергію, подразнення або інші дерматологічні розлади.

Не зважаючи на позитивні аспекти, вченими також, було доведено, що даний натуральний текстиль має ще й негативні фактори впливу на експлуатаційні властивості взуття. Було доведено, що через високий показник відносного розривного подовження волокон технічних конопель, які використовувалися в тканині верху взуття, втрачалась з часом формостійкість даного взуття.

Вченими було проведено фундаментальну роботу по збереженню експлуатаційних властивостей взуття з тканиною верху на основі технічних конопель [1]. Після всіх експериментальних досліджень було отримано зразки текстильного взуття, чоловічої та жіночої моделі кросівок.

Концепція подальших досліджень під час виконання даної роботи полягає у визначенні експлуатаційних та екологічних властивостей отриманих зразків взуття методом експериментальної дослідної експлуатації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Існує спеціальна методика проведення дослідного носіння для дослідження якості взуття, шкір і тканин для верху взуття: встановлено кількість зразків, які потрібні для отримання достовірних даних (50-100), виявлені характерні категорії носіїв та умов носіння взуття, розроблена класифікація дефектів [2].

Для виготовлення лівих дослідних півпар взуття повинні використовуватися дослідні шкіри та матеріали (з індексом Д – дослідні) Праві контрольні півпари (з індексом К), виготовлені із шкір та матеріалів заводського виробництва, оброблених за стандартною методикою. Шкіри та матеріали для взуття дослідної партії потрібно виробляти методом почергових половинок. Половинки від однієї шкіри та матеріалу повинні бути замарковані одним порядковим номером з індексом Д і К.

Розкрій шкір і матеріалів для лівої та правої півпар взуття потрібно здійснювати із симетричних ділянок половинок однієї й тієї ж шкіри, замаркованих одним і тим самим номером з індексом Д і К. У процесі розкрою необхідно замаркувати деталі заготовок – ліва та відповідна їй права деталь повинні мати однаковий порядковий номер. В подальшому маркувальний номер повинен бути перенесений на підкладку.

Під час з'єднання лівих і правих півпар необхідно керуватися маркувальними номерами. На решту інших деталей взуття повинні використовуватися матеріали існуючого виробництва.

Розкрій та виготовлення взуття потрібно проводити під наглядом замовника. Партія взуття повинна виготовлятися відповідно до діючої технології, відповідати вимогам державного стандарту, мати привабливий зовнішній вигляд, бути прийнятною ВТК підприємства.

До партії взуття потрібно додати акт із зазначенням всіх особливостей технології виготовлення взуття, результатів хімічного аналізу та фізико-механічних випробувань дослідних і контрольних шкір, фізико-механічних випробувань готового взуття, а також перелік матеріалів на всі деталі взуття.

Спостереження за станом взуття та тканиною для верху взуття відбувається під час огляду взуття через встановлені проміжки часу з органолептичною оцінкою дефектів. Дослідна експлуатація може призводити до повного руйнування зразків взуття. Носіння доручають тим групам споживачів, для яких призначається взуття.

Методи випробування взуття шляхом дослідної експлуатації вивчалися багатьма науковцями. Один із методів, запропонований вченими Г.Є. Лобановим і Н.Н. Черніковим, був розроблений на основі аналізу результатів експлуатаційних випробувань і досліджень [3, 4]. Цей метод регламентує низку параметрів, які, обмежуючи певною мірою вплив ряду чинників, забезпечують отримання порівнянних і достатньо надійних результатів. Автором Р.З. Черпахиною розроблена методика дослідного носіння взуття із застосуванням коефіцієнта комфортності на основі уточнених факторів комфортності. Вітчизняним вченим Н.В. Лисенко [5, 6] була запропонована методика дослідної експлуатації взуття, основними завданнями якої є:

- визначення відповідності конструкції виготовленого взуття ергономічним вимогам учасників дослідного носіння та ступеня її комфортності;
- оцінювання показників взуття з верхом зі шкіри або тканини за результатами суб'єктивних спостережень і відчуттів учасників дослідного носіння та шляхом лабораторних досліджень через певні інтервали часу експлуатації (3, 6, 9 і 12 міс.), що дозволить відстежити динаміку зміни потрібних властивостей.

Різноманіття чинників, що обумовлюють відмінності в умовах носіння взуття у період його дослідної експлуатації, і велика неоднорідність у властивостях взуттєвих матеріалів зумовлюють значне розходження одержуваних результатів. Тому, щоб отримати достовірні відомості про експлуатаційні властивості взуття, виготовленого із застосуванням нових матеріалів верху та підошви, необхідно випробувати значну кількість взуттєвих виробів. Таким чином, дані методики характеризується значною тривалістю та вартістю, що слід віднести до їх недоліків. При великому різноманітті факторів, здатних вплинути на оцінку експлуатаційних властивостей під час дослідного носіння, слід визнати доцільним застосування даних методик. Однак у нашому випадку потрібно оцінити всього декілька властивостей отриманих зразків взуття, що базуються на перевірці формостійкості нової тканини для верху взуття.

Формулювання мети дослідження

Розроблення нової методики експериментально-дослідної експлуатації з метою визначення екологічних та експлуатаційних властивостей нового текстильного взуття з тканиною верху на основі технічних конопель.

Викладення основного матеріалу дослідження

Для випробувань в реальних умовах основних споживних властивостей взуття, виготовленого із застосуванням нових матеріалів або використанням нових процесів виробництва та обробки матеріалу, що відрізняються за параметрами, передбаченими нормативною документацією, використовують метод дослідної експлуатації.

Однією з важливих характеристик якості тканини для верху взуття є її надійність, тобто властивість чинити опір зношуванню, розтягуванню, деформації тощо, за певних умов експлуатації чи випробувань [2].

Для реалізації завдань даної роботи було розроблено сукупність процедур і правил, які об'єдналися в авторську методику проведення дослідної експлуатації. Основними критеріями даної методики є:

- опис самого методу;
- умови та правила підбору та виготовлення зразків;
- алгоритм виконання операцій для визначення експлуатаційних характеристик взуття;
- форми подання даних та оцінювання точності, вірогідності одержаних результатів.

Розроблена методика проведення дослідної експлуатації регламентує виконання таких операцій:

- попереднє формування властивостей напівфабрикатів (волокна, пряжі, тканини);
- виробництво та підготовку зразків для дослідної експлуатації;
- встановлення змісту й правил перебігу операцій під час проведення дослідної експлуатації, включаючи підбір контингенту учасників дослідного носіння;
- організацію та проведення дослідної експлуатації, умови, термін і моніторинг звітів учасників;
- обробку проміжних результатів (звітів учасників дослідного носіння) та аналіз кінцевих результатів.

Зважаючи на те, що основні властивості тканини були сформовані та досліджені на попередніх етапах виконання даної роботи, за даною методикою запропоновано проводити дослідне носіння лише трьох пар зразків взуття з новою тканиною верху.

Оцінювання якісних характеристик виготовленого взуття, ступеня його комфортності, динаміки зміни формостійкості взуття через певні інтервали часу здійснювали за результатами анкетування, яке передбачало фіксацію суб'єктивних спостережень та відчуттів учасників дослідного носіння. Анкета, розроблена для реалізації поставлених завдань, містить певний перелік питань, більшість яких ставиться у вигляді альтернативи, що значно полегшує статистичну обробку та аналіз відповідей учасників дослідного носіння.

Підбір контингенту учасників дослідного носіння базувався на аналізі особливостей застосування взуття, що відповідають його виду та призначенню. Таким чином, оскільки дослідним взуттям є кросівки, то учасниками дослідної експлуатації можуть бути спортсмени та люди, що інтенсивно працюють, тобто ті споживачі, які постійно потребують зручного взуття.

Методика даного експериментального носіння передбачає практично щоденне використання взуття. Для одержання достовірних результатів та врахування всіх можливих факторів впливу на споживні властивості необхідно зафіксувати діапазон температур, кількість днів із атмосферними опадами, тривалість разового перебування учасника дослідження в умовах підвищеної вологості, наявність впливу небезпечних і шкідливих чинників. Обов'язково слід брати до уваги ті характерні дії учасника дослідження, що формують особливості експлуатації взуття; види робіт, які він виконує; тривалість безперервної експлуатації взуття; особливості догляду після закінчення робочого дня. Необхідно розглянути всі можливі причини збереження чи втрати формостійкості під час експлуатації взуття.

З метою спостереження за перебігом експлуатації та фіксації змін взуття проводили періодичні огляди, зокрема, огляди для фіксування зовнішнього вигляду взуття, виявлення дефектів.

Анкетування учасників дослідного носіння здійснювали після кожного місяця експлуатації. Крім того, кожного місяця виконували лабораторні замірювання розміру та повноти зразків взуття, а також визначення показників забрудненості та гігроскопічності.

Оскільки модель зразків – це кросівки без утеплення, то дослідне носіння проводили в період з весни (квітня) до осені (жовтня) – у підсумку 6 повних місяців експлуатації.

Результати оцінювання показників якості взуття з верхом із тканини на основі волокон технічних конопель за суб'єктивними спостереженнями учасників дослідного носіння наведено в табл. 1

Аналіз результатів проведеного анкетування, поданих у табл. 1, свідчить, що учасники дослідного носіння жодному показнику не поставили оцінку «незадовільно», а «задовільно» – всього 2 рази в кінці шостого місяця. Узагальнюючи відповіді учасників дослідного носіння, можна зробити висновок, що виготовлене взуття має досить гарний зовнішній вигляд, зручне у використанні, за рахунок саржевого переплетення майже не попускає воду, не забруднюється, а головне, практично не втрачає формостійкості. Учасники дослідного носіння також відзначили, що під час експлуатації взуття розмір та повнота практично не змінилися, комфортність взуття не зменшилася. Таким чином, взуття забезпечувало нормальне функціонування стопи за різних умов і протягом усього терміну експлуатації, що підтверджується відсутністю подразнень та надлишкового потовиділення.

З метою об'єктивного оцінювання показників якості дослідних зразків взуття кожного місяця в лабораторних умовах визначали їх розмір і повноту, гігроскопічність та забрудненість. Результати лабораторних досліджень взуття за весь період часу експериментального носіння наведено в табл. 2.

Таблиця 1

Оцінка показників якості дослідних зразків взуття учасниками дослідного носіння

№ 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	в	в	в	в	в	д	в	в	д
2.	Комфортність (зручність носіння)	в	в	в	в	в	в	в	в	в
3.	Інтенсивність потовиділення під час перебування у взутті	в	д	д	в	в	д	в	д	д
4.	Водопроникність (захист від води)	в	д	д	в	д	д	в	д	з
5.	Зміна розміру під час експлуатації	в	в	в	в	в	д	в	в	д
6.	Забрудненість	в	в	д	в	д	д	в	д	з
7.	Теплозахисні властивості	д	д	д	д	д	д	д	д	д
8.	Стан деформації після прання та сушіння	в	д	д	д	д	д	в	в	д

Примітка: в – відмінно; д – добре; з – задовільно; н – незадовільно.

Таблиця 2

Оцінка показників якості дослідних зразків взуття під час лабораторних досліджень

№ з/п	Найменування показника	Початкове значення показника	Тривалість експлуатації, міс.		
			1 міс.	3 міс.	6 міс.
1.	Розмір (42), мм	270	270,1	270,2	270,3
2.	Повнота, мм	95,0	95,0	95,1	95,1
3.	Забрудненість, %	0	1,0	1,5	1,5
4.	Гігроскопічність, %	15	15	15	15

Аналіз результатів лабораторних досліджень, наведених у табл. 2, підтверджує оцінки учасників дослідного носіння. Розмір у динамічних умовах за весь період експлуатації збільшився на 0,06 %, а повнота на 0,01 % порівняно з даними попередніх замірювань до експериментального носіння, забрудненість зросла тільки на 1,5 %, а гігроскопічність залишилася незмінною й становить 15 %.

Висновки

Таким чином, узагальнюючи результати проведених досліджень, можна зробити висновок, що використання вітчизняної сировини – волокна технічних конопель – у взуттєвому виробництві є перспективним напрямком розвитку українського ринку безпечної, екологічно чистої та конкурентоспроможної продукції високої якості.

Список використаної літератури

- Бойко Г.А., Расторгуєва М.Й., Капітонов А.В. Проблеми використання конопляних волокон у тканинах для виготовлення верху взуття. *Товарознавчий вісник*. Луцьк, 2021. № 14. С. 135-142.
- Байдакова Л.І. Методи оцінки якості взуття і шкір для верху взуття. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2009. № 2. С. 134-437.
- Лисенко Н. В. Методика проведення дослідної експлуатації взуття спеціального призначення із верхом зі шкіри з гідрофобною обробкою : матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції "Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів" (18-20 березня 2015 р.). м. Полтава, 2015. С. 29-32.
- Черников Н. Н. Установление срока службы материалов в деталях обуви. Москва: Гизлегпром, 1952. 52 с.
- Лобанова Г. Є., Либа В. П. Випробування зразків взуття з деталями із композиційних матеріалів у дослідному носінні. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2007. № 6. С. 125-128.
- Черепакіна Р. З. Розробка спеціального взуття для шахтарів: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.19.06 – Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. 2005. 20 с.

References

- Boyko G.A., Rastorgueva M.Y., Kapitonov A.V. (2021) Problems of using hemp fibers in fabrics for making shoe uppers. *Commodity Bulletin*. Lutsk, No. 14, p. 135-142, <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-14>
- Baidakova L.I. (2009) Methods of evaluating the quality of footwear and leather for shoe uppers. *Measuring and computing equipment in technological processes*, No. 2, p. 134-437.
- 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.

4. Chernikov N. N. (1952) Establishment of the service life of materials in footwear parts. Moscow: Gizlegprom, 52 p.
5. Lobanova G. E., Lyba V. P. (2007) Testing shoe samples with details from composite materials in trial wear. Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Technical sciences, No. 6, p. 125-128.
6. Cherepakhina R. Z. (2005) Development of special footwear for miners: autoref. Dis... Cand. technical Sciences: 05.19.06 – Kyiv. national University of Technology and Design. 20 p.