

УДК 685.341

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОВСЯКДЕННОГО  
ВЗУТТЯ З ПОКРАЩЕНИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ****Маглей К. М., Обрізан В. А.**

Київський національний університет технологій та дизайну

***Мета.** Дослідження фізико-механічних властивостей повсякденного взуття з поліпшеними експлуатаційними характеристиками.*

***Методика.** Перевірка фізико-механічних властивостей повсякденного взуття з поліпшеними експлуатаційними властивостями проводилася згідно ДСТУ EN ISO 20344:2009.*

***Результати.** Випробуване взуття відповідає сучасним стандартам ДСТУ EN ISO 20344:2009 за показниками стійкості до багаторазового згину, стійкості до стирання та водостійкості взуття.*

***Наукова новизна.** Удосконалені ергономічні властивості повсякденного взуття за рахунок використання матеріалів з покращеними фізико-механічними властивостями.*

***Практична значимість.** Розроблені конструкції асортиментної серії повсякденного взуття з підвищеними експлуатаційними характеристиками і технологія її виготовлення. Розроблене взуття має підвищену якість і довгий термін носіння.*

***Ключові слова:** водостійкі шкіри, двошарова поліуретанова підошва, багаторазовий згин, стійкість до стирання*

В Україні виробляється та імпортується широкий асортимент взуття різних цінових категорій, переважно дешевого сегменту з низькою якістю. Якщо вітчизняні підприємства якимось слідкують за якістю виготовленого взуття, то імпорте взуття робиться з найдешевших матеріалів, головне щоб воно мало привабливий вигляд. В такому взутті економлять на всьому, особливо на підошві, роблять її надзвичайно тонкою, така підошва швидко протирається и носить біля 2-3 місяців, а саме взуття носить 1 сезон і потім викидається.

**Постановка завдання**

Розробити асортиментну серію повсякденного взуття, яке відповідає сучасним напрямкам моди, дослідити та проаналізувати фізико-механічні властивості новітніх матеріалів для низу та верху взуття.

**Результати досліджень**

В результаті аналізу сучасних напрямків моди була розроблена асортиментна серія черевиків чоловічих та черевиків з завищеними берцями, яка зображена на рис. 1. В залежності від матеріалу підкладки дане взуття можна експлуатувати при

температурах від  $+20^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ . Для матеріалів верху використовували натуральну гідрофобну шкіру з водостійкістю, не менше 180 хвилин та синтетичну тканину Cordura 1000D. Низ взуття виготовлявся з двошарового поліуретану, де нижній шар монолітний, зносостійкий, а проміжний вспінений. Взуття виготовлялось литтєвим методом кріплення.



Рис.1. Розроблені черевики чоловічі та черевики з завищеними берцями

Перевірка властивостей взуття проводилась за такими показникам:

- 1) визначення водостійкості взуття;
- 2) міцність ниткового кріплення деталей взуття;
- 3) міцність кріплення деталей низу до верху взуття;
- 4) стійкість підошви до стирання та багаторазового згинання.

Визначення водостійкості взуття проводилось згідно з ДСТУ EN ISO 20344 п. 5.15.1. Згідно з яким, пару взуття випробовують під час ходіння, у ванній, з заданою кількістю кроків по поверхні, заповненою водою на визначену глибину [1]. Ступінь проникнення води визначають методом обстеження. Схематично ванна зображена на рис. 2.

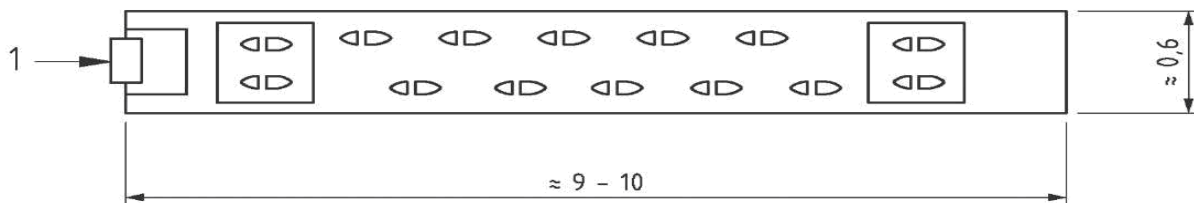


Рис. 2. Ванна для випробувань водостійкості взуття:

1 – пробка для зливання води

У порожній ванні встановлюють поворотні платформи так, що випробувач може

зробити 11 кроків від одного краю до іншого з нормальною довжиною кроку (так, щоб кожна ступня наступала на дно ванни п'ять разів). Заповнюють ванну водою до глибини  $(30 \pm 3)$  мм. Переконаються, що взуття цілком сухе. Випробувач одягає сухе взуття на звичайні шкарпетки, закриває взуття зверху штаниною чи іншим щитком для захисту від потрапляння води зверху та стає на одну з платформ. Проходить 100 разів по дну ванни з водою, використовуючи платформи для кожного обертання. Рухатися потрібно обережно, щоб вода не потрапляла через верх взуття. Кроки потрібно робити у повільнішому темпі ніж звичайний, але не повільніше ніж один крок у секунду. Після проходження 100 разів уздовж ванни, випробувач виходить із ванни і обережно знімає взуття. Після цього ретельно досліджують внутрішню частину взуття візуально та на дотик для виявлення ознак проникнення води [2]. Слідів протікання у дослідному взутті не було виявлено.

Для підвищення міцності кріплення деталей верху між собою та підвищення водостійкості ниткового шва застосовували нитки фірми Coats, які значно спрощують технологічний процес збирання заготовки, за рахунок виключення клеєнамазувальних операцій для герметизації швів.

Coats Gral AW – це безперервна поліефірна нитка з водовідштовхувальним обробкою. Це особливе силіконове покриття поверхні нитки, що попереджає капілярну дію проникнення води в шов. Міцність ниткового кріплення визначали згідно ГОСТ 9290-76. Результати випробувань відображені у табл. 1.

Таблиця 1

## Результати випробувань міцності ниткового кріплення деталей верху, Н/см

Назва показника	Значення показників по НД	Результати випробувань
Союзка з берцями	Союзка з берцями не менше 160 Н/см	Ліва напівпара 178/174 Права напівпара 170/175

Випробування на міцність кріплення деталей верху та низу проводять згідно з методикою, ДСТУ EN ISO 20344 «Методи випробування взуття». Результати випробувань відображені у табл. 2.

Для визначення стійкості до стирання, були відібрані найпоширеніші види підошов, які використовуються при виготовленні повсякденного взуття клейового методу кріплення, це поліуретанова одношарова (ПУ, щільністю 0,5-0,6 кг/м<sup>3</sup>), формована підошва з термоеластопласту (ТЕП) та двошарова підошва з поліуретану

(ПУ/ПУ, нижній шар зносостійкий, щільністю 1-1,22 г/см<sup>3</sup>, проміжний шар ударопоглинальною щільністю 0,55-0,6 г/см<sup>3</sup>).

Таблиця 2

**Результати випробувань міцності кріплення деталей верху та низу, Н/мм**

Назва показника	Значення показників по НД	Результати випробувань
Міцність з'єднання підшошва/верх	Не менше ніж 4,0	Ліва напівпара 7,1 Права напівпара 7,5

Випробування на стійкість до багаторазового згину проводять згідно з методикою, ДСТУ EN ISO 20344 «Методи випробування взуття». Стійкості до стирання визначали згідно з ISO 4649:2010, метод А (із вертикальною силою 10 Н на відстані стирання 40 мм).

Результати випробувань відображені в табл. 3.

Таблиця 3

**Результати випробувань стирання та багаторазового згину підшви черевиків з верхом із шкіри литтєвого методу кріплення підшв з двошарового поліуретану (ПУ/ПУ), термоеластопласта (ТЕП) та поліуретану**

Назви показників	НД на метод випробувань	Значення показників до НД	Результати випробувань		
			ПУ	ТЕП	ПУ/ПУ
1. Стійкість до стирання підшв	ISO 4649-2014 ДСТУ EN ISO20344	Не більше 0,17 гр, не більше 250 мм <sup>3</sup>	0,12 гр (182 мм <sup>3</sup> )	0,13 гр (168 мм <sup>3</sup> )	0,03 гр (4,2 мм <sup>3</sup> )
2. Стійкість до багаторазового згину підшв	ISO 4649-2014 ДСТУ EN ISO 20344 п.8.4.2	Не більше 4мм	Є тріщини	Без розростання тріщин	Без розростання тріщин

**Висновки**

Для того щоб виготовляти взуття з покращеними експлуатаційними характеристиками необхідно використовувати гідрофобні натуральні шкіри, метод кріплення бажано використовувати литтєвий, так як він герметично з'єднує матеріал низу з верхом взуття, спрощує технологічний процес та дозволяє виробляти багат шарові, багатокольорові підшви. Двошарові підшви з нижнім шаром з зносостійкого матеріалу мають великі переваги над одношаровими з поліуретану та

термоеластопласту. Вони мають на багато більшу стійкість до стирання, багаторазового згину з проколом, легкі, гнучкі.

**Список використаних джерел**

1. Засоби індивідуального захисту. Взуття професійного призначення. Методи випробування взуття (EN ISO 20344:2004/AS:2005/A1:2007, IDT) : ДСТУ EN ISO 20344:2009. – [Чинний від 2012-01-01] – К. : Держспоживстандарт України 2012. – 32 с. – (Національний стандарт України).
2. Засоби індивідуального захисту. Взуття професійного призначення. Технічні умови (EN ISO 20345:2004/AS:2007/A1:2007, IDT) : ДСТУ EN ISO 20345:2009. – [Чинний від 2012-01-01] – К. : Держспоживстандарт України 2012. – 11 с. – (Національний стандарт України).

**References**

1. *Zasoby individualnoho zakhystu. Vzuttia profesiinoho pryznachennia. Metody vyprobuvannia vzuttia* [Personal protective equipment. Footwear for professional use. Methods of testing footwear] (EN ISO 20344:2004/AS:2005/A1:2007, IDT) : DSTU EN ISO 20344:2009. – [Effective from 01/01/2012] – K. : Derzhspozhyvstandart of Ukraine 2012. – 32 p. – (National Standard of Ukraine).
2. *Zasoby individualnoho zakhystu. Vzuttia profesiinoho pryznachennia. Tekhnichni umovy* [Personal protective equipment. Footwear for professional use. Specifications] (EN ISO 20345:2004/AS:2007/A1:2007, IDT) : DSTU EN ISO 20345:2009. – [Effective from 2012-01-01] – K.: Derzhspozhyvstandard Ukraine 2012. – 11 p. – (National Standard of Ukraine).

**Mahliei Kateryna**[kutorai@ukr.net](mailto:kutorai@ukr.net)*Kyiv National University of  
Technologies and Design***Obrizan Vladimir**[vladest7@gmail.com](mailto:vladest7@gmail.com)*Kyiv National University of  
Technologies and Design*

***Исследование физико-механических показателей повседневной обуви с улучшенными эксплуатационными характеристиками***

***Маглей К. Н., Обризан В. А.***

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

***Цель.*** Исследование физико-механических свойств повседневной обуви с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

***Методика.*** Проверка физико-механических свойств повседневной обуви с улучшенными эксплуатационными свойствами проводилась согласно ДСТУ EN ISO 20344:2009.

***Результаты.*** В результате испытаний новых материалов для верха и низа обуви были получены данные, которые позволяют изготавливать обувь с повышенными эксплуатационными характеристиками. Разработанная обувь соответствует современным стандартам ДСТУ EN ISO 20344: 2009 по показателям стойкость подошвы к многократному изгибу, истиранию и водостойкость обуви.

**Научная новизна.** Усовершенствованы эргономические свойства повседневной обуви за счёт использования материалов с улучшенными физико-механическими свойствами.

**Практическая значимость.** Разработаны конструкции ассортиментной серии повседневной обуви с повышенными эксплуатационными характеристиками и технология ее изготовления. Разработанная обувь имеет повышенное качество и долгий срок носки.

**Ключевые слова:** водостойкие кожи, двухслойная полиуретановая подошва, многократный изгиб, устойчивость к истиранию

**The study of physical and mechanical characteristics of everyday shoes with improved performance characteristics**

**Mahliei K. M., Obrizan V. A.**

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Purpose.** Investigation of physical and mechanical properties of everyday shoes with improved performance characteristics

**Methodology.** The physical and mechanical properties of casual shoes with improved performance were tested according to the methodology set forth in DSTU EN ISO 20344: 2009.

**Findings.** As a result of testing new materials for the top and bottom of the shoes, data were obtained that make it possible to produce shoes with improved performance. The developed footwear corresponds to modern standards of DSTU EN ISO 20344: 2009 in terms of the resistance of the sole to repeated bending, abrasion and water resistance of footwear.

**Originality.** The physicomaterial properties of ordinary and new types of materials for the top and bottom of everyday shoes have been studied. The tests of the developed daily footwear were carried out, according to the European quality standards.

**Practical value.** Since the analysis and selection of modern materials and technologies for the production of footwear with improved characteristics is made. The designs of the assortment series of everyday footwear and the technology of its manufacture have been developed. The developed footwear has high quality and long term socks.

**Keywords:** waterproof leather, double-layer polyurethane sole, multiple bending, resistance to abrasion