

НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДОШВИ ВЗУТТЯ: ПАТЕНТНИЙ ОГЛЯД

Анотація. За результатами патентного огляду подано товарознавчий аналіз нових конструкцій підошов взуття із полімерних матеріалів. На цій основі розроблені шляхи вдосконалення споживних властивостей підошви для взуття вітчизняного виробництва.

Ключові слова: взуття, полімери, підошва, конструкція, споживні властивості підошви

Sadlovska S., Bednarchuk M.

THE DIRECTIONS OF USE OF POLYMER MATERIALS FOR FOOTWEAR SOLES: PATENT REVIEW

Summary. According to the results of patent review the commodity analysis of new designs of footwear soles made of polymer materials is given. On this basis the ways of improvement of consumer properties of soles for footwear of domestic production were developed.

Keywords: footwear, polymers, sole design, consumer properties of sole

1. Вступ

Щороку зменшується частка взуття, виготовленого лише з натуральної шкіри. Завдяки розвитку хімічних технологій створено широкий асортимент штучних і синтетичних взуттєвих матеріалів, які з різним ступенем успіху замінили натуральну шкіру та використовуються для підошви, окремих конструктивних елементів і навіть для верху взуття. За різними оцінками, до 95% взуття масового виробництва виготовляють з підошвою і каблуками з гуми, поліуретанів та інших полімерних матеріалів; із них 75% взуття виробляють із застосуванням жорстких штучних матеріалів для проміжних і внутрішніх деталей.

Використання полімерних матеріалів у виробництві взуття дозволяє розробити нові, досконаліші методи виготовлення виробів, наприклад, шляхом заміни традиційних методів кріплення дешевшими хімічними. Полімерні матеріали, крім низької собівартості, порівняно з натуральними шкірами, мають значну кількість переваг – вони більш технологічні, ізотропні за властивостями по площі, стійкіші до стирання і дії води та побутових агресивних середовищ (сіль, бруд тощо), при їх виготовленні можливі варіювання основних властивостей у широких межах, надання специфічних бажаних властивостей. Тому синтетичні полімерні матеріали загалом мають високу ефективність виробництва, а їх застосування не лише замінює натуральну шкіру, але й часто підвищує загальний рівень якості взуття. Таким чином, очевидна доцільність комплексних наукових робіт з дослідження властивостей конструктивних деталей взуття, зокрема – підошви, для виготовлення якої найчастіше використовують полімерні матеріали та гуму. Метою даного етапу робіт із впровадження передового світового досвіду для розширення асортименту

і вдосконалення споживних властивостей взуття вітчизняного виробництва є аналіз патентів науковців США, РФ, Китаю, які займаються розробкою нових конструкцій, дизайну та асортименту матеріалів для підошви взуття з новими споживними властивостями.

2. Результати дослідження напрямів використання полімерних матеріалів для підошви взуття

Аналіз понад сотні патентів та супутньої інформації про результативні (апробовані) розробки взуттєвої підошви на основі полімерних матеріалів показав, що найбільш плідно у галузі покращення споживних властивостей взуття шляхом вдосконалення конструкції та дизайну взуттєвої підошви, працюють науковці США, Китаю, РФ. Зокрема, розроблено і запатентовано перспективні полімерні матеріали для виробництва взуття, здатність яких до модифікації та набуті внаслідок цього властивості дозволяють значно підвищувати ергономічність взуття [1].

Проводячи дослідження адгезійного контакту в клеєвих з'єднаннях рифленої поверхні формованої підошви взуття, науковці провели оцінку стійкості виступів рифленої поверхні склеювання формованих підошов при пресуванні цих підошов і на основі деформаційних характеристик верху і низу взуття побудовані моделі їх адгезійного контакту. Також встановлено ступінь міцності кріплення підошви з полімерних матеріалів до різних видів верху взуття [2].

Проведено дослідження (і запатентовано результати) особливостей модифікації поверхні підошви із термоеластопласту ультрафіолетовими променями. Ці дослідження показали, що в останні роки дуже широко у взуттєвій промисловості,

зокрема для виготовлення підошви взуття, використовують термоеластоласти на основі дивінілстирольного каучуку, які мають покращені споживні властивості (зносостійкість, підвищене тертя по вологих і слизьких поверхнях, морозостійкість). Проте, ця група матеріалів має суттєвий технологічний недолік – низьку адгезію клею та поверхні полімеру. Тому для підвищення адгезійної здатності цього полімеру науковці пропонують замінити використання шкідливих хімічних методів підвищення адгезії на фізичні, зокрема, шляхом обробки поверхні термоеластоласту ультрафіолетовими променями, при дії яких полімер в повітряній сфері утворює озон, який, у свою чергу, підвищує адгезійну здатність поверхні полімеру [3].

підошви взуття спеціального призначення, з врахуванням його основних споживчих характеристик. За результатами досліджень розроблено спеціальну композицію на основі етиленвінілацетату, яка найбільш ефективна для виготовлення особливо відповідальних деталей підошви робочого взуття, наприклад – протектора.

Вчені Японії спільно із науковцями США запатентували матеріал для підошви взуття під назвою «Shoe sole component». Цей матеріал зберігає стійкість і амортизаційні властивості у широкому діапазоні температур від мінус 10° С до 30° С. Shoe sole component створено на основі термопластичного поліолефіну і він містить спінений компонент зшитой структури [6].

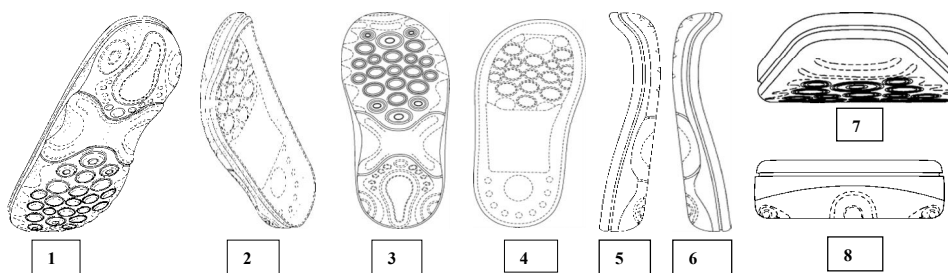


Рис. 1. Конструкція підошви «Pair of infant shoe soles» [7]
(підошва лівої напівпари взуття: 1 – вид ззаду знизу; 2 – вид зверху; 3 – вид знизу; 4 – вид зверху збоку; 5 – вид зліва; 6 – вид справа; 7 – вид спереду; 8 – вид ззаду)

Розроблено і запатентовано нові технології виготовлення полімерних каблуків ексклюзивної форми. Науковці дослідили процес створення каблуків різної форми для модельного взуття, які виготовляють за допомогою вакуумного лиття у силіконові форми. Для лиття силіконових матриць пропонують використовувати низькомолекулярний силіконовий каучук. Виготовлення партії полімерних каблуків з використанням силіконової форми дозволяє, за умови використання нової литтєвої форми, виготовити 20-30 каблуків [4].

Досліджено і запатентовано спосіб використання етиленвінілацетату при виробництві взуття спеціального призначення [5]. До цього дослідження залучено різноманіття полімерних композиційних матеріалів, які використовують для виготовлення

У США запатентована конструкція підошви «Pair of infant shoe soles» для дитячого взуття (рис.1) [7]. Особливість цієї підошви у тому, що праву напівпору взуття можна носити на лівій нозі, а ліву – на правій, і це не створює жодного дискомфорту при носінні цього взуття. Така підошва виготовлена на основі полімерів, які найкращі для виготовлення підошви з такими конструктивними особливостями. Орнамент ходової частини підошви містить дзеркальні відображення рисунків (рис. 1) та низку інших особливостей дизайну, що відображають призначення взуття.

Науковці США розробили багатошарову амортизувальну підошву для взуття (рис. 2) [8], основа якої виготовлена з полімерних матеріалів «Article of footwear with multi-layered support assembly».

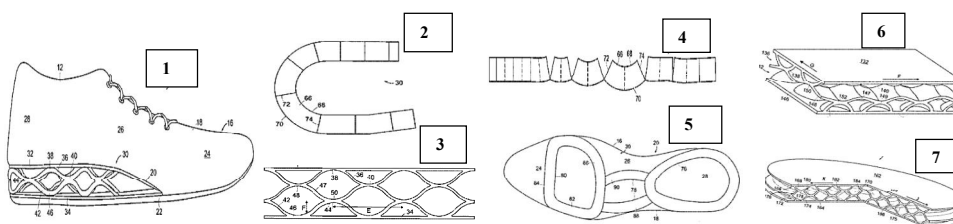


Рис. 2. Конструктивні особливості взуття з багатошаровою амортизувальною підошвою [8]:
1 – вид збоку опорно-амортизаційної конструкції взуттєвої підошви; 2 – вид складової частини альтернативного варіанту вузла опорної конструкції підошви; 3 – вид збоку конструкції опорного вузла підошви; 4 – вид сегмента опорної конструкції підошви перед його остаточною формуванням (2); 5 – вид в перспективі конструкції опорного вузла; 6 – вид у перспективі варіанту опорного вузла взуттєвої підошви (показано з частковим вирізом, що має округлу конфігурацію і профіль хвилі)

Конструктивні особливості підошви у тому, що основа амортизувальної конструкції прикріплена до верхнього та опорного вузла взуття на однаковій відстані від верхньої і нижньої частин підошви. Перший шар конструкції розташований під верхньою частиною підошви і безпосередньо з ним з'єднаний, має профіль хвилі, форми зі значною кількістю гребенів хвиль, які чергуються із западинами. Другий шар розташований вище від нижнього елемента і має профіль хвилі форми з чергу-

мент підошви виготовлений зі спеціальної полімерної піни і конструктивно єдиний із загальною конструкцією.

Розміри елемента і величина порожнин є сталою величиною, проте залежно від моделі чи розміру взуття може варіюватись кількість порожнин даного елемента. Отвори елемента можуть утворювати стовпці у підошві або вертикальні ряди порожнин залежно від того, які саме властивості бажано надати взуттю.

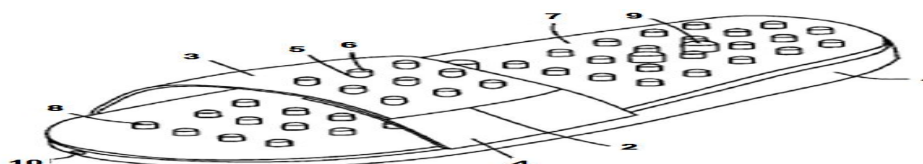


Рис. 4. Масажне взуття [10]: 1 – підошва взуття, 2 – фіксатори для веху і підошви взуття, 3 – верх взуття, 4 – вставка верху взуття з текстильного матеріалу, 5, 6 – система з отворами та фіксаторами для регулювання повноти взуття, 7 – внутрішня поверхня підошви, 8 – масажні стержні, 9 – спеціальні мігніти у складі масажної системи, 10 – отвір для витікання води

ванням западин та гребенів у шаховому порядку відносно першого шару, тобто, опорний вузол має верхній елемент, нижній елемент, що розташований на певній відстані від верхнього елемента. Таким чином, перший шар опорного амортизуючого вузла розташований під верхнім елементом, але у контакті з ним і містить в собі велику кількість чаш. Другий шар розташований над нижнім елементом і містить округлі куполи.

У США розроблено та запатентовано елемент полімерної підошви для взуття (рис. 3) [9], завдяки якому у підошві створюється порожнина між верхнім та нижнім шаром і у такий спосіб покращуються експлуатаційні та ергономічні властивості взуття. Завдяки використанню цього елемента у підошві створюється значна кількість не наскрізних отворів, а за рахунок зменшення маси підошви значно зменшується маса взуття. Порожнистий еле-

Науковці КНР розробили та запатентували взуття під назвою

«Масажні тапочки» (рис. 4) [10].

Корисна модель створена для того, щоб дозволити людям використовувати масажне взуття під час ходіння. Крім цього, взуття дозволяє стопі споживача адаптуватись до його форми та конструкції. Це взуття у конструкції має полімерну підошву, на якій прикріплені спеціальні масажні стержні, розміщені відповідно до акупунктурних точок на стопі (кожна така точка, згідно китайській народній медицині, відповідає за конкретні органи тіла людини). Завдяки виготовленню з полімерних матеріалів підошва водонепронекна, а потрапляння води всередину взуття (наприклад, у басейні, на пляжі тощо) не впливає на його функціонування [10].

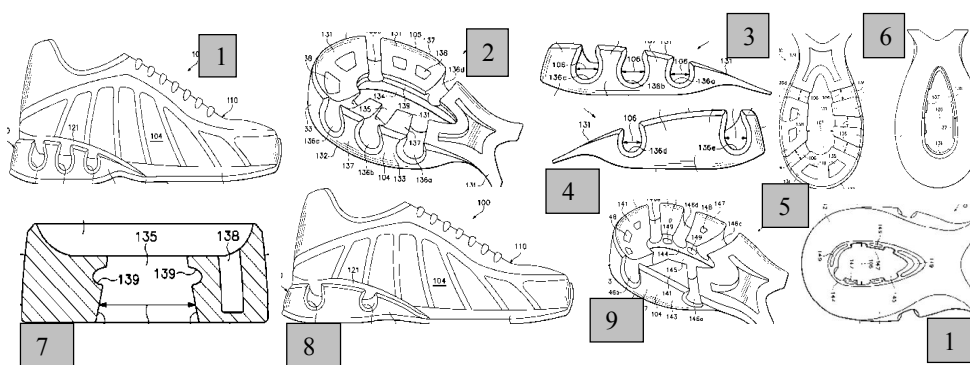


Рис. 3. Порожнистий елемент у підошві для взуття [9]:

1 – один з можливих варіантів конструкції взуття з використанням порожнистого елемента (бічний вертикальний вигляд збоку); 2 – вид порожнистого елемента для підошви взуття; 3 – бічний вертикальний вигляд збоку елемента підошви одного з можливих варіантів конструкції; 4 – медіальний вид елемента підошви збоку; 5 – вид зверху однієї з конструкцій елемента підошви; 6 – вид знизу однієї з можливих конструкцій елемента підошви; 7 – поперечний переріз одного з можливих видів конструкції елемента підошви; 8 – бічний вертикальний вигляд збоку взуття з використанням порожнистого елемента (інший варіант конструкції); 9 – вид зверху іншої конструкції елемента підошви; 10 – вид знизу іншої можливої конструкції елемента підошви.

У Китаї розробили спеціальну підошву, що дозволяє змінювати висоту піднятості п'яtkової частини, тобто регулювати висоту каблука. Конструкція підошви (рис. 5) [11] розроблена так, що прихована система «ліфт» дозволяє коригувати товщину підошви у п'яtkовій частині відповідно до довжини одягу для комфортної експлуатації.



Рис. 5. [11.] Підошва для взуття із можливістю коригування висоти (прихована система «ліфт»): 1 – кнопка, яка запускає пружинний механізм, 2 – пустота між верхньою та нижньою частинами підошви, 3 – нижня частина підошви, 4 – пружинний механізм.

Підошва виготовлена з полімерних матеріалів і гуми. У даній конструкції регулюється лише п'яtkова частина підошви, в яку вмонтовано пружинний механізм, що регулюється спеціальною кнопкою, розташованою на підошві. Підошва складається з верхньої і нижньої частин, виготовлених із міцних полімерів, а простір між верхньою і нижньою частинами порожнистий. Гума, що повністю обтягує конструкцію підошви, виконує роль фіксатора, оскільки після розтягування може повертись без деформації у попереднє положення (тому гума є оптимальним матеріалом для конструкції цієї підошви).

Підошва має дуже суттєвий недолік: при проколюванні подушки з неї виходить повітря і підошва втрачає усі надані властивості.

Завдяки особливостям полімерні матеріали можна використовувати і для створення особливих дизайнерських рішень у взутті, зокрема – у підошві. Наприклад, американський дизайнер Karl Müller

розробив та запатентував унікальний дизайн підошви для взуття (рис. 7) [13].

Особливістю цієї підошви є нанесений на неї логотип «Karl Müller» (прізвище та ім'я винахідника), який при ходьбі залишає відбиток на поверхнях, оо деформуються (наприклад, пісок).

3. Висновки

Вимоги споживачів до взуття і потреба у нових властивостях цього товару зростають. Сучасний споживач потребує оптимального взуття за співвідношенням "ціна-якість" з хорошими споживними властивостями. Ці властивості можуть забезпе-

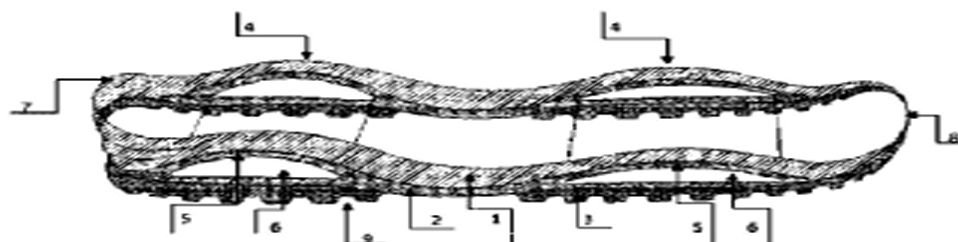


Рис. 6. Амортизаційна підошва [12]: 1 – верхня частина підошви, 2 – проміжний шар, 3 – нижня частина конструкції, 4 – амортизаційна дуга, 5 – виступаючі частини конструкції, 6 – повітряні подушки для гасіння резонансу, 7 – спеціальна дуга для п'яtkової частини стопи, 8 – конструкція для пальців ніг, що має спеціальний нахил під кутом 20° , 9 – спеціальні канавки для зменшення ковзання.

У Китаї розробили спеціальну амортизаційну підошву (рис. 6) [12] для спортсменів, які займаються скейт-бордингом, паркуром та іншими екстремальними динамічними видами спорту.

Це спеціальна амортизаційна підошва, що умовно складається з двох функціональних частин – «голови» та «хвоста». Амортизаційна конструкція виготовлена з двох видів полімерних матеріалів: верхня частина – із етиленвінілацетату (EVA), нижня та проміжна – із високотемпературного поліуретану (TPU), проміжний (середній) шар – зі спеціальної гуми.

Амортизаційна конструкція цієї підошви вдовжена і розміщена по всій довжині стопи. Чотири повітряні подушки, розташовані одна навпроти одної, є амортизувальними складовими даної конструкції та працюють за законами аеродинаміки.

чувати різні складові конструкції взуття, у т.ч. підошва. Найбільш практичними для підошви сучасного взуття є полімерні матеріали, тому науковці постійно працюють над їх вдосконаленням. В останні роки створені підошви з удосконаленими властивостями: «Pair of infant shoe soles» – підошва для лівої і правої напівпари взуття; «Article of footwear with multi-layered support assembly» – багатошарова амортизувальна підошва та спеціальна амортизаційна підошва для спортсменів, які займаються скейт-бордингом, паркуром та іншими екстремальними динамічними видами спорту; підошва, у якій пружинний механізм регулює висоту каблука; підошва з масажними елементами на внутрішній поверхні тощо. Розглянуті підошви доцільно використовувати у вітчизняному взутті.

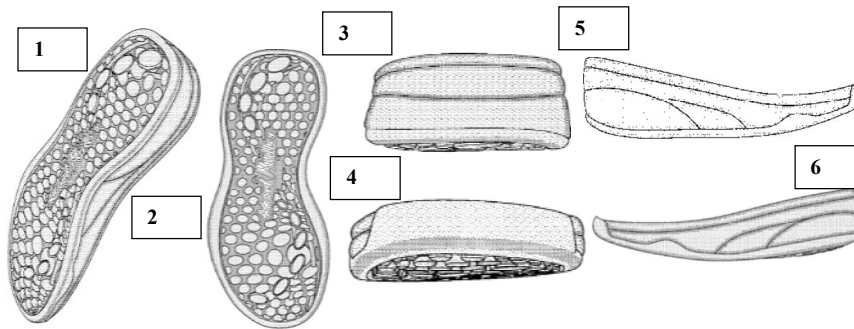


Рис. 7. Дизайнерська підошва Karl Müller [13]: 1 – вид підошви знизу форматі 3D, 2 – вид плоскої підошви знизу, 3 – вид підошви ззаду, 4 – вид підошви спереду, 5 – вид підошви справа, 6 – вид підошви зліва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Перспективные полимерные материалы в производстве обуви / Никитина Л. Л. // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2012. – № 15. – С. 190-194.
- Исследование адгезионного контакта в клеевых соединениях рифленой поверхности формованных подошв / Заушицына Е. В., Карабанов П. С., Косых В. П. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. техн. ун-тет. – 2011. – № 6. – С. 136-139.
- Особенности модификации поверхности подошв из термоэластопласта ультрафиолетовыми лучами / Нафталиев Н. Ш. // Вестник молодых ученых С.-Петербург. гос. ун. технол. и дизайна. Ч. 4. Тезисы докладов Всерос. научн. конфер. молодых ученых "Инновации молодежной науки", Санкт-Петербург, 2011. – СПб, 2011. – С. 267.
- Современные технологии в изготовление малых серий пластмассовых каблуков эксклюзивной формы / Колзеева Н. А. // Вестн. мол. ученых С.-Петербург. гос. ун. технол. и дизайна. – 2012. – № 1. – С. 145-149.
- К вопросу применения этиленвинилацетата в производстве специальной обуви / Косолапова С. О., Юнусова М. М., Абуталипова Л. Н. // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2013. – 16, № 1. – С. 122-123.
- Пат. на КМ № 8008363 США, НПК 521/142 МПК B29C 44/34 (2006.01)5C08F 110/00 (2006.01). Материал для подошвы обуви. Shoe sole component/ Mori Sadaki, Imazato Katsuhiko, Harano Kenichi, Morikawa Akiyuki.; заявник і патентовласник ASICS Corp. – № 11/886047; заявл. 10.05.2006; опубл. 30.08.2011; Бюл. № 2005-137499.
- Пат. на КМ № USD631,239S США, МПК D2/902. Pair of infant shoe sole / M. R. Loverin, G. Cheneu, M. R. Clerk, D. Thorpe.; заявник і патентовласник SRL, LLC, Lexington, MA. – № 29/352, 269; заявл. 18.12.2009; опубл. 25.01.2011.
- Пат. на КМ № US 8,522,454 B2 США, МПК A43B 7/16 (2006.01). Article of footwear with multi-layered support assembly/ E. S. Schindler, F. G. Fagergren.; заявник і патентовласник NIKE, Beaverton, OR. – № 13/295,459; заявл. 14.11.2011; опубл. 3.09.2013.
- Пат. на КМ № US007941939B2 США, МПК A43B13/14 (2006.01). Midsole element for an article of footwear / S. L. Sokolowski, S. A. Wolf-Hochdoerffer, L. Vogel.; заявник і патентовласник NIKE, Beaverton, OR. – № 7334349; заявл. 11.12.2009; опубл. 17.05.2011.
- Пат. на КМ № CN202262481 U КНР, МПК A43B13/22 (2006). 按摩拖鞋 /王成龙.; заявник і патентовласник 王成龙. – № CN 201120249392; заявл. 15.07.2011; опубл. 6.06.2012.
- Пат. на КМ № CN202222533 U КНР, МПК A43B13/16 (2006). 可调隐蔽式增高鞋 /蔡佩雅.; заявник і патентовласник蔡佩雅. – № CN 201120097568; заявл. 30.03.2011; опубл. 23.03.2012.
- Пат. на КМ № CN102396838 A КНР, МПК B32B25/08, (2006). 功能鞋头尾tpu减震鞋底 / 丁思博, 丁思恩, 郑荣大.; заявник і патентовласник 茂泰福建)鞋材有限公司. – № CN 201110343292; заявл. 31.1.2011; опубл. 4.04.2012.
- Пат. на КМ № USD631646S США, МПК A43B13/14 (2006.01). SHOE SOLE / Karl Müller.; заявник і патентовласник Joya Schuhe AG, Roggwil. – № 29/356,343; заявл. 24.02.2010; опубл. 1.02.2011.