

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТОВАРОЗНАВСТВА ТА ТЕХНОЛОГІЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ МАТЕРІАЛІВ І ТОВАРІВ

УДК 685.341.85

Лавінська К.,
к.т.н., Інститут шкіряної промисловості, м. Лодзь, Республіка Польща

Попович Н.,
к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства та технології непродовольчих товарів,
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів, Україна, Інститут шкіряної
промисловості, м. Лодзь, Республіка Польща

Сервета В.,
к.т.н., Інститут шкіряної промисловості, м. Лодзь, Республіка Польща

РОЗРОБКА ВИМОГ ДО ВЗУТТЯ ДЛЯ ДІТЕЙ

Анотація. Проведено аналіз ринкового асортименту взуття для дітей та вивчено його споживні властивості. На основі цього означені проблеми та недоліки чинних вимог взуття для дітей та розроблені шляхи їх усунення. Зокрема, обґрунтовано необхідність врахування вимог до взуття для дітей відповідно до стадій розвитку стоп, доцільність розроблення нових та вдосконалення існуючих вимог; розроблено вимоги до конструкції дитячого взуття; подано рекомендації щодо вибору взуття за розмірно-повнотними характеристиками; сформульовано проблему безпечності матеріалів для дитячого взуття та запропоновано шляхи її вирішення; обґрунтовано доцільність використання новітніх матеріалів з унікальними споживними властивостями та інноваційних систем і подано окремі результати їх дослідження, науково обґрунтовано перспективи подальших досліджень.

Ключові слова: взуття для дітей, асортимент, споживні властивості, аналіз, конструкції, матеріали.

Lawinska K.,
Ph.D., Institute of Leather Industry, Lodz, Republic of Poland

Popovych N.
Ph.D, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Science and Technology of Non-food Products, Lviv University of Trade and Economics, Lviv, Ukraine, Institute of Leather Industry, Lodz, Republic of Poland

Serweta W.,
Ph.D, Institute of Leather Industry, Lodz, Poland

DEVELOPMENT OF THE REQUIREMENTS FOR CHILDREN'S FOOTWEAR

Abstract. The analysis of the market range of footwear for children was carried out and its consumer properties were studied. On the basis of this, the problems and drawbacks of the existing requirements of footwear for children are identified and the ways of their elimination are worked out. In particular, the need to take into account the requirements for children's footwear in accordance with the stages of foots development as well as the feasibility of developing new and improving existing requirements are substantiated; requirements for the design of children's footwear are developed; recommendations on the

choice of footwear according to the dimensional characteristics are given; the problem of safety of materials for children's footwear is formulated and ways of its solution are suggested; the expediency of using the newest materials with unique consumer properties and innovative systems is substantiated and some results of their research are presented, the prospects of further research are scientifically substantiated.

Key words: footwear for children, range, consumer properties, analysis, constructions, materials.

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2018-21-01>

Постановка проблеми. Відомо, що гарантовано якісна комплексна система створення взуття гарантує найвищий рівень його якості для споживача, а серед першочергових соціально-економічних завдань будь-якої розвиненої держави важливе місце посідають вимоги до забезпечення ринку безпечними та якісними товарами дитячого асортименту.

З іншого боку, результати наукових досліджень останніх років підтверджують, що майже 98% людей народжуються зі здоровими стопами, проте лише 40% з них досягають зрілого віку зі здоровими стопами. Однією з основних причин цього негативного явища є використання у дитячому віці нераціонального за конструкцією і неякісного за іншими параметрами взуття [1].

Також відомо [2], що з точки зору захищеності окремих статево-вікових груп на ринку взуття та одягу діти найбільш уразливі. Тому постійна турбота про здоровий розвиток стоп як важливої складової опорно-рухового апарату дитини має бути однією з першочергових не тільки для батьків, лікарів, вихователів та вчителів дітей, але і для виробників взуття для дітей.

Матеріалознавці, товаровознавці та технологи виробництва одностайні у думці [3-4], що для розробки взуття для дітей з оптимальним комплексом споживних властивостей найбільш важливим є врахування науково обґрунтованих вимог, які відповідають усім (морфологічним, фізіологічним тощо) особливостям етапів вікового розвитку стоп. Наприклад, дитина народжується з характерною 0-подібною (“гусариковою”) формою ніг (так звані “варусні коліна”), через що підошви стоп злегка направлені до середини, а пальці стоп направлені один до одного; крім цього, стопа дитини лише частково окостеніла (повне окостеніння настає лише у віці 8-10 років). Отже, стопа дитини до певного віку складається переважно з хрящів, через це має понижений поріг чутливості до тиску та болю і тому дитина не здатна відчути (і, як наслідок, пояснити), наскільки комфортно (чи некомфортно) її стопи почуваються у відповідному взутті.

З іншого боку, враховуючи суттєві відмінності стоп дітей одного віку, які народжені у різні роки (наприклад, відмінності між стопами дітей віком 2 роки, які народжені у 1960 році та у 2010 році) [5], важливим є не лише дотримання чинних вимог до дитячого взуття (які, як правило, внесені у відповідні стандарти), а і розробка нових та вдосконалення чинних вимог (і відповідне коригування стандартів). Наприклад, конструкція взуття для

дітей повинна відповідати передовим науковим принципам, які спрямовані на забезпечення правильного розвитку стопи дитини та її опорно-рухової системи в цілому [6].

Отже, обґрунтування необхідності розробки нових принципів конструювання і виробництва дитячого взуття сьогодні необхідно базувати на наукових даних про те, що стопи дітей є дуже специфічним і делікатним еволюційним механізмом (а не так званою “мініатюрною версією стоп дорослих”) і тому вимагають особливої уваги для здорового зростання та розвитку. Тому взуття для дітей має забезпечувати належний фізіологічний розвиток дитини на кожній стадії еволюції стопи та процесу ходіння.

Встановлено, що комплексний показник рівня якості взуття [7-8], в якому дитина починає ходити, впливає не лише на здоров'я її ніг, але й хребта та правильний розвиток всього кістково-м'язового апарату, формування ходи і постави. А враховуючи те, що діти ще до того, як починають ходити, вже стають на ноги, то взуття відіграє вирішальну роль у розвитку стопи дітей від 0 до 14 років [9]. Тому дуже важливо, щоб таке взуття виготовлялося не лише із забезпеченням всіх вимог до безпеки матеріалів, але й з врахуванням вимог до антропометричних та біомеханічних властивостей на всіх стадіях еволюції стопи дитини та процесу ходіння.

Однією з ключових проблем забезпечення сучасних вимог до взуття для дітей є також морально застарілі нормативні документи на вимоги до нього та на методи контролю якості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у формування науково обґрунтованих вимог до взуття для дітей в Україні у 1980-2010 рр. зроблено у наукових школах професорів Л. Байдакової, І. Дудли, Е. Касьяна, В. Коновала, О. Мокроусової, Н. Омельченко (Київ), Н. Омельченко (Полтава), Б. Семака-старшого та ін., але в останні роки дані про подальші дослідження відсутні.

У Польщі найвагоміші роботи науковців, присвячені цим проблемам, належать дослідникам науково-дослідного інституту IPS (Instytut Przemysłu Skórzanego) у м. Лодзь та його відділення у м. Краків – А. Bednarska, R. Gajewski, E. Grzesiak, K. Ławińska, Zb. Olejnicza, B. Rajchel-Chyla, W. Serweta, B. Woźniak, E. Wozniak.

Результати наукових досліджень означених авторів спрямовані на розробку технологій виготовлення нових різновидів взуття, вдосконалення окремих показників його властивостей, формування сучасної бази наукових даних про особливості вибору і використання взуття, дослідження

найбільш вагомих характеристик тощо. Проте комплексні (товаро- і матеріалознавчі та технологічні) дослідження сучасного ринкового асортименту взуття для дітей з врахуванням особливостей етапів вікового розвитку їхніх стоп та оцінювання споживних властивостей через призму задоволення потреб споживачів практично відсутні.

Крім цього, аналіз чинних нормативних документів на взуття для дітей в Україні та Польщі показав, що вони встановлюють недостатні номенклатуру та рівень вимог – наприклад, в них відсутні вимоги, які забезпечуються використанням результатів новітніх інноваційних досліджень, а саме: вимоги до безпечності споживача та довкілля.

Постановка завдання. Метою даної статті є встановлення (за результатами вивчення споживних властивостей сучасного ринкового асортименту взуття для дітей, аналізу чинних нормативних документів та профільних наукових публікацій) недоліків чинних вимог до взуття для дітей та розроблення шляхів їх усунення за рахунок розробки нових вимог до взуття для дітей з врахуванням сучасних потреб цієї категорії споживачів та вимог промислової екології, а саме: обґрунтування необхідності врахування вимог до взуття для дітей відповідно до стадій розвитку стоп; розробки окремих вимог до конструкції взуття для дітей та рекомендацій щодо вибору цього взуття за розмірно-повнотними характеристиками; постановки проблеми безпечності матеріалів для дитячого взуття та розробки шляхів її вирішення; обґрунтування доцільності використання новітніх матеріалів з унікальними споживними властивостями та інноваційних систем.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виходячи з основної функції взуття [3; 10] – забезпечення оптимальних умов функціонування людини у фізичному і соціальному середовищах, вважаємо доцільним розглядати вимоги до взуття для дітей у системі двох класів: біологічних вимог і соціальних вимог, кожен із яких передбачає поділ на рівні. Зокрема, в біологічному класі доцільним вважаємо розглядати рівні: морфологічний (анатомічний), біомеханічний, фізіологічний, психофізіологічний, антропометричний, функціональний, ергономічний; у соціальному класі – соціально-економічний та соціально-психологічний.

Тому первинною функцією взуття для дітей буде забезпечення нормального функціонування нижніх кінцівок під час стояння і руху. Забезпечення цієї функції необхідно досягти за рахунок: по-перше, – відповідності взуття морфологічним, антропометричним і функціональним особливостям

дітей; по-друге, – високого рівня показників біомеханічних властивостей. При цьому особливої уваги, як показують результати проведених означених [11-13] та інших досліджень, потребує забезпечення виконання даної функції у взутті для дітей віком до 14 років, оскільки в процесі росту дитина проходить складні стадії до досягнення зрілого віку, коли її нижні кінцівки та пересування стануть відповідати рівню дорослої людини. Зокрема, протягом перших 3-х років життя стопи дітей зростають до 12 розмірів, тому на кожному з цих етапів доцільні антропометричні дослідження, при яких обмірювати необхідно обидві стопи, адже, як правило, одна зі стоп є більшою, і тому відповідно до неї необхідно при купівлі підбирати пару взуття. Такі дослідження рекомендовані з певним інтервалом: у віці 1-2 роки – кожні 2 місяці; 3-4 роки – кожні 4 місяці; 5-6 років – кожні 6 місяців. У такий спосіб, на нашу думку, можна досягти відповідності фактичного ринкового асортименту взуття для дітей та потреб дітей на кожному з означених етапів розвитку дитячої стопи.

Крім цього, вимоги морфологічні, антропометричні та біомеханічні до взуття для немовлят, дітей дошкільного віку та школярів і підлітків також повинні бути різні і тому, на нашу думку, їх доцільним є розробляти окремо на кожній стадії еволюції розвитку дитячої стопи. Зокрема, на кожній з означених стадій потрібне взуття різних видів і/чи різновидів, конструкцій та фасонів, яке необхідно виготовляти з різних матеріалів (ми переконані, що саме тут отримають найбільше застосування наші новітні розробки) [14-16].

Відомо [3; 10], що анатомічно і функціонально сформована стопа – дуже складна структура, яка складається з 26 кісток, 33 суглобів, м'язів, сухожилків та зв'язок, яка у дітей віком до 2 років є досить м'якою, і містить більше хрящів, ніж кісток тощо, а у віці до 10 місяців, коли дитина ще не ходить, функцією взуття є лише захист від холоду, вологи тощо. Проте, на нашу думку, варто враховувати, що даний етап розвитку складається зі стадій, коли дитина починає сидіти, повзати, стояти на ногах та робити перші кроки. Тому, крім основної функції – захисту від холоду і вологи, важливою вимогою на даному етапі ми вважаємо забезпечення антропометричної відповідності, з врахуванням морфологічних особливостей дитячої стопи на даному етапі. Зокрема, необхідно враховувати те, що стопа дитини в означеному віці значно ширша у пучковій частині, має високу носкову частину, оскільки пальці стопи в немовляти переважно дещо підігнуті (рис. 1).

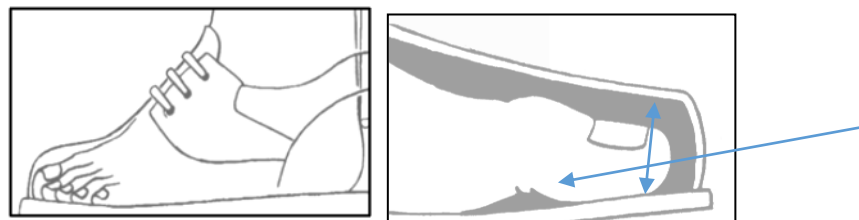


Рис. 1. Особливості дитячої стопи

Тому вкрай важливим є забезпечення антропометричної відповідності (шляхом правильного підбирання розміру та повноти взуття) та досягнення відчуття дитиною (стопою) природної опори в матеріалах підошви, оскільки, враховуючи результати ортопедичних досліджень [17], найкращими умовами для нормального розвитку і функціонування стоп немовлят є система “стопа-опора”, яка відповідає ходінню босоніж. Тому важливою вимогою до означеного взуття є належно висока та заокруглена носкова частина, що забезпечить вільний рух та нормальний кровообіг у стопі дитини при експлуатації такого взуття.

Апріорі морфологічні особливості стоп дітей залежні від географічного регіону проживання, зокрема середньостатистична ширина та довжина стоп різні в однакових статевих вікових групах. Як наслідок, доцільною ми вважаємо вимогу врахування морфологічних особливостей стоп саме тих споживачів, на географічний ринок яких орієнтоване взуття.

Оскільки на етапі, коли дитина починає ходити, в неї ще відчутні проблеми балансування, збереження рівноваги, часті падіння тощо, то взуття повинно забезпечувати надійну опору, що, на нашу думку, не лише покращить рівновагу тіла, але й сприятиме нормальному розвитку нервової системи. В цьому аспекті ми вважаємо, що найкращим виконанням цю вимогу потрібно вважати у взутті, в якому пересування дитини буде максимально наближеним до ходіння босоніж. Тому, в свою чергу, вагомою вимогою до матеріалів низу взуття слід вважати наявність комплексу властивостей, які максимально забезпечать відчуття природної опори. Наприклад, уже сьогодні забезпечення означених вимог досягається (за твердженням виробників) [18] використанням пакета матеріалів підошви, який складається зі спеціальних анатомічних устілок та підошви з тонкого матеріалу і характеризується гнучкістю, легкістю, імітацією ходіння босоніж, забезпечує природний та комфортний рух стопи (рис. 2).

Варто відзначити, що рівень гнучкості та товщини підошви у взутті для дітей потребує оптимізування, оскільки надмірні гнучкість та скручування підошви несуть потенційну небезпеку механічних пошкоджень стопи при ходінні (а особливо – під час бігу, стрибків тощо) нерівними твердими поверхнями. А з іншого боку, рівень гнучкості пакета матеріалів підошви у носковій частині повинен забезпечувати згинання пальців стопи під час відповідних циклів переміщення.

Суттєвою перевагою взуття з прозорою підошвою (рис. 2) є забезпечення можливості візуалізації розташування стопи дитини у взутті та, як наслідок, контролювання без участі дитини і/чи інших допоміжних пристроїв відповідності розмірно-повнотних характеристик стопи і взуття, що є виключно важливим при виборі взуття для дітей віком до 3 років, коли, як зазначалося вище, відчуття стопою дошкулювання взуття ще послаблені та дитина не здатна їх пояснити.

Для забезпечення відповідності взуття розмірно-повнотним характеристикам стоп дітей важливою є вимога, яка враховує згадані вище темпи збільшення розміру стоп дітей у відповідному віці, різницю у формах стоп дорослих та дітей, біомеханічні та фізіологічні властивості стоп дітей (рис. 3).

З даних рис. 3 видно, що при правильному виборі взуття для дітей відповідно за розміром відстань від найдовшого пальця до вертикальної лінії носка повинна становити не менше 12 мм, тобто довжина устілки повинна бути на 12 мм більшою, ніж довжина стопи (рис. 4).

Недотримання певних анатомічних та фізіологічних вимог до взуття для дітей може стати причиною неправильного розвитку стопи дитини (рис. 5-6) і цілої низки захворювань (деформація, плоскостопість та ін.), порушує формування не лише правильної постави, але і опорно-рухової та нервової систем.

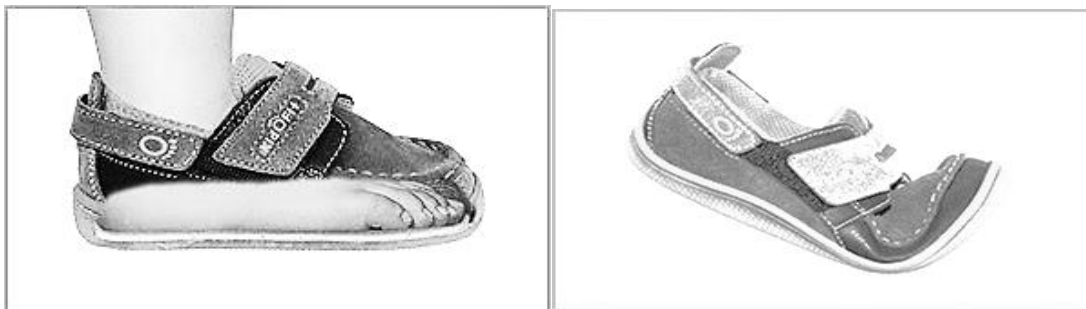
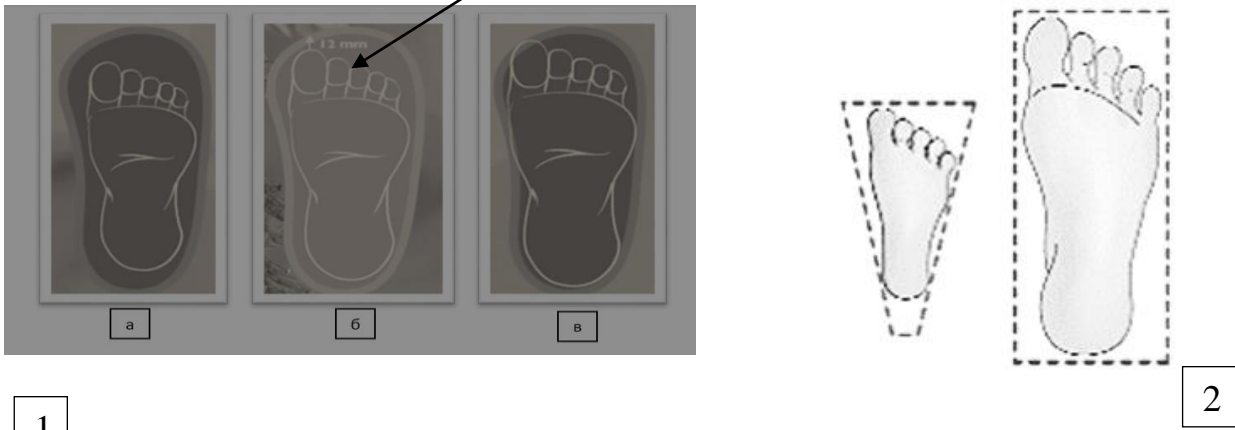


Рис. 2. Взуття для дітей з підошвою з тонкого гнучкого прозорого еластомеру



1

2

Рис. 3: 1 - вибір дитячого взуття відповідно до розміру (а - занадто великий розмір; в - занадто малий розмір; б - правильно підібраний розмір); 2 - порівняння форми стопи дитини (зліва) і дорослого (справа)



Рис. 4. Правильно підібране за розміром взуття для дітей

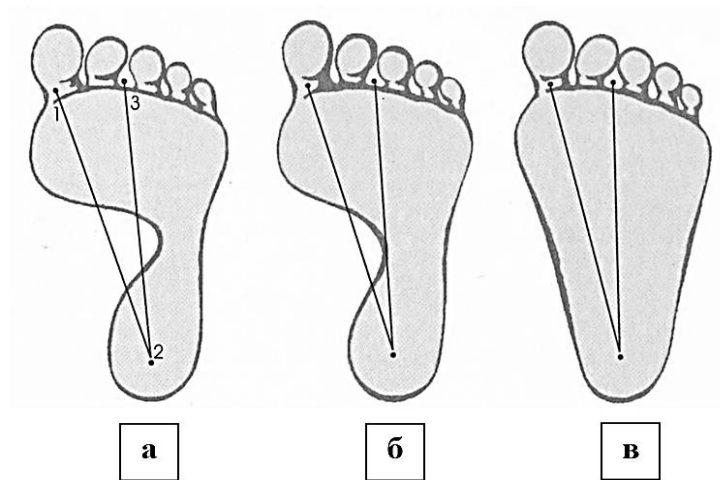


Рис. 5. Типи розвитку дитячих стоп (а – нормальна стопа; б – сплюснена стопа; в – плоска стопа)

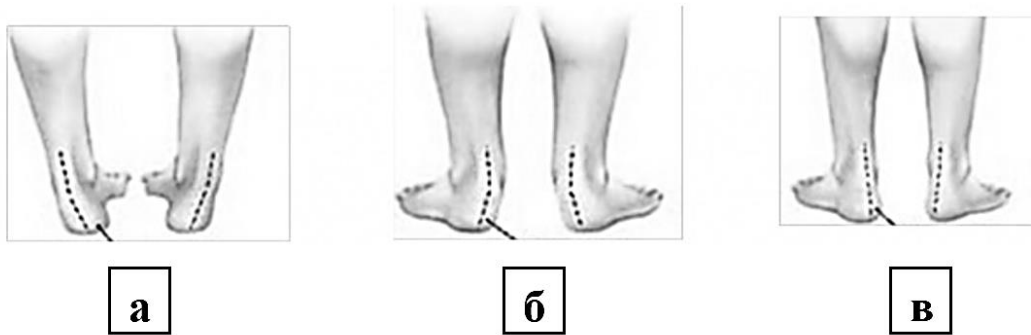


Рис. 6. Типи деформації дитячих стоп
(а – варусна деформація; б – вальгусна деформація; в – нормальна стопа)

Формуючи вимоги до взуття для дітей відповідно до етапів розвитку їх стоп, ми вважаємо за потрібне виокремити період, коли дитина вже добре ходить самостійно. Результати окремих досліджень [19-21] показують, що в цей період, крім означених вище вимог до носково-пучкової частини взуття для дітей, особливого значення набувають вимоги до його п'яtkової частини. Передусім це вимоги до фіксації стопи у взутті, які забезпечують: 1) елементи конструкції заготовки верху (спеціальні додаткові пристосування для утримування взуття на стопі (застібки, шнурівки, стрічки “велькро” тощо) та система підтримування щиколотки (жорсткий задник, підсилена м'яка окантовка тощо); 2) науково обґрунтовані лінійні розміри взуття і його деталей (зокрема, висота взуття відповідно до виду та призначення); 3) вдосконалення каблука (наприклад, спеціальними вставками “антишок” для абсорбції енергії у п'яtkовій частині); наявність супінатора для забезпечення формування правильного скелетного апарату стопи; підсилення амортизації і забезпечення кращого поглинання поштовхів взуттям не лише за рахунок відповідної висоти і ширини звичайного каблука, а й за рахунок використання спеціального каблука. Наприклад, відомий “Каблук Томаса” (рис. 7) надає взуттю для дітей одразу кілька переваг: по-перше, завдяки подовженій зовнішній стороні цього каблука опорна площа підошви збільшується, і, відповідно, зменшується навантаження на стопу та досягається максимально м'який, безболісний контакт п'ятки дитини з опорою, що дуже корисно для опорно-рухового апарату загалом; по-друге, асиметричність конструкції цього каблука забезпечує оптимальну підтримку стопи, оскільки діти під час бігу часто вигинають ступні в різні сторони, що може спричинити звичку такого способу пересування і, як наслідок, вальгусну або варусну деформації стоп.

Завдяки стрімкому розвитку асортименту та споживних властивостей нових матеріалів для пакета низу взуття сьогодні виникли певні розбіжності у думках фахівців до вимог до окремих деталей низу у взутті.

Наприклад, окремі науковці стверджують про доцільність використання підошов, розроблених на

основі біомеханічних та антропометричних концепцій, які забезпечать ефект ходіння босоніж [22] а інші – про обов'язковість оптимально гнучких та міцних підошов із спеціальним невисоким каблуком та спеціальним рельєфом для підвищення фрикційних властивостей у взутті [19].



Рис. 7. Взуття для дітей з “Каблуком Томаса”

Аналіз означених та інших даних дозволяє нам стверджувати, що взуття для дітей з підошвами, які забезпечують ефект ходіння босоніж, є найбільш доцільним для використання під час контакту з так званими “ідеальними” опорами (опори, які не спричиняють додаткових поштовхів та ударів на стопу – хатні приміщення, добре облаштовані тротуари, дитячі майданчики тощо) та для дітей у віці, коли вони ще не навчилися добре ходити; для дітей, які вже самостійно бігають і очевидно контактують з різними видами опори, оптимальне взуття з гнучкою та міцною підошвою зі спеціальним каблуком, оскільки воно забезпечить правильний розвиток стопи та всього опорно-рухового апарату.

При реалізації концепції розробки безпечного взуття для дітей особливої уваги, на нашу думку, потребує вимога до його конструкції, яка унеможливить дію взуття на так звані “вразливі точки” дитячої стопи. Особливо ця вимога актуальна для взуття для дітей віком до 3-х років, оскільки, як згадувалося вище, у них значно послаблені больові відчуття у стопі та можливість пояснити їх (наприклад, дитина, яка з великим захопленням бавиться тривалий час, не звертає уваги на дошкулювання взуття).

Таким чином, за результатами аналізу літературних даних нами доведено, що комплексна реалізація вищезазначених вимог дозволить розробку оптимальної конструкції взуття для дітей, яка забезпечить правильний розподіл навантаження на стопу і, як наслідок, правильний розвиток стоп та опорно-рухової системи дітей. Таким чином, означене взуття буде виконувати не лише основні функції, але і важливу для сучасних, переважно урбанізованих дітей, профілактичну функцію.

Комплексне забезпечення якості взуття для дітей неможливе без врахування вимог до тепло- і вологозахисних та вологообмінних властивостей [7-8].

Апріорі основним сучасним чинником забезпечення цих вимог є вихідні матеріали, створені з використанням інноваційних технологій.

Важливою особливістю стоп дітей є підвищене виділення поту (яке на одиницю площі стопи у 2-3 рази більше, ніж у дорослих). Найкращими матеріалами, які забезпечують поглинання і виведення поту у взутті для дітей, залишаються природні матеріали, які не лише мають високий рівень вологообмінних і теплозахисних властивостей, але й здатність “набувати” форму стопи (приформовуватися) та еластичність (що важливо під час навантажень на стопу).

Результати досліджень у Львівській школі товарознавства [23-24] та досліджень окремих авторів дозволяють стверджувати, що оптимізування функціонування системи “стопа-взуття-довкілля” дозволяє забезпечити комфортний мікроклімат довкола стопи споживача в процесі експлуатації взуття. Але особливе значення це має для взуття, яке при використанні зазнає значних навантажень, наприклад – взуття для дітей, які в середньому за день проходять близько 18-20 тис. кроків [25].

Крім того, така активність дітей як споживачів взуття обґрунтовує обов’язковість вимоги до маси взуття (тому науковці в галузі взуття і його виробники одним із пріоритетних завдань вважають зменшення маси взуття) [26].

Аналіз світового досвіду формування властивостей взуття для дітей на основі використання науково обґрунтованих вимог [3; 26] показує, що для забезпечення бажаного комплексного рівня показників його гігієнічних властивостей (тепло- і вологозахисту, паро- і повітропроникності, санітарно-токсикологічних, електропровідності) в останні роки успішно використовують найпередовіші інновації – зокрема, спеціальні системи і матеріали, мембрани та ін., які часто сміливо запозичають з інших сфер чи галузей, включаючи аерокосмічну. Тому для використання цього досвіду в практиці створення конкурентоспроможного безпечного взуття для дітей, на нашу думку, доцільно розглянути основні переваги окремих систем та матеріалів.

Як зазначено вище, висока активність дітей і надмірне потовиділення їх стоп обґрунтовують потребу в стійкості до негативної дії бактерій взуття для дітей та попередження різних алергічних

реакцій. Як показує наш досвід [27], одним із успішних шляхів вирішення цих завдань є використання волокон і екстрактів з бамбука, евкالیпту та сої у матеріалах взуття для дітей, які, окрім означених позитивних характеристик, забезпечують високий рівень механічних властивостей.

Наприклад, встановлено, що в процесі обробки стебла бамбука не втрачають свої унікальні позитивні властивості, а навпаки, – набувають їх покращання (рис. 8).

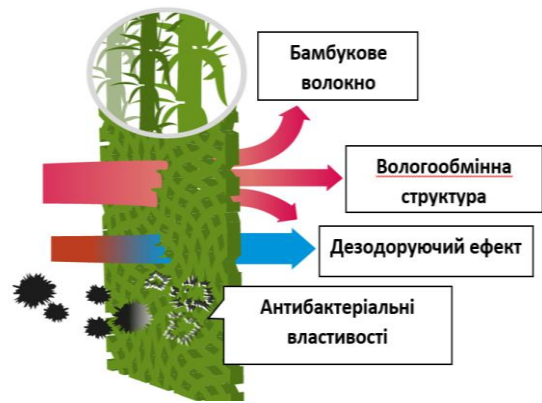


Рис. 8. Властивості волокна бамбука

Зокрема, після обробки волокно бамбука має такі властивості:

- екологічність: у переробці волокна на пряжу використовують замкнутий цикл, а застосовані при цьому хімічні реагенти не лише безпечні, але й повністю виводяться з отриманої пряжі;

- бактерицидність: рослину бамбук шкідники не пошкоджують, оскільки вона має природний захист від бактерій і патогенних грибів; ці властивості повністю зберігаються після обробки сировини. Тому матеріали з бамбука сприяють зменшенню проявів запалень на шкірі, а бактерицидні властивості не знижуються після 50 циклів прання (за даними Всесвітньої організації SGS, 70% бактерій, поміщених на волокна, отримані з бамбука, гинуть протягом однієї години [28];

- гіпоалергенність (матеріали з волокон бамбука придатні для контакту з чутливою шкірою) та захист від УФ-випромінювання (проведені в Шанхайському Інституті фізики Китайської академії наук дослідження показали, що тканини з бамбука товщиною 200-400 нм на 100% затримують УФ-випромінювання) [29];

- теплоізоляційність та гігроскопічність, які забезпечують комфортний мікроклімат: текстильні матеріали з волокон бамбука забезпечують влітку прохолоду, а взимку - тепло; волокна швидко поглинають вологу, але після намочання швидко висихають;

- механічні властивості: волокна дуже міцні в сухому і вологому стані, мають високий рівень зносостійкості;

- антистатичність: забезпечена природою волокон бамбука і не потребує додаткової спеціальної обробки.

Таким чином, за результатами аналізу літературних даних нами доведено, що проблема розробки сучасного безпечного взуття для дітей має комплексний характер і може бути успішно вирішена лише реалізацією науково обґрунтованих вимог як до безпечності його конструкції, так і до безпечності вихідних матеріалів.

Додаткове обґрунтування зазначеного полягає в тому, що при експлуатації взуття на споживача впливають небезпечні хімічні речовини, які часто присутні у вихідних матеріалах. Це актуально не лише для взуття, яке передбачає безпосередній контакт із шкірою стопи (літнє, кімнатне тощо), але й для усього іншого взуття, в якому виділений стопою піт контактує з хімічними речовинами і з шкірою стопи через шкарпетки. Тому для дітей (особливо – віком до 2-х років, у яких є природна звичка пізнання за допомогою смакових рецепторів), проблема шкідливого впливу хімічних речовин є ще більш важливою. З огляду на це уже тривалий час актуальна проблема обмеження (аж до заборони) використання хімічних речовин у взутті для дітей (яка, наприклад, успішно вирішена у вимогах до дитячих іграшок). Вагомим практичним аргументом для негайної розробки вимог до використання хімічно нестабільних матеріалів і/чи речовин у взутті для дітей є той факт, що найбільш прогресивні його виробники [30] вже сьогодні різко обмежують це негативне явище, практично підтверджуючи можливість виготовлення взуття без небезпечних речовин.

Розробку вимог до наявності (обмеження) у взутті для дітей хімічно небезпечних речовин ми пропонуємо на основі принципів, які використовує Єврокомісія з цивільної відповідальності (CEN) у питаннях догляду за дітьми, зокрема – у технічному звіті щодо загальних правил безпеки і хімічної безпеки (CEN / TR 13387-2, 2015) [31].

Наприклад, один з регламентів REACH (ЄС 1907/2006 – “Покращення захисту здоров’я людини та довкілля шляхом кращої та більш ранньої ідентифікації властивих властивостей хімічних речовин”) зобов’язує обмежити або звести до мінімальних показників вміст наступних речовин: канцерогени, токсичні та інші шкідливі хімічні речовини; алкілфеноли та алкілфенолетоксилати; ПАУ; фталати; важкі метали; біоцидні речовини; барвники та первинні ароматичні аміни; формальдегід; сенсibilізуючі речовини; N-нітрозаміни та N-амінокислоти та ін.

Для розробки запропонованих вимог ми склали пілотний перелік найбільш поширених речовин, використання яких необхідно обмежити першочергово, оскільки вони найбільш ймовірно можуть бути у складі сучасних вихідних матеріалів дитячого взуття:

1) азобарвники: фарбовані шкіри натуральні та текстильні матеріали не повинні містити жодного з 22-х заборонених ароматичних амінів;

2) шестивалентний хром - Cr(VI): країни ЄС з 01.05.2015 законодавчо обмежили вміст Cr(VI) у натуральній шкірі до 3 мг/кг (0,0003% від маси); окремі країни зробили це ще раніше; надмірний

вміст Cr(VI) – найбільш поширена причина вилючення взуття з євrorинку, перелік такого взуття і його виробників внесений у спеціальну базу даних RAPEX;

3) полівінілхлорид: наявний у взутті в інших матеріалах ПВХ у своєму складі може містити різні хімічні речовини, використані для його полімеризації, стабілізації, пластифікації тощо, найчастіше – свинець або фталати, допустимий вміст яких обмежений;

4) хімічний елемент Ni: металеві деталі, аксесуари тощо (застібки “блискавка”, кнопки, пряжки, браслети, ланцюжки та ін.), які безпосередньо і тривалий час контактують зі шкірою, можуть виділяти Ni до 0,5 мг/см² на тиждень;

5) перфтороктансульфонат (ПФОС): використовується для надання шкірі та текстилю водостійкості та стійкості до забруднення; його використання в Європі обмежує Постанова ЄС № 850/2004 (Стокгольмська конвенція).

Слід відзначити, що проведені нами дослідження [32; 33] безпечності матеріалів із бамбука не виявили означених шкідливих хімічних речовин чи перевищення їх дозволених норм.

Психофізіологічні вимоги до дитячого взуття спрямовані на сприятливе сприйняття його органами чуття дитини, які вважаються дуже гострими порівняно з дорослими. Зокрема, на дотик деталі взуття і місця їх з’єднання повинні мати гладку поверхню, без складок, нерівностей, не захованих кінців (країв) з’єднувальних елементів (ниток, заклепок тощо), які можуть спричинити ураження певних ділянок стоп. Взуття не повинно мати неприємного запаху будь-яких речовин і матеріалів, які використані у його виробництві і свідчать про хімічну нестабільність та є потенційно небезпечними.

Оскільки соціальні вимоги до взуття зумовлені суспільним буттям і суспільною свідомістю [3], а безпосередньо діти (особливо дошкільного віку) практично не мають соціального досвіду, то соціальні вимоги до взуття для дітей, на нашу думку, мають кардинальні відмінності за родовими підгрупами взуття для дітей: 1) стосовно взуття для дітей дошкільного віку – ці вимоги повинні відповідати вимогам батьків, оскільки діти практично не впливають на їх формування; 2) починаючи з шкільного віку, коли діти стають дедалі активнішими членами соціуму, – у цих вимогах доцільно чітко виділяти лише соціально-психологічний рівень, тому що, наприклад, у школярів і школярок дані вимоги будуть формуватися під впливом різних чинників їх соціального середовища і будуть об’єднуватись і формуватися в естетичні (передусім – до інформаційної виразності та відповідності моді і у меншій мірі - цілісності композиції, відповідності звичаям). Тому ми переконані, що подальша деталізація соціальних вимог стосовно усіх статево-вікових груп взуття для дітей потребує окремого соціально-філософського дослідження.

Висновки та перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Сформовано загальні вимоги до дитячого взуття у системі “стопа - конструкція взуття-вихідні матеріали” з врахуванням особливостей окремих етапів розвитку дітей та географічного регіону їх проживання. При формуванні вимог до взуття для дітей використано досвід провідних його виробників. Доведено доцільність запровадження в торгівлі взуттям для дітей дошкільного віку сучасних спеціальних пристроїв для встановлення антропометричної відповідності. Запропоновано інноваційні матеріали як ключовий чинник формування безпечності цього взуття. Обґрунтовано необхідність розробки та затвердження нормативного документа на вимоги до дитячого взуття та методи його дослідження, внесення його до обов’язкових європейських стандартів системи безпеки та описання у ньому оптимальних сучасних конструкцій взуття і пакетів матеріалів для його виготовлення з врахуванням статеві-вікових груп дітей.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є: розробка науково обґрунтованих вимог до профілактичного та ортопедичного взуття, а також взуття для дітей з певними видами захворювань; обґрунтування потреби у державній програмі дослідження стоп дітей; розробка рекомендацій батькам для правильного вибору взуття для дітей.

ACKNOWLEDGEMENTS. *The research work has been carried out within project: “Use of bamboo extract and fibres in the elements of leather, textile and combined leather and textile children's footwear” financed by the National Centre for Research and Development (Agreement No. LIDER/16/0091/L-8/16/NCBR/2017).*

ЛІТЕРАТУРА

1. Коновал В. П. Наукові основи створення і проектування колодки, вибору конструкції та асортименту взуття. Частина 1. Теоретичні розробки в конструюванні взуття / В. П. Коновал. – К. : КНУТД, 2009. – 100 с.
2. Дианич М. М. Ассортимент и качество одежды для детей / М. М. Дианич, Н. К. Кушнір, Б. Д. Семак. – К. : Техніка, 1988. – 175 с.
3. Кушнір М. К. Товарознавство непродовольчих товарів. Ч. III. Товарознавство взуттєвих товарів / М. К. Кушнір, Н. П. Тихонова. – К. : НМЦ “Укоопосвіта”, 2001. – 266 с.
4. Матеріалознавство виробів легкої промисловості / В. В. Рибальченко, В. П. Коновал, М. Є. Хомяк, Г. І. Шевченко. – К. : КНУТД, 2008. – 320 с.
5. Омельченко Н. М. Дослідження чинників, які впливають на індивідуальну анатомічну змінність людини / Н. М. Омельченко, Е. Н. Качура, В. П. Коновал // Легка промисловість. – 2010. – № 3 – С. 44-45.
6. Бекк Н. В. Обувь для подростков и современные требования валеологии / Н. В. Бекк, С. С. Черенкова // Кожа & Обувь. – 2008. – № 1. – С. 16-18.
7. Лиокумович В. Х. Структурный анализ качества обуви / В. Х. Лиокумович. – Легкая индустрия, 1980. – 160 с.
8. Горбачик В. Е. Комплексная оценка уровня качества обуви / В. Е. Горбачик, А. И. Линник // Обувная промышленность. Обзорная информация. – ЦНИИТЭИЛегпром, 1991. – Вып. 2. – 60 с.
9. Половников І. І. Теоретичні та експериментальні дослідження спортивного взуття для скейтбордингу : монографія / І. І. Половников, Н. І. Попович, М. С. Беднарчук. – Львів : Вид-во ЛКА, 2012. – 404 с.
10. Коновал В. П. Універсальний довідник взуттєвика / [В. П. Коновал, С. С. Гаркавенко, Л. Т. Світунова та ін.] – К. : Лібра, 2010. – 720 с.
11. Омельченко Н. Н. Исследование влияния процесса акселерации на параметры и форму стоп детей / Н. Н. Омельченко, В. Ф. Кернеш, В. П. Коновал // Шахты. – ЮРГУЭС, 2008 – С. 98-101.
12. Омельченко Н. М. Взуття та здоров’я людини / Н. М. Омельченко, В. П. Кернеш, В. П. Коновал // Легка промисловість. – 2009. – № 2. – С. 38-39.
13. Молебна Л. І. Аналіз чинників, що впливають на якість дитячого взуття / Л. І. Молебна // Науковий вісник ПУЕТ. – 2011. – № 1 (52). – С. 75-82.
14. Öko-Test, 2014. Test. PAK in Kinderartikeln. In German. Öko-test, August 2014.
15. Öko-Test, 2013. Test. Kindersandalen. Der Lauf der Dinge. In German. Öko-Test Kinder, June 2013.
16. Öko-Test, 2009. Test of Children’s leather sandals. German Consumer magazine [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.forbruger-kemi.dk/nyheder/toj/sandaler-kan-indeholde-problemkemi>.
17. Analysis of the Latest Registry Data Yields New Insight into U.S. Hip and Knee Arthroplasty Practice [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://connect.ajrj.net/2018-annual-report-download>.
18. Fitting Children’s Shoes [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pedorthic.ca/fitting-childrens-shoes/>.
19. Popovych N. The Optimization of the system "price – quality" in shoes / N. Popovych, M. Bednarchuk // Technologia i jakość wyrobów, rocznik Instytutu przemysłu skózanego w Łodzi (ISSN 2299-7989). – 2016. – № 61. – S. 95-98.
20. Попович Н. И. Обеспечение качества обуви путем использования накопленного опыта / Н. И. Попович, Н. С. Беднарчук, О. В. Шумский // Качество и безопасность товаров / Экономический университет в Варне, г. Варна, Болгария, 1 июня 2017 г.
21. Попович Н. І. Номенклатура показників рівня якості взуття для оптимізації його торговельного асортименту / Н. І. Попович, М. С. Беднарчук // Вісник Львівської комерційної академії. – Львів : Видавництво ЛКА, 2014. – Вип. 14. – С. 78-83. – (Серія товарознавча).

22. Байдакова Л. І. Нові напрямки розвитку асортименту туристичного взуття / Л. І. Байдакова, М. П. Стефаник, Н. І. Попович // Вісник Львівської комерційної академії. – Львів : Видавництво ЛКА, 2015. – Вип. 15. – С. 5-11. – (Серія товарознавча).

23. Bednarchuk M. Kompleksowa ocena higienicznych właściwości nietkanych włoknin stosowanych na podszewki obuwia / M. Bednarchuk, I. Galyk, B. Semak, L. Szustowa // Przegląd Skorzany. – Nr 5 (547). – Wrzesień – Pazdziernik 1992 – Rok XLVII. – Str. 159-161.

24. Bednarchuk M. Ocena odporności wykonczenia antybakteryjnego modyfikowanych materiałów włókienniczych podszewkowych i międzypodszewkowych / M. Bednarchuk, I. Galyk, B. Semak, U. Stelmach // Przegląd Skorzany. – Nr 6 (548). – Listopad – Grudzień 1992 – Rok XLVII. – Str. 183-186.

25. Попович Н. І. Біомеханічні властивості стопи – важливий чинник формування споживних властивостей взуття / Н. І. Попович, І. І. Половников, М. С. Беднарчук // Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів : матеріали III-ої міжнародної наук.-практ. конф. (Львів, 12 листопада 2015 року) : тези доповідей / [відп. ред. П. О. Куцик]. – Львів : Видавництво "Растр-7", 2015. – С. 168-170.

26. Стефаник М. П. Розробка вимог до споживних властивостей туристичного взуття / М. П. Стефаник, Н. І. Попович // Вісник Львівської комерційної академії. – Львів : Видавництво ЛКА, 2016. – Вип. 16. – С. 26-32. – (Серія товарознавча).

27. Children's feet and shoes [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.betterhealth.gov.au/health/healthyliving/childrens-feet-and-shoes>.

28. Know Your Fibers: Cotton vs. Bamboo Viscose [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.barnhardtcotton.net/blog/know-fibers-cotton-vs-bamboo/>.

29. Bamboo Fiber Processing, Properties, and Applications [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-07641-6_2.

30. Toxic chemical found in school shoes [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.smh.com.au/healthcare/toxic-chemical-found-in-school-shoes-20120519-1yxik.html>.

31. Toxic Exposure: Chemicals Are in Our Water, Food, Air and Furniture [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.smh.com.au/healthcare/toxic-chemical-found-in-school-shoes-20120519-1yxik.html>.

32. Patent na wynalazek pt.:Zastosowanie w produkcji obuwia skózanego i skórzano-tekstylnego skór modyfikowanych ekstraktem bambusa i/lub kukurydzy i/lub Inu P.424657 [WIPO ST 10/C PL424657] / K. Ławińska, W. Serweta, D. Genaszewska, N. Popowych / Zgłaszający: instytut Przemysłu skózanego w Łodzi, Łódź, POLSKA.

33. Patentu na wynalazek pt.:Sposób wyprawy skór P.424659 [WIPO ST 10/C PL424659] / K. Ławińska, W. Serweta, D. Genaszewska, N. Popowych / Zgłaszający: Instytut przemysłu skózanego w Łodzi, Łódź, POLSKA.

REFERENCES

1. Konoval, V. P. (2009), Naukovi osnovy stvo-rennia i proektuvannia kolodky, vyboru konstruksii ta asortymentu vzuttia. Chastyna 1. Teoretychni rozrobky v konstruiuvanni vzuttia, KNUTD, K., 100 s.

2. Dyanych, M. M. Kushnyr, N. K. and Semak, B. D. (1988), Assortyment y kachestvo odezhdly dlia detej, Tekhnyka, K., 175 s.

3. Kushnir, M. K. and Tykhonova, N. P. (2001), Tovaroznavstvo neprodovol'chykh tovariv. Ch. III. Tovaroznavstvo vzuttievykh tovariv, NMTs "Ukoop-osvita", K., 266 s.

4. Rybal'chenko, V. V. Konoval, V. P. Khomiak, M. Ye. and Shevchenko, H. I. (2008), Materialo-znavstvo vyrobiv lehkoi promyslovosti, KNUTD, K., 320 s.

5. Omel'chenko, N. M. Kachura, E. N. and Konoval, V. P. (2010), Doslidzhennia chynnykiv, iaki vplyvaiut' na individual'nu anatomichnu zminnost' liudyny, *Lehka promyslovist'*, № 3, s. 44-45.

6. Bekk, N. V. and Cherenkova, S. S. (2008), Obuv' dlia podrostkov y sovremennye trebovaniya valeolohyy, *Kozha & Obuv'*, № 1, s. 16-18.

7. Lyokumovych, V. Kh. (1980), Strukturnyj analiz kachestva obuvy, *Lehkaia yndustryia*, 160 s.

8. Horbachyk, V. E. and Lynnyk, A. Y. (1991), Kompleksnaia otsenka urovnia kachestva obuvy, *Obuvnaia promyshlennost'*. Obzornaia ynformatsiia, TsNYYTEYLehprom, vyp. 2, 60 s.

9. Polovnikov, I. I. Popovych, N. I. and Bednarchuk, M. S. (2012), Teoretychni ta eksperymental'ni doslidzhennia sportyvnoho vzuttia dlia skejtbordynhu: monohrafiia, Vyd-vo LKA, L'viv, 404 s.

10. Universal'nyj dovidnyk vzuttievyka, V. P. Konoval, S. S. Harkavenko, L. T. Svistunova ta in. (2010), Libra, K., 720 s.

11. Omel'chenko, N. N. Kernesh, V. F. and Konoval, V. P. (2008), Yssledovanye vlyaniya protsessa akseleratsyy na parametry y formu stop detej, *Shakhty. YuRHUES*, s. 98-101.

12. Omel'chenko, N. M. Kernesh, V. P. and Konoval, V. P. (2009), Vzuttia ta zdorov'ia liudyny, *Lehka promyslovist'*, № 2, s. 38-39.

13. Molebna, L. I. (2011), Analiz chynnykiv, scho vplyvaiut' na iakist' dytiachoho vzuttia, *Naukovyj visnyk PUET*, № 1 (52), s. 75-82.

14. Öko-Test, 2014. Test. PAK in Kinderartikeln. In German. Öko-test, August 2014.

15. Öko-Test, 2013. Test. Kindersandalen. Der Lauf der Dinge. In German. Öko-Test Kinder, Yune 2013.

16. Öko-Test, 2009. Test of Children's leather sandals. German Tsonsumer magazine, available at : <http://vvv.forbrugerkemi.dk/nyheder/toj/sandaler-kan-indeholde-problemkemi>.

17. Analysis of the Latest Registry Data Yields Nev Insigt into U.S. Hip and Knee Arthroplasty Prastitise, available at : <https://tsonnetst.ajrr.net/2018-annual-report-download>.

18. Fitting Children's Shoes, available at : <https://vvv.pedorthits.tsa/fitting-childrens-shoes/>.

19. Popovych N. and Bednarchuk M. (2016), The Optimization of the system "pritse – quality" in shoes, *Technologia i jakośc̄ wyrobów, rochnik instytutu przemysłu skórzanego v Łodzi* (ISSN 2299-7989), № 61, s. 95-98.
20. Popovych, N. Y. Bednarchuk, N. S. and Shumskyy, O. V. (2017), Obespechenye kachestva obuvy putem yspol'zovanyya nakoplennoho opyta, *Kachestvo y bezopasnost' tovarov : ekonomycheskyj unyversytet v Varne, h. Varna, Bolharyia, 1 yyunya*.
21. Popovych, N. I. and Bednarchuk, M. S. (2014), Nomenklatura pokaznykiv rivnia yakosti vzuttia dlia optymizatsii joho torhovel'noho asortymentu, *Visnyk L'vivs'koi komertsijnoi akademii*, Vydavnytstvo LKA, L'viv, vyp.14, s. 78-83. – (Seriiia tovaroznavcha).
22. Bajdakova, L. I. Stefanyk, M. P. and Popovych, N. I. (2015), Novi napriamky rozvytku asortymentu turystychnoho vzuttia, *Visnyk L'vivs'koi komertsijnoi akademii*, Vydavnytstvo LKA, L'viv, vyp.15, s. 5-11. – (Seriiia tovaroznavcha).
23. Bednarchuk M., Galyk I., Semak B. and Shustova L. (1992), Kompleksova otsena higienichnykh vlastsivostsi nietkanykh vloknnin stosovanykh na podshevki obuvia, *Przeglad Skorzany*, Nr 5 (547), Vrzesien – Pazdziernik - Rok KhLVII. – Str. 159-161.
24. Bednarchuk M., Galyk I., Semak B. and Stelmach U. (1992), Otsena odpornostsi vykonchennia antybakteryjnogo modyfikovanykh materialov vlokniennichykh podshevkovykh i miedzypodshevkovykh, *Przeglad Skorzany*, Nr 6 (548). – Listopad – Grudzien - Rok KhLVII. – Str. 183-186.
25. Popovych, N. I. Polovnikov, I. I. and Bednarchuk, M. S. (2015), Biomekhanichni vlastyvyty stopy – vazhlyvyj chynnyk formuvannia spozhyvnykh vlastyvyty vzuttia, *Problemy formuvannia asortymentu, yakosti i ekolohichnoi bezpechnosti tovariv : materialy III-oi mizhnarodnoi nauk.-prakt. konf. : (L'viv, 12 lystopada 2015 roku) : tezy dopovidej, vidp. red. P. O. Kutsyk*, Vydavnytstvo "Rastr-7", L'viv, s. 168-170.
26. Stefanyk, M. P. and Popovych, N. I. (2016), Rozrobka vymoh do spozhyvnykh vlastyvyty turystychnoho vzuttia, *Visnyk L'vivs'koi komertsijnoi akademii*, Vydavnytstvo LKA, L'viv, vyp.16, s. 26-32. – (Seriiia tovaroznavcha).
27. Children's feet and shoes, available at : <https://vvv.betterhealth.vits.gov.au/health/healthyliving/c hildrens-feet-and-shoes>.
28. Knov Jour Fibers: Tsotton vs. Bamboo Vistsose, available at : <https://vvv.barnhardttsotton.- net/blog/knov-fibers-tsotton-vs-bamboo/>.
29. Bamboo Fiber Protssessing, Properties, and Applitsations, available at : https://link.- springer.tsom/chapter/10.1007/978-3-319-07641-6_2.
30. Tokhits chemitsal found in school shoes, available at : <https://vvv.smh.tsom.au/healthtsare/tokhits-chemitsal-found-in-school-shoes-20120519-1ykhik.html>.
31. Tokhits Ekhpasure: Chemitsals Are in Our Vater, Food, Air and Furniture, available at : <https://vvv.smh.tsom.au/healthtsare/tokhits-chemitsal-found-in-school-shoes-20120519-1ykhik.html>.
32. Patent na vynalazek pt.:Zastosovanie v produktsi obuvia skórzanego i skórzano-tekstyl'nogo skór modyfikovanykh ekstraktem bambusa i/lub kukurydzy i/lub lnu P.424657 [VIPO ST 10/Ts PL424657] / K. Łavińska, V. Serveta, D. Genashevska, N. Popovych / Zgłashajątsy: Instytut przemysłu skórzanego v Łodzi, Łódź, POLSKA.
33. Patentu na vynalazek pt.:Sposób vypravy skór P.424659 [VIPO ST 10/Ts PL424659] / K. Łavińska, V. Serveta, D. Genashevska, N. Popovych / Zgłashajątsy: Instytut przemysłu skórzanego v Łodzi, Łódź, POLSKA.