

О.С. ПОЛІЩУК, А.К. КАРМАЛІТА

Хмельницький національний університет

О.П. БУРМІСТЕНКОВ

Київський національний університет технологій та дизайну

ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИРОБІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЇХ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

В даній статті розглядаються основні різновиди полімерних матеріалів, які використовуються в легкій промисловості для виробництва взуття, одягу, шкіргалантерейних виробів та наводяться їх властивості.

Ключові слова: взуття, одяг, шкіра, текстильний матеріал, полімерні матеріали, легка промисловість.

O.S. POLISHCHUK, A.K. KARMALITA

Khmelnyskiy National University

O.P. BURMISTENKOV

Kyiv National University of Technologies and Design

POLYMER MATERIALS FOR PRODUCTION OF PRODUCTS OF LIGHT INDUSTRY AND THEIR PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES

Light industry of Ukraine is a diversified complex on production of footwear and clothes today. Potential opportunities of the enterprises of light industry allow to make a wide range of products, capable to satisfy all demand of domestic market. Products of light industry are consumer goods and great demands are placed on their quality. There is a set of the materials applied to production of footwear and clothes. Today chemical industry actively develops. In the future it will lead to emergence of new materials for light industry. Use of perspective modern materials with various physicochemical properties and technologies of their production will promote production of high-quality products. They will meet all requirements of customers and conditions of their safe use. The carried-out review of the materials used for production of footwear and clothes has shown that to them consumer and production (technological) requirements are shown. Consumer requirements generally are defined by purpose of products and their use. Physicochemical indicators influence both technological properties, and operational. Of them there are also requirements to materials for production of footwear and clothes. All this needs to be considered when using operations of light industry, especially: cutting, perforation, marking, branding, stamping and so forth.

Keywords: footwear, clothes, leather, textile material, polymer materials, light industry.

Вступ

Легка промисловість України сьогодні є багатогалузевим комплексом із виробництва взуття, одягу та шкіргалантерейних виробів. В галузі легкої промисловості функціонує понад 10 тис. малих, середніх і великих підприємств на яких працює біля 150 тис. працівників, зокрема у: текстильній промисловості – близько 2,5 тис., виробництві готового одягу і хутра – близько 6 тис., шкіри і шкіряного взуття – близько 1,5 тис. Потенціальні можливості підприємств легкої промисловості дозволяють виробляти широкий спектр товарів, здатних задовольнити весь попит внутрішнього ринку [1].

Постановка проблеми

Вироби легкої промисловості є товарами широкого вжитку і до їх якості пред'являються високі вимоги. Якість – це сукупність властивостей виробу, її придатність задовольняти потреби людини відповідно з призначенням. Сукупність тих чи інших властивостей, що визначають якість виробу, безпосередньо пов'язана з призначенням виробу та вимогами, що пред'являються споживачем. Якість виробів легкої промисловості (взуття, одягу, шкіргалантерейних виробів і т.п.) формується ще на стадії їх проектування та обумовлюється обґрунтованим вибором основних і допоміжних матеріалів, раціональною конструкцією устаткування і оснастки, досконалістю технологічного процесу [2]. Тому для виробництва взуття, одягу та шкіргалантерейних виробів, в першу чергу, необхідні матеріали різної природи і призначення, з різними фізико-механічними властивостями, що можуть забезпечити необхідну якість виробу.

Метою статті є огляд основних різновидів полімерних матеріалів, які використовуються в легкій промисловості для виробництва взуття, одягу, шкіргалантерейних виробів та їх властивостей.

Виклад основного матеріалу

Взуттєвий виріб складається з деталей верху і деталей низу, з'єднаних між собою певним методом кріплення. При носінні деталі низу взуття відчують великі навантаження, як з внутрішньої, так і з зовнішньої сторони. Різна ступінь навантажень впливає на деформації, що виникають в матеріалі при роботі деталей низу. У зв'язку з цим, до матеріалів пред'являється ряд вимог, задоволення яких дозволяє взуттю якісно виконувати свої основні функції [3].

Комплекти матеріалів, якими можуть бути представлені деталі низу та верху взуття, приведені на рис. 1. Як видно із рис. 1, деталі верху (а) і низу взуття (б) виготовляються із різноманітних матеріалів: натуральних матеріалів (натуральна шкіра, хутро, вовна, тощо) і різних полімерних композицій (штучна і синтетична шкіра, гума, пінополіетилен, поліуретан, поліефіри, полівінілхлорид, термоеластоласти тощо).

При виготовленні взуття основні матеріали використовують для виготовлення зовнішніх, внутрішніх і проміжних деталей верху і низу. До матеріалів верху відносять натуральні, штучні і синтетичні м'які шкіри, текстильні матеріали (тканини, трикотажні полотна, неткані матеріали, вовна, фетр),

натуральне і штучне хутро. Матеріалами низу взуття являються натуральна жорстка шкіра, каучук, гума, пластмаси, картони і дерева та інші.

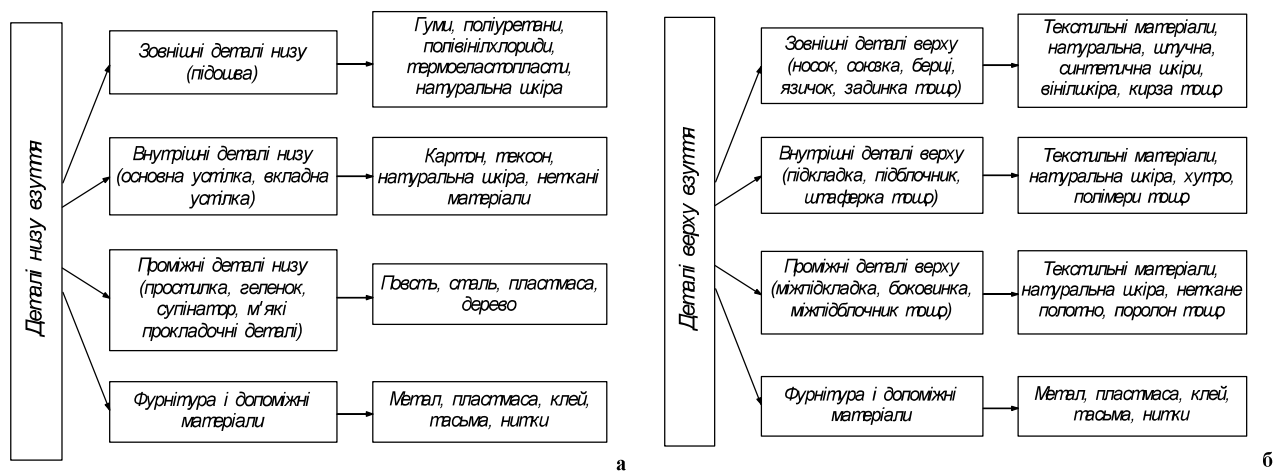


Рис. 1. Комплект матеріалів: а – для деталей низу взуття; б – для деталей верху взуття

Допоміжні матеріали призначені для скріплення деталей, оздоблення та прикраси взуття. Скріплювальними матеріалами є нитки, цвяхи, гвинти, шпильки і клеї. До оздоблювальних матеріалів відносять фарби, апретури і полірувальні матеріали, текстильно-галантерейні вироби (шнури, стрічки, тасьму), взуттєву фурнітуру (пряжки, кнопки, блочки, гачки, застібки, хольнітени, люверси, пуклі тощо).

Всі матеріали, які використовуються для виготовлення одягу, класифікуються за ознакою призначення. Відповідно до цієї класифікації матеріали поділяються на групи: основні; прикладні; підкладкові; утеплювальні; матеріали для з'єднання деталей одягу (швейні нитки, клеї); оздоблювальні матеріали; фурнітура для одягу (гудзики, кнопки, люверси, застібки-блискавки тощо) [4].

Основні матеріали для виготовлення одягу поділяються на групи тканин: бавовняні і льняні; сорочково-платтяні; шовкові; костюмні; пальтові і плащові. Також використовуються натуральні та штучні шкіри, замша, штучне хутро. Підкладкові матеріали – це тканини, які використовуються як підкладки в одязі, в процесі експлуатації піддаються інтенсивному тертю, тому вони насамперед повинні володіти міцністю до стирання. Прикладні матеріали використовуються для додавання форми деталям швейних виробів, їх збереження, а також для зміцнення деталей швейних виробів. Особливістю прикладних матеріалів є підвищена жорсткість. Утеплювальні матеріали використовуються для виготовлення утеплювальних підкладок в одязі.

Допоміжні матеріали призначені для з'єднання деталей, оздоблення та прикраси одягу. Матеріали для з'єднання деталей бувають ниткові і клейові, зварні та комбіновані з'єднання деталей і вузлів швейних виробів. До оздоблювальних матеріалів відносяться стрічки, тасьма, шнури, мережива, а також тканини, шкіра, замша, хутро, гудзики, бісер тощо. До фурнітури одягу відносяться гудзики, гачки, петлі, пряжки, кнопки, люверси, застібки-блискавки.

Для виготовлення виробів шкіряної галантереї застосовуються різноманітні матеріали. Вони підрозділяються на основні і допоміжні. До основних матеріалів відносять натуральні, штучні і синтетичні шкіри, текстильні матеріали. Допоміжні матеріали застосовують для скріплення основних деталей і обробки виробу. До скріплювальних матеріалів відносяться нитки, клеї тощо. До оздоблювальних – фарби, апретури, фурнітура [5]. Для шкіргалантерейних виробів широко застосовуються натуральні, штучні, синтетичні шкіри і плівкові матеріали. Часто в одному виробі використовуються натуральна і синтетична шкіри, оформлені в єдиному стилі. Застосовуються також тканини різноманітного складу, переплетення, обробки.

Таким чином, одним із суттєвих факторів, що формує якість і конкурентоспроможність взуття, одягу та шкіргалантерейних виробів є матеріали, які використовуються в процесі їх виготовлення. Більш детально зупинимось на основних матеріалах, що використовуються для їх виготовлення.

Одним з найкращих матеріалів для виготовлення взуття, є натуральна шкіра. Відомо, що 95% всієї шкіри, складається з тісного сплетіння найтонших волокон і пучків волокон особливої білкової речовини – колагену, що відрізняється дуже високою міцністю [6]. Поєднання волокнистої структури, великої міцності волокон і високої пористості визначає все найбільш цінні властивості натуральної шкіри. Так, наприклад, шкіра, з якої виготовляють верх взуття, витримує близько 4-5 млн згинів і при цьому не ламається. Така висока міцність на згин обумовлена волокнистою структурою шкіри і її високою пористістю. Пористість натуральної шкіри визначає її високу проникність для повітря і водяної пари, а також високі теплозахисні властивості, що важливо з точки зору гігієни взуття.

Однак, при всіх своїх безперечних перевагах натуральна шкіра як матеріал для взуття має ряд істотних недоліків. Основний її недолік – неоднорідність по товщині, структурі і щільності, що створює труднощі у виробництві стандартного взуття.

Сировиною для виробництва натуральних шкір є шкури великої рогатої худоби, кіз, овець та інших

тварин. Їх якість формується на різних етапах життєвого циклу і залежить від великої кількості факторів [7]. При цьому найбільш суттєвим фактором є спосіб дублення. Для того щоб шкіра стала більш щільною, жорсткою, водостійкою, проводять її обробку. Після оздоблювальних операцій (пролежування, промивання, розводки, фарбування, шліфування та ін.) шкіра набуває приємного зовнішнього вигляду. Хромові шкіри мають достатньо гарні гігієнічні властивості, вони пружні, пластичні, формостійкі, мають гарний зовнішній вигляд. Лакова шкіра застосовується для модельного взуття, вона має ошатний вигляд, блискучу поверхню, однак її гігієнічні властивості невисокі. Сьогодні у взуттєвому виробництві досить популярною сировиною є замша, яка має достатньо велику тягучість, м'якість, добру повітропроникність, і є стійкою до дії води. Її, зазвичай, використовують для виготовлення верху модельного взуття. Юфтеві шкіри виробляють комбінованим методом дублення – це товсті, м'які шкіри з високим вмістом жиру (26–30%), водостійкі. До найбільш цінного виду юфті відноситься юфть з ялівки. Залежно від призначення юфть буває взуттєва і сандална.

Натуральні шкіри в шкіргалантерейній промисловості застосовуються для виробництва жіночих сумок, папок, портфелів, дрібних шкіргалантерейних виробів, валіз, рукавиць, поясних та годинникових пасків. Застосовуються шкіри з різними способами і характерами лицьової обробки – шкіри з природною лицьовою поверхнею гладкі, нарізні, «м'яті», з художнім тисненням, з підшліфованою лицьовою поверхнею (нубук), зі шліфованою лицьовою поверхнею гладкі, нарізні, з художнім тисненням, велюр. Широко застосовуються лакові шкіри з поліуретановим покриттям, з перламутровим ефектом, з металізованою поверхнею тощо.

Велика частина виробів, що випускаються легкою промисловістю виготовляється з використанням полімерних матеріалів, як в якості основного матеріалу, так і в якості фурнітури, швейних ниток і різноманітних оздоблювальних елементів. Найбільш широко для виготовлення найрізноманітніших виробів легкої промисловості (одягу, взуття, сумок, валіз, рукавиць і ін.) використовуються штучні шкіри різноманітних кольорів, фактур поверхні і синтетичні ткани матеріали. Штучні шкіри у виробництві виробів легкої промисловості мають певні переваги в порівнянні з натуральними: дозволяють забезпечити більш низьку масу виробу; здешевити процес виробництва; урізноманітнити зовнішній вигляд виробів за рахунок фактур, що імітують різну мерю натуральних шкір, забезпечити гарні функціональні характеристики [2].

Найбільш важливими характеристиками штучних шкір є механічні показники, такі як стійкість до стирання, міцність на розривання, видовження при розтягуванні, міцність на згинання, морозостійкість, термостійкість, міцність зчеплення лицьового шару з основою на протязі всієї експлуатації. У свою чергу, властивості штучних шкір для виробів легкої промисловості визначаються структурою армуючої основи, видом і якістю сировини і матеріалів, вибором технологічного регламенту їх виробництва.

Такі механічні властивості штучних шкір, як міцність, розтяг багато в чому залежать від матеріалу основи. Волокнистою основою служать тканини, трикотаж, папір, а також різні неткані матеріали, що застосовуються в залежності від призначення виробу. В якості текстильних матеріалів для основи штучних шкір застосовують поліамід, поліефіри, поліакрилонітрил, ароматичні поліаміди, скло тощо. Використання арамідних текстильних матеріалів дозволяє отримати низьку шаруватість і масу шкіри. Текстильні матеріали з поліефірних та акрилових волокон для основи штучних шкір сприяють їх стійкості до атмосферних впливів.

Покриття штучної шкіри формується за допомогою просочення волокнистої основи (наскрізне покриття) або нанесенням полімеру на поверхню основи (поверхнєве покриття), використовується і поєднання цих методів. У разі малого значення показника міцності зчеплення лицьового шару з основою відбувається відшарування лицьового шару, що позначається на якості виробу.

Основним компонентом штучної шкіри є плівкоутворююча полімерна композиція. У сучасному виробництві в якості плівкоутворювачів застосовуються в основному синтетичні високомолекулярні сполуки: полівінілхлорид, поліуретани, синтетичні латекси, гумові суміші на основі різних каучуків тощо.

Можливість варіювання пом'ягчувачів, наповнювачів, пороутворювачів, стабілізаторів, фарбників і інших відкриває перспективи створення нових матеріалів з поліпшеними властивостями, дозволяє отримати широкий асортимент матеріалів з різним комплексом властивостей, і в кінцевому підсумку забезпечити необхідний рівень якості виробу легкої промисловості.

Використання даних матеріалів при виготовленні взуття, одягу та шкіргалантерейних виробів і якісного виконання даних операцій сприятиме виробництву високоякісної продукції, яка буде конкурентоздатною, відповідатиме всім вимогам замовника і технічним умовам її безпечного використання.

Останнім часом композиційна шкіра широко використовується для виготовлення взуття та шкіргалантерейних виробів [8]. Вона представляє собою матеріал з подрібнених шкіряних волокон, спресованих при високому тиску з додаванням з'єднувального агенту або без нього. За властивостями натуральних шкір, як об'єктів білкового походження, є великий об'єм інформації, а дані по дослідженню композиційних шкір практично відсутні. Композиційну шкіру у відповідності до прийнятої класифікації полімерів можна розглядати як штучний матеріал – натуральну шкіру, що піддалася обробці. Синтетичну шкіру на тканий, нетканій або трикотажній основі також застосовують в якості шкіроподібного матеріалу, що імітує або замінює натуральну шкіру.

В роботі [8] також проводилися дослідження фізико-механічних властивостей композиційної і синтетичної шкіри при одноосьовому розтягуванні. Межа міцності при розриві склала: для композиційної

шкіри 23,4 МПа, для синтетичної шкіри 3,9 МПа. Відносне видовження при розриві: для композиційної шкіри 68,5 %, для синтетичної шкіри 5,3 %. Штучні (композиційні) шкіри не можуть в повній мірі конкурувати з натуральними, вони гірше за гігієнічними властивостями, стійкістю до багаторазових впливів, здатністю до формуванню. Найменшу міцність мають синтетичні шкіри на волокнистій основі, тому їх зміцнюють тонкою армуючою тканиною. За фізико-механічними властивостями цей вид взуттєвих матеріалів близький до натуральної шкіри.

Суттєвою перевагою композиційних шкір є їх більш низька собівартість виробництва. Тому, на даний час, виробники використовують композиційні матеріали для деталей верху взуття. Однак слід відмітити, що за фізико-механічними властивостями композиційні шкіри не є прямим аналогом натуральної шкіри.

До дешевих композиційних матеріалів, що замінює натуральну шкіру, відноситься кирза. Кирза являє собою товстий, порівняно жорсткий штучний композиційний матеріал, отриманий просоченням бавовняної основи спеціальними складами на основі каучуку. Основні позитивні властивості кирзи: легкість; механічна міцність до проколів, стирання, розривів; гнучкість; хороша проникність для повітря; стійкість до дії води; невисока вартість тощо. Використовується для виготовлення робочого та спеціального взуття (армійських чобіт, черевик), планшетів, приводних пасів, а також для пошиття робочих рукавиць, сумок, захисних фартухів, спецодягу тощо.

Полівінілхлорид (ПВХ) часто використовується для виробництва підошви для взуття через низку переважаючих характеристик. Він еластичний і легкий, демонструє неймовірну міцність при багаторазових згинах, має високий рівень електроізоляції. Найбільш часто ПВХ застосовується для виготовлення весняного та літнього взуття для повсякденного носіння.

Серед розмаїття матеріалів для виготовлення підошви для взуття поліуретан займає одну з лідируючих позицій. У чистому вигляді це досить жорсткий і не гнучкий матеріал, який після спеціальної обробки має цінні якості, а саме: він стає легким (у спіненому вигляді), більш податливим для виготовлення взуття. Поліуретанова підошва зносо-, термо-, морозостійка. На поліуретані можуть бути виготовлені мокасини і кросівки, а також взуття для холодної пори року.

Поряд з поліуретановою, термопластична підошва (ТЕП) є однією з найпопулярніших і однією, що найбільш часто зустрічається. У розплавленому стані термоеластопласт досить текучий, а тому з нього без прикладання зусилля можна виготовляти як просту підошву, так і підошву складної конфігурації (наприклад, рифлену). Підошва з ТЕП стійка і довговічна. Вона значно легше гуми, тому надзвичайно комфортна. Єдиний мінус – низька термостійкість (може деформуватися при температурі у 70 °С).

Гуму для виробництва підошви використовують уже кілька століть і вона до цих пір не втратила своєї актуальності. Цей матеріал з самого початку демонстрував чудові показники зносостійкості, не боявся перепадів температур, мав добру гнучкість і міцність, не псувався при тривалому зберіганні. Ці властивості не тільки збереглися в наші дні, але і покращилися. Завдяки застосуванню особливих технологій, матеріал став легше, а термін його служби збільшився. На відміну від інших матеріалів, гума до того ж демонструє хороші експлуатаційні якості: за взуттям на гумовій підошві легко доглядати, вона практична, не вибаглива, неймовірно комфортна в носінні. Матеріал застосовується для виробництва кросівок, кед, черевик, чобіт, тощо.

Пориста гума – м'який матеріал, який часто застосовують у виробництві ортопедичного взуття (а також черевик, чобіт, кросівок, босоніжок). Від інших він відрізняється тепло- і холопровідністю, тобто влітку нога не буде нагріватися від асфальту, взимку – мерзнути.

Шкірволон – пориста гума шкіроподібного вигляду, всередині якої є спеціальний наповнювач волокнистого походження. Шкірволон дуже схожий зі шкірою. Його відмінною рисою є підвищена довговічність і зносостійкість. Він міцний, надійно протистоїть стиранню, не деформується при впливі на нього температур, зручний і комфортний в експлуатації. Найчастіше цей матеріал застосовується при створенні демісезонного взуття.

Текстильні матеріали для верху взуття стають все більш популярними в світі моди: шовк для модельних туфель, трикотажні полотна для літніх напівчобітків, повсть для утеплення взуття і т.п. На даний час за об'ємом використання у взуттєвому виробництві текстильні матеріали слідує за натуральною шкірою, значно перевершуючи об'єм штучних і синтетичних матеріалів. Не менше 50% взуття різного призначення, що випускається, має підкладку з тканого, нетканого матеріалів або трикотажу. До 25% річного випуску становить взуття, у якому всі деталі верху (зовнішні і внутрішні) виготовлені з текстильних полотен [9].

Сировинний склад текстильних матеріалів для взуття практично не обмежений. Традиційно переважає використання бавовняних полотен, як для зовнішніх, так і для внутрішніх деталей взуття, що становить 53%, напіввовняних тканин – 33%, шовкових – 13%, шовкових і лляних – близько 1%.

Широке застосування текстильних матеріалів у взуттєвому виробництві пояснюється їх цінними властивостями: стандартністю форми і розмірів, невеликою масою, високими значеннями повітро- і паропроникності, гігроскопічності, що дозволяє застосовувати їх у взутті різного статевікового призначення, достатньою міцністю. Межі міцності при розтягуванні або видовженні нерівномірні за напрямками (основа і уток, ширина і довжина полотна). За пружно-пластичними властивостями, формостійкістю і зносостійкістю текстильні взуттєві матеріали поступаються лише натуральній шкірі.

Найбільш перспективними є текстильні матеріали, виготовлені на основі різних хімічних волокон. Серед хімічних волокон, що застосовуються для отримання волокнистих матеріалів різного призначення, виділяють такі основні групи: волокна і нитки загального призначення, в тому числі їх модифіковані види; еластичні нитки; високоміцні нитки, в тому числі нитки, що отримують за допомогою фібрлювання плівок; надміцні високомодульні нитки; термостійкі і тяжкогорючі волокна і нитки; волокна і нитки зі спеціальними фізичними, фізико-хімічними і хімічними властивостями. Різні властивості текстильних матеріалів, виготовлених на основі хімічних волокон, забезпечують їм широке використання при виготовленні взуття, одягу та галантерейних виробів.

Об'єм виробництва і споживання нетканних матеріалів зростає. Це зв'язано з тим що випуск нетканних матеріалів є самим коротким і дешевим способом отримання широкого асортименту полотен від вихідної сировини до готової продукції. Швидкому розвитку ринку нетканних матеріалів в світі сприяло створення високопродуктивних способів їх хімічного виробництва: з розплаву полімеру, з роздування полімеру, термоскріплення, гідроструменевого скріплення, фільтрального способу виробництва і ін. [10].

Взуттєві неткані матеріали наділені наступними перевагами: стійкість до стирання; пластичність; відмінно зберігають тепло; міцні на розрив та прокол; екологічно чисті; легко дублюються з іншими взуттєвими матеріалами. Матеріали, залежно від призначення та цілей використання, в готових виробках (взуття) можуть мати різні властивості (структуру, колір і т.п.) [11].

Взуттєві неткані матеріали можуть бути наступних типів: неткане полотно для виготовлення устілок (вставні і заливні); неткані полотна для внутрішніх деталей взуття (підкладочні матеріали, вставки та утеплювачі); неткані матеріали для формування задників та носків взуття.

Неткане полотно для виготовлення устілок – це синтетичне полотно, яке виготовляється голкопробивним методом з подальшою термофіксацією або без неї. Переваги устілкового полотна: відмінні теплоізоляційні властивості; довговічність; практичність, зносостійкість; екологічність; не піддаються продавлюванню, деформації. Неткані полотна для внутрішніх деталей взуття (підкладочні матеріали, вставки та утеплювачі) в залежності від призначення їх у виробі (взутті), відрізняються по своїй структурі: жорсткістю, поверхневою щільністю та кольором. Неткані матеріали для формування задників та носків взуття є достатньо жорсткі по своїй структурі, стійкі до стирання та довговічні. Завдяки термофіксації, дані полотна мають необхідну міцність та тримають форму у готовому виробі (взутті).

Фізико-механічні властивості нетканних матеріалів суттєво відрізняються. На них також впливає наявність вологи. Вплив вологості в більшій мірі помітний для натурального волокнистого нетканого матеріалу: щоб розірвати натуральний матеріал у вологому стані треба прикласти силу, більш ніж удвічі більшу, ніж для синтетичного матеріалу, при цьому видовжуватися (розтягуватися) натуральний матеріал буде майже вдвічі більше, ніж синтетичний. Крім того, велика маса синтетичної вихідної сировини для виготовлення виробу легкої промисловості буде відбиватися на більшій масі виробу, що свідчить на користь натурального волокнистого складу повсті. Проте менше відносне видовження синтетичного матеріалу свідчить на користь його більшої формостійкості [10].

Взуттєвий картон представляє собою листовий матеріал, що складається з подрібнених шкіряних, целюлозних і інших волокон і наповнювачів, проклеєних латексами, дисперсіями або емульсіями полімерів. За способом виготовлення розрізняють картони мокрого і сухого способів виробництва. Картон мокрого способу виробництва отримують формуванням шляхом одно- або багат шарового відливу за технологією паперового виробництва. Картон сухого способу виробництва отримують по технології формування полімерних нетканних матеріалів. Дані картони відрізняються великою пористістю і кращими гігієнічними характеристиками [12].

При виготовленні взуття використовують вирубані з листів картону деталі: устілки, простілки, задники тощо. Залежно від призначення картон виготовляють певних видів і марок, для яких нормовані основні показники: товщина картону, його щільність, жорсткість при згині, межа міцності при розтягуванні, намокаємість, формуємість, формостійкість і інші.

На даний час перше місце в світі по об'єму випуску займає взуття клейового методу кріплення низу. Основним конструктивним елементом такого взуття є основна устілка, що виготовляється переважно з картону. Від властивостей картонів, що використовуються буде залежати ефективність технологічних процесів виробництва даного взуття і цілий ряд його важливих ергономічних властивостей, таких як згинальна та опорна жорсткість, приформованість низу взуття до стопи та ін.

Дослідження фізико-механічних властивостей різних марок картонів проведені в роботі [13]. Дані дослідження показали, що межа міцності та відносне видовження різних марок картонів коливаються в широких межах. Значення межі міцності картону при розтягуванні в сухому стані коливаються в широких межах: від 5,51 до 25,01 МПа. Мінімальною межею міцності при розтягуванні характеризуються картони марок «Alfatex», «Flexan 330 Cellsan», «Flexan speciale», максимальним – картони марок «Altex 50» і «Flexil». Відносне видовження при розтягуванні картонів, що досліджувалися в сухому стані склало 3,6–14,6%. Найменшими деформаційними характеристиками відрізняються картони марок «Konitex» і «Plantex». Найбільш високі значення даного показника відзначаються у картонів марок «Flexil» і «Flexan speciale».

Проведені дослідження автором даної роботи показали, що властивості взуттєвих картонів, викроєних вздовж і поперек листа, значно відрізняються. Межа міцності при розтягуванні в поперечному напрямку в 1,5–2 рази нижче, а відносне видовження при розтягуванні в 1,5–2 рази вище, ніж відповідні

значення даних показників зразків, викроєних в поздовжньому напрямку. Коефіцієнт рівномірності для всіх картонів, що досліджувалися склав 0,45–0,80, що є типовим для картонів багат шарового відливу на відміну від картонів одношарового відливу, що володіють більш рівномірними властивостями по площі.

Існує безліч і інших матеріалів, що застосовуються для виробництва взуття, одягу та шкіргалантерейних виробів. На сьогоднішній день хімічна промисловість активно розвивається, що в майбутньому приведе до появи нових матеріалів для легкої промисловості. Використання перспективних сучасних матеріалів з різними фізико-механічними властивостями і технологій їх виробництва сприятиме виробництву високоякісних виробів, що будуть відповідати всім вимогам замовників і технічним умовам їх безпечного використання.

Результат роботи

Проведений огляд полімерних матеріалів, що використовуються для виготовлення взуття, швейних та шкіргалантерейних виробів, показав, що до них пред'являються споживчі і виробничі (технологічні) вимоги.

Споживчі вимоги в основному визначаються призначенням виробів і їх використанням.

При виготовленні взуття, одягу та шкіргалантерейних виробів і їх експлуатації на матеріали діють розтягуючі, стискаючі, згинаючі зусилля, причому в деяких випадках різні зусилля діють спільно і багаторазово повторюються. Тому виробничі вимоги характеризуються певними фізико-механічними і технологічними властивостями. До цих властивостей можна віднести: границю міцності при розтязі, видовження, вологість, тягучість, жорсткість, стійкість до проколів голки, формуємість, жорсткість, стійкість до багатократних згинів, напруження при появі тріщин лицьового шару, пружне і залишкове видовження, термостійкість тощо. Наявність у матеріалі певних властивостей визначає його використання для виробництва певного виробу.

Наприклад, видовження шкіри відіграє важливу роль при виготовленні і експлуатації взуття, але не галантерейних виробів, так як оцінює формовочні властивості матеріалів, а як відомо, галантерейні вироби в процесі виробництва не піддаються великим величинам деформації. Чим більше доля залишкових видовжень в загальному видовженні шкіри, тим вона пластичніше. Вироби із шкіри з великим залишковим видовженням швидко втрачають форму під час експлуатації. Таким чином, співвідношення запасів пружних і залишкових видовжень в матеріалах повинно бути оптимальним. Бажано, наприклад, щоб шкіра мала пластичність при формуванні заготовки взуття і пружність при його експлуатації.

Показник напруження при появі тріщин лицьового шару, як правило, нижче, чим загальна міцність шкіри. Це говорить про те, що руйнування шкір починається з лицьового шару, який піддається більшим зовнішнім впливам. У натуральних шкір з німцічним лицьовим шаром (хромові, юфтеві) при зтяжці і в процесі носіння з'являються тріщини.

При виробництві взуття та шкіргалантерейних виробів окремі деталі піддаються стиканню і згину. Слід відмітити, що шкіра краще піддається стисканню, чим розтягу: опір шкіри стисканню в 5–10 разів більше опору розтягу. При дії згинаючих зусиль матеріал розтягується з однієї сторони і стискається з іншої. Деякі деталі піддаються багатократному згину. Одним з найбільш важливих показників, що характеризують можливість тривалої експлуатації шкіряних виробів є стійкість покриття шкіри до багатократного згину.

По якості, наприклад, натуральні шкіри для деталей верху взуття і галантерейних виробів повинні бути не жорсткими, а для деталей низу взуття навпаки – жорсткими.

Висновки

Вище перераховані фізико-механічні показники полімерних матеріалів впливають як на технологічні властивості, так і на експлуатаційні характеристики виготовленого взуття, одягу чи шкіргалантерейних виробів. Їх необхідно враховувати при виконанні операцій легкої промисловості, а саме: вирубування, перфорування, маркування, клеймування, тиснення тощо.

Література

1. Касьян Л.Е. Стан та перспективи розвитку легкої промисловості України / Л.Е. Касьян // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2016. – Вип.6. Ч. 1 – С. 147–150.
2. Гаврилова О.Е. Применение перспективных полимерных материалов в легкой промышленности для повышения качества изделий / О.Е. Гаврилова, Л.Л. Никитина // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 18. – С. 96–99.
3. Махоткина Л. Ю. Полимерные материалы, обеспечивающие улучшение гигиенических свойств деталей низа / Л.Ю. Махоткина, Р.М. Галаялудинова, Н.В. Тихонова // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – № 21. – С. 162–163.
4. Гуралюк А.Г., Куштан Г.В., Нежур В.С. та ін. Електронний підручник з предмета "Товарознавство непродовольчих товарів" з професії продавець непродовольчих товарів кваліфікація: 4 розряд. – Ужгород, 2016.
5. Товароведение экспертиза промышленных товаров : учебник / Неверов А.Н., Чалых Т.Н., Пехташева Е.Л. и др. ; под ред. проф. А.Н. Неверова. – М.: МЦФЭР, 2006. – 848 с.
6. Тихонова Н.В. Натуральные и синтетические полимеры в современном производстве обуви / Н.В. Тихонова, Т.В. Жуковская, Л.Ю. Махоткина // Вестник Казанского технологического университета. –

2010. – № 9. – С. 369–372.

7. Хіміч В. І. Визначення і обґрунтування споживчих властивостей взуття / В.І. Хіміч, Г.І. Хімічева, А.С. Зенкін // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 5(3). – С. 24–26.

8. Бекк Н.В. Изучение свойств композиционной кожи / Н.В. Бекк, О.Э. Кошелева, В.А. Володин, Л.Ю. Махоткина // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – № 6. – С. 106–108.

9. Гаврилова О.Е. Применение перспективных полимерных материалов в легкой промышленности для повышения качества изделий / О.Е. Гаврилова, Л.Л. Никитина // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 15. – С. 190–194.

10. Фаткулина Р.Р. Оценка свойств нетканых волокнистых материалов / Р.Р. Фаткулина // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – № 24. – С. 34–35.

11. Взуттєві полотна [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pulsarua.com/uk/product/vzutytevi-polotna>

12. Махоткина Л.Ю. Полимерные композиционные материалы в производстве обуви / Л.Ю. Махоткина, Н.В. Тихонова, Е.А. Емельцова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 6. – С. 300–301.

13. Еспенко Ю.А. Комплексное исследование свойств современных стелечных картонов / Ю.А. Еспенко, Р.Н. Томашева, Т.М. Борисова, В.Е. Горбачик // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2012. – Вып. 22. – С. 47–53.

References

1. Kasian L.E. Stan ta perspektyvy rozvytku lehkoi promyslovosti Ukrainy / L.E. Kasian // Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. - 2016. – Vyp.6. Ch. 1 - S. 147-150.

2. Gavrilova O.E. Primenenie perspektivnykh polimernykh materialov v legkoy promyshlennosti dlya povysheniya kachestva izdeliy / O.E. Gavrilova, L.L. Nikitina // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo univer-siteta. - 2014. - 18. - S. 96-99.

3. Mahotkina L. Yu. Polimernye materialy i, obespechivayushchie uluchshenie gigienicheskikh svoystv de-taley niza / L. Yu. Mahotkina, R.M. Galyalutdinova, N.V. Tihonova // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. - 2013. - 21. - S. 162-163.

4. Guralyuk A.G., Kushtan G.V., Nezhur V.S., Kiyak N.O., Mikula N.I., Fedor V.F., Demchishin G.S., Palosh N.M. Elektronnyy pldruchnik z predmeta "Tovaroznavstvo neprodovolchih tovarlv" z profes'Yi prodavets ne-prodovolchih tovarlv kvalifikatsiya: 4 rozryad. - Uzhgorod, 2016.

5. Neverov A.N., Chalyih T.N., Pehtasheva E.L. i dr. Tovarovedenie ekspertiza promyshlennykh tovarov: Uchebnik / Pod red. prof. A.N. Neverova. - M.: MTsFER, 2006. - 848 s.

6. Tihonova N.V. Naturalnye i sinteticheskie polimery v sovremennom proizvodstve obuvi / N.V. Tihonova, T.V. Zhukovskaya, L. Yu. Mahotkina // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. - 2010. - 9. - S.369-372.

7. Khimych V. I. Vyznachennia i obgruntuvannia spozhyvykh vlastyvostei vzuttia / V.I. Khimych, H.I. Khimicheva, A.S. Zenkin // Vostochno-Evropeyskyi zhurnalпередовых tekhnolohiyi. - 2013. - № 5(3). - S. 24-26.

8. Bekk N.V. Izuchenie svoyst kompozitsionnoy kozhi / N.V. Bekk, O.E. Kosheleva, V.A. Volodin, L.Yu. Mahotkina // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. - 2013. - 6. - S. 106-108.

9. Gavrilova O.E. Primenenie perspektivnykh polimernykh materialov v legkoy promyshlennosti dlya povysheniya kachestva izdeliy / O.E. Gavrilova, L.L. Nikitina // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo univer-siteta. - 2012. - 15. - S. 190-194.

10. Fatkulina R.R. Otsenka svoystv netkanykh voloknistykh materialov / R.R. Fatkulina // Vestnik Ka-zanskogo tehnologicheskogo universiteta. - 2013. - 24. - S.34-35.

11. Vzuttievi polotna [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://pulsarua.com/uk/product/vzutytevi-polotna>

12. Mahotkina L.Yu. Polimernye kompozitsionnye materialy v proizvodstve obuvi / L.Yu. Mahotki-na, N.V. Tihonova, E.A. Emeltsova // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. - 2011. - 6. - S. 300-301.

13. Espenko Yu.A. Kompleksnoe issledovanie svoystv sovremennykh stelechnykh kartonov / Yu.A. Espen-ko, R.N. Tomasheva, T.M. Borisova, V.E. Gorbachik // Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. – 2012. – Vyp. 22. – S.47–53.

Рецензія/Peer review : 17.02.2018 р.

Надрукована/Printed :26.03.2018 р.

Рецензент: к.т.н., проф. Драпак Г.М.