

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ПАКЕТАХ МАТЕРІАЛІВ
ВЕРХУ ВЗУТТЯ**

Сучасний асортимент взуттєвих матеріалів, а також недостатня база даних потребують уточнення коефіцієнтів спресування пакетів матеріалів заготовки верху при формуванні на колодці, які в подальшому будуть використовуватися при проектуванні внутрішнього контуру неходової поверхні формованих підошов.

Ключові слова: спресування, усадка, деформація, пакет матеріалів, формування, формована підошва, товщина, заготовка верху взуття.

I.T. SOLTYK
Khmelnitsky National University**RESEARCH DEFORMATION PROCESSES IN THE PACKAGE OF MATERIALS SHOE UPPERS**

Abstract – The modern assortment of shoe materials, and also insufficient database, need clarification of coefficients of account shrinkage of various packages of materials of purveyance of top at forming on a shoe tree, that in future will be used for planning internal to the contour of not in great demand surface of molded soles.

It is known that the internal form of shoe is determined by the shape and size of blocks on which it is made. It is important when gluing soles to outline the contours formed pads answered sole. Therefore, the design should take into account the thickness of the sole packet of materials with regard to their shrinkage during the formation of the top of the workpiece on a shoe tree. As part of this work studies the deformation properties of footwear conducted by biaxial stretching.

Based on the experimental data can be refined to form the database for the current range of footwear materials. The research helped to establish the value shrinkage packet of materials for pieces of footwear, which will later be used for the design of unpopular surface molded soles.

Keywords: shrinkage, deformation, package materials, molding, molded sole, thickness, billet shoe upper.

Вступ. Встановлено, що при проектуванні внутрішнього контуру неходової поверхні визначальну роль відіграє абсолютна величина спресування пакету матеріалів верху при формуванні. Досліджені роботи з проектування формованих підошов показали, що на сьогоднішній день коефіцієнт спресування береться із даних, визначених ще десятиліття назад, тобто не враховується той факт, що з часом змінюється асортимент матеріалів, а отже, змінюються пакети матеріалів заготовки верху взуття, що, безперечно, призводить до зміни величини коефіцієнту спресування.

Як відомо, коефіцієнт спресування характеризує зміну товщини системи матеріалів після обтяжно-затягувальних операцій. Таким чином, перед нами стоїть завдання визначення зміни товщини матеріалів, які складають заготовку верху взуття, в результаті їх деформації при формуванні на колодці. Для цього необхідно з'ясувати, яким чином відбувається деформація заготовки на колодці, характер сил, які при цьому діють на заготовку та встановити способи і засоби визначення деформаційних характеристик матеріалів верху взуття при формуванні.

Надалі, термін “спресування” буде характеризувати процес, при якому відбувається зміна товщини пакетів матеріалів верху при формуванні заготовки на колодці. Величину спресування пакетів матеріалів верху, визначену у відсотках, позначено терміном “усадка”.

Аналіз досліджень та публікацій. Аналіз наукових робіт показав, що дослідження деформаційних властивостей взуттєвих матеріалів проводилися за окремими складовими. Джерелом досліджуваної проблеми є деформаційні властивості пакетів матеріалів верху, отримані в процесі формування заготовки на колодці, тому вивчення проблеми слід почати з аналізу наявної інформації з цього питання.

До фундаментальних робіт з дослідження деформаційних властивостей матеріалів для верху взуття відносяться роботи Зибіна Ю.П., Любича М.Г., Зибіна А.Ю., Анохіна Р.І., Цветкова П.Ц., Скатерного В.А., Каліти А.М., Купріянова М.П., Фукіна В.А. і багатьох інших вчених взуттєвої галузі. Ці дослідники визначали деформацію заготовок при формуванні, вивчали процеси формування на колодках чи на їхніх елементах.

Для створення взуття, яке має хорошу формостійкість, необхідно враховувати ряд факторів, що впливають на властивості матеріалів у процесі виробництва. Технологічна придатність шкіри визначається перш за все наявністю в ній достатнього запасу подовжень, тобто величиною подовжень при розриві шкіри. В значній мірі граничне значення подовжень пов'язано з показниками інших фізико-механічних властивостей шкіри: її товщиною, пористістю, здатністю скорочувати свої розміри в напрямках, перпендикулярних дії розтягу, вологістю тощо. Проведені роботи з дослідження структури і механічних властивостей шкіри Зибіна Ю.П., Купріянова М.В., Каліти А.Н., Зибіна А.Ю. та ін. створюють методологічні передумови для оцінювання процесів, що відбуваються в структурі шкіри при формуванні. В цих роботах встановлено, що для забезпечення формостійкості взуття з верхом зі шкіри матеріал варто розтягти не менше, ніж на 10%. Однак, залишається відкритим питання з визначення оптимальних деформацій шкіри при формуванні, які забезпечують необхідну формостійкість взуття.

Необхідно зазначити, що заготовки верху взуття складаються з поєднань різноманітних систем матеріалів, які у кількісному вираженні утворюють множину, яку неможливо задовольнити єдиними

технологічними параметрами під час обробки. Тому вченими взуттєвої галузі проводились дослідження з таких основних напрямків: вивчення деформації шкіри у деталях взуттєвих заготовок і систем матеріалів, створення і дослідження різних способів формування заготовок, дослідження формостійкості та фіксації форми взуття.

В одній із перших робіт [1], присвячених вивченню механічних властивостей системи “шкіра – тканина”, з’єднаної паралельно, встановлено, що при розтягуванні, яке характерне для процесів обтягування і затягування, напруження між шкірою і підкладкою розподіляються у відповідності з їх пружними властивостями. Автор довів, що чим більша різниця між тягучістю верхньої шкіри і підкладки, тим не рівномірніше розподіляються напруження, що в них виникають, і, відповідно, при менших загальних зусиллях розтягування можливий розрив однієї з її деталей. Пізніше роботою [2], проведеною на смужках шкіри і тканини, з’єднаних паралельно, було встановлено, що система в цілому за характером механічних властивостей стоїть ближче до тканини, ніж до шкіри.

Була проведена робота [3] з вивчення механічних властивостей заготовок як системи, складеної з різних матеріалів, а також знаходження закономірностей зв’язку між пружними властивостями матеріалів, що утворюють заготовку, і системою цих матеріалів.

Основні деформації заготовок досягаються в процесі обтягування їх на колодках [1]. Формувальні властивості заготовок головним чином залежать від пружних властивостей системи шкіра-тканина, а не тільки від властивостей ізолювано взятих матеріалів верху взуття. При розтягуванні заготовок у процесах обтягування і затягування впливи, яким піддаються деталі верху, розподіляються відповідно до їх пружних властивостей між шкірою, підкладкою і міжпідкладкою; переважна частина навантажень в процесі формування заготовок сприймається шкірою верху взуття. За величиною деформацій заготовок при їх формуванні на колодках і наступній усадці після зняття з колодок можна судити про формостійкість верху виготовленого взуття.

Наявність у заготовці підкладки і міжпідкладки сприяє вирівнюванню формувальних властивостей заготовок [1], компенсуючи нерівномірність властивостей верхньої шкіри.

Відомо, що внутрішня форма взуття визначається формою і розмірами колодки, на якій воно виготовляється. Дуже важливо при приклеюванні підошви, щоб контури колодки відповідали контурам формованої підошви. Тому при проектуванні підошви слід враховувати товщину пакетів матеріалів із врахуванням їх спресування при формуванні заготовки верху на колодці. Слід відмітити, що різні автори одержували дані зі спресування, які коливались в широкому діапазоні, і тільки варіюванням визначали необхідні величини коефіцієнтів.

При формуванні заготовки верху взуття під дією обтяжно-затягувальних зусиль, які передаються через кліщі, матеріали, що утворюють заготовку, спресовуються. Вивчення фактичної величини спресування заготовок, тобто їхніх деформацій, у процесі формування на колодках становить значний інтерес. Ця величина характеризує напруження, яких зазнають деталі верху в процесі формування, і, отже, дає вихідні дані для визначення вимог до механічних властивостей матеріалів верху взуття.

В роботі [4] проаналізовані намагання встановити припуски до устілки для одержання контуру формованої підошви. Експериментально визначалось спресування затягувальної кромки при затяжно-обтягувальних операціях і оббиванні затягувальної кромки. Було встановлено, що при проведенні обтяжно-затягувальних операцій і оббиванні грані сліду взуття відбувається спресування затягувальної кромки по грані. Спресування матеріалів при обтяжно-затягувальних операціях складає: в носковій частині – 31% і 27%, в пучках і переймах – 23%, в п’ятковій частині (поперечний переріз на відстані 15 і 50 мм від її кінця) – 14%, там же (поздовжній переріз) – 10%. Слід відмітити, що в цій роботі вивчалися питання спресування грані сліду після операції оббивання на машині “Анвер”. Однак формування передбачає одержання чіткої грані сліду взуття в процесі гарячого пресування в спеціальних прес-формах. Тому наведені дані з визначення спресування матеріалів верху при проведенні обтяжно-затягувальних операцій не можуть мати практичного застосування.

Припуск до устілки, що використовується при розрахунках параметрів прес-форми і деталей низу, залежить від товщини верху і спресування, а коефіцієнт, що враховує товщину деталей в результаті затягування взуття і формування його граней, рівний 0,75–0,8 [5]. Спресування деталей верху взуття не є рівномірним у всіх напрямках, а залежить від величини початкової деформації при обтягуванні і затягуванні і способів з’єднання деталей у заготовку.

В результаті апробації формованих підошов в умовах виробництва на взуттєвих підприємствах прийняті наступні величини спресування матеріалів заготовки після затягування і формування взуття на колодках [5]: для взуття з верхом із шкір хромового методу дублення спресування товщини матеріалів складає в носково-пучковій частині 40% від сумарної товщини матеріалів; 50-60% – в п’ятковій; для взуття з верхом із текстильних матеріалів, дубльованих байкою, величина спресування в носково-пучковій і геленковій частинах складає 20% від сумарної товщини матеріалів і 30% – в п’ятковій.

В результаті аналізу зарубіжних та вітчизняних наукових робіт виявлено, що коефіцієнт спресування пакетів матеріалів верху у процесі формування коливається в межах 0,75–0,9. З інших джерел цей коефіцієнт для носкової та пучкової частин рівний 0,6, геленкової частини – 0,5, п’яткової – 0,7. Він визначений для обмеженої групи матеріалів. Дотепер недостатньо вивчено сумарне спресування матеріалів, що входять у взуттєву заготовку, що знижує якість проектно-конструкторських і експериментальних робіт з виготовлення прес-форм.

Наведений аналіз літературних джерел показує, що існуючі роботи з досліджень товщини

матеріалів у процесі формування заготовок верху взуття на колодці проведені для невеликої кількості пакетів матеріалів і не дають вичерпної інформації стосовно різноманітних комбінацій систем сучасних матеріалів. Цим зумовлена необхідність проведення таких досліджень в рамках цієї роботи.

Об'єкти й методи дослідження

Об'єктами дослідження в даній роботі були пакети матеріалів, які імітували заготовку верху взуття, що застосовуються тепер при його виробництві. Провівши спостереження на ринку взуття, ми дійшли висновку, що сьогодні на Україні для зовнішніх деталей верху найчастіше застосовують таку натуральну сировину: півшкурок, ялівка, бичина, спилок, велюр.

Для експериментальних досліджень вибране утеплене взуття, тому за матеріал основної підкладки брали хутро натуральне, хутро штучне на трикотажній основі, арт. 92594, байку та шкіру підкладкову (для заднього внутрішнього розширеного ременя). Цей вибір обумовлений асортиментом підкладкових матеріалів, які застосовуються сьогодні при виробництві утепленого взуття, а також асортиментом перспективних матеріалів, що рекомендуються для цієї мети.

Для міжпідкладки найбільш часто використовується термобязь, оскільки цей матеріал не потребує клеєнамашувальних операцій при приклеюванні на зовнішні деталі верху. Тому для проміжних деталей верху використовували термобязь.

Розробка апаратури та методу для дослідження деформаційних процесів у пакетах матеріалів, які відбуваються при формуванні заготовки верху взуття на колодці, нами була проведена раніше [6].

Постановка завдання

В зв'язку з використанням сучасних взуттєвих матеріалів потребують уточнення коефіцієнти спресування пакетів матеріалів заготовки верху при формуванні на колодці, які необхідні при проектуванні внутрішнього контуру неходової поверхні формованих підошов.

Тому були визначені перспективи досліджень деформаційних процесів пакетів матеріалів верху взуття з метою знаходження коефіцієнтів їх спресування при формуванні заготовки на колодці.

Результати досліджень

Аналіз робіт з дослідження деформаційних властивостей матеріалів верху взуття показав, що вони змінюються під впливом технологічних режимів виготовлення взуття. Якщо показники фізико-механічних властивостей шкіри, обумовлені стандартом, одержують при одноосьовому розтягуванні плоских зразків розміром 50×100 мм у вільному стані, то в заготовках умови деформації матеріалів верху дещо інші. А саме: розміри деталей взуття значно більші, ніж розміри зразків для випробування; на деталі взуття накладаються різноманітні зв'язки (дублювання, з'єднання деталей між собою тощо); заготовки мають різну форму (плоску чи просторову); розтягування заготовок проводиться в контакт з взуттєвими колодками або пуансонами, тобто заготовки знаходяться під сумарною дією поля сил тертя.

Формування заготовки здійснюється шляхом її розтягування й обтягування навколо колодки. При ручному режимі затиювання домінує одноосьове розтягування заготовки із фіксацією її на устілці, прикріпленій до колодки, спочатку в п'ятковій, потім в носковій частині з попереднім витягуванням заготовки в повздовжньому напрямку, після чого проводиться послідовне кругове затиювання заготовки за допомогою кліщів. Таким же чином здійснювалося раніше і машинне затиювання (на машинах типу ЗВ). Оскільки при цьому методі теж має місце одноосьове розтягування, то саме з цього виду деформації проводилися перші дослідження.

Сьогодні на взуттєвих підприємствах застосовується високопродуктивне обладнання, з допомогою якого затиювання заготовки проходить в один або два етапи, що приводить до виникнення деформації матеріалів у багатьох напрямках одночасно, тобто має місце багатоосьове розтягування. З переходом від обтяжно-затиювального способу формування заготовки до інших, від плоскої форми до просторової, проводилися дослідження з двохосьового розтягування матеріалів верху.

Як відомо, конструкція взуття обумовлює нерівномірне розподілення товщини системи матеріалів по периметру сліду. Внаслідок цього кожна із характерних ділянок поверхні сліду затиютого взуття має свої параметри спресування. Товщина системи матеріалів на поверхні відформованого сліду залежить від товщини матеріалу, що піддається деформуванню, та коефіцієнта спресування, величина якого зростає зі збільшенням деформації системи матеріалів, що формуються.

На поверхні сліду затиютого взуття можна виділити три ділянки, де проведення обтяжно-затиювальних операцій пов'язане з певними труднощами через значну різницю товщини матеріалів в п'ятковій, носковій і геленковій частинах. Величина спресування (усадка) матеріалу в цих ділянках у процесі формування сліду буде також різною. Тому вивчення формувальних властивостей системи пакетів матеріалів і їх загальної деформації проводиться в різних поєднаннях (за аналогією до затиютої взуттєвої заготовки).

Таким чином, в рамках даної роботи дослідження деформаційних властивостей матеріалів верху взуття проводились шляхом двохосьового розтягування.

При проектуванні неходової поверхні формованої підошви одним із важливих моментів є встановлення коефіцієнту спресування матеріалів верху взуття при формуванні заготовки на колодці. З цієї метою розроблено прилад для визначення цього коефіцієнту [7]. Імітація процесу формування заготовки верху взуття на даному приладі здійснювалась двохосьовим розтягуванням. Для зменшення тертя зразок матеріалу видавлюється з допомогою фторопластового сферичного пуансона [6]. Принцип роботи даного приладу ґрунтується на багатоосьовому розтягуванні зразка у вигляді диска шляхом піднімання пуансона на

певну висоту і реєстрації при цьому зміні товщини пакету матеріалів.

Коефіцієнт спресування визначається окремо для кожної системи матеріалів. Встановлено, що максимальний спад напруги при деформації шкіри на 30% відбувається в перші 2–3 години при відносній вологості випробовуваних зразків у 37–40% (абсолютної 60–65%). Волога, проникаючи в пори матеріалу, зменшує сили міжмолекулярної взаємодії і процес перегрупування ланцюгових молекул внаслідок ослаблення зв'язків відбувається швидше. З технології виготовлення взуття відомо, що у взуттєвій заготовці з натуральної шкіри релаксаційні процеси протікають, починаючи з формування її на колодці, а потім у процесі сушіння і витримки її на колодці в деформованому стані близько 2–3 годин. Тому зміну товщини пакету матеріалів спостерігали протягом 3 годин.

В даній роботі деформаційні властивості пакетів матеріалів верху взуття досліджували шляхом двоосьового симетричного розтягування, при цьому розміри зразка збільшуються у всіх напрямках.

Одержані пакети матеріалів, які імітують заготовку верху взуття, що застосовуються тепер при його виробництві, представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Вибір пакетів матеріалів для заготовки верху*

| Матеріал для зовнішніх деталей / Матеріал для внутрішніх деталей | Півшкурор | Бичина | Спилор | Вельор | Ялівка |
|---|-----------|---------|----------|----------|----------|
| Хутро натуральне | Пакет 1 | Пакет 5 | Пакет 9 | Пакет 13 | Пакет 17 |
| Хутро штучне | Пакет 2 | Пакет 6 | Пакет 10 | Пакет 14 | Пакет 18 |
| Байка | Пакет 3 | Пакет 7 | Пакет 11 | Пакет 15 | Пакет 19 |
| Шкіра підкладкова | Пакет 4 | Пакет 8 | Пакет 12 | Пакет 16 | Пакет 20 |

Примітка*: У всіх пакетах матеріалів для міжпідкладки використана термобязь.

Перед проведенням експерименту досліджувалась товщина кожної деталі і сумарна товщина пакету деталей заготовки. Згідно з ГОСТ 938.15-70 “Кожа. Метод определения толщины образцов” товщину зразків шкіри вимірювали товщиноміром ТР за ГОСТ 11358-89. Причому тиск вимірювальних площадок на зразок складав 390 ± 5 гс, діаметр вимірювальної площадки для хромових шкір складає 10 мм, а для замші та аналогічних шкір – 30 мм. Для вимірювання товщини ворсових матеріалів використовувався прилад [8], який створював на зразок тиск 2 кПа.

В роботі проводили дослідження деформаційних властивостей взуття за допомогою сферичного розтягування. Отримані цим методом дані об'єктивно характеризують властивості пакетів матеріалів: кількісні показники подовження можна закладати в розрахунки, які проводяться при конструюванні верху взуття.

Сферичним розтягуванням зразків пакетів матеріалів визначали деформацію та спресування системи матеріалів.

Проведене одноосьове розтягування всіх обраних шкір хромового методу дублення показало, що за нормативними показниками ці матеріали відповідають ДСТУ 2726-94 “Шкіра для верху взуття. Технічні умови”.

Усадка пакету матеріалів визначається за формулою:

$$V = K_{спр} \cdot 100\% , \quad (1)$$

де $K_{спр}$ – коефіцієнт спресування пакету матеріалів.

Для уточнення методики і визначення об'єму вибірки, тобто кількості вимірювань по кожному із параметрів, проводили попередній експеримент. Кількість вимірювань при цьому приймали рівною 5.

Обробку результатів експерименту виконували згідно з загальноприйнятою методикою.

Необхідний об'єм вибірки n розраховували за критерієм Стюдента t :

$$n = \frac{t_g^2 \cdot s^2}{\Delta V^2} , \quad (2)$$

де $t_g = 1,96$ при $P_g = 0,95$; s^2 – вибіркова дисперсія попереднього експерименту ($s_g = 0,913$); ΔV^2 – довірчий інтервал для усадки V (за результатами попереднього експерименту при $P_g = 0,95$ $\Delta V^2 = 0,555\%$).

$$\text{При вказаних даних об'єм вибірки } n = \frac{1,96^2 \cdot 0,6^2}{0,555^2} = 4,49 \approx 5 .$$

Значить, достатньо провести п'ять дослідів.

Похибку вибіркової середньої визначали за формулою:

$$m_{\bar{x}} = \frac{t_g s_g}{\sqrt{n}} . \quad (3)$$

Таблиця 2

Усадка матеріалів (\leq , %) в залежності від деформації (ϵ , %) для різних видів пакетів матеріалів верху заготовки взуття

| Деформація ϵ , % | Усадка пакетів матеріалів $U_{\pm} m_{\pm}$, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|----------------|---------------------|------------------|--------------------------|----------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------------|----------------|---------------------|------------------|
| | Бичина | | | | Велюр | | | | Спилок | | | | Ялівка | | | | Півшкуроч | | | |
| | Бязь + підкладкова шкіра | Бязь + байка | Бязь + штучне хутро | натуральне хутро | Бязь + підкладкова шкіра | Бязь + байка | Бязь + штучне хутро | Бязь + натуральне хутро | Бязь + підкладкова шкіра | Бязь + байка | Бязь + штучне хутро | натуральне хутро | Бязь + підкладкова шкіра | Бязь + байка | Бязь + штучне хутро | натуральне хутро | Бязь + підкладкова шкіра | Бязь + байка | Бязь + штучне хутро | натуральне хутро |
| 5 | 14,46± 0,98 | 18,77± 1,00 | 63,03± 1,58 | 49,71± 1,98 | 11,1 ±0,37 | 18,07± 1,09 | 59,50± 1,64 | 55,03± 1,82 | 14,36± 0,68 | 25,23± 0,98 | 64,53± 2,01 | 56,97± 0,54 | 17,05± 1,32 | 26,72± 0,56 | 66,49± 1,22 | 63,46± 0,97 | 7,95 ±0,64 | 21,76± 0,65 | 65,33± 1,68 | 65,19± 1,64 |
| 10 | 22,62± 1,30 | 31,02± 1,36 | 70,05± 1,05 | 58,3 ±1,36 | 23,80± 1,17 | 33,28± 1,51 | 68,08± 2,05 | 61,34± 1,33 | 20,64± 1,25 | 33,15± 2,12 | 70,07± 1,97 | 63,86± 0,62 | 24,62± 1,20 | 37,44± 0,48 | 71,23± 1,36 | 68,38± 1,02 | 12,49± 0,69 | 32,69± 0,77 | 72,61± 2,00 | 70,68± 1,23 |
| 15 | 34,53± 1,22 | 43,33± 1,24 | 74,34± 2,06 | 63,17± 0,96 | 35,9 ±1,83 | 43,40± 1,06 | 74,23± 1,03 | 65,98± 1,78 | 32,55± 1,45 | 44,44± 1,95 | 75,37± 0,78 | 68,54± 0,98 | 37,12± 1,26 | 49,65± 0,98 | 76,15± 1,54 | 73,77± 1,51 | 28,77± 1,54 | 44,68± 1,48 | 78,08± 1,03 | 75,12± 2,01 |
| 20 | 36,86± 1,86 | 49,61± 1,08 | 76,03± 1,67 | 66,31± 0,89 | 40,8 ±0,77 | 45,43± 1,67 | 75,19± 1,03 | 68,81± 0,91 | 36,53± 1,01 | 50,17± 1,23 | 77,81± 0,67 | 70,54± 1,66 | 37,88± 1,66 | 50,46± 0,68 | 76,88± 1,42 | 74,48± 1,45 | 33,50± 1,32 | 48,49± 1,65 | 79,20± 1,04 | 75,90± 2,13 |
| 25 | 52,16± 1,86 | 55,14± 1,80 | 77,02± 1,56 | 70,12± 1,78 | 47,23± 0,92 | 51,64± 1,67 | 77,98± 1,51 | 72,16± 1,24 | 42,81± 1,21 | 60,51± 1,45 | 80,2 ±1,48 | 74,2 ±1,25 | 45,83± 0,78 | 57,81± 1,56 | 79,73± 1,02 | 78,51± 0,92 | 41,07± 0,78 | 55,16± 1,69 | 82,47± 1,67 | 79,02± 1,97 |
| 30 | 52,52± 1,99 | 57,23± 2,28 | 78,67± 1,22 | 71,23± 1,69 | 52,71± 1,92 | 53,60± 1,66 | 78,21± 1,15 | 73,58± 1,75 | 43,15± 1,89 | 62,71± 1,36 | 81,3 ±1,66 | 75,3 ±1,12 | 48,86± 0,56 | 61,47± 0,49 | 80,73± 1,32 | 79,22± 1,68 | 49,25± 0,87 | 57,29± 1,49 | 82,94± 1,32 | 81,18± 1,68 |

Для дослідження властивостей пакетів матеріалів двоосьовим розтягуванням брали по 5 зразків кожної системи. Зразки викраювались зі шкір хромового методу дублення, стандартної технології виробництва, згідно з вимогами, встановленими типовою технологією.

Пакети матеріалів зволожувались методом сорбції згідно з типовою технологією.

В нашому випадку дослідження шкіри для верху взуття щодо двоосьового розтягнення проводились з використанням жорсткої сфери.

При заданому рівні похибки в основному експерименті усадку пакету матеріалів при кожній заданій деформації визначали 5 разів, потім одержані значення усереднювались і округлялись з точністю до 0,01 %.

Усереднені й округлені значення усадок пакетів матеріалів з врахуванням необхідного часу релаксації подані в табл. 2. З таблиці видно, що усадка пакетів матеріалів залежить не тільки від виду шкіри верху заготовки, але й в більшій мірі від виду підкладкового матеріалу. Довірчу границю похибки визначали за формулою (3). Отримані результати будуть в подальшому використовуватись при проведенні проектно-конструкторських робіт.

Як видно з табл. 2, усадка пакету матеріалів залежить насамперед від матеріалу підкладки. Так, при деформації 10% для пакетів матеріалів, в яких використовується підкладка із штучного хутра, величина спресування буде найвищою (68,08–72,61%), для пакетів матеріалів, де для підкладки застосовують натуральне хутро, усадки дещо менші (58,3–70,68%) і наближаються до усадок пакетів зі штучною хутряною підкладкою. Інша картина для байки (31,02–37,44%) та підкладкової шкіри (12,49–24,62%). В цьому випадку величина спресування пакетів матеріалів значно менше, ніж для підкладки хутряної. Найменшого спресування зазнають пакети матеріалів, де в якості підкладки використовують підкладкову шкіру.

Висновки

На основі отриманих експериментальних даних можна сформулювати уточнену базу даних для сучасного асортименту взуттєвих матеріалів. Проведені дослідження дали змогу встановити величини усадок пакетів матеріалів для заготовок верху взуття, які в подальшому будуть використовуватись для проектування неходової поверхні формованих підошов.

Література

- Любич М.Г. Свойства обуви / Любич М.Г. – М. : Легкая индустрия, 1969. – 256 с.
- Куприянов М.П. Деформационные свойства кожи для верха обуви / Куприянов М.П. – М. : Легкая индустрия, 1969. – 244 с.
- Анохин Д.И. Разработка метода расчета деформации заготовки верха обуви при ее проектировании : автореф. дис. / Анохин Д.И. – М., 1965. – 26 с.
- Замарашкин Н.В. Стабилизация следа затянутой обуви формованием / Замарашкин Н.В. – М. : Легкая индустрия, 1973. – 143 с.
- Стронгин Б.М. Конструирование технологической оснастки : [учебник для средн. спец. учебн. заведений легкой пром-сти] / Стронгин Б.М. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 104 с.
- Врона І.Т. Прилад для вимірювання коефіцієнту спресування матеріалів верху взуття / І.Т. Врона, А.Б. Домбровський // Вісник технологічного університету Поділля. – 2003. – № 5. Ч. 1. – С. 191–193.
- Pat. 68971 А України, МПК А43 D11/12. Пристрій для вимірювання коефіцієнту спресування матеріалів верху взуття при формуванні / І.Т. Врона, А.Б. Домбровський ; Технологічний університет Поділля. – № 20031110556 ; заявлено 24.11.2003 ; опубліковано 16.08.2004 р. Бюл. № 8. – 4 с.
- Домбровский А.Б. Разработка конструкторско-технологических параметров проектирования детской полимерной утепленной обуви : дисс. ... канд. техн. наук / Домбровский А.Б. – М., 1989.

References

1. Ljubych M.G. Svoystva obuvy. – Moscow, Leghkaja yndustryja, 1969. – 256 p. [in Russian]
2. Kupryjanov M.P. Deformacyonnye svoystva kozhy dlja verkhha obuvy. – Moscow, Leghkaja yndustryja, 1969. – 244 p. [in Russian]
3. Anokhyn D.Y. Razrabotka metoda rascmeta deformacyy zaghotovky verkhha obuvy pry ee proektyrovanny. – Avtoref. dys. Kyiv, Moscow, 1965. - 26 p. [in Russian]
4. Zamarashkyn N.V. Stablyzacyja sleda zatjanutoj obuvy formovanyem. – Moscow, Leghkaja yndustryja, 1973. – 143 p. [in Russian]
5. Stronghyn B.M. Konstruyrovanye tekhnologhycheskoj osnastky. – Uchebnyk dlja sredn. spec. uchebn. zavedenij legkkoj prom-sty. – Moscow, Leghkaja y pyshhevaja prom-sti, 1983. – 104 p. [in Russian]
6. Vrona I.T., Dombrovskij A.B. Prylad dlja vymirjuvannja koeficijentu spresuvannja materialiv verkhu vzuttja // Visnyk tekhnologhichnogho univrsytetu Podillja. – 2003. – No. 5. Ch.1. – PP.191-193. [in Ukrainian]
7. Pat. 68971 A Ukrajiny, MPK A43 D11/12. Prystrij dlja vymirjuvannja koeficijentu spresuvannja materialiv verkhu vzuttja pry formuvanni / I.T.Vrona, A.B.Dombrovskij; Tekhnologhichnyj univrsytet Podillja. – No. 20031110556; Zajavleno 24.11.2003; Opublikovano 16.08.2004. Bjul. No. 8. – 4 p. [in Ukrainian]
8. Dombrovskij A.B. Razrabotka konstruktorsko-tekhnologhycheskykh parametrov proektyrovannya detskoj polymernoj uteplennoj obuvy: DySSERTacyja na soyskanye uchenoj stepeny kandydata tekhnicheskyykh nauk. – Moscow, 1989. [in Russian]