

Проведені розрахунки показали, що при товщині утеплюючого шару $1,14 \cdot 10^{-2}$ м (збільшили у два рази), густина теплового потоку стала дорівнювати $151,2$ Вт/м², тобто зменшилась на $111,11$ Вт/м², а температура T_2 підвищилась від плюс $16,4^\circ\text{C}$ до плюс 23°C (рис. 1).

Слід зазначити, що використовуючи співвідношення (9 і 10) теоретично можна розрахувати значення коефіцієнта теплопередачі K і теплового опору R , які в нашому дослідженні для пакета № 1 дорівнюють $4,23$ Вт/м²·град і $0,2364$ м²·град/Вт, а для пакета № 2 – $3,12$ Вт/м²·град і $0,3209$ м²·град/Вт відповідно (табл. 1).

Таким чином, представлена математична модель, яка розроблена на основі класичних уявлень і теорій про тепломасопренос, дає змогу провести розрахунки кріозахисних властивостей пакетів для спеціального одягу робітників холодильних камер з необхідними показниками.

Література

1. Михеев М. А. Основы теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева. – М.: Энергия, 1977. – 343 с.
2. Михеев М. А. Краткий курс теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева. – М. – Л.: Госэнергоиздат, 1960. – 208 с.
3. Лыков А. В. Михайлов Ю. А. Теория тепло- и массопереноса / А. В. Лыков, Ю. А. Михайлов. – М.: Госэнергоиздат, 1963. – 535 с.
4. Лыков А. В. Теория теплопроводности / Лыков А. В. – М.: Высшая школа, 1967. – 600 с.

Надійшла 13.9.2010 р.

УДК 685.34.016.3, 514.181.22

Т.А. НАДОПТА
Хмельницький національний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГАБАРИТНОГО СЛІДУ ПРОТОТИПУ

Запропоновані положення методики взаємозв'язку параметрів характерних точок стопи та їх аналогів на прототипу.

Principles method to intercommunication of characteristic point's parameters foot's parameters and their analogues on a prototype are offered.

Ключові слова: колодка, слід, габаритні розміри.

Постановка задачі

Найбільш визначальні положення, які повинні в обов'язковому порядку враховуватись в процесі проектування взуття, становлять вимоги стосовно його зручності, модності, естетичності, сучасності, вартості [1, 2]. Ігнорування хоча б одного з цих питань призводить, як правило, до негативних наслідків, в тому числі для здоров'я споживача неякісно спроектованої, а, відповідно, виготовленої продукції. Які б не були швидкоплинні та мимолітні тенденції ринку, в тому числі його кон'юнктура, взуття необхідно проектувати, насамперед, з огляду на зазначені вище критерії. Здавалося б, що найпростіше задоволення потреби у взутті, котре відповідало в повній мірі всім сучасним вимогам естетичного та функціонально плану, реалізується шляхом індивідуалізації виробництва виробів, проте цей метод, по-перше, дорогий, по-друге, малопродуктивний. Вихід із зазначеного протиріччя можливий тільки за рахунок автоматизації по можливості всіх етапів виробництва і, насамперед, проектування виробів. Розроблювана задача включає в якості однієї зі складових питання взаємозв'язку конфігурації реальних стоп з аналогічними елементами прототипів, які передбачається використати в якості першооснови для наступного виготовлення взуття. Прототипи як індивідуальне відтворення поняття «колодка» повинні відповідати в якомога більшій мірі конкретній стопі (в ідеалі – кожній зі стоп: правій та лівій), враховуючи всі локальні особливості їх, чим, в першу чергу, і забезпечуватиметься виконання всіх вимог до взуття функціонального напрямку. Тому на відміну від стандартних колодок прототип, насамперед, повинен мати реальну здатність та пристосовуваність до оперативного видозмінення з метою відтворення особливостей конкретних стоп. Саме в реалізації цього положення первинною є роль визначення співвідношень між параметрами характерних абрисів цих двох геометричних місць точок, що і становить головну мету цієї роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Як об'ємне тіло, взуттєва колодка становить сукупність геометричних місць точок, які в загальному вигляді обмежені криволінійними поверхнями. З іншого боку, колодка є оснасткою взуттєвого виробництва, на якій формується і виготовляється взуття, а також внутрішньою формою взуття, за котрою проектуються деталі виробів та деякі робочі органи технологічних машин [3].

Основні вимоги до внутрішньої форми взуття зводяться до наступного. Насамперед колодка повинна відповідати положенням анатомо-біомеханічних вимог, тобто забезпечувати можливість реалізації біомеханіки нижніх кінцівок. Наступна група вимог – антропометричні, що передбачає тотожність антропометричним параметрам стопи. Важлива, якщо не первинна, потреба забезпечення фізіологічності,

тобто відтворення таких умов використання взуття, за яких стопа могла б нормально функціонувати. Нарешті не остання група вимог – естетичні, тобто, в першу чергу, відповідність напрямкам моди. Повинні також бути враховані вимоги реального виробництва в частині як зручності використання, так і його можливостей з врахуванням реально наявного устаткування.

Вихідним елементом для трансформації антропометричної інформації про стопу на взуттєву колодку є вісь сліду стопи; а також головні параметри умовної середньо-типової стопи (УСТС) та контури основних перетинів УСТС. До їх аналогів стосовно колодки належать: висота підйому носкової та п'яtkової частин; зміщення устілки в п'яtkовій частині колодки; параметри колодки за довжиною, шириною та обхватами [4].

Відсутність достатнього обсягу геометричної інформації для побудови каркасу поверхні колодки, трудомісткість і тривалість процесу власне виготовлення, як результат перерахованого – погіршність форми й розмірів виробу, змушували фахівців галузі винаходити сучасні способи й засоби проектування, обробки й контролю готової колодки. Найбільш поширеними є методи проектування колодок [2]: КНУТД (з використанням персонального комп'ютера); МГАЛП (радіографічний); УкрНІШП (з використанням системи полярних координат); ЦНДІШП (координатне задавання контурів перетинів колодок).

Прогресивним методом проектування внутрішньої форми взуття є методика В.П. Либи, котра передбачає визначення поперечних параметрів внутрішньої форми взуття на основі аналогічних характеристик умовної середньої стопи та розрахунок за формулами коефіцієнтів переходу від широтних, висотних та обхватних параметрів стопи до відповідних параметрів взуттєвої колодки [5]. Масовими дослідженнями стоп різних статевікових груп населення України й методологією розробки колодок для них відзначилась наукова школа В.П. Коновала [6– 9]. Аналітичне обґрунтування моделювання колодок у вітчизняній науці відноситься в основному до окремих фрагментів задачі, в цілому вона в такому аспекті практично не вирішена [10– 12].

Формулювання цілі статті

Проектування внутрішньої форми взуття становить задачу достатньо високої складності. Антропометричні дані про форморозміри стопи з врахуванням її фізіології та біомеханіки необхідно трансформувати в параметри колодки, на їх основі визначити контури криволінійних поверхонь колодки [13]. Існуючі на даний час графічні методи та системи автоматизованого проектування взуття не вирішують головного завдання – адекватного переходу від форми й розмірів стопи до їх аналогів на колодці. Тому з огляду на вище зазначене, необхідно більш детально розглянути процес проектування внутрішньої форми взуття, а саме перехід від габариту сліду стопи до габариту сліду колодки з врахуванням анатомічної будови стопи та сучасних тенденцій моди, використовуючи при цьому аналітичний апарат. Останнє особливо важливе з огляду на передбачуване в майбутньому автоматизоване проектування деталей верху взуття (ДВВ) з розробкою відповідного програмного забезпечення.

Виклад основного матеріалу

Перспективний напрямок розвитку проектування взуття – автоматизація цього процесу на базі теоретичних засад відображення абрисів основних деталей. Попередньо базові питання методики побудови абрисів викладені в [14, 15].

Для раціонального переходу від габариту сліду стопи до габариту сліду колодки потрібно визначити основні параметри, котрі необхідні для подібних перетворень. До головних характеристик взуттєвої колодки згідно з ГОСТ 3927– 88 «Колодки обувные. Технические условия» відносяться довжина сліду колодки, ширина сліду в пучках, ширина сліду в п'яtkовій частині та обхват в пучках, що характеризує повноту колодки. В цьому стандарті наведені дані щодо обхвату в пучках залежно від повноти колодок і метричного розміру в табличній формі, що не зовсім зручно у застосуванні, особливо в аспекті програмного використання цих характеристик. На основі вище викладеного дані обхвату в пучках оброблені з метою встановлення виду функції, що дає змогу застосовувати цей параметр при аналітичному переході від габариту сліду стопи до аналогічного параметра колодки. При обробці даних стосовно повноти (для повсякденного взуття використано інтервал між суміжними обхватами 6 мм) встановлено, що обхват колодки у пучках пов'язаний з метричним розміром колодки лінійною залежністю, графіки цих співвідношень для чоловічої та жіночої статевікової груп представлено на рисунках 1 та 2.

Ці залежності апроксимуються лінійною функцією виду:

$$w = O_{0,72/0,68} / N = w_0 + K_w \cdot N, \quad (1)$$

де w – відношення обхвату стопи в пучках до метричного розміру колодки,

$O_{0,72/0,68}$ – обхват стопи у пучках;

w_0 – початкові значення функції;

K_w – коефіцієнти пропорціональності;

N – метричний розмір колодки.

Конкретні значення коефіцієнтів рівняння (1) наведені в таблиці 1, значення коефіцієнтів кореляції свідчать про цілковиту прийнятність подібного моделювання залежностей. Дані таблиці 1 свідчать про можливість їх аналітичної інтерпретації, що в певній мірі ще більше спростить методику практичного користування апаратом призначення обхвату колодки. Для чоловічої статевікової групи:

$$w_0 = 1,166 + 0,025 \cdot W, \quad (2)$$

$$K_W = -0,001171 - 0,00005169 \cdot W, \quad (3)$$

аналогічно, для жіночої статево-вікової групи:

$$w_0 = 1,127 + 0,022 \cdot W, \quad (4)$$

$$K_W = -0,00096 - 0,000041 \cdot W, \quad (5)$$

де W – числове значення повноти колодки.

Рівняння (2)– (5) забезпечують коефіцієнт кореляції рівний одиниці.

Таблиця 1

Коефіцієнти лінійної функції рівняння (1)

Повнота колодки	чоловіча статево-вікової група			жіноча статево-вікової група		
	x_0	K_x	Коефіцієнт кореляції	x_0	K_x	Коефіцієнт кореляції
1	1,149	- 0,001	0,996	0,191	- 0,001222	0,995
2	1,171	- 0,00140	0,996	0,216	- 0,001274	0,995
3	1,193	- 0,00108	0,996	1,241	- 0,001326	0,995
4	1,215	- 0,00112	0,996	1,266	- 0,001377	0,995
5	1,237	- 0,00116	0,996	1,291	- 0,001429	0,995
6	1,259	- 0,0012	0,996	1,316	- 0,001481	0,995
7	1,281	- 0,00124	0,996	1,341	- 0,001532	0,995
8	1,303	- 0,00128	0,996	1,366	- 0,001584	0,995
9	1,325	- 0,00132	0,996	1,391	- 0,001636	0,995
10	1,347	- 0,00136	0,996	1,416	- 0,001687	0,995
11	1,369	- 0,0014	0,996	1,441	- 0,001739	0,995
12	1,391	- 0,00144	0,996	1,466	- 0,001791	0,995

В згаданому стандарті приводяться крім того значення інших геометричних параметрів колодки, проте акцентування уваги саме на обхваті пояснюється тим, що цей розмір в певній мірі характеризує об'ємну трансформацію стопи в колодку, оскільки залежить не тільки від розмірів ширини в певному перетині, але і від висоти стопи в ньому.

Далі виходимо з концепції подібності стопи і колодки, суть якого зводиться до того, що колодка як геометричне місце точок повинна в певній мірі бути результатом афінного перетворення стопи. Тоді будь-який розмір прототипу співвідноситься до аналогічного параметра стопи:

$$y_K = y_C K_L K_{NW}, \quad (6)$$

де y_K, y_C – розміри прототипу та стопи відповідно в певному напрямку деякого поперечного перетину з координатою x вздовж стопи чи колодки;

K_L – коефіцієнт пропорційності, який використовується при розрахунку параметрів колодки за методикою проф. В. П. Либи;

K_{NW} – коефіцієнт пропорційності, який враховує вплив метричного розміру та повноти взуття.

Методика проектування колодок проф. В.П. Либи, котра пройшла багатогранну апробацію та широко застосовується не тільки в сучасних наукових дослідженнях, але й в реальному виробництві базується на формулі:

$$Ш_K = \frac{Ш_{CT}(1 - 0,01 \cdot K_{Ш\Phi})}{K_T(1 + 0,01\varepsilon_{Ш})}, \quad (7)$$

де $Ш_K$ – розмірний параметр колодки в певному перетині,

$Ш_{CT}$ – аналогічно – для стопи,

$K_{Ш\Phi}$ – коефіцієнт переходу від стопи до внутрішньої форми взуття (враховує місце перетину),

Φ – відносна величина стискання стопи (враховує степінь стиснення стопи взуттям),

K_T – коефіцієнт, який враховує степінь тягучості матеріалу взуття,

$\varepsilon_{Ш}$ – відносна деформація верху (характеризує усадку матеріалів взуття після зняття з колодки).

З формули (7) коефіцієнт:

$$K_L = \frac{(1 - 0,01 \cdot K_{Ш\Phi})}{K_T(1 + 0,01\varepsilon_{Ш})}. \quad (8)$$

Значення коефіцієнта K_L для перетинів зовнішньої та внутрішньої щиколоток і відростка п'ятої плесневої кістки показано на рисунку 3, відповідно для зовнішнього та внутрішнього пучків – на рисунку 4, для точки кінця мізинця – на рисунку 5.

З тієї ж концепції подібності коефіцієнт, який враховує вплив розміру та повноти взуття, можна призначити як результат порівняння поточного (для досліджуваного розміру взуття) та мінімального в межах відповідної статево-вікової групи значень відношення обхвату в пучках до метричного розміру.

$$K_{NW} = \frac{K_N}{K_{Nmin}}, \quad (9)$$

де K_N – відношення обхвату прототипу в пучках для досліджуваного розміру до величини цього розміру;

K_{Nmin} – те ж, мінімальне значення, яке згідно з рис. 1 та 2 відповідає максимальному розмірові взуття для певної статевої групи.

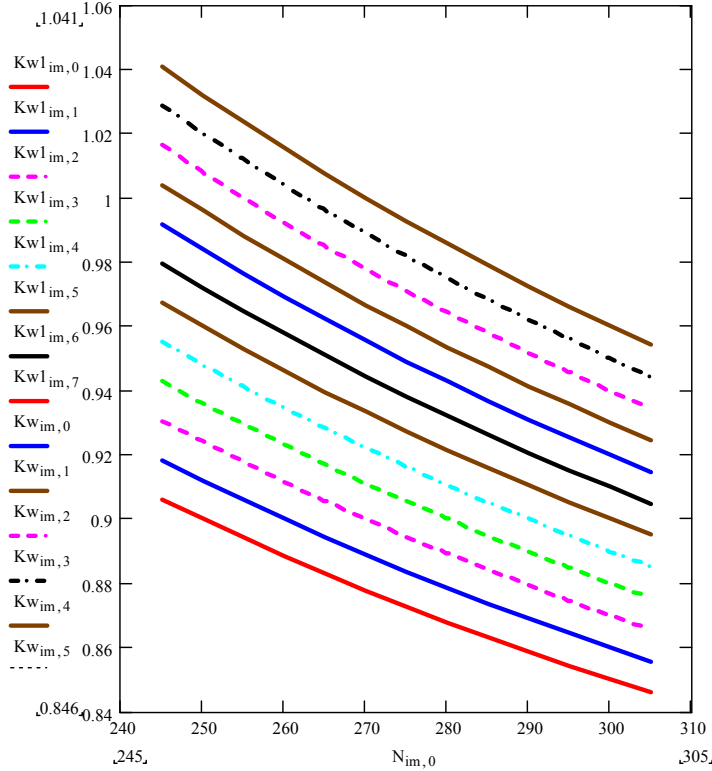


Рис. 1. Графіки відношень обхватів пучків колодки до її розміру для чоловічої статевої групи (зверху вниз криві відповідають повнотам від дванадцятої до першої)

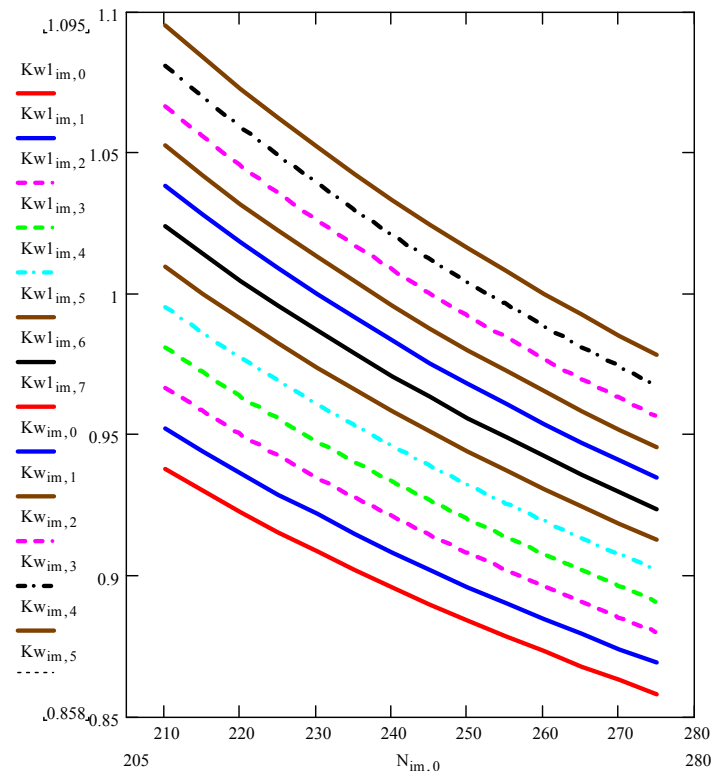


Рис. 2. Графіки співвідношень обхватів пучків колодки та її розміру жіночої статевої групи (зверху вниз криві відповідають наступним повнотам 12,11,10,9,8,7,6,5,4,3,2,1)

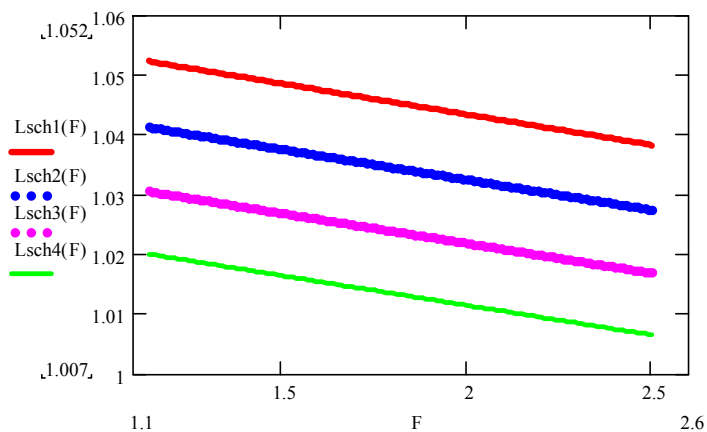


Рис. 3 Графіки значень коефіцієнта K_L для перетинів зовнішньої та внутрішньої шиколоток і відростка п'ятої плесневої кістки залежно від коефіцієнта ε_{III} (зверху вниз відповідно для коефіцієнта $K_T=0,95; 0,96; 0,97; 0,98$)

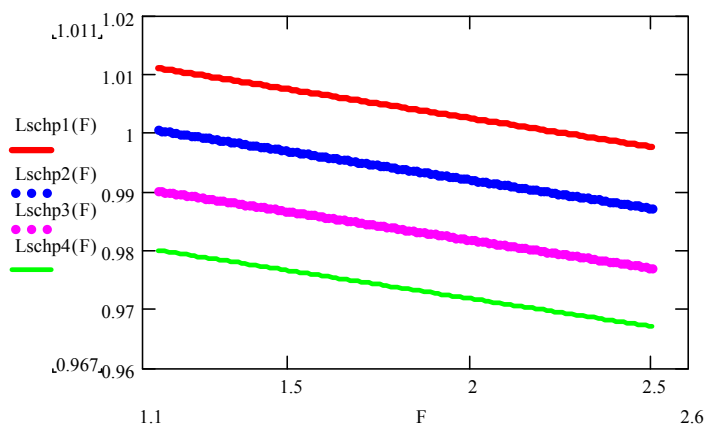


Рис. 4 Графіки значень коефіцієнта K_L для перетинів зовнішнього та внутрішнього пучків залежно від коефіцієнта ε_{III} (зверху вниз відповідно для коефіцієнта $K_T=0,95; 0,96; 0,97; 0,98$)

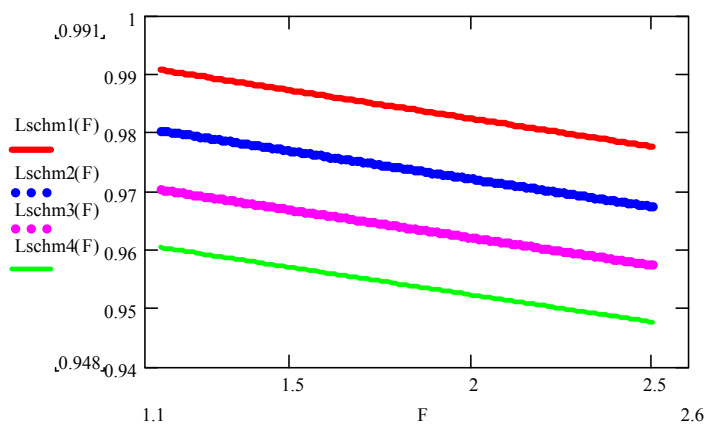


Рис. 5 Графіки значень коефіцієнта K_L для перетину точки кінця мізинця залежно від коефіцієнта ε_{III} (зверху вниз відповідно для коефіцієнта $K_T=0,95; 0,96; 0,97; 0,98$)

Висновки: Запропоноване формування габаритного сліду прототипу як подальший розвиток методики переходу від стопи до колодки проф. В.П. Либи.

Література

1. Бегняк В. І. Основи конструювання і проектування виробів із шкіри: [навч. посібник] / Бегняк В. І. – Хмельницький, 2002. – 260 с.
2. Проблема новых методов проектирования обуви и кожгалантерейных изделий / Татаров С. В., Тулупов О. К., Попова А. Ю., Жукова Л. Т // Дизайн. Материалы. Технология. – 2008. – № 1. – С. 152– 155.
3. Універсальний довідник взуттєвика: навч. посібник / [В. П. Коновал, С. С. Гаркавенко, Л. Т. Свістунова та ін.]. – К.: Лібра, 2005. – 720 с.
4. Замарашкин Н. В. Практикум по проектированию технологической оснастки в производстве обуви: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обуч. по спец. "Технология и конструирование

- изделий из кожи" / Н. В. Замарашкин, К. Н. Замарашкин – М.: Легпромбытиздат, 1993. – 112– 118.
5. Лыба В. П. Теория и практика проектирования комфортной обуви: дис.... д-ра. техн. Наук / Лыба В. П. – М., 1996. – 413 с.
6. Коновал В. П. Теоретические и практические основы создания и фиксации формы обуви: дис. ... докт. техн. Наук: 05.19.06 / Коновал В. П. – К.: ГАЛПУ, 1994. – 180 с.
7. Разработка унифицированной внутренней формы и верха детской тренировочной обуви для игровых видов спорта: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.19.06 / Киев. нац. ун-т технологій и дизайну / Н. В. Первая. – К., 2001. – 19 с.
8. Кернеш В. П. Проектування взуттєвих колодок для дітей-старшокласників на основі антропометричних досліджень ступні / В. П. Кернеш, Н. М. Омельченко, В. П. Коновал // Вісник ДАЛПУ. – 2000. – № 1. – С. 29– 31.
9. Чертенко Л. П. Розробка комп'ютерної технології проектування внутрішньої форми взуття та деталей низу: дис. ... кан. техн. наук: 05.19.06 / Чертенко Лілія Павлівна. – К.: КНУТД, 2003. – 179 с.
10. Замарашкин К.Н. Новый способ проектирования обувных колодок в САПР обуви / К. Н. Замарашкин, Н. В. Замарашкин // Сб. докладов Международного семинара «Материаловедение, конструирование и технология изделий из кожи и полимеров». – Каунас; Литва: Каунасский Технологический Университет, 2005. – С. 17– 27.
11. Кернеш В. П. Проектування колодок для взуття з використанням програми PRO/ ENGINEER / Кернеш В.П., Омельченко Н.М // Вісник КНУТД. – 2008. – № 1. – С. 255-258
12. Чертенко Л. П. Математичне задання контурів внутрішньої форми взуття / Л. П. Чертенко, В. П. Коновал // Вісник КНУТД. – 2002. – № 1. – С. 15– 19.
13. Крапивко О. Обувь / Крапивко О. – М.: Аст, Сова, 2006. – 95 с.
14. Надопта Т. А. Моделювання профільних абрисів прототипу взуття з використанням кривих Безье / Т. А. Надопта // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 6,– С. 222– 226.
15. Надопта Т. А. Відображення анатомічної будови стопи за допомогою аналітичної моделі / Т. А. Надопта // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010, № 3. – С. 161– 166.

Надійшла 20.9.2010 р.

УДК 677.027.262.21

В.А. ЕВДОКИМОВА, М.Л. КУЛИГИН
Херсонський національний технічний університет

ПОВЫШЕНИЕ ГИДРОФИЛЬНЫХ СВОЙСТВ ХЛОПКОПОЛИЭФИРНОЙ ТКАНИ ПРИ ОДНОСТАДИЙНОМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМ ПЕРОКСИДНОМ СПОСОБЕ БЕЛЕНИЯ

В статье представлены кинетика и скорость разложения пероксида водорода в присутствии различных стабилизаторов. Показана возможность получения высоких гидрофильных свойств при низкотемпературном одностадийном белении. Представлен характер осадков, образованных различного рода стабилизаторами. Проведен контроль качества подготовки и крашения тканей.

This article deal with the results of the kinetics and the rate of decomposition of hydrogen peroxide in the presence of various stabilizers. The possibility of obtaining high hydrophilic properties at low temperature bleaching is showed. The precipitation patterns formed by various kinds of stabilizers is showed. The control of the quality of treatment and dyeing fabrics is provided.

Ключевые слова: низкотемпературное беление, хлопкополиэфирная ткань.

Постановка проблеми. Динамика производства товаров легкой промышленности в Украине характеризуется как постоянно снижающаяся. Это связано с тем, что Украина не производит хлопок, он импортируется, потому цена на хлопок на украинском рынке выше, чем в странах его производящих. Предприятия, которые занимаются производством материалов из хлопка, по этому факторному условию, уже проигрывают. Кроме того, основной проблемой украинской промышленности остается резкое увеличение поставок импортных товаров на украинские рынки. Как производитель на собственном рынке Украина занимает всего 13 %, в то время как основной рынок захватили Турция и Китай. Отечественным товаропроизводителям просто необходимо беспрерывно повышать конкурентоспособность своих товаров за счет минимизации затрат, увеличения выпуска хлопчатобумажных бельевых тканей, расширения выпуска изделий из смеси волокон: натуральных и синтетических [1]. Необходимы новые разработки в области подготовки как природных, так и тканей из синтетических и смешанных волокон.

Из синтетических волокон, в настоящее время, наибольшее значение имеют полиэфирные волокна, так как они наиболее популярный «партнер» для целлюлозы в смесях волокон. Полиэфирные волокна обычно выпускают достаточно белыми, а хлопок, который используется для смесовых тканей, высокого качества механически предварительно очищенный (гребенного прочеса). Наиболее сложным при подготовке