

Висновок

Проаналізувавши трикотажні полотна було обрано зразок, переплетення якого із запропонованих дозволяє найкраще зберігати форму. Отже, з порівняльної характеристики видно, що пластикна частина повної деформації в матеріалі, яка утворюється внаслідок необоротної зміни (порушення) зовнішніх та внутрішніх зв'язків, найменше проявляється у зразка 5 (рисунок 1). Тобто, зразок 5 краще зберігає свою початкову форму за інші запропоновані зразки, так як є більш формостійким.

Література

1. Флерова Л. Н. Промышленная технология поузловой обработки верхних трикотажных изделий // Л. Н. Флерова, Л. В. Золотцева. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 167 с.
2. Зиновьева В. А. Трикотажные полотна новых переплетений для верхних изделий // В.А. Зиновьева, М. А. Попова // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 4. – С. 61– 63.
3. Сурикова Г. И. Проектирование одежды из трикотажа с учетом его формовочных свойств // Г.И. Сурикова, Л. М. Голубева, В. В. Веселов // Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности – 1979. – № 5. – С. 101– 104.
4. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках меньше разрывных: ГОСТ 8847-85. – [Введ. 01.01.87]. – М.: Издательство стандартов, 1986.
5. Изделия трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных: ГОСТ 19712-89. – [Введ. 01.01.91]. – М.: Издательство стандартов, 1989.
6. Модестова Т.А. Материаловедение швейного производства / Т. А. Модестова, Л. Н. Флерова, Б. А. Бузов. – М: Изд-во «Легкая индустрия», 1969. – 472 с.
7. Бузов Б.А. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства: учеб. пособие для вузов / [Бузов Б. А., Алыменкова Н. Д., Петропавловский Д. Г. и др.]. – М: Изд-во «Легкая индустрия», 1979. – 360 с.

Надійшла 22.9.2010 р.

УДК 685.34

О.А. МИХАЙЛОВСЬКА, А.Б. ДОМБРОВСЬКИЙ, В.П. ЛИБА
Хмельницький національний університет

ПРОЕКТУВАННЯ КОЛОДОК ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДИТЯЧОГО СПЕЦІАЛЬНОГО ВЗУТТЯ ДЛЯ СПОРТИВНИХ ТАНЦІВ

Визначено основні етапи проектування раціональних колодок для виготовлення дитячого спеціального взуття для спортивних танців. Запропоновано формули для визначення геометричного образу поверхні колодки за координатами точок поверхні умовно середньої стопи та її динамічними змінами.

The basic design stages rational lasts for manufacturing children's special footwear for sports dances are certain. Formulas for definition of a geometrical image of a surface last from coordinates of points of a surface arbitrarily average foot and its dynamical variations are offered.

Ключові слова: спеціальне взуття, спортивні танці, умовно середня стопа, раціональна внутрішня форма, відеоплантограма, слід, поперечні перетини.

Постановка проблеми

Однією з характеристик якості взуття є його зручність, яка значною мірою характеризує відповідність форми і розмірів внутрішньої поверхні взуття формі і розмірам стопи. Особливо даний показник є важливим для спортивного взуття, що дуже часто експлуатується в специфічних і досить важких умовах.

Внутрішня форма взуття визначається розмірами та формою взуттєвої колодки, на якій виготовляється взуття. На сьогоднішній день дитяче спеціальне взуття для занять спортивними танцями виготовляється на колодках, призначених для побутового дитячого взуття, і, звичайно, не враховує антропометричних особливостей стоп дітей-танцюристів та особливостей їх роботи в процесі виконання танцювальних рухів.

Таким чином, створення раціонального дитячого взуття для занять спортивними танцями неможливе без створення (раціональної) колодки, форма і розміри якої відповідатимуть антропометричним даним стоп дітей-танцюристів та враховуватимуть зміну форморозмірів стоп та особливості їх роботи в процесі виконання спортивних танців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Процес проектування колодок є досить складним та багатограничним.

Традиційно нові еталони взуттєвих колодок завжди розроблялись від зразка колодки до її креслення. При цьому нова форма колодки передбачала значну частку суб'єктивізму модельєра-

колодочника [1].

Цілий ряд останніх робіт [2, 4, 5] присвячений розробці методів проектування колодок, що протилежні традиційному. На перший план виступив етап теоретичного опрацювання поверхні колодки в проєкційному кресленні на основі аналітичної та геометричної інформації про умовно середню стопу, даних про біомеханіку та фізіологію стопи, положень естетики та дизайну, а на другий план перемістився етап виготовлення еталону колодки за кресленням з використанням програмовано-керованого обладнання.

Усі вище згадані роботи охоплюють свій, певний контингент людей, серед якого немає дітей, які займаються спортивними танцями.

Формулювання цілі статті

З метою створення раціональної внутрішньої форми та конструкції дитячого спеціального взуття для занять спортивними танцями необхідно створити колодку, форма і розміри якої відповідатимуть антропометричним даним стоп дітей-танцюристів з врахуванням зміни форморозмірів стоп та особливостей їх роботи в процесі виконання спортивних танців.

Виклад основного матеріалу

Пропонуємо проектування раціональних колодок для виготовлення дитячого спеціального взуття для спортивних танців здійснювати за такими основними етапами:

- визначення основних параметрів колодок (вихідного номера, повноти, висоти піднесеності п'яткової і носкової частин, довжини сліду, ширини в пучках, п'ятки, обхватів у пучках та прямому підйомі, зсуву устілки в п'ятковій частині) на основі даних антропометричних та біомеханічних досліджень стоп спортсменів-танцюристів;

- розробка основних перерізів експериментальної моделі колодки і сліду колодки;

- виготовлення експериментальної моделі колодки по її перерізах;

- виготовлення дослідних зразків взуття на експериментальних колодках;

- експертна оцінка взуття колективом спортсменів-танцюристів, які займаються спортивними танцями та відповідна експериментальна підгонка взуття.

Визначення основних параметрів раціональної колодки

Параметри внутрішньої форми дитячого спеціального взуття для занять спортивними танцями визначались у відповідності до методики проектування раціональної колодки [1], що передбачає визначення поперечних параметрів внутрішньої форми взуття на основі відповідних параметрів умовної середньої стопи (УСС) [7]. Параметри УСС визначались за результатами даних обробки сіткової моделі стоп дітей-танцюристів, представленої на рис. 1.

До контрольних поперечних розмірів колодки, відповідно з вимогами ГОСТ 3927, належать: периметри похилих перетинів 0,55 Дст і 0,68/0,72 Дст, ширина сліду в перетинах 0,18 Дст і 0,68 Дст (ці основні поперечні розміри визначають повноту взуття), а також розміри перетинів 0,68/0,72 Дст, 0,55 Дст і 0,18 Дст за шириною, а перетинів 0,55 Дст і 0,68/0,72 Дст – за висотою.

Периметри відповідних перетинів колодки визначалися за формулою [2]:

$$O_k = \frac{O_{ст} (1 - 0,01\varphi) k_p}{0,95(1 + 0,01\varepsilon)}, \quad (1)$$

де $O_{ст}$ – периметр відповідного перетину стопи;

φ – відносна деформація стопи,

ε – відносна деформація системи матеріалів верху взуття: $\varepsilon = 1,014 \div 1,016$ [2];

k_p – коефіцієнт, що враховує зміну розмірів стопи в результаті її росту за півроку: $k_p = 1,012$ – для хлопчиків; $k_p = 1,028$ – для дівчаток [4].

Співвідношення (1) характеризує залежність периметрів перетинів взуттєвої колодки від однойменних перетинів босої стопи, що враховує зміни розмірів стопи та взуття в результаті їх силової взаємодії, а також усадку матеріалів верху після того, як взуття знімалося з колодки [2].

Ширина та висота перетину колодки визначалися за допомогою аналогічних формул:

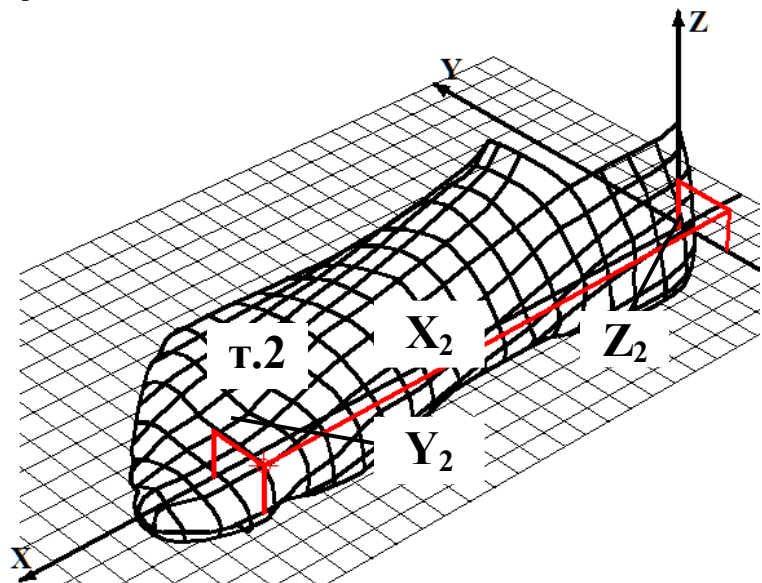


Рис. 1. Сіткова модель УСС дівчат, які займаються спортивними танцями

Рис. 1. Сіткова модель УСС дівчат, які займаються спортивними танцями

$$Ш_k = \frac{Ш_{ст}(1 - 0,01K_{ш}\varphi)k_p}{0,95(1 + 0,01\varepsilon_{ш})} \quad (2)$$

$$B_k = \frac{B_{ст}(1 - 0,01K_{в}\varphi)k_p}{0,95(1 + 0,01\varepsilon_{в})} \quad (3)$$

де $Ш_{ст}$ і $B_{ст}$ – ширина і висота однойменного перетину стопи;

$K_{в}$ і $K_{ш}$ – коефіцієнти, величини яких залежать від ділянки стопи і виду деформації.

Співвідношення (2) і (3) за фізичним змістом ідентичні співвідношенню (1). Вони дають можливість визначати розміри взуттєвої колодки за відповідними розмірами стопи та деформаціями стопи і верху взуття в результаті їх силової взаємодії.

Визначення геометричних параметрів перетинів раціональної колодки

Проектування контурів поперечно-вертикальних перетинів закритого типу раціональної колодки починається із викреслювання контурів аналогічних перетинів умовної середньої стопи [2]. Враховуючи залежності (1–3) і той факт, що координати $X^{кол}$, $Y^{кол}$ будь-якої i -ї вузлової точки кожного j -го поперечно-вертикального перетину тильно-бокової поверхні раціональної колодки змінюють своє положення за тим же принципом, визначимо їх значення за відповідними значеннями поточних координат $X^{ст}$, $Y^{ст}$ вузлових точок геометричного образу УСС спортсменів-танцюристів:

$$\left. \begin{aligned} X_{ij}^{кол} &= \frac{X_{ij}^{ст}(1 - 0,01K_{ш}\varphi)k_p}{0,95(1 + 0,01\varepsilon_{ш})}; \\ Y_{ij}^{кол} &= \frac{Y_{ij}^{ст}(1 - 0,01K_{в}\varphi)k_p}{0,95(1 + 0,01\varepsilon_{в})}. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Отримані точки кожного j -го поперечно-вертикального перетину апроксимуються параметричним сплайном, а через найбільш віддалені точки носкової та п'яткової частин проводиться проекція осі (нейтрального базису МТІЛП [1]) колодки на горизонтальну площину.

Конттури перетинів сліду колодки проектується таким чином. За відеоплантограмою стопи дівчинки, яка займається спортивними танцями, і параметри стопи якої близькі до параметрів УСС (рис. 2), будується контур проекції сліду колодки, що повинен проходити посередині між контурами відбитка і габариту стопи [1] (рис. 3). Потім цей контур апроксимують параметричним сплайном, а через найбільш віддалені точки носкової та п'яткової частин проводять проекцію осі (нейтральний базис) колодки на горизонтальну площину.

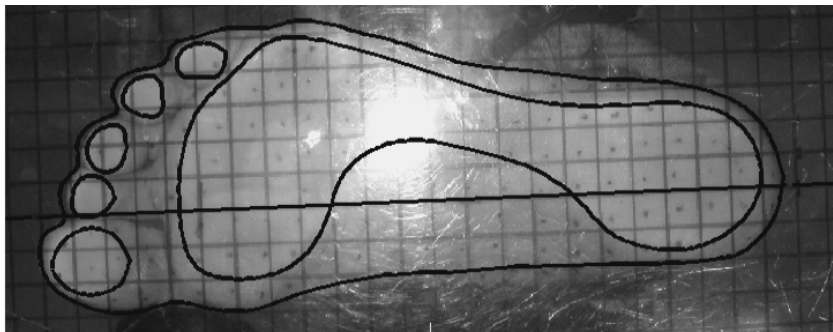


Рис. 2. Відеоплантограма стопи дівчинки, яка займається спортивними танцями, і параметри стопи якої близькі до параметрів УСС

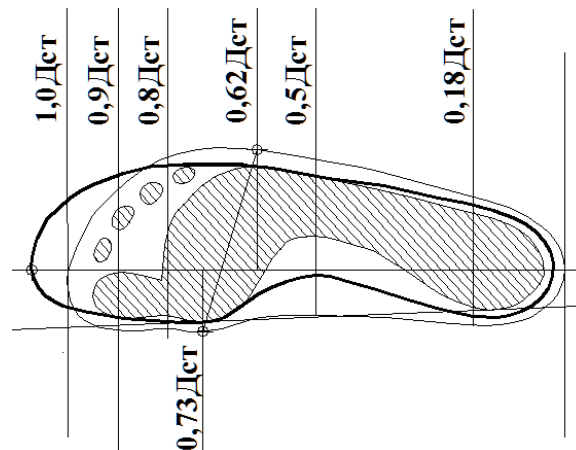


Рис. 3. Відбиток стопи і контур сліду колодки

Довжина сліду колодки дитячого взуття для спортивних танців розраховується за відомою формулою [1]:

$$D_{\text{сл}} = D_{\text{ст}} + P_1 + P_2 + P_3 - S_n, \quad (5)$$

де $D_{\text{сл}}$ – довжина сліду колодки, мм;

$D_{\text{ст}}$ – довжина середньо-типової стопи спортсменів, які займаються спортивними танцями, мм;

P_1 – припуск, що враховує динамічні зміни по довжині стопи під час виконання танцювальних рухів по відношенню до її антропометричного положення, мм;

P_2 – припуск по довжині стопи на приріст стопи дітей за рік, мм;

P_3 – припуск, що залежить від форми носкової частини взуття, мм;

S_n – зсув стопи в п'ятковій частині взуття, мм.

Збільшення опорної поверхні стопи в процесі виконання танцювальних рухів у спеціальному взутті для спортивних танців, відбувається, в основному, за рахунок деякого розпластування стопи в плеснофаланговому зчленуванні та розвороту пальців зі збільшенням площі їх контакту з опорою.

За даними біомеханічних досліджень роботи стоп дітей-танцюристів 10–12 років припуск P_1 для дівчаток-танцюристок становитиме $5,0 \pm 0,2$ мм. Такий припуск забезпечить в достатній мірі вільний простір у спеціальному взутті для спортивних танців, що необхідний для подовження стопи під час виконання танцювальної програми.

Взуття для виконання спортивних танців діти-спортсмени використовують, в основному, як мінімум, один рік. Звичайно, що припуск P_2 (щорічний приріст стопи по довжині) повинен враховуватися при розрахунку довжини колодки для взуття, під час експлуатації якого стопа спортсмена-танцюриста буде рости. За даними [5, 7] рекомендується значення припуску P_2 для дівчаток, рівне 6,0 мм.

Припуск P_3 визначається графічно за плантограмою умовної середньо-типової стопи спортсмена-танцюриста з урахуванням естетичних вимог. Значення припуску P_3 становить для дівчаток 10,0 мм. Зсув устілки S_n в п'ятковій частині колодки визначається за формулою [7]:

$$S_n = \Delta - \sum T \cdot K_y, \quad (6)$$

де Δ – відстань між найбільш виступаючою точкою п'ятки та початком відбитка стопи за відеоплантограмою УСС спортсмена, мм;

$\sum T$ – сумарна товщина пакету деталей заготовки в п'ятковій частині взуття, мм;

K_y – коефіцієнт спресування.

Відстань між найбільш виступаючою точкою п'яткового заокруглення та початком відбитка стопи у дівчаток-танцюристок становить 9,5 мм. Сумарна товщина пакету матеріалів деталей заготовки верху в п'ятковій частині взуття з урахуванням коефіцієнта спресування для дівчаток, які займаються спортивними танцями, дорівнює 1,8 мм. Отже значення S_n буде рівне:

$$S_n = 9,5 - 1,8 = 7,7 \text{ мм.}$$

Побудований таким чином контур визначає габаритні розміри нижніх ділянок перетинів колодки, які проектується за формою плантарної поверхні стопи із врахуванням будови її скелету, товщини м'яких тканин і теоретичних епюр тиску, які побудовані відповідно до припущення щодо його рівномірного розподілу в невеликих зонах, що прилягають до нижніх ділянок поперечно-вертикальних перетинів [2]. В точках максимального тиску стопи на слід взуття контури утворюють найбільший прогин. На відміну від контурів перетинів стопи, краї ділянок сліду колодки дещо спрямляють з метою утворення ребра сліду колодки. Отримані контури перетинів, що відносяться до сліду колодки, також апроксимуються параметричним сплайном.

Контури поперечно-вертикальних перетинів, які належать до бічних поверхонь п'яткової частини колодки, тобто до перетинів відкритого типу, проектується за формою та розмірами п'ятки стопи із врахуванням деформаційних властивостей її м'яких тканин, матеріалів верху та задника. Основним критерієм оцінки правильності побудови цих контурів служить силова взаємодія п'ятки стопи із взуттям при умові його надійного закріплення на стопі.

Ширина верхніх контурів відкритих перетинів колодки є вужчою порівняно із відповідними контурами перетинів стопи, що пояснюється від'ємним значенням величини $(h - \Delta h)$ після коректування форм та розмірів перетинів [2]. Що стосується ширини стопи і колодки, то різниця їхніх розмірів є пропорційною до відношення деформацій верху взуття і стопи при однаковому прикладеному зусиллі.

Засобами графічного пакету *AutoCAD-2009*

отримано реалістичне зображення бокових граней та сліду спроектованої раціональної колодки (рис. 4).

Отриманий проект колодки був використаний для виготовлення раціонального дитячого

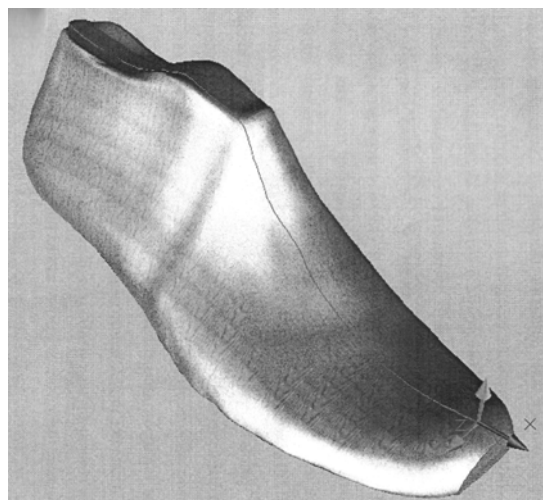


Рис. 4. Реалістичне зображення спроектованої раціональної колодки

спеціального взуття для спортивних танців. Апробація даного взуття танцювальними колективами м. Хмельницького показала кращу відповідність його внутрішньої форми параметрам стоп дітей-танцюристів.

Висновки

1. Визначено етапи проектування колодки для отримання раціональної внутрішньої форми дитячого спеціального взуття для спортивних танців.
2. Встановлена математична модель тильно-бокової поверхні та сліду раціональної колодки для виготовлення дитячого спеціального взуття для спортивних танців.
3. Результати апробації взуття, виготовленого на отриманій колодці, свідчать про раціональність його внутрішньої форми.

Література

1. Фукин В. А. Проектирование внутренней формы обуви / Фукин В. А. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 167 с.
2. Лыба В. П. Расчет параметров рациональной внутренней формы обуви на основе силового взаимодействия стопы с обувью: дис.... канд. техн. наук / Лыба В. П. – М., 1983. – 240 с.
3. Белгородский В. С. Усовершенствования способа измерения плантограмм стоп / В. С. Белгородский, А. П. Жихарев, В. А. Фукин // Кожевенно-обувная промышленность. – 2002. – № 2. – С. 30–31.
4. Домбровский А. Б. Разработка конструкторско-технологических параметров проектирования детской полимерной обуви: дис.... канд. техн. наук / Домбровский А. Б. – М., 1989. – 272 с.
5. Якимова Г. П. Определение закономерностей в формообразовании стоп детей школьного возраста с разработкой методов их математического описания: дис.... канд. техн. наук / Якимова Г. П. – Л., 1984. – 190 с.
6. Ченцова К. И. Стопа и рациональная обувь / Ченцова К. И. – М.: Легкая индустрия, 1967. – 152 с.
7. Холева Э. Й. Основы рационального конструирования колодок и обуви / Холева Э. Й.; под ред. О. В. Фарниевой. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 247 с.
8. Михайловська О. А. Антропометричні обґрунтування удосконалення внутрішньої форми та конструкції спеціального дитячого взуття для занять спортивними танцями / О. А. Михайловська, А. Б. Домбровський, В. П. // Вісник КНУТД. – 2010. – № 6.

Надійшла 30.07.2010 р.

УДК 675.01: 675.023

Я.В. КУРІВЧАК

Івано-Франківське ТзОВ „Терракіміка”

О.А. ОХМАТ, А.А. ГОРБАЧОВ

Київський національний університет технологій та дизайну

ВИВЧЕННЯ СТРУКТУРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ КОЛАГЕНУ ДЕРМИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ВІДМОЧУВАЛЬНО-ЗОЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ СИРОВИНИ З ЯСКРАВО ВИРАЖЕНОЮ БОРУШИСТІСТЮ

Стаття присвячена вивченню змін властивостей колагену дерми у відмочувально-зольних процесах під впливом гідроксил- та карбоксилвмісних продуктів. В роботі вивчено комплекс структурних перетворень колагену дерми. Виявлено комбінацію хімічних матеріалів для проведення найсуттєвіших змін структури білка.

Article is devoted studying of changes of properties of collagen in liming processes under influence hydroxyl and carboxyl products. We studied a set of structural transformations of collagen. Determined the combination of chemical materials for the largest a change in the structure of the protein.

Ключові слова: колаген, структурні перетворення, молекулярна маса білка, гідроксил- та карбоксилвмісні матеріали, відмочувально-зольні процеси, сировина великої рогатої худоби, борушистість.

Постановка проблеми у загальному вигляді

В шкіряній промисловості основним об'єктом хімічних, фізико-хімічних та механічних перетворень є дерма, і її основний білок – колаген. Колагену дерми притаманна структурна упорядкованість, що може бути як примітивною, так і складною формою організації, проходячи через багаточисленні градації. При проведенні технологічних процесів структура та просторова форма колагену змінюються: руйнуються або утворюються зв'язки в самому білку, з'являється просторова структура, що поєднує кілька поліпептидних колагенових ланцюгів тощо. Особливо ці зміни стосуються відмочувально-зольних, так званих підготовчих процесів, в яких сировина піддається різнобічному впливу лужних реагентів, в результаті чого білкові складові шкіри змінюють свої властивості. Зміни, що відбуваються в дермі внаслідок хімічної взаємодії колагену з компонентами, наприклад, зольної рідини і фізичного впливу лужних розчинів на структуру колагену та інші складові дерми, призводять до необоротної зміни властивостей готової шкіри.