

УДК 685.34.016

**Чертенко Л.П.**, к.т.н., доцент  
**Тарновецька Я.В.**, магістрант

Київський національний університет технології та дизайну, Україна

## **ПРОЕКТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЖІНОЧИХ ЧОБІТОК ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ГРАФІЧНИХ ПАКЕТІВ**

*Анотація:* Стаття присвячена розробці нового вдосконаленого способу проектування конструкції жіночих чобіток в середовищі Delcam Crispin на основі антропометричних параметрів та вимог сучасного дизайну. З цією метою було проведено ряд досліджень по виявленню залежності формоутворюючих параметрів чобіток від висоти каблука та параметрів гомілки.

*Ключові слова:* чобітки, спосіб проектування, параметри, конструкція, халява.

**Постановка проблеми.** При впровадженні САПР на взуттєвих підприємствах дуже важливою є адаптація традиційних звичних методів проектування взуття до автоматизованого графічного середовища. Найбільшу складність в цьому процесі представляє розрахунок параметрів та проектування жіночих чобіток елегантних конструкцій, які облягають гомілку. Таке взуття вимагає багаторазового коригування креслення, що при автоматизованому проектуванні недоцільно. Тому проблема розробки методу проектування жіночих чобіток в середовищі спеціалізованих САПР є актуальною та своєчасною.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Складність проектування конструкції чобіток пов'язана, перш за все, з необхідністю додаткового коригування креслення з урахуванням параметрів стопи, гомілки, функціонування конструкції, а також особливостей дизайну та вимог затягувального процесу [1-3].

**Формулювання цілей статті.** Розробити метод проектування конструкції жіночих чобіток на основі антропометричних параметрів та вимог дизайну в середовищі спеціалізованої взуттєвої САПР.

**Основна частина.** Сьогодні процеси дизайну та проектування нерозривно пов'язані з використанням прогресивних потужних програмних комплексів. Не є винятком і взуттєва промисловість, де застосовується велика кількість сучасних CAD/CAM систем. Фірма Delcam є лідером серед розробників таких систем, а її

продукти отримали визнання серед дизайнерів взуття в більшості країн світу. Програми сімейства Power Solution дозволяють вирішувати завдання по розробці дизайну, технології, декорування та виготовлення всіх типів взуття та комплектуючих, що підтверджується вибором, зробленим на користь цих програмних рішень, численними світовими провідними виробниками взуття.

CRISPIN - масштабна розробка компанії Delcam, орієнтована на вирішення завдань взуттєвої промисловості, що складається з декількох модулів, кожен з яких може працювати як самостійно, так і в поєднанні з іншими. Найбільший практичний інтерес для більшості взуттєвих підприємств і модельєрів представляють три модулі Crispin: ShoeMaker, LastMaker, Engineer. ShoeMaker – програмне забезпечення для об'ємної візуалізації взуття, що об'єднує в собі роботу з 3d колодками, моделювання верху і підошви в рамках одного програмного середовища. LastMaker – система комп'ютерного 3d проектування і моделювання колодок шляхом редагування бази колодок, які можливо відтворювати на станках з ЧПУ та конвертувати в простір 3d-дизайну взуття. Engineer – програмний модуль для проектування та градирування плоских взуттєвих креслень та шаблонів в 2d- форматі з можливістю імпорту даних з 3d-середовища або скануючих пристроїв.

Застосування програмних продуктів Delcam Crispin у взуттєвій промисловості дає масу переваг на етапі дизайну та проектування продукції, однак вимагає при цьому певних досліджень, які дали б відповіді на можливі запитання і нарікання користувачів. Ці питання в основному пов'язані з відсутністю чітких і вичерпних рекомендацій щодо моделювання, проектування та виробництва взуття різних видів і конструкцій, а також складністю реалізації традиційних прийомів проектування деяких конструкцій за допомогою функцій Delcam Crispin.

Загалом процес створення моделей взуття в програмному середовищі Crispin складається з таких етапів:

- 1) Дизайн-проектування колодки, яка є базою для формоутворення взуття, в середовищі LastMaker.

2) Моделювання взуття в 3d-просторі на поверхні колодки в середовищі ShoeMaker. Цей процес включає нанесення та коригування конструктивних ліній, створення деталей верху, накладання кольорів та фактур, додавання строчок, окантовок, фурнітури та моделювання низу взуття (рис.1 а).

3) Конвертування моделі в 2d-формат та подальше експортування в середовище Engineer для проектування креслення

4) Проектування креслення верху, розробка лекал та підготовка до розкрою.

Однак така схема проектування не підходить для взуття, конструкції яких мають високі берці або халяви, оскільки висота таких конструкцій перевищує висоту колодки. Саме проектування конструкції жіночих чобіток викликає найбільше складностей, а тому вимагає обґрунтованих параметрів, які б дозволили ефективно використовувати програмне середовище Crispin для розробки проекту чобіток.

Один із способів проектування чобіток спирається на моделювання колодки з високими халявами за допомогою LastMaker, яка є основою для моделювання конструкції в тривимірному середовищі ShoeMaker (рис. 1 б). Однак такий спосіб виявився недостатньо ефективним, оскільки займає великих витрат часу та вимагає додаткового коригування креслення верху в 2d-середовищі Engineer. Необхідність коригування пов'язана, перш за все, з особливостями розпластування поверхні в ShoeMaker, а також вимогами технологічного процесу формування заготовки на колодці та експлуатаційними вимогами до взуття. Тому перевагу слід надати способу проектування чобіток за допомогою Engineer на основі відсканованої умовної розгортки бічної поверхні колодки (УРК).

Оскільки параметри ґрунд-моделі чобіток залежать від параметрів колодки та гомілки, то для реалізації способу автоматизованого проектування конструкції необхідно виявити взаємозв'язок між вихідними розмірними даними чобіток та формоутворюючими параметрами конструкції. Як показує практика, найбільші складності виникають при проектуванні чобіток для нетипових параметрів гомілки, оскільки сьогодні відсутній універсальний спосіб проектування чобіток з обґрунтованими закономірностями розрахунку параметрів креслення на основі

антропометричних розмірів. Зокрема, відчутні зміни величини кута між лінією косоного підйому та передньою лінією халяви в залежності від ширини халяви на рівні литки (рис. 2 а)

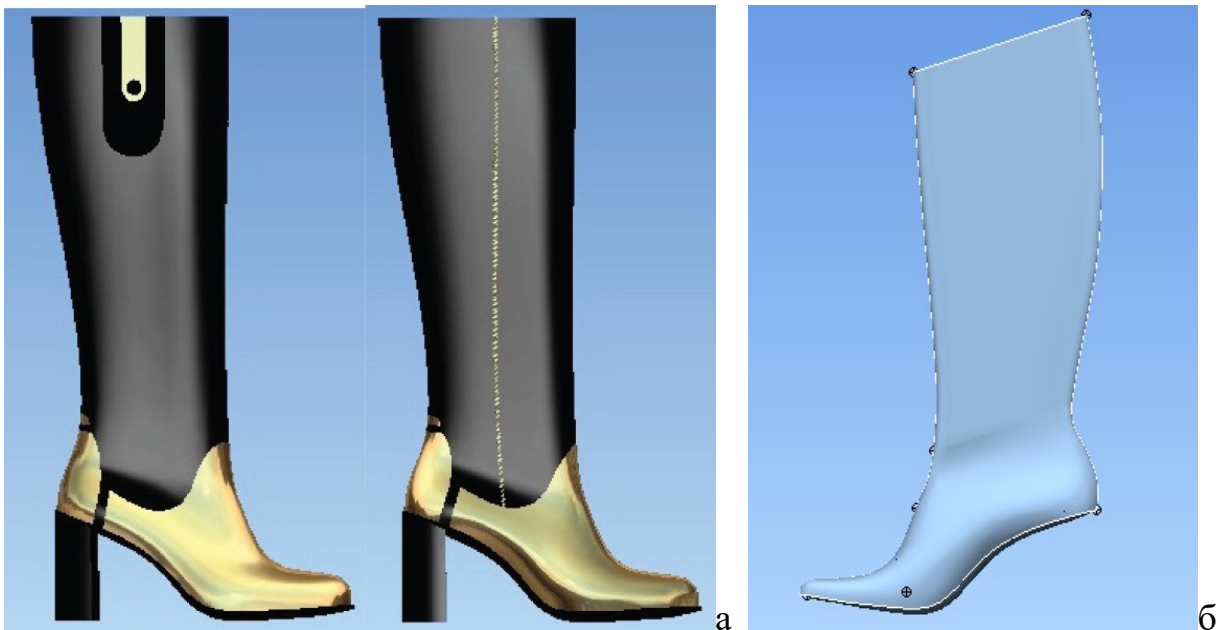


Рис. 1 Проектування колодки та моделювання чобіток в середовищі Crispin

Для реалізації основної цілі роботи було проведено ряд досліджень, пов'язаних з розрахунком основних параметрів ґрунд-моделей чобітків для різних розмірів гомілки та для різної висоти каблука, спроектованих і апробованих на виробництві. Серед шуканих даних були досліджені кути побудови сітки креслення чобітка: кут між лінією ребра сліду в п'ятковій частині і лінією косоного підйому; а також кут між лінією косоного підйому і передньою лінією халяви (рис. 2 а). Це пов'язано з тим, що дані параметри є базовими для побудови креслення чобіток в середовищі Crispin Engineer. У результаті досліджень було виявлено залежність досліджуваних кутів від таких параметрів як висота каблука, обхват колодки по косоному підйому і обхват гомілки в найширшому місці.

Кут між лінією ребра сліду в п'ятці і лінією косоного підйому  $m$  змінюється залежно від висоти каблука  $B_k$  (рис. 2 а):

$$m=41+0.01B_k \quad (1)$$

Було також виведено залежність кута між передньою лінією халяви і лінією косоного підйому  $l$  від трьох параметрів: від висоти каблука, обхвату колодки по косоному підйому і обхвату в найширшому місці гомілки (рис. 2 а):

$$l = 126.5 + 0,17\left(\frac{O_{\text{ш}}}{2} - \frac{O_{\text{к}}}{2}\right) - 0,3V_{\text{к}} \quad (2)$$

$O_{\text{ш}}$  – обхват в найширшому місці гомілки, мм;

$O_{\text{к}}$  - обхват колодки по косому підйому, мм;

$V_{\text{к}}$  – висота каблука в мм.

Ці формули лягли в основу розробленого універсального методу проектування чобіток на основі індивідуальних антропометричних параметрів, а також способу проектування ґрунд-моделі чобіток в середовищі Crispin Engineer.

Використовуючи функцію *Створити конструкцію*, вводимо кути, відстані та довжини відрізків, які необхідні для автоматичного проектування конструктивної основи чобітка в середовищі Crispin Engineer (Рис. 2 б). Параметри опорних відрізків відповідають антропометричним параметрам гомілки.

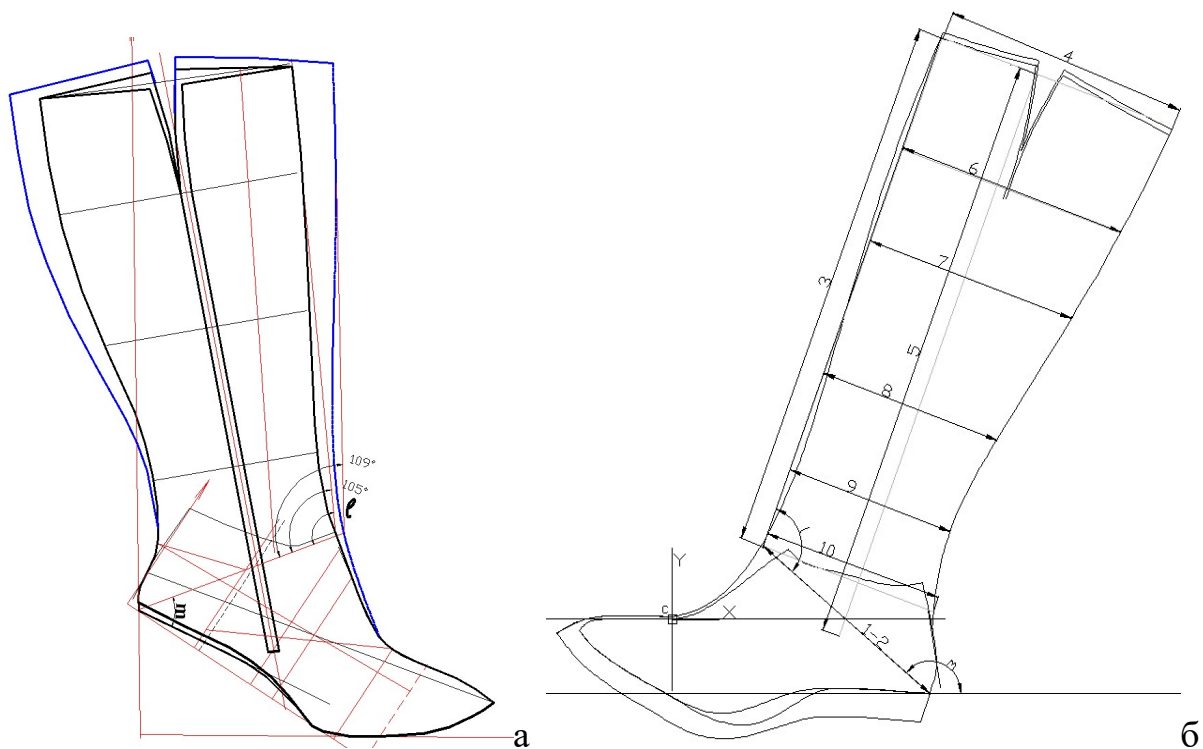


Рис. 2 Побудова креслення чобіток розробленим способом та в середовищі Crispin Engineer.

**Висновки.** В роботі досліджено параметри проектування конструкції жіночих чобіток та виявлено залежності формоутворюючих параметрів ґрунд-моделі від параметрів колодки та гомілки. Ці залежності лягли в основу розробки методу автоматизованого проектування чобіток в графічному середовищі Crispin

Engineer. Такий метод забезпечує швидкість та точність побудови при мінімумі додаткових коригувань.

**Перспективи подальших досліджень.** Впровадження графічних комплексів на етапах моделювання та проектування взуття здатне підвищити ефективність процесу при наявності вичерпних рекомендацій по їх використанню. Для цього слід продовжити дослідження по розрахунку та обґрунтуванню параметрів автоматизованого проектування різних конструкцій взуття в залежності від основних розмірів стопи і колодки та з урахуванням вимог функціональності, технологічності та естетичності.

### Література

1. Макарова В.С. Моделирование и конструирование обуви и колодок.-М.: Легпромбытиздат, 1987.- 160с.
2. Чертенко Л.П. Розробка методики проектування жіночих облягаючих чобіток з урахуванням антропометричних даних та висоти підйому п'яткової частини колодки // Вісник СНУ ім.. В.Даля.- 2007.- С. 65 – 68.
3. Чертенко Л.П. Исследование эстетических параметров проектирования конструкции женских сапожек // Международный сборник научных трудов. “Техническое регулирование – базовая основа качества” – Шахты: ЮРГУЭС – 2011. – С. 141 – 143.

### Аннотация

**Чертенко Л.П., Тарновецька Я.В. Проектирование конструкции женских сапожек с применением специализированных графических пакетов.** *Статья посвящена разработке нового усовершенствованного способа проектирования конструкции женских сапожек в среде Delcam Crispin на основе антропометрических параметров и с учетом требований современного дизайна. Для этого был проведен ряд исследований по расчету формообразующих параметров конструкции.*

Ключевые слова: сапожки, способ проектирования, параметры, конструкция, голенище.

### Abstract

**Chertenko L., Tarnovetska Y. Design of the female boots using specialized graphics programs.** *The article is devoted to the development of new improved way of creating women boot design with the help of Delcam Crispin on the basis of anthropometric parameters and requirements of modern design. With this aim some research concerning the detection of dependence of boots shape-forming parameters on the height of heel and the parameters of shank was conducted.*

Keywords: boots, design method, dimensions, construction, bootleg.