

УДК
685.34.016

ГАРКАВЕНКО С.С., ЛИПСЬКИЙ Т.М.
Київський національний університет технологій та дизайну,
Україна

ПЕРЕВАГИ ТА ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ 3D ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ПРОЕКТУВАННЯ ВЗУТТЯ ЗА ІНДИВІДУАЛЬНИМ ЗАМОВЛЕННЯМ

***Мета** Дослідження можливості впровадження комп'ютерних технологій для розробки та виготовлення внутрішньої форми взуття за індивідуальним замовленням..*

***Наукова новизна.** Вперше здійснено спробу розробки науково обгрунтованого методу проектування внутрішньої форми взуття за індивідуальним замовленням з використанням результатів безконтактних антропометричних досліджень.*

***Практична значимість.** Результати роботи містять практичні рекомендації для проектування параметрів взуттєвої колодки індивідуальних параметрів на основі 3d сканування стопи для застосування в умовах взуттєвого виробництва.*

***Ключові слова:** Взуттєва колодка, плантограма, стопа, САПР (системи автоматизованого проектування), верстат з ЧПК (числовим програмним керуванням).*

***Завдання.** Проведення безконтактних антропометричних досліджень стоп відібраної сукупності осіб за допомогою 3d сканування; проведення контактних вимірювань основних параметрів стопи тієї ж вибірки в умовах виробництва взуття за індивідуальним замовленням за традиційною методикою; порівняння отриманих параметрів; виготовлення колодки для досліджуваних осіб традиційним для даного виробництва способом; апробування розроблених колодок; дослідження параметрів цих колодок; теоретичний розрахунок параметрів колодок для досліджуваних осіб за даними безконтактних обмірів; порівняння отриманих результатів.*

***Методика.** В роботі використано контактні та безконтактні способи отримання антропометричної інформації з використанням спеціалізованого 3d сканера та вимірювальних пристроїв (стопомір, плантограф, вимірювальна стрічка тощо). Методи розрахунку параметрів взуттєвої колодки спираються на результати минулих наукових досліджень в галузі та рекомендації нормативних документів.*

Результати досліджень. Взуття за індивідуальним замовленням має оригінальний дизайн та проектується на основі антропометричних параметрів стопи замовника з урахуванням його вимог.

Виготовлення такого взуття має свої особливості виконання етапів конструкторської підготовки виробництва. Особлива увага при цьому приділяється розробці індивідуальної колодки, що проектується за параметрами стопи замовника, та може бути виготовлена такими способами:

- Гіпсування стопи;
- Коригуванням підібраної типової колодки з наявного асортименту;
- Виготовленням нової форми із пластикової або дерев'яної заготовки ручним випилюванням
- Виготовленням нової форми із заготовки фрезеруванням на верстаті з ЧПК.

В умовах українського взуттєвого виробництва найпоширенішими є два перші способи через їхню доступність та традиційність. Однак найбільші перспективи представляє виготовлення нової форми із заготовки фрезеруванням на верстаті з ЧПК. Такий спосіб дозволяє досягти високої продуктивності процесу за умови раціонального використання графічних САПР у взаємодії з прогресивним спеціалізованим обладнанням. Однак такий метод виготовлення колодки вимагає нового підходу до процесу проектування її параметрів та форми, а також до способів отримання вихідної інформації для проектування.

В даній роботі проведено аналіз можливості використання автоматизованого способу проектування колодок з використанням результатів 3d сканування стопи для виготовлення взуття за індивідуальним замовленням. В якості вихідної інформації використовується сканована 3d копія стопи, розмірні параметри та плантограма досліджуваної стопи, які отримуються за допомогою безконтактного дослідження стопи замовника на спеціалізованому 3d сканері. Параметри основної частини колодки розраховуються з урахуванням біомеханічних та фізіологічних особливостей стопи, технологічних вимог, а також таких призначення та типу взуття. Вимоги дизайну впливають в основному на пластику ліній та форму носкової частини колодки (Рис. 1).

Метою дослідження було порівняння результатів контактних антропометричних вимірювань з сучасними безконтактними за допомогою 3d сканера для подальшого використання при виготовленні індивідуальних колодок.

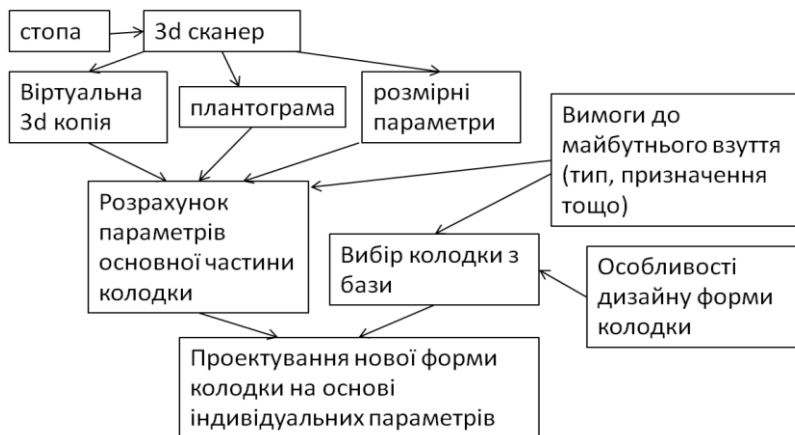


Рис. 1 Схема процесу проектування форми колодки на основі результатів 3d сканування стопи

Порівняння результатів свідчить про значну різницю у вимірюваннях. Особливо велика різниця спостерігається в обхватних параметрах.

Далі на основі отриманих результатів антропометричного дослідження вираховувалися теоретичні параметри майбутньої колодки для одного із замовників з урахуванням факторів біомеханіки, фізіології, згідно з рекомендаціями знаних вчених.

Розраховані параметри колодки було порівняно з фактичними розмірами реальної колодки замовника, яка була апробована раніше для виготовлення пари взуття та отримала схвальні відгуки щодо впірності та зручності. Найбільші відхилення також спостерігаються в пучковій ділянці колодки: параметри реальної колодки значно вужчі за теоретичні.

Порівнявши скановані 3d копії стопи та апробованої колодки, бачимо значну різницю не тільки по параметрах, але і по формі, що треба враховувати при подальшій розробці внутрішньої форми взуття. На Рис. 2 наочно продемонстровано результат співставлення колодки, спроектованої на основі теоретично обґрунтованих параметрів та колодки реальної апробованої, від сканованої за допомогою 3d сканера.

Результати проведених досліджень дозволяють стверджувати про необхідність подальшого вдосконалення методів проектування взуттєвої колодки за індивідуальним замовленням для впровадження у виробництво з використанням сучасних прогресивних технологій та автоматизованого обладнання.

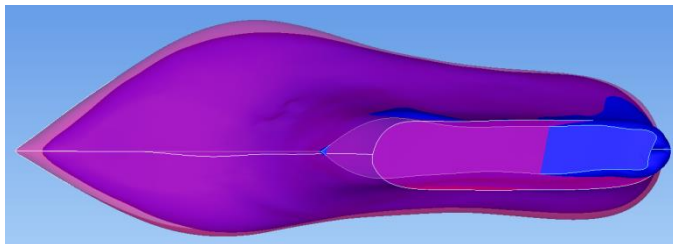


Рис. 2 Співставлення форм колодок: розробленої на основі теоретичних розрахунків (більша) та виготовленої та апробованої (менша).

Висновок. В роботі було проведено безконтактні антропометричні дослідження стоп замовників за допомогою 3d сканера та контактні дослідження за традиційною методикою; розроблено колодки для замовників за традиційним способом, та розраховано теоретичні параметри для цих колодок. Порівняльний аналіз отриманих даних продемонстрував значну різницю у значеннях одноіменних параметрів, що має бути враховано при подальшій розробці методу проектування взуттєвих колодок за індивідуальним замовленням.

Список літератури

1. Чертенко Л.П. Особенности проектирования рациональной формы обувной колодки с применением САПР /Чертенко Л.П., Коновал В.П.// Международный сборник научных трудов «Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса: теория и практика»: Шахты – 2007, с. 97-10
2. Ченцова К.И. Стопа и рациональная обувь.- М.: Легкая индустрия, 1974.-216 с.
3. Фукин В.А. Развитие теории и методологии проектирования внутренней формы обуви / Фукин В.А., Буй В.Х. Москва, 2015. – 410 с.
4. C.P Witana, S Xiong, J Zhao and R.S Goonetilleke, Foot measurements from three-dimensional scans: A comparison and evaluation of different method // International Journal of Industrial Ergonomics, 36, 2006 – С.789-807
5. Лыба В.П., Фукин В.А. Расчетный метод преобразования формо-размеров стопы в параметры рациональной внутренней формы обуви. // Кожевенно-обувная промышленность. — М, 1987. №12, с. 41-42