

INGINERIA PRODUSELOR DIN PIELE ȘI ÎNLOCUITORI

SOLUȚII CAD INOVATIVE PENTRU ÎNCĂLȚĂMINTE

COSTEA Mariana¹, MIHAI Aura¹

¹Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași,
Facultatea de Textile Pielărie și Management Industrial

Abstract: *This article aims to present a modern shoe design application using MindCAD software. These CAD systems are the next generation of design and engineering solutions for the footwear industry. Designed to be used with modern operating systems, it offers a complete range of tools, intuitive and easy to use. CAD 3D or 3D computer-aided design techniques allow direct modelling on the shoe last so that, even before the product is manufactured, it can be analyzed in terms of aesthetics, functionality and financially. The result is a realistic 3D model of the product, ideal to be presented to clients, customers or manufacturers.*

Key words: *computer aided design, shoe last, footwear, 3D modelling*

1. INTRODUCERE

Piciorul are un rol important în echilibrul corpului uman. Un mers anormal schimbă atât echilibrul corpului, cât și funcțiile acestuia [1, 2].

Picioarele sunt în mod repetat supuse unor forțe substanțiale în timpul activităților de zi cu zi. Forța de impact și unda de șoc provocate de acestea reprezintă agenții etiologici primari care contribuie la apariția leziunilor articulare și musculo-scheletice [3, 4, 5].

În inginerie, informatizarea este importantă deoarece facilitează rezolvarea unor probleme complexe. Inginerii aplică tehnici informatice - DPS (Distributed problem solving) și activități de simulare la fabricarea industrială (de exemplu modelarea structurilor) [6, 7].

Consumatorii sunt în căutarea a două caracteristici de bază atunci când cumpără un produs de încălțăminte: aspect și confort dimensional. Încălțăminte care nu corespunde formei și dimensiunilor piciorului, și nu preia modificările piciorului care apar în timpul mersului este principala cauză de prevalență și evoluție a anomaliilor structurale și funcționale ale piciorului. Astfel, poate fi afectată și starea de sănătate a întregului organism [8, 9, 10, 11].

Pentru o lungă perioadă de timp au fost folosite metode manuale de preluare a parametrilor piciorului și a încălțămintei, dar dezvoltarea dispozitivelor de scanare 3D și posibilitatea de vizualizare 3D, a făcut posibilă dezvoltarea modelelor de încălțămintă, adaptate conformației piciorului [12, 13, 14].

2. SISTEME CAD DE PROIECTARE A ÎNCĂLȚĂMINTEI

Sistemele actuale CAD 3D permit modelarea directă a încălțămintei pe calapod, astfel încât, chiar înainte de a fi realizat fizic produsul, acesta să poată fi analizat în funcție de caracterul estetic, funcțional, economic sau tehnologic. În cadrul acestui articol este prezentată o metodă inovativă de modelare și proiectare a încălțămintei care permite personalizarea produselor în timp real și în conformitate cu cerințele consumatorilor. Există o gamă variată de sisteme CAD de încălțămintă disponibile pe piața mondială, iar în ultimii ani a fost observată o dezvoltare foarte rapidă a acestora.

3. SISTEMUL MINDCAD PENTRU ÎNCĂLȚĂMINTE

MindCAD este soluția perfectă pentru designerul de produs și pentru inginer, oferind un mix echilibrat de instrumente tehnice și creative CAD 3D și 2D [*** 15].

Caracteristicile unice și inovatoare ale soluțiilor MindCAD contribuie decisiv la eficiența și productivitatea utilizatorului.

Soluțiile MindCAD: 3D Design & Engineering pentru Încălțămintă; 3D Viewer; 2D Design & Engineering pentru Încălțămintă; 2D Design & Engineering pentru Marochinărie; 2D Design & Engineering pentru Automotive; 2D Design & Engineering pentru Mobilă.

Principalele caracteristici ale MindCAD 3D Design & Engineering pentru încălțămintă sunt: digitizarea și editarea calapoadelor; schițarea liniilor de design (figura 1); modelarea 3D a ansamblului superior și a ansamblului inferior (figurile 2, 3); diversificarea modelului (figura 4); proiectarea 2D a modelelor și extragerea tiparelor (figurile 5, 6).

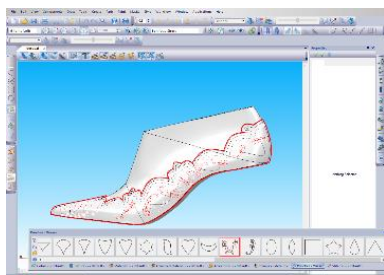


Figura 1: Schițarea liniilor de design



Figura 2: Modelarea 3D a ansamblului superior și a ansamblului inferior



Figura 3: Modelarea 3D a ansamblului superior si a ansamblului inferior



Figura 4: Diversificarea modelului

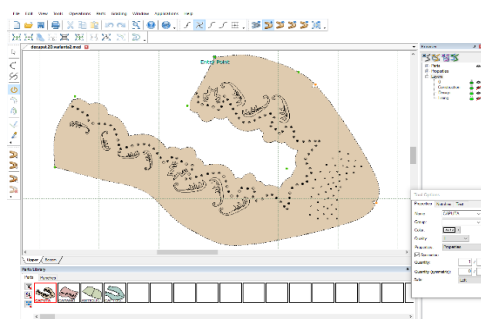


Figura 5: Proiectarea 2D a modelelor si extragerea tiparelor

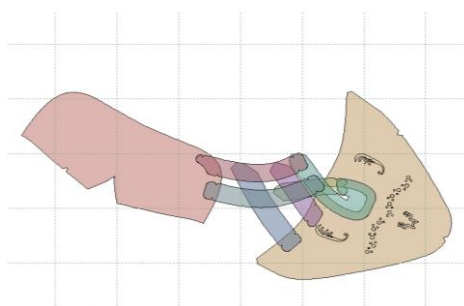


Figura 6: Proiectarea 2D a modelelor si extragerea tiparelor

Pornind de la un calapod, poate fi creat rapid un model complex de încălțăminte, în orice culoare sau combinație de texturi. Rezultatul este o vedere 3D realistă a produsului, ideală prezentării clienților sau producătorilor [12, 13].

Principalele avantaje ale sistemului MindCAD în comparație cu alte sisteme existente: interfață de lucru intuitivă ce permite creșterea productivității; interacțiunea în timp real cu modelul; reprezentare realistă a produsului; integrarea între aplicațiile 3D și 2D, de exemplu, o modificare realizată în 3D este automat reflectată și în 2D și vice-versa; instrumentele, modul de utilizare a acestora, interfața sunt similare în 3D și 2D, utilizatorul nu este nevoit să învețe să utilizeze 2 aplicații; producătorii aplicațiilor mențin legătura cu clienții din industrie și școli și fac modificări/îmbunătățiri în funcție de feedback-ul pe care îl primesc; metodă de gradare a tiparelor precisă și cu o gama largă de sisteme și numere de mărime.

4. CONCLUZII

Corespondența dimensională a piciorului cu dimensiunea încălțăminte (lungime, lățime, circumferință, înălțime) este o cerință foarte importantă în asigurarea confortului dimensional. Soluțiile revoluționare CAD/CAM reprezintă următoarea generație de proiectare asistată de calculator în industria de încălțăminte. Spre deosebire de metodele manuale de proiectare, dezvoltarea sistemelor actuale

permit realizarea modelelor adaptate conformației piciorului și a cerințelor consumatorilor. Există proceduri și tehnici care nu sunt posibile în cazul metodelor manuale, cum ar fi scanarea 3D, modelare 3D, vizualizarea 3D, analiza automată a formelor, extragerea și gradarea tiparelor. Principalele avantaje ale utilizării aplicațiilor MindCAD: reducerea numărului de mostre fizice; o modalitate rapidă de a proiecta un produs; modificări de structură direct pe model; aplicarea sau eliminarea de noi componente; vizualizarea interactivă și din unghiuri diferite a modelelor, crearea catalogelor online, personalizarea produselor.

5. BIBLIOGRAFIE

- [1] Lee J.-O., Lee Y.-S., Lee S.-H., Choi Y.-J., Park S.-H., *Biomechanical Analysis on the Foot under Normal and Abnormal Gait for Orthotics Design*, Key Engineering Materials Vols. 353-358, 2007, pag. 2179-2182 disponibil la www.scientific.net.
- [2] Vasilescu A. M., Pantazi M., Micu A. C., *Ground Reaction Force Analysis in Normal Gait Using Footwear with Various Heel Heights on Different Surfaces*, Proceedings of The 4th International Conference on Advanced Materials and Systems ICAMS 2012, ISSN: 2068-0783, pag. 211-216
- [3] Ren L.H.D., Ren L.Q., Nester C., Tian L.M., *A phase-dependent hypothesis for locomotor functions of human foot complex*, J Bionic Eng, nr. 5, 2008, pag. 175-180
- [4] Duerinck S., Hagman F., Jonkers I., Vaes P., Van Roy P., *Forefoot deformation during the stance phase of normal gait*, Journal of Foot and Ankle Research, nr. 5(Suppl 1), 2012, pag. 12
- [5] Chia K-J, Schmitt D., *Mechanical energy and effective foot mass during impact loading of walking and running*, Journal of Biomechanics, nr. 38, 2005, pag. 1387–1395, disponibil la www.elsevier.com/locate/jbiomech
- [6] Iribarne L., Ayala R., Torres J. A., *A DPS-based system modelling method for 3D-structures simulation in manufacturing processes*, Simulation Modelling Practice and Theory, nr. 17, 2009, pag. 935–954, disponibil la www.elsevier.com.
- [7] Cheng F.-T., Perng D.-B., *A systematic approach for developing a foot size information system for shoe last design*, Int J Ind Ergon, nr. 25, 1999, pag. 171-185
- [8] Costea M., Aura Mihai, *A Modern Application For Customized Footwear Design*, Proceedings of The 5th International Conference on Advanced Materials and Systems, Icams 2014, Bucuresti, Romania, ISSN: 2068 – 0783, pg. 575-578
- [9] Dawe E. J. C., Davis J., *Anatomy and biomechanics of the foot and ankle*, Minisymposium: the foot and ankle, orthopaedics and trauma, 2011, pag. 279-286
- [10] Kitaoka H.B., *Advances in biomechanics of posterior tibial tendon dysfunction and flatfoot deformity*, Journal of Foot and Ankle Research, 2008, nr. 1, <http://www.jfootankleres.com/content/1/S1/K1>.
- [11] Fiorentino M., Uva A.E., Fabiano M. D., Monno G., *Improving bi-manual 3D input in CAD modelling by part rotation optimization*, Computer-Aided Design, nr. 42, 2010, pag. 462-470, www.elsevier.com.

- [12] Păștină M., Mihai A., Mitu S., *Boot 3D modelling and pattern making using CAD technology*, *Leather and Footwear Journal*, vol. 11, no. 4, 2011, pag. 303-318, ISSN 15834433
- [13] Rupérez M.J., Monserrat C., Alemany S., Juan M.C., Alcañiz M., *Contact model, fit process and, foot animation for the virtual simulator of the footwear comfort*, *Computer- Aided Design*, nr. 5, vol. 42, 2010, pag. 425–431.
- [14] Sikyung K.; Mazumder M.M.G.; Park S. J., *A Conformal Mapping Approach for Shoe Last Design*, *Frontiers in the Convergence of Bioscience and Information Technologies*, 2007, pag. 512 – 518.
- [15] *** <http://mindtech.pt/>