



Universitatea Tehnică a Moldovei

APLICAȚIILE TEHNOLOGIILOR DE IMPRIMARE 3D ÎN DOMENIUL CONFECȚIILOR

Student:

Verlan Veronica

Conducător:

**conf. univ., dr.
Irovan Marcela**

Chișinău – 2018

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Design și Dezvoltare de Produs”

Admis la susținere
Șef de departament: conf. univ., dr. Marcela Irovan

”_____” _____ **2018**

APLICAȚII ALE TEHNOLOGIILOR DE IMPRIMARE 3D ÎN DOMENIUL CONFECȚIILOR

Teză de master

Masterand: _____ (Verlan V.)

Conducător: _____ (Irovan M.)

Chișinău – 2018

Rezumat

Teza de master cu: „Aplicații ale tehnologiilor de imprimare 3D în domeniul confecțiilor” abordează problema diversificării produselor vestimentare prin aplicarea tehnologiei inovative de fabricație aditivă – imprimarea 3D.

Cercetarea din cadrul tezei presupune analiza tehnologiilor existente de obținere a obiectelor tridimensionale prin intermediul imprimantelor 3D, aplicațiile acestora în condițiile actuale ale industriei și posibilitățile de aplicare a acestora în cadrul confecțiilor vestimentare.

Etapele menționate ale studiului reprezintă obținerea de structuri tridimensionale ce ar simula drapajul materialelor textile și ar putea înlocui structurile tradiționale utilizate pentru confecțiile vestimentare, crearea unui sistem de modele ce ar prezenta produse vestimentare cu repere sau elemente printate 3D integrate în produs, definirea unui model de produs vestimentar și obținerea unui reper al produsului ce va fi printat 3D, etapă realizată cu ajutorul produselor software specializate modelării obiectelor tridimensionale.

În cadrul cercetării a fost elaborat un produs vestimentar tip bluză pentru femei ce include un reper obținut prin intermediul printării 3D și care confirmă posibilitatea creării confecțiilor vestimentare ce include ca elemente de inovație elemente sau repere obținute prin implementarea tehnologiilor avansate de fabricație aditivă.

Summary

The master thesis “Applications of 3D printing technologies in the garment industry” tackles the problem of clothing products’ diversity by implementing additive manufacturing technology (3D printing), in the process of clothing manufacturing.

The thesis’ study includes the analysis of the current 3D printing technologies which are used for obtaining three-dimensional objects, the current directions of implementing this technology in the industry, as well as the opportunities of applying this technology in the process of clothing’s creation.

The steps that have been taken during the study itself include the creation of three-dimensional structures which would simulate the draping of textile materials and that could substitute the traditional structured that are used in the clothing industry, the creation of new clothing as a measure of defining the model of the product which would be created in order to prove the possibility of integrating 3D printed parts in a clothing product. Alongside the obtaining of 3D printed structures and defining the design of future clothing products, another step which was taken is related to the usage of 3D modeling software in order to obtain the virtual model of the 3D printed part.

Therefore, this master thesis concludes the study with the creation of a clothing product – a blouse for women, which is including a 3D printed part confirming this way the possibility of creation of clothing products which would integrate innovative elements which were obtained by implementing the advanced technology of additive manufacturing.

CUPRINS

REZUMAT.....	5
LISTA ABREVIERILOR.....	Error! Bookmark not defined.
INTRODUCERE	9
1. STUDIUL PROCESULUI DE IMPRIMARE 3D	Error! Bookmark not defined.
1.1. Scurt istoric despre tehnologia de imprimare 3D și direcțiile de dezvoltare ale acesteia	Error! Bookmark not defined.
1.2. Analiza principiilor de imprimare a obiectelor 3D.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.1. Etapele inițiale de pregătire a procesului de obținere a unui obiect 3D.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.2. Modelarea obiectelor 3D. Produse software utilizate	Error! Bookmark not defined.
1.2.3. Analiza slicerelor pentru pregătirea obiectelor pentru imprimarea 3D.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tehnologii de printare 3D: particularități, avantaje, dezavantaje, aplicații	Error! Bookmark not defined.
1.3.1. FDM – Fused Deposition Modeling – Modelare prin Extrudare Termoplastică	Error! Bookmark not defined.
1.3.2. SLA – Stereolithography – Stereolitografie.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.3. DLP – Digital-Light Processing – Expunerea Digitală a Luminii.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.4. SLS – Selective Laser Sintering – Sinterizare Laser Selectivă	Error! Bookmark not defined.
1.3.5. SLM (DMLS) – Selective Laser Melting – Sinterizare Directă Laser a Metalelor	Error! Bookmark not defined.
1.3.6. Tehnologia 3DP / 3D inkjet printing – Printare Inkjet Tridimensională	Error! Bookmark not defined.
1.3.7. LOM – Laminated Object Manufacturing – Fabricare Stratificată prin Laminare	Error! Bookmark not defined.

1.3.8. PJP – PolyJet Printing – Printare PolyJet cu Fotopolimeri **Error! Bookmark not defined.**

1.3.9. Sistematizarea caracteristicilor tehnologiilor de imprimare 3D **Error! Bookmark not defined.**

2. APLICAȚII INOVATOARE ALE PRINTĂRII 3D.....Error! Bookmark not defined.

2.1. Direcții de aplicare a printării 3D în societatea contemporană **Error! Bookmark not defined.**

2.2. Obiecte imprimate 3D în industria modei **Error! Bookmark not defined.**

2.2.1. Particularitățile utilizării tehnologiilor de printare 3D în domeniul confecțiilor **Error! Bookmark not defined.**

3. CERCETĂRI ȘI REZULTATE.....Error! Bookmark not defined.

3.1. Elaborarea mostrelor..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.1. Caracterizarea specificațiilor tehnice ale imprimantei 3D utilizate..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.2. Elaborarea mostrei 1..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.3. Elaborarea mostrei 2..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.4. Elaborarea mostrei 3..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.5. Elaborarea mostrei 4..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2. Elaborarea produsului cu un reper obținut prin tehnologia aditivă **Error! Bookmark not defined.**

3.2.1. Definirea modelului produsului vestimentar. Elaborarea reperelor produsului **Error! Bookmark not defined.**

3.2.2. Elaborarea modelului tridimensional al reperului printat **Error! Bookmark not defined.**

3.2.3. Pregătirea reperului 3D pentru printare **Error! Bookmark not defined.**

3.2.5. Asamblarea produsului..... **Error! Bookmark not defined.**

CONCLUZII **Error! Bookmark not defined.**

BIBLIOGRAFIE..... 10

ANEXE..... **Error! Bookmark not defined.**

Introducere

Diversificarea modelelor de produse vestimentare este o problemă mereu actuală pentru industria modei. Inovarea și aplicarea câtor mai diverse tehnologii în confecționarea hainelor sunt direcții tot mai des întâlnite în diversificarea ofertei pe piață. Elementele de noutate aduse confecțiilor sunt deseori motivate nu doar de oferirea produselor diverse ca design, majoritatea fiind intenții condiționate de îmbunătățirea sustenabilității industriei fashion prin micșorarea aportului negativ adus de industria textilelor și confecțiilor pentru societate și mediul înconjurător – obținerea fibrelor textile din materie reciclate, obținerea coloranților inofensivi sau a pigmentilor a căror nimerire în apele reziduale nu ar provoca catastrofe ecologice, scurtarea ciclului de producere prin obținerea produselor prin tehnologii mai avansate gen obținerea unui produs tricatat complex în întregime ș.a.

Aceste direcții de utilizare a tehnologiilor inovative și posibilitatea aducerii de elemente de inovație au constituit direcțiile de bază ale cercetării de aplicare a tehnologiei aditive (printarea 3D) în tehnologia de confecționare a produselor vestimentare. Printarea 3D este o tehnologie destul de frecvent întâlnită la momentul actual, aplicarea acesteia fiind cercetată și încercată în diverse ramuri ale industriei, definindu-se posibilități enorme ale tehnologiei – aplicare în construcții, medicină, mecanică, aeronautică, alimentație, arhitectură, prototipare și chiar și în industria modei, această opțiune fiind analizată în cadrul acestei cercetări.

Inițial se propune caracterizarea tehnologiei și a aspectelor acesteia pentru înțelegerea mai profundă a procesului de fabricație aditivă și posibilitățile de aplicare a acesteia la confecționarea produselor vestimentare. Definirea acestor elemente vor constitui premise pentru analiza și obținerea de structuri ce ar putea înlocui tradiționalele structuri textile țesute sau tricotate ce sunt utilizate la confecționarea hainelor. În urma analizei structurilor obținute și observare a proprietăților acestora se propune îndeplinirea unei analize a posibilităților de aplicare a tehnologiei aditive la crearea pieselor vestimentare prin integrarea elementelor printate și definirea metodei de integrare a acestora în confecțiile textile.

Bibliografie

1. <https://all3dp.com/cura-tutorial-3d-printing/>
2. Micallef J., Beginning Design for 3D Printing, ISBN-13 (pbk): 978-1-4842-0947-9, ISBN-13 (electronic): 978-1-4842-0946-2
Accesat la: https://www.academia.edu/28871955/Design_for_3D_Printing_Beginning
3. <https://all3dp.com/1/best-free-3d-printing-software-3d-printer-program/>
4. <http://slic3r.org/about>
5. <https://www.engadget.com/2017/03/07/apis-cor-3d-printed-house/>
6. Ventola Lee C. Medical Applications for 3D Printing: Current and Projected Uses.
Accesat la: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4189697/>
7. <https://sloanreview.mit.edu/article/with-3-d-printing-the-shoe-really-fits/>
8. <https://3dprintingindustry.com/news/nikes-series-3d-printed-shoes-continue-22392/>
9. <https://all3dp.com/carbon-adidas-futurecraft-4d-footwear/>
10. Vanderploeg A., Lee S., Mamp M. The application of 3D printing technology in the fashion industry.
Accesat la: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17543266.2016.1223355>
11. Dialog textil, 05/2016, pag. 32, ISSN 1224 – 0192
12. <https://3dprintingindustry.com/news/nikes-series-3d-printed-shoes-continue-22392/>
13. <http://www.continuumfashion.com/N12.php>
14. https://www.huffingtonpost.com/2013/04/16/continuum-3-d-printed-clothing_n_3093541.html
15. <https://danitpeleg.com>
16. <https://www.wired.com/2014/12/dress-made-3-d-printed-plastic-flows-like-fabric/>
17. <https://all3dp.com/graduate-creates-3d-lace-couture-collection-using-3doodler-pen/>
18. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-03/no-new-year-s-relief-for-retail-now-it-s-peak-bankruptcy-season>
19. https://creators.vice.com/en_au/article/4xq49p/the-dress-is-3d-printed-like-they-do-in-paris
20. <https://www.thingiverse.com/thing:1664748/#made>
21. <http://www.red-dot.sg/en/loom/>
22. <http://www.instructables.com/id/How-to-3D-Print-Onto-Fabric/>
23. <http://www.3ders.org/articles/20141109-english-researchers-use-3d-printing-to-produce-flexible-and-fine-textile-like-structures.html>
24. <https://shop.prusa3d.com/en/3d-printers/59-original-prusa-i3-mk2-kit.html>
25. <https://idei3d.ro/product/prusa-i3-mk2-kit/>

26. <https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software>
27. <https://3dprint.com/2739/bastian-mesostructured/>
28. Corral Laura C., Exploring the Abilities of 3D Printing and its Viability for Consumption in the Fashion Industry.
Accesat la: <http://scholarworks.uark.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=ampduht>
29. Pîrjan A., Petroșanu D., The impact of 3D printing technology on the society and economy.
Accesat la: <ftp://ftp.repec.org/opt/ReDIF/RePEc/rau/jisomg/Wi13/JISOM-WI13-A19.pdf>
30. Grain E., Unver E., 3D Printed Fashion: A Dual Approach
Accesat la: <http://eprints.hud.ac.uk/29320/>
31. Rania V. Sedhom, 3D Printing and its Effect on the Fashion Industry: It's More Than Just About Intellectual Property, 55 Santa Clara L., Rev. 865 (2015).
Accesat la: <http://digitalcommons.law.scu.edu/lawreview/vol55/iss4/4>
32. Sun, D., & Valtas, A. (2016). 3D Printing for Garments Production: An Exploratory Study. *Journal of Fashion, Technology and Textile Engineering*, 4(3), [1000139]. DOI: 10.4172/2329-9568.1000139.
Accesat la: <https://researchportal.hw.ac.uk/en/publications/3d-printing-for-garments-production-an-exploratory-study>
33. Lim H., Cassidy T., 3D Printing Technology Revolution in Future Sustainable Fashion