

LASERSKA OBRADA U PROIZVODNJI DENIM ODEĆE

Ineta Nemeša^{1*}, Edit Csanák²

¹ Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Univerzitet u Novom Sadu

* e-mail: inetavil@gmail.com

² Faculty of Light Industry and Environmental Engineering,
Obuda University, Hungary

* e-mail: csanak.edit@rkk.uni-obuda.hu

Stručni rad

UDC: 687: 621.375

doi: 10.5937/tekstind1904020N

Abstrakt: Obrada laserom je jedna od metoda obrade koja denim proizvodu daje najbolji kvalitet u primenu zajedno sa drugim tradicionalnim metodama obrade. Promenom osnovnih parametara procesa, postiže se degradacija materijala različitog stepena i oblika, to jest, veštačkim putem pravi se izgled habanog i dugo vreme nošenog odevnog predmeta. U poslednje vreme tradicionalne metode obrade se koriste za dobijanje osnovnih efekata i dobijanje mekog opipa materijala a laserskom obradom se postižu veće degradacije manjih dimenzija. U zavisnosti od produktivnosti koja u velikoj meri zavisi od snage lasera i veličine i principa pomeranja radne površine, oprema za lasersku obradu može se podeliti na nekoliko grupa: laser mašine za prodavnice maloprodaje, mašine za proizvodnje malih i srednjih obima, mašine za proizvodnje srednjih i velikih obima, mašine za proizvodnje velikih obima.

Ključne reči: CO2 laser, denim materijal, denim odeća, završna obrada denima, završna obrada laserom.

LASER FINISHING IN MANUFACTURING OF DENIM GARMENTS

Abstract: Laser finishing is one of the methods which combined with other traditional denim finishing methods gives the best quality to ready denim garments. Changing process parameters different level and shape material degradations are created to obtain visual look and touch of long time worn clothing. During the last time period traditional denim finishing methods are used to get the main effects and soft touch of the material, while by help of laser finishing dipper degradations of smaller size are created. On the bases of productivity, which depends on laser power and dimensions and movement principles of the work surface, laser finishing equipment can be divided in several groups: shop lasers, laser equipment for small and medium orders, laser equipment for medium and large orders and laser equipment for large production orders.

Keywords: CO2 laser, denim, denim garments, denim finishing methods, laser finishing.

1. UVOD

Mnoge tehnike, kao što su izbeljivanje, enzimsko pranje, pranje kiselinom, pranje kamenom, mikrope-skarenje i druge, koriste se za završnu obradu denima da bi se gotovom proizvodu dodao unikatni izgled (*vintage effect*), (slika1). Većina ovih tehnika su štetne za životnu sredinu i radnike koji ih obavljaju, i zahtevaju puno vremena i rada [1,2]. Ali, tokom poslednjih

godina zahtevi tržišta se menjaju. Trgovci traže veću raznovrsnost modela i smanjuju količine narudžbina. Skraćuje se i vreme proizvodnje i dostava naručene robe.

Sve metode obrade denima imaju istu ulogu - da veštačkim putem na odevnom predmetu prave efekte habanja materijala maksimalno prirodnog izgleda i opipa [3,4,5,6]. Neke metode obrade postižu bolje



Slika 1: Unikatan izgled denim proizvoda

rezultate, neke slabije, no najbolji kvalitet i najfiniji izgled gotovog proizvoda uvek se dobija kombinovanjem nekoliko različitih metoda. Obrada laserom je samo jedna od metoda obrade koja gotovom proizvodu može da daje najbolji kvalitet i primenjuje se zajedno sa drugim metodama obrade.

2. PRINCIPI PRIMENE OBRADJE LASEROM

U suštini, uz pomoć lasera na površini denima se uništi boja i sam materijal. Promenom osnovnih parametara procesa, postiže se degradacija materijala različitog stepena i oblika, to jest, veštačkim putem pravi se izgled habanog i dugo vreme nošenog odevnog predmeta [7]. Iako laser može da kreira neograničenu količinu različitih oblika i sve poznate vrste efekata na denimu, dobijeni efekti habanja materijala nemaju potpuno prirodan izgled i opip. Zbog ovog razloga u prvo vreme laserska oprema se koristila samo za početnu obradu. Posle je sledila manualna mehanička obrada kojom se postigao mek opip i prirodan izgled nošenog odevnog predmeta.

U poslednje vreme pojavila se je nova tendencija i redosled primene laserske obrade. Tradicionalne metode obrade se koriste za dobijanje osnovnih efekata velikih oblika i dobijanje mekog opipa proizvoda a laserskom obradom se postižu vrlo različite konačne obrade - veće degradacije materijala manjih dimenzija (izrada oštećenih, kidanih mesta, rupa), i sa tim, veću raznovrstnost gotovih proizvoda [8].

Novi princip primene laser obrade povećava fleksibilnost proizvodnje koju danas traži tržište. Tradicionalne metode obrade i laser obrada se koriste u različitim etapama proizvodnog procesa:

- tradicionalnim metodama na većim količinama osnovnih modela (iste konstrukcije, istih veličina) se obavlja osnovna obrada (metodama pranja) nakon čega se zadržavaju u magacinu,
- laser obradom na unapred pripremljenim odevnim predmetima se vrši konačna obrada različitog izgleda kojom se lako postiže fleksibilna i brza proizvodnja vrlo različitih gotovih



Slika 2: Dekori na denim proizvodima koji su izrađeni laserom

proizvoda malih količina u zavistnosti od poslednjih zahteva tržišta.

Laser oprema je najbolji izbor za: izradu personalizovanih predmeta - za dodavanje dekora, logoa, drugih oznaka po zahtevu kupca (uz pomoć *shop laser*), za izradu unikatnih proizvoda, izradu brzih isporuka, izradu malih narudžbina koje odgovoraju zahtevima konkretnih kupaca, za izradu velikih porudžbina proizvoda za koje kupac traži potpuno isti izgled završne obrade.

Brzina rada sa laser opremom:

- kreiranje novog modela (od skice do konačnog uzorka) uz pomoć softvera i laser opreme - jedan do nekoliko dana,
- izrada završnih efekata na odevnom predmetu- 1-2 minuta.

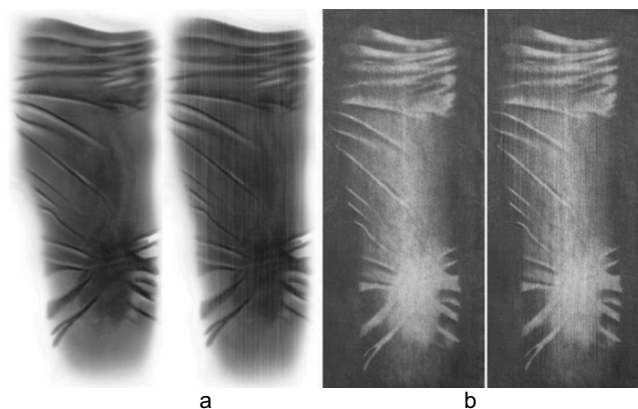
3. NAČIN RADA SA LASERSKOM OPREMOM

Oprema za laserski tretman ima svoju bazu već izrađenih i dostupnih završnih efekata/dekora koje korisnik može da primeni za izradu svojih proizvoda. Postoji mogućnost i modifikovanja dostupnih efekata i izrade popuno novih. Dizajner kreira novi model na ekranu kompjutera koristeći bazu podataka softvera i svoje ranije izrađene modele. Kada je skica gotova, softver priprema instrukcije za laser opremu koja može da napravi završnu obradu na uzorku modela za nekoliko minuta.

U početku rada tretirani odevni predmet se postavlja na horizontalnu radnu površinu ili lutku i fotografiše. Na ekranu kontrolne table izabrani dekor se stavi na fotografiju i pomera, rotira, deformiše da bi njegova veličina i položaj odgovarao konkretnom odevnom predmetu na radnoj površini (slika 3).



a



a

b

Slika 3: Dekor laserske obrade (a) i isti dekor prikazan na denim materijalu (b)

Laserski projektor prikazuje čitave konture odevnog predmeta ili samo nekoliko karakterističnih linija (na primer, liniju bočnog šava i kraja farmerki) na radnoj površini mašine i sa tim precizno određuje mesto gde tretirani predmet mora da bude postavljen (slika 4a). Odevni predmet se fiksira na horizontalnu radnu površinu ili na lutku i premešta u zonu rada gde laserki zrak izrađuje dekor (slika 4b). Potpuno isti dekori na drugim odevnim predmetima istog modela mogu da budu ponavljeni u neograničenoj količini.

Različiti završni efekti se dobijaju promenom procesnih parametara: snage lasera, brzine pomeranje laserskog zraka, veličine fokusne tačke. Na primer, uzorci dobijeni degradacijom indigo obojenja denima i uzorci komplikovanih i malih oblika se kreiraju sporim pomeranjem lasera male snage. Uzorci dobijeni degradacijom strukture materijala (razaranjem osnove i/ili potke materijala) se kreiraju laserom velike snage.

4. OPREMA ZA LASERSKU OBRADU

Oprema za lasersku završnu obradu može se podeliti na nekoliko grupa u zavisnosti od produktivno-



b

Slika 4: Postavljanje pantalona na radnu površinu (a) i izrada dekora (b)

sti opreme koja u velikoj meri zavisi od snage lasera i veličine i principa pomeranja radne površine [9].

4.1 Laser mašine za prodavnice maloprodaje (*shop laser*)

Prenosive mašine malih dimenzija koje se koriste za završnu obradu gotove denim robe u radnjama maloprodaje (slika 5a). Mašine su pogodne za kreiranje malih dekora, logoa na denim odeći, kapama, torbama, cipelama, takođe i za izradu etiketa, oznaka na drugim materijalima (koža, lan, pamuk), (slika 5b). Veličina radne površine: 15x15 cm, 25x25 mm, 30x30cm. Snaga lasera: 30W, 60W.

Kompanije koje proizvode laser opremu ove vrste su: *Macsa* (Španija), *Iberlaser* (Španija), *Jeanologia* (Španija), druge.

4.2 Laser mašine za proizvodnje malih i srednjih obima

Mašine za izradu uzoraka i malih narudžbina. Da bi se povećala produktivnost rada, radna površina može da bude podeljena na dve zone. Dok u jednoj zoni laserski zrak kreira dekor na jednom odevnom pred-

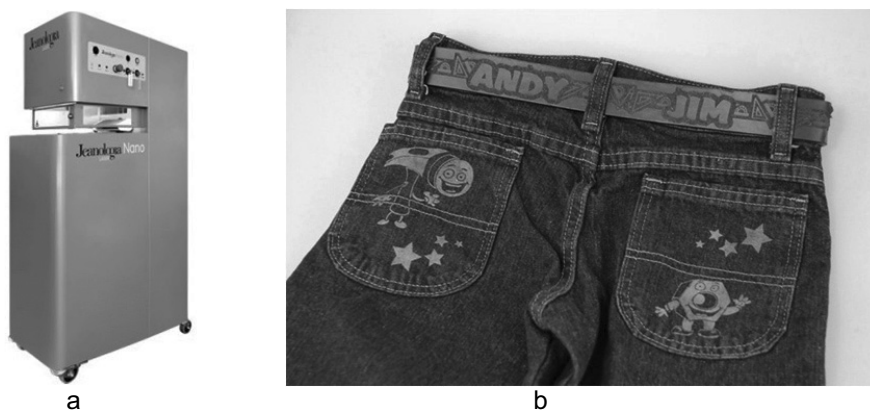
metu, u drugoj zoni radnik postavlja sledeći odevni predmet (slika 6). Veličina radne površine: 60x60cm, 80x80cm, 75x130cm, 100x100cm, druge. Snaga lasera: 30W, 200 - 600W.

Kompanije koje proizvode laser opremu ove vrste su: *Iberlaser* (Španija), *Jeanologia* (Španija), *SEI laser* (Italija), *Gbos* (Kina), *Ant laser systems* (Kina), druge.

4.3 Laser mašine za proizvodnje srednjih i velikih obima

Mašine za izradu uzoraka, malih i srednjih narudžbina. Koristi se jedna ili dve pomerljive radne površine ili okrugla radna površina koja je podeljena na nekoliko radnih zona (slika 7). Radne površine se premeštaju manualno ili automatizovano. Veličina radnih površina: 75x130cm, 60x130cm, 150x150cm, 100x130cm, i druge. Snaga lasera: 200 - 600W. Mašina može da bude opremljena uređajem za odmotavanje i namotavanje za kreiranje dekora na površini tekstilnih materijala u rolnama.

Kompanije koje proizvode laser opremu ove vrste su: *Iberlaser* (Španija), *SEI Laser* (Italija), *Tonello* (Italija), *Gbos* (Kina), druge.



Slika 5: *Shop laser* kompanije *Jeanologia* (a) i dekor izrađen *shop laserom* (b)



Slika 6: Laser mašine za proizvodnje malih i srednjih obima



Slika 7: Laser mašina sa dve pomerljive radne površine (a) i sa okruglom radnom površinom (b)

4.4 Laser mašine za proizvodnje velikih obima

4.4.1 Laser mašine sa pokretnom trakom

Visoko produktivne mašine sa radnom površinom u obliku pokretne trake (slika 8). Radna površina može da bude: jedna uska pokretna traka za tretiranje jednog odevnog predmeta, jedna široka pokretna traka za tretiranje dva odevna predmeta u isto vreme, dve posebne pokretne trake za tretiranje dva odena predmeta. Za tretiranje dva odevna predmeta u isto vreme sa istim ili različitim dekorima mašina je opremljena sa dva lasera. Snaga lasera: 200 - 600W. Veličina radnih površina: 60x60cm, 80x80cm, 90x90cm, 120x120cm 125x 25cm 60x 130cm, 80x160cm, i drugo.

Kompanije koje proizvode laser opremu ove vrste su: Macsa (Španija), Iberlaser (Španija), Gbos (Kina), Ant laser systems (Kina), druge.

4.4.2 Laser mašine sa lutkama

Visoko produktivno trodimenzionalno tretiranje se izvodi uz pomoć vertikalno ili vodoravno (za farmerke) fiksirane jedne ili dve lutke (slika 9). Mašine mogu da imaju dva lasera za tretiranja obe simetrične strane odevnog predmeta u isto vreme. Snaga lasera 600W i više. Veličina radne zone: 120x120cm, 150x150 mm, drugo.

Kompanije koje proizvode laser opremu ove vrste su: Macsa (Španija), Jeanologia (Španija), Sei laser (Italija), Tonello (Italija), LasX industries (SAD), Gbos (Kina), druge.

4.4.3 Laser mašine sa horizontalnom radnom površinom i lutkom

Visoko produktivna mašina je opremljena lutkom (jedna ili dve) za tretiranje farmerki i horizontalnom radnom površinom (jedna ili dve nepokretne ili pokretne) za tretiranje drugih odevnih predmeta (slika 10).

Kompanije koje proizvode laser opremu ove vrste su: Jeanologia (Španija), Tonello (Italija), druge.



Slika 8: Laser mašine sa pokretnom trakom



Slika 9: Lutke za tretiranje farmerka vertikalno (a) i vodoravno (b)



Slika 10: Laser mašine sa horizontalnom radnom površinom i lutkom

U izradi denima obrada laserom se korsite već 15 godina. Danas više od 25% proizvođača denim odeće na svetu već koriste laser opremu za izradu svojih proizvoda.

Kompanije koje proizvode lasersku opremu za završnu obradu denima su: Jeanologia (Španija), Macsa ID (Španija), Iber laser (Španija), Tonello (Italija), SEI laser (Italija), LasX Industries (SAD), Golden Laser (Kina), Gbos (Kina), Ant laser systems (Kina), i dr.

5. ZAKLJUČAK

"Fast fashion" je postao realan izazov ne samo za velike kompanije no i za sve ostale koje hoće da sačuvaju svoje mesto na tržištu. U ovim novim uslovima rada, svi proizvođači konfekcije su prinuđeni da upoznaju i koriste nove napredne tehnologije i automatizovanu opremu, da bi dobili traženu fleksibilnost i brzinu svojih proizvodnih procesa. Završna obrada laserom je jedna od naprednih metoda obrade denima koja pomaže da se reše postojeći i novi problemi u proizvodnji denim odeće.

LITERATURA

- [1] Choudhury, A. K. R. (2017). Environmental impacts of denim washing. In: Muthu, S. S. (2017). *Sustainability in Denim*. pp.49 - 81. Woodhead. Elsevier.
- [2] Subramanian, M. (2017). *Sustainability in Denim*. Woodhead. Elsevier, Cambridge.
- [3] Vilumsone-Nemes, I. (2018). *Industrial cutting of textile materials, 2nd edition*, Woodhead Publishing, Elsevier, Cambridge.
- [4] Nayak, R., Padhye, R. (2017). *Automation in Garment Manufacturing*, Woodhead Publishing, Elsevier, Cambridge.
- [5] Kan, C.-W. (2014). CO₂ laser treatment as a clean process for treating denim fabric. *Journal of Cleaner Production*, 66, 624–631.
- [6] Yordanka Angelova, Y., Lazov, L., Mezinska, S. (2017). Environment. Technology. Resources, *Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference*. Rezekne, Latvia. Volume III, 15-21.
- [7] Juciene, M., Urbelis, V., Juchnevičienė, Ž., Čepukonė, L. (2013). The effect of laser technological parameters on the color and structure of denim fabric. *Textile Research Journal*. 84(6), 662-670.
- [8] Nemeša I., Miolski J. (2018). Završna obrada denim odeće laserom, *International Scientific Conference Contemporary Trends and Innovations in the Textile Industry*, Union of Engineering and Technicians of Serbia, Beograd, pp. 185-195.
- [9] Nemeša, I., Kaplan, V. (2019). Završna obrada tekstila laserom. *Tekstilna industrija*, 67(1), 33-38.

Rad primljen: 24.09.2019.

Rad prihvaćen: 30.10.2019.