

REDUCEREA PIERDERILOR DE MATERIE PRIMĂ PRIN UTILIZAREA METODELOR DE TRICOTARE A PRODUSELOR COMPLETE



Șef de lucrări dr. ing. Dorin DAN,
Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iași

Absolvent al Facultății de Textile (1977), specializarea tehnologia mecanică a tricotelor și confecțiilor. Doctor în științe tehnice, specialitatea tehnologii mecanice textile, cu teza „Perfecționarea tehnologiei de tricotare pe mașini rectilinii de tricotate automate”, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, 2000. Domenii de competență: tehnologia tricotelor, CAD/CAM în tricotate, CAE în tricotate.

REZUMAT

Prin eliminarea proceselor de croire și coasere, tricotarea produselor complete determină o serie de avantaje în producția de tricotate, cum ar fi: economisirea de materie primă și manoperă, productivitate ridicată, producție cu răspuns rapid. Scopul acestei cercetări este de a prezenta principiile tricotării produselor complete, fără cusături, pe mașini de tricotate rectilinii computerizate.

ABSTRACT

By eliminating the cutting and sewing processes, complete garment knitting provides a variety of advantages in knitting production such as saving in cost and time, higher productivity, quick response production. The purpose of this research is to review the principles of seamless knitting on flat knitting machines.

1. AVANTAJELE TEHNOLOGIEI DE TRICOTARE A PRODUSELOR COMPLETE

În comparație cu tricotarea din urzeală, procesul de tricotare pe mașini rectilinii are mai multe posibilități de selectare a acelor și mai multe posibilități de obținere a structurilor cu desene. Prin tricotarea rectilinie computerizată pot fi create mai multe varietăți de structuri și desene și proiectele pot fi schimbate rapid și eficient printr-un sistem de proiectare asistat de calculator. Mai mult, tricotarea îmbrăcămintei fără cusături face posibilă crearea câtorva tipuri de tricot tubular și tricotarea simultană pe tricotel tubular a diverse structuri complexe (lincs, ajur, torsade, Aran, intarsia).

Tricotarea produselor complete oferă o varietate de beneficii tehnice și comerciale. Beneficiile comerciale, de piață, sunt legate de producția mai rapidă și la timp. Numărul necesar de produse poate fi tricotate rapid, conform cu cerințele pieței. De asemenea, tehnologia de tricotare fără cusături este capabilă să satisfacă mai multe piețe de desfacere a produselor tricotate.

Pe câteva piețe din lume, în concordanță cu cerințele consumatorului, prin schimbări rapide de proiect și prin aplicarea sistemelor de tricotare computerizate, tricota-

rea fără cusături poate fi considerată ca producție de masă. De asemenea, metoda de tricotare fără cusături poate fi utilizată pentru realizarea de eșantioane prototipuri și pentru producția de modă, cu număr mai mic de exemplare.

Scopul principal al acestei lucrări este să fie relevate mai cu seamă beneficiile tehnice ale tehnologiei de tricotare a produselor fără cusături. În primul rând, deoarece este eliminat procesul de asamblare, nu mai există operațiile de croire și coasere. Prin urmare, prin eliminarea deșeurilor de producție la croire și asamblare, tricotarea tubulară fără cusături determină obținerea de economii de timp și bani. De exemplu, conform cu revista Melliland International, în cazul unui pulover pentru femei, tricotate complet prin tehnologia fără cusături, se poate economisi cca. 35% din timpul de producție.

În plus, consumul de fir poate fi minimizat prin tricotarea completă a produsului, dar și prin reglarea efectivă a alimentării firului prin intermediul unui sistem computerizat al mașinii. Mecanismul de alimentare cu fir DSCS de la mașinile Shima Seiki predetermină lungimea de fir necesară pentru fiecare ochi de tricot de o anumită formă și mărime. În acest fel, mărimea ochiului poate fi controlată corespunzător și firul este mai puțin solicitat de organele de lucru.

Pentru mașinile ce realizează produse complete, finețea variază pe un domeniu larg, de la 5 la 18 ace/inch. Prin utilizarea metodelor „schimbarea fineții” și „finețe multiplă”, tehnologia de tricotare a produselor fără cusături beneficiază de o flexibilitate mai mare. Posibilitatea de aplicare a metodei „finețe multiplă” permite schimbarea fineții aceleiași mașini de tricostat în funcție de grosimea firelor de prelucrat. În acest mod, costurile pentru investiții cu mașini de tricostat pentru fiecare finețe în parte sunt mai mici.

Pentru că nu există asamblare-încheiere și cusături, tricotarea tridimensională aplicată în vestimentație conferă moliciune produselor tricotate. În plus, nu există ochiuri voluminoase și neplăcute în punctele de sub braț, umeri și linia gâtului. Utilizând procesul de încheiere prin tricotarea marginilor tricotului, produsul poate avea linii de margine mai bune.

Scăzând numărul operațiilor de prelucrare mecanică din procesul de croire și coasere, se minimizează riscul apariției defectelor și pagubelor. Metoda de producție fără cusături a unei singure piese de îmbrăcăminte conferă o calitate mai bună produsului. Astfel, produsele tricotate fără cusături arată mai bine, se potrivesc mai bine pe corp și sunt mult mai confortabile la purtare decât un produs tricostat clasic. De asemenea, tricotarea fără cusături permite proiectantului să creeze structuri și desene pe întregul produs vestimentar. În funcție de modă, prin intermediul sistemului de proiectare computerizat, proiectanții pot programa cu ușurință mai multe structuri complexe și forme de tipare.

În sfârșit, legat de mediul înconjurător, conform cu firma Shima Seiki din Japonia, produsele tricotate fără cusături afectează mai puțin mediul înconjurător prin minimizarea deșeurilor și reducerea nevoii de creștere a necesarului de bumbac, lână și celelalte materii prime naturale.

În continuare, se prezintă pe scurt o sinteză a avantajelor tehnologiei de tricotare a produselor complete, fără cusături:

- minimizarea sau eliminarea proceselor de croire și coasere;
- economii privind timpul și costul de producție;
- consum minim de fir;
- productivitate mai mare;
- tricotarea simultană cu mai multe fineți;
- micșorarea masei de fir și moliciune mai mare;
- nu există cusături sau ochiuri voluminoase și iritante;
- calitate mai constantă;
- o mai bună potrivire pentru liniile de terminație;
- aspect mai plăcut; ținută mai bună și mai confortabilă la purtare;

- posibilități mai creative pentru proiectanții de tricotate;
- reacție rapidă la schimbarea mărimii și modelului;
- producție executată la termen;
- posibilitatea de trecere la producția de masă.

2. CONDIȚII TEHNOLOGICE PENTRU TRICOTAREA PRODUSELOR COMPLETE

Cu toate că tehnologia produselor complete furnizează o varietate de avantaje pentru industria tricotajelor, sunt de apreciat câteva considerente tehnice negative. Problema principală în tricotarea completă a produsului este tragerea tricotului. Pentru a menține forța de tragere egală a fiecărui ochi, sunt utilizate diferite sisteme de tragere generală și concentrată cu platine și baghete. Pentru a rezolva adecvat problema tragerii tricotului, s-a dezvoltat un sistem nou de tragere cu platine mobile cu arc și un sistem nou de tragere asistat de calculator. Chiar dacă sistemul a adus o stabilitate mai ridicată pentru operația de tricotare, există opinii ale utilizatorilor că încă nu este ușor să comanzi exact forța de tragere pentru produsul complet.

De asemenea, tricotarea produsul complet are o problemă cauzată de selecția acelor de rezervă. Tricotarea cu ace de rezervă face tricotelul mai rar și mai puțin elastic decât produsele tricotate clasic. Această problemă apare în bordură sau în secțiunea manșetei, acolo unde o manșetă trebuie să fie foarte elastică și rezistentă.

Pentru a rezolva problema tricotului mai rar, sunt recomandate firele elastice, flexibile și durabile, asemănătoare firelor de lână. De exemplu, la manșete și gulere, o companie din UK folosește lână de miel Spirol, care poate fi tricotată mai strâns, cu desime mai mare. În prezent, în industria de tricotate globale, pentru a crea produse fără cusături pentru îmbrăcăminte exterioară, sunt utilizate frecvent firele naturale, cum ar fi lână, cașmirul și angora. De asemenea, firele de viscoză și poliamidă, în combinație cu firele Lycra sau alți elastomeri, sunt utilizate pentru tricotarea produselor complete. De asemenea, la îmbrăcăminte fără cusături, firul de bumbac este utilizat în mod frecvent.

Un alt considerent pentru produsele tricotate complete este acela că dacă produsul are un defect în timpul tricotării, cum ar fi un orificiu, o dungă transversală sau longitudinală, întregul produs este nefolositor și trebuie îndepărtat din procesul de producție. Comparat cu tricotarea separată a pieselor produsului de îmbrăcăminte, în cazul în care produsul tricostat complet ar avea un defect, pierderile de materie primă și manoperă sunt mai mari.

În cazul producției cu croire și asamblare a pieselor de tricot separate, șabloanele pot fi plasate pe tricot evitând zona cu defecte sau se elimină numai piesa cu defecte, celelalte piese rămânând valabile.

3. PRINCIPIUL DE TRICOTARE A PRODUSELOR COMPLETE

Produsele complete, fără cusături, tricotate pe mașini rectilinii cu fonturi în V, pot fi realizate sub formă tubulară prin tricotarea unui tub deschis mai larg pentru partea corpului și încă două tuburi îngustate pentru mâneci (fig. 1). Tricotarea tubulară este realizată pe ambele fonturi, dar tricotarea pe fontura din față și spate este efectuată alternativ. Tricotarea alternativă continuă cu toate acele din fontura din față și spate creează un tricot glăt tubular. Tricotarea tubulară nu este o metodă nouă. Încă din anii 1980 s-a produs tricotul glăt tubular și pe mașini rectilinii.

Cu toate acestea, tricotarea produselor fără cusături poate fi percepută ca o tehnică mai avansată, prin aceea că poate conecta cele trei tuburi împreună pentru a crea un pulover și are posibilitatea de a crește sau micșora în secțiune dimensiunile acestor tuburi de tricot. Mai mult decât atât, în interiorul produsului complet pot fi create simultan variante de structuri, cum ar fi glăt, patent și linc.

Pe mașina de tricotat rectilinie, cele trei tuburi sunt tricotate simultan pe două grupe de ace pereche din fontura spate și față. Mașina rectilinie transferă ochiuri între fontura față spate, tricotează cu conducătoare de fir diferite, unul pentru corp, conducătorul de fir 2, și două pentru mâneci, conducătoarele de fir 1 și 3 (fig. 1).

Tricotarea celor trei tuburi continuă până în punctul de sub braț. Din acest punct, cele două conducătoare care tricotează mânecile (conducătoarele de fir 1 și 3) sunt scoase din zona de tricotare. Conducătorul de fir rămas (2), care a tricotat corpul principal, unește cele trei tuburi într-unul singur (fig. 2). Tuburile sunt unite în punctele de sub braț, umăr și gât. Pentru realizarea transferului de ochiuri și pentru executarea formelor sau structurilor, ochiurile trebuie formate prin selecția alternativă a acelor (fig. 3).

Figura 4 arată cum se transferă ochiurile la tricotarea completă a unui produs, folosind acele goale. Pe o mașină care tricotează produse complete, prin transferul ochiurilor, utilizând acele de rezervă, pot fi tricotate tuburi cu structură glăt, dar și patent. Figura 5 prezintă cum poate fi creată structura patent 2x2 pe o mașină rectilinie cu fonturi în V. Datorită selecției alternative a acelor pe mașinile de tricotat fără cusături, produsul tinde să fie mai puțin compact și mai puțin elastic decât un

produs tricotat după metoda de conturare clasică. Aceasta impune nevoia de a utiliza fire cu elasticitate mare.

În plus, numărul tuburilor tricotate pe mașină depinde de tipul produsului. Mașinile care tricotează produse complete nu trebuie să creeze cele trei tuburi tot timpul. De exemplu, pentru a crea un pulover, este nevoie de trei forme de tuburi. Pe de altă parte, o husă de scaune poate avea nevoie doar de un tip de tub pentru o husă completă, dar poate de asemenea prevedea un tub ca un element integrat.

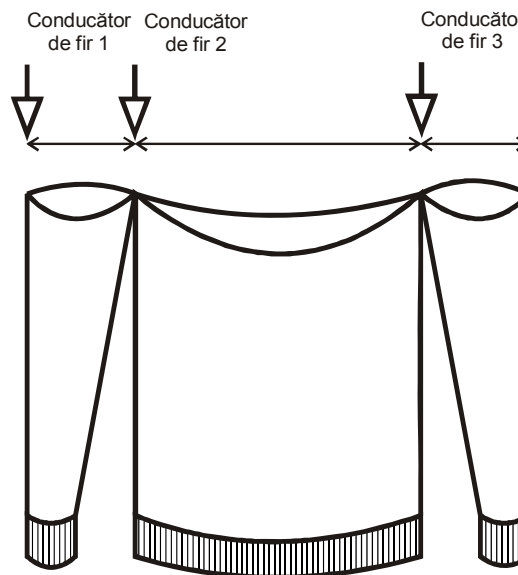


Fig. 1. Tricotarea unui produs complet tridimensional până la punctele de sub braț.

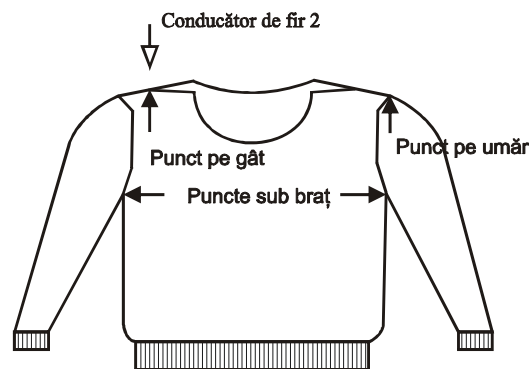


Fig. 2. Tricotarea unui produs complet tridimensional după punctele de sub braț.

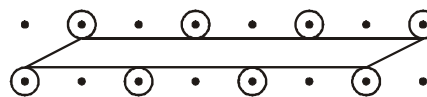


Fig. 3. Secțiune care arată selecția alternativă a acelor, în raportul 1:1 pentru tricotarea tuburilor de tricot.

| | | |
|---|--|--|
| 1 | | Secțiune a rândurilor de ochiuri de la un tricot tubular tricostat cu selectare alternativă |
| 2 | | Acțiunea de transfer a două ochiuri din fontura din față în fontura din spate folosind ace goale, fără ochiuri |
| 3 | | Secțiune după terminarea transferului |
| 4 | | Acțiunea de deplasare a fonturii din spate cu doi pași spre dreapta și transferul din nou a două ochiuri din spate în față |
| 5 | | Secțiune care arată că transferul de ochiuri este terminat, iar fontura din spate revine în poziția inițială. S-a produs o îngustare cu un șir de ochiuri. |

Fig. 4. Transferul lateral a două ochiuri de pe spate cu scopul de a îngusta tricotel tubular.

| | | |
|---|--|--|
| 1 | | Se transferă din față în spate două ochiuri (fir de culoare „linie întreruptă”, săgeată neagră). Apoi, se tricotează patent 2x2 pentru partea din față a corpului (fir de culoare „linie întreruptă”). După tricotare, se transferă ochiurile înapoi în poziția lor inițială, în față (fir de culoare „linie întreruptă”, săgeată albă). |
| 2 | | Se transferă din spate în față două ochiuri (fir de culoare „linie continuă”, săgeată neagră). Apoi, se tricotează patent 2x2 pentru partea din spate a corpului (fir de culoare „linie continuă”). După tricotare, se transferă ochiurile înapoi în poziția lor inițială, în spate (fir de culoare „linie continuă”, săgeată albă). |
| 3 | Repetarea pașilor 1 și 2 realizează structura patent tubular 2x2 | |

Fig. 5. Patent tubular 2x2 pe o mașină care tricotează produse complete.
Firul de culoare roșie și verde reprezintă același fir.
Culorile diferite se folosesc pentru a ușura înțelegerea schemei de tricotare.

4. CONCLUZII

Din analiza metodelor de realizare a produselor complete pe mașini de tricostat rectilini au fost trase unele concluzii.

- Un produs complet se obține prin utilizarea mai multor conducătoare de fir diferite.
- Executarea produselor complete elimină operațiile de croire și coasere.
- Produsul poate fi realizat în forme tubulare: un tub mai larg pentru porțiunea corpului, și două tuburi mai înguste, pentru mâneci.

- Două mari companii, Shima Seiki din Japonia și Stoll din Germania, produc mașini de tricostat cu fonturi în V pentru produse complete. Ambele companii dezvoltă mașini pentru îmbrăcăminte tricostată complet, în conformitate cu finețea mașinii, tipurile de ace, sistemele de platine și sistemele de tragere.
- Pentru tricotarea produselor fără cusături, mașinile au capacitatea de a crea tricoturi tubulare conturate, cu structuri variate, utilizând selectarea alternativă a acelor.
- Selectarea alternativă a acelor determină obținerea de tricoturi mai puțin compacte și mai puțin elastice decât produsele complete conturate convențional.

- Tricotarea produselor complete oferă beneficii majore pentru piață în cazul producției de articole tehnice (tapiserii tridimensionale pentru mobilă și huse auto, bandaje, suporturi ortopedice și comprese aplicate în medicină).

- Producătorii trebuie să renunțe la tehnologiile cu procese de croire și coasere. Ca rezultat, se economisește timpul de lucru și se minimizează consumul de fir.

- Tricotarea produselor fără cusături determină o calitate mai omogenă și mai consistentă a tricotelului, ceea ce dă strălucire și confort la purtare a produsului de îmbrăcăminte.

- Tricotarea produselor fără cusături oferă proiectanților mai multe posibilități de creație.

- Tricotarea tridimensională fără cusături, cu posibilitățile ei diverse, poate fi aplicată la numeroase produse cum ar fi: produse de modă, tapiserie, automobile, produse pentru industria spațială, textile medicale etc.

- Tricotarea fără cusături este într-o continuă creștere și ar putea fi una dintre cele mai utilizate tehnologii de tricotare ale generației viitoare.

BIBLIOGRAFIE

1. **Black, S.** *Knitwear in Fashion*. Thames & Hudson, New York. p. 174-175, 2002.
2. **Choi, W., Powell, N.B.** *Tree dimensional seamless garment knitting on V-bed flat knitting machines*. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Vol. 4, Issue 3, Spring 2005. p.
3. **De Arajo M. D.** *Weft-Knitting Fabric Design for Technical Application*. Textile Asia, 33(3). p.23-27, 2002.
4. **Hunter, B.** *Complete Garments-Evolution or Revolution?* (Part I). Knitting International, 111(1319). p.18-21, 2004.
5. **Hunter, B.** *Complete Garments-Evolution or Revolution?* (Part II). Knitting International, 111(1320). p.22-23, 2004.
6. **Hunter, B.** *Complete Garments-Evolution or Revolution?* (Part III). Knitting International, 111(1321). p.20-22, 2004.
7. **Knit Americas** (2001). *Seamless Sweaters Here to Stay*, Winter, p.22-23.
8. **Kobata, et. al.** *Method of Knitting 3-D Shape Knit Fabric*. United States Patent: 6,318,131, 2001.
9. **Millington, J.** (1996). *Knitting: a High Technology Industry*. Textile Outlook International, p.98, p.105.
10. **Mowbray, J.** *Complete Knitwear Solutions*. Knitting International, 111(1311). p.42, 2004.
11. **Raz, S.** *Flat Knitting: The New Generation*. Meisenbach Bamberg, Meisenbach. p.34-37, p.14, p.62-63, 1991.
12. **Santoni** *Know-How: Santoni*. Gruppo Lonati, Brescia, Italy, p.2-29, 2004.
13. **Shima Seiki** *Creating Shaping Guide.SDS-ONE, Knit Paint (Shaping Help E)*, Version A-38, 2004.
14. **Spencer, D.** *Knitting Technology*, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. 2. p. 13-14, p.202, p.26, p.18, p.24, p.25, p.72-73, 1989.
15. **Young, E. A.** *Knitwear Manufacturers' Use of Electronic V-bed Knitting Machines with Presser Foot*. A thesis submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University, Raleigh.p.26, 1985.