

MAȘINI AUTOMATE DE CROIT

Dr. ing. Marina MALCOCI
UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Rezumat: În articolul de față se încearcă o analiză comparativă a mașinilor automate de croit sub aspect al avantajelor și dezavantajelor pe care acestea le prezintă. Cel mai frecvent utilizate, inclusiv în Republica Moldova, sunt mașinile automate de croit cu cuțit.

Primele mașini automate de croit au fost realizate în perioada 1970-1972. În anul 1973 aproximarea conturului tăiat s-a realizat prin interpolare, iar datele erau înscrise pe o bandă magnetică. Tot în anul 1973, firma Kuris din Germania realizează primul sistem automat de tăiere. În anul 1975, firma Gerber introduce ca suport al șpanului, la tăierea automată cu cuțit, masa cu peri din nylon dur, iar pentru creșterea eficienței sistemului de absorbție a șpanului, acesta se acoperă cu o folie subțire de polietilenă. În anul 1976, firma americană Camasco propune un sistem de tăiere automată cu jet de apă sub presiune [1]. În anul 1970, în America Hughes Aircraft Corporation a realizat prima instalație de tăiat țesături cu laser.

Începând cu anul 1990, firmele specializate în domeniul croirii automate devin tot mai numeroase: Lectra Systemes, Dürkopp, Investronica, Assist Bullmer etc., iar soluțiile constructive se diversifică.

Mașinile automate de croit se împart în trei grupe:

1. Mașini automate de croit cu cuțit.
2. Mașini automate de croit cu jet de apă.
3. Mașini automate de croit cu laser.

Mașinile automate de croit se caracterizează prin mai multe elemente constructive. Unul din acestea este *unealta tăietoare* care poate fi:

- de tip punctual, cum ar fi, de exemplu, fasciculul de raze laser sau jetul de apă sub presiune;
- de tip nepunctual, cum ar fi, de exemplu, cuțitele.

Modul de acționare a uneltei tăietoare este dependent de particularitățile acesteia și tipul de program utilizat. De exemplu, la utilizarea cuțitelor, acestea pot fi conduse numai pe la extremitatea superioară în cazul comenzilor numerice sau vârful inferior poate pătrunde într-un suport ce se deplasează pe sub șpan, la comenzile optice. La acestea, pe lângă mișcările plan paralele se impun și mișcări de orientare prin rotire în jurul propriei axe, la care se mai pot adăuga mișcări de ridicare-coborâre. În cazul fasciculelor cu raze laser, focalizarea și direcționarea se realizează prin intermediul lentilelor și al oglinzilor, pe când la tăierea cu jet de apă, duza ejectoare obține mișcări de ridicare-coborâre comandate de la un element senzor ce localizează suprafața șpanului.

Urmărirea conturului de tăiere se realizează în majoritatea cazurilor prin transmiterea de mișcări uneltei tăietoare, în timp ce șpanul este staționar. Pentru deplasări în plan orizontal, pe direcțiile X și Y se utilizează sistemul de tip car. În unele cazuri se combină deplasări longitudinale ale șpanului cu deplasări transversale ale uneltei tăietoare.

Programul de comandă al mașinilor automate de croit poate fi numeric sau optic.

Suportul șpanului se adoptă în funcție de particularitățile uneltei tăietoare. Pentru tăierea cu cuțit oscilant se utilizează un suport cu peri din nylon îndreptați în sus. La tăierea cu cuțite ce au extremitatea inferioară plasată într-un suport, șpanul se plasează pe o bandă transportoare fixă sau cu deplasări longitudinale. Benzile transportoare pot avea orificii sau sunt realizate din materiale cu permeabilitate mare la aer. În cazul tăierii cu jet de apă, șpanul are un suport ondulat care permite plasarea captatorilor de jet.

Mașinile automate de croit cu cuțit sunt cele mai răspândite, acestea fiind prezente și în Republica Moldova. În cazul mașinilor automate de croit, cuțitul este de trei tipuri: cuțit oscilant; cuțit dublu ghidat și cuțit cu vârf plasat într-un suport.

Avantajele mașinilor automate de croit cu cuțit sunt: tăierea materialelor de orice natură; adaptarea vitezei la caracterul materialului și complexitatea liniei de tăiere; compensarea automată a uzurii lamei (ascuțirii); gabarit redus; dotarea cu sisteme de perforare și însemnare a reperelor; lungime mare a șpanului; tăierea șpanurilor cu o înălțime cuprinsă între limitele 1,9 – 8,8 cm în stare comprimată; posibilitatea de utilizare a diferitelor tipuri de capete de lucru și lame pentru croirea materialelor speciale.

Mașinile automate de croit cu laser se compun din trei părți:

- un mediu activ, în care are loc emisia și amplificarea radiației, transformând energia primită din exterior în energie a radiației laser. Acest mediu poate fi un gaz, un lichid sau un solid;
- o sursă de pompaj, care asigură transferul energiei din mediul exterior către mediul activ. Cele mai utilizate sunt pompajul optic și descărcarea electrică;
- o cavitate de rezonanță (rezonator optic), incluzând în general lentile și oglinzi care lasă să treacă spre exterior radiația utilă.

Pentru tăierea materialelor textile, la cele trei părți se mai adaugă în mod obligatoriu unitatea de codificare numerică, masa de croit, un sistem de lentile sau oglinzi pentru dirijarea fasciculului. Pentru tăierea materialelor textile se folosește, în general, laserul molecular cu bioxid de carbon (CO_2), care emite pe lungimea de undă $\lambda = 10590 \text{ nm}$ ($10,59 \mu\text{m}$), în infraroșu. Ca mediu activ este utilizat un amestec de trei gaze: bioxid de carbon (CO_2), azot (N_2) și heliu (He), datorită cărora se ajunge la o putere de aproximativ 100 kW/cm^2 , la un diametru al spotului de $0,4\text{--}0,5 \text{ mm}$.

Avantajele mașinilor automate de croit cu laser sunt: prețuri competitive de exploatare; uzură redusă și lipsa de unealta tăietoare care să necesite schimbare; nedeformarea materialelor în timpul tăierii. Printre dezavantajele acestora pot fi menționate: carbonizarea marginilor și sudarea straturilor în cazul decupării din șpan, mai ales la materialele sintetice, fiind necesar ca acestea să fie tăiate într-un singur strat; restricții la tăierea materialelor albe sau de culoare deschisă, precum și a materialelor din lână, care degajă un miros caracteristic persistent.

Mașinile automate de croit cu jet de apă impun mai puține restricții materialelor textile și sunt ecologice. Croirea cu jet de apă este un proces hidrodinamic complex, a cărui mecanism nu este complet elucidat. Studiul interacțiunii dintre jet și material arată că materialul suferă o distrucție mecanică datorită scăderii energiei cinetice, iar marginile tăiate au aspect asemănător cu cele tăiate cu cuțitul.

Avantajele utilizării unei astfel de mașini sunt: posibilitatea tăierii unei game largi de materiale textile; eliminarea riscului de sudare a marginilor tăiate; croirea simultană a mai multor straturi suprapuse; antrenarea de către jetul de apă a particulelor de praf eliberate de material în timpul croirii; eliminarea timpilor morți pentru înlocuirea sau ascuțirea cuțitului.

Analiza avantajelor și dezavantajelor mașinilor automate de croit ne conduce la următoarele concluzii:

1. Utilizarea mașinilor automate de croit contribuie la creșterea productivității muncii, acest lucru fiind conștientizat de unii conducători de întreprinderi din Republica Moldova care au procurat mașini de acest tip.

2. În prezent, în țările dezvoltate tehnologiile clasice bazate pe ștanțe sunt înlocuite de tehnologiile moderne reprezentate de mașinile automate de croit.

3. În lume se acordă tot mai multă importanță produselor realizate prin mijloace ecologice printre care ar fi și mașina automată de croit.

BIBLIOGRAFIE

1. V. Papaghiuc. Procese și mașini pentru confecții textile. Procese și mașini pentru pregătirea tehnică a fabricației și croirea materialelor textile. Ed. Gh. Asachi, Iași, 2000.
2. Т. Набалов. Оборудование обувного производства. Легпромбытгиздат, Москва, 1990.