



A XVIII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
CLUJ NAPOCA, 2018

PROIECTAREA PIESELOR COMPLEXE UTILIZÂND MAȘINII CU COMANDĂ NUMERICĂ

Aurora Felicia CRISTEA, Horea CHEZAN

PROCESSING OF THE COMPLEX PIECES USING THE COMMAND MACHINES-TOOLS

The information of this paper is role to inform us about use and development of the competences, regarding the control machines-tool. The using of commands the machine-tools offer a new perspective about the pieces processing, a new level of the theoretical knowledge's, personal responsibility, and the coordinator function and supervisor.

Key words: control of machine tools, pieces processing
Cuvinte cheie: controlul mașinii-unelte, proiectarea pieselor

1. Introducere

Lucrarea prezintă informații despre utilizarea și dezvoltarea competențelor privind mașinile unelte cu control numeric [1]. Există informații despre modul de utilizare a mașini-unelte cu comandă numerică și aceasta oferă o nouă perspectivă asupra procesării pieselor, un nou nivel al cunoștințelor teoretice, responsabilitate personală și funcția de coordonator și supraveghetor.

2. Piese componente ale mașinii de comandă numerică

Unelte folosite în mașinile cu comandă numerică sunt programate cu un software special și se realizează din interfața

computerului folosind un cod numeric convențional [1], [4]. Aceste comenzi au același fișier cinematic și ca să ne exprimăm mai facil vom putea numi **mașina-uneală cu comandă numerică (MUCN)**.

De asemenea, putem spune că și comenzile numerice ale mașinii-unelte sunt programate software, pentru că și echipamentele de comandă funcționează în întregime sau parțial cu informații numerice. Instrumentul numeric de comandă (MUCN) se compune din următoarele subansamble:

- Mașină-unealtă (1);
- Echipamente numerice de comandă (2);
- Legăturile dintre acestea sunt efectuate cu echipament electric (3).

Proiectarea MUCN este o combinație reușită între abilitățile mai multor firme, una dintre ele realizând partea clasică, adică fizică, iar cealaltă parte cu comandă numerică.



Fig. 1 Mașină-unealtă cu comandă numerică [2]

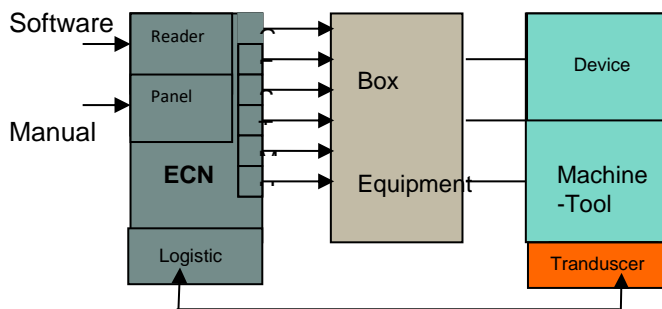


Fig. 2 Echipament de comandă numeric

2.1 Clasificarea MUCN

Mașinile-unelte cu comenzi numerice (MUCN) sunt modelele mari și sunt proiectate după formă și/sau comenzi numerice [5]. Ca modele putem enumera:

- Sinumerik realizat de Siemens, Germania;
- FANUC realizat în Japonia;
- Alcatel realizat în Franța;
- Mikromat fabricat în Germania.

Caracteristicile MUCN sunt date funcție de:

- numărul axelor;
- citirea software-ului;
- memorii pentru hard disk;
- modul de introducere în program;
- anexă pentru legătura cu memoria externă; - precizia.

Dacă ne referim la funcția echipamentelor cu comenzi numerice putem afirma că acestea depind de:

- transmiterea informațiilor; - conversia unităților; - amplificarea unităților; - memorie de informații; - efectul calculului.

2.2 Avantajele și dezavantajele mașinii-unelte MUCN

2.2.1 Avantaje

- eliminarea nevoii de a utiliza șabloane sau modele care îngreunează funcționarea lor;
- programele numerice se modifică mult mai ușor și mai repede decât modelarea utilizatorului și a șabloanelor;

- se înlătură o serie de erori de ajustare, mărind astfel calitatea produsului și îmbunătățind funcționarea mașinii;
- pentru a îmbunătăți organizarea producției trebuie să fie inclus întregul proces de producție automatizat;
- în cazul în care forma și mișcările piesei pot fi exprimate prin intermediul ecuațiilor matematice, de exemplu, când un profil poate fi eliminat în totalitate și poate fi dedus direct dintr-un profil de funcție numerică, acest proces este mult simplificat de MUCN.
- posibilitatea de ajustare în timp minim, a unui anumit număr de unelte similare, care lucrează cu aceeași piesă.

2.2.2 Dezavantaje

- costul ridicat al echipamentului de comandă numerică (de 5-10 ori mai mare) decât cel al unui utilaj obișnuit.
- Anumite condiții impuse de o utilizare eficientă a MUCN.
- Asigurarea existenței unui personal specializat pentru conceperea și elaborarea programului și pentru intervențiile urgente, în caz de defectare a controlului numeric.

3. MUCN și coordonate

În funcție de procesele care rulează și de mașinile - unelte [1], [2] cu comandă numerică (figurile 1, 2) se vor alege și coordonatele MUCN. Pentru unificarea și interschimbabilitatea programelor de proiectare au fost compilate și acceptate date numerice ISO-R 841 privind standardizarea axelor de coordonate, iar display-ul LCD-ul creează o interfață facilă a MUCN.

La o MUCN setarea corectă a axelor este deosebit de importantă, deoarece programul ia în considerare aceste axe. Există un sistem de axe coordonate ale uneltelor, atunci când axele corespund mișcărilor uneltei și altul a unui sistem de axe de coordonate, acestea se referă la mișcarea elementului care este atașat piesei.

Axele de coordonate sunt determinate în conformitate cu anumite reguli, după cum urmează:

- axa Z este paralelă cu axul arborelui principal al mașinii. Astfel, la o mașină de găurit sau frezare, arborele principal se ridică, în timp ce la un strung, axa Z coincide cu axa piesei. Dacă axa mașinii nu coincide cu cea a arborelui principal, axa Z este perpendiculară pe zona de așezare a piesei. Direcția pozitivă a axei Z corespunde mișcării care mărește distanța dintre piesa de lucru și scula.

- Axa X este orizontală și, în general, paralelă cu suprafața așezării. Aceasta este axa principală a mișcării, în planul în care se poziționează piesa de lucru vizavi de unealtă.

- Axa Y este aleasă astfel încât să formeze, împreună cu cealaltă, o lege a sistemului ortogonal, care poate fi determinată prin regula mâinii drepte din fizică.

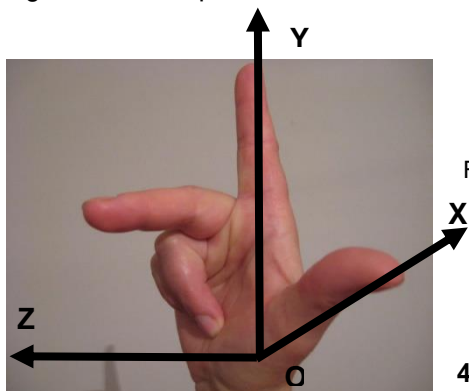
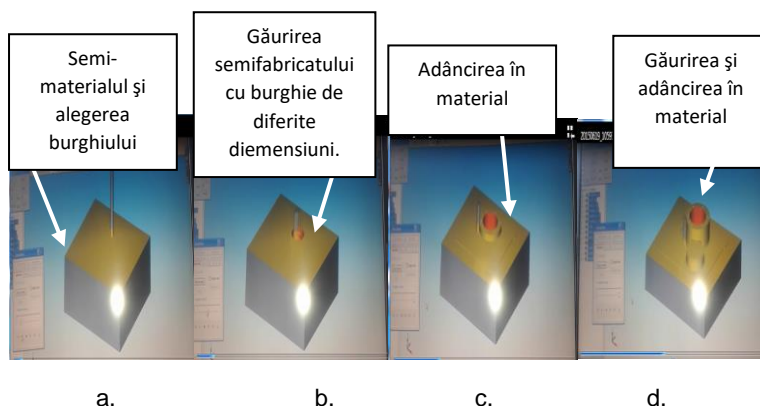


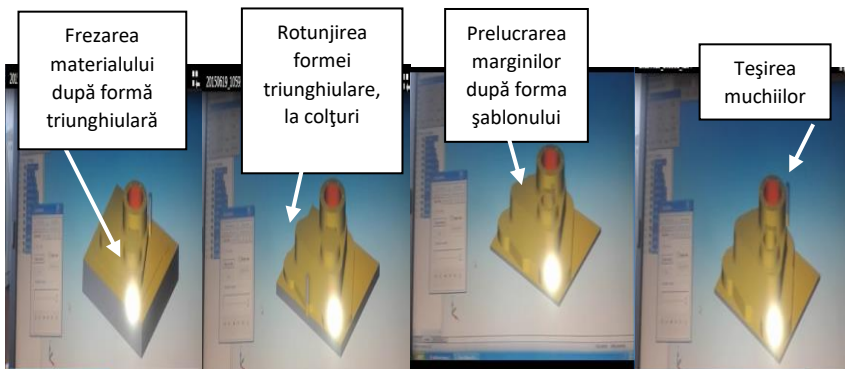
Fig. 3 Regula mâinii drepte, care se aplică sistemului de coordonate a MUCN

4. Metoda experimentală

Se dorește o prelucrare a unui semimaterial brut, după o primă formă, în ceea ce privește piesa. Startul în procesul de realizare a piesei finite se face începând cu un semimaterial brut din oțel, de forma paralelipipedică, care va fi supus procesului de finisare în mașina-uneltă [6].

MUCN va trebui să urmărească finisarea acestui material brut într-o formă cerută, urmând un șablon.





Frezarea materialului după formă triunghiulară

Rotunjirea formei triunghiulare, la colțuri

Prelucrarea marginilor după forma șablonului

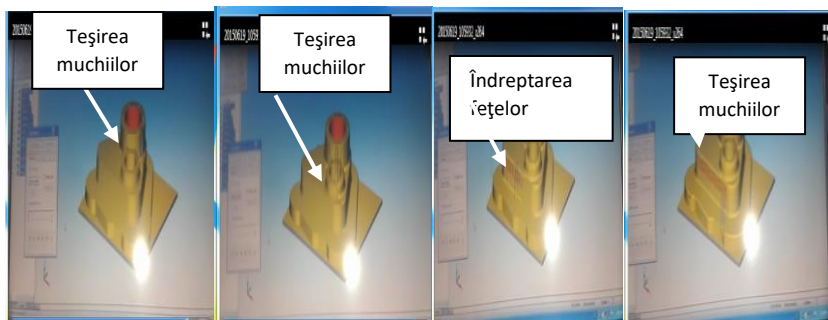
Teșirea muchiilor

e.

f.

g.

h.



Teșirea muchiilor

Teșirea muchiilor

Îndreptarea vâștelor

Teșirea muchiilor

i.

j.

k.

l.



Găurire - ultimele găuri de la baza piesei finale

m.

Fig. 4 Etapele prelucrării piesei de la semi-material la piesa finită

În figurile 4 (a-m) sunt prezentați pașii necesari prelucrării unui semifabricat (capacul injector), până la obținerea piesei finale, după un șablon, numai prin frezare pe o mașină CNC. Desigur, este nevoie de calcul de predimensionarea conturului piesei finale, iar semi-materialul (prismatic) a respectat aceste dimensiuni.

Figura 4a. prezintă semi-materialul inițial și pregătește găurirea unei găuri de dimensiuni mici.

Figura 4b. prezintă alegerea primei și următoarei freze necesară găuririi, până la dimensiunea găurii solicitate.

Figura 4c. prezintă o găurire adâncă în material, după o altă gaură mai mică, cea de a doua fiind centrată după prima, dar de dimensiune mai mare.

Figura 4d. prezintă o altă gaură mai apropiată de prima gaură, având altă dimensiune, din ce în ce mai mare, cu destinația diametrului dat de șablon.

Figura 4e. prezintă prelucrarea prin frezare a formelor triunghiulare.

Figura 4f. prezintă forma de rotunjire descrisă în figurile 4e și anume rotunjirea colțurilor formei triunghiulare frezată cu o etapă anterioară.

Figura 4g. prezintă prelucrarea marginilor după o anumită formă.

Figura 4h. prezintă rotunjirea marginilor formei triunghiulare.

Figura 4i-l, cu excepția figurilor 4k (procedeu de frezare plană) prezintă rotunjirea exterioară a marginilor găurilor sau teșirea lor.

Figura 4m reprezintă piesa finală obținută după șablonul dat și la dimensiunile cerute.

5. Concluzii

■ Lucrarea prezintă un model pentru prelucrarea unei piese, după un șablon dat. Acesta pornește de la o formă de bază de formă prismatică în formă brută, ca material fiind utilizat un oțel.

Uneltele pentru piesa prelucrată (capacul de injector) sunt o mașină de frezat cu comandă numerică.

Toate operațiile efectuate sunt prezentate și descrise în secțiunea 4 și în figurile 4a-m.

■ Se reține că majoritatea proceselor nu au un grad ridicat de dificultate, dar sunt de o complexitate peste medie și sunt numeroase ca etape, necesitând schimbarea instrumentelor (cuțitelor) la diferite dimensiuni, în etapele de degroșare și de finisare.

■ În cele din urmă, s-a obținut piesa de mărimea și forma necesară (capacul de injector) figura 4m, dorită a se realiza după șablon.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Botez, E., *Mașini-unelte cu comandă numerică*, Editura Tehnică, București.
[2] Botez, E., *Tehnologia programării numerice a mașinilor-unelte*, Editura Tehnică, București, 1973.
[3] Zetu, D., *Mașini-unelte automate și cu comandă numerică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
[4] Moraru, V., *Centre de prelucrare*, Editura Tehnică, București, 1980.
[5] * * * www.prelucrari-mecanice.ro
[6] * * * www.leadwell.ro

Șef lucr. Dr. Ing. Aurora Felicia CRISTEA
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
Facultatea Construcții de Mașini,
Departamentul Ingineria Sistemelor Mecanice,
e-mail: cristea_fa@yahoo.de

Șef lucr. Dr. Ing. Horea CHEZAN
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
Facultatea Construcții de Mașini,
Departamentul Ingineria Fabricației,
e-mail: horea.chezan@tcm.utcluj.ro