

DETALONAREA CUȚITELOR DE DANTURAT

Ioan Pantea¹, Anamaria Madura¹, Valentin Rada²,

¹Universitatea Oradea, ipantea@uoradea.ro, amadura@uoradea.ro

²EMSIL TECHTRANS SRL ROMANIA, valentin.rada@emsil.rdsor.ro

Abstract: A research direction approached in this paper is that of simulating the execution of the profile of the knife used for toothing conical gears with curved teeth, with the purpose of identifying a rectification method to fit the conditions imposed upon these tools.

1. Considerații generale

O direcție de cercetare abordată în cadrul prezentei lucrări este aceea a simulării execuției profilului cuțitului de danturat roți dințate conice cu dinți curbi, efectuându-se în acest scop identificarea unei metode de detalonare care să îndeplinească condițiile impuse acestor scule. Pentru identificarea metodei de detalonare cu ajutorul căreia se obțin condițiile impuse cuțitelor și capetelor de danturat, trebuie soluționată problema: fiind cunoscute relațiile matematice pentru determinarea parametrilor profilului, se impune determinarea abaterilor care descriu comportarea muchiei așchietoare.

Modelarea cinematicii prelucrării pentru cazul utilizării metodelor de detalonare, permite, în cazul obținerii unui model corect, predicția funcționării sistemului și în alte condiții decât cele testate experimental, inclusiv condiții reale de execuție. Cu ajutorul modelelor se poate stabili răspunsul sistemului în situații limită ce pot duce la defecte majore. Utilizarea modelelor este deosebit de utilă, reducând numărul de experimente necesare pentru analiza prelucrării.

2. Enunțarea problemei

În această lucrare sunt prezentate posibilitățile de execuție a cuțitelor având suprafețele laterale generate pe mașini clasice. Suprafețele laterale ale cuțitelor în aceste cazuri sunt generate de o curbă generatoare, dreaptă, ce se deplasează după o curbă directoare cerc și elice.

Simularea constă din generarea acestor suprafețe, măsurarea în plane tangente și în plane parale ale acestor suprafețe, în scopul determinării abaterii muchiei așchietoare de la o dreaptă ce trece prin punctele extreme ale profilului după schema bloc din figura 1.

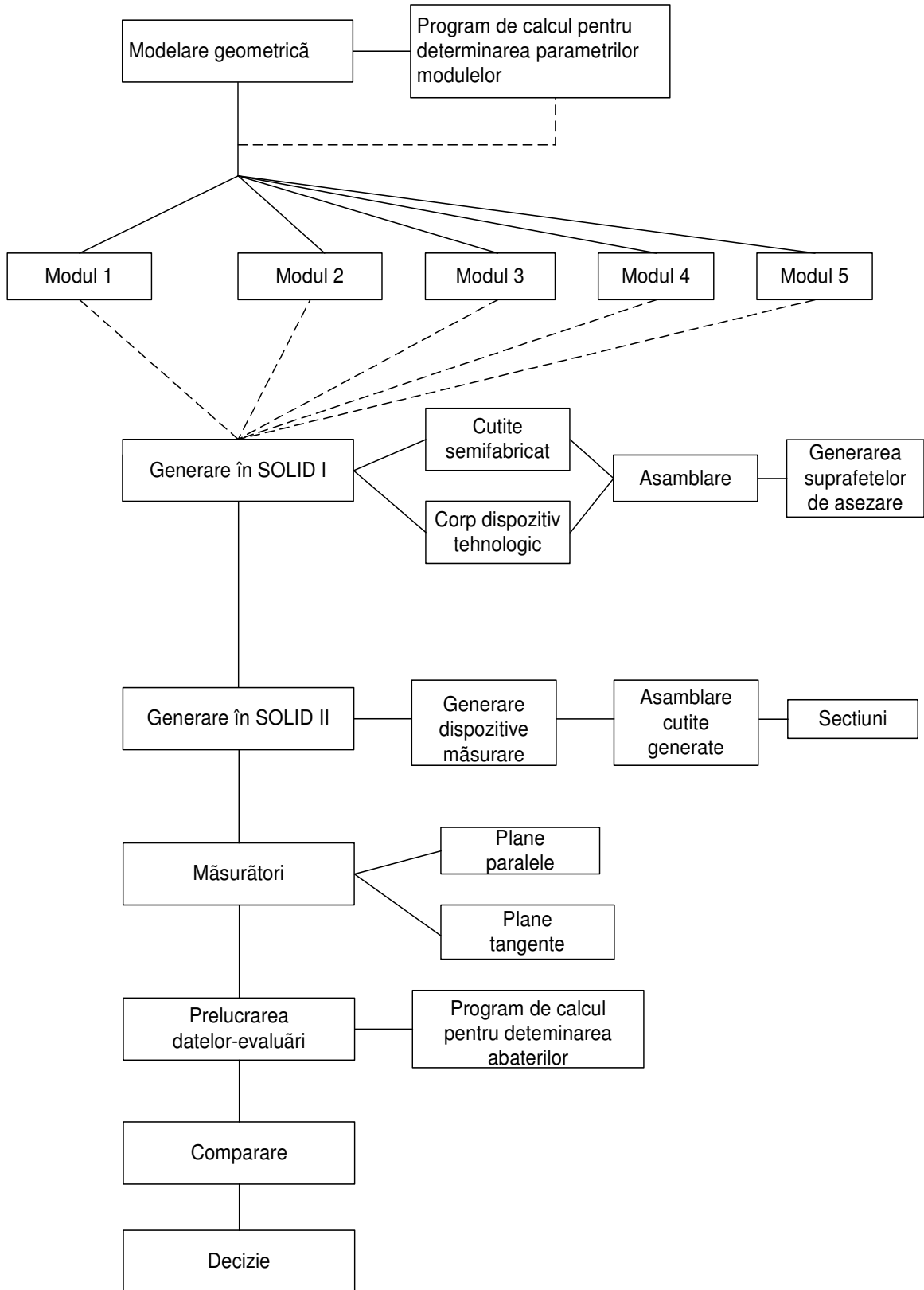


Fig. 1 Schema bloc a cercetării

3. Parametrii modelării

Parametri utilizați în cadrul realizării modelelor pentru simulare :

Elemente geometrice ale capului tehnologic:

- $D_e = 154.2$ mm;

- $b_e = 4.96$ mm.

- $P_e = 100$ mm

Elemente geometrice ale cuțitului:

- $\alpha_e = 20^\circ$;

- $\alpha_v = 12^\circ$;

Structura modelului :

- Curbă generatoare - dreaptă;

- Curba directoare - elice cilindrică;

- Curba directoare – cerc.

4. Construirea modelului

Simulările privind construirea modelului s-au realizat pe baza relațiilor prezentate în [1,2,3,4] pentru cinci modele ca studii de caz. Programele sunt realizate în mediul de programare MATHCAD 2000 PROFESSIONAL, VisualC++ și programul SOLID EDGE 10 pentru generarea în 3D. Se vor genera mai întâi capetele specifice fiecărui model după care câte un cuțit semifabricat. Acest cuțit va fi asamblat pe fiecare cap model pentru simularea generării suprafeței de așezare exterioară constituind câte un modul. Curba generatoare a suprafeței de așezare este o dreaptă. Cele cinci studii de caz sunt:

- Modulul 1 - curba directoare spirală arhimedică, când dreapta generatoare intersectează axa capului tehnologic [2];
- Modulul 2 - curba directoare spirală evolventică, când dreapta generatoare nu intersectează axa capului tehnologic (dreapta de generare înclinată în plan vertical cu 10° , se deplasează pe un cerc [2]);
- Modulul 3 - curba directoare cerc, canalul de prindere a cuțitului este înclinat în plan vertical [1];
- Modulul 4 - curba directoare cerc, canalul de prindere a cuțitului este deplasat după două axe, ecuația matematică constitutivă a modulului după [4] este:

$$2 \cdot \tan(\alpha_3) \left(x - \frac{pe \cdot \phi}{2 \cdot \pi} \right) \cdot \sin(\phi) \cdot a + 2 \cdot \tan(\alpha_3) \left(x - \frac{pe \cdot \phi}{2 \cdot \pi} \right) \cdot \cos(\phi) \cdot b + c := \tan^2(\alpha_3) \cdot \left(x - \frac{pe \cdot \phi}{2 \cdot \pi} \right) \quad (1)$$

- Modulul 5 - curba directoare cerc, canalul de prindere a cuțitului este deplasat în plan orizontal [3];

S-a întocmit programul "Program de calcul pentru determinarea parametrilor modulelor" pentru determinarea datelor de așezare a cuțitelor pe capul tehnologic în vederea generării.

Program de calcul pentru determinarea parametrilor modulelor

$m_{fD} = 0.0f;$

$m_{fDi} = 0.0f;$

.....
void CProgram4Dlg::OnModul1()

{

UpdateData(TRUE);

$m_{fp} = 3.141592654 * m_{fD} * \tan(m_{falfa1});$

```

UpdateData(FALSE);
RadianDe(15) * sin(RadianDe(15));
a12 = 2 * tan(RadianDe(20)) * (m_fx + 50 / (2 * 3.141592654) * RadianDe(5)) * cos(RadianDe(5));

double Rezultat = 1;
for(int i = 0; i < b; i++)
    Rezultat *= a;
return Rezultat;

```

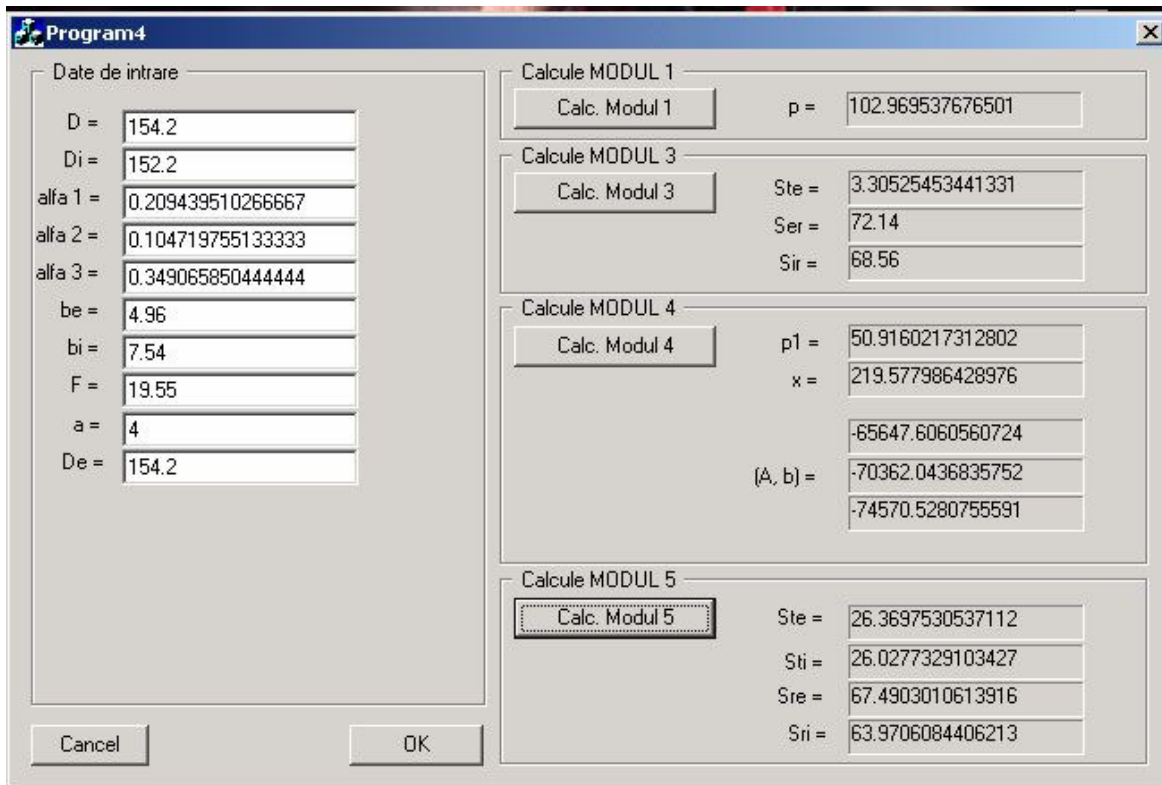


Fig. 2 Interfață pentru determinarea parametrilor modulelor

În tabelul 1 sunt prezentate modulele pentru generarea suprafețelor de așezare, având datele de reglare și cuțitele cu suprafețele generate.

Pentru realizarea analizei, având definită geometria suprafețelor de așezare laterală exterioară și de vârf, se trece în modulul de analiză structurală, în care se definește rețeaua de puncte și condițiile de frontieră (domeniul de lucru și de reascuțire).

Măsurătorile se fac în aceleași condiții (în aceleași secțiuni) fapt pentru care sunt generate alte două dispozitive, un cap de danturat pe care se vor executa secțiuni tangente ale suprafețelor de așezare laterală și un suport pentru executarea secțiunilor paralele. Cuțitele generate sunt asamblate în mediul SOLID în aceste dispozitive și prezentate în figurile 3 și 4.

Pozițiile traseelor de secționare 1,2,3,4,5 în plane paralele și A,B,C,D,E în plane tangente sunt prezentate în figura 5. În secțiunile efectuate, tabelul 2, în plane paralele se fac măsurători pentru cinci puncte aflate pe muchia așchietoare, față de o dreaptă, în cinci secțiuni, iar pentru secțiunile tangente, figura 6, măsurători ale razei curbilor directe ale suprafeței de așezare laterală în cinci secțiuni.

Tabelul 1

Număr modul	Cote desen	Desen Solid
Modul 1		
Modul 2		
Modul 3		
Modul 4		
Modul 5		

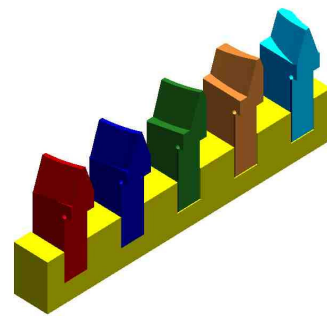
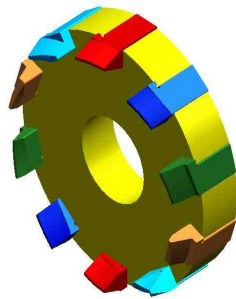
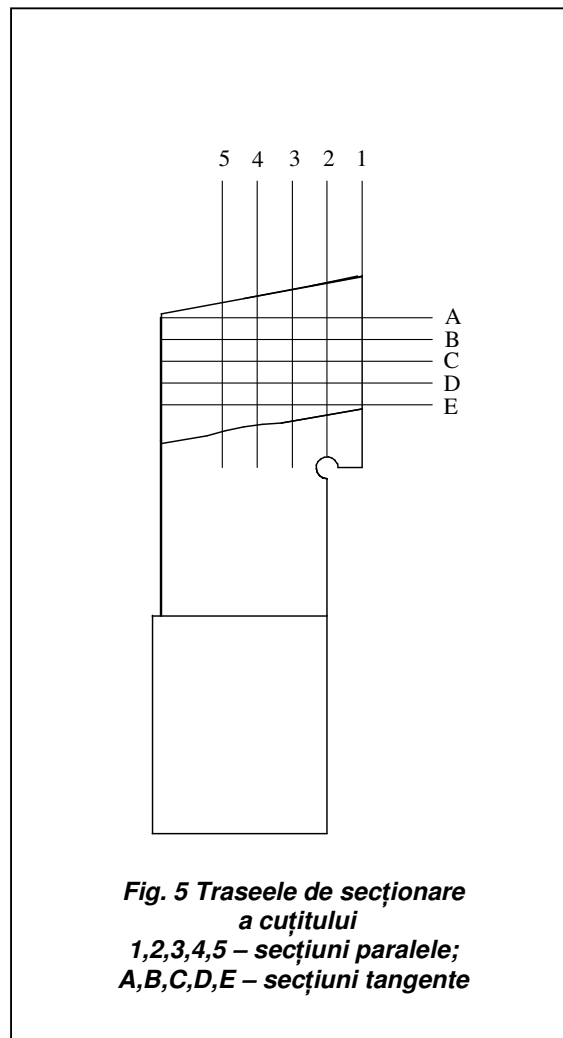


Fig. 3 Cap asamblat cu cuțitele generate

Fig. 4 Suport asamblat cu cuțitele generate



*Fig. 5 Traseele de secționare
a cuțitului
1,2,3,4,5 – secțiuni paralele;
A,B,C,D,E – secțiuni tangente*

Tabelul 2

Numărul secțiunii	Desen				
Secțiunea 1 - 1					
Secțiunea 2 - 2					
Secțiunea 3 - 3					
Secțiunea 4 - 4					
Secțiunea 5 - 5					

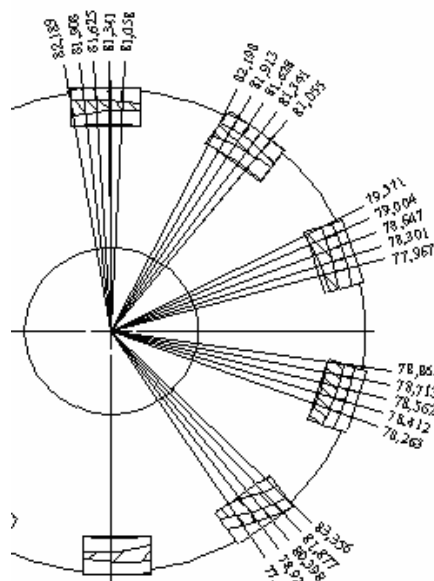


Fig. 6 Secțiunea A - A

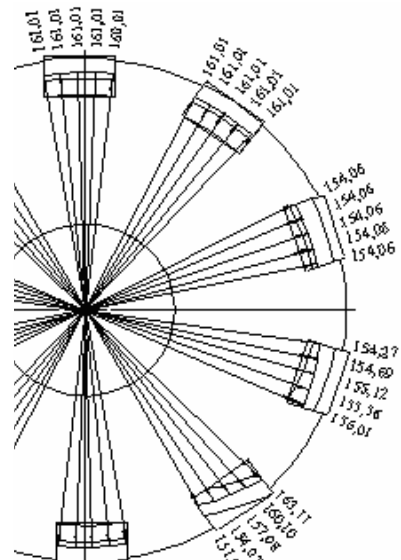


Fig. 7 Verificarea păstrării diametrului

5. Concluzii

În urma studiilor efectuate, au rezultat date din măsurători cu ajutorul cărora se va simula tehnologia cuțitelor, determinându-se abaterile muchiilor așchietoare în diferite secțiuni de ascuțire ale cuțitelor.

Bibliografie

- [1] Minciu C.- Scule așchietoare. Îndrumar de proiectare. București, Editura tehnică, 1995.
- [2] Pantea, I.- Contribuții privind tehnologia sculelor de danturat roți dințate conice cu dinți curbi. Teză de doctorat, Universitatea din Oradea, 2004.
- [3] Sauer, L.ș.a. - Scule pentru danturare. București, Editura Tehnică, 1962.
- [4] Târziu, H. – Cercetări teoretice și experimentale privind detalonarea capetelor de frezat dantura roților conice cu dinți curbi pe mașini de rectificat universale. Teză de doctorat, Universitatea Transilvania din Brașov, 2001