



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională  
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2012

## DETERMINAREA ELEMENTELOR DE BAZĂ ALE ROȚII PLANE GENERATOARE LA DANTURA KLINGELNBERG-PALLOID (II)

Radu-Călin ROȘIAN, Mihai SUDRIJAN

### DETERMINATIONS OF THE BASE ELEMENTS OF GENERATING WHEEL FOR KLINGELNBERG-PALLOID TEETH (II)

The paper presents the basic elements of generating wheel for Klingelberg-Palloyd teeth.

Cuvinte cheie: roata generatoare.

Keywords: wheel generators

### 3. Studiu de caz – continuare

Prin aceasta, raportul de transmitere este realizat matematic exact,

$$i = \frac{40}{10} = 4.$$

Se va calcula mărimea auxiliară de calcul  $u$ , în care,  $\delta_{p2}$  se va obține din [1],

$$\delta_{p2} = 77^{\circ}30',$$

prin urmare, se va obține

$$u = 0,512139757.$$

Raza exterioră a roții plane, conform [1]:

$$R_a = 92,18515629 \text{ mm} .$$

Raza interioară a roții plane generatoare conform [1]:

$$R_i = 68,18515629 \text{ mm} .$$

Modulul normal conform [1]:

$$m_n = 3 \text{ mm} .$$

Raza cercului de bază, conform [1]:

$$\rho = 61,45677086 \text{ mm}$$

Pentru studiul de caz, ecuațiile curbei directoare - evolventa alungită - a dinților roții plane generatoare vor fi următoarele:

$$x_p = 61,45677086(\sin \theta_s - \theta_s \cos \theta_s) - 3 \sin \theta_s ; \quad (11)$$

$$y_p = 61,45677086(\cos \theta_s + \theta_s \sin \theta_s) - \rho \cos \theta_s ; \quad (12)$$

Conform relației (6), valoarea maximă a parametrului  $\theta_s$ , va fi:

$$\theta_{s_{\max}} = 1,159847712 \text{ rad} = 66,4543788^\circ = 66^\circ 27' 15,8'' .$$

De asemenea, conform relației (7), valoarea minimă a parametrului  $\theta_s$ , va fi:

$$\theta_{s_{\min}} = 0,571135825 \text{ rad} = 32,72367229^\circ = 32^\circ 43' 25,2'' .$$

Poziția extremă a punctului P , de pe curba directoare a dinților roții plane

generatoare, este dată de coordonatele:

$$x_{P_{\max}} = 25,11472257 \text{ mm};$$

$$y_{P_{\max}} = 88,69810453 \text{ mm}.$$

Locul geometric al punctelor extreme,  $P_{\max}$  , este cercul roții plane, de rază  $R_a$  , respectiv,

$$R_a = \sqrt{x_{P_{\max}}^2 + y_{P_{\max}}^2} , \quad (13)$$

de unde se va obține:

$$R_a = 92,18515627 \text{ mm} .$$

Poziția cea mai apropiată a punctului  $P_{\min}$  , față de centrul roții generatoare este dată de coordonatele:

$$x_{P_{\min}} = 2,071697076 \text{ mm};$$

$$y_{P_{\min}} = 68,15367642 \text{ mm}.$$

Locul geometric al celor mai apropiate puncte  $P_{\min}$ , de centrul roții plane generatoare este cercul de rază  $R_i$ , respectiv,

$$R_i = \sqrt{x_{P_{\min}}^2 + y_{P_{\min}}^2}, \quad (14)$$

de unde rezultă:

$$R_i = 68,1851563 \text{ mm.}$$

Prin urmare, curbele directoare ale dinților roții plane generatoare sunt limitate de cercurile de raze:  $R_a$  și  $R_i$ , trasate din centrul roții plane.

Coordonatele celor 45 de puncte, nodurile rețelei de curbe coordonate  $\theta_s = \text{const.}$  și  $\mu = \text{const.}$ , sunt prezentate în continuare, alături de program de calcul utilizat pentru determinarea acestora în figurile 5. și 6.

```

10  RND
20  DIM X(50),Y(50),Z(50),Miu(10)
30  Miu(1)=-4.150293313
40  Miu(2)=-3.075146656
50  Miu(3)=0
60  Miu(4)=2.075146656
70  Miu(5)=4.150293313
80  Tet(asi)=1.57135625
90  Tet(asa)=1.159847712
100 PRINT " "
110 PRINT "REȚEA DE PUNCTE A FLANCIULUI CONVEX AL ROȚII PLANE GENERATOARE"
120 PRINT " "
130 PRINT " "
140 FOR J=1 TO 5
150 FOR I=0 TO 8
160 Tet(asi)=Tet(asi)+I*(Tet(asa)-Tet(asi))/9
170 I PRINT "I=";I;"Tet(asi)";Tet(asi)
180 Xmp(j)=61.45677086*(COS(Tet(asi)-Tet(asi)+COS(Tet(asi)-I)*3*SIN(Tet(asi))+Miu(J))+SIN(PI/9)*COS(Tet(asi)-ATN(3*(61.45677086+Tet(asi))))
190 Ymp(j)=61.45677086*(COS(Tet(asi)+Tet(asi)+SIN(Tet(asi)-I)*3*COS(Tet(asi))+Miu(J))-SIN(PI/9)*SIN(Tet(asi)-ATN(3*(61.45677086+Tet(asi))))+SIN(PI/9)*SIN(PI/9)*SIN(Tet(asi)-ATN(3*(61.45677086+Tet(asi))))
200 Xmp(j)=Xmp(j)+Xmp(j)
210 Ymp(j)=Ymp(j)+Ymp(j)
220 Zmp(j)=Miu(J)+COS(PI/9)
230 I PRINT "X";I;"Z";Z;" ";Xmp(j);" ";Ymp(j);" ";Zmp(j);" ";Zmp(j);" ";Zmp(j);" ";Zmp(j)
240 PRINT " "
250 NEXT I
260 NEXT J
270 PRINT " "
280 PRINT " "
290 NEXT J
300 END

```

Fig. 5 Program de calcul pentru determinarea coordonatelor nodurilor rețelei de puncte ale flancului convex al roții plane [1]

| LISTA DE PUNCTE A FLÂNCULUI CONVEX AL RÔȚII PLANE GENERATOARE |               |          |               |          |                |  |  |  |
|---|---------------|----------|---------------|----------|----------------|--|--|--|
| X 0 -2 =  | -81619367181  | Y 0 -2 = | 68,3183481777 | Z 0 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |
| X 1 -2 =  | 2,26350289756 | Y 1 -2 = | 71,2098444711 | Z 1 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |
| X 2 -2 =  | 4,10402096656 | Y 2 -2 = | 73,9233357459 | Z 2 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |
| X 3 -2 =  | 6,35597870822 | Y 3 -2 = | 76,6488441895 | Z 3 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |
| X 4 -2 =  | 9,043738434   | Y 4 -2 = | 79,4226748354 | Z 4 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |
| X 5 -2 =  | 12,1977528255 | Y 5 -2 = | 82,1961573754 | Z 5 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |
| X 6 -2 =  | 15,8172748215 | Y 6 -2 = | 84,9361835997 | Z 6 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |
| X 7 -2 =  | 19,9151155626 | Y 7 -2 = | 87,5277316797 | Z 7 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |
| X 8 -2 =  | 24,4934501345 | Y 8 -2 = | 89,9744898292 | Z 8 -2 = | -3,90000000038 |  |  |  |

Fig. 6 Secvență din lista de date pentru coordonatele nodurilor rețelei de puncte ale flancului convex al roții plane [1]

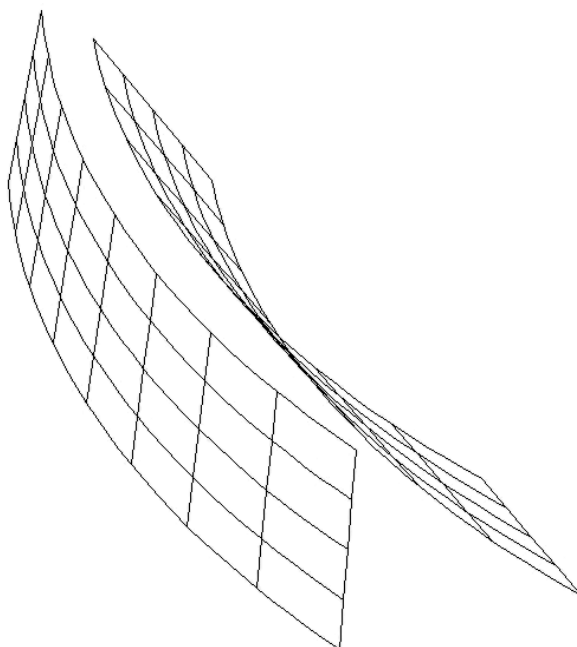


Fig. 7 Rețeaua de 45 de puncte:  $x_{ij}; y_{ij}; z_{ij}$ , care definește flancul convexal dintelui roții plane Klingenberg - Palloid, aparținând studiului de caz

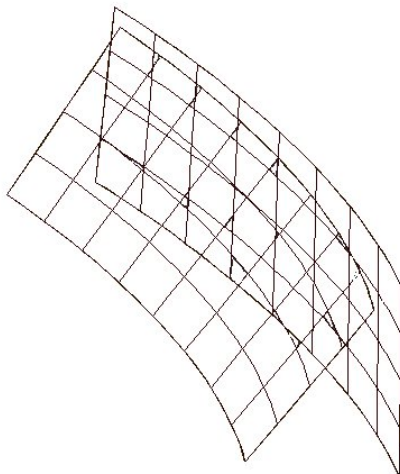


Fig. 8 Rețeaua de 45 de puncte:  $x_{ij}; y_{ij}; z_{ij}$ , care definește flancul concav al dintelui roții plane Klingenberg - Palloid, aparținând studiului de caz

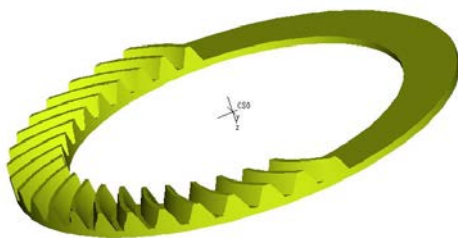


Fig. 9 Roata generatoare Klingenberg - Palloid, aparținând studiului de caz [1]

#### 4. Concluzii

■ Cu ajutorul Aplicației Pro/ENGINEER, coordonatele,  $x_{ij}; y_{ij}; z_{ij}$ , ale celor 45 de puncte, câte cinci puncte pe înălțimea dintelui și câte nouă puncte pe lungimea dintelui, după cum se obișnuiește, au constituit nodurile unei rețele, care definește flancul convex al dintelui roții plane Klingenberg - Palloid, pentru studiul de caz (figura 7).

■ Flancul concav al dintelui roții generatoare a fost dedus în mod analog. Cu ajutorul Aplicației Pro/ENGINEER, coordonatele  $x_{ij}; y_{ij}; z_{ij}$ , ale celor 45 de puncte, au constituit nodurile unei rețele, care definește flancul concav al dintelui roții plane Klingelberg - Palloid, pentru studiul de caz (figura 8).

■ Se precizează că Aplicația Pro/ENGINEER permite cunoașterea, în fiecare nod al rețelei, a normalei la suprafață și a curburilor suprafeței.

■ Cele două flancuri, convex și concav, ale dintelui roții plane Klingelberg - Palloid, sunt distanțate, pe baza ecuațiilor de definiție, astfel încât, să asigure grosimea normală a dintelui, respectiv, plinul dintelui să fie egal cu golul dintelui. Prin aceasta, roata plană corespunde formei dintelui I ( $Z_{fl}$ ), conform normei Klingelberg KN 3026 (figura 9)

■ Se menționează că roata plană obținută este capabilă să genereze, atât pinionul, cât și roata dințată, aparținând angrenajului în care a fost definită, respectiv, angrenajului studiului de caz.

## BIBLIOGRAFIE

[1] Roșian, R.C., *Contribuții la studiul și cercetarea angrenării în sarcină a roților conice cu dantură curbă*. Teză de doctorat. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2011.

[2] Sudrijan, M., *Contribuții asupra îmbunătățirii geometriei frezei melc conice pentru prelucrarea danturii Palloid*. Teză de doctorat. Institutul Politehnic Cluj-Napoca, 1983.

Dr.Ing. Radu-Călin ROȘIAN  
Director Tehnic Parc Industrial Cugir  
membru AGIR

Dr.Ing. Mhai SUDRIJAN  
Inginer de angrenaje la S.C. Sculăria srl Cugir  
Președintele Sucursalei Alba a AGIR