



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 (I)

Radu-Călin ROȘIAN, Mihai SUDRIJAN

DETERMINATIONS OF THE BASE ELEMENTS OF GENERATING WHEEL FOR KLINGELNBERG-PALLOID TEETH

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

Cuvinte cheie: roata generatoare

Keywords: wheel generators

1. Considerații generale

Sistemele cunoscute de dantură la roțile conice cu dinți curbi: Gleason; Oerlikon; Klingelberg-Zyklo-Palloyd și Klingelberg-Palloyd, precizându-se că, la Uzina Mecanică Cugir, unde autorii își desfășoară activitatea, prezintă interes pentru studiul angrenajelor conice cu dinți curbi, Klingelberg-Palloyd, având implementat în fabricație acest sistem de dantură.

Dantura roților conice Klingelberg-Palloyd, spre deosebire de celelalte tipuri menționate, se executa cu scula freza melc conică (figura 1 și figura 2).

În figura 1 se observă crearea roții generatoare de către freza melc conică, dinții având curbe directe evolvente alungite.

2. Deducerea ecuațiilor curbei directoare a dinților roții generatoare

Pentru deducerea ecuațiilor curbei directoare a dinților roții generatoare, se alege sistemul de coordonate xOy , după cum s-a ilustrat în figura 3, și în care se definește o evolventă alungită.



Fig. 1 Angrenarea pinionului cu roata plană virtuală, generată de freza melc conică, pe mașina universală de frezat roți dințate conice Klingelberg-Palloid, tip AFK 201 AVAU [1]



Fig. 2

Mașina-unealtă CNC, Klingelberg-Palloid, tip C28P, pentru frezarea danturii roților conice Palloid [1]

Un punct P , aparținând evolventei alungite are coordonatele conform următoarelor ecuații:

$$x_p = r_g(\sin \theta_s - \theta_s \cos \theta_s) - p \sin \theta_s ; \quad (1)$$

$$y_p = r_g(\cos \theta_s + \theta_s \sin \theta_s) - p \cos \theta_s , \quad (2)$$

unde: r_s este raza de bază a evolventei alungite, care în cazul danturii Klingenberg-Palloid, se notează cu ρ ; mărimea p , care este distanța punctului generator față de dreapta generatoare a evolventei alungite, la dantura Klingenberg-Palloid, are valoarea, $p = m_n$.

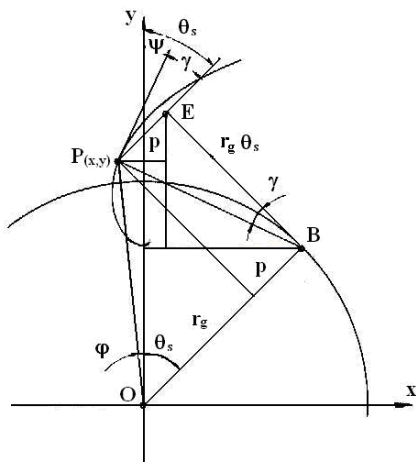


Fig. 3 Evolventa alungită a curbei directoare a dinților roții plane generatoare [1]

Pentru definirea prin rețea de puncte a flancurilor roții generatoare, se consideră axa Oz , normală pe planul Oxy (figura 3). Normala BP la curba directoare, în punctul P , va fi urma unui plan normal, paralel cu axa Oz . În acest plan, prin punctul P , trece segmentul de dreaptă FK , după cum se vede în figura 4, care formează cu dreapta BP , unghiul $90^\circ - \alpha_n$. Un punct curent, $M(x,y,z)$, situat pe segmentul de dreaptă FK , este definit cu ajutorul parametrului μ . Segmentul de dreaptă FK va genera flancul convex al dintelui roții plane, dacă, planul normal, a cărui urmă este BP , ocupă pozițiile corespunzătoare, conform figurilor 3 și 4, prin variația unghiului θ_s .

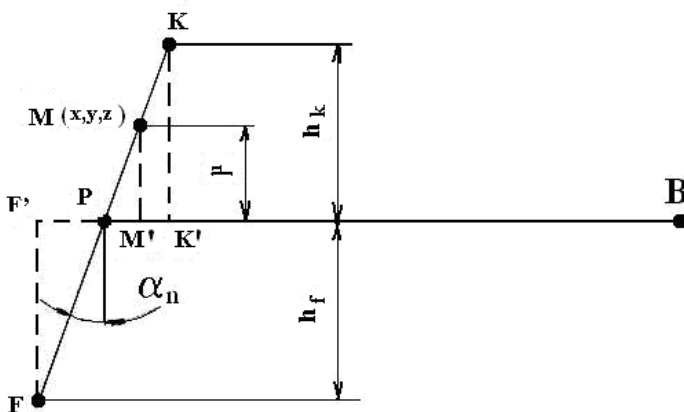


Fig. 4 Generarea flancului convex al dinților roții plane generatoare

Dacă, parametrul $\mu = 0$, prin variația poziției planului normal, de urmă BP, datorită variației unghiului θ_s , se va defini curba directoare a flancului convex al roții plane, prezentată în figura 3. Pentru valori ale parametrului $\mu = \text{const.}$, se vor obține curbe coordonate pe suprafața flancului convex al dintelui roții e generatoare.

Ecuatiile suprafeței flancului convex al dintelui roții plane generatoare au următoarea formă:

$$x_M = \rho(\sin \theta_s - \theta_s \cdot \cos \theta_s) - m_n \cdot \sin \theta_s + \mu \cdot \sin \alpha_n \cdot \cos \left[\theta_s - \arctg \left(\frac{m_n}{\rho \cdot \theta_s} \right) \right]; \quad (3)$$

$$y_M = \rho(\cos \theta_s + \theta_s \cdot \sin \theta_s) - m_n \cdot \cos \theta_s - \mu \cdot \sin \alpha_n \cdot \sin \left[\theta_s - \arctg \left(\frac{m_n}{\rho \cdot \theta_s} \right) \right]; \quad (4)$$

$$z_M = \mu \cdot \cos \alpha_n. \quad (5)$$

Cei doi parametri ai suprafeței sunt: θ_s și μ . Parametrul, θ_s , are, deja, limitele stabilite pentru definirea flancului convex al dintelui roții plane generatoare.

$$\theta_{S_{\max}} = \sqrt{\left(\frac{R_a}{\rho}\right)^2 - \left(1 - \frac{m_n}{\rho}\right)^2}, \quad (6)$$

respectiv,

$$\theta_{S_{\min}} = \sqrt{\left(\frac{R_i}{\rho}\right)^2 - \left(1 - \frac{m_n}{\rho}\right)^2}. \quad (7)$$

Parametrul, μ , are valori pozitive și negative, de-a lungul dreptei generatoare FK ; pe tronsonul FP , se află $-\mu$, iar pe tronsonul PK , se află $+\mu$.

Parametrul μ este limitat de înălțimile capului și piciorului dintelui:

$$h_f = 1,3 \cdot m_n ; \quad (8)$$

$$h_k = 1,3 \cdot m_n , \quad (9)$$

respectiv,

$$-1,3 \cdot m_n \leq \mu \leq 1,3 \cdot m_n . \quad (10)$$

Cunoașterea limitelor de variație ale parametrilor suprafeței flancului convex, al dintelui roții plane generatoare, permite determinarea liniilor coordonate: $\theta_s = \text{const.}$ și $\mu = \text{const.}$, a căror noduri de intersecție formează rețeaua de puncte care definesc suprafața laterală convexă a dintelui.

3. Studiu de caz

Se consideră, ca studiu de caz, un angrenaj conic ortogonal cu axe concurente, cu următoarele date inițiale, conform normei și dimensiunilor firmei Klingelnberg [120]:

- (i) turația pinionului, $n_1 = 1000 \text{ min}^{-1}$;
- (ii) puterea transmisă, $N = 15 \text{ CP}$;
- (iii) raportul de transmitere, $i = 4$;
- (iv) diametrul cercului de divizare a roții dințate,
 $d_{02} = 180 \text{ mm}$;
- (v) lățimea danturii, $b = 24 \text{ mm}$.

Se vor alege numerele de dinți:

$$z_1 = 10 ; z_2 = 40 ,$$

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