



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

CONSIDERAȚII ASUPRA GEOMETRIEI MELCULUI GENERATOR LA MANUFACTURAREA ROȚII ANGRENAJULUI PINION CILINDRIC-ROATĂ FRONTALĂ (I)

Iosif Vencel CSIBI, Dorin HERCIU, Daniela HERCIU,
Dragoș HERCIU, Mihai SUDRIJAN

CONSIDERATIONS ABOUT GENERATING WORM GEOMETRY OF FACE-GEAR FOR FACE-GEAR DRIVE (I)

The paper presents the basic elements of geometry for generating worm fore face-gear of face-gear drive.

Cuvinte cheie: roată frontală melc generator
Keywords: snail front wheel generator

1. Generalități

După Profesorii Maros și Csibi, există elicoizi: (i) cilindrici și (ii) toroidali.

Elicoizii cilindrici iau naștere printr-o rotație în jurul unei axe, secundate de o translație de-a lungul ei. Poate fi vorba de o curbă oarecare sau de o suprafață.

Elicoizii toroidali sunt mai puțin cunoscuți și iau naștere asemănător cu cei cilindrici, prin compunerea, însă, a două rotații. Și aici, o curbă se rotește în jurul unei axe, secundată de o rotație în jurul altei axe și de o translație. În locul curbei generatoare, dacă se

consideră o suprafață, aceasta se poate reduce la primul caz, dacă se consideră curba caracteristică.

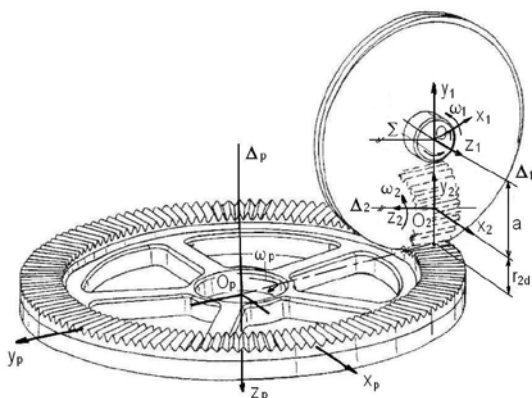


Fig.1 Sistemele de referință aplicate (i) (O_p, x_p, y_p, z_p) , legat rigid de roata frontală; (ii) (O_1, x_1, y_1, z_1) , legat rigid de melcul toroidal și (iii) (O_2, x_2, y_2, z_2) , legat rigid de mulaj [1]

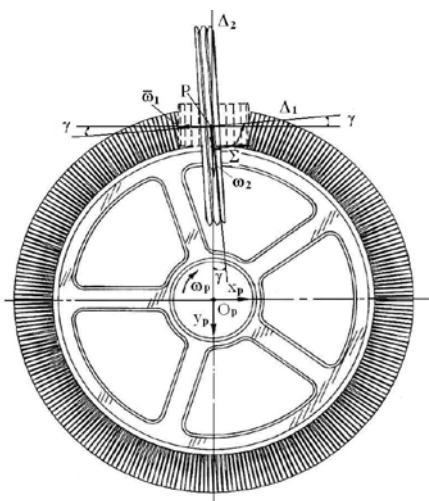


Fig. 2 Vedere, după direcția axei $(O_p z_p)$, a figurii 1, cu melcul toroidal cu axa de rotației Δ_1 inclinată cu unghiul Σ [1]

S-a făcut această mică introducere pentru a demonstra că, melcul abraziv căutat este de tip toroidal. Demonstrația se referă la figura 1 și 2.

2. Profilul evolventic

Un profil evolventic execută o rotație în jurul axei Δ_2 , concomitent acest profil se rotește și în jurul axei Δ_1 . În acest caz, bineînțeles, cu un raport de transmisie determinat, profilul generator realizează un elicoid toroidal. Dacă, în locul curbei evolventice se consideră un flanc al dintelui (o prismă cu baza evolventică) aceasta înfășoară un flanc al dintelui toroidal. Curba caracteristică coincide cu profilul evolventic.

Se consideră cuțitul roată ca generator al roții frontale, din angrenajul pinion-roată frontală (figura 3), utilizându-se următoarele notații: (i) m - modulul; (ii) z - numărul de dinți; (iii) α_d - unghiul de angrenare; (iv) r_{2b} - raza cercului de bază; (v) r_{2d} - raza cercului de divizare și (vi) r_{2e} - raza cercului exterior, r_{2i} - raza cercului interior.

S-a utilizat noțiunea de *mulaj* pentru a defini spațiul gol, pe care îl generează cuțitul roată, în mișcarea sa de mortezare a danturii roții frontale.

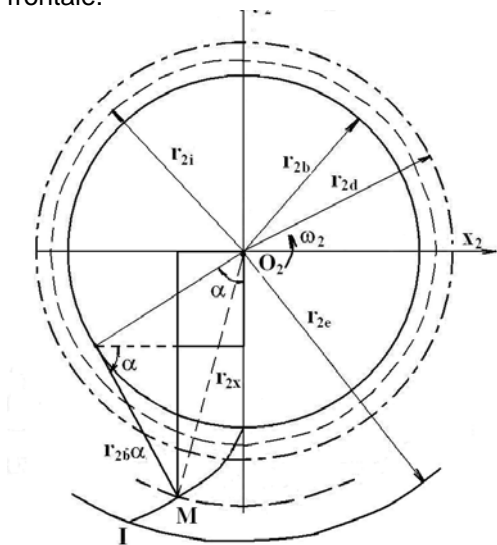


Fig. 3

Mulajul generat de cuțitul roată

Coordonatele punctului curent M, în sistemul (O_2, x_2, y_2) , au expresiile:

$$x_2 = r_{b2}(-\sin \alpha + \alpha \cdot \cos \alpha); \quad (1)$$

$$y = -r_{b2}(\cos \alpha + \alpha \sin \alpha); \quad (2)$$

$$z_2 = 0 \quad (3)$$

unde, α - este unghiul corespunzător punctului curent M.

Derivatele parțiale în punctul curent M au expresiile:

$$\frac{\partial x_2}{\partial \alpha} = r_{b2} \cdot \cos \alpha - r_{b2} \cdot \sin \alpha - r_{b2} \cdot \cos \alpha = -r_{b2} \cdot \alpha \cdot \sin \alpha; \quad (4)$$

$$\frac{\partial y_2}{\partial \alpha} = r_{b2} \cdot \sin \alpha - r_{b2} \cdot \sin \alpha - r_{b2} \cdot \alpha \cdot \cos \alpha = -r_{b2} \cdot \alpha \cdot \cos \alpha. \quad (5)$$

Ținând seama de figura 3 și figura 1, în figura 2 este reprezentată o vedere frontală a figurii 1, din care rezultă modul de generare a flancului stâng, I, al melcului toroidal amintit, din combinația a două rotații în jurul axei Δ_2 (centrul O_2) și în jurul axei Δ_1 , înclinate cu unghiul $\Sigma = 90^\circ + \gamma$.

Fizic, generarea flancului toroidal va fi considerată de către suprafața danturii mulajului, care este un cilindru evolventic, ceea ce se poate demonstra, că, caracteristica respectivă coincide cu profilul evolventic (figura 3).

Referitor la calculele necesare pentru determinarea suprafeței melcului toroidal (numai al flancului său stâng) folosim lucrarea {[1], conform indicațiilor Profesorului Maros}, figura 4}, care din punct de vedere al unghiului Σ , al sensurilor vitezelor unghiulare, al unghiurilor de rotație, precum și al normalei comune a, amintite înainte, se încadrează perfect în tiparul propus, cu specificația că $a = T_{y0}$ {[1], [figura 4]}.

Se mai specifică, că, melcul toroidal se definește în sistemul de coordonate (O_1, x_1, y_1, z_1) , mulajul se definește în sistemul (O_2, x_2, y_2, z_2) , iar roata frontală se definește în sistemul (O_p, x_p, y_p, z_p) .

Numărul de dinți ai roții plane se notează cu z_p , iar unghiul de rotație, respective, cu φ_p .

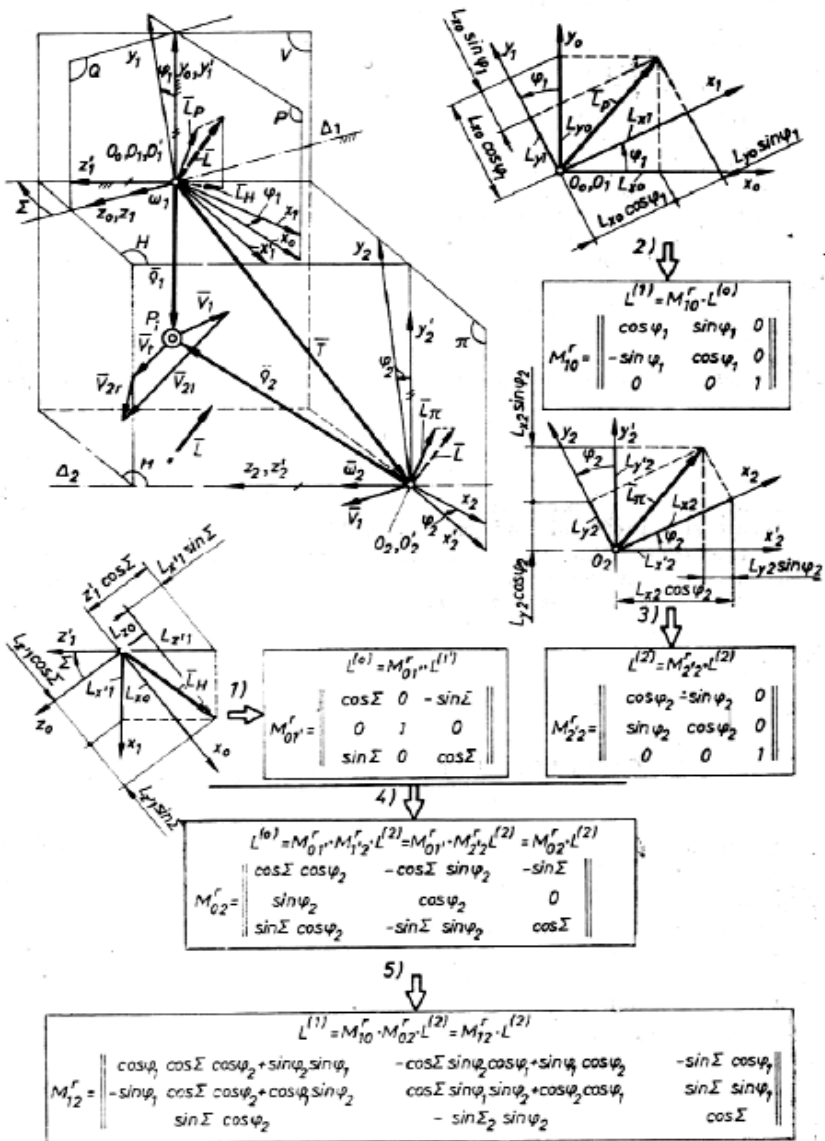


Fig. 4 Sistemul de coordonate necesar pentru determinarea suprafeței melcului toroidal (al flancului său stâng) [1]

Raportat la parametrul generalizat al mișcării φ_2 , rezultă:

$$\varphi_p = \frac{\varphi_2}{Z_p}. \quad (6)$$

BIBLIOGRAFIE

[1] Herciu, D., *Contribuții la creșterea performanțelor angrenajului pinion cilindric-roată frontală*. Teză de doctorat. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2011.

Prof. Dr.Ing. Iosif Vencel CSIBI
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
Dr.Ing. Dorin HERCIU
Star Transmission Cugir, membru AGIR
Ing. Daniela HERCIU
Star Transmission Cugir, membru AGIR
Stud. Dragoș HERCIU
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
Dr.Ing. Mhai SUDRIJAN
Inginer de angrenje la S.C. Sculăria srl Cugir
Președintele Sucursalei Alba a AGIR