FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2004. március 26-27.

FOGASKERÉK ÉS FOGASLÉC VISZONYLAGOS ALÁMETSZÉSÉNEK SZÁMÍTÓGÉPES TERVEZÉSE

Popa-Müller Izolda

Abstract:

This paper has three main parts: In the first part is discussed the construction of tooth profile of the gear as an involute enveloped by a rack. In the second part is the computerized simulation of the gear's profile with the help of a rack-type cutter. The last part investigates the gear and the rack's relative interference. The profiles of the cylindrical gear's and the rack-type cutter's are realized with some AutoLisp functions.

Bevezetés:

Dolgozat három részből tevődik össze: Fogaskerék fogprofiljának szerkesztése mint a fogasléc hurkolt illetve nyújtott evolvensének burkolója, fogaskerék profiljának szimulálása fésűskéssel, valamint a fogasléc és fogaskerék viszonylagos alámetszésének vizsgálata. A fogaskerék és fésűskés profiljai AutoLisp függvényekkel vannak megszerkesztve.

Fogaskerék fogprofiljának szerkesztése

1. ábra

Ahhoz, hogy a fésűskés relatív elmozdulása a fogaskerékhez viszonyítva csúszásmentes legördülés legyen, a fogaskerék φ forgást végez mialatt a fésűskés $r\varphi$ elmozdulást tesz. A fogasléc profiljának teszőleges pontja, helyzetétől függően, hurkolt, nyújtott, illetve egyetlen hegyes osztóköri evolvenst ír le. E görbesereg parametrikus egyenletei, a fogaskerékhez viszonyított rendszerben a körívek. E sereg burkolójának egyenletei:

$$\Gamma_1 \begin{cases} x_1(\varphi, t) = t \sin(\alpha + \varphi) + r\varphi \cos \varphi - r \sin \varphi \\ y_1(\varphi, t) = t \cos(\alpha + \varphi) - r\varphi \sin \varphi - r \cos \varphi \end{cases} \tag{1}$$

t- generáló egyenes paramétere, φ - generáló egyenes családjának paramétere [2]

$$\Gamma_2 \begin{cases} x_2(\varphi) = r\varphi \cos \alpha \cos(\alpha + \varphi) - r \sin \varphi \\ y_2(\varphi) = -r\varphi \cos \alpha \sin(\alpha + \varphi) - r \cos \varphi \end{cases}$$

2. ábra

Fogaskerék profiljának szerkesztése a fésűskés szimulálása által

3. ábra

Interferencia

Az interferencia azt jelenti, hogy a generáló szerszám élcsúcsa által leírt hurkolt evolvens a burkoló evolvenst nem érinti, hanem metszi. Ez esetben a metszéspontban a két görbéhez felírt érintővektorok skaláris szorzatának modulusza eltér 1-től. Az érintővektor összetevőinek számítása a parametrikus koordináta függvények paraméter szerinti deriválásával kaphatók meg:

$$\begin{cases} x_1(\dot{\varphi}) = t \cos(\alpha + \varphi) + r(\cos \varphi - \varphi \sin \varphi) - r \cos \varphi \\ y_1(\dot{\varphi}) = -t \sin(\alpha + \varphi) - r(\sin \varphi + \varphi \cos \varphi) + r \sin \varphi \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} x_2(\dot{\varphi}) = r \cos \alpha \cos(\alpha + \varphi) - r \varphi \cos \alpha \sin(\alpha + \varphi) - r \cos \varphi \\ y_2(\dot{\varphi}) = -r \cos \alpha \sin(\alpha + \varphi) - r \varphi \cos \alpha \cos(\alpha + \varphi) + r \sin \varphi \end{cases} \quad (2)$$

$$\vec{u}_1 = \begin{bmatrix} x_1(\dot{\varphi}) \\ y_1(\dot{\varphi}) \\ 0 \end{bmatrix} \quad \vec{u}_2 = \begin{bmatrix} x_2(\dot{\varphi}) \\ y_2(\dot{\varphi}) \\ 0 \end{bmatrix} \quad (3)-(4)$$

A két vektor által bezárt szög koszinuszát az alábbi képlet adja meg:

$$\cos(\vec{u}_1, \vec{u}_2) = \frac{\vec{u}_1 \cdot \vec{u}_2}{|\vec{u}_1| |\vec{u}_2|} = \frac{\dot{x}_1 \cdot \dot{x}_2 + \dot{y}_1 \cdot \dot{y}_2}{\sqrt{\dot{x}_1^2 + \dot{y}_1^2} \sqrt{\dot{x}_2^2 + \dot{y}_2^2}} = 1 \quad (5)$$

A fogaskerék szerkesztéséhez szükséges értékek:

$$\eta_d = \frac{S_d}{2R_d} \quad (6)$$

$$S_d = \frac{m\pi}{2} + 2m \operatorname{xtg} \alpha_0 \quad (7)$$

$$\text{Fogprofil.szim.tengely} = -\left(\frac{\pi}{2} + \eta_d\right) \quad (8)$$

Az alámetszés vizsgálatát Lisp-függvény végzi, amely szerkezete az alábbi folyamatábra szerint lett kialakítva:

Összefoglalás:

Fogaskerék profiljának szerkesztése: - a felhasználói kiválasztások alapján
- a fesűskés mozgásának szimulálása segítségével.

A dolgozat a szerszám élcsúcsa által leírt hurkolt és burkolt evolvensok közti alámetszést vizsgálja.

Irodalomjegyzék

1. Hollanda D., Bazele aschierii si generarii suprafetelor volII, Universitatea "Petru Maior" Tg-Mureş, 1996, 205, 160-162
2. Pozdărcă A., Mecanisme, Universitatea "Petru Maior" Tg-Mureş, 1998, 117, 54-56

Popa-Müller Izolda/Magiszter

Sapientia-Erdélyi Magyar Tudományegyetem Marosvásárhely/ Rózsák tere 61 szám

Telefon/Fax, E-mail: 206291/ipmuller@ms.sapientia.ro