XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

TÁJÉKOZTATÁS A GOLDFARB - FÉLE HENGERES CSIGAHAJTÁS FEJLESZTÉSÉRŐL

Lévai Imre - Nándoriné Tóth Mária

Abstract

In this paper we deal with a special case of drives with no intersection of the axis. That is with geometric planning and analysis of connection of cylindrical worm and double internal ring wheel. Analysis has done with help of geometric connections of skew axis and connection law.

Összefoglalás

V.I. Goldfarb az ISME nemzetközi hajtómű (Powertransmissions) konferencián (1991.nov.23-26., Hiroshima, Japán) ismertetett tanulmányában áttekintette a kitérő tengelyű hajtások lehetséges variációit [1]. Az eredményt táblázatban (Table 1 and Table 2) foglalta össze. Ebből figyelemre méltónak tűnt a Fig.3, Fig.4 és Fig.5 (1. ábra). Kiemelve a Fig.3-at, kísérletet tettünk a modell megvalósítására.

Első pillanatban eltekintettünk a szembetűnő esetleges előnyöktől (nagy teljesítmény, kis helyszükséglet a kettős hajtás miatt) és hátrányoktól (gyárthatóság problémái), azt vizsgáltuk, remélhető-e hatásfok javulás? A modellt a 2. ábrán még egyszer bemutatjuk.

A műszaki fejlesztés természetes törekvése a jó hatásfokú hajtások tervezése és megvalósítása. Az egyik lehetőség: biztosítani a kedvező hidrodinamikai feltételeket. Csigahajtásoknál ebben az irányban jelentős fejlesztések történtek, amelyek szakmai körökben általában ismertek.

Lehetséges azonban olyan módszer kidolgozása is, amely a fogfelületek "befeszülése" (nagy erők normális irányban) miatt előálló többlet terhelések és veszteségek csökkentéséhez vezet. Ezt a témát

szerző egyik dolgozatában [2] bemutatta. A műszaki megoldáshoz – részletezés nélkül – a következő gondolatsoron át juthatunk el.

Fig. 3

Fig. 5

Fig. 4

1. ábra

Tegyük fel, hogy a csiga hajt.

A kerékről levehető teljesítmény alapján a hatásfok

$$\eta = \frac{F_2 v_2}{F_2 v_2 + \mu F_n v_{12}}, \text{ ahol}$$

F_2 – kerületi erő a keréken, v_2 – kerületi sebesség a keréken, μF_n – súrlódó erő, $\mu F_n v_{12}$ – teljesítmény veszteség. $F_n = F_2 / \cos \alpha_n \cos \beta_2$ normális erő, $v_n = v_2 \cos \beta_2$ normális irányú sebesség. A kifejezések helyettesítése után

$$\eta = \frac{F_2 v_2}{F_2 v_2 + F_2 v_2 \frac{\mu}{\cos \alpha_n} \frac{v_{12}}{v_n}} = \frac{1}{1 + \frac{\mu}{\cos \alpha_n} \frac{v_{12}}{v_n}}.$$

A szemlélet lényege, hogy csigahajtásoknál (és általában térbeli hajtásoknál) a hatásfok javul,

illetve javítható $\frac{v_{12}}{v_n}$ csökkentésével.

Fig 1. Connection of worm and ring wheel

2. ábra

Szemléletessé válik, ha felrajzoljuk a gördülő testek közös érintősíkját (3. ábra).

Derékszögű csigahajtás

Goldfarb-féle csigahajtás

3. ábra

A számítások a derékszögű hajtással összevetve 5 – 6 % - os hatásfokjavulásra mutatnak. Természetesen a hidrodinamikai kenés kialakulásának ekkor is nagy jelentősége van. A Miskolci Egyetemen feltérképeztük a Goldfarb-féle csigahajtás számíthatóságát (geometriai és erőtanai viszonylatban) [3]. Jelenleg a kapcsolódás határainak (interferencia jelenségek) feltárása folyik. Ezek után kerülhet sor a gyártásra.

A számításokhoz az egyszerűség és jó követhetőség miatt az evolvens csigákból indulunk ki (4. ábra). A számítások eredményeit igyekszünk képi ábrázolásban szimulálni, mielőtt a gyártásra

rátérnénk. Sikeres gyárthatóság esetén végső cél egy nagy pontosságú, jó hatásfokú hajtás, ívelt profilú csigával.

4. ábra

Irodalom

- [1] GOLDFARB, L.: Skew Axis Gearing Scheme Synthesis. MPT'91 ISME International Conference on Motion and Powertransmissions. Pp.649-653.
- [2] LÉVAI, I.: Definition of the Loss Factor in the Relative Space of Torsion Gear Trains having Skew Axes. Publications of University of Miskolc. 1997.
- [3] LÉVAI, I.: Geometric planning of cylindrical worm-double internal ring wheel, 11th International Conference on Tools. University of Miskolc, Hungary, Sept. 9-11. 2004.

Lévai Imre, Professor Emeritus,
Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar,
Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék
H-3515, Magyarország, Miskolc,
Egyetemváros
Telefon / Fax: +36-46-565111-1779
E-mail: altlevai@uni-miskolc.hu

Nándoriné Tóth Mária, Ph D
Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar,
Ábrázoló Geometriai Tanszék
H-3515, Magyarország, Miskolc,
Egyetemváros
Telefon / Fax: +36-46-565111-1811
E-mail: nnetm@abrg.uni-miskolc.hu