XVI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2011. március 24–25.

FORGÁSIRÁNY KAPCSOLÓ TENGELYKAPCSOLÓK ELEMZÉSE

BIHARI Zoltán, dr. SZENTE József

Abstract

The roller freewheels are typically used in automotive starters, so-called Bendix drives. In this paper the operation is summarized shortly, and a method for the reconstruction of the geometry is presented.

Key words:

Freewheel, clutch, logarithmic spiral

Összefoglalás

A görgős szabadonfutókat leggyakrabban a gépjármű indítómotorokban alkalmazzák. Ezeket a szerkezeteket bendixnek is nevezik. A cikk röviden összefoglalja a görgős szabadonfutók működését, majd a geometriai rekonstrukció lehetőségeivel foglalkozik.

Kulcsszavak:

görgős szabadonfutó, tengelykapcsoló, logaritmikus spirális

1. Bevezetés

A gépjármű indítómotorok feladata az, hogy a belsőégésű motort az indításhoz szükséges fordulatszámmal megforgassák. A hajtás egyik eleme egy forgásirány-kapcsoló tengelykapcsoló. Ennek az a feladata, hogy a nyomatékot a hajtott oldalra továbbítsa, a hajtott oldalt megforgassa, majd a belsőégésű motor beindulását követően, amikor a hajtott oldal fordulatszáma meghaladja a hajtóét, oldja a kapcsolatot.

Korábbi cikkekben áttekintettük a görgős szabadonfutók működését, geometriáját, megvizsgáltuk a terhelhetőséget, a deformációk és a kopás hatását a tengelykapcsoló működésére [4], továbbá meghatároztuk az állandó zárószöget biztosító geometria feltételét [5]. Jelen dolgozatban egy olyan módszert mutatunk be, amely segítségével meghatározható a csillagkerék profilgörbéjének az alakja. A módszer lehetővé teszi ismeretlen szabadonfutók rekonstrukcióját.

2. A geometria meghatározása

A további feladat a csillagkerék profiljának rekonstrukciója. A feladatot először egy 2,5 D-s scannerrel végeztük el. Ennek eredménye a modell geometriai hálóját (1. ábra), mely CAD rendszerrel közvetlenül megjeleníthető. A profil digitalizálására egy Roland gyártmányú PICZA Pix-4 típusú 2,5D-s mérőgépet használtunk. A letapogatás x és y irányban egyaránt 0,05 milliméteres hálósűrűséggel végez-

hető el. A függőleges, z koordináta pontossága 0,005 milliméter.

Az eljárás hátránya, hogy a burkológörbe közvetlenül nem olvasható le, a további vizsgálathoz szükséges kontrolpontok kijelölése manuálisan történhet az 1. ábrának megfelelően.

1. ábra 2,5 D-s scannelési eljárás

Ennek elkerülése érdekében a mérést egy DEA-IOTA 0102, portál típusú 3D-s mérőberendezésen megismételtük. Ennek eredménye a mért pontok x-y-z koordinátái voltak. Ezek a pontok CAD rendszerben megjeleníthetők, és görbe illeszthető rájuk. Az eljárás előnye, hogy a vizsgálat reprodukálható. A kérdéses zárószög vagy geometriai úton, vagy matematikai úton meghatározható. A hiba kizárólag a mérőműszer pontatlanságából, illetve a vizsgált darab gyártási pontatlanságából adódik. A mérőgép tengelyenként 0,002 milliméter pontossággal dolgozik.

A mért pontokat a Solid Edge V20 CAD rendszerben jelenítettük meg, oly módon, hogy egy folytonos spline-t – Lagrange polinomot – illesztettünk a koordináták által leírt pontokra.

A következő lépésben az ábrán megjeleníthetők a görgők, valamint az agy átmérőjének megfelelő kör. Ezek helyzete geometriai kényszerek lekötésével megadható. Ha a megfelelő érintő kényszereket minden egyes görgő esetében lerögzítjük, megkapjuk a szabadonfutó egy lehetséges érintkezési állapotban lévő pozícióját (2. ábra).

2. ábra A görgők érintkezési pontjai

A szakirodalom szerint a ház profilja logaritmikus spirális. Ez a görbe azzal a tulajdonsággal rendelkezik, hogy bármely pontjában történik is az érintkezés, az érintő szöge (β) állandó, és ezzel a zárószög értéke is közel állandó marad. Megvizsgálva a felépített geometriai modellt, leolvashatók az egyes görgők esetében az érintkezési pontbeli zárószög értékek (3. ábra).

3. ábra A zárószög meghatározása

További feladat még a logaritmikus spirális egyenletének felírása, és a benne szereplő paraméterek meghatározása. A görbe egyenlete a következő összefüggéssel határozható meg.

$$r_k = r_0 \cdot e^{\text{ctg } \beta \cdot \theta} \quad (1)$$

4. ábra Az érintőszög meghatározása

A logaritmikus spirális polár-koordinátás alakjában szereplő két paraméter (r_0 , β) ismerete elegendő információt nyújt a görbe rekonstrukciójához. A β szög a számítógépes modelltől leolvasható (4. ábra). Az r_0 a logaritmikus spirális egy adott tetszőleges kezdőszöghöz tartozó sugara. Ez a szerkesztett ábráról lemérhető.

Az egyenlet ismeretében a kérdéses görbe tetszőleges pontossággal megszerkeszthető és összehasonlítható a mérésből származó pontsereghez illesztett szplájnnal.

5. ábra Az elméleti és a valóságos görbe összehasonlítása

Az ábrán jól látható, hogy a két görbe jó egyezést mutat a kérdéses szakaszon. Méréssel meghatározható, hogy az elméleti görbe, valamint a mért pontok által felvett görbe legnagyobb eltérése esetünkben nem nagyobb, mint 0,01 milliméter.

3. Következtetés

Megállapítható tehát, hogy a mérőgéppel felvett pontokból rekonstruált görbe valóban logaritmikus spirális, és a módszer az egyenlet meghatározására megfelelő pontosságú eredményt ad.

Irodalom

- [1] Stölzle K., Hart S.: *Freilaufkupplungen*, Springer Verlag. Berlin, 1961
- [2] Terplán Z., Nagy, G., Herczeg, I.: *Különleges tengelykapcsolók*, Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1971. p. 689-709
- [3] Niemann G., Winter H.: *Maschinenelemente*, Band III. Springer Verlag. 1983. p. 270-290
- [4] Bihari Z., Sente J.: *Az állandó zárószög feltétele görgős szabadonfutóknál*, Gép LXI. évfolyam. 2010/9-10. p. 11-13
- [4] Sente J., Bihari Z.: *Szabadonfutó tengelykapcsolók vizsgálata*, Gép LVI. évfolyam 2005/11-12

Név: **Bihari Zoltán** egyetemi adjunktus

dr. Sente József egyetemi docens

Munkahely: Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Tanszék

Cím: 3515 Miskolc-Egyetemváros

Telefon / Fax: +36-46-327-643

E-mail: machbz@uni-miskolc.hu