

Szabadonfutó generátor-szíjtárcsák

Az elmúlt 10 évben ugrásszerűen megnövekedett a szabadonfutó szíjtárcsák alkalmazása a gépjárművek generátorainak hajtásánál, mivel a tervezők felismerték az előnyeiket. Ma már sok cég gyártja ezt a terméket. Az alábbiakban megismerhetjük azt a folyamatot, amikor egy látszólag egyszerű autóalkatrész gyártása milyen nem egyszerű műszaki lépéseket tartalmaz, amibe beletartozik a felmérés, a tervezés, a kísérletek és végül a gyártás.

A szabadonfutó szíjtárcsák alkalmazásának felfutása miatt az elmúlt években komoly erőfeszítéseket tettek a tervezés, kísérletezés, gyártás területén, és ennek eredményeként jelenleg az egyik legjobb minőségű szabadonfutó tárcsát tudják előállítani. A fenti innovációs folyamatot próbáljuk most ismertetni.

Először is nézzük meg a már sokat említett tárcsa (amit sok helyen „Clutch pulley”-nek, kuplungtárcsának is hívnak) előnyeit:

- szétválasztja a generátort a motor által keletkezett igen jelentős mértékű, nem ciklikus mozgásoktól,
- teljesen javítja a „FEAD” rendszer tulajdonságait, mivel ebben a rendszerben a generátornak igen nagy tehetetlenségi nyomatékai vannak (FEAD = Front End Accessory Drive - főtengeles szabad véghez csatlakozó járulékos hajtás),
- a hajtószíjnak hosszabb élettartamot biztosít,
- a többfunkciós feszültség szabályzóknak védelmet nyújt túltöltés ellen,
- elnyeli, csökkenti a vibrációt, a rezgéseket a rendszerben,
- redukálja a szíj megcsúszását és a zajt a hajtásban.

Az alábbiakban a ZEN cég szabadonfutó tárcsákról, valamint a folyamatot a tervezés körülményeiről és a tesztelésekről szóló műszaki leírásából adunk közre részleteket.

Tervezési jellemzők

A tervezési jellemzőknél a legfontosabb az volt, hogy a fent leírt előnyöket a termék



valóban teljesíteni tudja. Ennek érdekében legyen egy „compact” tervezésű, kevés alkatrészt tartalmazó tárcsa. A csapágyak és a rugók előállítói legyenek minőségileg biztosított ISO-TS szállítók. A működést tekintve, elsődleges az „egyirányú hengergörgős” rendszer. Ebben a rendszerben a ZEN cégnek igen nagy tapasztalata van, mivel a hasonló elven működő indítómotor-bendixeket már az 1960-as évek óta gyártja.

A tárcsa háza erős, robusztus szerkezet, belső vezérlőbütykök kialakítással, hidegmegmunká-

lással. Az anyag 10B22 acél, amit a folyamatok végén hőkezelnek. A tárcsa forgatónyomaték-terhelése elérheti az 500 Nm-t is.

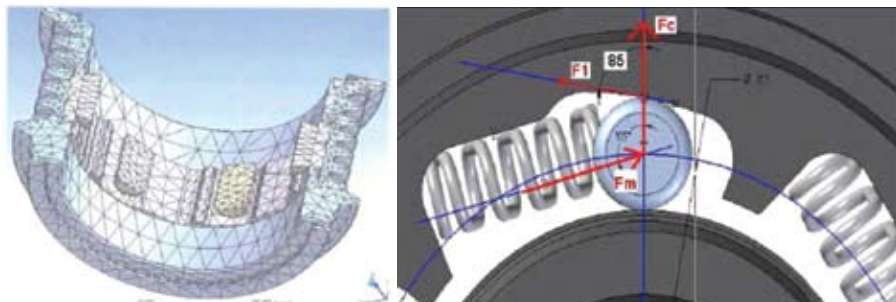
A beépített rugóknál egy új „rugalmassági állandó” tervezéssel alakították ki a rendszert, és ezzel elérték, hogy nagy forgási sebességeknél és kis szabadonfutási nyomatéknál a megcsúszást elkerüli.

A benchmarking folyamat

A benchmarking „összemérés”-t jelent, ahol a versenytársakat és más gyártók termékeit is összevetik, és a fejlesztésnél, valamint a gyártásnál az információk segítségével megpróbálják a legjobb terméket létrehozni.

A benchmarking folyamata a következő:

- tervezés,
- adatgyűjtés,
- elemzés,
- adaptálás,
- implementáció,
- lezárás.



A ZEN cég a fenti folyamatot alkalmazta. A tervezésnél olyan műszaki megoldásokat is alkalmaztak, melyek más gyártónál nem találhatók meg, és ezzel tovább tudták javítani termékük megfelelőségét. Ezek közül megemlíthetjük:

- a kettős tömítés a tárcsa mindkét oldalán,
- tömítés a csapágy és az egyutas kuplung között,
- 5 vagy 6 db hengergörgő, melyek növelik a csapágyak kopófelületeit,
- SAE 52100 acél, hőkezeléssel a csapágy előállításánál.

A termék teljesítőképessége

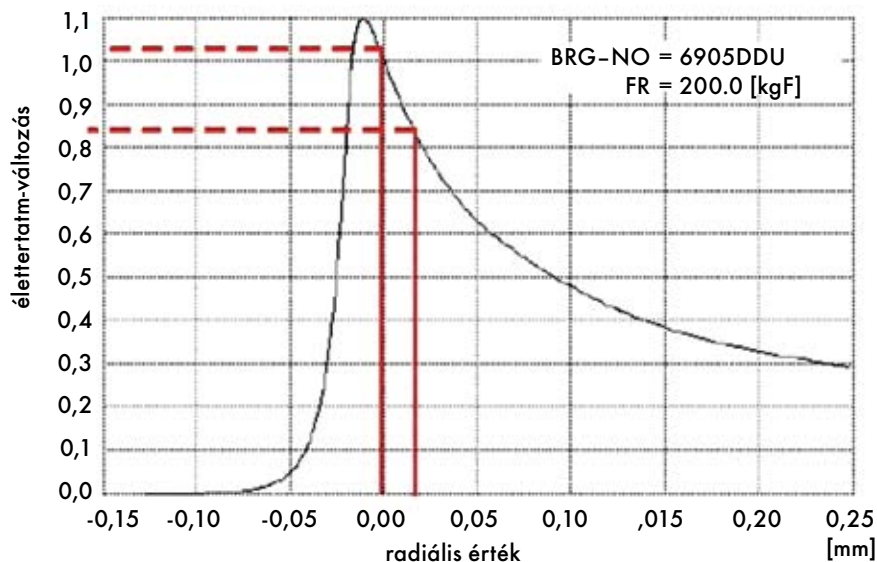
A szíjtárcsára dinamikus szimulációs modell alkottak: a modell egy rendszer vagy szerkezet absztrakciója, amely a tervezési fázisban a megértést és a kezelhetőséget célozza. A modell az adott rendszert egy bizonyos absztrakciós szinten teljes mértékben leírja. Bemutatja a rendszer belső viselkedését. Tartalmaz a befolyásoló tényezők hatását mutató diagramokat, működési diagramokat, és ezeknek a segítségével lehet javítani a tárcsa tervezési folyamatait. Ezt a modellt alkalmazták a tervezésnél és a számításoknál.

A tárcsa mechanikai szilárdságának számítása a „FEA” (Finite Element Analysis - végelelem-analízis) segítségével történt. A módszer a szerkezetek terhelés hatására történő deformálódásának meghatározására szolgál. A „FEA”-val optimalizálni lehet a tárcsa szilárdsági méretezését, aminek segítségével lehetett elérni, hogy 18 000 min⁻¹ fordulattal felett is megfelelően működjön és a csúszásokat is elkerülje.

A tesztelési adatok feldolgozásánál az „RT” (real time - valós idejű) spektrumanalízist használták. Ez alkalmas arra, hogy az időben változó spektrumot elemezni tudják, minden egyes időpillanatban, minden egyes frekvenciát látni lehet a kiválasztott sávban. A mintavételi pontokat csoportosítják és azokon „FFT” műveletet, azaz gyors Fourier-transzformációt hajtanak végre. Ez a művelet, amit ma már igen sok helyen használnak, alkalmas arra, hogy a káros tranzienseket, rezgésállapotokat kiszűrjék és optimalizálják a rendszert.

A csapágy tervezésénél a csapágy radiális hézagjának pontos kiszámítása és annak célorientált specifikációja növeli a csapágyak élettartamát.

A speciális tömítéseket és a kenőanyagokat nagy hőmérsékletre tervezték. Nagy teljesítőképességű zsír kenőanyagot alkalmaznak. Csak a meghatározott kenőanyagok alkalmasak a szabadonfutó kuplungrendszerhez.



A „ZEN” céget 50 évvel ezelőtt alapították Braziliában, Brusque városában. Jelenleg mintegy 1000 alkalmazottja van, és a világ alkatrészgyártó-piacában egy jelentős gyártónak, beszállítónak minősül. Több mint 60 országba exportálja termékeit, köztük az USA-ba is, és nemcsak utángyártó, hanem közvetlen beszállítója is a nagy autógyáraknak. A legnagyobb gyártási profilja a Bendixek területén van, ezekből például 900-féle típust állítanak elő. Jelentős a termelésük a kefetartókból és a tárcsákból is.

A ZEN közösen dolgozott a vezető kenőanyagcégekkel, hogy kidolgozzák a legjobb megoldásokat. Az eredmény az, hogy a nagy teljesítményű kenőanyag hosszú ideig tud dolgozni, extrém körülmények közt is.

OEM érvényesítési tesztek

Az OEM - Original Equipment Manufacturer - beszállítóknak termékük megfelelőségének igazolására különféle speciális tesztberendezések segítségével kell vizsgálatokat végezniük. A szabadonfutó szíjtárcsáról a következő fontos működési adatokat mérték:

- a hajtószíj feszessége különböző üzemi körülményeknél,
- a környezeti hőmérséklet,
- a generátor kimenő teljesítménye,
- a generátor tengelyforgásának viselkedése,
- nagy sebességű teszt nagy hőmérsékleten,
- tesztek normális feltételek közt, amikor megfelelő kenőanyagot használtak,
- tesztelés fokozott ciklikus mozgásoknál,

- tesztelés nagy fordulattal ciklikus mozgásoknál,
- sós víz és sár teszt.

Ez utóbbi 85 órán keresztül tart szennyezett körülmények között. Jelentős károsodás a tárcsában és a működésben nem történt.

Alkalmazhatóság

A fenti tervezési, tesztelési, javítási időszakok után a végső vélemény a jelenleg gyártott szabadonfutó tárcsákról: egyszerű, megbízható, robusztus tárcsa lett a megoldás.

Jelenleg a cég több mint 70-féle tárcsát gyárt és forgalmaz. Potenciális szállítója az OEM piacnak, a terméktulajdonosok alapján képes a nagy autógyártóknak megfelelni.

HORVÁTH PÉTER
FER-VILL KFT.

Forrás:

A ZEN új technikai ismertetője alapján



- Indítómotor és generátor alkatrészek,
- felújított indítómotorok és generátorok,
- minden egyéb, ami az autóvillamossághoz kell.

**1107 Budapest,
Fertő u. 14.**

Tel: 264-2044, fax: 264-1322.
www.fervill.hu