

SACHS technikai szakmai nap

A ZF Friedrichshafen AG (korábban ZF Services GmbH) budapesti marketingirodájától meghívást kaptunk a Hungaroringen lévő Vezetéstechnikai Centrumban megrendezésre kerülő Sachs technikai szakmai napokra, a ZF-Sachs technika elméleti és gyakorlati oktatására. A háromnapos rendezvényre a ZF hazai kereskedelmi partnereit invitálta. Az első napra a LÁNG-vevők, a második napra a Bárdi-ügyfelek és október 6-ára, amikor az Autótechnika szerkesztőségéből is ott voltunk, a UNIX partnerei kaptak meghívást. Ezen a késő őszi napon az időjárás is kedvezett a szabadtéri programoknak.



Farkas István a meghívóban ezt írja: „A szakmai napon a magyarországi szerelőkkel szeretnénk megismertetni a Sachs legújabb technikai fejlesztéseit, újításait. Szeretnénk felhívni a figyelmet a kuplungok és lengéscsillapítók beépítésének sajátosságaira. Külön kiemelve; miért fontos a biztonságos közlekedésben a jó lengéscsillapítók használata.” Az elméleti és gyakorlati oktatást a ZF „világjáró” szakoktatói tartották, nekünk, a magyar nyelvben járatosoknak a budapesti iroda kollégáinak, Dietz Beátának és Láng Ferencnek szakszerű tolmácsolása segítette az anyag elsajátítását.

A népes vendégsereget (naponta 70–80 mesterembert) négy csoportba osztották, hogy a négy helyszínt a kisebb csoportok forgószínpad-szerűen járassák körbe. Járjuk most mi is sorra az állomásokat!

Az első helyszín

A szakmai napon a fő hangsúly a kéttömögű lendkerék megismerésére, hibáinak felismerésére, a hibákat előidéző okokra esett. Először rövid elméleti oktatás vezetett be a kéttömögű lendkerék szerkezeti rejtelmeibe, de hamarosan rátért az előadó, Jochen

Kessler a diagnosztikára, a hibák felismerésének gyakorlatára.

A kéttömögű lendítőkerék, a ZMS (Zweimas-senschwungrad) mára dízelmotoroknál „a” lendítőkerék, a „békebeli” egyszerű szerkezet már nem is létezik. A mai váltókonstrukciók (finomak, könnyűépítésűek, rendkívül összetett szerkezetek, például a DSG és más kétkuplungosak) nehezen tűrik a torziós lengéseket. A lengéseket mind normál üzem közben, mind alapjáraton és nem utolsósorban a leállításnál csillapítani kell. Ennek napjaink sikeres technikája a kéttömögű, a tömegeket rugórendszerrel összekapcsoló lendítőkerék.

A lendítőkerék mint lengéscsillapító mindig dolgozik! Ezt a tervezett üzemi lengéskitérés esetén sokáig kell bírnia, élettartam-probléma nem lehet vele. Ha a motortól jövő gerjesztés nagyobb a tervezettnél, hiba miatti fokozott motorjárás-egyenlőtlenség okán vagy a durva vezetői kezelés (lefulladás, félreváltás stb.) miatt, jelentősen csökkenhet a kéttömögű lendítőkerék élettartama. Volt rá példa, hogy 40 km-t bírt ki!

A rugókötegek eltérő karakterisztikája, az egyes rugók belépése a kitérés különböző szög helyzeténél – a hangolásuk – mind-mind a különböző üzemállapotokban szükséges, különböző frekvenciák csillapítására szolgálnak. A hangolás típusfüggő!





A zsírtöltet a szerkezeten belül a fém-fémek elmozduló alkatrészeket keni és csillapítóerőt is ad. A ZMS középállásától jobbra és balra a rugócsomag szimmetrikusan azonos. A ZMS két csapágyat is tartalmaz, az axiális műanyag csapágy kopik (vékonyodik) az üzemelés során. A radiális csapágyat, mely szintén kotyogóssá válhat, ezen belül találjuk.

A kopásból eredő játékot – egzakt módon – megadott elfordítási nyomatékra kialakuló, mérőórával mért elmozdulással értékelhetjük. Ehhez eszközöket kínál a piac, a Sachstól és a célszerszámoktól is beszerezhetjük. Az előadó azonban nem tartja ezeket feltétlenül szükségesnek, a mechanikus teszt kézzel is elvégezhető és érzékelhető, értékelhető.



Kézzel forgassuk el a lendítőkereket a fogaskorszorúnál fogva jobbra és balra. A forgatási játék típusfüggő, lehet $\pm 1,5$ fog, lehet ± 2 fog és lehet ± 3 fog is. Ezek után forgassuk el jobbra és balra kézzel amennyire csak tudjuk. Az elfordulásnak akadály-, akadozásmentesnek kell lennie, és a két irányban azonos mértékűnek. Ha itt valami rendellenességet észlelünk, rugótörésre következtethetünk. A rugótörés, ha gyakran lefalsztják a motort, bekövetkezhet.

A következő vizsgálat az axiális csapágy állapotát hivatott ellenőrizni. Fekteszük le a lendítőkereket motoroldali hátoldalára, majd a kerület mentén 180 fokra megfogva billegtessük meg. Nem szabad a két tömegnek egymáshoz koppania! Ha kellően vastag az axiális csapágy, az az összeütődést megakadályozza.

A radiális csapágy sugárirányú játéka 0,25 mm lehet. Ha kézi erőre elmozdul, már nem jó.

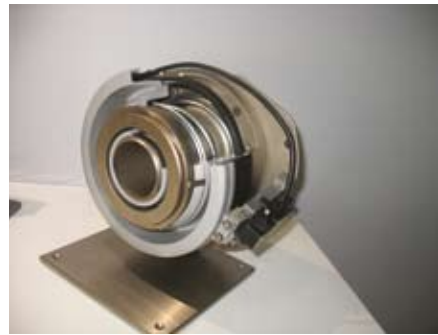
Mindezeket a vizsgálatokat a motorra szerelt kéttömögű lendítőkereken is elvégezhetjük. Ezek után vegyük szemügyre a súrlódó felületet, látunk-e rajta hibát. Ha kissé elszíneződött, ún. elszíneződési „hőlencsék” láthatóak, ezek nem rendellenesek. Ha azonban a belső gyűrűrészen találunk elszíneződést, az aranyárgától a kékig, az már komoly hibára utal. A zsír a hőterhelést nem bírta, itt kifolyik. Ha nincs elegendő zsír a rugójáratokban, a súrlódás következtében fémrészek válnak le, a zsírba ágyazódó spén rohamos gyorsasággal teszi tönkre a kéttömögű lendítőkereket.



A második helyszín

A második helyszínen – a ZF bemutatókamionnál – az adagolóporlasztós (PD) motorok hibáinak hatását ecsetelték, melyek a kéttömögű lendítőkerek idő előtti tönkremenetelére vezetnek. Első hallásra talán megkérdőjelezhető a kettő közötti kapcsolat, de az előadó hamar rávilágított az okokra.

A motorvezérlő ha járásegyenlőtleniséget érzékel, azt megpróbálja a PD-adagolóelemek szállításának kisebb-nagyobb korrekciójával elsimítani. Ha a diagnosztikával megnézzük – a szakoktató például a Bosch KTS-t és a VCDS-t dicsérte és ajánlotta független műhelyek számára – az alapjáratú dózis 3–9 mg/Hub között ingadozhat, jó érték a kb. 5 mg/Hub dózis. Nevezetesen az egyiknek többet ad, a másiknak kevesebbet, ennek révén egyenletesebb lesz a motor járása. Ez kedvez a kéttömögű lendítőkereknek. Ha csak egy PD-elemet cserélünk újra, és így bekerül a régi, sokat futottak közé, még nagyobb lesz a szállítási eltérés, még nagyobb lesz a lengéserjesztés.





Egy másik oka is lehet a szállítási eltérésnek. A PD-motor hengerfejében, az előremenő tüzelőanyag-csatornában van egy perforált műanyag keverőcső. Célja az, hogy a gázolaj-hőmérsékletkülönbségeket csökkentse (mint tudjuk, a tápcsatornába az adagoló-elemtől van forró gázolaj-visszáramlás is). Ha ez a cső eltörik – mint mondják, volt már rá példa –, akkor az 1-es és 2-es hengernél melegebb lesz a gázolaj, ezzel kisebb lesz a gázolajsűrűség és így a bevitt energia. Ez is járásegyenlőtlenységhez, a ZMS fokozott igénybevételéhez vezet.



A PD-motorok alpjárat (alsó üresjárat) alatti fordulaton elveszik a dózist azért, hogy ne jöhessen létre erőteljes, szinte rezonanciát mutató lengés, így is védve a ZMS-t. (Ezért is fullad le a PD-motor, ha rosszul „gépészkedik” a vezető indulásnál.) Volt eset, hogy az 1,9 PDTDI nehezen indult, sokat „szenvedett” az indítási folyamatban. Azt tudjuk, hogy a PD-adagolás csak 280 min⁻¹ fordulaton felett ad dózist. Az indítómotorral ezt a fordulatszám-értéket el kell érni. Esetünkben az indítómotor volt a hibás, a hideg motor csak 250 min⁻¹ értékkel tudta forgatni. Amíg kínlódott, a gerjesztett lengések szétverték a ZMS-t. Azt is tudjuk, hogy a motor kényes a „szinkronozásra”, azaz a főtengely és a ve-



zértengely-fázisszög helyes beállítására. Ha ez nagyon eltett, a motor be sem indul, ha a határon van, szintén csak kínlódik, és eközben szétveri a kéttömegű lendítőkereket.

Nem csak az indítás, az alpjárat és az alpjáratról történő fokozott gyorsítás kritikus. Mivel a motorECU beállította kor-



rekció egy fordulatszám után megszűnik, a motorvezérlő már nem végzi el a dózismódosítást, megmarad „nyersen” az elemek közötti szállításkülönbség és ez fordulaton is járásegyenlőtlenységhez vezet. Az automatikus kiegyenlítés korábban csak 1000 min⁻¹ fordulaton tartott, később ezt 2000 min⁻¹-re emelték. Az 1,4 PD TDI motoroknál már 3500 min⁻¹-ig tart. Egy állandó fordulatszám-középpérték körül finoman ingadozik a motor szögsebessége, tehát fennmarad a járásegyenlőtlenység. Ez a lendítőkereket, a váltót ebben a tartományban is terheli, hatása a kocsi állandó sebességű haladásánál érződik.

A harmadik helyszín

A harmadik állomásnak a próbapálya adott helyszínt. A PD-motorral szerelt autók haladás közben érzékeltették a kéttömegű lendítőkerek finom rángatását, melyet akár az autós is érezhet és panaszolhat a szervizben. A tesztkocsik egyikét jó ZMS-sel és egyenlőtlenül járó motorral, a másikat rossz ZMS-sel és jó motorral szerelték.

Az autókkal, ha 1600–1800 min⁻¹ fordulaton gyorsítunk, érezhetően leng a hajtáslánc. Egyenletes 60–80 km/h sebességnél, egyenlőtlen adagolás (PD) motornál is érezhető „popo-diagnosztikával” a finom hajtási hullámzás.

A negyedik helyszín

A negyedik helyszínen kitehették volna a táblát: „Részvétel csak erős idegzetűeknek!” Az autókat, melyek egyikét új, a másikat 50%-os csillapításjelzőcsökkentésű lengéscsillapítóval szerelték, ifj. Tóth János (Janika) és Spindler Jenő, ralibajnokok vezették. Az utasok versenytempóban érzékeltették, miként lehet kritikus manővereken átvezetni és megfogni az eltérő lengéscsillapítású autókat.

Tudjuk, hogy a rossz lengéscsillapító növeli a fékutat, leértékeli, szinte lehetetlenné teszi az ABS- és ESP-funkciók teljesülését, így a közlekedésbiztonságot közvetlenül befolyásolja. A műszaki vizsga lengéscsillapító-tesztjének nem megfelelési küszöbértéke elérése előtt a lengéscsillapítók már régen nincsenek eredeti tudásuk szintjén.

Véleményünk szerint hasznos egy ilyen tartalmú teszt, oktatás és gyakorlat. A gyakorlók szereplői is hallanak, látnak újat, napi problémáikra általában választ kapnak, ha voltak téves szakmai előítéleteik, jó műszaki magyarázatokkal azok eloszlathatóak. Több hasonló rendezvény hibá-



ja az, hogy az ismeretátadást mindig a dolgok ábcéjénél kezdik. Talán ezért is vesztek ezek mára vonzerejükből. Régen és messze túl vannak a jó hazai mesteremberek már a szakmai alapokon! És ilyen rendezvényekre általában ők járnak, felismerve a folyamatos ismeretszerzés fontosságát. Itt is jó volt hallani, hogy az oktatók kérdéseire azonnal érkeztek a pontos válaszok, így az oktató gyorsan áttérhetett a valóban fontos gyakorlati kérdések taglalására.

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN