

A járműhajtások fejlesztési tendenciái

Ezzel a címmel tartott előadást 2010. október 14-én Prof. Dr. HANS-PETER LENZ, a Bécsi Műszaki Egyetem Belső Égésű Motorok és Gépjárművek Intézetének (IVK) nyugalmazott vezetője, az Osztrák Járműtechnikai Egyesület (ÖVK) tiszteletbeli elnöke a Közlekedéstudományi Intézet dísztermében. A cikk rövid összefoglalót ad az előadáson elhangzottakból, kiemelten két témakörre, a belső égésű motorok fejlesztésére és az akkumulátor-elektromos hajtású járművekre vonatkozóan.

Hans-Peter Lenz a reál gimnázium elvégzése után az Aacheni Műszaki Főiskolán (RWTH Aachen) folytatta tanulmányait. Egyetemi éve alatt többek között az újonnan fejlesztett Leopard tankok menetvizsgálatai tartoztak a feladatai közé. Az aacheni évek után a Zürichi Műszaki Egyetemen kezdett el a belső égésű motorokkal, ezen belül a keverékképzéssel foglalkozni. Majd 10 éves, az iparban különböző területeken (Komponensfejlesztés a Solexnél, dízelmotorok fejlesztése a Deutznál és az Otto-motorok fejlesztése a Daimler-Benznél) eltöltött gyakorlat után került a Bécsi Műszaki Egyetemre. 1974–2002-ig az egyetem Belső Égésű Motorok és Gépjárművek Intézetének (IVK) vezetője volt. Jelenleg az Osztrák Járműtechnikai Egyesület (ÖVK) tiszteletbeli elnöke. Hans-Peter Lenz neve fémjelzi a motorfejlesztők mekkájának tartott Bécsi Motorszimpóziumot, amelyet ez idáig 31-szer rendeztek meg.



Prof. Dr. Hans-Peter Lenz

Bevezetés – egyetemes tendenciák

A járműhajtások kialakításánál a vevői igények és a törvényi előírások játszanak döntő szerepet. A vevők sokszínűsége követelnek meg a járműhajtás vonatkozásában, a nagy teljesítménytől kezdve, a környezetkímélő és extrém kis fogyasztású hajtásokig. A környezetkímélő jellemzőt a törvényi előírások is támogatják, sőt kikényszerítik. Az ember számára nem közvetlenül szükséges a nagy teljesítményű hajtás, de egészen általánosan egy bizonyos igény áll fenn a luxus javak iránt, és ez az autónál, illetve a járműhajtásnál is megjelenik. A középkategóriás járművek hajtásának ki kell elégíteni nagy komfortszinttel magasra állított elvárásokat, míg az alsó teljesítménykategóriában, a járműnek, illetve a hajtásnak költség és fogyasztás szempontjából a lehető legkedvezőbbnek kell lennie, ami két gyakran egymással szemben álló követelmény. Minden hajtásnak természetesen ki kell elégítenie az érvényes ki-

pufogógáz- és zajelőírásokra vonatkozó követelményeket. Jelenleg 3 fő fejlesztési irányba sorolhatók a járműhajtásokra vonatkozó fejlesztések: a belső égésű motorok fejlesztése, a hibridizálás és a tisztán elektromos hajtás.

A belső égésű motorok fejlesztése – sok kicsi, sokra megy

Ezen a területen minden teljesítménykategóriában állandó jelleggel, jelentős javító intézkedéseket céloznak meg, a motor minden részletére kiterjedően. Kevesebb nagy hatékonysági ugrás van, a sok kismértékű javulás – amelyek egyenként az 1 százalékos vagy az alatti tartományba esnek – a jellemző, de ezek összességében nagy előrelépést jelentenek. A fejlesztések főleg a feltöltés, a töltetcsere, a befecskendezés, gyújtás, égés, kipufogógáz-utánkezelés és a súrlódáscsökkentés területein zajlanak. További irányok a motor méretcsökkentése (downsizing), az elektronizáltság fokozása és a mellékhatásoknak az igények szerinti szabályozott működtetése.



1. ábra: a Volkswagen új 1,2 literes TDI motorja

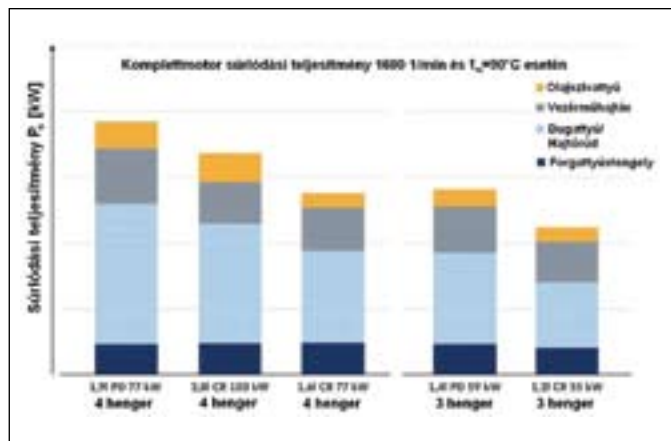
2010. áprilisában, a 31. Bécsi Motorszimpóziumon mutatták be a Volkswagen új 1,2 l TDI motorját. Ezzel a motorral a Volkswagen egy teljesen új, 3 hengerű dízelmotort mutatott be, amely az ismert és sikeres 1,4 l PD-TDI motort váltja. A 2009 elején bevezetett 4 hengerű 1,6 l TDI motort alapul véve fejlesztették az új motort. A 3 hengerű motorkonceptió használata a dízelmotorok méretcsökkentésének aspektusából egészen különösnek tekinthető. Az egyszerű hengerszám-csökkentéssel kialakított új motor előnye, hogy egyszerű az égéstérnagyságot és kialakítást a nagyobb hengerszámú motorból egyszerűen átvesszik, és ilyen

módon az értelmes minimális égéstértérfogatot lefelé nem lépik át. Ellentétben az egy hengerrre vonatkozó lökettérfogat-csökkenéssel, amely az égéster térfogatának csökkentése által érhető el, és termodinamikai hatásokkal veszteséggel kell számolni. Másrészt a csökkentett hengerszámból adódó súlycsökkenés és a veszteségteljesítmény-csökkenés előnyt jelent a tüzelőanyag-fogyasztásban.

A legjelentősebb megemlíthető változtatások a forgattyús házban, a tömegegyenlítő tengely és az olajszivattyú hajtásán, a súrlódási teljesítmény csökkentése, a befecskendezés és a kipufogógáz-utánkezelés területén voltak.

A súrlódási teljesítmény csökkentése

A hosszabb hajtórúd miatt, a dugattyúra ható oldalról csökken, ellentétben a hosszúlökötű 1,4 literes TDI motorral. A 10%-kal csökkentett közepes dugattyúsebességgel és a dugattyúgyűrűk csökkentett tangenciális erejével csökkentették a henger futófelületén kialakuló súrlódási teljesítményt. A bázismotorral összehasonlítva a súrlódási veszteségteljesítmény csökkentése, a mechanikai hatások javítása érdekében a további változtatásokat eszközölték: csökkentett fogasszíj szélesség (30 mm-ről 25-re), csökkentett szeleprugóerő, továbbá a tömegegyenlítő tengelymodul hajtás-optimalizálása kisebb láncerokkal és súrlódási veszteségekkel. A 2. ábrán a 3 és 4 hengertű dízelmotorok (1,4l TDI és 1,2l TDI) súrlódási veszteségeinek összehasonlítása látható.



2. ábra: a súrlódási teljesítmények alakulása 3 és 4 hengertű dízelmotorok esetén (Forrás: [2])

Összefoglalva, a Volkswagennek sikerült, 1,4 PD-TDI motorból kiindulva, méretcsökkentéssel, a súrlódási teljesítmény csökkentésével, súlycsökkentéssel, a legmodernebb befecskendezési technológia segítségével, egy 0,44 l/100 km mértékű tüzelőanyagfogyasztás-csökkenést elérni, ami a CO₂-kibocsátás tekintetében a 99 g CO₂/km értékről 87 g CO₂/km értékre való csökkenést jelent.

A tisztán elektromos hajtás hátrányai – elektroszekepticizmus

A következőkben megfogalmazott jellemzők a tisztán elektromos hajtású járművek közül az ún. akkumulátor-elektromos járművekre vonatkozik, tehát amikor a villamos energia forrása kizárólag az akkumulátor és nem tüzelőanyag-cella. Az elektromos autó egyál-

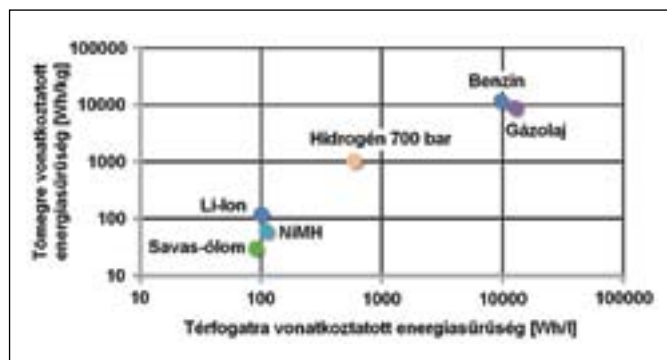
talán nem új, a Lohner-Porsche kerékagymotoros elektromos hajtású járműve 1900-ból származik (3. ábra). Az ilyen hajtásrendszerű járművek területén a fejlesztések folyamatosak.



3. ábra: a Lohner-Porsche féle kerékagymotoros autó 1900-ból (Forrás: [3])

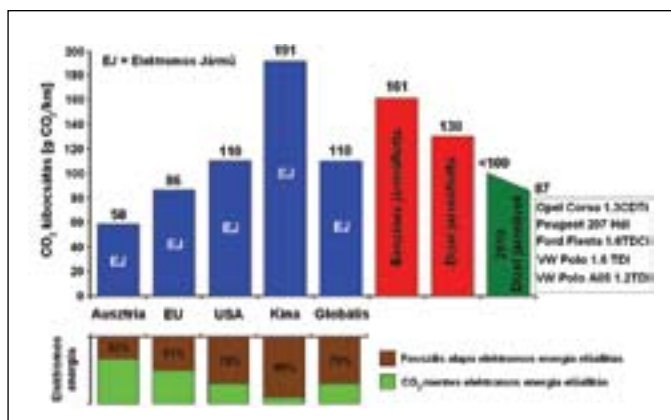
Az akkumulátor-elektromos hajtás hátrányai:

- A kívánt hajtási teljesítményszükségleteknek megfelelő akkumulátor ára 10 000-15 000 euró között mozog, de az akkumulátor élettartama a mai fejlettségi szinten 70 000-100 000 km. Így azonos összehasonlítási alapokat véve, az elektromos autó ára négyszerese is lehet a belső égésű motorral hajtotténak, miközben a vele elérhető hatótávolság 6-od, 7-ed része a hagyományos erőforrással rendelkező járműének.
- Az a tény, hogy az akkumulátor-elektromos járművek 150 km-es maximális hatótávolságot érnek el, egy korlátozott vevői érdeklődést von maga után, mivel a vevők által elvárt hatótávolságok sokkal nagyobbak. A range-extender járművek itt javulást hozhatnak.
- Kevesebb komforttal rendelkezik. Jelenleg a konvencionális hajtású járművekkel összehasonlítható menetkomfort csak a hatótávolság romlásával érhető el, mivel pl. a klímaberendezést vagy utastérfűtést elektromos energiaforrásból lehet táplálni.
- A tisztán elektromos hajtású gépjárművekhez kapcsolódó infrastruktúra csak kismértékben elterjedt.
- A tankolási idő pár perc helyett több óra.



4. ábra: a különböző energiahordozók energiasűrűség-adatai (Forrás: [4])

- Az akkumulátorokhoz szükséges nyersanyagkészletek nagyságára vonatkozó kérdések is felmerülnek, amelyek még nem tisztázottak.
- Az elektromos autó gyártása nagyobb energiát igényel, kb. dupla akkora energiára van szükség a gyártásához, mint a hagyományos jármű gyártásához. A teljes életciklusra vonatkozó energiafelhasználásnak az 50%-át a gyártásához használják fel, ellentétben a 15%-os aránnyal a hagyományos motorú gépjárműnél.
- Jelentős hátrányt mutatnak az akkumulátorok energiasűrűségi jellemzői a benzinhoz, illetve a gázolajhoz képest. A 4. ábra mutatja a különböző energiahordozók energiasűrűségét.



5. ábra: a Well-to-Wheel CO₂-kibocsátások összehasonlítása (Forrás: [5])

A járműgyártók az elektromos autók bevezetésének alapvető okaként a klímaszempontokat hivatkozzák meg, azaz a kisebb CO₂-kibocsátást a belső égésű motorú járművekkel szemben. Ez az érv hibás, amit a 5. ábra támaszt alá. Az akkumulátor-elektromos járművek csak a 100%-osan CO₂-semleges elektromosenergia-előállítással (víz, szél-, atomerőmű) nyújtanak előnyöket a fenntarthatóság, klímavédelem és az ellátásbiztonság területén. Azonban a jövőben sem várható a globális százalékos növekedése a megújuló energiáknak.

Összefoglalás

A járműhajtásra vonatkozó fejlesztési tendenciák a következők:

- A felsőkategóriás járművekben 600 LE maximális teljesítményig továbbra is maradnak a nagy motorok, a megfelelő teljesítmény elérése után másodrangú kérdés az emissziós előírások teljesítése és harmadrangú a tüzelőanyag-fogyasztás. Teljesítményerős, de fogyasztás szempontjából kedvező motorok a középkategóriában és extrém fogyasztáskedvező motorokkal (2-3 hengerű) szerelt járművek az alsó kategóriákban (kisebb 90 g CO₂/km kibocsátással).
- A hibridizálás az alsó teljesítménykategóriás motorokra koncentrál. A start-stop rendszerek egyetemes elterjedése látszik. Teljes hibridek még alig vannak.
- A motor igényeinek megfelelő szabályozott működtetésű mellékhatások kerülnek előtérbe.
- A tisztán elektromos hajtású járműveket majdnem minden autógyártó reklámozza. Nagyobb darabszámú eladási áttörés az elkövetkező 10-20 évben valószínűtlennek látszik.

SZABADOS GYÖRGY

Láng autóalkatrész

Alapítás: 1990. szeptember 30.

Központ:
138 Bp., Váci út 156
06(1) 451-9600



Születésnapi akciók!

Részletek a webshop.langauto.hu oldalon



20 év a minőség, biztonság jegyében!