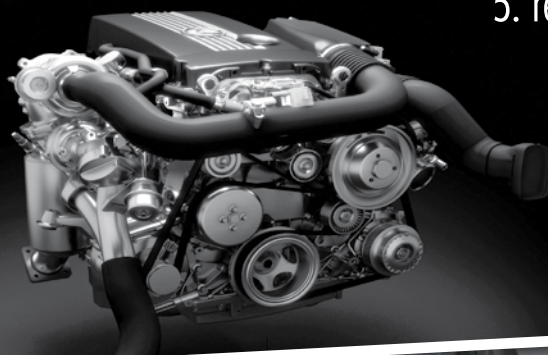


HCCI-körkép

A HCCI témakört körüljáró sorozatunk befejező részéhez érkeztünk. Nem ez volt az Autótechnikában a témáról az első eszmefuttatás, és bizonyára nem is az utolsó. Ha a belső égésű motoroknak van még jövőjük, ez abba biztosan beleillik. A Mercedes például nem elégedett meg fél munkával: a HCCI égésfolyamatot megvalósító, igen találatosan DiesOtto-nak elnevezett motor-konceptiójuk köré F700 néven egy komplett autót is terveztek.

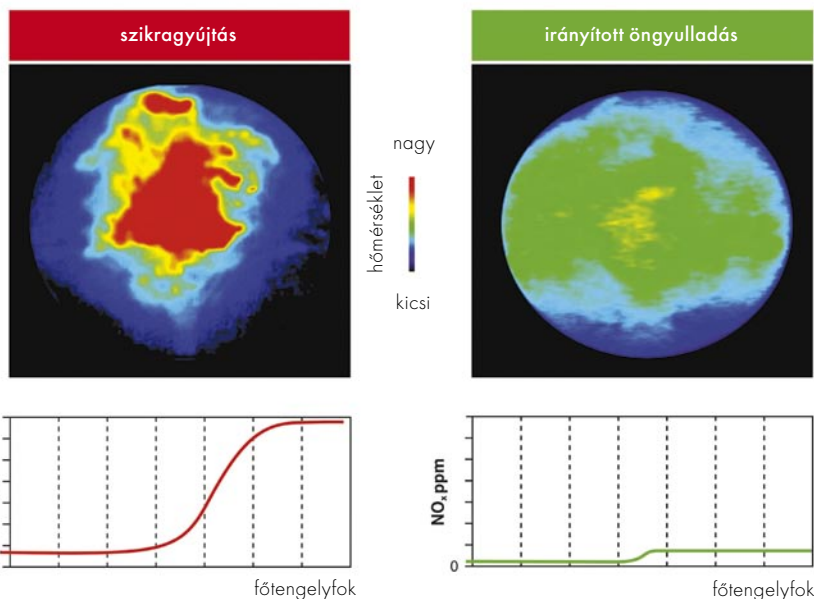


F700

A Mercedes a tavalyi IAA-n mutatta be Frankfurtban az F700 nevű koncepcióautóját, amelyben számos új megoldással találkozhatott az autók iránt fogékony nagyközönség. Már-már úgy tűnt, hogy az F700-ban csak a „csali” a HCCI DiesOtto-motor, és inkább a többi járműtechnikai újdonságot kívánták bemutatni. Így például megtalálható benne az útműködésért felelős egy lézerszkennert segítségével előzetesen vizsgáló, majd a kapott jelek alapján az ABC- (Active Body Control) rendszerű futómű beállításait módosító, PRE-SCAN névre keresztelt rendszer, a Head-up Display-t magában foglaló SERVO-HMI (Human Machine Interface), a beszédvezérlést lehetővé tevő COMAND-rendszer, adaptív LED világítótestek, illetve egy teljesen új „anyósülés” koncepció, hogy csak a lényegesebb tételeket említsük. A kísérleti jármű megfelelő mozgatójáról egy teljesen újfajta hibridhajtási rendszer gondoskodik.

DiesOtto

Az F700 hajtási rendszere egyesíti magában a benzinesek csekély károsanyag-kibocsátását a dízelek csekély fogyasztásával. Annak érdekében, hogy ezt elérjék, a



Az égéster hőmérséklet-elosztása és a két égési folyamat NO_x-kibocsátása

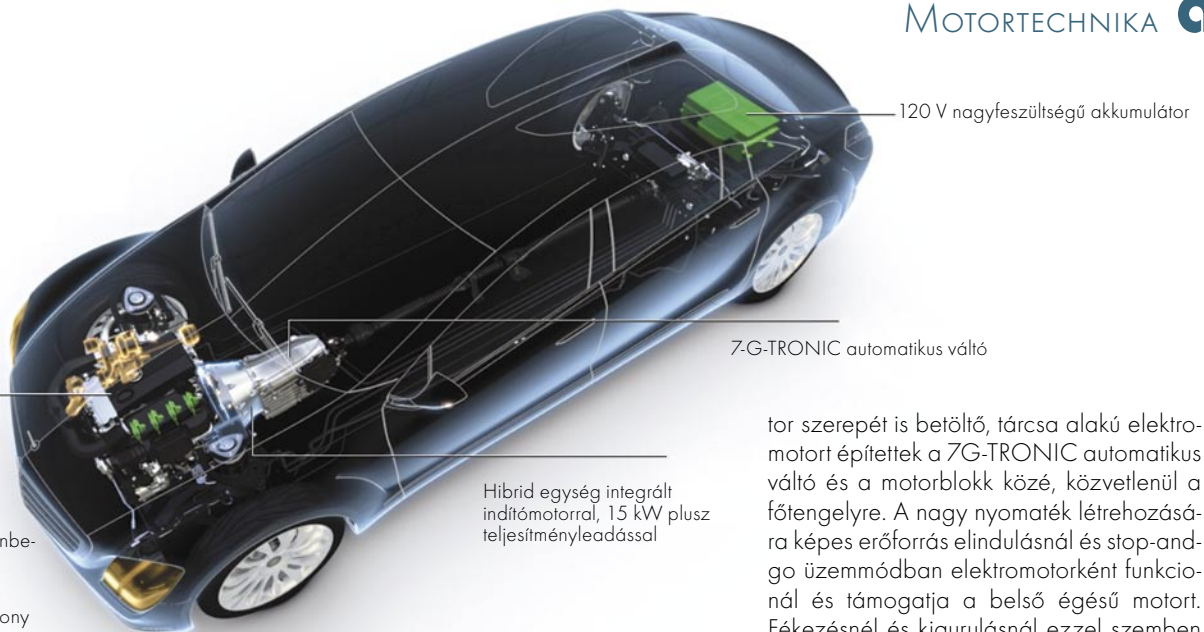
mérnökök nagy szériában már bizonyított technológiákhoz adaptáltak egy teljesen újfajta égésfolyamatot. Bennünket ezúttal természetesen ez utóbbi érdekel igazán, azonban az előfeltételek nélkül mindez

aligha valósulhatott volna meg. Ezért hát vegyük sorra azokat is!

A csekélyebb fogyasztáshoz vezető út egyik kézenfekvő lépése az összlöketterfogat és ezzel párhuzamosan akár a hengerszám

**Fogyasztás-
csökkentést
segítő elemek**

- Kétfokozatú turbótöltő
- Közvetlen benzinbefecskendezés
- Változtatható kompresszióviszony
- Irányított öngyulladásos égésfolyamat



csökkentése. Egy nagyobb hathengerű szívómotor helyett így egy, az F700 méreteihez képest mindenképpen kompakt 1,8 literes, 4 hengerű motort alkalmaznak. A hengerűrtartalom csökkenéséből eredő teljesítménycsökkenést kétfokozatú turbófeltöltő rendszer bőségesen ellensúlyozza. Egy nagyobb lapátátmérőjű kisnyomású és egy kisebb átmérőjű nagynyomású töltő van egymás után kapcsolva, amelyek így gyakorlatilag az egész jellegmezőt lefedik.

További fontos technológia a közvetlen benzinbefecskendezés. Amíg azonban például a szériában lévő 350 CGI-motor esetében a közvetlen befecskendezés a gyújtógyertya közelében gyulladóképes tüzelőanyag-felhő létrehozására szolgál, addig a DiesOtto-motor esetében a nagyprecízitású piezoinjektorok a homogén tüzelőanyag-töltet létrehozását és az égésfolyamat szabályozását is szolgálják. Ez önmagában is 10 százalék körüli fogyasztáscsökkentést eredményez!

Ehhez adódik még a kétfokozatú szelepelemelés és a változó szelepvezérlés kedvező hatása. Ez teszi lehetővé a szelepnitási idők és a kompresszióviszony fokozatmentes állítását. A részterheléskor megvalósítható kompressziógyújtásos égésfolyamat esetén a DiesOtto-motor nem tudja ki az összes kipufogógázt a hengerből. Ehelyett csak rövid ideig és kis emelési magassággal nyitnak a kipufogószelepek. Ezért csupán az égéstermekék fele hagyhatja el a hengert, a másik 50 százalék az égésterben marad és - legalább részben - biztosítja az öngyulladás kialakulásához szükséges magas hőmérsékletet. A hőmérséklet további növelése érdekében a befecskendezőszelepek továbbcsekély mennyiségű tüzelőanyagot juttatnak az égésterbe. Ez ugyan nem gyullad meg, azonban termikus

bomláson megy keresztül a forró maradék gázok hatására, és az égésterben homogén módon eloszló gyulladási csírákat, tűzfészkeket képez. Az ezt követő szívóütemben történik a hengerenként egyedileg megállapított tüzelőanyag-mennyiség befecskendezése. Ekkor kis emelési magassággal, rövid ideig nyit a szívószelep. Ennek hatására egzakt módon mért mennyiségű friss levegő áramlik az égésterbe és keveredik a maradék gázokkal. Ezt követően a kompresszióütemben tovább növekszik az erősen szegény keverék hőmérséklete. A munkáütem kezdetére a hőmérséklet eléri azt a szintet, amikor kialakulhat a kontrollált öngyulladás.

A Daimler mérnökei által elvégzett fejlesztőmunka nagyszerűsége az öngyulladás, illetve a befecskendezés kezdetének szabályozásában rejlik. Ehhez a minden egyes hengerben megtalálható nyomásmérő szenzorok jeleit használják fel. Mivel a homogén töltet számos helyen (ön)gyullad, nem terjed lángfront az égésterben. Hagyományos Otto-motorokban lokális hőmérsékleti csúcsok alakulhatnak ki és úgynevezett hőészterek keletkezhetnek, amelyek elősegítik a NO_x-képződést. A HCCI égésfolyamat során az égésterben viszonylag kis hőmérsékleten játszódik le a töltet hő-, majd mozgási energiává történő átalakulása, mely nem kedvez a NO_x-képződésnek, ezért csökken lényegesen a motor nyers emissziója. Így az igen költséges kipufogógáz-utókezelési technikák jelentős része is elhagyható; egy egyszerű háromutas katalizátorral már az Euro 6 károsanyag-kibocsátási szint is teljesíthető.

Hibrid

Az igen kedvező emissziós értékek az F700 Mercedes új hibrid rendszerének is köszönhetőek. Az indítómotor és a generá-

tor szerepét is betöltő, tárcsa alakú elektromotort építettek a 7G-TRONIC automatikus váltó és a motorblokk közé, közvetlenül a főtengelyre. A nagy nyomaték létrehozására képes erőforrás elindulásnál és stop-and-go üzemmódban elektromotorként funkcionál és támogatja a belső égésű motort. Fékezésnél és kigurulásnál ezzel szemben generátorként üzemel, és visszanyeri a feldélzetben lévő lítium-ion akkumulátorokba a mozgási energia egy részét (rekuperálás), hogy aztán a következő gyorsítás alkalmával azt ismét a kerek felé közvetítse.

A gyakorlatban

A kísérleti járműbe épített, új elvekre épülő motor adatait is közzétették. A négyhengerű DiesOtto-motor 1,8 literes, 175 kW (238 LE) teljesítményű. Ehhez adódik még az elektromotor 15 kW-os (20 LE) teljesítménye. A hibrid hajtásrendszer együttes maximális forgatónyomatéka 400 Nm. Mindez arra elég, hogy a nem éppen kisautós befoglaló méretekkel bíró (hossz: 5180 mm, szélesség: 1960 mm, magasság: 1438 mm) F700 kísérleti járművel 7,5 másodperc alatt érhetik el a 100 km/h sebességet, miközben a végsebessége elektronikusan korlátozva van 200 km/h-ban. Hogy a több mint elfogadható menetteljesítmények nem mennek a pénztárcánk, illetve a környezet rovására, azt az új európai menetciklus szerinti (NEFZ) 5,3 literes 100 kilométerenkénti átlagfogyasztás, illetve a 127 g/km-es CO₂-kibocsátás garantálja.

Túl szép ahhoz, hogy igaz legyen? Egyelőre igen. Még a Mercedesnél sem bocsátoknak jóslatokba a DiesOtto-motor szériában való megjelenését illetően. Addig még túlságosan hosszú út vezet; számtalan problémát kell még megoldani. A motor-konceptió, illetve a hajtási rendszer egyes elemeivel azonban néhány éven belül találkozhatunk a közeljövő csillagos autói-ban (pl. hibrid hajtás, Li-ion akkumulátor). A DiesOtto motorkonceptió azonban moduláris felépítésű, így amint sikerül úrrá lenni a nehézségeken, rövid időn belül egész motort családdá nőheti ki magát. Nincs tehát más dolgunk, mint türelmesen várni.

HEGEDÜS TAMÁS