



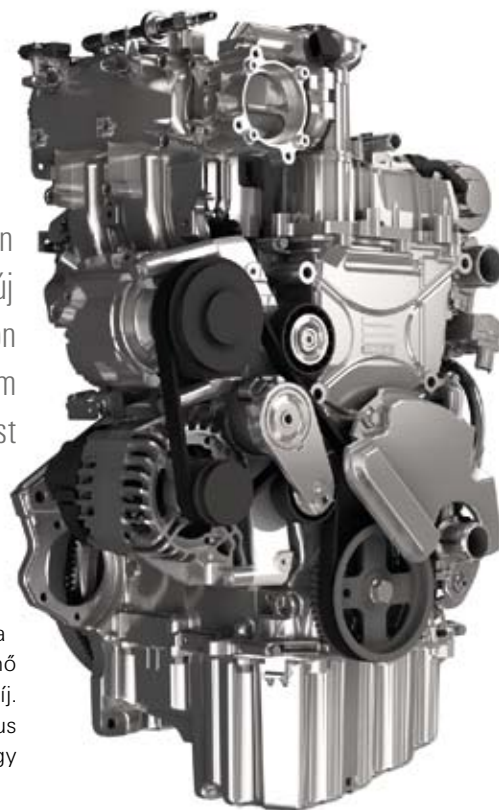
MultiAir II

A fejben van az ész

A gyártók által az autókra, motorokra írt, többnyire reklám ízű típusmegnevezéseket már megszoktuk. Vagy tudjuk a rövidítések feloldását, jelentését, vagy nem, sok vizet nem zavarnak. A FIAT „MultiAir” és „TwinAir” felirataival azonban egészen más a helyzet: ezek viszonylag újak, és valami egészen új technikát takarnak. Érdeemes utánanézni, mert ehhez csak nagyon alapos ismeretek birtokában szabad hozzányúlni. Ha ezzel nem rendelkezik egy független autójavító, míg meg nem szerzi a tudást (mert a fejben van az ész), jobb, ha elküldi ezt az autót.

A címben szereplő fej esetünkben a hengerfej, az ész pedig a szelepvezérlés – mostanában szoktunk ilyet mondani – intelligens megoldása. Talán nincs még egy olyan motorszerkezet, amely annyit változott volna, mint a töltetcserét lehetővé tevő gépészet: a szelepvezérlés. Az már régóta biztos, hogy

a szelepek tányérszelepek, és azoknak a helye a hengerfejben van. Mozgatómechanizmusuknak is a hengerfejben van a helye (OHC, DOHC), főtengelyről történő hajtása pedig lehet lánc vagy fogazott szíj. Eddig minden „klasszikus”. A klasszikus szelepmozgatással „csak” annyi a baj, hogy



meglehetősen buta robot: egy valamit tud, azt ismétli több milliószor, de arra nincs tekintettel, hogy a „fogadó fél”, a motor, rugalmasabb hozzáállást várna el tőle azért, hogy kihozza magából, amit csak lehet.

Nem megyünk bele a töltetcsere tudományába, mert az bizony sok tekintetben tudomány, de annyit hadd mondjunk el most, hogy a motor gázáramlási viszonyai – a friss levegő és a kipufogógáz – fordulattól és motorterheléstől függően, szinte pontról pontra változó időzítésű és emelésű szelepmozgást kívánnak meg. Változtatható szelepemeléssel még a fojtószelep is kiváltható, majd a szelep enged be annyi levegő- vagy keverékmennyiséget, amennyi éppen a motormunkához szükségeltetik.

A büttyök a szelep mozgását egyszer és mindenkorra meghatározza. A konstruktőr egy motor-üzemállapotra optimalizálta, miközben tudta, hogy a többi pontban nem látja el a dolgot kifogástalanul. Nem tehetett mást, mert a büttyőkalak megváltoztathatatlan: ahogy született, úgy is marad (ha csak meg nem kopik).

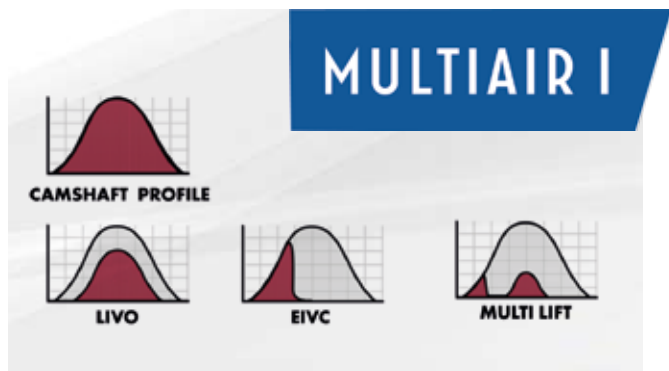
Ez igaz, de ki mondta, hogy a büttyőkalakot a szelepmozgásnak egy az egyben mindig követnie kell?

(Milyen egyszerű lenne az ügy, ha a szelepet is villanymotor vagy elektromágneses erőter mozgatná, amit tetszőlegesen tudunk vezérelni. Ez még azonban odébb van.)

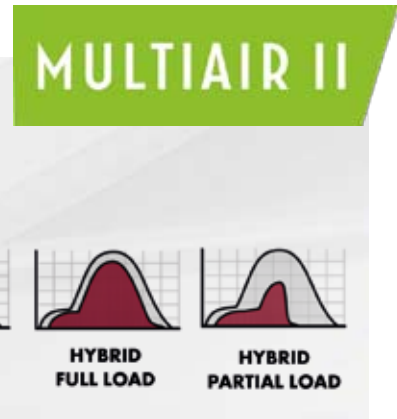
A konstruktőrök a büttyök és a szelep közé egy mozgásmódosító mechanikai szerkezetet tettek, amelyet már az „agy” – programja szerint – állítani tud. A szelep tehát nem kénytelen szolgai módon másolni a büttyőmozgást, hanem azt – kötöttségek határain belül – variálhatja.

Nem mondunk ezzel semmi újat a Kedves Olvasónak!

Ki ne ismerné – például lapunk hasábjairól, mert igen sokszor és részletesen írtunk róla – a BMW Valvetronic-rendszerét vagy a Toyota Valvematic, a Nissan VVEL, a Mitsubishi MIVEC és a Honda AVTEC-rendszereket.



1 A szívószelep emelés-módozatai



2 A szívóbüttyőprofil változtatása után lehetővé váló szívószelep-melési módozatok

(Aki esetleg nem ismerné őket, az Autótechnika cikkarchívumában megtalálja a róluk szóló leírásokat.)

A FIAT fejlesztőintézetének, az FPT-nek a konstruktőrei a közbenső mozgásmódosításra egészen új, mondhatni zseniális megoldást alkalmaztak egyes motorjaikon, amely a kereszttségben a MultiAir nevet kapta. Ne hallgassuk el, hogy az alapötlet és a kezdeti fejlesztés a Schaeffler cégtől származik, aki ezt UniAir-nek nevezi. (Azt, hogy más gyártó egyelőre miért nem alkalmazza a megoldást, nem tudom, ez már az üzleti világ titkai közé tartozik.)

A MultiAir-ről az Autótechnika 2009/10. számában, „Teljes szabadság – a FIAT MultiAir” címen már részletes elemzést adtunk. Akinek ez új, javasoljuk, hogy a netes cikkarchívumból keresse elő a cikket, vagy lapozza fel ezt a régi számot, ha a polcán őri. Engedjék meg, hogy néhány dolgot felidézzünk.

Nézzük a lényegét!

A nagy ötlet az, hogy mozgásmódosítás nem mechanikai elemeken keresztül, hanem hidraulikus úton történik. A közvetítő közeg tehát folyadék, mely nem más, mint a motorolaj. A szívóbüttyök szelepemelő talpa – mert a rendszer csak a szívószelepet foglalja magába – egy kis szivattyúdugattyú, mely a folyadékot csővezetékben nyomja előre a szelepen lévő munkadugattyúhoz. A munkadugattyú előremozdulásával, a szeleprugó ellenében nyitja a sze-

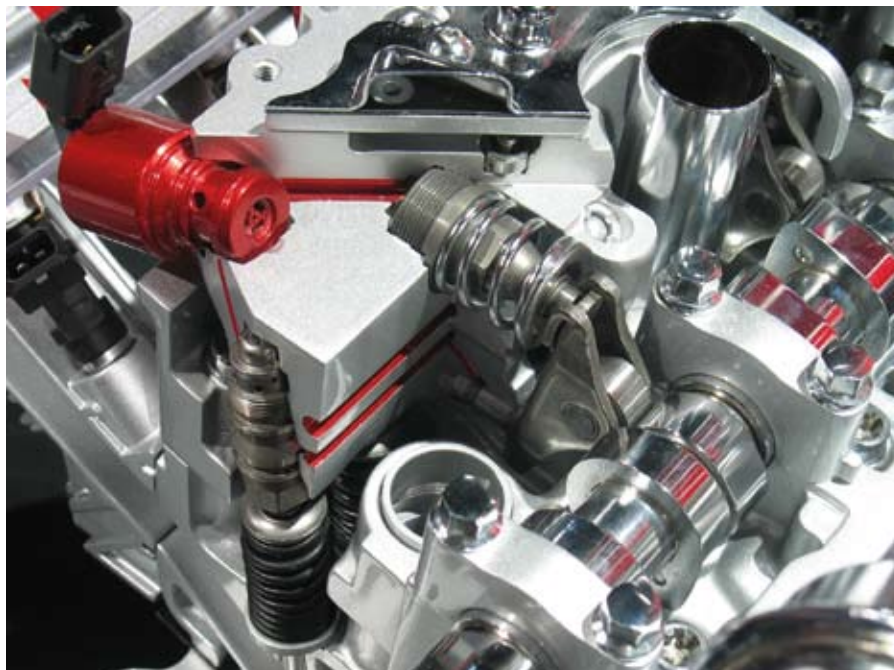


lepet. Tehát nem történt más, csak annyi, hogy a büttyőmozgást folyadék közvetítésével – mivel a folyadék összenyomhatatlan – lemásoltuk. A szelep pontosan olyan törvény szerint nyit, ahogy a büttyök azt diktálja. Sikerült elbonyolítani a rendszert, látszólag feleslegesen.

Most jön a trükk!

Ha a hidraulika teréből a büttyőkelfordulás alatt el lehet engedni a folyadékot (a motorolajat), máris módosul a szelepmozgás. Egy elektrohidraulikus mágnesszelep kellő pillanatban végzett „csapolása” módosítja a szelepszár végén lévő munkadugattyú mozgását, ezzel a szelepemelést. Az 1. ábra mutatja, hányféle módon lehet új szelepemelést létrehozni.

- Késleltetve lehet nyitni, ez olyan hatást vált ki, mintha kisebb lenne a büttyök (LIVO).
- Korábban lehet zárni (EIVC).



szériabeépítésre. Ezt követte a 2-hengerű motorok vezérlésének átalakítása, ennek a fantázianeve TwinAir, és hogy tetézzük a gyönyörűségeket, ebbe már a MultiAir II generációja került. Idén pedig megjelent a 2-hengerű TwinAir CNG-változata, és frissiben megkapta az Engine Expon kategóriájában az „Év motorja” kitüntető címet.

A MultiAir II

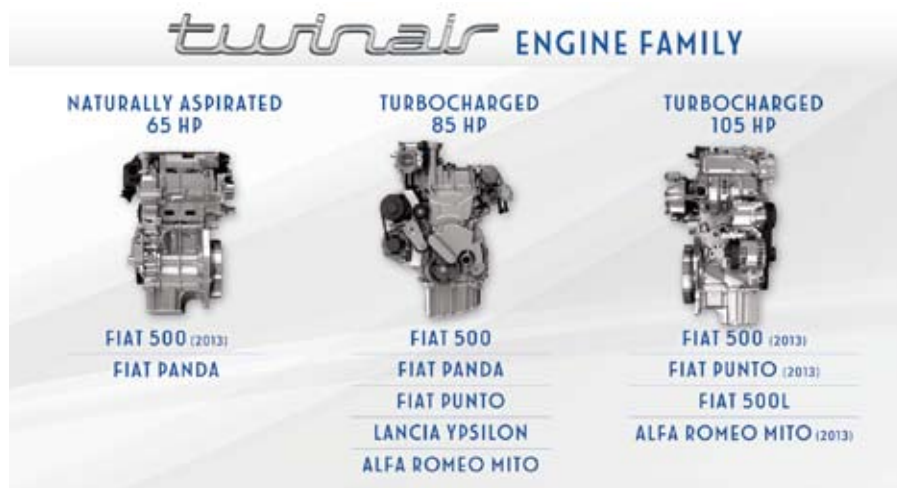
A MultiAir sem kerülhette el a sorsát, tovább fejlesztették, megszületett a második generáció, a MultiAir II. Az idei évben jött ki a FIAT a 2-hengerű, benzin, földgáz két tüzelőanyagú TwinAir motorjával. A FIAT nagy jövőt lát a CNG-ben, ehhez motorokat és autókat fejleszt, szorgalmazza a töltőállomás-hálózat kiépítését, és komoly propagandát fejt ki népszerűsítése érdekében. Erről külön cikkben szólnunk. A MultiAir szelepnitási variálhatóság alapja, mint láttuk, a bütökprofil. A MultiAir II

– Kétszer is ki lehet nyitni a szelepet, azaz az első nyitás után kissé visszajárhat a szelep, majd újra emelhet (MULTI LIFT). Mindezeket fokozat nélkül, akár ciklusról ciklusra változtatva **1**.

Azt, hogy a teljesítményszabályozáshoz, a belső kipufogógáz visszavezetéshez, a töltetörvénykeltéshez mikor melyikre van szükség, a motorfejlesztők mondják meg, és írják meg a vezérlés programját.

A lehetőség tehát adott, a motor üzemét tervező szakembereknek a fegyvertár a rendelkezésükre áll. A szelepzárás során a szívószelep alaphelyzetbe való visszatérését a szeleprugó nem a vezérműtengely, hanem a mágnesszelep által kifejtett csillapító hatás ellenében végzi. A finom szelepzárás végett annak utolsó szakaszát egy speciális hidraulikus fék vezérli, mert itt nem a bütökoldal vezeti a zárást.

A TwinAir (MultiAir) motornak egy vezérműtengelye és hengerenként két szívó- és két kipufogószelepe van. Csak a szívószelepek emelészabályozottak. Egy henger két szívószelepét egy szívóbütök által működtetett



4 Kéthengerű motorkínálat

olajszivattyú nyitja, és a körben, a két szívószelep hidraulikakörében, egy „csapoló” elektrohidraulikus szelepet találunk. A kipufogószelepeket a két bütök görgős himbán keresztül működteti, a himbák hidraulikus szelephézag-kiegyenlítőkre támaszkodnak.

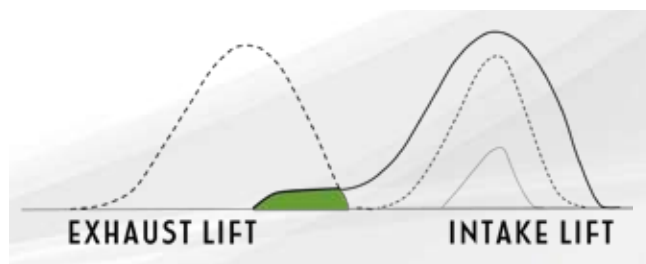
A FIAT a 2009-es Frankfurti Autókiállításán mutatta be a Punto Evo-t, illetve az Alfa Romeo MiTo-t, melyek motorjaiba a 2010-es modellévtől a MultiAir új szeleplevezérlési technológia elsőként került

azért tud többet, mert a szívóbütök profilját módosították. A nyitáskezdet ún. rámpát kapott, ezzel kis szelepemelésű előnyitást értek el (vigyázva, hogy a szelep ne találkozzon a dugattyúval). A MultiAir II a **2** ábrán látható nyitási lehetőségekre ad módot.

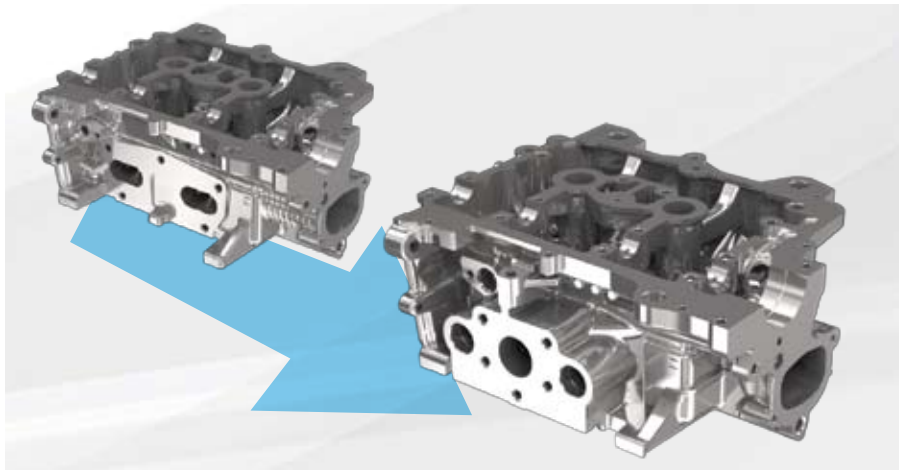
A lehetséges nyitásmódok a következők: LIVO: késleltetett nyitás, ezzel a szelepemelés kisebb lesz, az eredmény olyan, mintha kisebb lenne a bütök.

EIVC: korai zárás, a szelep még a bütökemelés alatt zárni tud.

MULTILIFT: kétszeri, kismértékű szelepnitás. HYBRID FULL LOAD: bütökprofil (CAMSHAFT PROFILE) követő teljes, vagy ahhoz közeli nyitás.



3 Növelt szeleppösszenyítés



5 A régi és az új CHIM hengerfej

HYBRID PARTIAL LOAD: közeli bütyökprofil követő, de kismértékű nyitás. Valamennyi módosított nyitás-zárás a bütyökprofil adta lehetőségen belül folyamatosan állítható, tehát nagyon sok szelepatóméleti keresztmetszet állítható be. A szeleppösszenyítés is jelentős lehet, ha a rámpa elején már nyitjuk a szívószelepet **3**. Ennek jelentősége a belső kipufogógáz-visszavezetés-

ben van. A kipufogógáz-visszavezetés akár ciklusról ciklusra is változtatható **3**. A TwinAir, tehát a 2-hengerű motorcsalád szívó- és két turbótöltött motorból áll, mely motorok öt FIAT típusba kerülnek **4**. A motor további jellegzetessége a hengerfejbe integrált kipufogó-gyűjtőcső **5**. A megoldás rövidítése CHIM (Cylinder Head Integrated Manifold). Előnye a motor gyors

sabb felmelegedése, mert a kipufogó-gyűjtőcső környezetében a motor hűtővize gyorsan felmelegszik. Minél hamarabb éri el a motor az üzemi hőmérsékletet, annál kevesebb ideig kell dúsítani, és így előbb állhat rá a lambda=1 keverékre. A fogyasztáscsökkenésnek elsősorban ez az alapja **5**. A kéthengerű négyütemű motor futáskultúrája, gazdaságossága szinte meglepően jó. A szerelők azonban kritikus szemmel néznek minden új konstrukciót. Vajon mi lehet az üzemelés alatt ezzel a baj? A válasz egyszerűnek tűnik: minden, ami általában a hidraulikával történhet: szivárgás, szennyezett munkafolyadék okozta eltömődések, illegális fojtások, megszorulások. Ha a „csapoló” szelep nyitva marad, nagyobb baj nem lesz mint az, hogy nem nyit a szívószelep, a motorunk leáll. Ha nem zár tökéletesen, csökken a motorteljesítmény. A többit majd meglátjuk...

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Forrás: Daniele Chiari (Head of Product Planning & Institutional Relations, FIAT-Chrysler EMEA), Aldo Marangoni (Head of Powertrain Engineering, FIAT-Chrysler EMEA): TwinAir Turbo CNG (előadás).

HIBAKERESŐ – FÉKBETÉTEK

<p>FÉKBETÉTEK</p>			
<p>SZENNYEZŐ-DÓJT BETÉT</p> <p>MISÉLÉSIK: A szennyezett felület, azaz a felületi réteg hiánya.</p> <p>OK: A szennyezés során a fékpad felületén felhalmozódik a szennyezőanyag, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>MIÉRT: Túl sok időt tölt az autót egy szennyezett felületen.</p> <p>ELJÁRÁS: A szennyezett felületet tisztítani kell a megfelelő tisztítószerrel.</p> <p>ELŐZELÉS: Cserélni a fékpadokat.</p>	<p>FÉNYESEDÉS</p> <p>MISÉLÉSIK: A fékpad felületén felhalmozódik a fékpor.</p> <p>OK: Túl sok időt tölt az autót egy fékpadon, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>MIÉRT: A fékpad felületén felhalmozódik a fékpor, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>ELJÁRÁS: A fékpad felületét tisztítani kell a megfelelő tisztítószerrel.</p> <p>ELŐZELÉS: Cserélni a fékpadokat.</p>	<p>EGYENLETLEN KOPÁS</p> <p>MISÉLÉSIK: A fékpad felületén egyenletlenül kopott.</p> <p>OK: A fékpad felületén egyenletlenül kopott, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>MIÉRT: A fékpad felületén egyenletlenül kopott, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>ELJÁRÁS: Cserélni a fékpadokat.</p>	<p>A BETÉTKÉSZLET EGYENLETLEN KOPÁSA</p> <p>MISÉLÉSIK: A fékpad felületén egyenletlenül kopott.</p> <p>OK: A fékpad felületén egyenletlenül kopott, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>MIÉRT: A fékpad felületén egyenletlenül kopott, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>ELJÁRÁS: Cserélni a fékpadokat.</p>
<p>BOZSÓDÁS FÉKBETÉT</p> <p>MISÉLÉSIK: A fékpad felületén bozósodott fel a fékpad felületén.</p> <p>OK: A fékpad felületén bozósodott fel a fékpad felületén, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>MIÉRT: A fékpad felületén bozósodott fel a fékpad felületén, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>ELJÁRÁS: Cserélni a fékpadokat.</p>	<p>ELVÉKONYDOTT BETÉT</p> <p>MISÉLÉSIK: A fékpad felületén elvékonyodott a fékpad felületén.</p> <p>OK: A fékpad felületén elvékonyodott a fékpad felületén, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>MIÉRT: A fékpad felületén elvékonyodott a fékpad felületén, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>ELJÁRÁS: Cserélni a fékpadokat.</p>	<p>A HÁTLEMEZ SÉRÜLÉSE</p> <p>MISÉLÉSIK: A fékpad felületén sérült a fékpad felületén.</p> <p>OK: A fékpad felületén sérült a fékpad felületén, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>MIÉRT: A fékpad felületén sérült a fékpad felületén, ami csökkenti a fékhatást.</p> <p>ELJÁRÁS: Cserélni a fékpadokat.</p>	