

Sok kicsi, sokra megy

Efficient Dynamics 3. rész

Írásunk befejező részében felidézünk a BMW Efficient Dynamics elnevezését. A Hatékony Dinamikának fordítható gyűjtőnév, a márka új járműveinek tüzelőanyag-fogyasztással és CO₂-csökkentéssel együtt kifejtett, teljesítménynövelés célú fejlesztési törekvése, ami a sok kicsi, sokra megy elvre épül. Korábbi írásainkban az intelligens generátorszabályozásról és a start-stop rendszerről számoltunk be olvasóinknak, ezúttal a célelés további részeredményeiről szólnak.

A fejlett országok légszennyezése és az üvegházhatást növelő károsanyag-kibocsátása nem áll meg az országhatárokon, hanem a kevésbé motorizált országokéval együtt, az egész bolygó éghajlati viszonyait alakítja. A bruttó nemzeti össztermék 57%-át a népesség 20%-a úgy állítja elő, hogy eközben az üvegházhatású gázkibocsátás 46%-ával szennyezi a Föld légkörét.

Új motortechnikák

A fenntartható fejlődés a károsanyag- és a CO₂-kibocsátás nélküli motorüzem távlati elgondolására, a hozzá vezető folyamat pedig az addig megvalósítandó belső égésű és nem belső égésű motorok folyamatos optimalizálására épül.

A folyamat során lényeges megoldás a lökettér fogat fogyasztás célú csökkentése,



A hirtelen gázadás és gázelvétel emisszió-növelő hatását csökkenti az elektronikus vezérlésű, elektromos működtetésű fojtószelep

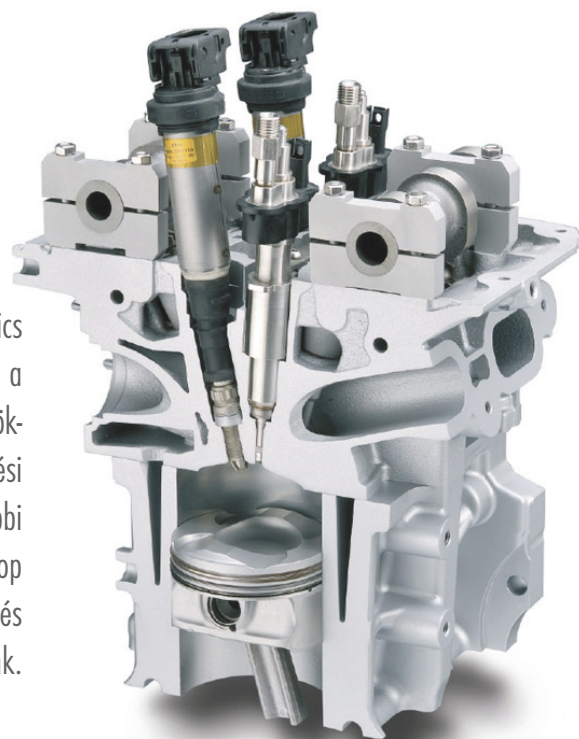
és a teljesítmény feltöltéssel való növelése, amit downsizingnak neveznek. Ennek azonban ma még korlátokat szab a prémium kategóriájú járműveknél a presztízsértéknek számító hengerszámok csökkentésének mérsékelt elfogadása. Marad tehát a belső égésű motorok további fejlesztése, amelyek a belátható jövőben, továbbra is a



Az aktív hűtőszalu javítja a levegő járműhűtőn való átáramlását

gépkocsik többségi erőforrásai lesznek. A BMW az elmúlt időben egy sor új fogyasztáscsökkentő technikát fejlesztett ki, és vett sorozatgyártásba.

A nagy pontosságú befecskendezéssel gyártott, optimalizált energiamenedzselésű N43-as és N53-as motorokkal, terheléstől és az üzemi körülményektől függően, 3-15%-os tüzelőanyag-megtakarítás érhető el. Az N43-as motor alumínium, az N53-as motor magnézium és alumínium forgattyúházzal, biturbó feltöltővel, az N52K motor jellegmező vezérlésű olajszí-



A nagy pontosságú közvetlen befecskendezés két számjegyű fogyasztáscsökkentést alapoz meg

vattyúval szerelik. Az N43-as 4 hengeres motorok a 3-as sorozatú BMW kupék és kabriólék, az N53-as motorok az 5-ös sorozatú BMW 523i, 525i, 530i modellek erőforrásai. Az alapváltozatú 4 és 6 hengeres motorokéhoz képest, mindkét motorral százalékokban mérve két számjegyű tüzelőanyag-megtakarítás érhető el.

Takarékos mellékajtások

Szabályozott nyomású elektromos tápszivattyú

A rendszer érzékelője az előszállító-szivattyú tápnyomását méri. A rendszer irányító egysége a szivattyú beavatkozószervények működtetésével, a tápnyomást adott határok



Elektromos hűtőfolyadék-szivattyú



A kapcsolásjelző jelzéképe kikapcsolt (a), megfelelő fokozatba kapcsol sebességváltó (b), a 3-ik fokozatba való felkapcsolás megjelenítése (c) esetén



Néhány BMW-példa a könnyűépítésre, melyek könnyebbé teszik a kocsiszekrényt: a szerkezeti fémhab, a műanyag padlóburkolat (a), és oldalfal, a magnézium kormánykerék (b)

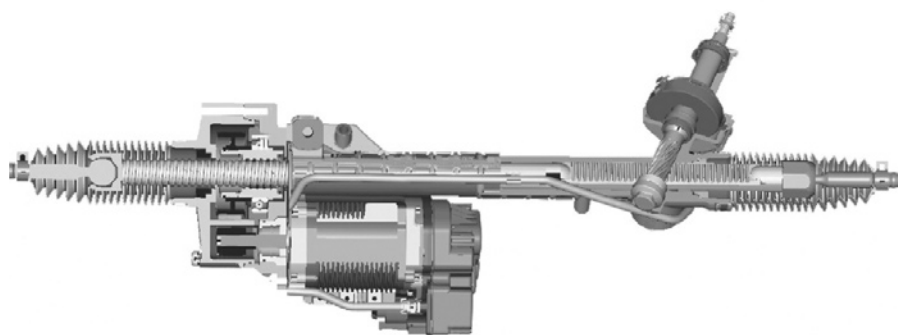
között tartja. Ennek hatására a szivattyú soha sem vesz fel a szükségesnél nagyobb működtető energiát, aminek következtében áramot (tűzelőanyagot) takarít meg, hozzájárulva ezzel a CO₂-kibocsátás csökkentéséhez.

EPS elektromechanikus szervokormány

A hagyományos szervokormányok, a járműmotor által hajtott hidraulikus szivattyúból nyerik a működtető energiát, akkor is energiát fogyasztva, ha a rendszer nem végez kormányerő-növelést, azaz a jármű egyenesen halad.

Az elektromechanikus szervokormányok esetében villanymotor fedezi a rendszert működtető energiát. Beavatkozására csak ívmeneti haladás esetén van szükség, mert

az elektromechanikus szervokormányok szükségletvezérelt szervorendszerek, amelyeknek egyenes menetben nincs szükségük villamos energiára.



EPS, elektromos fogaslécés szervokormány

Az elektromechanikus szervokormányok karakterisztikája a jellegező módosításával programozható. Ez azt jelenti, hogy ugyanaz a kormánymű, megfelelő szoftver használatával, szerkezeti változtatás nélkül akár más járműbe is beépíthető, vagy ugyanannak a járműnek a kormányzása a sportosan kis áttételűtől, a kényelmes, nagy áttételű kormányzásig módosítható.

Így, egyebek között a hókásában, murván vagy egyéb nem kívánt útegyenetlenségeken futó kormányzott kerekekről a kormánykerékre átadódó nyomatók, a vezető által még uralható mértékig csökkenthető, kiküszöbölve ezzel a fokozott kormányzónyomatók-igényt. Úgy, ahogyan ezt a BMW az első tengellyel párhuzamos, E87 LCI jelű kormánymű bevezetésével tette, jelentősen csökkentve az útegyenetlenségek kormánykerékre gyakorolt hatását.

Fokozatkapcsolás-jelző

A megfelelő pillanatban végzett fokozatkapcsolással számottevő tüzelőanyag-takarítható meg. Ezért az ajánlott sebességi fokozat műszerfalon való megjelenítésével megvalósítható egy tüzelőanyag-takarékos vezetési stílus. A pillanatnyi haladási sebéségből, az adott jármű egyes fokozatokban elérhető sebességhatárainak táblázatos összehasonlításából és a gyorsulásból, a kapcsolásjelző mikroprocesszora számítja az ajánlott sebességfokozatot. Így akár, a sebességtől függően 1,5%-nál is több tüzelőanyag takarítható meg.

A súrlódási veszteségek csökkentése

Pentosin szervokormány-folyadék

A kisebb súrlódási veszteség, kevesebb fogyasztással jár.

A Pentosin a hagyományosnál kisebb viszkozitású hidraulikaolaj, amelynek használata a kormánymű belső súrlódását



Kis gördülési ellenállású gumibroncs

csökkenti. A Pentosin folyadéktöltetű szervokormány az elektromechanikus szervó működése nélkül is kisebb energiaráfordítást igényel.

Viszkózusabb sebváltóolaj

A Driveline Technology Centre és a BP a BMW CO₂-emisszió-csökkentési programjában új, kis viszkozitású kenőolajat fejlesztett ki. A BOT 207 néven bejegyzett, kis belső súrlódású kenőolaj a BMW Minik CO₂-kibocsátását 1,4%-kal, 3 g/km-rel csökkenti. Az új olajfajtát a Getrag és a ZF cégek töltik az új kézi kapcsolású Minik sebességváltóiba.

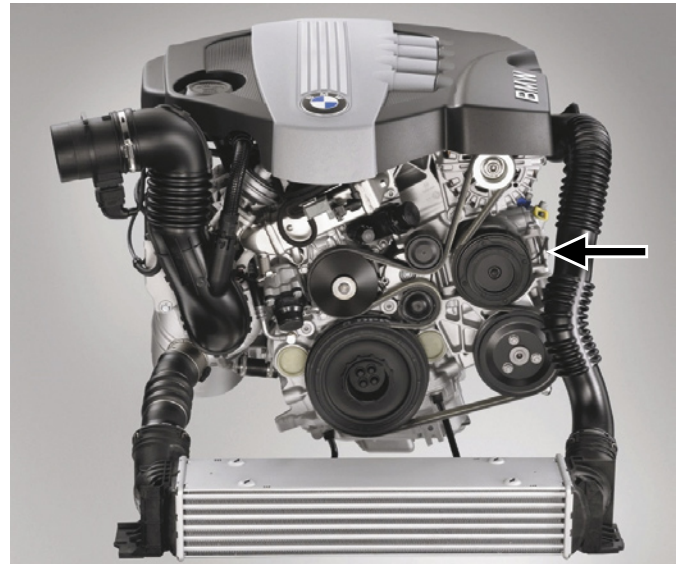
A gördülési ellenállás csökkentése

A gördülési ellenállás csökkentése alatt itt döntően a gumibroncsok gördülési ellenállásának csökkentését értjük. A gépkocsi gumibroncsa gördülés köz-

ben folyamatosan deformálódik, ami tüzelőanyagot és energiát emészt fel. A gumibroncsok gördülési ellenállásának csökkentése olyan anyagok bevitelét jelenti az abroncs futófelületébe és oldalfalába, ami az e tartományokban felmerülő deformációk munkaigényének csökkentését jelenti.

A „zöld” gumibroncsok anyaga térhálós, szerves szilíciumvegyület (szilika), amely abroncs-töltő anyagként való használata a Michelin 1992-es szabadalma óta ismert. A BMW 1-esek (E87) gördülési ellenállását 7%-kal csökkentő szilika adalékolású „zöld” gumibroncsok használatával 1%-kal csökkenthető a jármű fogyasztása. Ez azt jelenti, hogy ilyen abroncsokon a BMW 1-esek, 50 km/h sebességről végzett szabad kifutása során, 80-150 méterrel távolabb

jármű kocsiszekrényén. 2003 óta a korábbiakénál jelentősen könnyebb 5-ös sorozatú limuzin és kombi modellek készülnek például szerkezeti fémhabok, a műanyag oldalfalak és padló alatti burkolólemezek, csökkentett tömegű alumínium járműorr, a magnéziumötvözetű kormánykerék, az alumíniumötvözetű felfüggesztések használatával.



Külső villamos szabályozású, mágneskapcsolós klímakompresszor használatával a járművek üzembiztosabban, olcsóbban, energiatakarékosabban és környezetkímélőbben üzemeltethetők

gördülnek, mint másfajta gumibroncsokon.

Alternatívák

Könnyűépítés

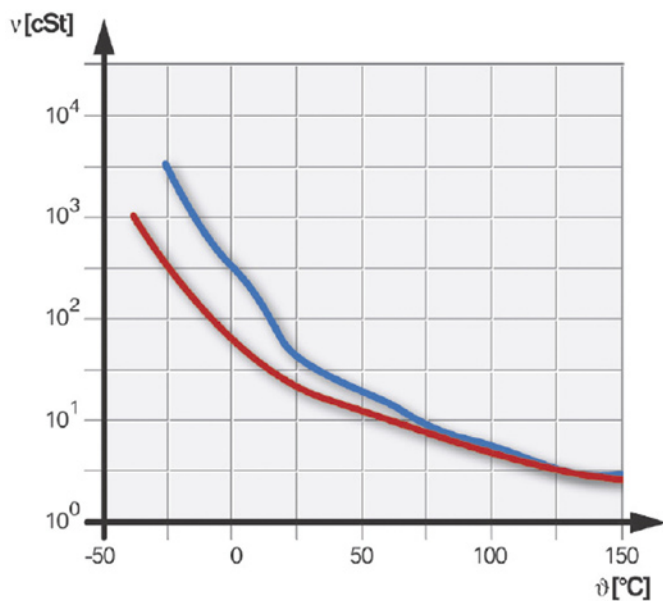
Kisebbs tömegű jármű kisebb energiával, kevesebb tüzelőanyag-felhasználással mozgatható. A motort - a lehetőségek határain belül - célszerű minél könnyebbre építeni. Magnéziumötvözetek használatával, a BMW új hathengeres motorjai 10 kg-mal kisebb tömegűek elődjeknél. Ennél is több takarítható meg a konzekvens könnyűépítésű

Alternatív hajtásmód: hibrid hajtás

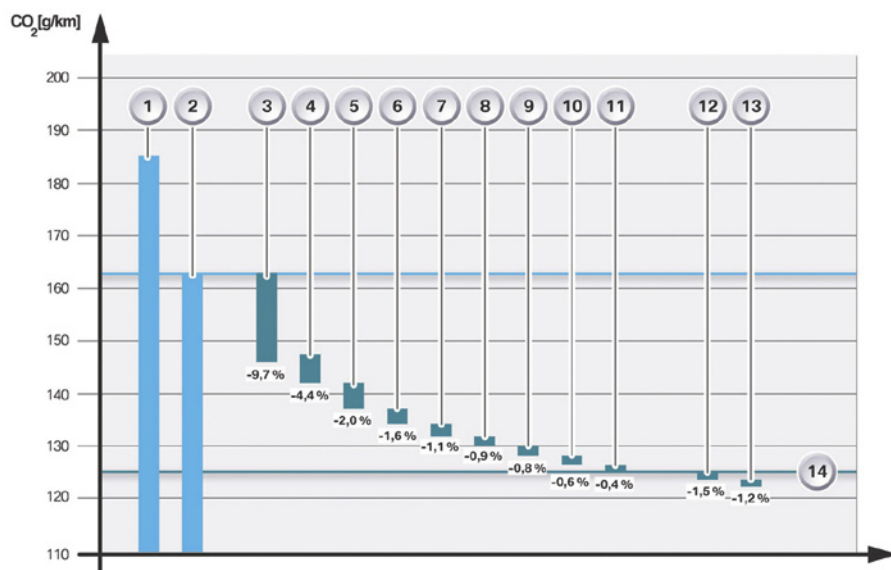
Hibrid hajtásúnak nevezzük azokat a gépkocsikat, amelyekben a jármű hajtására legalább két különböző erőforrás és két különböző energiatároló rendszer van rendszeresítve. E hajtásmód legfőbb előnyét a rész- vagy teljes üzemű villamos hajtás, belső égésű motorokénál 3-szor, 4-szer kedvezőbb hatásfoka, továbbá a fékezéskor hővé alakuló energia visszanyerése jelenti. A belső égésű motorhajtás rossz hatásfokán, és a villamos üzem kis hatótávolságán, a két erőforrás kombinálását jelentő hibrid hajtás javít.

Alternatív tüzelőanyag: hidrogénhajtás

A hibrid hajtás előnyeit olyan hajtásmód múlhatja felül, amely a villamos hajtás kedvezőbb hatásfokát, a regeneratív visszatáplálást, hidrogén energiatartalmát hasznosító tüzelőanyag-cella energiaátalakító erőforrásban hasznosítja. A hidrogén a ma ismert egyetlen, szénmentes, nem fosszilis, ezért CO₂-emisszió nélkül égő anyag.



-40°C és...+130°C hőmérséklet-tartományban használható, a hagyományosnál (kék) nagyobb viszkozitású, Pentosin CHF 11 S elnevezésű (vörös) szintetikus hidraulikaolaj (v: kinematikai viszkozitás, θ: hőmérséklet)

A BMW CO₂ flottaemissziójának alakulása 1985-től napjainkig


A diagramban látható, hogy a BMW CO₂ flottaemissziója az 1985-ös 185 g/km-es szintről (1) 2004-re, 161 g/km-re (2) csökkent. Az idén bevezetett Efficient Dynamics csomag elemei a következő százalékokkal csökkentették a márka flottaemisszióit: új motor (3), intelligens generátorszabályozás (4), elektromechanikus szervokormány (5), elektromos hűtőfolyadék-szivattyú (6), kis gördülési ellenállású gumiabroncs (7), motor start-stop automatika (8), az aktív hűtőszalu javítja a levegő járműhűtőn való átáramlását (9), a motor súrlódási veszteségeinek csökkentése (10), szabályozott nyomású elektromos tápszivattyú (11), fokozatkapcsolás-kijelző (12), klímakompresszor-szabályozásának fejlesztése (13). A 3-12 intézkedésekkel a 161-ről 130 g/km-re csökkent a márka CO₂ flottaemissziója

A CO₂-csökkentő intézkedések összhatása

Az üvegházhatású CO₂-emisszió csökkentésére idén bevezetett Efficient Dynamics csomag intézkedései jól követhetők az együttes hatásukat szemléltető diagramon.



A hibrid járműveket két energiaátalakító hajtja. Közülük, a terhelésmódtól függően hol a villanymotor, hol a belső égésű motor fejt ki vonóerőt. Fejlett változataikon a két erőforrás párhuzamosan is működtethető

A környezeti veszteségek csökkentése

A gépkocsiknak nemcsak a motorja okoz környezeti ártalmakat, hanem a gyártása is. A környezet védelme iránt elkötelezett gyártók a gyártási és a roncsautók anyagainak újrahasznosítási folyamataira is fókuszot figyelmen fordítanak. A BMW például az elmúlt öt évben 20%-kal csökkentette a gyártási folyamatok energiaráfordítását, 15%-kal mérsékelte ugyanezen folyamatok CO₂-kibocsátását.

Nemcsak azzal, hogy új modelljeit a korábbiaknál kevesebb számú alkatrészből állítja elő, hanem úgy is, hogy például az új 3-as sorozatú modellek műanyag elemeinek 65%-át újrahasznosítható műanyagból állítja elő. Az új 5-ös sorozatú modelleken pedig a korábbi 2,5 helyett 24 kg-ra növelte a recikálható alkotóelemek részarányát. Ezzel az összes műanyag alkatrésznek 15%-a újrahasznosíthatóvá vált.

A vezető felelőssége

A gépkocsi tényleges tüzelőanyag-fogyasztása megfelelő fokozatkapcsolás esetén is a járművezető pedálkezelésének függvénye. Ezért a leghatékonyabb CO₂-kibocsátásra végzett optimalizálás is csak annyit ér, amennyit abból a vezető érvényesít. Az ezzel összefüggő felelősségre célszerű minden régi és új gépkocsi-tulajdonost emlékeztetni, és e felelősséget valamennyi járművezető figyelmébe ajánlani.

PETRÓK JÁNOS



A BMW Hydrogen 7-es hidrogénnel üzemeltethető belső égésű motorja nem bocsát ki CO₂-t