

Különleges motorkonstrukciók (6. rész)

MCE-5 változtatható kompresszióviszonyú motor

Ha hihetünk a francia MCE-5 mérnökirodának, akkor a motorteknika nem kerülheti meg a változtatható kompresszióviszony kérdéskörét. A megoldás legszignifikánsabb előnye a tüzelőanyag-fogyasztás – és ezzel együtt a CO₂-kibocsátás – csökkenése. Az eddigi megoldások gyakorlatban való elterjedését mechanikai és rentabilitási problémák akadályozták. Az MCE-5 licenz megvásárlásával azonban minden akadály elhárulhat a technológia elterjedése előtt – legalábbis a fejlesztők szerint.

A történet 1997-ben kezdődött, amikor az MCE-5 egyik későbbi alapítója elkezdett ötletelni a hagyományos benzinmotorok kompresszióviszonyának változtatását illetően. Három évvel később az ötletek kidolgozására létrejött az MCE-5 mérnökiroda. Hét év alatt négy fejlesztési fázison keresztül tökéletesítették a változtatható kompresszióviszonyú motor elvét. Az elmúlt egy év azonban nem hozta meg a fejlesztők számára az autógyártók részéről várt érdeklődést, így elhatározták, hogy egy

Peugeot 407 típusú demóautóba beépítik a kísérleti motorjukat, ezzel demonstrálva a technológia kiforrottságát és előnyeit.

Érdekes ötletek

Az alapos funkcióanalízist követően a lyoni mérnökök a következő konstrukciós megoldásokhoz jutottak.

Az igen rövidke hajtórúd kis szeme egy speciális, kétkarú emelőként működő összekötő elemhez kapcsolódik, amelynek mindkét oldalán nagy pontosságú fogazás található. Egyik oldalt ez a fogazás egy állítható fogasléchez kapcsolódik. A másik oldalon egy olyan fogasléchez kapcsolódik, amely egy szerves egységet képez magával a dugattyúval. Az előbbi oldalon található hidraulikus előfeszítő berendezés ezt az egész egységet olyan helyzetben tartja, hogy a dugattyú-fogasléc a külső oldalán megfelelő kapcsolatban álljon a szinkron fogaskerékkel. Ez a fogaskerék a külső oldalon egy másik fogasléccel van kényszerkapcsolatban.

A motor „lelke” a kompresszióviszony szabályozásáért felelős mechanizmus



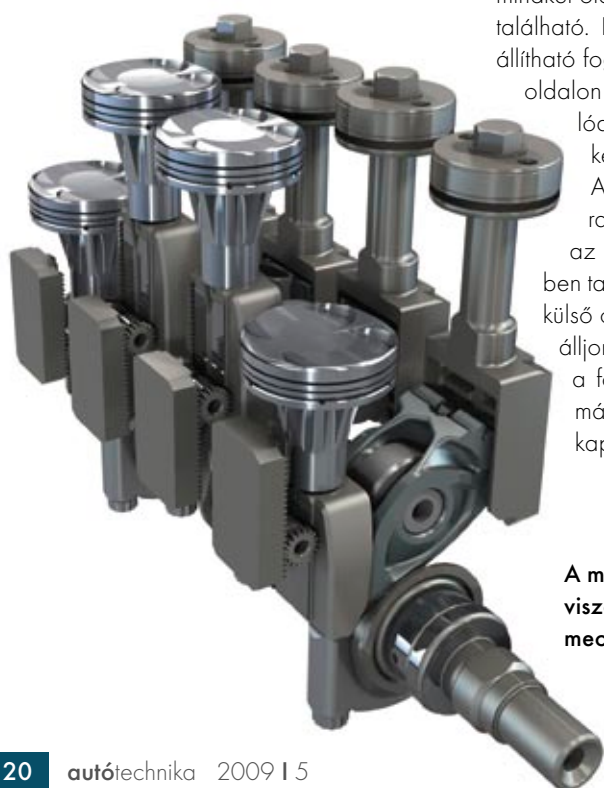
A jelenleg legkorszerűbb, 162 kW-os MCE-5 motor

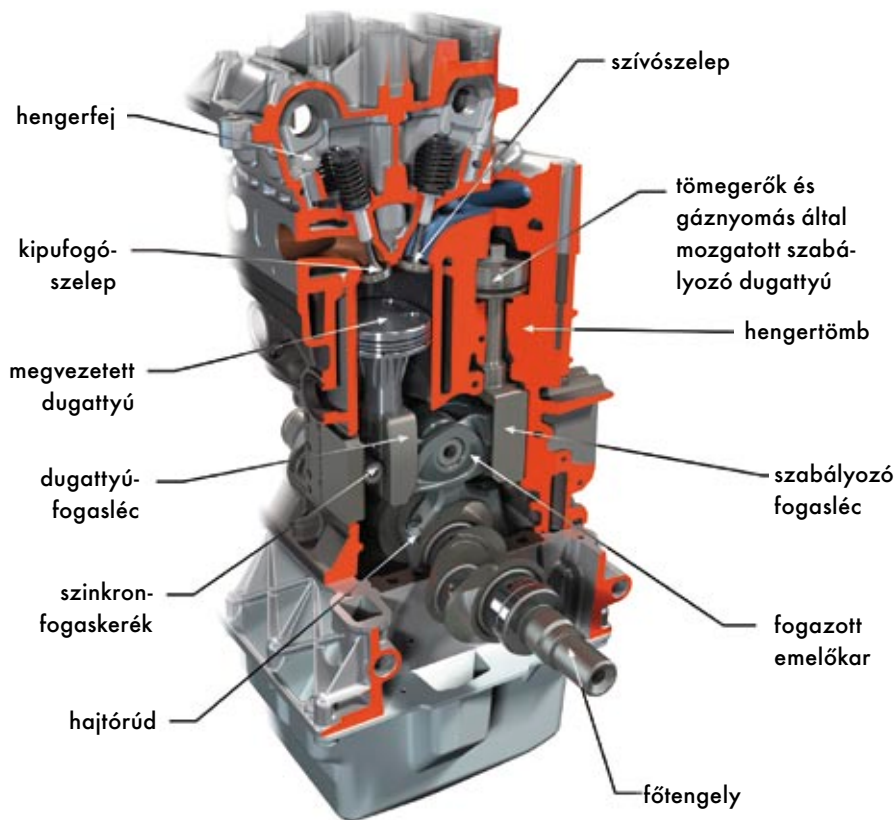
Ezek az igényes műszaki megoldások számos kedvező tulajdonsággal ruházzák fel a konstrukciót. A kétkarú emelő mechanizmusnak köszönhetően a főtengety forgattyúsugarára fele akkora lehet, mint egy hagyományos motor esetén, hiszen a dugattyú löketének csupán a fele jelentkezik az összekötő elem közepén ágyazott hajtórúdon. A nagyobb csapátfedés miatt eleve nagyobb merevségű a főtengety, amelyről ennek következtében úgy hagyhatták el az ellensúlyokat, hogy az a hajlító-igénybevétel túlzott mértékű növekedését vonta volna maga után. Így végül egy kisebb és könnyebb főtengety állt elő. A dugattyú fogasléc mentén történő megvezetésének hozadéka, hogy az így csupán föl-le mozog. Ebből adódóan nincs szükség a megvezetést szolgáló dugattyú-palástra, ami kisebb súrlódást és tömeget jelent. Továbbá, mivel a dugattyú nem végez bőlintó mozgást, a dugattyú és a hengerfal kopása is csekélyebb.

Az összekötő elem másik felén található fogasléc állításával lehet változtatni a dugattyú löketét. Ezzel pedig a kompresszióviszony is változtatható.

Másik motorblokk

Az MCE-5 tervezői alternatív megoldásként a Saab által 2000-ben bemutatott SVC (Saab Variable Compression) motort tekintik, amelyben a hengerfej billentésével





Az MCE-5 motor főbb konstrukciós elemei

oldották meg a kompresszióviszony változtatását. Elegáns, ugyanakkor számos gyártástechnológiai problémába ütköző megoldás volt az.

A francia mérnökök ebből okulva belátták, hogy a radikálisan újszerű és a hagyományosól eltérő megoldások az autópárhazban legtöbbször a bonyolultságuknak és a költség szintjüknek köszönhetően buknak meg. Ezért ők egy olyan megoldással álltak elő, ahol a különbségek a motorblokkon, és azon belül találhatóak, a különleges konstrukciós megoldásokat pedig mellőzték.

Az MCE-5 motor csupán a blokk (és a benne foglaltak) kialakításában tér el a hagyományos motoroktól, minden egyéb alkatrész, ami a blokkra kerül, ugyanolyan kialakítású maradhat. A blokk persze valamivel magasabb lesz, de nem magasabb, mint egy hasonló teljesítményű dízelmotoré, állítják a mérnökök. Mivel itt minden dugattyúhoz tartozik egy szabályozó dugattyú is, ezért nyilván a hengertömb szélessége is nagyobb, egész pontosan 30 mm-rel haladja meg egy azonos teljesítményű Otto-motor azonos értékét. A tömegrre vonatkozó adat nem áll rendelkezésre, annyi azonban igen valószínű, hogy nehezebb, mint egy hagyományos benzinmotor.

Összehasonlításoknál újabban előszeretettel alkalmazott mutatószám a downsizing mértéke. Az MCE-iroda ennek megfelelően büszkén prezentálta 162 kW teljesítményű és 420 Nm csúcnyomatékú 1,5 literes motorját, amellyel egy 3,0 literes hagyományos motor potenciálját nyújtják, azaz a downsizing 50%-os.

Kissé bonyolult

Amit az MCE gyártástechnológiai szempontból „hagyományosnak” nevez, valójában nagyon is bonyolultnak tűnik. Elég, ha csak szemügyre vesszük a főtengely-hajtórúd-dugattyú egységet. Emellett minden dugattyúhoz tartozik még egy extra szabályozó dugattyú, amely a dugattyú fölötti térben lévő olajnyomásának függvényében meghatározza a korábban említett állító fogasléc helyzetét, és így a motor aktuális kompresszióviszonyát. Az olajellátásról egy külön motorhoz tartozó radiáldugattyús szivattyú gondoskodik. Az olajnyomásának a szabályozását a szabályozó dugattyún található tűszeleppel valósítják meg. Ezt a tűszelepet egy, a BMW Valvetronic rendszeréből átvett léptetőmotorral hajtott excentrikus tengellyel, illetve a rajta fekvő emelőkar segítségével állítják. Az

állítómotor alkotóit dicséri az a tény, hogy a kísérleti MCE-5 motor által megvalósítható 7:1 és 18:1 kompresszióviszonyok közötti tartományt kevesebb mint 0,1 másodperc alatt képes átfedni. Az emelőkar másik végén egy hidraulikus kompenzátor található, amely az egyes hengerek, illetve dugattyúk különböző mértékű kopása esetén kompenzálja a kompresszióviszonyban ebből adódóan előálló különbségeket. Így a motor sokáig megőrizheti előnyös tulajdonságait (kedvező tüzelőanyag-fogyasztás és károsanyag-kibocsátás).

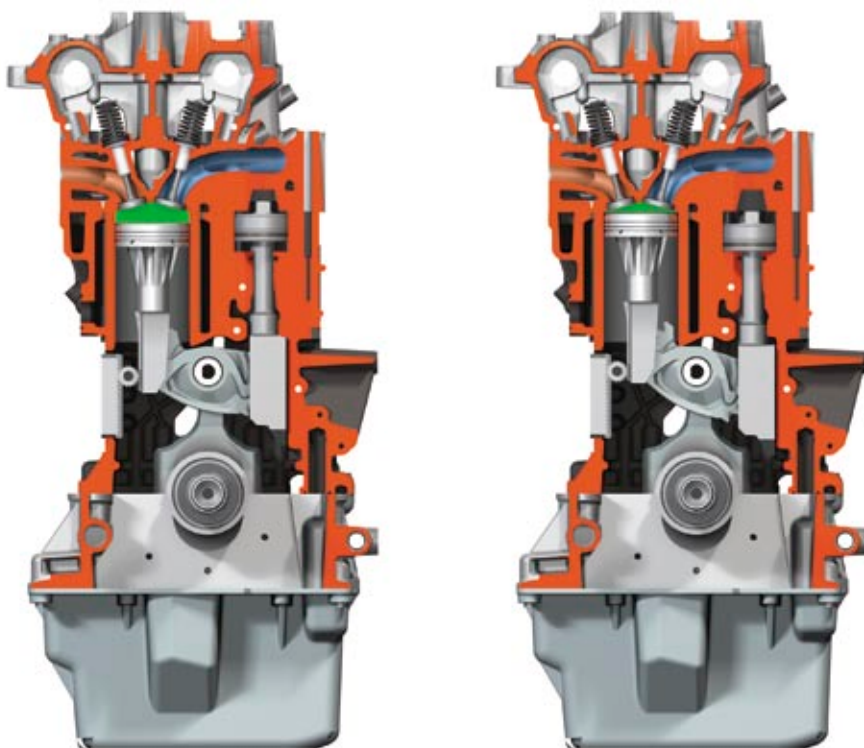
Az eddigiekben tehát nyilvánvalóvá vált, hogy micsoda technikai csemegével van ezúttal dolgunk. Ehhez képest nem is tűnik annyira túlzónak az 500 euróra taksált nagyszériás gyártási többletköltség (egy dízelmotoré kb. 1000 euró, egy hibrid hajtásrendszeré 3000-5000). Ezek után nem nehéz megjósolni, hogy igen szép jövő előtt áll ez a megoldás, hiszen a tőlünk szerencsésebb történelmi fejlődésű országokban komoly adókedvezményekkel ösztönzik a kisebb CO₂-kibocsátású járművek vásárlását.

Nagy lehetőségek, de...

A konstrukció tervezésekor a hangsúly a tüzelőanyag-fogyasztás csökkentésén volt. Ennek mértéke előzetes adatok



Jól látható, milyen robusztus felépítésű az MCE-5 motor



Különböző kompresszióviszonyhoz tartozó dugattyúhelyzetek

alapján 14 és 35% közötti lehet. Az érték természetesen függ a motor további konstrukciós kialakításától, például hogy alkalmaznak-e közvetlen befecskendezést, vezérműtengely-állítást, turbófeltöltőt, alternatív tüzelőanyagokat stb.

A kompresszióviszony változtatásával mindig a detonációs égés kialakulásának veszélye nélkül megvalósítható legmagasabb sűrítést valósítják meg a motorban, ami a termikus hatásfok javulásán keresztül jótékonyan hat a tüzelőanyag-fogyasztásra. Az érme másik oldala azonban az égéstermékek ma-

gasabb hőmérséklete miatt fokozódó NO_x -képződés.

További kétely forrása a túlságosan bonyolult és igen pontos megmunkálást igénylő alkatrészek nagy száma (pl. fogazott emelőkar, szinkron fogaskerék, radiáldugattyús szivattyú stb.). Hiszen ami elromolhat, az előbb-utóbb el is fog romlani.

A downsizing tulajdonképpen egy üdvözlendő dolog, hiszen az a tüzelőanyag-fogyasztás csökkentésének egyik bevált módja, azonban az effektív középnomás (bmep - break mean effective pressure) növekedésével nagyjából arányosan csökken a motor élettartama.

Gyakorlati megvalósulás

A nagyközönség az ideai genfi autósalonon láthatta először testközelből a francia mérnökök munkájának gyümölcsét, méghozzá egy Peugeot 407 motorterébe építve. Ekkor láttak napvilágot az első gyakorlati teljesítmény- és fogyasztási adatok is, amelyek igazolni látszanak az újszerű konstrukcióba vetett reményeket. Kétlépcsős feltöltést alkalmazva jelenleg 162 kW teljesítményt és 420 Nm nyomatékot szolgáltat az 1,5 literes, négyhengeres blokk. Mindeközben a demóautó szerepét betöltő Peugeot 407-esben igen figyelemreméltó, 6,7 l/100 km-es fogyasztást produkál, ami 158 g/km CO_2 -kibocsátásnak felel meg.

A fejlesztők persze nem elégedtek meg ennyivel. Következő lépésként közvetlen befecskendezéssel, tökéletesített égéstérrel és a legmodernebb motorvezérlő elektronikával akarják ellátni a 1,5 literes blokkot, amelyből így 198 kW teljesítmény és 460 Nm nyomaték préselhető ki. Az új európai menetciklus szerinti szabványos tüzelőanyag-fogyasztás ugyanakkor várakozásaik szerint 6,0 l/100 km-re csökken, a CO_2 -kibocsátás pedig 140 g/km alá.

A fentiek fényében úgy tűnhet, hogy az autógyártók számára az MCE-5 motor formájában megérkezett a megmentő, amelynek segítségével képesek lesznek teljesíteni az egyre szigorodó CO_2 -kibocsátási normákat. A helyzet azonban nem ilyen rózsás. Jelenleg mintegy 12 európai cég vesz részt az MCE-5 motor fejlesztésében, a szériagyártás beindítására azonban így is újabb 6-8 év fejlesztőmunkát követően kerülhet sor. Addigra viszont a károsanyag-kibocsátási normák is érezhetően szigorúbbá válnak. Indulhat tehát a versenyfutás az idővel.

HEGEDŰS TAMÁS

Forrás: www.mce-5.com



Hella klíma szerszám akció

A részletekért kérjük látogassa meg honlapunkat vagy keresse munkatársainkat telefonon.
www.hella.hu
06-1-450-2150

Hella Hungária Kft.
1139 Budapest
Forgách u. 17.
info@hellahungaria.hu

