

TÜZELŐANYAG-MEGTAKARÍTÁS LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA GÉPJÁRMŰVEK OTTO-MOTORJAINÁL

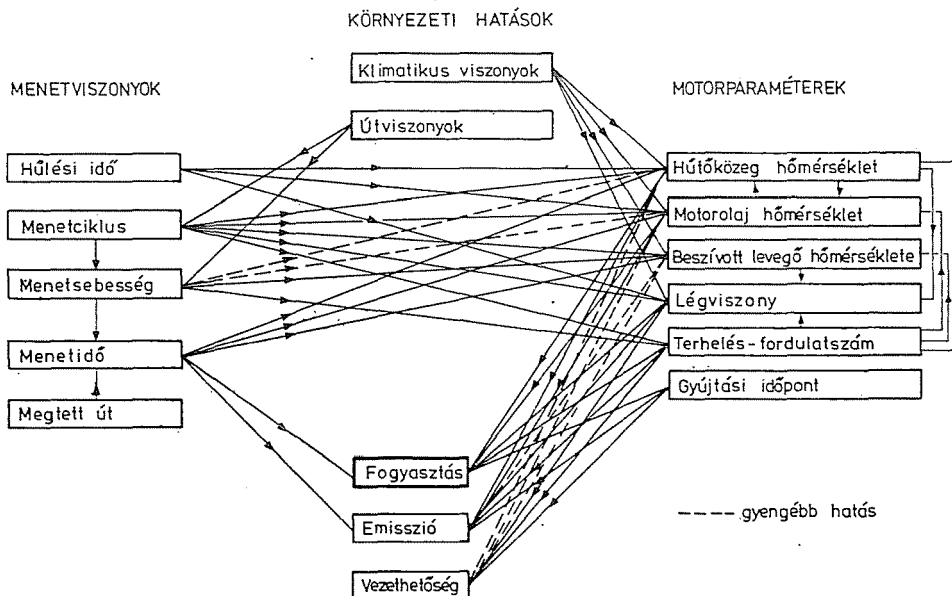
EMŐD István, FINICHIU Liviu

Budapesti Műszaki Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar
Gépjárművek Tanszéke

A gépjármű tüzelőanyag-fogyasztása a járműtől független tényezőktől (menetviszonyok, környezeti hatások) és a gépjármű konstrukciójától, műszaki állapotától függ. Az egyes tényezők hatásmechanizmusát az 1. ábrán szemlél-tetjük. Az ábrával kapcsolatosan itt most csak arra hívjuk fel a figyelmet, hogy a fogyasztást befolyásoló tényezők akarva-akaratlan más fontos jellemzőkre is hatással vannak: a jármű károsanyag-kibocsátására és vezethetőségére („driveability”).

A jármű fogyasztáscsökkentésének elméletileg két, egymástól független lehetősége van:

1. A jármű mozgatásához szükséges energia csökkentése
2. A járműben lejátszódó energiaátalakítás (kémiai energia — mozgási energia) hatásfokának javítása.



1. ábra. Otto-motoros gépjármű tüzelőanyag-fogyasztását befolyásoló tényezők

Ez a tanulmány a másodikként említett lehetőség egyes kérdéseivel foglalkozik.

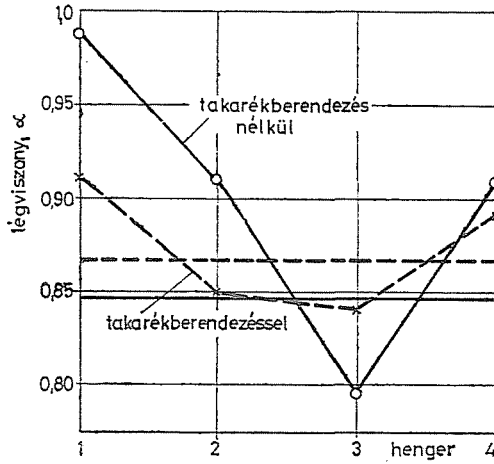
A belsőégésű motor fogyasztáscsökkentése — hatásfokának javítása — összetett feladat. Kezdődik az adott járműhöz való megfelelő motor kiválasztásával — a jármű és a motor összehangolásával —, fontos, hogy a járműmotor állandósult üzemállapotokban minél kevesebbet fogyasszon és nem elhanyagolható a tüzelőanyag-fogyasztás az átmeneti üzemállapotokban (melegedés, alapjárat, motorfék stb.) sem. A belsőégésű motorok fogyasztásának látványos csökkentése az említett területeken végzett tervszerű mérnöki munka eredménye. Természetesen legnagyobb lehetőségek új járművek kialakításánál adódnak, tekintve azonban azt a tényt, hogy adott járműállománynak csak bizonyos hányada tartalmazza a legújabb fejlesztési eredményeket, a régebbi konstrukciójú járművek motorjainak fogyasztása egyes esetekben utólagosan felszerelt ún. „takarékkerendezésekkel” is csökkenthető.

Több, mint fél évszázada nyújtották be az első tüzelőanyag-megtakarítást eredményező, utólagosan felszerelhető szerkezet leírását tartalmazó találmányt, és különösen megnőtt az ilyen jellegű találmányok száma azokban az években, amikor valódi vagy mesterségesen létrehozott hiánycikké vált a motortüzelőanyag.

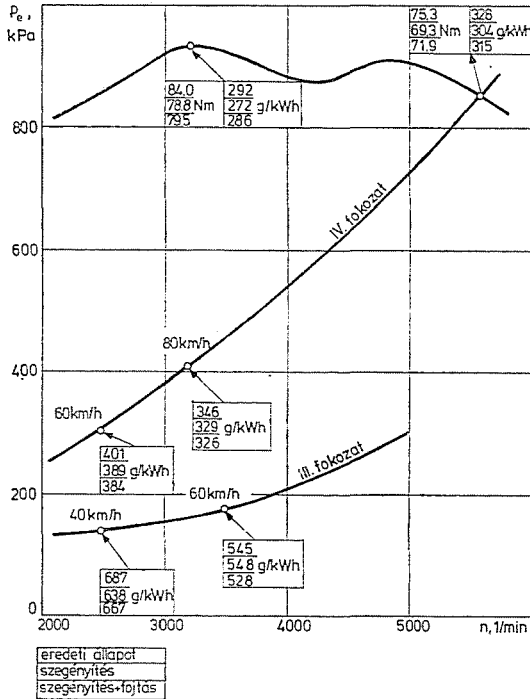
A szerkezetek egyik csoportjának lényege — és a továbbiakban e szerkezetekről lesz szó —, hogy a beszívott keverék útjába valamilyen szűkítést, fojtást helyeznek — peremszerűt, lekerekítettet, forgót, rácsformájút, esetleg fűtöttet: a fojtás formáját tekintve a feltalálók igen leleményesek —, melynek feladata a keverékképzés javítása. A jobb keverékképzés teszi lehetővé azután szegényebb keverék (kisebb főfűvőka, többletlevégő) alkalmazását.

A keverékképzés különösen sok gondot okoz többhengeres motoroknál. Méréseredmények azt mutatják, hogy a többhengeres motor egyes hengereiben a keverék összetétel nem azonos. Ennek elsődleges oka az, hogy a szívócsőben áramló benzingőz-levegő keverékből a szívócső falára folyadék (benzin) csapódik ki — hártját képez —, amelynek mozgási sebessége 50 . . . 60-szor kisebb, mint a benzingőz-levegő keveréké. Még ha a benzingőz-levegő keverék egyenletesen is oszlana el az egyes hengerekben, a folyadékártya formájában bekerülő tüzelőanyag-mennyiség miatt különböző lesz a légviszony a motor egyes hengereiben. Azonban a benzingőz-levegő elosztása sem egyenletes, ehhez a szívórendszer teljes (térbeli, időbeli és hőmérséklet) szimmetriája lenne szükséges. Még a keverék minősége is különbözik az egyes hengerekben — a lepárlási frakciók és adalékok aránya egymástól eltérő. Ezek a mennyiségi-minőségi eltérések csökkentik a motor teljesítményét, rontják gazdasági mutatóit, megnövelik a motor oktánszámigényét és a kipufogógázok károsanyag-tartalmát.

Az elmondottakat támasztja alá a 2. ábra, amely négyhengeres Otto-motor hengerenkénti keverékeloszlását szemlélteti, teljes terhelésnél, névleges fordulaton.



2. ábra. Négyhengeres, 1,3 l lökettérfogatú motor hengerenkénti keverékeloszlása (folyamatos vonal), és az egyenletesebb keverékeloszlással elérhető megtakarítás lehetősége (szaggatott vonal)



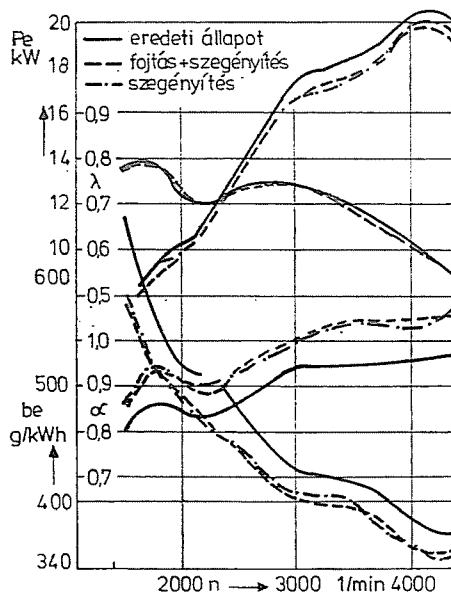
3. ábra. Kereskedelmi forgalomban kapható takarékkerendezéssel felszerelt 4 ütemű, 1,2 l lökettérfogatú motor fékpadon mért fogyasztási értékei és forgató nyomatéka (teljes terhelésnél és részterhelésnél)

Annak érdekében, hogy a „legszegényebb” henger is megfelelően működjék (a konkrét esetben az 1-es), a többi henger a szükségesnél dúsabb keveréket kap. Ha a keverékeloszlás egyenletesebb (szaggatott vonal), az átlagszint csökkenthető anélkül, hogy a legszegényebb henger üzembiztonsága csökkenne.

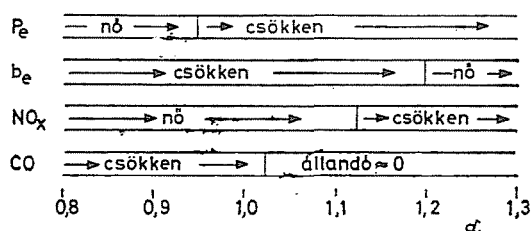
A keverékeloszlás egyenletessége elsősorban a konstrukció megfelelő kialakításával — a már említett szimmetriafeltételek biztosításával javítható. Több vagy többtorkú karburátorok, kedvező szívócső-kialakítás és elsősorban a benzinbefecskendezés lényegesen javítják a szimmetriát. Mérés adatok szerint azonos motoron karburátor helyett benzinbefecskendezés alkalmazása mintegy 10% fogyasztáscsökkenést és azonos nagyságú teljesítménynövelést eredményez. Mivel a benzinbefecskendezés a szimmetria feltételeket optimálisan teljesíti, ez a számérték egyben a keverékeloszlás javításával elérhető fogyasztáscsökkenés felső határa is.

Az utólag beépíthető szerkezetek sajnos nem eredményeznek lényeges javulást a keverékeloszlás milyenségében, ezért az átlagszint csökkentése (pl. kisebb főfűvőka) a legszegényebb henger, de egyes esetekben a teljes motor elszegényedéséhez vezet.

Az említett berendezések vizsgálatára ezért intézetünkben olyan eljárást dolgoztunk ki, amely szerint a szívócsőszűkítés és a keverékszegényítés hatását külön-külön vizsgáljuk meg. Adott szerkezet mérési eredményeit szemléltetjük a 3. ábrán. A 4. ábrán NDK-beli, hasonló mérések eredményeit adjuk közre egy



4. ábra. Kereskedelmi forgalomban levő takarékkerendezéssel felszerelt 2 ütemű, 2 hengeres motor felvett jelleggörbék teljes terhelésnél



5. ábra. A keverékszegényítés hatása Otto-motor főbb jellemzőire

másik, Magyarországon forgalomba hozott, utólag beszerelhető takarékkerendezésről. Megjegyezzük, hogy mindkét szerkezetet hazánkban sorozatban gyártják és kereskedelmi forgalomban árusítják.

A valóságnak megfelelően meg kell említeni, hogy egyes régebbi típusú jármű korszerűtlen karburátora esetében ténylegesen eredményeztek kisebb-nagyobb fogyasztáscsökkenést és teljesítménynövekedést az említett elven működő takarékkerendezések. Ezek a motorok eredeti állapotukban túl dús keveréket kaptak és így a szegényítés valóban hasznunkra vált. Az 5. ábrán látható, hogy a keverék szegényítése attól függően pozitív vagy negatív hatású, hogy milyen összetételű a keverék a szegényítést megelőzően. A fentiekből egyértelműen következik, hogy az elavult konstrukció esetében hasznosnak mutató szerkezet korszerű karburátorú motorra felszerelve nagy valószínűséggel negatív irányban hat a motor főbb mutatóira és élettartamára.

A svájci SSM (Schweizerische Studiengesellschaft für Motorbetriebsstoffe) több, mint 20 ilyen jellegű készülék ellenőrző méréseit végezte el. 1962-es gyártmányú motorra szerelve akadt a szerkezetek közül néhány, amelyik kb. 5%-os megtakarítást eredményezett, de általában a méréseredmények a vizsgálati pontosságnak megfelelő $\pm 1 \dots 1,5\%$ -os tartományba eső eredményeket adtak, szemben a szerkezetek prospektusaiban leírt $10 \dots 30\%$ -kal. Teljesítménynövekedés egyetlen esetben sem volt tapasztalható, néhány esetben kisebb csökkenést mértek a szakemberek.

Természetesen kötelességünk minden tüzelőanyag-megtakarítást ígérő próbálkozást sokoldalúan megvizsgálni, és pozitív eredmények esetében meszszenenően támogatni. Nem hagyhatjuk azonban azt sem szó nélkül, ha egy „takarékkerendezés” haszontalannak bizonyul, vagy éppenséggel üzemeltetőjének többletköltséget okozhat.

Irodalom

1. Jurek, A.: Belsőégésű motorok. Tankönyvkiadó. Budapest, 1955.
2. Новах, М. (ХОВАХ): Автомобильные двигатели. Москва, Машиностроение, 1977.
3. Müller, C.—Müller, F.: Kraftfahrzeugvergaser. Berlin, VEB Verlag Technik 1980.
4. Moser, F.: Über das Verhalten von Fahrzeug-Ottomotoren, insbesondere Vergasermotoren, im nicht betriebswarmen Zustand und Wege zur Verbesserung von Abgasemission und

Kraftstoffverbrauch in der Warmlaufphase. Fortschrittberichte der VDI Zeitschriften. Düsseldorf, VDI-Verlag GmbH, 1978.

5. Bartsch, C.: Motor-Rundschau. 46, 541 (1968)
6. Müller, C.: KFT, 76 (1982)
7. Emőd, I.: Járűvek, Mezőgazdasági Gépek. 17, 364 (1970)
8. Dezsényi Gy.—Emőd, I.: Gépjárűvek tervezése és vizsgálata VI. Tankönyvkiadó, Budapest 1983.
9. Finichiu, L.—Dezsényi, Gy.: Gépjárűvek tervezése és vizsgálata VII. Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.

Dr. Emőd István egy. adjunktus

Dr. Finichiu Liviu egy. adjunktus