



FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XIX.

Kolozsvár, 2014. március 20–21.

KÍSÉRLETI EGYHENGERES DÍZELMOTOR ÜZEMANYAGRENDSZER-ÁTALAKÍTÁSÁNAK VIZSGÁLATA A FOGYASZTÁSMÉRÉS SZEMPONTJÁBÓL

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE DEVELOPEMENT OF DIESEL FUEL SYSTEM ON THE FUEL CONSUMPTION MEASUREMENT

Zsolt Mátrai⁽¹⁾

(1) Munkahely megnevezése: Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Áramlás- és Hőtechnikai Gépek Intézeti Tanszék, Cím: 3515 Magyarország, Miskolc, Miskolc-Egyetemváros; Telefon / Tel: +36-305043243, levelezési cím, arammzs@uni-miskolc.hu

Abstract

The aim of this contribution is to investigate the transformation of the fuel system of a one cylindered diesel engine to measure the fuel consumption more accurately. To operate the engines using less fuel, and save the environment with lower emissions cause more important problems nowadays. The causes of the inaccuracy have been the wrong connection of the diesel fuel backflow tube, and the lack of the possibility of the venting. Finally the successful transformation is presented, which solved the problem of the inaccuracy measurements. Then some results of measurements is presented, using the transformed fuel system.

Key words: fuel, diesel, consumption

Összefoglalás

A dízelmotorok egyik vizsgálata az üzemanyag-fogyasztás mérése. Meglévő mérőberendezés tekintetében az üzemanyag-fogyasztást mérő rendszerben nem kellő légtelenítésből adódó nyomáslengéseket, következésképpen mérési bizonytanságot tapasztaltunk. Fogyasztáscsökkentő berendezés vizsgálatokor pedig a résolaj-visszavezetés módja okozott gondot a már egyszer kezelt üzemanyag nem kellő pihentetése miatt. A továbbiakban e két probléma kiküszöbölésére kialakított műszaki megoldásokról számolunk be. Végül mérési eredményekkel szemléltetjük az üzemanyagrendszer-átalakítás hatását.

Kulcsszavak: üzemanyag, fogyasztás, dízelmotor

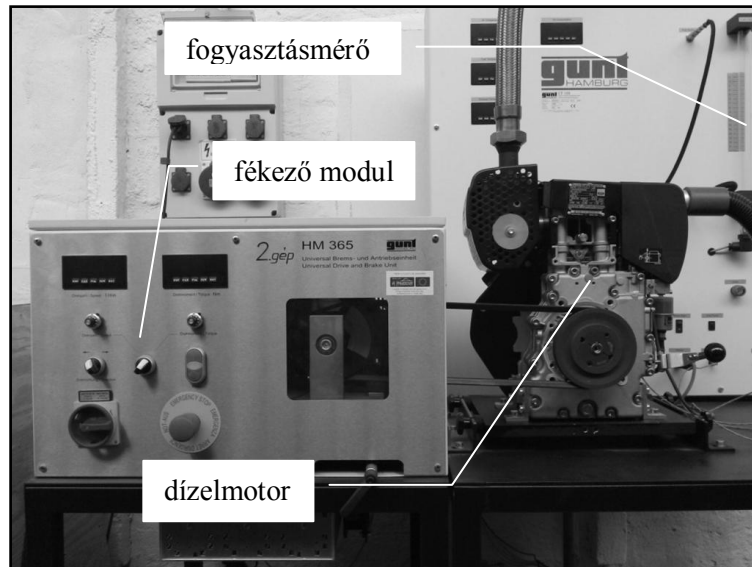
1. Bevezetés

A kutatási téma, amellyel e tanulmányban foglalkozunk, kísérleti egyhengeres dízelmotoron végzett üzemanyag-fogyasztási méréseket foglal magában. Ezen mérésekkel a motor üzemanyagrendszerén végzett átalakítás hatásait kívánjuk vizsgálni. Korábbi mérések során [2] egyértelműen kiderült, hogy az eddig használt üzemanyag-fogyasztást mérő rendszer pontatlan, így az általa mért eredmények felhasználhatósága is kérdésessé vált. A fő cél az volt, hogy kimutassuk, van-e a különböző adalékokkal ellátott üzemanyagoknak hatása az egyhengeres dízelmotor fogyasztási értékeire. Ehhez olyan mérőrendszert kellett kidolgozni, amellyel pontosan mérhető az üzemanyagfogyasztás.

A dolgozatban a kísérleti egyhengeres dízelmotor üzemanyag-rendszerének átalakítását és annak hatását mutatjuk be.

2. A kísérleti berendezés

A tanulmányban ismertetett átalakítást egy oktatási célra gyártott Gunt gyártmányú berendezésen végeztük el (1.ábra). Ez a gépegyüttes egy egyhengeres Hatz 1B20-6 típusú dízelmotorból és a hozzá ékszíjhajtással csatlakoztatható fékgépből áll.



1. ábra A vizsgált kísérleti egyhengeres dízelmotor

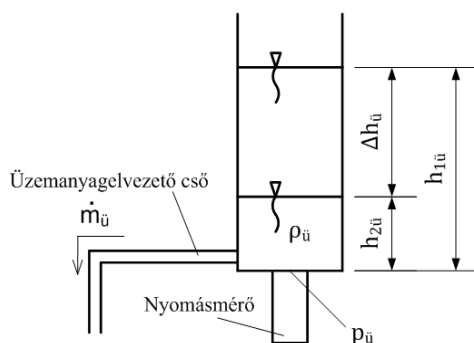
Az egyhengeres dízel üzemű motor főbb műszaki adatai a következők:

- lökettérfogat $V_l=232 \text{ cm}^3$;
- sűrítési viszony 21:1;
- maximális fordulatszám $n=3200 \text{ 1/min}$;
- maximális teljesítmény 1,5 kW;
- hajtókarhossz $l=104 \text{ mm}$.

A motor ékszíjhajtással kapcsolódik az öt fékező egyenáramú generátorhoz, mellyel a terhelést 0,5 Nm és 5 Nm között lehet állítani.

3. Az üzemanyagfogyasztás-mérés

Az egyhengeres dízelmotor üzemanyag-ellátó rendszerét úgy alakították ki, hogy az elégetett üzemanyag mennyisége dokumentálható legyen, és ebből következtetéseket tudjunk levonni a dízelmotorban zajló folyamatokról [1]. A fogyasztás méréséről egy nyomásmérő gondoskodik, ami egy függőleges helyzetű mérőhenger alján található (lásd 2. ábrát). A henger a berendezés legmagasabb egysége, innen folyik az üzemanyag a rendszerbe. A csőben lévő dízelolaj szintje a motor által elégetett mennyiségnek megfelelően csökken. A henger alján adott időintervallum alatt rögzített nyomáskülönbségből egyértelműen kiszámítható a motor beállított üzemi paramétereikhez tartozó $\dot{m}_ü$ [kg/h] fogyasztási érték:



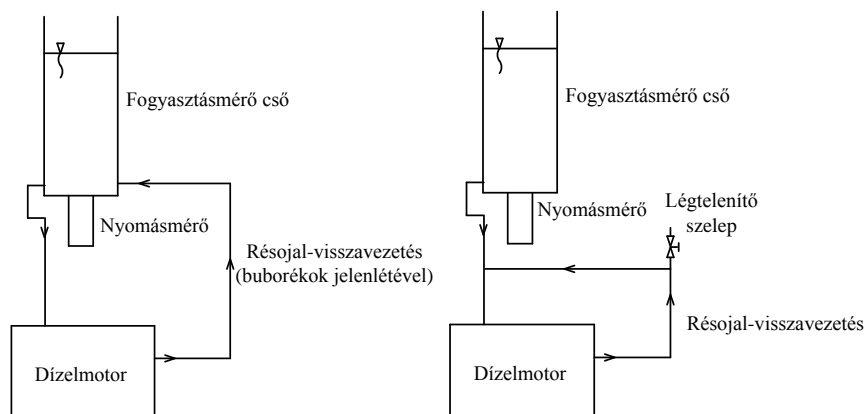
2. ábra Az üzemanyagfogyasztás-mérő

A fogyasztásmérő által rögzített $\dot{m}_\ddot{u}$ tömegáramot a következő összefüggések szerint lehet meghatározni:

$$\dot{m}_\ddot{u} \left[\frac{kg}{h} \right] = \frac{\Delta p_\ddot{u} \cdot 100 \cdot D^2 \cdot \pi \cdot 3600}{9,81 \cdot 4 \cdot \Delta t}$$

ahol $\Delta p_\ddot{u} = p_{2\ddot{u}} - p_{1\ddot{u}} = \rho_\ddot{u} \cdot g \cdot \Delta h$ [mbar] az üzemanyagcső alján mérhető nyomáskülönbség, D [m] a cső átmérője, $\rho_\ddot{u}$ az üzemanyag sűrűsége, Δt [s] pedig a nyomáskülönbség mérése során eltelt idő.

Korábbi mérések során azonban a fogyasztásmérés pontatlannak bizonyult. Ennek oka a helytelenül visszavezetett résolaj volt. A motor által el nem égetett üzemanyagot a mérőhenger aljába közvetlenül vezették vissza, úgy ahogy azt a 3. ábra bal oldali képe mutatja. A problémát az okozta, hogy a becsatlakoztatásból adódóan nyomáslengések alakultak ki a nyomásmérő közvetlen környezetében, aminek hatására az nem valós értékeket közvetített a számítógépnek, így az azokból számított fogyasztási értékek sem voltak reálisak. A másik probléma az üzemanyagrendszer légteleníthetlensége volt, ugyanis a résolaj visszavezetésével együtt levegőbuborékok is kerültek a mérőhengerbe, így a nyomásmérő felett lévő üzemanyag sűrűsége is változott.

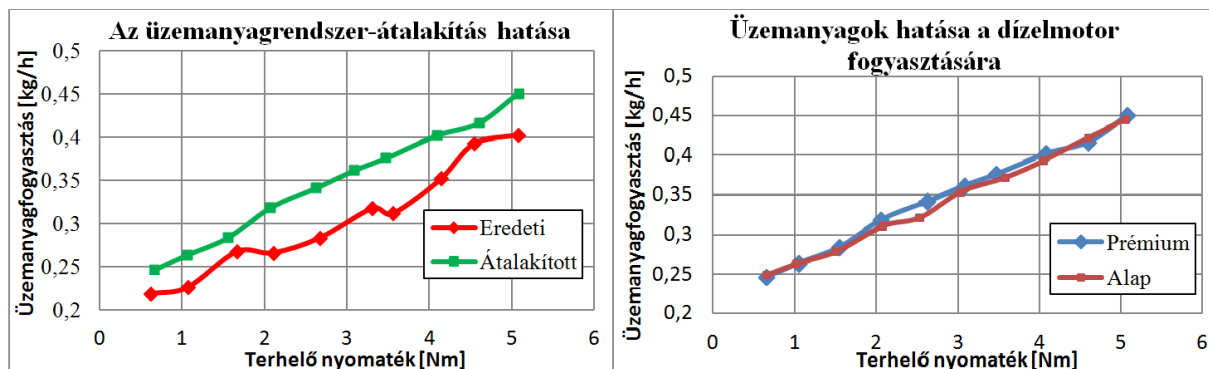


3. ábra Az eredeti (bal) és az átalakított mérőrendszer (jobb)

A 3. ábra jobb oldali vázlatán jól látható az átalakítás, miszerint a résolaj közvetlenül a motor üzemanyag-ellátó csatornájába folyik vissza, így kerülve ki a nyomáslengések okozta hibás fogyasztási eredményeket. Továbbá a légtelenítési problémát egy légtelenítő szelep telepítésével iktattuk ki, amely szintén a 3. ábra jobb oldali képén látható.

4. Az üzemanyagrendszer-átalakítás hatásának vizsgálata

Az átalakítás hatásának ellenőrzésére méréseket végeztünk. A 4. ábra bal oldali diagramján az üzemanyagrendszer-átalakítás következménye figyelhető meg, míg a jobb oldalin két különböző üzemanyag fogyasztásra gyakorolt hatását követhetjük. Az utóbbi mérést az átalakított rendszeren végeztük. A 4. ábra bal oldali görbéin látható az eredeti üzemanyagrendszerrel való mérés pontatlansága. A terhelés növelésével a motorban lévő rugós regulátor többlet üzemanyagot juttat a hengerbe, így a fogyasztásnak folyamatosan növekednie kell.



4. ábra Üzemanyag-fogyasztási mérések

Ezzel szemben ingadozásokat figyelhetünk meg az eredeti rendszerrel végzett méréseknél (a bal oldali ábrán piros jelöléssel). Az átalakítás elvégzése után azonban az ingadozások megszűntek, valamint megfigyelhető, hogy a fogyasztási értékek látszólag megnöttek ugyanolyan üzemi feltételek mellett. Ennek az eredeti rendszer légtelenítési problémája az oka, ugyanis a buborékokkal együtt az üzemanyag sűrűsége is változott, aminek eredményeképpen a számított értékek az átalakítás előtt eltértek a valóságtól. Végül megvizsgáltuk az átalakított rendszeren két különböző minőségű üzemanyag fogyasztásra gyakorolt hatását. Az új rendszerrel egyértelműen kimutatható, hogy az általunk vizsgált szabályozás nélküli egyhengeres dízelmotor üzemanyag-fogyasztását az dízelolaj minősége értékelhető mértékben nem befolyásolta.

6. Köszönetnyilvánítás

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

A kutatómunka a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területén működő Innovációs Gépészeti Tervezés és Technológiák Kiválósági Központ keretében teljesül.

5. Irodalmi hivatkozás

[1] Dezsényi Gy, Emódi I., Finichiu Liviu Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.

[2] Mátrai, Zs.: Effect of consumption-reducing additives on a single-cylinder diesel engine. Proc. Tavaszi Szél Konferencia 2013, Sopron, pp. 201-207 (ISBN 978-963-89560-2-6)