

Füstöl vagy nem füstöl?

avagy a részecskeszűrős autók dilemmája

Arról, hogy a dízelmotoros autóban van vagy nincs beépített részecskeszűrő, a vezetőjének tulajdonképpen nem is kellene tudnia – legalábbis a menettulajdonságok alapján. A vezérlőegység szoftvere folyamatosan figyeli a DPF-szűrő állapotát (telítettségét), és amennyiben szükséges, időnként elindítja a regenerálást. Vannak olyan üzemmódok vagy felhasználói szokások, amelyek miatt az aktív regenerálás nem elegendő, ilyenkor világítani kezd a műszerfalon a regenerálást jelző lámpa, jelezve az autó vezetőjének, hogy hajtsa végre a használati útmutatóban leírt regenerációs ciklust. Az emberek azonban általában nem szeretik, ha az autó dönti el helyettük, mikor szálljanak ki belőle.

Különösen, ha gyakran kényszeríti őket erre a jármű. Ilyenkor jobb esetben elmennek egy szervizbe – és akkor itt van az a pont, amikor el kellene döntenie, mi a jelenség oka: az ügyfél használja kizárólag 1 kilométeres utakra az autóját, végérvényesen el van tömődve a részecskeszűrő (nem korommal, hanem hamuval, ami leégetéssel nem eltávolítható), esetleg olyan mennyiségű korom képződik, amit a jármű nem képes kezelni.

Az utóbbi kérdés eldöntése éppen a DPF-es gépkocsik esetében egyáltalán nem egyszerű.

Milyen esetben képződhet túl sok korom?

- A keverékképzés hibája miatt
 - Sok a gázolaj
 - Kevés a levegő
 - Rossz a befecskendezési sugárkép
 - Rosszak az időzítések (szelepnýtás, befecskendezés)
- Motorikus okból
 - A motor égeti a kenőolajat
 - A vezérlés (lánc, szíj) nem megfelelő beállítása miatt
 - A kipufogógáz-visszavezetés hibájából
- Tüzelőanyag minősége
 - Nem teljesen szabványos „biodízelt” használ a tulajdonos (repceolajat, napraforgóolajat, sütőolajat, disznószírt stb....)

Tovább bontva az okokat:

Jelenség	Lehetséges oka
Sok a befecskendezett gázolaj	Hibás injektor, kicsit nagyvonalúan megvalósított tuning
Kevés a levegő	Szívórendszer/turbó/szelepek
Rossz a sugárkép	Hibás injektor
Rosszak az időzítések	Szenzorok, szoftver, hibás tuning
Olajégetés	Kopás, kis viszkozitású olaj, elhasznált olaj
Túl sok visszavezetett kipufogógáz	Nyitott EGR-szelep

A részecskeszűrő cseréje előtt minden egyebet érdemes megpróbálni, mérjük meg tehát a korommennyiséget. (Ráadásul, ha a túl nagy mennyiségű korom okozná az eltömődést, akkor rövid időn belül az új szűrő is eltömődne).

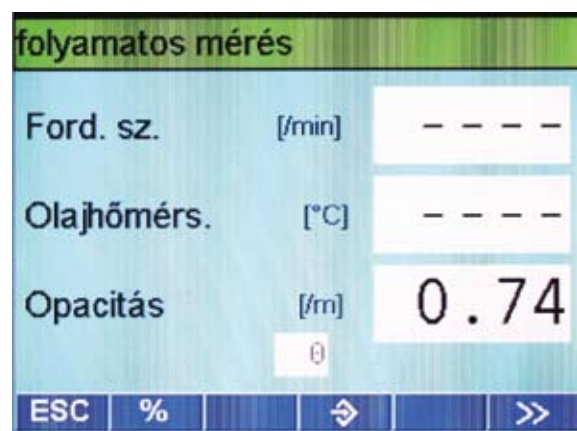
Igen ám, de hogyan? A régebbi autókban egyszerűen be kellett tenni a füstölésmérő szondáját a kipufogóba, máris megvolt a hiteles érték, esetleg meg kellett nézni, mi jön ki a csövön gyorsításkor.

Részecskeszűrős autón gyakorlatilag semmi sem jön ki. Ha el van dugulva, akkor még annyi sem.

Az összehasonlítás kedvéért két járművön végeztük el a kísérletet. Egy részecskeszűrővel felszerelt, 8000 kilométert futott common rail rendszerű autón, illetve egy 215 000 kilométer futásteljesítményű pd-tdi rendszerű járművön.

Először megnéztük a korszerű technika alkalmazhatóságát: egy Bosch BEA350 berendezést használtunk, egyszerű, folyamatos mérési módban, de a szabadgyorsítással mérhető maximális opacitás értékét jegyeztük fel. Mindkét motort bemelegítettük, tehát igyekeztünk betartani az üzemszerű körülményeket.

Először a részecskeszűrő nélküli autón végeztük el a mérést:



215 000 kilométeres futásteljesítmény – a kipufogó végén mérve

Az érték tulajdonképpen nem rossz.

A DPF-fel szerelt járművön alig tudtunk mérhető értéket produkálni.



8000 kilométeres futásteljesítmény – a kipufogó végén mérve

Ettől még természetesen biztosan jön ki szilárd részecske a kipufogón, csak éppen szabad szemmel (és a hagyományos füstölésmérővel) nem látható módon.

A részecskeszűrő előtti mérésre olyan módszert kellett kitalálnunk, ami könnyen reprodukálható és lehetőleg univerzális adapterekkel elvégezhető.



(VAG-ábra)

A mai részecskeszűrős autókban egy alkatrész (szinte) mindig megtalálható és ráadásul szabványos méretű: ez pedig a szélessávú lambda-szonda. Szerencsés esetben hozzáférhető helyen is van.

Készítettünk tehát egy menetes adaptert, amit a szonda helyére lehet becsavarni, pontosabban mindjárt kétféleképpen: az egyiket a szonda helyére lehet betenni, ilyenkor a szondát valahol mellette kell elhelyezni (rajta hagyott kábellel). A másikat a cső és a szonda közé lehet beépíteni, a kábel ilyenkor értelemszerűen rajta marad (ez utóbbi adapter kiválóan alkalmazható benzines autókban is a gázelemzőnek a katalizátor előtti csatlakoztatására, úgy, hogy közben a lambda-szabályozás elfogadhatóan működik.)



Adapter a szonda helyén való mérésre



Adapter a szondával együtt való mérésre



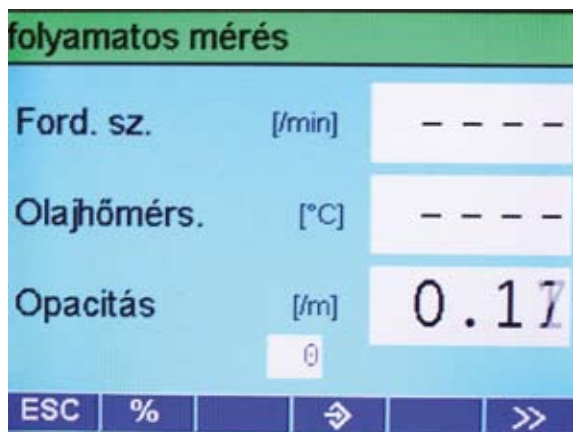
Csupán az érdekesség kedvéért jegyzem meg: a tesztautón nem volt szonda – volt viszont helyette egy vakdugó a szabványos menetbe tekerve. Az autógyár ezek szerint úgy készítette el az autót, hogy szondás és szonda nélküli üzemből egyaránt működhessen. A fotó kedvéért azért belesavartunk egy szondát, ami a fotón a felső alkatrész

A mintavételező csőre azonban nem szabad közvetlenül rácsatlakoztatni a füstölésmérő szondáját, az így létrejövő gázáram akár tönkre is tehetné a készülék mérőcelláját. Ezért a mintavételező csövet kiszélesítettük egy olyan torkolattal, amibe a szonda egyszerűen betolható, a gáz azonban meg is tudja kerülni, így nem keletkezik túlságosan nagy nyomás.



A füstölésmérő szondájának csatlakoztatása a mintavételi csőhöz

A részecskeszűrős autót végül többszöri erőteljes gázadással 0,17-es füstölési értékre sikerül rávennünk.



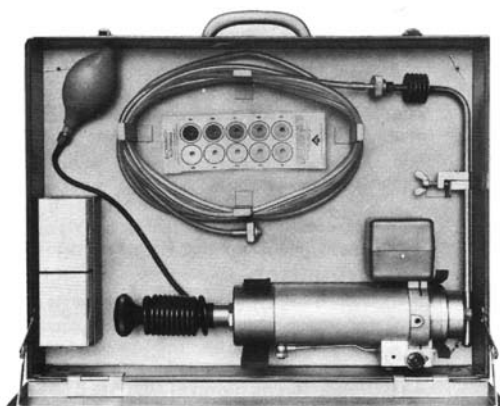
8000 kilométeres futásteljesítmény – DPF előtt mérve

Az eredetileg kitűzött feladatot tulajdonképpen teljesítettük, hiszen most már van olyan eszközünk, amivel hitelesen meg tudjuk állapítani, ha maga a dízelmotor okozza a gyakori eltömődést, például egy rossz injektor, hibás befecskendezési értékek, esetleg a nyitva maradt EGR miatt.

Technikatörténet...

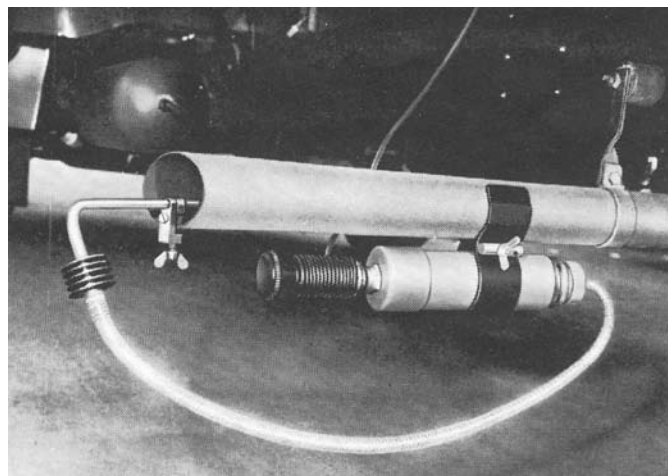
A műhelyek nagy részének azonban nincs korszerű füstölésmérője, tehát tovább keresgélünk. Nagyon régi emlékeim alapján rémlett, hogy a hőskorszakban a Bosch cég egy papírszűrős eljárást alkalmazott. Horváth Tibor tanár úr segítségével sikerült is szert tennem egy ilyen muzeális készülékre, ami még így, harminc-negyven év után is szinte tökéletes műszaki állapotban volt.

... avagy a szegény ember füstölésmérője 2013-ban



Bosch EFAW 6513 kép egy régi prospektusból

A készülék működése annyira zseniális, hogy megéri néhány sorban leírni: egy hozzávetőleg 50 mm-es acélhengerben egy dugattyú tud elmozdulni, ennek rúdján egy erős rugó található. Amikor ezt összenyomjuk, egy mechanikus retesz megfogja a dugattyút ebben az állásban. A reteszt egy hosszú pneumatikus cső végére kötött „vényomásmérő-pumpával” lehet kioldani a megfelelő pillanatban. Az egész készüléket a gépkocsi kipufogócsövére erősítették, a hengerből egy mintavevő cső vezetett a kipufogóba.



Bosch EFAW 65A kép egy régi prospektusból

A mintavevő cső torkolatába (a henger belsejében), egy foglatba egy szűrőpapírkorongot lehetett behelyezni. A retesz kioldása után a dugattyút a rugó hirtelen hátrahúzta, a beszívott levegő pedig teljes egészében átáramlott a szűrőpapíron – ami leválasztotta a benne lévő koromszemcséket.

A mintavevő henger tehát azt tette lehetővé, hogy mindig pontosan ugyanakkora térfogatból vegyék a füstmintát.

Ezek után már csak össze kellett hasonlítani a papír feketedését egy etalon feketedési skálával



Mérési eredmények anno

A Bosch ezt sem bízta a szubjektív vizsgálószemélyre: létezett egy olyan elektronikus kiértékelő készülék, ami ezt a fényvisszaverődés alapján pontosan elvégezte. Legalábbis az akkori elvárásokat kielégítő pontossággal.

Az eszköz teljesen jól kiállta az idő próbáját. Kissé módosítanom kellett, kikerült belőle a rugós előfeszítés. Közben kiderült, a szabadalmi oltalom mellett van benne egy sokkal hatékonyabb védelem a túlzott kíváncsiság ellen: a felhúzott rugó által felgyorsított dugattyú az ismerkedés során kis híján levágta az ujjaimat. Kétszer. Utána kiépítem belőle.



Mintavételező készülék



Szűrőpapírkorongok

A vizsgálathoz két emberre volt szükség, egyikünk a gázpedált nyomta tövig, a másikunk a mintavételezést végezte, ezúttal közvetlenül a vékony csövön.



Mintavételező készülék gumitömlővel csatlakoztatva

A keletkező kipufogógáz-nyomás éppen elegendő ahhoz, hogy kitolja a dugattyút. A papíron az is látható lenne, ha esetleg olaj kerülne a kipufogócsőbe.



Vizuális kiértékelés – ebben az esetben nincs jelentős koromképződés

Ez a berendezés már nem rendelhető, némi egyszerűsítés után azonban egyszerűen el lehet készíteni.

RUZSA JÁNOS
GÉPÉSZMÉRNÖK
(AUTONET IMPORT MAGYARORSZÁG KFT.)
JANOS.RUZSA@AUTONET-GROUP.COM

ÖTLETADÓ:
DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

A külön nem jelölt fotók saját felvételek.

A cikkben említett adaptereket egyedi rendelésre tudjuk szállítani. Amennyiben az itt leírtakat továbbfejlesztnék, örömmel venném leveleiket!