



Fotó: Kiskopárdi Lajos

Kipufogógáz-fűtés Ford módra



DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

A kipufogógáz elég meleg ahhoz, hogy ne kelljen fűteni, sőt inkább hűteni kellene. Vagy a kipufogógáz hőjével, hőcserélőn keresztül fűteni az utasteret? Van ilyen is. Melegíteni félvezetőket, hogy azok áramot termeljenek? Van ilyen is. Vízet forralni a kipufogógáz hőjével, hogy az utána egy kis gőzturbinát forgasson, az meg egy generátort? Van ilyen is. De fűteni? Bizony néha azt is kell, mert a dízel kipufogógáza nem mindig kellően meleg ahhoz, hogy a DPF-ben lerakódott kormot felizzítsa, elégesse, tehát a szűrőt regenerálja. A hőfok növelésének kézenfekvő módszere a gázolaj kipufogórendszerbe juttatása és elégetése. Erre mutatunk be példát, ahogyan azt Ford dízelautóin – egyes típusokon – megvalósította.

A koromszűrővel szerelt dízelautók DPF regenerálásával, még a legtökéletesebb műszaki állapotban is, lehetnek gondok. Ezt a gépjármű üzemállapotának e tekintetben nem kedvező sorozata eredményezi. Nevezetesen városi, erősen gátolt forgalmi viszonyok között, rövid távú haladásnál a képződött korom – mert a legjobb dízelnél is képződik részecske – felgyűlik a szűrőben, de nem tud elégni. Nincs meg a szükséges gázhőfok, amely már elegendő lenne a korom begyűjtéséhez, nincs elegendő nitrogén-oxid-emisszió sem, amely ugyancsak segítene.

A dízelmotor jó hatásfoka azt is eredményezi, hogy kipufogógázának a hőmérséklete csekély.

A koromszűrő pedig segítségért kiált, de főleg megnöveli a kipufogási ellennyomást, ami kellemetlen következményekkel jár, sokaknak van tapasztalatuk. A gyártók igyekeznek a segítségünkre lenni, és a regenerálást nem kellő motorikus feltételek között is biztosítani.

Tudjuk, hogy a késői gázolaj-befecskendezéssel való kipufogógáz hőfoknövelésnek voltak mellékhatásai. Ha a kipufogóütem közepe, vége felé befecs-

kendeztek, az el nem égő, de elpárolgó gázolaj bejutva az oxidációs katalizátorba hőt fejlesztett. Ez jobbára megoldotta a kritikus üzemállapotú regenerációt, de a gázolaj egy része a hengerfal mentén a karterterbe jutott, a motorolajat felhígította. Több gyártó is elállt ettől a megoldástól. Az 1. ábra Ford befecskendezési stratégiákat mutat be.

A pilotbefecskendezés a common rail „víványa”, „megagyaz”, előkészít, lágyabbá teszi a főbefecskendezés utáni nyomásemelkedést.

A főbefecskendezést is egyre közelebb hozták az FHP-hoz, de a FORD ezekenél a motoroknál még nem osztotta meg. A DW10B motornál egy korai utóbefecskendezést végeztek és egy későt, az expanziós ütem közepe felé. A DW10C motornál annyi változtatás történt, hogy 2 pilotbefecskendezés és egy nagyobb dózisú korai utóbefecskendezés történik. Ezt is módosították: az utóbefecskendezést két kisebb adagban juttatják be. A lényeg azonban az, hogy a késői utóbefecskendezés elmarad, ezzel erőteljesen mérséklődik az olajfelhígulás.

Ekkor azonban kiegészítő kipufogógáz-fűtés válik szükségessé. A gázolajat

a kipufogócsőbe kell bejuttatni és elpárolgatatni, majd egy oxidációs katalizátorban exoterm (hőfelszabadulással járó) reakciónak kell végbemennie.

Az így megnövelt hőfokú kipufogógáz a koromszűrőben be tudja gyújtani a kormot (a szén-, szénhidrogén-tartalmú részecskéket), meg tudja indítani a korom elégését.

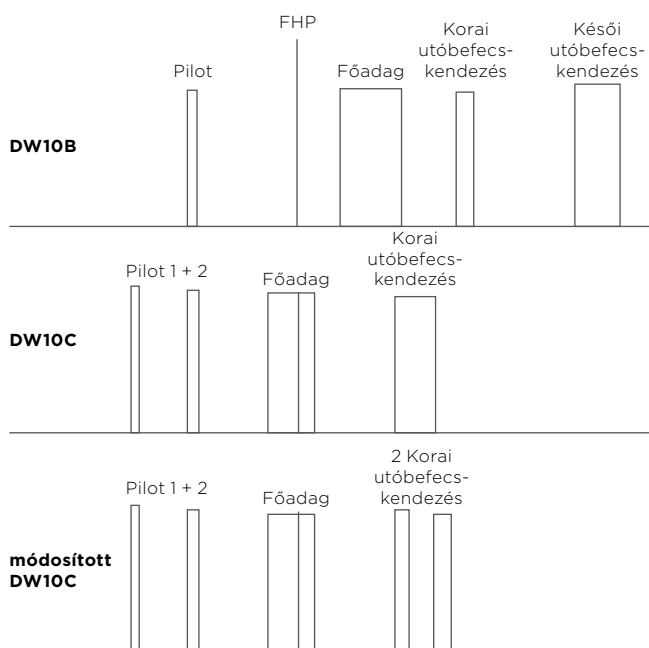
Ehhez a gázt legalább 600 °C-ra kell felfűteni.

A Ford gázolajfűtési megoldása szerint a katalizátorok elrendezésében is változtatni kellett. Ez a nitrogén-oxid redukálás előtti korszak, az Euro 5 követelmények teljesítésének emissziótechnikája. A kipufogógáz egy motor közeli oxidációs katalizátorba (DOC) jut. Itt a CO, HC és NO alkotókat oxidálja, a CO-ból CO₂, az NO-ból NO₂, valamint víz keletkezik. Mint tudjuk, NO₂ kell a korom oxidációjához.

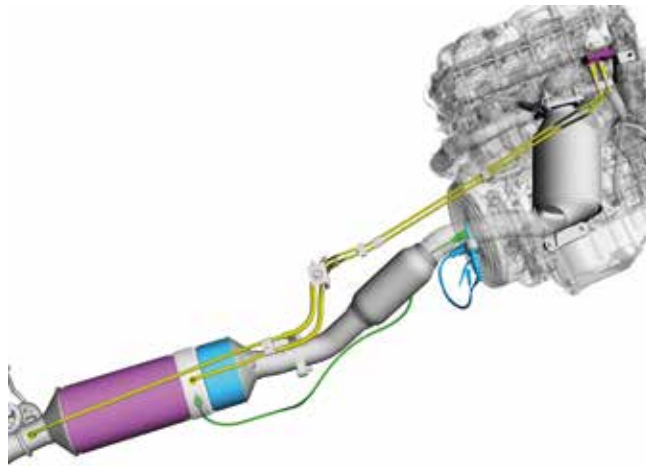
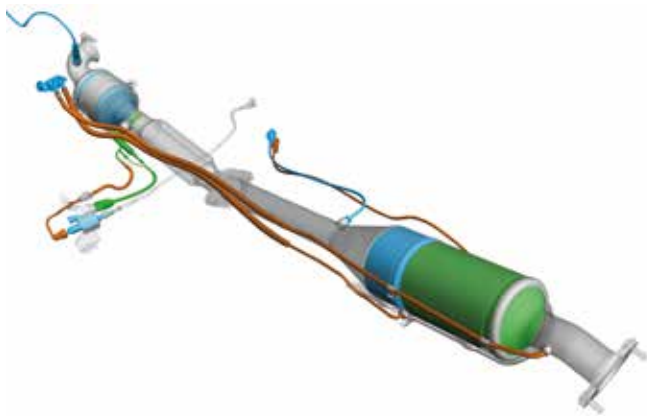
Ezt hosszabb csőszakasz követi. Ennek elején van a gázolaj-elpárolgató. Az autó alatti szakaszon találjuk a második oxidációs katalizátort, mely a DEC nevet kapta. A DEC a Diesel Exotherm Catalyst, a hőtermelő katalizátor. Kicsé (nekem) szokatlan a megnevezés, de találó. Ezt követi szorosan a DPF. A Ford a DPF-et cDPF jelöléssel azonosítja, mely katalizátor anyaggal bevont szűrőkerámiát jelenti. A rendszert a 2. és a 3. ábra mutatja, a dolog így már tökéletesen áttekinthető.

A DPF eltömődését itt is egy differencia nyomásjeladó jele tudatja a motorirányító rendszerrel, a PCM-mel. A cDPF előtt és után találjuk a nyomásveteli helyeket, onnan hosszú csővezetékek futnak a jeladóig. A rendszer felügyeletét a DOC előtti dízel lambda-szonda és hőmérők látják el. Lehet hőmérő a DEC előtt (EGTS pre CAT) is, de minden esetben van a DEC után (EGTS pre DPF). Az NTC hőmérők karakterisztikáját a 4. ábra mutatja.

Gépkocsiba szerelt állapotban, az erről készült fényképen jól megfigyelhetjük a két hőmérő vezetékét 5.

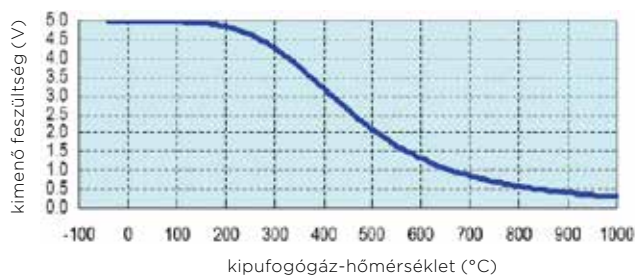


1 Befecskendezési stratégiák



2 Az emissziótechnikai rendszer felépítése (balról jobbra) dízel lambda-szonda, DOC, gázolaj-párolgató, hőmérő, DEC, hőmérő, cDPF; a cDPF előtt és után térhez csatlakoznak a nyomásérvételi csövek

3 Ford 2,4 literes motornál alkalmazott emissziótechnika



4 A kipufogógáz-hőmérő (NTC) kimeneti feszültsége a kipufogógáz hőmérsékletének függvényében



5 A gépkocsiba épített DEC- és cDPF-egység, a hőmérők és a nyomásérvételi csövek

A gázolajat külön tápszivattyú juttatja el a tartályból az elpárolgatóba. A löketdugattyús szivattyút a PCM vezérli. Helyét a 2 ábrán láthatjuk, a szivattyút magát a 6 ábra mutatja.

Műszaki adatok:

- $U_{táp} = 12 \text{ V}$,
- frekvencia = 6 Hz,
- szállítás = 240 ml/h,
- tekerccellenállás: $5,2 \pm 5 \Omega$,
- diagnosztika: a szivattyú és a relé ellenőrzése pozitív zárlatra, illetve szakadásra.

Az elpárolgatóban, kis kilépőfurattal ellátott csőben, dízel izzógyertya van 7. A csőbe, így az izzógyertyára kerül a gázolaj. Az elpárolgatózott gázolajgőz a furaton jut ki és keveredik el a kipufogógázzal. A kialakítás azonos a

3 ábrán látható változattal. A másik kiviteli változatot, mely egyezik a 2 ábrán látható kialakítással, fényképen mutatjuk be 8.

A tüzelőanyag-vezeték leürülésének megakadályozására visszacsapó szelepet is tartalmaz a rendszer (nyomáshatár < 2 bar).

Izzógyertya hidegellenállás 1–2,33 Ω , tápfeszültsége fedélzeti feszültség, árama 6–14 A. Diagnosztikája a pozitív zárlatot és a szakadást ismeri fel.

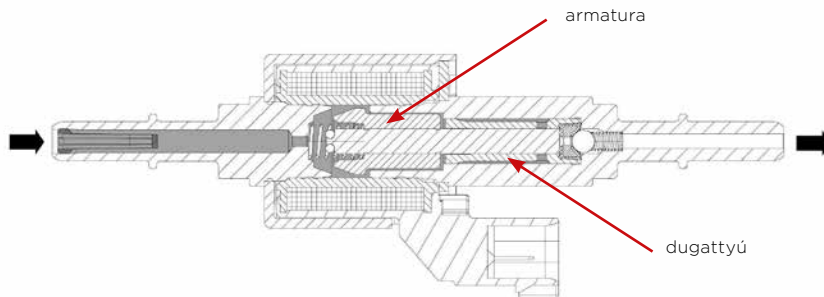
AKTÍV REGENERÁLÁS

A PCM értelmezi a motor üzemadatait, és a DPF nyomáskülönbség-érzéke-

lőjétől érkező adatok kiértékelésével elindítja az aktív regenerációt. Ekkor tehát a motorvezérlésen keresztül történik kísérlet a lerakódott koromrészecskék elégetéséhez szükséges kb. 600 °C-os hőmérséklet létrehozására.

A következő intézkedésekre kerül sor:

- utóbefecskendezés a főbefecskendezéshez közeli időpontban,
- a befecskendezési mennyiség megnövelése,
- késői főbefecskendezés,
- a beszívott levegő fojtása a szívócső-csappantyúval,
- egy második, a főbefecskendezés időpontjától távolabbi korai utóbe-



6 A löketdugattyús gázolajszivattyú



7 A párologtatóban az izzógyertya elhelyezése és a gázolaj hozzavezetése



8 A piros színű vezeték a pozitív tápfeszültséget adja, a fekete a gyertya testelése

fecskendezés létrehozása (ha szükséges),

- EGR-lekapcsolás,
- töltőnyomás-szabályozás.

Ha a DEC (DOC II) és a cDPF közötti gázhőmérséklete 310 °C (más adat szerint 205 °C):

- izzógyertya-felfűtés (2–3 másodperc),
- a gázolajszivattyú beindítása, gázolaj-befecskendezés a gyertyára,
- a gázolaj elpárolog a kamrában,
- a gázolajgőz a furaton keresztül a kipufogógázba kerül.

A DEC oxidációs katalizátorban a gázolaj elég, a gázhőmérsékletet a DPF-ben > 600 °C értékre növeli. Az elpárologtató a teljes regenerálási folyamat alatt (10 ... 15 min) aktív. Mindezt a diagnosztika az élőadatblokkban ki is jelzi.

Ha a rendszer nem észlel hőmérséklet-növekedést, mert a gázolaj-befecskendezés nem történik meg, megszakítja az aktív regenerálást és az autó vészüzembe áll.



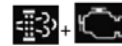
9 SOL – Soot Overload Lamp, koromterhelési lámpa

VEZETŐJÉKOZTATÁS

A vezető a DPF eltömődési állapotáról műszerfali lámpa (SOL – Soot Overload Lamp) 9, illetve más lámpákkal való együttvilágítási kombináció informálja 10. Ezek egyben a teendőt is megadják.



Ha csak a SOL egymagában világít, a vezető, ha teheti, legalább 30 percen keresztül nagyobb motorterheléssel, nagyobb sebességgel haladjon.



Ha a SOL és a MIL (Check Engine) együtt világít, fel kell keresni egy Ford márkaszervizt és álló járműnél kényszerregenerációt kell beindítani.



Ha az előzőhöz a felkiáltó jeles szimbólum is társul, a cDPF cserére szorul.

10 cDPF-re vonatkozó műszerfali ellenőrző lámpa világítási kombinációk

Regenerálás megszakadásakor olvassuk ki a hibakódot, talán útmutatást ad. A P269F - Exhaust Aftertreatment Glow Plug Circuit/Open, az izzítás áramkörének szakadására utal. Általában ezzel nem jutunk túl közel a hiba megtalálásához.

Nézzük meg tételesen, hogy a szivattyú működik-e? van-e gázolajszállítás? (légtelenítsünk, ha szükséges), van-e izzítás? (nézzük meg a biztosítékot), nem tömődött-e el a párologtató kilépő furata? Annak is nézzük utána, hogy a cDPF nyomáskülönbség-jeladójaához menő vezetékek jól átjárhatóak-e. Nincs-e erős koromlerakódás az első cső belépő keresztmetszetében? ■