



Doplňkové parametre a ich vplyv na vyhodnotenie emisnej kontroly vozidla so zážihovým motorom

Ing. Michal KRÁLIK

tel.: 037/6417 301, fax: 037/6525 274, e-mail: kralik@seka.sk,

S-EKA, spol. s r.o., Kupecká 5, 949 01, Nitra - Technická služba emisnej kontroly

Emisná kontrola sa vykonáva s cieľom zabezpečiť ekologickú a hospodárnu prevádzku motorového vozidla. Pri kontrole sa okrem iných úkonov v zmysle legislatívnych predpisov merajú a vyhodnocujú konkrétne zložky výfukových plynov (CO, HC), ktoré podstatne zaťažujú životné prostredie a ovplyvňujú ekonomiku prevádzky vozidla. Výfukové plyny obsahujú aj ďalšie zložky (O₂, CO₂), ktoré je merací prístroj analyzátor schopný odmerať a ďalšie parametre (CO_{corr}, hodnota lambda) vypočítať. Namerané hodnoty výfukových plynov a hodnoty vypočítaných parametrov navzájom súvisia a ovplyvňujú sa v závislosti od nastavenia motora jeho technického stavu resp. dodržania podmienok merania. Z tohto dôvodu je preto vhodné sa zaoberať aj ostatnými zložkami výfukových plynov, ako aj vypočítanými parametrami tzv. doplnkovými parametrami.

Základné pojmy a definície

CO – oxid uhoľnatý,

CO₂ - oxid uhličitý,

CO_{corr} – korigovaný oxid uhličitý,

HC – nespálené uhľovodíky,

O₂ – kyslík,

λ – hodnota lambda, súčiniteľ prebytku vzduchu vo výfukových plynoch,

ppm – parts per milion, tj. častíc z miliónu,

1 Emisná kontrola

Pri emisnej kontrole ďalej len EK, je jeden z vykonávaných kontrolných úkonov aj vykonanie merania emisií vozidla. Pri vykonávaní merania emisií sú merané a zaznamenané nielen vyhodnocované tzv. základné parametre, ale i doplnkové parametre. Medzi doplnkové parametre u zážihového motora patria: CO_2 , O_2 , CO_{corr} a hodnota lambda. Hodnota lambda pri vykonávaní emisnej kontroly na vozidle s benzínovým motorom a so zdokonaleným emisným systémom pri zvýšených otáčkach patrí k vyhodnocovaným parametrom, ale jej výpovedná vlastnosť je rovnako výrazná i pri voľnobežných otáčkach. Z tohto dôvodu je preto tento parameter pri voľnobežných otáčkach považovaný za doplnkový.

Keďže doplnkové parametre majú rôzny objemový podiel vo výfukových plynoch, preto sa budeme zaoberať o konkrétnych doplnkových parametroch pri zážihovom motore s rôznym emisným systémom samostatne. Pri vznetrovom motore sa meranie doplnkových parametrov nevykonáva. Pri vznetrovom motore postačuje meranie dymivosti k celkovému posúdeniu technického stavu motora. Z tohto dôvodu tento príspevok bude obsahovať iba doplnkové parametre len pre motory zážihové.

2 Doplnkové parametre

CO_2 – je oxid uhličitý. Tento plyn je produkt dokonalej oxidácie (horenia) uhl'ovodíkového paliva a preto podľa jeho obsahu vo výfukových plynoch je možné určiť kvalitu spaľovacieho procesu motora príp. účinnosť katalyzátora. Preto je z hľadiska účinnosti spaľovania žiaduce, aby tento plyn bol vo výfukových plynoch obsiahnutý v čo najväčšom objemovom podiele.

O_2 – je voľný kyslík, ktorý sa vo výfukových plynoch nachádza z dôvodu prebytku vzduchu v spaľovacom priestore, alebo nedokonalej oxidácie použitého paliva, alebo z dôvodu zlého horenia paliva napr. veľmi slabá iskra, alebo zhasínanie plameňa po studenom štarte motora a pod. Pri chode motora je požadovaná čo najdokonalejšia oxidácia, a preto je vhodné, aby voľného kyslíku vo výfukových plynoch bol čo najmenší objemový podiel.

CO_{corr} – alebo CO_{vari} je ukazovateľom tesnosti meracieho reťazca. Za merací reťazec je považovaná celá dráha meraných výfukových plynov, tj. dráha od výfukového ventilu až po meraciu optickú lavicu analyzátora. Táto zložka naznačuje tesnosť meracieho reťazca v celej jeho dĺžke. Výpovedná vlastnosť je ovplyvnená veľkosťou súčtu CO a CO_2 vo výfukových plynoch. Ak je ich súčet viac ako 15, tak analyzátor merací reťazec považuje za tesný

a parameter CO_{corr} nevypočítava a na displeji zobrazí rovnakú hodnotu ako CO. V takomto prípade sa parameter CO_{corr} nedá využiť na hodnotenie tesnosti meracieho reťazca. Ak je ich súčet je menší ako 15, tak rozdiel medzi CO a CO_{corr} nesmie byť viac ako 0,2 %. V prípade ak by vyšiel väčší rozdiel, tak merací reťazec sa za tesný nepovažuje a je nutné nájsť, či je táto netesnosť spôsobená mechanickým poškodením motora vozidla alebo poškodením niektorého prvku analyzátoru výfukových plynov, alebo nesprávne zasunutá odberová sonda.

HC – sú nespálené uhl'ovodíky. Predstavujú nespálené palivo, ktoré sa oxidačného procesu nezúčastnilo napr. z dôvodu vynechania zapalovania a odchádza zo spaľovacieho priestoru do výfukového potrubia chemicky nezmenené, čiže také ako boli do motora nasaté. Tento parameter má výraznú výpovednú vlastnosť najmä pri posudzovaní činnosti zapalovacej sústavy motora.

Hodnota lambda – je súčiniteľ prebytku vzduchu, ktorý je vypočítaný analyzátorom. Pre výpočet tohto parametru je použitá Brettschneiderova rovnica. Táto rovnica zahŕňa všetky merané zložky výfukových plynov a najväčší vplyv na výpočet má objemový podiel voľného kyslíku vo výfukových plynoch.

Hodnota lambda je aj výrazne závislá od zloženia zmesi benzínu a vzduchu prichádzajúcej do motora. Ak je prichádzajúca zmes chudobná (obsahuje menší podiel benzínu ako je **stechiometrický**) tak hodnota lambda je vyššia ako je pri ideálnom zložení zmesi, kedy hodnota lambda = 1,0. V prípade ak je zmes bohatá (zmes obsahuje väčší podiel benzínu ako je **stechiometrický**) tak hodnota lambda je nižšia ako je pri ideálnom zložení zmesi. Pri netesnom meracom reťazci je hodnota lambda podstatne ovplyvňovaná prisávaným vzduchom.

3 Doplnkové parametre zážihového motora

3.1 Doplnkové parametre zážihového motora s nezdokonaleným emisným systémom

Pri zážihovom motore s nezdokonaleným emisným systémom sa podľa metodického pokynu meranie emisií vykonáva len pri voľnobežných otáčkach motora. Zaznamenanie hodnôt by sa podľa metodického pokynu malo vykonať pri najvyššej indikovanej hodnote CO. Pri zaznamenaní hodnôt je zaznamenaná nielen hodnota CO, ale aj prislúchajúca hodnota HC, ako aj hodnoty doplnkových parametrov, ktoré v tomto prípade sú: CO_2 , O_2 , CO_{corr} a hodnota lambda. Doplnkové parametre nie sú vždy v dostupnej technickej literatúre uvedené. Ich rozsah je takmer

vo všetkých vozidlách so spomenutým emisným systémom rovnaký. R5ozsahy pre jednotlivé doplnkové parametre sú uvedené v tab. 1.

Tab. 1. Doplnkové parametre pri zážihovom motore s nezdokonaleným emisným systémom

Parameter	Min. hodnota	Max. hodnota	Pozn.
Hodnota lambda, -	0,90	1,10	-
CO ₂ , %	12	15	Nie pod 10
O ₂ , %	0,5	2	-
CO _{corr} , %	CO _{corr} = CO		Za podmienky ak CO + CO ₂ ≥ 15
	CO _{corr} - CO ≤ 0,2		Za podmienky ak CO + CO ₂ < 15

Medzi primárny doplnkový parameter u tohto emisného systému patrí CO_{corr}. Podmienkou vyhodnotenia EK ako spôsobilé, je aby (rozdiel medzi CO a CO_{corr} nebol viac ako 0,2 %). V prípade ak je rozdiel väčší ako 0,2 %, tak je vozidlo spravidla hodnotené ako nespôsobilé na prevádzku z dôvodov netesnosti výfukovej sústavy, resp. hodnotenie EK sa nemá vykonať z dôvodov nedodržania podmienok merania (netesnosť analyzátor, nesprávne zasunutie odberovej sondy).

U ostatných doplnkových parametroch musí byť rovnako splnená podmienka ich rozsahu, ale keďže sú to parametre výrazne závislé napr. aj od druhu a kvality paliva, preto nie sú vyhodnocované exaktne, ale len vo vzájomnej súvislosti. Súvislosť je myslená tak, že ak jeden parameter (CO₂, O₂, hodnota lambda) je svojou hodnotou mimo odporúčaného rozsahu a ostatné všetky parametre vrátane vyhodnocovaných sú v predpísanom alebo odporúčanom rozsahu, tak sa vozidlo hodnotí ako spôsobilé na premávku po pozemných komunikáciách. Ale v prípade, ak sú dva doplnkové parametre z troch mimo odporúčaného rozsahu, tak sa vozidlo hodnotí ako nespôsobilé po pozemných komunikáciách, z dôvodu netesnosti alebo nesprávneho chodu motora vozidla.

3.2 Doplnkové parametre zážihového motora so zdokonaleným emisným systémom

Pri meraní emisií na zážihovom motore so zdokonaleným emisným systémom pri rôznych situáciách spomínaných v predchádzajúcom bode, nedochádza k takým radikálnym zmenám hodnôt doplnkových parametrov, ako pri nezdokonalenom emisnom systéme. Prípadné zmeny doplnkových parametrov sú tlmené účinkom funkcie katalyzátora. V zásade sa hodnoty

doplňkových parametrov pri vyhodnocovaní emisnej kontroly využívajú obdobne ako pri nezdokonalenom systéme.

Záver

Pri emisnej kontrole sa vykonáva vyhodnotenie vozidla nielen podľa vyhodnocovaných parametrov, ale i podľa doplňkových parametrov. Doplňkové parametre sú považované za doplňkové preto, lebo ich výpovedná hodnota je závislá od režimu práce motora v akom meranie prebieha, (napr. od kvality použitého prevádzkového paliva, použitého čističu vzduchu a pod). Preto doplňkové parametre nehodnotíme samostatne, ale v ich vzájomnej súvislosti. Vzájomná súvislosť je potvrdená vtedy, ak spravidla dva z troch doplňkových parametrov sú mimo odporúčaného rozsahu. V takomto prípade je vysoko pravdepodobné, že niektorý prvok a, alebo sústava nepracujú v poriadku a je nutné vozidlo vyhodnotiť ako nespôsobilé na prevádzku po pozemných komunikáciách, alebo podmienky merania neboli dodržané, čiže meranie nebolo objektívne (technik EK nedodržel metodický pokyn a je potrebné skontrolovať jeho pracovné postupy). Doplňkové parametre hovoria o podmienkach, za akých bol motor meraný, alebo za akých podmienok prebehla emisná kontrola a t.j. či boli dodržané napr. podmienky merania.