

A gépjárművek környezetszennyező hatásának mérése a jövőben

Juhász István rendőr főhadnagy
BM Anyagi és Technikai csoportfőnökség

Az emberiség fejlődésének történetében meghatározó jelentőségű ipari forradalomtól kezdődően – szinte egyidejűleg – megjelentek azok az ipari melléktermékek is, amelyek a természettől idegen voltak miatt káros hatásukkal veszélyeztették a környezetet.

Kedzetben úgy tűnt, hogy a természet regenerálódó képességét az ipari hulladékok nem befolyásolják, azonban több állat- és növényfajta teljes kipusztulása *mindjobban felhívta a figyelmet a viaszto képre*: az emberi faj fennmaradása, léte forog veszélyben.

A probléma súlyosságához viszonyítva igen lassan, különböző önös érdekektől akadályozva, megindult ugyan egyes károsító hatások ellen a védekezés, azonban a környezetvédelem tulajdonképp csak jóval a II. világháború után, a nukleáris robbantások okozta félelemtől is hajtva nyert polgárjogot.

Századunk egyik nagy vívmánya – a természetes anyagok pótlását, helyettesítését biztosító – szintetikus előállítású „műanyagok” megjelenése tovább rontotta ezt a helyzetet. Előállításuk környezetszennyező hatásán túl további szennyező hatás, hogy a felhasznált vagy hulladék anyagokat a természet már többé nem képes elbontani.

Napjainkban – jól érzékelhetően – a természet oltalma több irányú feladatot jelent: a különböző nyersanyagok kitermelésétől, feldolgozásától egészen az elhasznált és hulladék anyagokig az ember felelőssége, hogy jóléte ne legyen léte veszélyeztetője.

Az iparosodás nagy vívmánya a motorizáció is, amely már a mai ember nélkülözhetetlen elemévé nőtte ki magát.

A motorizáció – Watt gőzgépétől a Vénusz rakétáig – egy állandóan felfelé ívelő, dinamikus, más iparágakra is húzóerővel bíró fejlődésen ment keresztül. Ez az új „*lételem*” az ember és a természet számára kellemetlen következményeket is jelentett. A belsőégésű motorokkal, e csodálatos szerkezetekkel együtt egyszerre több károsító tényezőt kellett elviselni: zajt, a füstöt és egyéb, nem látható égéstermékét.

A motorok tökéletesítésével párhuzamosan az üzemanyagok műszaki jellemzőit, köztük a kompresszió tűrőképességet különböző anyagokkal befolyásolják. Az e célra alkalmas egyik vegyület például: az *olomtetratit*. Ez az éghetetlen benzinadalék a motorból a kipufogórendszeren keresztül távozik. Így évek során több tonna ólom kerül finom eloszlásban a levegőbe, a növényzetre, a talajba, ami közvetlenül és közvetve is komoly károsodást okozhat minden élő szervezetben.

Ismeretes, hogy épp a közelmúltban mutattak be olyan, a kipufogócsőbe építhető katalizátort, amely a szennyezést lényegesen csökkenti. Ugyancsak e probléma megoldást célozzák az olyan adalékanyagok alkalmazására tett lépések, amelyek kevésbé veszélyesek a környezetre.

A tüzelőanyag adagoló szerkezetek beállítási hibái miatt – úgy benzinnel, mint a gázolajjal működő járműmotoroknál – a nem tökéletes égés jól érzékelhető kísérő jelensége a füstölés, amely kedvezőtlen időjárási körülmények mellett, különösen a nagyvárosokban okoz „*smog*”-ot!

Az a törekvés, hogy legalább az elkerülhetetlen szennyezés minimális szinten legyen tartható, igényli a káros anyagok mennyiségének korlátozását, mérésekkel történő ellenőrzését, a mérési eljárások leírását, illetve megbízható végrehajtását.

Magyarországon a gépjárműmotorok megengedett környezetszennyezési értékeit a 23/1975. KPM sz. rendelet előírásai tartalmazzák.

Ezek szerint:

- Az Ottó rendszerű motorral működő gépkocsi által kibocsátott kipufogógáz szénmonoxid tartalma sem a motor üresjáratú fordulatszámán, sem a maximális fordulatszámán 60%-ánál a 4,5 térfogat százalékot nem haladhatja meg. A motor kartergázt a szabadba nem bocsáthat ki.

- A dízel rendszerű motorral működő motoros jármű által kibocsátott kipufogógáz korom tartalma az 550 mg/m³-t nem haladhatja meg. (Ez K=3 értéknek felel meg.)

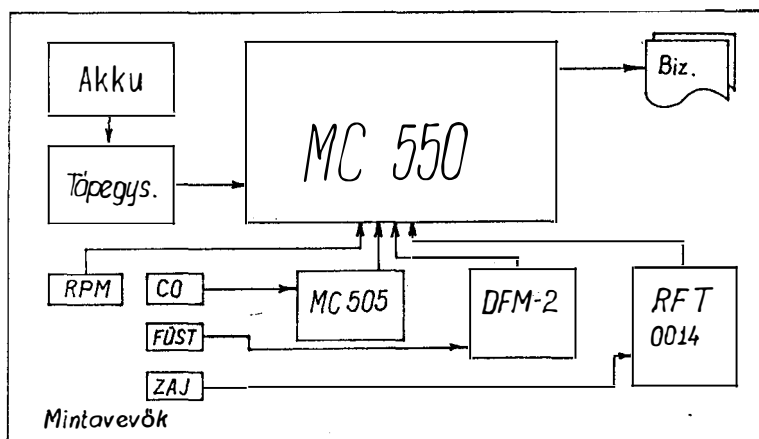
- A motoros jármű által keltett zaj nem haladhatja meg szgk. esetén a 82 dB értéket.

A rendeletben előírt értékeket a gépjárművek időszakos műszaki vizsgáztatásakor az autófelfügyeletek mérik, ellenőrzik. Környezetünk megóvása és a környezetszennyezettség alacsony szintre szorítása érdekében célszerű, ha a forgalomban részt vevő járművek nemcsak a műszaki vizsgáztatásakor, hanem folyamatosan is megfelelnek az előírásoknak. Ennek a törekvésnek kezdeti lépése az, hogy a jövőben közutakon a rendőrségnek az egyéb közlekedésbiztonsági ellenőrzéseken túl, műszeres mérést is lesz módja végezni ilyen célzattal.

A Belügyminisztérium - e sajátos feladatköréből eredően - fejlesztést kezdeményezett a Csepel Művek HITEKA Gyáránál egy olyan komplett műszer kialakítására, amely gyorsan, megbízhatóan, a szubjektív beavatkozás kizárásával a környezetet károsító jellemzők mérését, írásos kiértékelését elvégzi.

A fejlesztés eredményesen befejeződött, a KKM-500 típusjelű, közúti környezetszennyezettséget mérő műszer közúti próbahasználata hamarosan megkezdődik.

A műszer elvi felépítését az 1. ábra mutatja be.



1. ábra KKM-500 elvi felépítés

Mérőrendszer részei:

központi egység	ELKON MC550
CO mérő	ELKON MC505
füstölésmérő	DFM-2
zajszintmérő	RFT-0014

A mérőrendszer központi egységének működése kizárja, hogy a mérést végző személy a mérési eredményt befolyásolhassa, illetve ellenőrzi, hogy a mérések csak az előírt körülmények között történhessenek meg.

A mérés eredményei sorszámozott, dátummal ellátott minden szükséges adatot tartalmazó formában, két példányban kerülnek kinyomtatásra. A szolgálat befejeztével a jó és rossz eredményt adó mérések számai statisztikusan kinyomtathatók, a készülék nullázható.

A központi egység (típusjele ELKON MC 550) minden bekapcsolásnál öntesztelést végez, a kezelési hibát automatikusan kijelzi és nyomtatásban utasítást ad a helyes kezelésre.

Működése a 11,5–13,2 Voltos feszültségtartományban megbízható. A vizsgált gépkocsi motorjának fordulatszámát 0–9990 fordulat/perc értékhatáron belül méri.

A batósági mérés alkalmával a következő méréseket végezheti:

CO₂ - és fordulatszám-mérés;

CO₂- fordulatszám- és zajszintmérés;

füstölésmérés maximumérték figyeléssel;

zajszintmérés maximumérték figyeléssel.

A központi egységhez csatlakozó ELKON MC 505 jelű mérő műszer a benzinüzemű gépjármű porlasztójának gazdaságos és a környezetszennyezés szempontjából optimális beállítását képes ellenőrizni különböző fordulatszám tartományokban.

A benzinüzemű gépjárművek porlasztóival szemben támasztott követelmény:

A motor változó benzin–levegő keverési arányának és e keverék megfelelő mennyiségének biztosítása a motor különböző üzemi körülményei között. Ez a követelmény kiegészíthető azzal, hogy a motorból minél nagyobb teljesítmény legyen elvezethető és minél gazdaságosabb körülmények között.

E bonyolult feladatnak a porlasztó akkor felel meg a legjobban, ha:

– felesleges üzemanyagfogyasztás nélkül az egyenletes alapjárat eléréséhez üres járatban viszonylag dús keveréket szállít a motornak;

– részterhelésnél a motor által megkövetelt keverési arányt a legjobb fajlagos fogyasztás mellett biztosítja;

– hirtelen terhelésnél az átmeneti keverékképzési zavarokat kiegyenlíti vagy megszünteti;

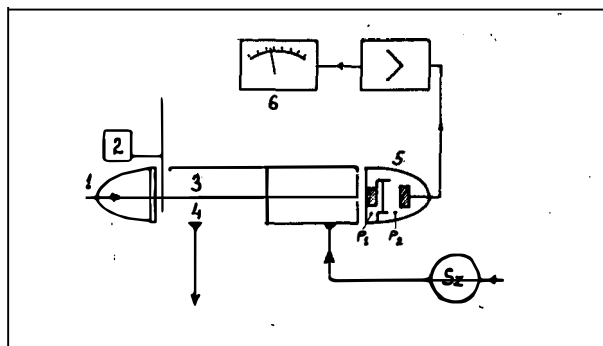
– teljes terhelésnél a legnagyobb teljesítmény elérése céljából a megfelelő keverési arányt adja.

A porlasztó beállításánál tehát ügyelni kell a vele szembeni bonyolult elvárások optimális és a környezetszennyezés tekintetében is elfogadható értékek elérésére.

A beállítás megfelelősége céljából a motorokat alapjáraton és a maximális fordulatszám 2/3-nál ellenőrizni kell. E tartományokon a kibocsátott CO-tartalom nem lépheti túl a 4,5 térfogatszázalékot.

A kipufogógáz CO-tartalmának meghatározására a gyakorlatban több eljárás ismert. Ezek lehetnek pl., a hővezetőképesség értékelése, az égéstermék utólagos oxidációja, illetve a kipufogógáz infrasugár-abszorpcióján alapuló mérések.

Az MC 505 jelű műszernél az infrasugár-abszorpcióján alapuló módszert alkalmazták. E gáz-elemzők működése azon alapul, hogy a kipufogógázban levő komponensek infrasugárzási tartományban egymástól eltérő abszorpcióval bírnak.



2. ábra. Infra abszorpciós CO mérés vázlatja

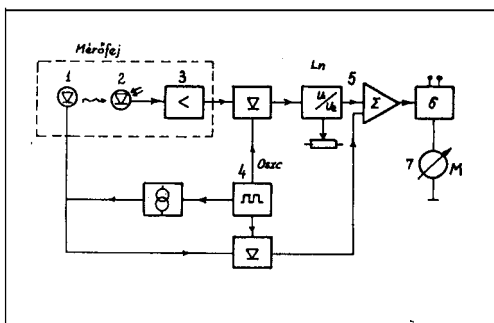
- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Infraszugárzó | 4. Mérőkamra kipufogógázzal |
| 2. Forgó blende | töltve |
| 3. Összehasonlító kamra | 5. Érzékelő |
| semleges gázzal töltve | 6. Kijelző műszer |

A műszer működése a 2. ábra alapján a következő:

A két geometriailag azonos méretű, különböző gázzal (3,4) töltött kamrán a forgó blendével szaggatott infraszugárzás energiája halad át. A két kamrában az energiaelnyelés a bennük levő gázok abszorpciójától függően különböző. A két kamrát elválasztó igen érzékeny membrán az abszorpcióval arányos felmelegedésből eredő nyomáskülönbséget érzékeli. A membrán kitérése - mint elmozdulás - kapacitív úton analóg vagy digitális módon megjeleníthető.

A műszer mérési tartománya 0-8 tf %-ig terjed. A kalibráció beépített kalibátorral 4,5 tf %-értékben történik. A mérési idő a bemenettől mérve 5 secundum. A mérési hiba 5%-ot nem haladhatja meg. A tápfeszültségnek 11,5-13,2 V tartományon belül kell elhelyezkednie.

A központi egységhez csatlakoztatható a DFM-2 típusú műszer, amely a dízel motorok kipufogó gázainak vizsgálatára szolgál. A kipufogó gáz korom tartalmának mennyisége jellemző az üzemanyagadagoló beállításának helyességére.



3. ábra. Dízel füstölésmérő vázlatja

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Fénykibocsátó egység | 4. Oszcillátor |
| 2. Fényérzékelő | 5. Tartó-követő jelválasztó |
| 3. Előerősítő | 6. Kijelző egység |

A műszer működése a Lambert-törvény összefüggésének felhasználásán alapul, amely szerint

$$I = I_0 e^{-Kl}$$

I_0 - a beeső fénysugár fényerőssége;

I - áthaladó fénysugár fényerőssége;

K - elnyelési tényező;

l - optikai út hossza.

A dízel motor kipufogógáz korom tartalmának mennyiségére a „ K ” elnyelési tényező jellemző érték.

Az elvi működés a következő:

A fénykibocsátó kiinduló fény a füstgázokon áthaladva az érzékelő fotodiódákra jut. A fotodiódán keletkezett elektromos jelváltozás az erősítő egységen keresztül a jelfeldolgozó értékelőbe kerül. A kiértékelő közvetlen az elnyelési tényezőt jeleníti meg pillanatnyi érték vagy maximális füstölési érték formájában, a készüléken levő kapcsoló állásától függően.

A DFM-2 füstölésmérő készülék tápfeszültség igénye 12 V, mérési tartománya 0 és 5 K érték között van. A mérések során a beállítási érték időigénye 0,2 secundum. Működési hiba nem haladja meg a 0,2 K értéket.

Az alpműszerrel szemben támasztott azon követelmény, hogy a gépjárművek által keltett zaj meghatározására is alkalmas legyen, összefügg a 23/1975. KPM számú rendeletben foglaltak betartásának igényével.

A zajmérő készülékek mérőátalakítója egy nagy érzékenységű kondenzátor-mikrofon, amelyről a zaj okozta változó vagy átlagolt stb. jelet elvezetik és megfelelő erősítés után megjelenítik.

A mért frekvencia tartománya általában 10 Hz-től 20 kHz-ig, a mért hangnyomás tartománya 50-140 dB-ig terjed, több mérési intervallumra osztva.

(Ismertebb készülékek RFT-0014, ROHDE-SCHWARZ ELT 2. BRUEL et. KJAEK 2213 típ.)

A KKM 550 típusú környezetszennyezettséget mérő műszer központi egységéhez az RFT-0014 típusú zajszintmérő csatlakoztatható. A készülék által mérhető frekvenciatartomány 31,5 Hz-től 8 kHz-ig, a hagyományos mérési tartománya pedig 35-től 140 dB-ig terjed. A készülék tápfeszültsége 9 V.

A KKM 500 jelű komplett mérőrendszer csatlakozó egységeivel együtt a közlekedési rendőri szolgálatnál a LADA 1200 típusú gépkocsiban szállítható.

A központi egység a mérési művelet során a gépkocsi csomagtartójában marad, míg a csatlakozó mérőműszerek a méréstől függően kerülnek használatba.

A fejlesztés technikai kivitelezője a Híradástechnikai Gépgyár lelkes, nagy szakértelmű kollektívája.

A leírt KKM 500 típusjelű mérőrendszer fejlesztése, majd az országosan kiterjeszthető közúti joghatásos mérés bevezetése az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal, valamint a Belügyminisztérium szoros együttműködésével valósul meg. E hármas együttműködés eredményeként a jövőben a rendszeres közúti ellenőrzés egy fontos összetevője lesz a KKM 500 műszerrel végrehajtott objektív mérésorozat, amely távlataiban nemcsak a gépjárműmotorok jobb beállítását eredményezve az energiahordozók gazdaságosabb felhasználását segíti majd elő, hanem ezzel együtt a természet védelmét is szolgálja fogja.