

INFLUENȚA STĂRII TEHNICE A AUTOMOBILULUI ASUPRA TOXICITĂȚII GAZELOR DE EȘAPAMENT

Vasile PLĂMĂDEALĂ, doctorand, Dmitri VOIȚHOVSCHI, student
Conducător științific: Vladimir POROSEATCOVSCHII, d. ș. t.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În prezent lupta cu poluarea mediului ambiant este una dintre cele mai acute probleme ale omenirii. Poluarea atmosferei cu substanțe toxice provoacă daune social-economice considerabile economiei naționale. Această lucrare reflectă influența stării tehnice a automobilului asupra toxicității gazelor de eșapament.

Cuvinte cheie: Starea tehnică, emisii de substanțe toxice, toxicitatea gazelor de eșapament, concentrația substanțelor nocive, amestec carburant.

Pe măsura creșterii parcursului automobilului reglajele motorului și sistemelor lui din diferite cauze se modifică esențial și conduc la un conținut ridicat de CO și CH în gazele de eșapament. Emisiile substanțelor toxice în gazele de eșapament în procesul exploatării continue cresc ca rezultat al modificării stării tehnice a carburatorului, creșterii rezistenței filtrului de aer, depunerii calaminei pe pereții camerei de ardere, încurcării jocurilor în mecanismul de distribuție a gazelor etc. În legătură cu aceasta trebuie de menționat, că cantitatea totală de emisii a substanțelor toxice în atmosferă nu este proporțională numărului de automobile, însă semnificativ depinde de starea lor tehnică. În același timp modificările esențiale ale emisiilor de substanțe toxice se accentuează în primii ani de exploatare a automobilului, în anii următori indicatorii ecologici ai motorului modificându-se neesențial.

Influența stării tehnice a automobilului asupra cantității emisiilor de substanțe toxice se manifestă prin două cauze principale – încurcarea compoziției amestecului carburant și aprinderea lui.

Așezarea neermetică a supapelor de evacuare și încurcarea jocurilor în mecanismul supapei mai întâi de toate mărturisește despre creșterea CH în gazele de eșapament. În cazul neetanșeității supapei de evacuare în procesul de comprimare o parte din amestecul ners pătrunde în colectorul de evacuare.

Depunerile pe piesele motorului, formate în procesul exploatării, de asemenea crește cantitatea emisiilor de substanțe toxice. Funcționarea îndelungată, în deosebi la MAC , în regimuri termice scăzute conduce la smolirea grupului cilindru-piston. Smolirea înrăutățește mobilitatea segmentilor în canalele pistonului și provoacă scăderea compresiei. În acest caz în carter pătrunde pînă la 35% de CH .

Prin jocurile mărite între piesele grupului cilindru – piston gazele de eșapament pătrund în carterul motorului și în cazul sistemului de ventilare a carterului de tip deschis poluează atmosfera în deosebi cu CH .

Spălarea periodică la întreținerea tehnică a sistemului de ungere cu uleiuri de spălare reduce emisiile de CO în mediu cu 27%, iar emisiile de aerosoli organici în mediu cu 45%.

Potrivit clasificăției celor mai caracteristice defecte ale motoarelor cu carburator și influența lor asupra emisiei substanțelor toxice în condiții reale de exploatare au instalațiile de alimentare și aprindere, starea grupului cilindru-piston și mecanismului de distribuție a gazelor.

Defectele carburatorului duc la îmbogățirea sau sărăcirea amestecului carburant. Sistemul mersului în gol și dispozitivele de îmbogățire: pompa de accelerație și economizorul ale carburatorului sunt cele mai instabile.

Cel mai răspândit defect al sistemului de mers în gol este supraîmbogățirea amestecului carburant. În cazul reglării incorecte a sistemului de mers în gol cantitatea emisiilor de CO și CH crește cu 35...40 și 30...35% respectiv pe unitatea de cale parcursă.

Suprasărăcirea amestecului carburant la mersul în gol se întâlnește cu mult mai rar și constituie doar 8...10%. Defectul menționat este însoțit de emisii ridicate a CH și NO_x pînă la 14 și 10% respectiv, din cauza posibilităților întreruperi la aprinderea amestecului carburant.

Verificarea sistematică și reglarea sistemului de mers în gol permite de redus concentrația de CO și CH în gazele de eșapament de la 7% pînă la 2%. Scăderea marcantă a cantității de CO și CH , dintr-o parte, se explică prin aceea, că regimul mersului în gol este destul de prelungit din totalul timpului de lucru al automobilului, pe de altă parte – sistemul de mers în gol influențează semnificativ asupra funcționării motorului la deschideri parțiale ale clapetei de accelerare, ce corespund valorii de 30...40% din închiderea ei completă.

Neetanșeitarea supapei economizorului este unul din cele mai răspândite defecte ale carburatorului. În cazul neetanșeitării supapei economizorului la regimurile sarcinilor mici și medii emisiile de CO crește de 1,5...2 ori. În condiții reale de exploatare acest defect mărește emisiile de CO la 1 km de cale parcursă cu 40...55% și CH cu 60...70%. Conținutul de NO_x în acest caz se reduce cu 7...8%. Deschiderea avansată a supapei economizorului chiar și cu 1 mm în mod semnificativ îmbogățește amestecul carburant la regimurile sarcinilor mici și medii, la care îmbogățirea menționată este extrem de nedorită. Emisiile de CO cresc cu 35...60% și CH cu 40...48%. Deschiderea întârziată a supapei economizorului duce la o creștere a emisiilor de CH și reducerea CO .

Depășirea productivității pompei de accelerație de 2...3 ori mai mult de valoarea optimă duce la creșterea emisiilor CO de 1,6 și CH de 1,5...2,0 ori. Influența productivității pompei de accelerație asupra valorii emisiilor de substanțe toxice, este prezentată în fig. 1. Astfel, reducerea productivității pompei de accelerație de la 14 la 3 cm^3 scade concentrația de CO și CH în gazele de eșapament de 1,8 ori, păstrînd proprietățile dinamice ale automobilului.

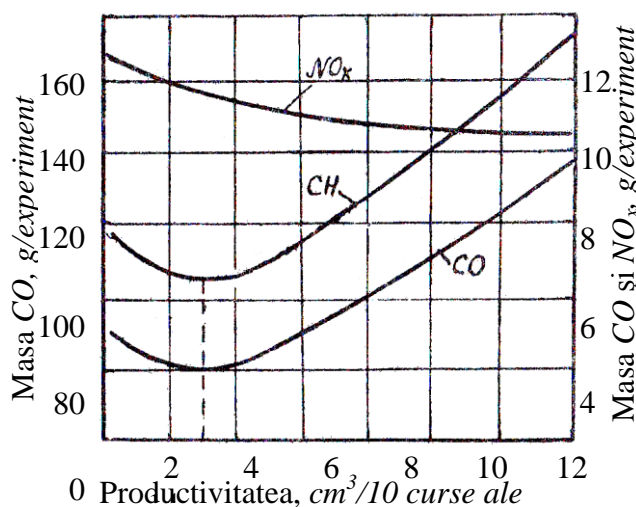


Fig. 1 Influența productivității pompei de accelerație a carburatorului asupra cantității substanțelor toxice

Conform datelor NAMI defectele instalației de alimentare la MAC scad eficiența arderii amestecului și măresc emisiile sumare a substanțelor toxice în gazele de eșapament de 2...5 ori, iar a substanțelor cancerigene de 100 de ori. Totodată consumul de combustibil și emisia produselor arderii incomplete în procesul exploatării cresc treptat, iar emisiile de NO_x – scad.

În procesul exploatării MAC se urmăresc abateri considerabile ale parametrilor aparatelor instalației de alimentare de la cele reglementate de instrucțiunile de exploatare. În special, se evidențiază abateri în debitul ciclic a combustibilului, reducerea presiunii inițiale de pulverizare a injectoarelor, cocsarea orificiilor pulverizatorului injectoarelor etc. Conform studiilor, încurcarea reglării pompei de injecție după debitul ciclic conduce la creșterea emisiilor de CO cu 5...50%, CH – cu 5...25%, cifrei de fum în gazele de eșapament – cu 25...100% și reducerea economiei de combustibil – 5...25%.

Defectarea injectoarelor instalației de alimentare pot conduce la creșterea considerabilă a emisiilor de CH – pînă la 100%, CO – pînă la 50% și reducerea economiei de combustibil cu 20%.

Creșterea rezistenței hidraulice a filtrului de aer de 2 ori după parcurgerea a 100 mii km mărește emisiile de CO de la 42 la 54 g/km la automobilul cu capacitatea de încărcare medie și viteza de deplasare 40 km/h , iar a CH de la 6,5 pînă la 8,1 g/km . Antrenarea uleiului în motor contribuie la emisiile ridicate a substanțelor cancerigene.

Mărirea unghiului avans la aprindere ridică economicitatea de combustibil pînă la 5...10%, însă din cauza creșterii presiunii și temperaturii ciclului crește și conținutul în gazele de eșapament a CH cu 15...20% și NO_x cu 12...16%. Valoarea concentrației de CO și CO_2 nu se modifică, deoarece aceste componente depind de compoziția amestecului carburant.

Micșorarea unghiului avans la aprindere cu 12° scade concentrația de NO_x în gazele de eșapament cu 25...32%, iar CH cu 20...30%. Scăderea concentrației de CH în gazele de eșapament se explică prin ridicarea temperaturii gazelor de eșapament, în rezultatul căreia are loc arderea intensivă a lor în sistemul de evacuare.

Mărimea jocului între contactele ruptor-distribuitoare de asemenea influențează simțitor la abaterea valorii unghiului de avans la aprindere de la cea optimală. Încurcarea jocului între contactele ruptor-distribuitoare în condiții de exploatare provoacă creșterea emisiilor de CH până la 30%.

Micșorarea unghiului avans la injecție la MAC , ca urmare a scăderii temperaturilor maxime ale ciclului, considerabil reduce cantitate de NO_x (fig. 2). Cantitatea de CO nu depinde de unghiul avans la injecție și este egală cu 0,06%. Micșorarea unghiului avans la injecție de asemenea reduce cantitate de CH , însă cu creșterea cifrei de fum în gazelor de eșapament. Pentru reducerea cantității de NO_x în gazele de eșapament, este necesar de micșorat unghiul avans la injecție față de cel optimal, ceea ce puțin scade economicitatea motorului.

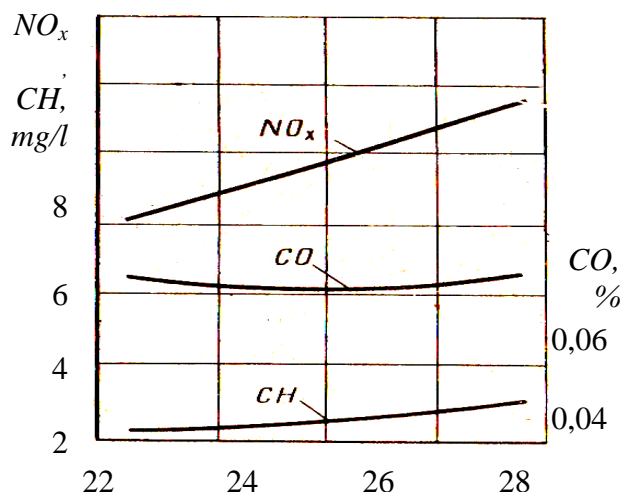


Fig. 2 Dependența toxicității gazelor de eșapament de unghiul avans la injecție α_i

Uzura limită a grupului cilindru-piston la motoarele cu opt cilindri înrăutățește proprietățile de putere și economicitate cu 8...10 și 14...19% respectiv și ridică până la 3...4% arderea uleiului de motor față de consumul de combustibil. Emisiile de CH cu produsele de ardere crește de 1,4...2,2 ori.

Neetanșeitarea supapelor de evacuare, starea nesatisfăcătoare a scaunelor conduc la creșterea emisiilor de CH în gazele de eșapament. Creșterea jocului la supapa de admisie între culbutor și tija împingătoare cu 0,1 mm provoacă încurcarea fazelor de distribuție a gazelor și, prin urmare ridică concentrația emisiilor de CH cu 50...60%.

Încurcarea fazelor de distribuție a gazelor conduce la micșorarea coeficientului de umplere și creșterea coeficientului gazelor reziduale.

Încurcarea funcționării bujiei de asemenea este unul din cele mai răspândite defecte ale instalației de aprindere. Mărirea jocului între electrozii bujiei conduce la ridicarea gradului de concentrație a CH cu 24%. Micșorarea jocului cu 20% mai mic de limita optimă inferioară, scade durata de funcționare a bujiei și crește concentrația de CH până la 40%.

În cazul nefuncționării unei dintre bujiile motorului cu opt cilindri sau a două bujii, care funcționează cu întreruperi provoacă creșterea emisiilor de CH de 1,8...2,6 ori. În cazul funcționării cu întreruperi a unei bujii la motorul cu patru cilindri emisiile de CH cresc până la 200%.

Dintre defectele altor agregate ale automobilului o influență mai mare o reprezintă strângerea rulmenților butucilor roților, care provoacă creșterea concentrației emisiilor toxice de CO și CH până la 110 și 160% respectiv la regimuri parțiale de funcționare.

La efectuarea întreținerii tehnice o atenție deosebită este necesar de atras lucrărilor de control, reglare și spălare, în deosebi, a instalațiilor și mecanismelor motorului. Astfel, în cazul stării tehnice bune a motoarelor automobilului cantitatea de substanțe toxice, emise în atmosferă, este minimă și se află în limitele admisibile, stabilite de standardele în vigoare.

Bibliografie

1. G. V. Cramarencu, V. A. Cernenco, *Vlianie tehnicescogo sostoiania avtomobilea i cacestva obslujivania na zagreaznenie ocrujaiuscei sredî*, Moscva, 1980. – 60 s.
2. Gh. Bobescu, C. Cofaru, A. Chiru, Gh. – A. Radu, V. Ene, Iu. Guber, V. Scalnâi, *Motoare pentru automobile și tractoare, Volumul I, Teorie și caracteristici*, Chișinău, 1996. – 239 p.
3. V. A. Marcov, R. M. Bașirov, I. I. Gabitov, *Toxicinosti otrabotavșih gazov dizelei*, M.: Izdatelstvo MGTU im. N. Ā. Baumana, 2002. – 376 s.
4. G. V. Cramarencu, *Tehnicascaia ăcspluatașia avtomobilei*, Moscva, Transport, 1983. – 488 c.