

AUTOMOBILUL – LABORATOR PENTRU STUDIAREA REGIMURILOR DE CIRCULAȚIE A AUTOMOBILELOR ÎN FLUXURILE DE TRANSPORT

Autori: **doctorand Vasile PLĂMĂDEALĂ**,
lector superior **Igor ROTARU**,
d. ș. t. **Vladimir POROSEATCOVSCHII**

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În lucrare este justificată și descrisă schema de principiu a automobilului – laborator cu utilizarea testerului „roata a cincea”, gazoanalizatorului, precum și a debitmetrului de combustibil și regimometrului. Automobilul – laborator este destinat pentru cercetarea regimurilor de circulație ale automobilelor și poluării cu gaze a magistrelor orașelor.

Cuvinte cheie: Tester, debitmetru de combustibil, regimometru, traductor, gazoanalizator, microprocesor.

Regimurile de circulație ale automobilelor depind de o serie de factori, printre care cei mai importanți sunt: regimul de viteză, intensitatea fluxurilor de transport, tipurile de vehicule și raportul lor în fluxurile de transport, configurarea magistrelor auto, calitatea îmbrăcăminte rutiere și o serie de alți factori.

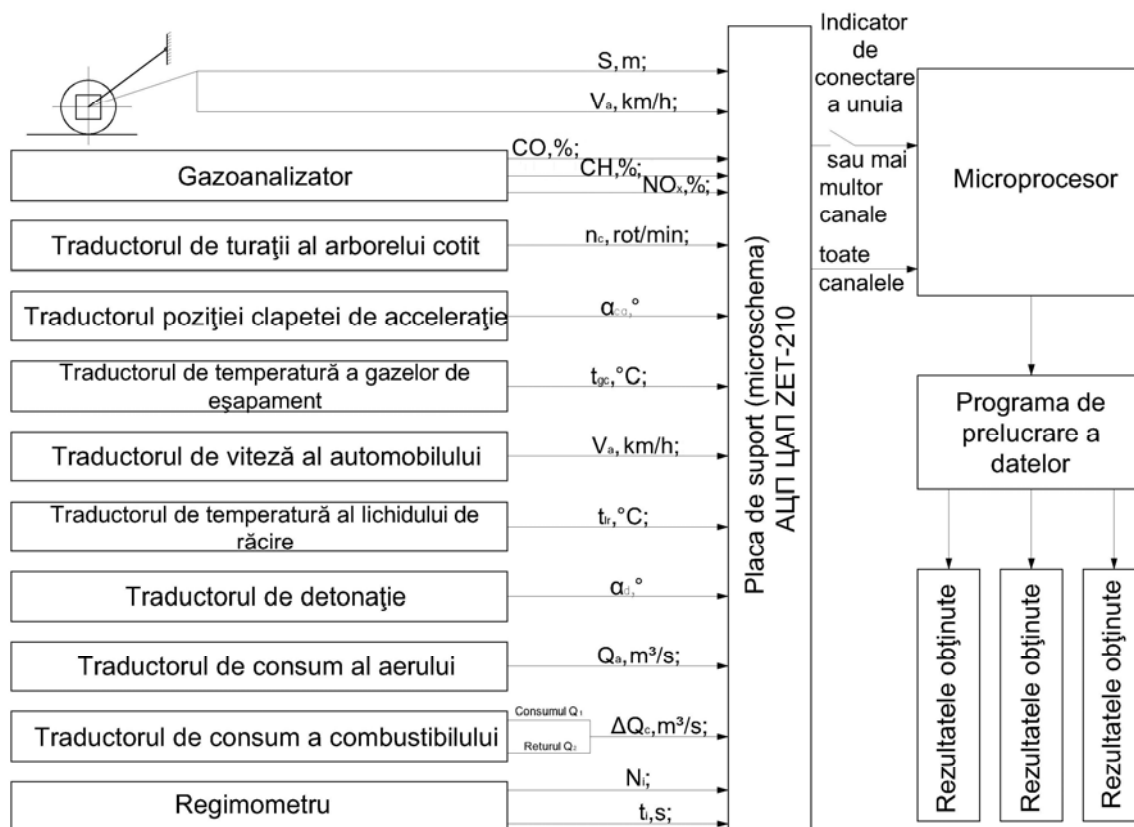
Cel mai rațional este de a studia regimul de circulație a automobilelor în fluxurile de transport, deoarece în fluxurile de transport regimul de viteză a unui automobil concret depinde de densitatea vehiculelor, amplasate pe unitatea de lungime a platformei drumului, componenței și amplasării reciproce a vehiculelor, calitatea îmbrăcăminte rutiere, prezența mijloacelor de dirijare, intersecțiilor, lungimii sectoarelor dintre intersecții, indicatoarelor rutiere și marcajelor de reglare a regimului de viteză și direcțiilor de deplasare. Toți acești factori, în general, au un caracter aleatoriu și necesită o analiză minuțioasă cu utilizarea metodelor statistice și probabilistice.

Studierea regimurilor de viteză, în deosebi în orașele mari, reprezintă o problemă științifică, deoarece aceasta permite de a elabora recomandări argumentate științific de reglare a regimurilor de viteză în orașe cu scopul reducerii emisiilor nocive ale gazelor de eșapament în mediul ambiant a magistrelor centrale ale orașelor, de micșorat reținerile fluxurilor de transport la intersecțiile magistrelor, de ridicat economicitatea de combustibil a automobilelor în general.

Pentru studiarea acestor întrebări la catedra „Transportul auto” s-a elaborat schema de principiu și se crează aparatul de cercetare științifică a automobilului – tester pentru studiarea regimurilor de circulație în fluxurile de transport a orașelor (fig. 1).

În componența automobilului – laborator intră următoarele dispozitive și aparate:

- testerul „roata a cincea”, ce măsoară distanța parcursă de automobil și viteza lui de deplasare (m , m/s);
- gazoanalizatorul, ce înregistrează emisiile de CO , CH și NO_x ;
- două debitmetre de combustibil, ce înregistrează consumul instantaneu și sumar de combustibil Q_1 și cantitatea de combustibil Q_2 , ce se returnează în rezervor, precum și diferența dintre ele $\Delta Q = Q_1 - Q_2$ (l);
- regimometrul, ce înregistrează numărul de cuplări N_i a i – treptei cutiei de viteze și timpului t_i de funcționare a ei pe parcursul cercetărilor;
- traductorul consumului masic de aer (m^3/s);
- traductorul de turații a arborelui cotit (rot/min);
- traductorul de detonație (α°);
- traductorul de temperatură a lichidului de răcire (t , $^\circ C$);
- traductorul de temperatură a gazelor de eșapament (t , $^\circ C$);
- traductorul de viteză a automobilului (km/h);
- microprocesor – convertorul analogo – digital a semnalelor de ieșire a traductoarelor și prelucrarea lor conform programelor speciale;
- legătura prin cabluri a traductoarelor și blocului electronic;
- asigurarea prin program a rezultatelor cercetărilor.



Automobilul – laborator poate fi utilizat pentru determinarea și aprecierea următorilor parametri a fluxului de transport pe străzi și drumuri:

1. Viteza instantanee și medie a fluxului de transport;
2. Nivelul de poluare a magistralei în secțiunile selectate și poluării medii pe lungimea controlată a sectorului;
3. Consumul instantaneu și mediu de combustibil de către automobil în fluxul de transport;
4. Regimurile de circulație ale automobilelor în fluxurile de transport în dependență de densitatea lor, componență etc.;
5. Componența amestecului carburant și gradul de utilizare a puterii motorului în fluxul de transport;
6. Reținerile fluxurilor de transport.

În chema elaborată a automobilului – tester părțile „originale” sunt:

1. Testerul „roata a cincea”;
2. Debitmetrul de combustibil;
3. Regimometrul;
4. Microprocesorul cu asigurarea programei de prelucrare a datelor statistice și grafice.

Testerul „roata a cincea” reprezintă o roată pneumatică în ansamblu de elicopter, care prin intermediul unei transmisii prin lanț este unită cu ruptor – distribuitorul, pe care este instalat traductorul Holl.

Traductorul Holl se alimentează cu tensiune continuă $U = 12 V$. Semnalul de la traductorul Holl se transmite la comutatorul cu tranzistore, tensiunea de ieșire a căruia se modifică în limitele $U_{\min} = 0,4 V$; $U_{\max} = 10 V$. Tensiunea de ieșire se generează în 4 impulsuri la o rotație a rotorului ruptorului.

Pe durata de timp t traductorul va genera N_{imp} impulsuri, iar roata în această perioadă va efectua n_r rotații, deci:

$$n_r = \frac{N_{imp}}{4} = 0,25 \cdot N_{imp, rot} \quad (1)$$

Distanța parcursă de testerul „roata a cincea” se determină cu relația:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r_r \cdot n_r = 0,5 \cdot \pi \cdot r_r \cdot N_{imp} = k_1 \cdot N_{imp}, m \quad (2)$$

unde: $k_1 = 1,57 \cdot r_r$ – coeficient de corecție a distanței parcurse;

r_r – raza de rulare a roții, m .

Deoarece $r_r = 0,15 m$, atunci:

$$S = 1,57 \cdot 0,15 \cdot N_{imp} = 0,24 \cdot N_{imp}, m \quad (3)$$

Viteza de deplasare a automobilului, măsurată de către testerul „roata a cincea”, se determină cu relația:

$$V_a = \frac{\pi \cdot n_r}{30} \cdot r_r \approx 0,1 \cdot r_r \cdot n_r = k_2 \cdot N_{imp}, m/s \quad (4)$$

unde: $k_2 = 0,1 \cdot r_r \cdot 0,25 = 0,038$ – coeficientul de corecție a vitezei:

Luând în considerare aceasta, viteza reală, măsurată de către testerul „roata a cincea” se determină cu relația:

$$V_a = 0,0038 \cdot N_{imp}, m/s \quad (5)$$

Această viteză reprezintă viteza medie între sectoarele parcurse $\Delta S = S_2 - S_1$ ($S_1 = 0$ – distanța la începutul măsurărilor; S_2 – distanța, parcursă de automobilul – laborator în perioada de timp $\Delta t = t_2 - t_1$).

Dacă timpul $\Delta t = 1 s$, atunci viteza determinată după relația (5) va reprezenta viteza instantanee, dar la o valoare mai mare de timp Δt , această viteză va reprezenta viteza medie.

Debitmetrul de combustibil. O particularitate a construcției debitmetrului de combustibil propus, destinat pentru utilizarea în instalațiile cu injecție de benzină a motoarelor, constă în posibilitatea înregistrării returului de combustibilului neutilizat în rezervor (fig. 2).

Debitmetrul de combustibil este compus din două traductoare – debitmetre 3 și 4 de tip volumetric, care sunt unite în sistemul de alimentare cu combustibil din rezervorul de combustibil 8 în rampa de distribuție 1 și în continuare în injectoarele, instalate în cilindrii motoarelor. Traductoarele – debitmetre sunt conectate în schema conductelor de alimentare în paralel și se pun în funcțiune prin intermediul robinetelor cu trei căi 3 și 4.

Traductoarele – debitmetre au indicatoare digitale cu valoarea gradației de 0,01 l, precum și pot da semnale electrice discrete la contoare.

Semnalele de consum a combustibilului Q_1 și returului Q_2 se transmit la sumator, care emite semnalul general al consumului $\Delta Q = Q_1 - Q_2$.

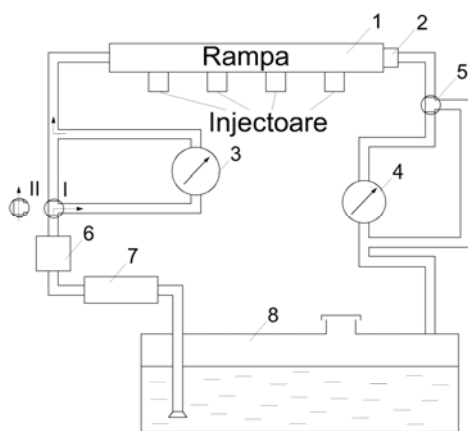


Fig. 2. Schema de funcționare a debitmetrului de combustibil:

1 – rampa de distribuție; 2 – regulatorul de presiune; 3 – debitmetru de combustibil la alimentare; 4 – debitmetru de combustibil la retur; 5 – robinet cu două poziții; 6 – filtru de combustibil; 7 – pompă de combustibil; 8 – rezervor de combustibil.

Regimometrul. Regimometrul înregistrează numărul de cuplări a tuturor treptelor și măsoară timpul sumar de funcționare la fiecare treaptă pe parcursul încercărilor. Utilizarea regimometrului pentru cercetarea regimurilor de circulație în fluxurile de transport permite de a determina corespunderea între vitezele reale de circulație a vehiculelor și cele optime din punct de vedere a minimizării emisiilor gazelor de eșapament. Schema de principiu a regimometrului este prezentată în fig. 3.

Regimometrul include placa de montare 1, ce se instalează pe suprafața de lucru a manetei de schimbare a vitezelor 3, traductoarele – comutatoare cu contact 2 de tip permanent deschis, blocurile contoarelor electronice de tip discret 4 și 5, alimentate de la traductoarele 2 și traductorul de timp, conductoarele electrice 6.

La cuplarea oricărei dintre trepte, de exemplu a patra, prin traductorul cu contact 2 se transmite semnalul electric la blocul de contoare 4 și 5 și concomitent se conectează traductorul de timp, care acumulează în contoarele electrice de tip discret informația despre numărul cuplărilor acestei trepte și timpul de circulație a automobilului la această treaptă după principiul acumulării sumare. După sfârșirea încercărilor se capătă imaginea regimului de funcționare a automobilului pe trepte și distribuția utilizării lor în timp.

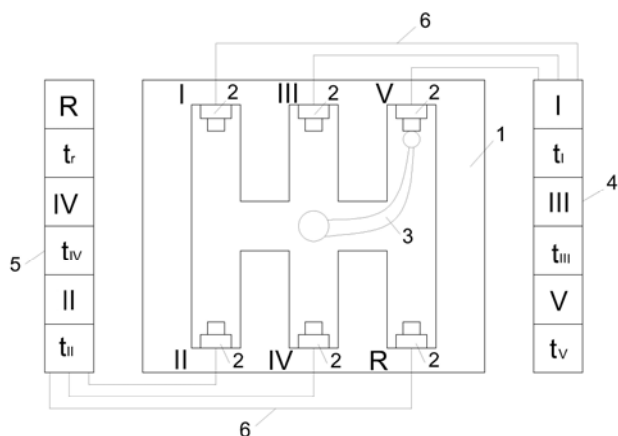


Fig. 3. Schema de principiu a regimometrului:

1 – placa de montaj; 2 – traductoare cu contact; 3 – maneta de schimbare a treptelor de viteze; 4, 5 – blocurile contoarelor electronice de tip discret; 6 – conductoare electrice.

Microprocesorul. Microprocesorul este destinat pentru recepționarea semnalelor parametrilor rezultatelor cercetărilor prin intermediul convertorului analogo – digital pentru prelucrarea ulterioară a rezultatelor încercării. Pentru aceste scopuri se utilizează convertorul analogo-digital АЦП ЦАП ZET-210. El transformă semnalul analog în digital și îl transmite procesorului, care în baza programelor elaborate, poate transforma rezultatele obținute în caracteristici statistice, histogramme, legi de distribuție, ecuații de regresie și grafice.

Aparatura și dispozitivele enumerate permit pe larg de a le utiliza pentru studierea problemelor de organizare și reglare a fluxurilor de transport nu numai în orașe, dar și pe magistralele din afara lor.

Bibliografie

1. V. B. Țîmbalin și alții, Ispîtanie avtomobilei, 1978. – 199 s.
2. V. G. Kramarenco, V. A. Cernenco, Vlianie tehnicescogo sostoiania avtomobilea na cacestvo obslujivania i zageaznenia ocrujaiușcei sredī. M.: MADI, 1980.-60 s.