

# 1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE AUTOMOBILE

Automobilul este un vehicul rutier, carosat și suspendat elastic pe cel puțin trei roți care se deplasează prin mijloace de propulsie proprii în diferite condiții de teren – destinat transportului direct sau prin tractare al unor încărcături ce pot fi bunuri, persoane etc.

## 1.1. EVOLUȚIA AUTOMOBILULUI

Apariția primelor automobile este strâns legată de descoperirea și perfecționarea mașinii cu abur și a motorului cu ardere internă. Primele automobile au apărut pe la mijlocul secolului al XIX-lea și erau echipate cu motor cu abur, iar spre sfârșitul secolului, motorul cu abur începe să fie înlocuit cu motorul cu ardere internă. Aceste automobile erau prevăzute cu roți fără pneuri, aveau o transmisie simplă, masă mare, iar viteza de deplasare era foarte redusă. Primele automobile au fost utilizate în special pentru transportul persoanelor.

În secolul XX, începe folosirea roților cu pneuri, s-au perfecționat motorul cu ardere internă și transmisia, au crescut vitezele de deplasare și s-a diversificat continuu construcția automobilelor.

După cel de-al doilea război mondial, se produce un salt calitativ important în perfecționarea și modernizarea automobilelor, acordându-se o atenție deosebită economicității, siguranței circulației și reducerii masei proprii.

Precursorii români se remarcă prin contribuții originale la dezvoltarea și perfecționarea automobilului modern.

În anul 1880, Dumitru Văsescu, student la Paris, a realizat un automobil, original acționat cu abur, care la vremea respectivă era una dintre cele mai performante mașini.

Printre primele automobile din lume cu forma apropiată de cea a unei picături de apă în cadere, la care rezistența la opoziția de aer este minimă (forma aerodinamică ideală), a fost construit în anul 1923 de inginerul Aurel Persu. Autoturismul, fără diferențial și cu motorul în spate, a fost brevetat în mai multe țări.

Traian Vuia a brevetat în anul 1930 un automobil propulsat cu ajutorul generatorului cu abur *Vuia*.

În anul 1908 a fost construită la Arad (care înainte de Marea Unire făcea parte din imperiul Austro-Ungar) fabrica Marta. Aceasta era o sucursală a firmei americane Westinghouse ce producea motoare pentru utilaje feroviare, autobuze, autocamioane de 3 și 5 tone. Începând din anul 1910 a început să producă și autoturisme mici, echipate cu motoare cu patru cilindrii, care aveau o putere cuprinsă între 20-30 CP. Până în 1912 s-au produs 150 de autoturisme de acest tip.

(spargerea pistoanelor, chiulasei și chiar ruperea bielor și arborelui cotit). Curelele pentru accesorii se schimbă la 80 000 km sau la patru ani.

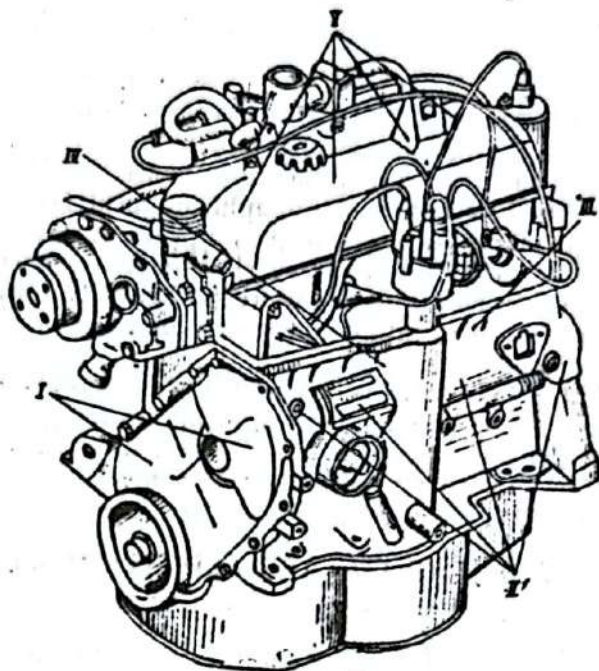


Fig.5.10. Zonele de ascultare cu stetoscopul a zgomotelor și a bătăilor mecanismului de distribuție:

*I* – zona transmisiei distribuției; *II* – zona lagărelor arborelui cu came; *III* – zona tacheștilor; *IV* – zona antrenării pompei de ulei; *V* – zona culbutoarelor și a supapelor.

*Bătăile culbutoarelor sau tacheștilor* au o intensitate redusă, ritmică, dar de frecvență înaltă (ascuțită) și sunt provocate de jocurile termice prea mari; motorul funcționează neregulat, când jocurile sunt reglate inegal, sau la uzura suprafețelor frontale ale culbutoarelor și supapelor. Depistarea se face cu stetoscopul în partea superioară a motorului sau prin simplă ascultare cu urechea.

Remedierea constă în reglarea jocului dintre culbutoare și supape. Când sunt uzuri ale unora dintre suprafețele de contact, acestea se rectifică cu piatra abrazivă sau mașini de rectificat, menținând profilul inițial (mai ales la capul culbutorului).

*Uzura tacheștilor și alezajele lor* provoacă jocuri anormale și deci bătăi. Cauzele pot fi: ungere necorespunzătoare, immobilizarea tacheștilor care nu se mai rotesc.

Depistarea zgomotelor se poate face în zona de mijloc a motorului prin ascultare cu stetoscopul.

Se remediază prin înlocuirea tacheștilor defecti, alezându-se locașurile (eventual bușându-le), iar cele amovibile se înlocuiesc.

Tacheștii hidraulici gripați provoacă funcționarea neregulată a motorului. Se demontează și se deblochează cu solvenți.

*Funcționarea neregulată, uneori cu zgomot, a motorului* este, îndeosebi, urmarea uzurii inegale a camelor de la arborele cu came. Chiar dacă reglajele sunt corecte, motorul funcționează neregulat datorită uzurii inegale a camelor. Acestea pot fi controlate numai prin demontarea culbutoarelor și așezarea unui ceas comparator cu palpatorul pe fiecare tijă împingătoare, măsurând cursa la fiecare în parte, în timp ce se rotește arborele cotit cu manivela.

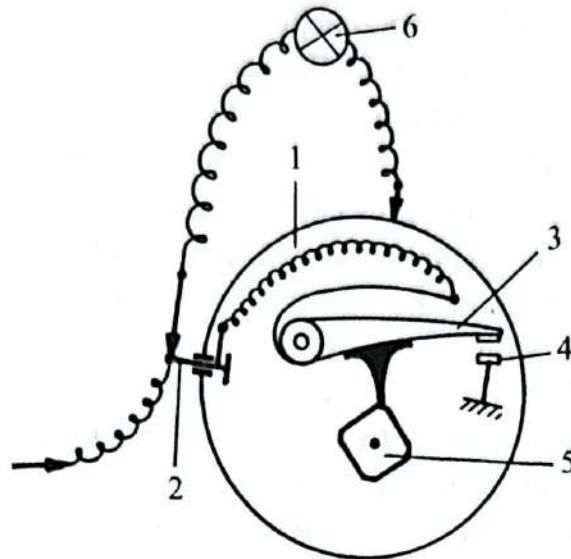


Fig.9.17. Verificarea deschiderii contactelor cu lampa de control:

1 – corpul ruptorului; 2 – borna de alimentare a contactului mobil de la bobina de inducție (borna (+)); 3 – contact mobil; 4 – contact fix; 5 – bucușă cu came; 6 – lampa de control.

– pe automobil, se verifică avansul la aprindere în priză directă pe un drum orizontal la viteza de 20–25 km/h pentru autocamioane și 30–40 km/h pentru autoturisme; se apasă brusc pedala de accelerație până la 50–60 km/h și dacă motorul dă detonații slabe, se mărește avansul, iar la detonații puternice se micșorează.

**Bobina de inducție** necesită operații de întreținere simple; verificarea fixării papucilor de legătură de la conductoarele de joasă tensiune, a piesei terminale și a manșonului de cauciuc pentru fișa centrală, stării de fixare a bobinei pe motor (departe de surse de căldură), funcționării ei cu testerul electronic sau prin proba scânteii, folosind întreruperea contactelor ruptorului manual (scânteia să aibă culoare albastră și o lungime de 8–10 mm).

**Bujia** necesită operații de curățire, reglare și verificare a funcționării, astfel:

– curățirea de calamină se face fie cu o perie de sârmă fină, fie prin sablare cu nisip sub presiune de aer comprimat, într-un dispozitiv special.

– reglarea distanței dintre electrozi se face după controlul stării lor și a izolatorului de porțelan, a filetelor și garniturii de etanșare cu locașul din chiulasă; reglarea se realizează prin deplasarea electrodului lateral față de electrodul central, măsurând distanța cu lamele de interstiții sau calibru rotund (0,5–0,7 mm).

– încercarea bujiei se face cu un dispozitiv sub presiune de aer comprimat la 5–7 bar și cu bobină de inducție proprie, urmărind intensitatea și culoarea scânteii (să fie albastră și continuă); dacă prezintă întreruperi sau scurgeri între izolație și corp, bujia nu este corespunzătoare. Se poate face încercarea bujiilor direct pe motor, cu osciloscopul testerului electronic.

Nu se vor folosi bujii de altă valoare termică decât cea indicată sau echivalentă; de asemenea, nu se admit fisuri ale porțelanului sau deteriorări ale corpului.

# CUPRINS

<b>1. Noțiuni generale despre automobile</b> .....	3
1.1. Evoluția automobilului .....	3
1.2. Compunerea generală a automobilului .....	8
1.3. Clasificarea automobilelor .....	10
1.4. Parametrii principali ai automobilelor .....	16
1.5. Calitățile tehnice de exploatare ale automobilelor .....	19
<b>2. Noțiuni generale privind construcția motoarelor de automobil</b> .....	23
2.1. Părțile componente ale motorului .....	23
2.2. Parametrii constructivi și mărimi caracteristice ale motoarelor cu ardere internă cu piston .....	24
2.3. Clasificarea motoarelor cu ardere internă pentru automobile .....	25
2.4. Construcția generală a motorului .....	26
<b>3. Funcționarea motoarelor cu ardere internă</b> .....	32
3.1. Principiul funcționării motoarelor cu ardere internă în 4 timpi .....	32
3.2. Funcționarea motoarelor cu aprindere prin scânteie .....	33
3.3. Funcționarea motoarelor cu aprindere prin compresie .....	43
3.4. Comparatie între motorul cu aprindere prin scânteie și motorul cu aprindere prin compresie .....	49
3.5. Supraalimentarea motoarelor cu ardere internă .....	51
3.6. Indicii comparativi ai motoarelor cu ardere internă .....	51
3.7. Caracteristicile motorului cu ardere internă .....	53
3.8. Poluarea aerului de către motoarele automobilelor .....	54
3.9. Automobilul și încălzirea globală .....	56
<b>4. Mecanismul motor</b> .....	58
4.1. Destinație și părți componente .....	58
4.2. Organele fixe ale mecanismului motor .....	58
4.3. Organele mobile ale mecanismului motor .....	65
4.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea organelor fixe .....	74
4.5. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea organelor mobile .....	80
<b>5. Sistemul de distribuție</b> .....	90
5.1. Destinație și părți componente .....	90
5.2. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea sistemului de distribuție .....	99
<b>6. Instalația de alimentare a motorului</b> .....	108
6.1. Generalități .....	108
6.2. Construcția instalației de alimentare la mas .....	108
6.3. Construcția instalației de alimentare pentru mac .....	133

6.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de alimentare a mas .....	145
6.5. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de alimentare a mac .....	151
<b>7. Sistemul de ungere .....</b>	<b>161</b>
7.1. Destinația și compunerea .....	161
7.2. Părțile componente ale instalației de ungere .....	163
7.3. Uleiuri pentru motoarele cu ardere internă .....	169
7.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea sistemului de ungere .....	171
<b>8. Sistemul de răcire .....</b>	<b>175</b>
8.1. Destinația și părțile componente .....	175
8.2. Construcția sistemului de răcire .....	179
8.3. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea sistemului de răcire .....	182
<b>9. Instalația de aprindere .....</b>	<b>186</b>
9.1. Destinație și clasificare.....	186
9.2. Instalația de aprindere cu baterie .....	186
9.3. Instalații electronice de aprindere .....	197
9.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de aprindere .....	200
<b>10. Instalația de pornire a motorului.....</b>	<b>211</b>
10.1. Condiții impuse și metode de pornire .....	211
10.2. Construcția instalației de pornire cu demaror .....	212
10.3. Metode de ușurare a pornirii motoarelor .....	214
10.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de pornire .....	216
<b>11. Montarea și rodajul motorului.....</b>	<b>222</b>
11.1. Montarea motorului .....	222
11.2. Rodajul motorului .....	224
<b>12. Echipamentul electric .....</b>	<b>228</b>
12.1. Destinația și compunerea echipamentului electric.....	228
12.2. Construcția elementelor componente ale echipamentului electric .....	228
12.3. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea echipamentului electric .....	260
<b>13. Transmisia automobilului .....</b>	<b>267</b>
13.1. Ambreiajul .....	267
13.2. Cutia de viteze (schimbătorul de viteze) .....	279
13.3. Reductorul-distribuitor .....	303
13.4. Transmisia longitudinală (cardanică) .....	307
13.5. Puntea din spate motoare .....	313

<b>14. Puntea din față</b> .....	329
14.1. Destinație, condiții impuse și clasificare .....	329
14.2. Tipuri constructive de punți din față .....	329
14.3. Materiale utilizate în construcția punților din față .....	335
14.4. Întreținerea punților din față .....	335
14.5. Defectele în exploatare ale punții din față .....	335
14.6. Repararea punții din față .....	336
<b>15. Sistemul de direcție</b> .....	337
15.1. Destinație și condiții impuse .....	337
15.2. Stabilizarea roților de direcție .....	338
15.3. Tipuri constructive de sisteme de direcție .....	342
15.4. Materiale utilizate în construcția sistemului de direcție .....	350
15.5. Întreținerea sistemului de direcție .....	351
15.6. Defectele în exploatare ale sistemului de direcție .....	352
15.7. Repararea sistemului de direcție .....	353
<b>16. Sistemul de frânare</b> .....	355
16.1. Destinația, condițiile impuse și clasificarea sistemelor de frânare ....	355
16.2. Construcția frânelor propriu-zise .....	356
16.3. Mecanisme de acționare ale sistemului de frânare .....	368
16.4. Frânarea remorcilor .....	387
16.5. Dispozitive speciale de mărire a eficacității frânării .....	389
16.6. Materiale utilizate la construcția sistemului de frânare .....	394
16.7. Întreținerea sistemului de frânare .....	394
16.8. Defectele în exploatare ale sistemului de frânare .....	399
16.9. Repararea sistemului de frânare .....	400
<b>17. Roțile automobilelor</b> .....	403
17.1. Destinația și clasificarea roților .....	403
17.2. Construcția roții propriu-zise .....	403
17.3. Pneurile pentru automobile .....	404
17.4. Întreținerea roților de automobile .....	408
17.5. Defectele în exploatare ale roților .....	410
<b>18. Suspensia automobilului</b> .....	412
18.1. Destinație, părți componente, condiții impuse și clasificare .....	412
18.2. Elementele elastice ale suspensiei .....	413
18.3. Amortizoarele .....	415
18.4. Stabilizatoarele .....	419
18.5. Tipuri constructive de suspensii utilizate la automobile .....	420
18.6. Materiale utilizate pentru arcurile suspensiei .....	426
18.7. Întreținerea suspensiei .....	426
18.8. Defectele în exploatare ale suspensiei .....	427
18.9. Repararea suspensiei .....	427

<b>19. Cadrul și caroseria</b> .....	429
19.1. Cadrul automobilului .....	429
19.2. Caroseria automobilului .....	431
<b>20. Siguranțele active și pasive ale automobilelor</b> .....	441
20.1. Siguranța activă a automobilelor .....	441
20.2. Siguranța pasivă a automobilelor .....	444
20.3. Sistemul pre-crash .....	450
<b>21. Instalații speciale ale automobilului</b> .....	451
21.1. Instalația hidraulică de acționare a platformei basculante .....	451
20.2. Macara hidraulică montată pe autocamion .....	452
20.3. Instalația de acționare a oblonului .....	454
<b>22. Montarea automobilelor</b> .....	455
22.1. Organizarea montării automobilelor .....	455
22.2. Procesul tehnologic de asamblare, protecție și vopsire a pieselor de bază .....	456
22.3. Controlul tehnic al asamblării automobilelor .....	457
<b>23. Rodajul automobilului</b> .....	459
23.1. Probele funcționale ale automobilelor .....	459
23.2. Generalități privind rodajul automobilelor .....	460
23.3. Reguli pentru rodajul automobilelor .....	460
<b>24. Întreținerea și reparațiile curente ale automobilelor</b> .....	462
24.1. Întreținerea automobilelor .....	462
24.2. Reparațiile curente .....	464
<b>25. Instalații și utilaje pentru întreținerea și repararea automobilelor</b> .....	465
25.1. Utilaje și instalații de ridicat și transportat .....	465
25.2. Instalații pentru spălarea și gresarea automobilelor .....	469
25.3. Echilibrarea roților .....	473
<b>26. Automobilele hibride</b> .....	475
26.1. Scurt istoric al automobilelor hibride .....	475
26.2. Necesitatea hibridizării automobilelor .....	475
26.3. Stocarea energiei la automobilele hibride .....	476
26.4. Clasificarea și construcția sistemelor de propulsie hibride .....	477
<b>27. Automobilul electric</b> .....	489
27.1. Scurt istoric al automobilului electric .....	489
27.2. Configurații pentru automobilele electrice .....	489
27.3. Componente specifice automobilelor electrice .....	492
<b>28. Automobilele autonome</b> .....	500
28.1. Considerații generale .....	500

28.2. Niveluri de automatizare ale automobilelor .....	501
28.3. Sistemele specifice automobilelor autonome .....	502
28.4. Provocări cu privire la utilizarea automobilelor autonome .....	505
<b>29. Noțiuni de dinamică automobilelor .....</b>	<b>506</b>
29.1. Procesul autopropulsării automobilului .....	506
29.2. Mecanica roților de automobil .....	507
29.3. Rezistențele la deplasarea automobilului .....	516
29.4. Dinamica tracțiunii automobilului .....	522
29.5. Dinamica frânării automobilului .....	526
29.6. Stabilitatea automobilelor .....	530