

## CUPRINS

<b>1. Noțiuni generale despre automobile</b> .....	3
1.1. Evoluția automobilului .....	3
1.2. Compunerea generală a automobilului .....	6
1.3. Clasificarea automobilelor .....	8
1.4. Parametrii principali ai automobilelor .....	14
1.5. Calitățile tehnice de exploatare ale automobilelor .....	18
<b>2. Noțiuni generale privind construcția motoarelor de automobil</b> .....	21
2.1. Părțile componente ale motorului .....	21
2.2. Parametrii constructivi și mărimi caracteristice ale motoarelor cu ardere internă cu piston .....	22
2.3. Clasificarea motoarelor cu ardere internă pentru automobile .....	23
2.4. Construcția generală a motorului .....	24
<b>3. Funcționarea motoarelor cu ardere internă</b> .....	32
3.1. Principiul funcționării motoarelor cu ardere internă .....	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 .....	47
3.5. Supraalimentarea motoarelor cu ardere internă .....	50
3.6. Indicii comparativi ai motoarelor cu ardere internă .....	50
3.7. Caracteristicile motorului cu ardere internă .....	52
3.8. Poluarea aerului de către motoarele automobilelor .....	53
3.9. Automobilul și încălzirea globală .....	57
<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 .....	68
4.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea organelor fixe ale motorului .....	77
4.5. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea organelor mobile .....	82
<b>5. Mecanismul de distribuție</b> .....	92
5.1. Destinație, clasificare și părți componente .....	92
5.2. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea mecanismului de distribuție .....	101
<b>6. Instalația de alimentare a motorului</b> .....	108

6.1. Generalități .....	108
6.2. Construcția instalației de alimentare a motoarelor cu aprindere prin scânteie .....	108
6.3. Construcția instalației de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie (Diesel) .....	133
6.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de alimentare a motoarelor cu aprindere prin scânteie .....	144
6.5. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie .....	152
<b>7. Instalația de ungere .....</b>	<b>162</b>
7.1. Destinația și părțile componente .....	162
7.2. Construcția părților componente ale instalației de ungere .....	164
7.3. Uleiuri pentru motoare cu ardere internă .....	170
7.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de ungere .....	171
<b>8. Instalații de răcire .....</b>	<b>175</b>
8.1. Destinația și părțile componente .....	175
8.2. Construcția părților componente ale instalației de răcire .....	179
8.3. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de răcire ..	181
<b>9. Instalația de aprindere .....</b>	<b>185</b>
9.1. Destinația și părțile componente .....	185
9.2. Construcția elementelor componente ale instalației de aprindere .....	186
9.3. Instalații electronice de aprindere .....	192
9.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de aprindere .....	195
<b>10. Pornirea, montarea și rodajul motoarelor .....</b>	<b>207</b>
10.1. Condiții și metode de pornire .....	207
10.2. Construcția instalației de pornire cu demaror .....	208
10.3. Metode de ușurare a pornirii motoarelor .....	211
10.4. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea instalației de pornire .....	213
10.5. Montarea motorului .....	218
10.6. Rodajul motorului .....	219
<b>11. Echipamentul electric .....</b>	<b>223</b>
11.1. Generalități .....	223
11.2. Construcția elementelor componente ale echipamentului electric .....	223
11.3. Întreținerea, defectele în exploatare și repararea echipamentului electric .....	257
<b>12. Transmisia automobilului .....</b>	<b>264</b>
12.1. Ambreiajul .....	264
12.2. Cutia de viteze (schimbătorul de viteze) .....	277

12.3. Reductorul-distribuator .....	300
12.4. Transmisia longitudinală (cardanică) .....	304
12.5. Puntea din spate motoare .....	309
<b>13. Puntea din față .....</b>	<b>327</b>
13.1. Destinația, condițiile impuse și clasificarea punților din față .....	327
13.2. Tipuri constructive de punți din față .....	327
13.3. Materiale utilizate în construcția punților din față .....	333
13.4. Întreținerea punții din față .....	333
13.5. Defectele în exploatare ale punții din față .....	333
13.6. Repararea punții din față .....	334
<b>14. Sistemul de direcție .....</b>	<b>335</b>
14.1. Destinația și condițiile impuse sistemului de direcție .....	335
14.2. Stabilizarea roților de direcție .....	336
14.3. Tipuri constructive de sisteme de direcție .....	340
14.4. Materiale utilizate în construcția sistemului de direcție .....	349
14.5. Întreținerea sistemului de direcție .....	350
14.6. Defectele în exploatare ale sistemului de direcție .....	351
14.7. Repararea sistemului de direcție .....	352
<b>15. Sistemul de frânare .....</b>	<b>354</b>
15.1. Destinația, condițiile impuse și clasificarea sistemelor de frânare ....	354
15.2. Construcția și funcționarea frânelor propriu-zise .....	355
15.3. Mecanismele de acționare ale sistemului de frânare .....	368
15.4. Frânarea remorcilor .....	387
15.5. Dispozitive speciale de mărire a eficacității frânării .....	389
15.6. Materiale utilizate la construcția sistemului de frânare .....	393
15.7. Întreținerea sistemului de frânare .....	394
15.8. Defectele în exploatare ale sistemului de frânare .....	398
15.9. Repararea sistemului de frânare .....	400
<b>16. Roțile automobilelor .....</b>	<b>402</b>
16.1. Destinația și clasificarea roților .....	402
16.2. Construcția roții propriu-zise .....	402
16.3. Pneurile pentru automobile .....	403
16.4. Întreținerea roților .....	407
16.5. Defectele în exploatare ale roților .....	408
<b>17. Suspensia automobilului .....</b>	<b>410</b>
17.1. Destinația, părțile componente, condițiile impuse și clasificarea suspensiilor .....	410
17.2. Elementele elastice ale suspensiei .....	411
17.3. Amortizoarele .....	413
17.4. Stabilizatoarele .....	417
17.5. Tipuri constructive de suspensii utilizate la automobile .....	419

17.6. Materiale utilizate la arcurile suspensiei .....	424
17.7. Întreținerea suspensiei .....	425
17.8. Defectele în exploatare ale suspensiei .....	425
17.9. Repararea suspensiei .....	426
<b>18. Cadrul și caroseria .....</b>	<b>427</b>
18.1. Cadrul automobilului .....	427
18.2. Caroseria automobilului .....	429
18.3. Siguranța activă și pasivă a automobilelor .....	437
<b>19. Instalații speciale ale automobilului .....</b>	<b>447</b>
19.1. Instalația hidraulică de acționare a platformei basculante .....	447
19.2. Macara hidraulică montată pe autocamion .....	448
19.3. Instalația de acționare a oblonului .....	450
<b>20. Montarea automobilelor .....</b>	<b>451</b>
20.1. Organizarea montării automobilelor .....	451
20.2. Procesul tehnologic de asamblare, protecție și vopsire a pieselor de bază .....	452
20.3. Controlul tehnic al asamblării automobilelor .....	453
<b>21. Rodajul automobilului .....</b>	<b>455</b>
21.1. Probele funcționale ale automobilelor .....	455
21.2. Generalități privind rodajul automobilelor .....	456
21.3. Reguli pentru rodajul automobilelor .....	456
<b>22. Întreținerea și reparațiile curente ale automobilelor .....</b>	<b>458</b>
22.1. Întreținerea automobilelor .....	458
22.2. Reparații curente .....	460
<b>23. Instalații și utilaje pentru întreținerea și repararea automobilelor .....</b>	<b>461</b>
23.1. Utilaje și instalații de ridicat și transportat .....	461
23.2. Instalații pentru spălarea și gresarea automobilelor .....	465
23.4. Echilibrarea roților .....	469

## 2. NOȚIUNI GENERALE PRIVIND CONSTRUCȚIA MOTOARELOR DE AUTOMOBIL

Motoarele folosite la automobile sunt, în majoritatea cazurilor, *motoare cu ardere internă cu piston*.

Motorul cu ardere internă este o mașină termică de forță care transformă căldura degajată prin arderea combustibilului în lucru mecanic, prin intermediul evoluțiilor unui agent motor (fluid motor) în stare gazoasă. În motorul cu ardere internă atât procesul de ardere (transformarea energiei chimice în căldură), cât și procesul de transformare a căldurii în lucru mecanic se desfășoară în interiorul cilindrilor.

### 2.1. PĂRȚILE COMPONENTE ALE MOTORULUI

Motorul cu ardere internă monocilindric, în patra timpuri, cu aprindere prin scânteie (fig. 2.1) este format din cilindrul 1 în interiorul căruia se deplasează pistonul 2, care acționează manivela 3 a arborelui cotit prin intermediul bielei 4. În capul cilindrului se găsește chiulasa 5 în care sunt amplasate supapa de admisie SA, supapa de evacuare SE și bujia 8. La partea inferioară a cilindrului se găsește carterul superior 9, pe care se montează lagărele arborelui cotit și carterul inferior 10 în care se găsește uleiul de ungere. Amestecul aer-combustibil intră în cilindru prin colectorul de admisie 6, iar gazele arse rezultate ies în exterior prin colectorul de evacuare 7.

Motorul este alcătuit din mecanismul motor și sistemele și instalațiile auxiliare (mecanismul de distribuție, instalația de alimentare cu combustibil, instalația de aprindere, instalația de răcire și instalația de ungere) necesare realizării procesului de funcționare și sistemul de pornire.

*Mecanismul motor*, numit și mecanismul bielă-manivelă, constituie principalul ansamblu al motorului cu ardere internă, cu piston. El are rolul de a transforma mișcarea de translație rectilinie-alternativă a pistonului într-o mișcare de rotație a arborelui cotit.

Organele componente ale mecanismului motor se împart în organe fixe și organe mobile. Din grupa organelor fixe fac parte: blocul cilindrilor, chiulasa și carterul. Grupa organelor mobile cuprinde: arborele cotit și volantul, bielele și pistoanele cu bolțurile și segmentii.

*Mecanismul de distribuție* asigură deschiderea și închiderea supapelor, la momente bine precizate, pentru a face posibilă evacuarea gazelor de ardere și umplerea cilindrului cu gaze proaspete (sau amestec aer-combustibil).

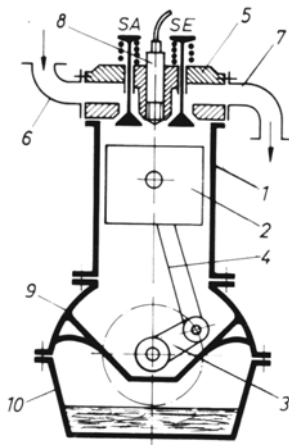


Fig. 2.1. Schema de principiu a unui motor cu ardere internă monocilindric în patru timpuri.

*Instalația de alimentare cu combustibil* are rolul de a asigura curățirea (filtrarea) și introducerea în cilindrii motorului a combustibilului și a aerului (fie în amestec, fie separat), în anumite proporții bine stabilite. Instalația de alimentare cuprinde rezervoare, conducte, filtre, pompe, precum și organele care servesc la prepararea și introducerea combustibilului în cilindri (carburatorul la motoarele cu aprindere prin scânteie și injectoarele la motoarele cu aprindere prin compresie).

*Instalația de aprindere* servește la declanșarea scânteii electrice în interiorul camerei de ardere (la motoarele cu aprindere prin scânteie), în vederea aprinderii amestecului carburant.

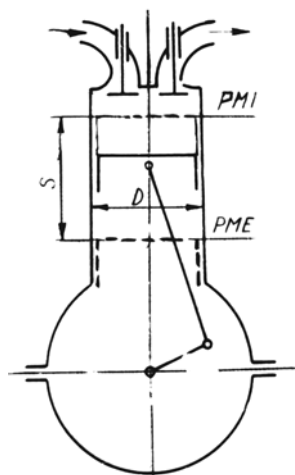
*Instalația de răcire* asigură răcirea unor organe importante ale motorului (cilindrii și chiulasa), pentru a se evita supraîncălzirea acestor piese, datorită căldurii pe care o primesc de la gazele de ardere. Menținerea unui regim termic normal de funcționare a pieselor motorului este de mare importanță pentru economicitatea și siguranța de exploatare a motorului.

*Instalația de ungere* are rolul de a asigura ungerea pieselor în mișcare, pentru a reduce frecarea și a preveni uzura motorului.

*Sistemul de pornire* servește la asigurarea turației minime de pornire a motorului.

## 2.2. PARAMETRII CONSTRUCTIVI ȘI MĂRIMI CARACTERISTICE ALE MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ CU PISTON

Principalii parametri constructivi ai motoarelor cu ardere internă cu piston sunt (fig. 2.2):



**Fig. 2.2.** Parametri constructivi ai motorului cu ardere internă.

*Punctul mort interior PMI* este poziția extremă a pistonului corespunzătoare volumului minim  $V_c$  ocupat de fluidul motor sau distanței maxime a pistonului față de axa arborelui cotit.

*Punctul mort exterior PME* este poziția externă a pistonului corespunzătoare volumului maxim  $V_a$  ocupat de fluidul motor în cilindru sau distanței minime a pistonului față de axa arborelui cotit.

*Cursa pistonului S* (mm) este spațiul parcurs de către piston între cele două puncte moarte.

*Alezajul D* (mm) este diametrul interior al cilindrului.

*Cilindreea unitară* sau *volumul cursei*  $V_s$  este volumul generat de piston, în mișcarea sa, între cele două puncte moarte și se calculează cu relația:

$$V_s = \frac{\pi D^2}{4} S \text{ [cm}^3\text{]}, \quad (2.1)$$

în care  $D$  și  $S$  sunt în cm.

Cilindreea totală (capacitatea cilindrică) sau litrajul  $V_i$ , reprezintă suma cilindreeleor cilindrilor motorului:

$$V_i = iV_s [\text{cm}^3], \quad (2.2)$$

în care  $i$  ieste numărul cilindrilor motorului.

Raportul cursă pe diametru  $\psi_D$ :

$$\psi_D = \frac{S}{D}. \quad (2.3)$$

În funcție de valoarea raportului  $\psi_D$ , se deosebesc: motoare pătrate  $\psi_D = 1$ , motoare subpătrate  $\psi_D < 1$ , motoare suprapătrate  $\psi_D > 1$ .

Raportul de comprimare  $\varepsilon$  este definit ca raportul dintre volumul maxim ocupat de gaze  $V_a$  (când pistonul se află în *PME*) și volumul camerei de ardere  $V_c$  (volumul minim al gazelor când pistonul se află în *PMI*):

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_c + V_s}{V_c} = 1 + \frac{V_s}{V_c}. \quad (2.4)$$

Turația motorului  $n$  (rot/min) este numărul de rotații efectuate de arborele cotit într-un minut.

Viteza medie a pistonului  $v_{mp}$  este viteza considerată constantă cu care pistonul ar parcurge două curse succesive, corespunzătoare unei rotații a arborelui cotit:

$$v_{mp} = \frac{2Sn}{60 \cdot 1000} = \frac{Sn}{30 \cdot 1000} [\text{m/s}]. \quad (2.5)$$

în care  $S$  este în mm.

În cazul motoarelor pentru automobile  $v_{mp} = 10 - 17$  m/s (motoare rapide).

### 2.3. CLASIFICAREA MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ PENTRU AUTOMOBILE

Motoarele cu ardere internă cu piston folosite la automobile pot fi clasificate după: modul de aprindere a amestecului aer-combustibil, numărul de curse simple ale pistonului în care se realizează un ciclu (numărul de timpi), locul formării amestecului aer-combustibil etc.

După modul de aprindere a amestecului aer-combustibil, se deosebesc:

- motoare cu aprindere prin scânteie electrică (*MAS*), la care amestecul de combustibil și aer, realizat în exteriorul (sau interiorul) cilindrului și comprimat în cilindru, se aprinde de la o scânteie electrică, într-un moment bine stabilit;

- motoare cu aprindere prin compresie (*MAC*) (motoare Diesel) sau motoare cu autoaprindere, ce aspiră numai aer, care este apoi comprimat puternic; combustibilul se introduce în cilindru, fiind injectat la sfârșitul cursei de comprimare; el se aprinde venind în contact cu aerul care a ajuns la temperatura de autoaprindere a combustibilului.

După numărul de curse simple ale pistonului, în care se realizează un ciclu de funcționare, pot fi:

- motoare în patru timpi, la care ciclul de funcționare se realizează în patru curse ale pistonului (câte un timp în fiecare cursă), adică în două rotații ale arborelui cotit;

- motoare în doi timpi, la care ciclul de funcționare se realizează în două curse simple ale pistonului adică, într-o rotație completă a arborelui cotit.

După locul formării amestecului carburant, se deosebesc:

– motoare cu formarea amestecului în exteriorul cilindrului; în această categorie intră motoarele cu carburator, motoarele cu injecție de benzină în conducta de aspirație și motoarele cu gaze la care instalație de formare externă a amestecului aer-combustibil;

– motoare cu formarea amestecului în interiorul cilindrului; din această categorie fac parte motoarele cu injecție de combustibil în cilindru (motoarele Diesel și unele MAS) și motoarele cu gaze la care combustibilul gazos este introdus, printr-o supapă aparte, în timpul aspirației.

După poziția cilindrilor (fig. 2.3), acestea pot fi:

– motoare cu cilindrii verticali în linie, care au axele cilindrilor în același plan (fig. 2.3, a):

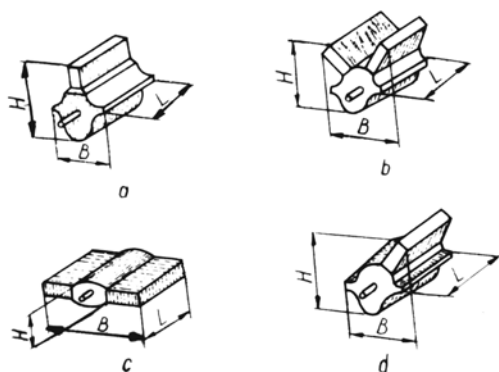


Fig. 2.3. Clasificarea motoarelor de automobil după poziția cilindrilor.

– motoarele în V, la care axele cilindrilor sunt conținute în două plane care formează între ele unghiuri diedre (de regulă, egale cu  $90^\circ$  și mai rar  $60^\circ$ ); prin dispunerea cilindrilor în două plane se reduce lungimea totală a motorului  $L$  (fig. 2.3, b);

– motoare cu cilindrii opuși (boxer), care sunt montați în linie, având axele cilindrilor într-un plan orizontal (reducându-se mult înălțimea motorului  $H$ , în schimb se mărește lățimea  $B$ , pentru aceeași lungime  $L$ ); de o parte și de alta a arborelui cotit se găsește un număr egal de cilindri opuși (fig. 2.3, c);

– motoare cu cilindrii în linie înclinați, care sunt dispuse fie longitudinal pe automobil, fie transversal în scopul măririi spațiului disponibil pentru persoane (fig. 2.3, d).

## 2.4. CONSTRUCȚIA GENERALĂ A MOTORULUI

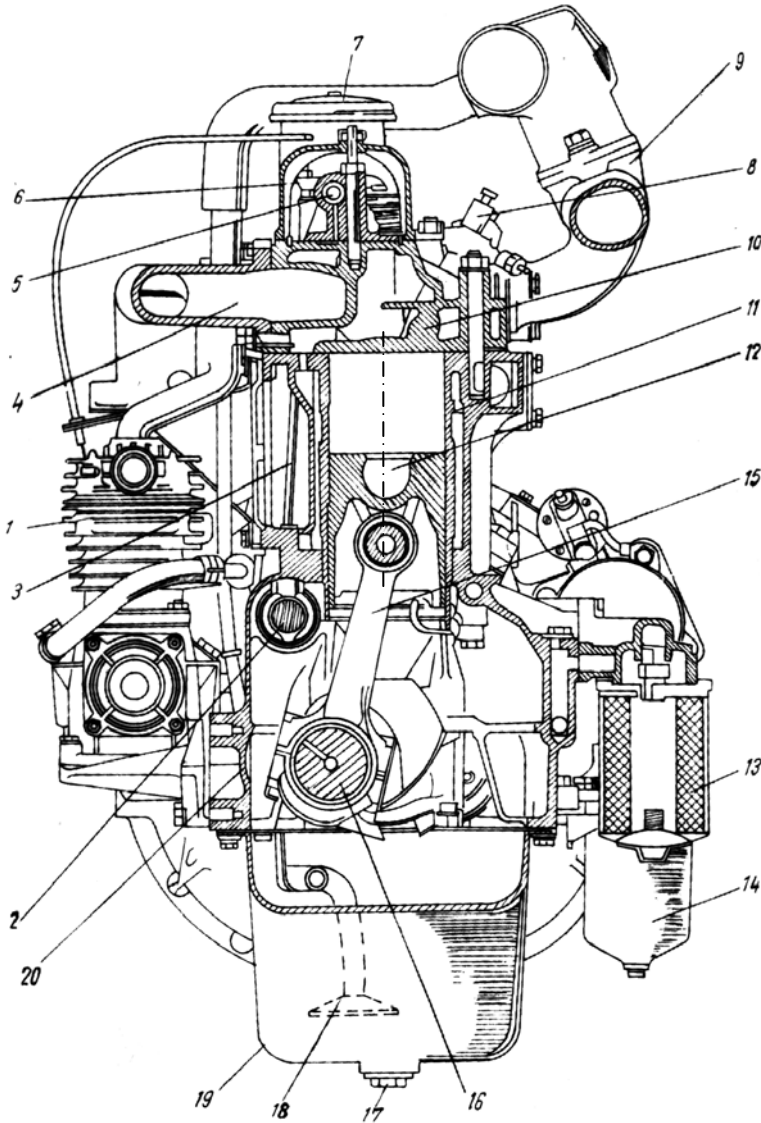
În continuare se prezintă construcția generală a unor motoare fabricate în țară și în străinătate și răspândite la automobile.

### 2.4.1. CONSTRUCȚIA MOTORULUI MAN PENTRU AUTOCAMIOANE

În figura 2.4 este prezentată o secțiune transversală a motorului MAN pentru autocamioane; este de tip MAC în patru timpi, cu șase cilindri în linie, verticali, cu cameră de ardere centrală în piston, cu injecție directă, fiind compus din:

– mecanismul motor, care cuprinde organele fixe: blocul cilindrilor cu carterul superior, carterul inferior (baia de ulei 19), cilindrii motorului 11 (cu bușe umede), chiulasa 10 și organele mobile: pistoanele 12, biebele 15 și arborele cotit 16 cu volantul;





**Fig. 2.4.** Secțiune transversală a motorului MAN pentru autocamioane:

1 – compresor; 2 – arbore cu came; 3 – tijă împingătoare; 4 – colector de evacuare; 5 – ax culburtori; 6 – capac chiulasă; 7 – bușon pentru ulei; 8 – injector; 9 – tubulatură de admisie; 10 – chiulasă; 11 – cămașă de cilindru; 12 – piston; 13 – filtru de ulei; 14 – filtru de combustibil; 15 – bielă; 16 – arbore cotit; 17 – bușon de golire ulei; 18 – sorb; 19 – baie de ulei; 20 – carter.

– mecanismul de distribuție, care cuprinde: supapele de admisie și evacuare, culbutorii, axul culbutorilor 5, tijele împingătoare 3, tacheții și arborele cu came 2;

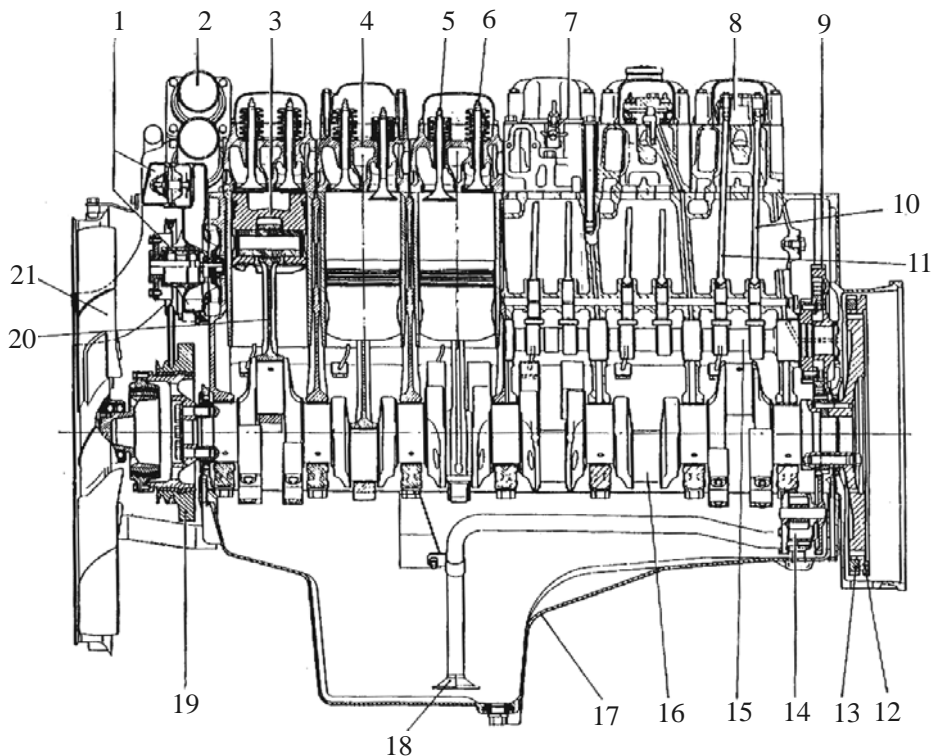
– instalația de răcire, care cuprinde: radiatorul, pompa de apă, ventilatorul, cămașa de apă din bloc și chiulasă și țeava de ieșire a apei din chiulasă cu termostatul;

- instalația de ungere, care cuprinde: sorbul de ulei 18, filtrul de ulei 13, bușonul de turnare a uleiului în motor 7, pompa de ulei și răcitorul de ulei;
- instalația de alimentare, care cuprinde: filtrul de combustibil 14, injectoarele 8, tubulatura de admisie a aerului 9, pompa de alimentare și pompa de injecție.

#### 2.4.2. CONSTRUCȚIA MOTORULUI MAN D 2566

În figura 2.5 este prezentat motorul *MAN D 2566*, de 175 kW (240 CP), care echipează unele autocamioane *MAN*; este un motor cu aprindere prin compresie, în patru timpi, cu șase cilindri în linie, verticali, cu camera de ardere în capul pistonului și cu injecție directă, fiind compus din:

- mecanismul motor, care cuprinde organele fixe: blocul cilindrilor cu carterul superior, carterul inferior 17 (baia de ulei), cilindri, chiulasa 4 și organele mobile: pistoanele 3, bielele 20 și arborele cotit 16, cu volantul 12;
- mecanismul de distribuție, care cuprinde: supapele de admisie 5 și de evacuare 6, culbutorii, axul culbuturilor, țijele împingătoare 10 și 11, tacheții și arborele cu came 15;



**Fig. 2.5.** Secțiune longitudinală prin motorul *MAN D 2566*:

- 1 – pompa de apă și termostatul; 2 – instalație de aspirație; 3 – piston; 4 – chiulasă; 5 – supapă de admisie; 6 – supapă de evacuare; 7 – injector; 8 – capac chiulasă; 9 – pinionul arborelui cu came; 10, 11 – țije împingătoare; 12 – volant; 13 – coroana volantului; 14 – pompă de ulei; 15 – arbore cu came; 16 – arbore cotit; 17 – baie de ulei; 18 – sorb; 19 – amortizor de oscilații torsionale; 20 – bielă; 21 – ventilator.

- instalația de răcire care este compusă din: radiator, pompa de apă cu termostat 1, ventilatorul 21, cămașa de apă din bloc și chiulasă;
- instalația de ungere care cuprinde: sorbul de ulei 18, filtrul de ulei, pompa de ulei 14 și răcitorul de ulei;
- instalația de alimentare, care este compusă din: filtrul de combustibil, injectorul 7, tubulatura de admisie a aerului, pompa de alimentare și pompa de injecție.

#### 2.4.3. CONSTRUCȚIA MOTORULUI MAN CU CILINDRII ORIZONTALI PENTRU AUTOBUZE

În figura 2.6 este prezentată secțiunea transversală a motorului MAN cu cilindri orizontali pentru autobuze, fiind compus din:

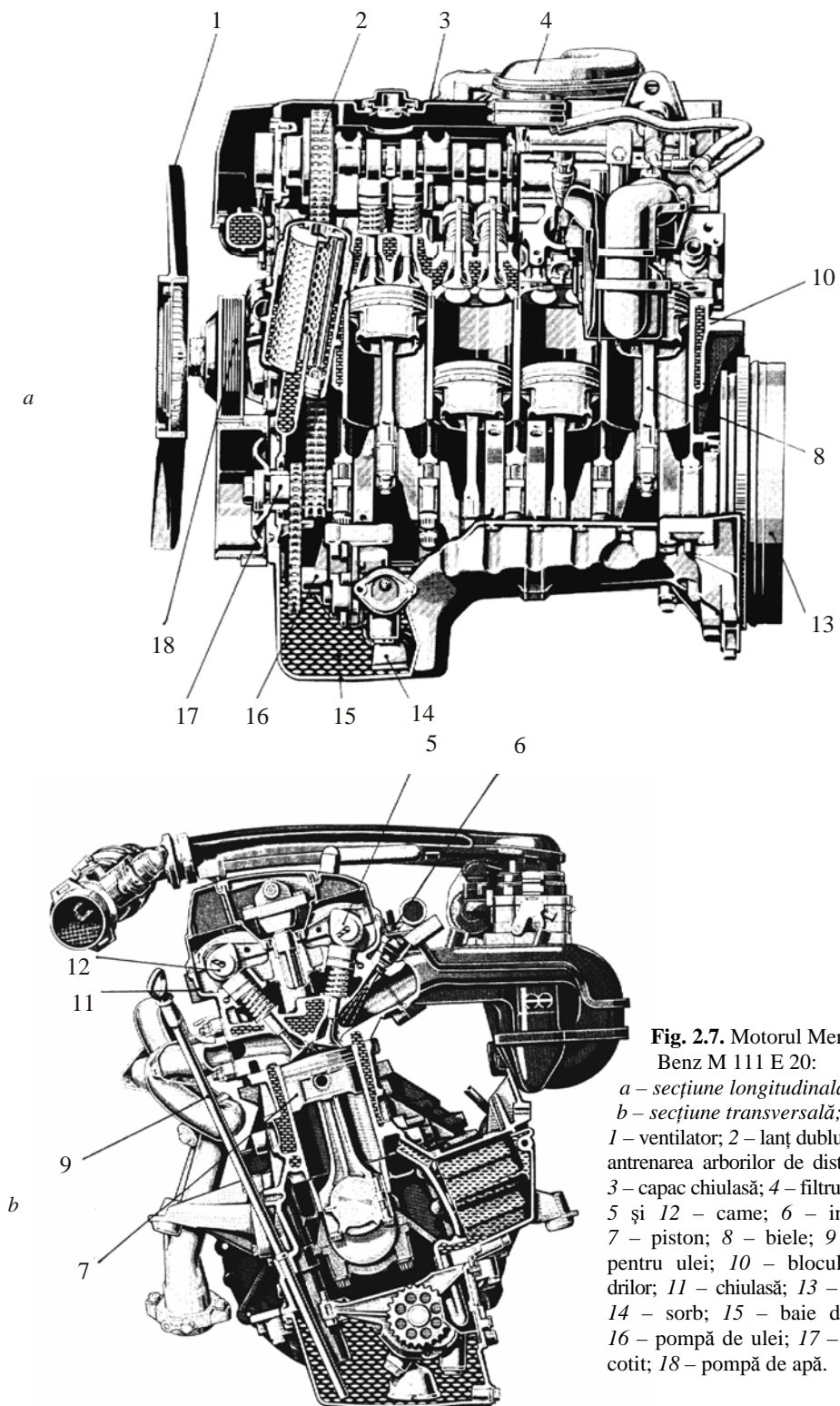
- mecanismul motor, care cuprinde organele fixe: chiulasa 17, blocul motor 20, baia de ulei 22, cilindrii 6 și organele mobile: pistoanele 9 cu camerele de ardere sferice 18, bieele 7 și arborele cotit 3 cu volantul;
- mecanismul de distribuție, care cuprinde: supapele 11, culbutorii cu axul respectiv, țijele împingătoare 12, arborele cu came 5 și tacheții;
- instalația de răcire, care cuprinde: radiatorul, pompa de apă, ventilatorul, camera de apă din bloc și chiulasă, termostatul și conductele exterioare;
- instalația de ungere, care cuprinde: baia de ulei 22, sorbul cu pompa de ulei 2; țeava de turnare a uleiului în motor 13 și răcitorul de ulei 21;
- instalația de alimentare, care cuprinde: pompa de injecție cu pompa de alimentare, injectoarele 15, rezervorul de aer pentru compensare 14, galeria de admisie 16 și filtrele de combustibil.

#### 2.4.4. CONSTRUCȚIA MOTORULUI MERCEDES BENZ M 111 E 20

În figura 2.7 este prezentat motorul Mercedes Benz M 111 E 20, de 95 kW, care echipază autoturismul Mercedes Benz Vito; este un motor cu aprindere prin scânteie, în patru timpi, cu patru cilindri înclinați, cu injecție de benzină în poarta supapelor de admisie, răcit cu apă, fiind compus din:

- mecanismul motor, care cuprinde organele fixe: blocul cilindrilor 10, carterul inferior 15 (baia de ulei), chiulasa 11 și organele mobile: pistoanele 7, bieele 8, arborele cotit 17 și volantul 13;
- mecanismul de distribuție are doi arbori cu came dispuși în chiulasă, fiind antrenați de lanțul 2 de către arborele cotit. Fiecare cilindru are două supape de admisie și două de evacuare. Supapele sunt antrenate direct de către camele 5 și 12;
- instalația de alimentare este compusă dintr-o pompă de joasă presiune care trimite benzină la pompa de injecție, iar aceasta la injectoare;
- instalația de ungere cuprinde baia de ulei 15, sorbul 14, pompa de ulei 16 și filtrele de ulei;
- instalația de răcire este compusă din: radiator, pompa de apă 18, ventilatorul 1, cămașa de apă din bloc și chiulasă, termostatul și conductele de legătură.





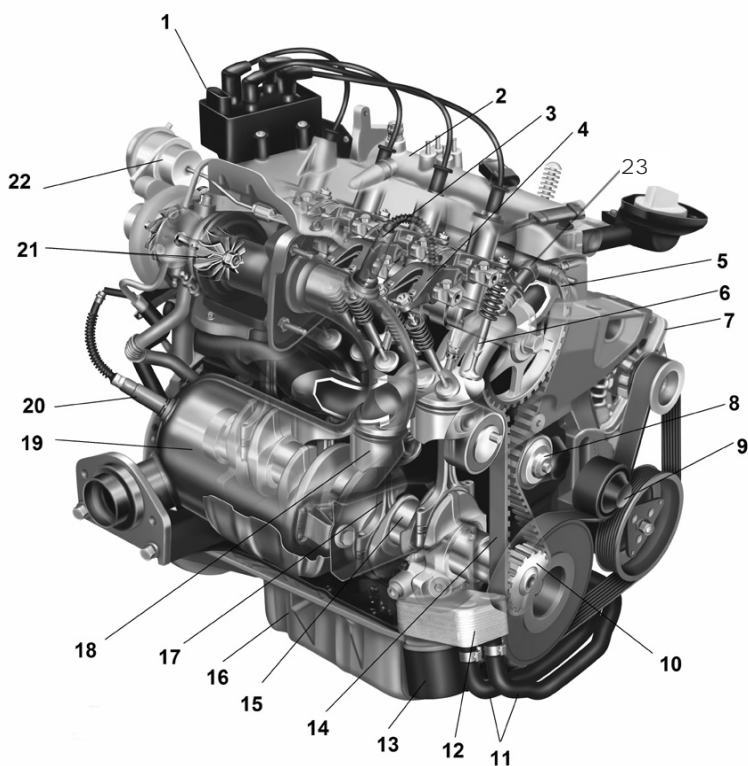
**Fig. 2.7.** Motorul Mercedes Benz M 111 E 20:

*a* – secțiune longitudinală;  
*b* – secțiune transversală;  
 1 – ventilator; 2 – lanț dublu pentru antrenarea arborilor de distribuție;  
 3 – capac chiulasă; 4 – filtru de aer;  
 5 și 12 – came; 6 – injector;  
 7 – piston; 8 – biele; 9 – jojă pentru ulei;  
 10 – blocul cilindrilor; 11 – chiulasă; 13 – volant;  
 14 – sorb; 15 – baie de ulei;  
 16 – pompă de ulei; 17 – arbore cotit;  
 18 – pompă de apă.

#### 2.4.5. MOTORUL AUTOTURISMELOR LOGAN, SANDERO ȘI DUSTER

În figura 2.8 este prezentat motorul Renault cu patru cilindri în linie, având capacitatea cilindrică de  $1149 \text{ cm}^3$ , cu aprindere prin scânteie, cu injecție multipunct în poarta supapelor, în patru timpi, răcit cu apă, cu supraalimentare care echipează autoturismul Clio TCe. Motorul are patru supape pe cilindru care sunt antrenate de către culbutori în formă de furcă. Raportul de comprimare al motorului este de 9,8 iar raportul alezaj/cursă este de 69/76,8 mm. Puterea maximă a motorului este de 73,8 kW (100,4 CP) la o turație de 5 500 rot/min, iar cuplul maxim este de 45 Nm la o turație de 3 000 rot/min. Cu un motor de aceeași capacitate cilindrică sunt echipate unele autoturisme Logan și Sandero, care însă nu sunt supraalimentate.

În tabelul 2.1 sunt prezentați parametrii constructivi și mărimile caracteristice ale motoarelor ce echipează autoturismele Logan (în cele trei variante), Sandero și Duster. Motoarele utilizate pot fi de tipul MAS sau MAC, având diverse capacități cilindrice, cu nivelul de depoluare Euro 4 sau Euro 5, fiind dispuse la partea din față, transversal pe autoturisme.



**Fig. 2.8.** Motorul autoturismului Renault Clio 1.2 16v TCe:

1 – bobină de inducție dublă; 2 – capac chiulasă; 3 – sondă lambda; 4 – culbutor în formă de furcă pentru a două supape; 5 – roată dințată arbore cu came; 6 – supapă; 7 – alternator; 8 – fruniele pompei de apă; 9 – rola de întindere; 10 – pinion arbore cotit pentru antrenarea distribuției; 11 – conducte radiator de ulei; 12 – radiator de ulei; 13 – filtru de ulei; 14 – curea dințată pentru antrenarea distribuției; 15 – arbore cotit; 16 – baie de ulei; 17 – bielă; 18 – piston; 19 – catalizator; 20 – sondă lambda după catalizator; 21 – suflantă pentru supraalimentare; 22 – capsulă control suflantă; 23 – injector.

