
Rusu Sergiu

AUTOMOBILUL
Construcția. Întreținerea. Repararea.

Chișinău

În lucrare sunt tratate problemele despre cunoașterea, întreținerea tehnică și repararea automobilelor cu destinația, părțile componente și procesul de lucru. Prezintă interes instalațiile de injecție de benzină, cutiile de viteze automate etc. În compartimentul întreținerea tehnică și repararea automobilelor sunt descrise metodele de diagnosticare, dereglările în mecanismele și instalațiile automobilelor, defectele în exploatare și procedeele de lichidare. Conținutul este ilustrat prin partea grafică de peste 230 figuri.

Este adresată elevilor, audienților din școlile profesionale și alte instituții de specialitate. Poate fi folosită și de alți specialiști și automobiliști.

Partea I. CONSTRUCȚIA AUTOMOBILULUI

1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE AUTOMOBIL

1.1. Construcția generală a automobilelor

Automobilul constituie o unitate mecanică de transport rutier destinat pentru a transporta bunuri materiale, pasageri și pentru executarea unor lucrări speciale.

El constă din piese, subansambluri, ansambluri, mecanisme și instalații.

Piesa este unitatea de asamblare primară, elementul cel mai simplu.

Subansamblul este o unitate de asamblare mai complexă, compusă din mai multe piese.

Ansamblul este unitatea de asamblare mai superioară cu rol mai bine conturat.

Mecanismul este un ansamblu din componența unei mașini, instalații care are rol de a transforma o mișcare sau alt rol.

Instalația constituie totalitatea a mai multor organe cu funcții comune.

Automobilul este unitatea finală de asamblare.

Părțile componente de bază ale unui automobil (fig.1.1) sunt: motorul, caroseria și șasiul.

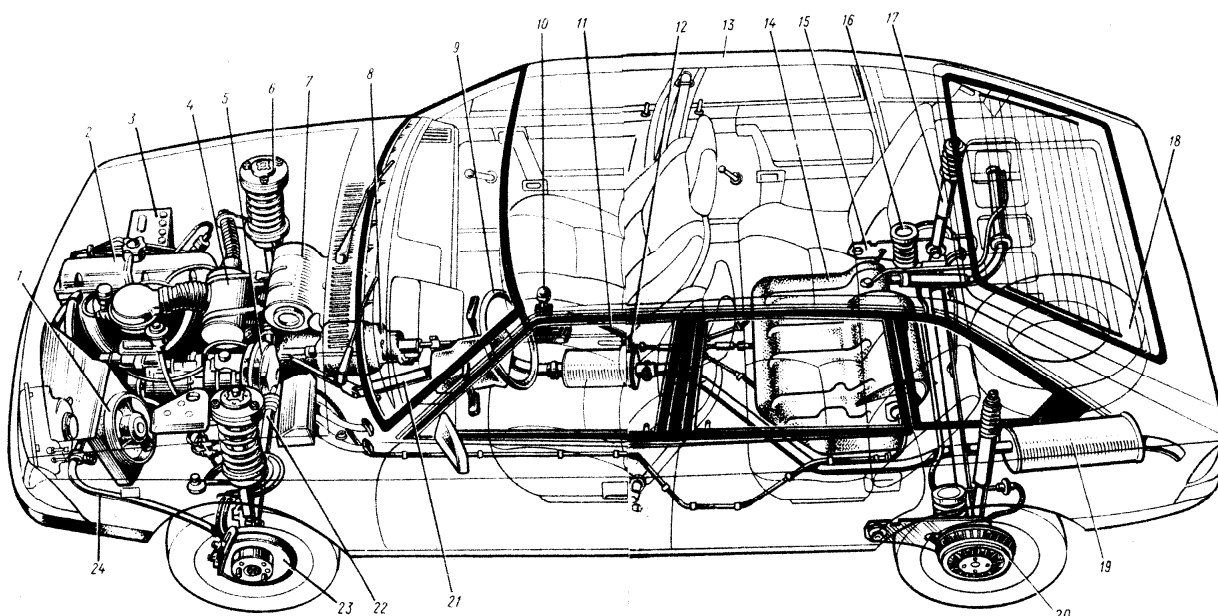


Fig. 1.1 Automobilul cu punte motoare în față și motor dispus transversal:

1-radiator; 2-motorul; 3-acumulator; 4-filtrul aer; 5-servomecanismul vacuumatic și pompa centrală;
6-suportul McPherson suspensiei din față; 7-sobă de încălzit; 8-cutia de viteze cu transmisia principală; 9-volanul; 10-maneta de cuplare a treptelor de viteze; 11-maneta frânei de parcare;
12- amortizorul de zgomot suplimentar; 13-caroseria; 14-rezervor de carburant; 15,16,17-suspensii și amortizorul punții din spate; 18-roata schimb; 19-amortizorul zgomot principal; 20-frâna tambur roții din spate; 21-coloana de rulare; 22-arbore planetar; 23-frâna disc din față; 24-bara de stabilizare.

Motorul este sursa proprie care transformă energia termică la arderea amestecului carburant în energie mecanică necesară la punere în funcțiune a roților motoare asigurând deplasarea automobilului. Energia mecanică se folosește și pentru a pune în funcțiune și alte organe ale automobilului. Majoritatea automobilelor moderne sunt dotate cu motoare termice cu pistoane. Motorul constă din mecanisme și instalații.

Caroseria este destinată pentru amplasarea pasagerilor, bunurilor materiale. Caroseria la autocamioane constă din cabină, platforma pentru bunuri materiale, iar la autoturisme preia și rolul cadrului(caroserii autoportante).Caroseriile de autoturisme după formă pot fi: închise,

deschise, decapotabile și speciale. După construcție pot fi: neportante, semiportante și autoportante.

Șasiul include: transmisia, organele de susținere și propulsie, sistemele de conducere.

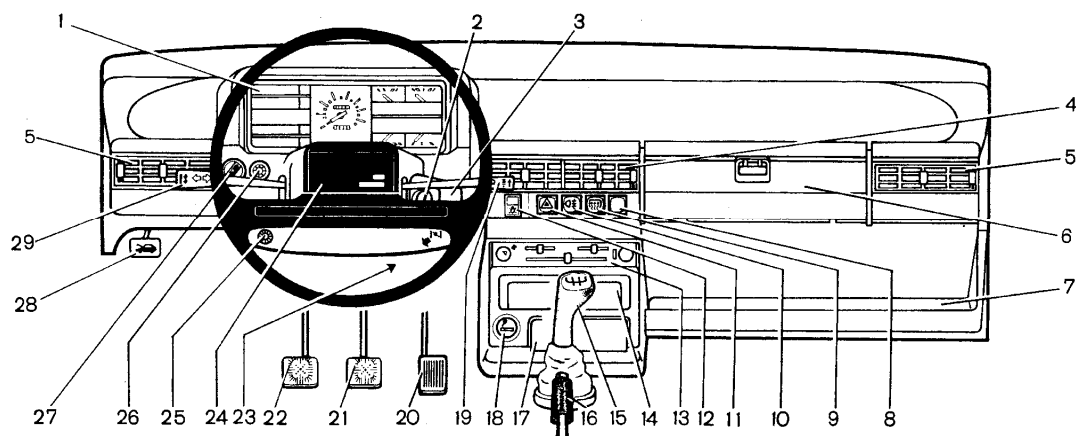


Fig.1.2 Organele de comandă și control:

1-panoul aparatului de bord; 2-contactul cu cheie; 3-indicatorul antifur electronic; 4-ajustaje centrale ventilare și încălzire; 5-ajutaje laterale ventilare și încălzire; 6-cutie mănuși; 7-poliță reviste; 8-capac înfundat; 9-contactorul luminii din spate; 10-contactorul luminii anticeață din spate; 11-contactorul semnalizatorului avarie; 12-comutatorul iluminării exterioare; 13-panoul de comandă cu ventilarea și încălzirea salonului; 14-locăș pentru radio; 15-maneta schimbătoare a vitezei; 16-maneta frânei parcare; 17-scrumiera; 18-bricheta; 19-maneta de comutare a ștergătorului parbriz; 20-pedala accelerație; 21-pedala frânei; 22-pedala ambreiajului; 23-maneta de comandă a clapetei de șoc a carburatorului; 24-claxon; 25-buton anulare a kilometrajului; 26-regulatorul iluminării aparatului de bord; 27-regulatorul hidraulic faruri; 28-braț deschidere capotei; 29-maneta de comutare a iluminării farurilor și lămpilor viraj.

Transmisia este destinată pentru a transmite momentul motor la roțile motoare modificându-l după valoarea și direcție. Transmisia constă din ambreiaj, cutie de viteze, transmisie cardanică, una sau câteva punți motoare. La automobile se mai întâlnesc transmisii automate și semiautomate la care în locul ambreiajului este instalat hidrotransformatorul, iar în locul cutiei de viteze în trepte se utilizează cutii de viteze planetare.

Ambreiajul realizează decuplarea și cuplarea motorului pe un timp scurt de la mecanismele transmisiei pentru schimbarea treptelor de viteze.

Cutie de viteze modifică cuplul motor și direcția de deplasare, face posibilă decuplarea motorului de la puntea motoare pe un timp îndelungat cu motorul în funcțiune.

Transmisia cardanică asincronă servește la transmiterea momentului motor la transmisia principală. Transmiterea se face sub un unghi variabil datorită oscilațiilor suspensiei. La automobilele cu puntea motoare în față transmisia cardanică este sincronă.

Puntea motoare include transmisia principală, diferențialul, arborii planetari și transmisia finală.

Organele de susținere și propulsie includ: cadru, punțile automobilului, roțile și suspensiile.

Sistemele de conducere servesc la schimbarea direcției de mers a automobilului, la oprirea și parcare. Se compune din sistemul de direcție și sistemul de frână.

Instalațiile auxiliare servesc la asigurarea confortului pasagerilor, siguranței circulației rutiere și controlul exploatării automobilului. Ele cuprind: instalația de iluminat, instalația de semnalizare, instalația de încălzire și aerisire, ștergătoarele de parbriz etc. În fig.1.2 se reprezintă dispunerea organelor de comandă și control ale unui automobil.

1.2. Clasificarea automobilelor

Clasificarea automobilelor se face după destinație, tipul motorului, tipul transmisiei și capacitatea de trecere.

După destinație automobilele pot fi: pentru transportul persoanelor, pentru transportul materialelor și speciale.

După tipul motorului, automobilul poate fi: cu motorul termic sau cu motor electric. Motoarele termice pot fi cu aprindere prin scânteie (MAS), cu aprindere prin compresie (MAC).

După tipul transmisiei, automobilul poate avea: transmisie mecanică, transmisie hidraulică, transmisie hidromecanică și transmisie electrică.

După capacitatea de trecere pot fi: cu capacitatea de trecere normală și cu capacitatea de trecere mare. Pentru a deosebi automobilele după acest criteriu se utilizează termenul “formula roților” care reprezintă raportul dintre numărul total al roților la numărul roților motoare. Exemplu: 4×2; 4×4; 6×2; 6×4; 6×6; 8×4; 8×6; sau 8×8.

Autoturismele pentru transportarea pasagerilor pot fi cu cel mult nouă locuri (inclusiv șoferul). Poate tracta și remorci cu masa care nu depășește masa automobilului tractor.

Autobuzele sunt destinate pentru a transporta pasageri și bagaje cu numărul de locuri de la 10...80. După destinație autobuzele se clasifică astfel:

- urbane, pentru transportul comun;
- interurbane, amenajate cu locuri pe scaune și trecere îngustă; locuri speciale pentru bagaje.
- autocar, pentru distanțe lungi și numai locuri pe scaune pentru persoane și locuri pentru bagaje.

Automobilele pentru transportul bunurilor materiale pot fi:

- autoutilitara cu caroseria închisă având încărcătura utilă 1t.;
- autocamioneta cu caroseria deschisă și cabina pentru conducător, având încărcătura 1,5...2t.;
- autocamionul cu caroseria deschisă sau acoperită sau numai cu o platformă cu obloane laterale și o cabină separată;
- autobasculantă, cu o benă metalică basculantă destinată pentru transportul încărcăturilor pulverulente sau viscoze și alte materiale în vrac.

În tabelul de mai jos sunt indicate clasele de automobile.

Clasele automobilelor

Automobile	Parametrii	Clasa						
		1	2	3	4	5	6	7
Autoturisme	Cilindree, l	Foarte mică până la 1,2	Mică până la 1,8	Medie 1,8..3,5	Mare peste 3,5	Nu sunt reglementate		
Autobuze	Lungimea de gabarit, m	-	Foarte mică până la 5	Mică 6..7,5	Medie 8..9,5	Mare 10,5	Peste 16,5	
Pentru bunuri materiale și speciale	Masa utilă, t	Până la 1,2	1,2..2,0	2..8	8..14	14..20	20..40	Peste 40

Automobilele cu destinație specială execută servicii speciale și anume:

- autocisterne, echipate cu recipiente pentru transportul lichidelor;

- autoizoterme, cu caroseria închisă termoizolată fără instalație frigorifică;
- autotractorul, pentru tractarea uneia sau mai multor remorci;
- autotractorul cu șa, pentru tractarea semiremorcilor.

Tot în această categorie se referă și automobilele de stins incendiu, automobile sanitare, mașini de asistență tehnică, autostropitoare, mașinile pentru transportul gunoierului menajer etc.

Organizarea generală a autoturismelor. Aceasta este determinată de locul de dispunere a motorului și a punții motoare. După schema de organizare pot fi:
cu motorul în față și puntea motoare în spate (soluția „clasică”),
cu motorul în față și puntea motoare în față.

- cu motorul în spate și puntea motoare în spate.
- cu motorul în față și punțile motoare în față și spate.

După modul de organizare generală autobuzele se realizează cu amplasarea motorului: în față, sub podea, la mijlocul autobuzului și în spate.

Autocamioanele au organizarea generală în funcție de dispunerea motorului față de cabină și platformă, astfel:

- cu motorul dispus în fața cabinei;
- cu motorul dispus sub cabină;
- cu motorul dispus între cabină și platformă.

1.3. Caracteristicile tehnice ale automobilelor

La fiecare versiune a automobilului uzina producătoare anexează caracteristica tehnică care include următorii indici.

1. Sarcina utilă în kg. sau t (pentru autoturisme și autobuze numărul de locuri inclusiv a conducătorului).
2. Dimensiunile de gabarit, în mm (lungimea, lățimea și înălțimea după cabină sau caroserie)
3. Masa automobilului, kg. (automobilul alimentat cu carburanți, ulei etc.)
4. Ecartamentul roților din față și spate, mm.
5. Viteza maximă a automobilului cu sarcină pe un teren plat, km/h.
6. Raza minimă a roților de direcție la viraj, mm.
7. Consumul de carburant la 100 km pe șosea la sarcină deplină a automobilului, l.
8. Demarajul automobilului care constituie timpul care îl atinge de la viteza 0...100 km/h, s.

Suplimentar la acești parametri în caracteristica tehnică a automobilului se includ date tehnice ale motorului și instalațiilor lui, caracteristica transmisiei, părții rulante, sistemelor de comandă și echipamentului electric, cabinei, caroseriei, organelor auxiliare, capacităților de alimentare și date despre lucrările de control și reglaj. Caracteristica tehnică este inclusă în fișa tehnică de exploatare, care este anexată de uzina producătoare pentru fiecare automobil.

1.4. Automobilul, protecția mediului ambiant și sănătății oamenilor

Creșterea continuă a numărului de automobile negativ acționează asupra mediului ambiant și a sănătății oamenilor. Motoarele de automobil poluează și otrăvesc mediul ambiant în special în orașe mari cu traficul foarte intensiv. Zgomotul motoarelor și automobilelor iritant acționează asupra sistemului nervos al oamenilor, deranjează odihna și munca. Viteza sporită a autovehiculelor prezintă în anumite condiții, pericolul asupra vieții pietonilor pe străzi și în jurul lor, a pasagerilor din automobil. Aceste acțiuni negative a automobilului asupra mediului

ambiant și oamenilor nu se poate evita pe deplin, însă considerabil se pot reduce. La funcționarea motorului în mediul ambiant sunt emise gaze care conțin peste 60 diferiți componenți, inclusiv substanțe toxice, oxid de carbon, oxid de azot, hidrocarburi, aldehyde, etc., iar la utilizarea benzinei etil-compuși de plumb. Reducerea gazelor toxice se asigură prin alegerea regimului de funcționare a motorului și reglărilor instalației de alimentare, menținerea motorului în stare tehnică bună, funcționarea lui la amestecuri sărace etc. Pentru a micșora emisia substanțelor toxice, înainte de a fi evacuate în mediul ambiant ele se neutralizează cu ajutorul diferitor catalizatori. Pentru automobilele care se produc sau se află în exploatare se reglementează normele admisiei ale substanțelor toxice care se conțin în gazele de eșapament. Automobilul este unul din consumatorul de bază a lubrifianților. Lubrifianții, diferiți acizi, alcalinii utilizați la exploatarea și repararea automobilului nimeresc în apele reziduale și otrăvesc bazinele acvatice. Creșterea numărului de automobile duc la majorarea accidentelor rutiere, care apar la coliziuni, răsturnări, invazii a mijloacelor de transport.

Reducerea victimelor omenești și traumatismelor la accidente este legată de îmbunătățirea calității drumurilor și respectarea regulamentului circulației rutiere, modificarea sistemelor de conducere ale automobilelor, elaborarea mijloacelor de protecție a oamenilor la impact și invazii cu obstacole imobile. Securitatea activă se obține prin elaborarea sistemelor efective de conducere și frânare, îmbunătățirii vizibilității din autoturisme. Securitatea pasivă se obține prin majorarea rezistenței caroseriei, utilizarea banchetelor speciale, a centurilor de securitate, sistemelor antiblocabile ABS, pernelor de siguranță etc

2. MOTORUL AUTOMOBILULUI

2.1. Clasificarea, construcția generală a motorului

Automobilele sunt dotate cu motoare termice la care se utilizează presiunea de extindere ale gazelor formate la arderea amestecului carburant în cilindri. De menționat că în cilindri se aprinde amestecul util alcătuit din amestecul carburant proaspăt și amestecul de gaze rămase de la timpul de lucru precedent. Motorul cu ardere internă cu pistoane folosit la automobil se clasifică după următoarele criterii.

După destinație: motoare pentru automobile și motoare care funcționează la staționar.

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;
- motoare în doi timpi, la care ciclul de funcționare se realizează în două curse simple ale pistonului.

După carburantul utilizat : benzină, motorină, gaze comprimate și lichefiate.

După locul formării amestecului carburant, se deosebesc:

- motoare cu formarea amestecului carburant în exteriorul cilindrului (cu carburator și injecția benzinei în conducta de aspirare sau direct în cilindri);
- motoare cu formarea amestecului în interiorul cilindrului: motoarele cu injecția directă a benzinei în cilindri sau a motorinei la motoarele MAC și motoarele cu gaze la care combustibilul gazos este introdus, printr-o supapă aparte, la timpul de admisie.

După aprinderea amestecului carburant se deosebesc:

- motoare cu aprinderea prin scânteie MAS (cu carburator sau injector de benzină);
- motoare cu aprinderea prin compresie MAC (Diesel).

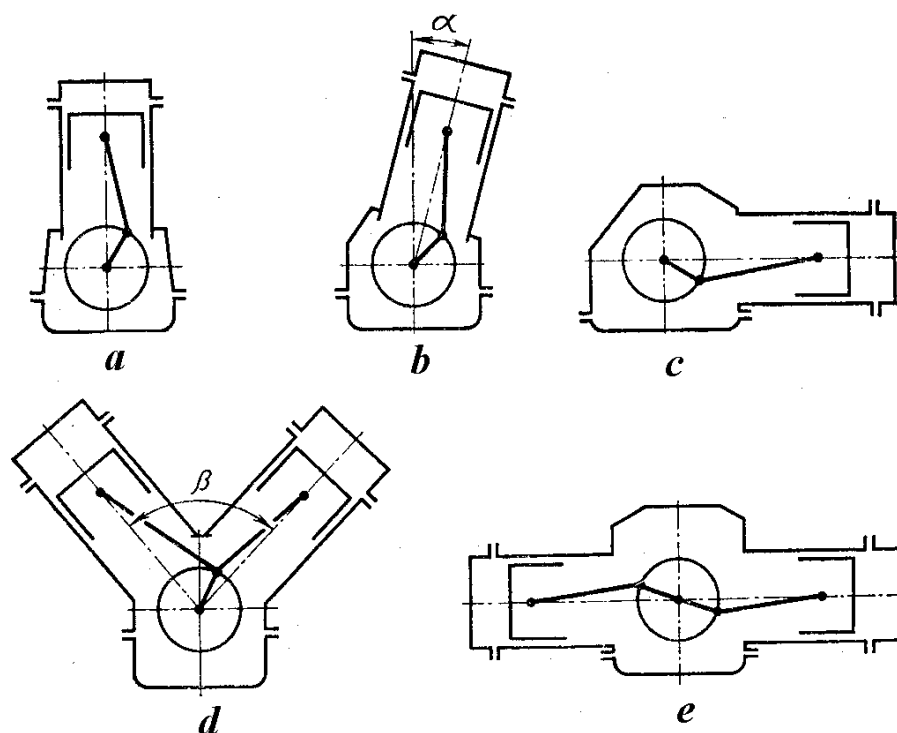


Fig. 2.1 Scheme de poziție a cilindrilor:
 a-verticali în linie; b-în linie înclinați; c-cu cilindrii orizontali;
 d- în V; e-cu cilindri opuși.

După numărul de cilindri pot fi: monocilindric și policilindrici.

După poziția cilindrilor (fig.2.1) pot fi:

- cu cilindri verticali în linie cu axele în același plan (fig.2.1,a);
- cu cilindri în linie înclinați (fig.2.1, b);
- cu cilindri orizontali (fig.2.1, c);
- cu cilindri în “V” (fig.2.1,d) la care axele cilindrilor sunt dispuse în două planuri care formează un unghi de 90° ;
- cu cilindri opuși (boxer) cu axele într-un plan orizontal (fig.2.1,e).

După agentul de răcire pot fi: cu lichide de răcire și cu aer.

Motorul cu ardere internă cu pistoane constă din mecanisme și instalații. În fig.2.2 este reprezentată schema unui motor monocilindric în patru timpi cu aprindere prin scânteie. În cilindru 3 este instalat pistonul cu segmenti, articulat la arborele cotit prin biela 11. La rotirea arborelui cotit pistonul are o micșorare rectilinar alternativă. Concomitent cu arborele cotit se rotește și arborele de distribuție 1, care prin intermediul tachetului 2, tijei împingătoare 5 și culbutorului 7 deschid supapele de admisie 6 și de evacuare 9. La deplasarea pistonului în partea inferioară se deschide supapa de admisie și în cilindru pătrunde amestecul carburant preparat în carburator, care se comprimă la deplasarea pistonului în partea superioară. La funcționarea motorului, între electrozii bujiei 8 apare scânteia, amestecul carburant comprimat în cilindru se aprinde și arde, ca urmare se formează gaze cu temperatura și presiunea înaltă. Sub presiunea gazelor pistonul se deplasează în partea inferioară și prin bielă rotește arborele cotit. Astfel mișcarea rectilinar alternativă a pistonului se transformă în mișcare de rotație continuă a arborelui cotit. La deschiderea supapei de evacuare din cilindru se evacuează gazele de eșapament în mediul ambiant.

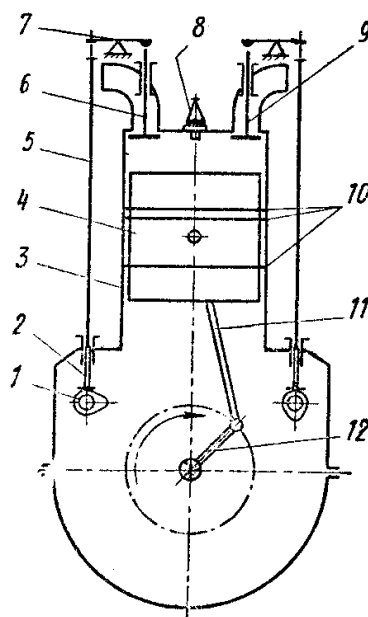


Fig 2. 2 Schema motorului cu aprindere prin scântee în patru timpi:

1-arborele de distribuție; 2-tachet; 3- cilindru;4-piston; 5-tija împingătoare;
6-supapa admisie; 7-culbutor; 8-bujia; 9-supapa evacuare; 10-segmenți; 11-bielă;
12-manivela.

2.2. Mecanismele și instalațiile motorului

Motorul cu ardere internă cu pistoane constă din următoarele mecanisme și instalații: mecanismele bielă manivelă și de distribuție, instalațiile de răcire, de ungere, de alimentare, de aprindere și pornire.

Mecanismul bielă-manivelă sau mecanismul motor transformă mișcarea de translație rectiliniară-alternativă a pistonului într-o mișcare de rotație continuă a arborelui cotit.

Mecanismul de distribuție asigură deschiderea supapelor la momente bine determinate pentru admisia în cilindru a amestecului carburant sau a aerului și pentru evacuarea gazelor în mediul ambiant.

Instalația de răcire asigură răcirea organelor motorului, pentru a evita supraîncălzirea lor și un regim termic optim al motorului independent de anotimp și sarcina lui

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

Instalația de alimentare cu combustibil are rolul de a asigura filtrarea combustibilului și aerului, prepararea amestecului carburant în anumite proporții bine stabilite și evacuarea gazelor de eșapament din motor.

Instalația de aprindere este destinată pentru transformarea curentului de tensiune joasă în curent de înaltă tensiune capabil de a forma scântea între electrozii bujiei pentru a aprinde amestecul carburant. Tensiunea înaltă este distribuită la bujii conform ordinii de funcționare a motorului.

Instalația de pornire asigură turații minime de pornire a motorului.

2.3. Parametrii constructivi de bază ai motorului

Parametrii constructivi de bază ai motorului cu ardere internă cu pistoane sunt:

Punctul mort interior PMI este poziția extremă a pistonului în partea lui superioară. Pistonul se află la distanța maximă de axa arborelui cotit (fig.2.3).

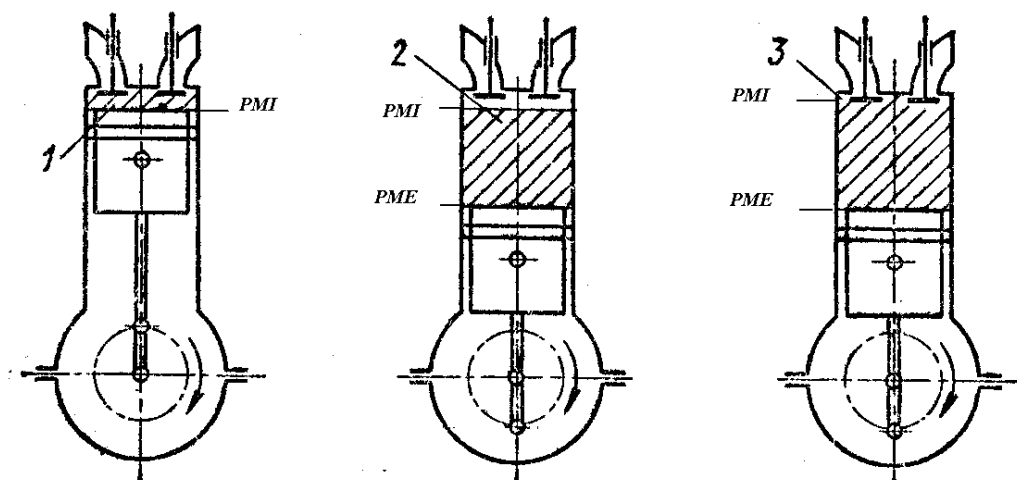


Fig. 2.3 Pozițiile principale ale mecanismului bielă-manivela:
1-volumul camerei de ardere; 2-volumul util; 3-volumul total.

Punctul mort exterior PME este poziția extremă a pistonului în partea lui inferioară. Pistonul se află la distanța minimă de la axa arborelui cotit.

Cursa pistonului este distanța parcursă de către piston între cele două puncte moarte, mm.

Raza manivelei este distanța dintre centrele axei fusului palier și fusului maneton al arborelui cotit, mm.

Timpul este o parte a ciclului de funcționare a motorului care are loc la o cursă a pistonului.

Volumul camerei de ardere 1 este spațiul deasupra pistonului în poziția PMI, l sau cm^3 .

Volumul util al cilindrului 2 este volumul eliberat de piston la deplasarea din PMI în PME, l sau cm^3 .

Volumul total al cilindrului 3 este suma volumului camerei de ardere și a volumului util, l sau cm^3 .

Cilindreea totală este suma volumelor totale ale tuturor cilindrilor, l sau cm^3 .

Alezajul (mm) este diametrul interior al cilindrului, mm.

Raportul de compresie este raportul dintre volumul total al cilindrului la volumul camerei de ardere.

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

Viteza medie a pistonului este viteza considerată constantă cu care pistonul ar parcurge două curse succesive corespunzătoare ale arborelui cotit, m/s.

2.4. Ciclul de funcționare al motorului

Ciclul motorului cu ardere internă se numește totalitatea proceselor, care într-o succesiune determinată se repetă în cilindru asigurând funcționarea lui. Aceste procese sunt: umplerea cilindrului cu amestec carburant sau aer; comprimarea lor; arderea și destinderea gazelor; evacuarea gazelor arse în mediul ambiant. Dacă ciclul de funcționare are loc la două rotații ale arborelui cotit sau patru curse acest motor este în patru timpi. Dacă ciclul util are loc la o rotație a arborelui cotit sau la două curse, apoi acest motor este în doi timpi.

2.4.1. Ciclul de funcționare al motorului cu aprindere prin scânteie în patru timpi

Procesele care se desfășoară în cilindrul motorului în timpul celor patru curse sunt: admisia, compresia, arderea și destinderea, evacuarea (fig. 2.4).

Admisia. Pistonul se deplasează din PME în PME, supapa de admisie este deschisă, în cilindru se creează o depresiune, datorită căreia în el pătrunde amestecul carburant, care se amestecă cu gazele de ardere rămase în cilindru la cursa precedentă și formează amestecul util. La sfârșitul admisiei temperatura amestecului constituie cca. $100..130^{\circ}\text{C}$, iar depresiunea aproximativ $0,07...0,09\text{ MPa}$ ($0,7...0,9\text{ bar}$)

Compresia. Pistonul se deplasează din PME spre PMI, ambele supape sunt închise, amestecul carburant util este comprimat și temperatura lui se mărește. Datorită acestui fapt se intensifică evaporarea și amestecarea benzinei cu aer. La sfârșitul timpului de compresie presiunea în cilindru atinge $0,8...1,2\text{ MPa}$ ($8...12\text{ bar}$), temperatura amestecului $-280..480^{\circ}\text{C}$.

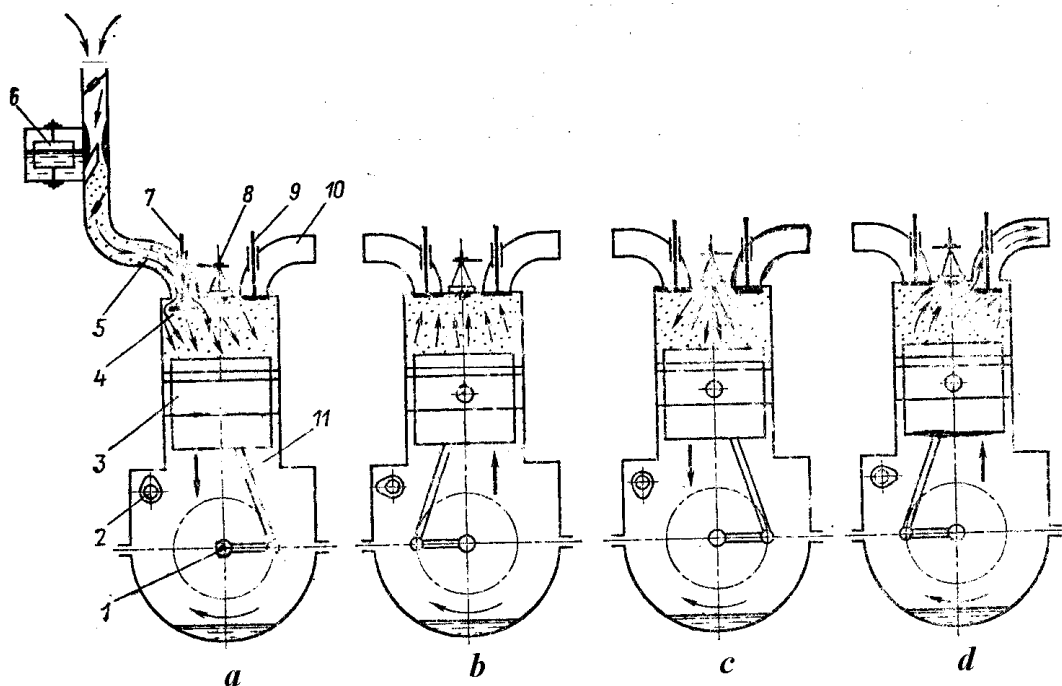


Fig. 2.4 Schema ciclului de funcționare al motorului cu aprindere prin scânteie în patru timpi:

a-admisia; b-compresia; c-arderea și destinderea; d-evacuarea;
1-arbore cotit; 2-arbore came; 3-piston; 4-cilindru; 5-colectorul admisie;
6-colectorul evacuare; 7-supapa de admisie; 8-supapa de evacuare; 9-colectorul de evacuare; 10-colectorul de admisie; 11-biela.

Arderea și destinderea(timpul util). Amestecul carburant se aprinde în cilindru de la scânteia electrică a bujiei și arde în decurs de $0,001..0,002\text{ s}$, degajând o cantitate mare de

căldură. Ambele supape sunt închise. Temperatura la sfârșitul arderii depășește 2000°C , iar presiunea $3,5...4,5\text{ MPa}$ ($35...45\text{ bar}$). Sub acțiunea forței de presiune a gazelor pistonul se deplasează spre PME, rotind prin intermediul bielei arborele cotit. La destindere energia termică se transformă în energie mecanică. La sfârșitul destinderii temperatura în cilindru se reduce până la $800...1100^{\circ}\text{C}$, iar presiunea scade la $0,3...0,4\text{ MPa}$ ($3...4\text{ bar}$).

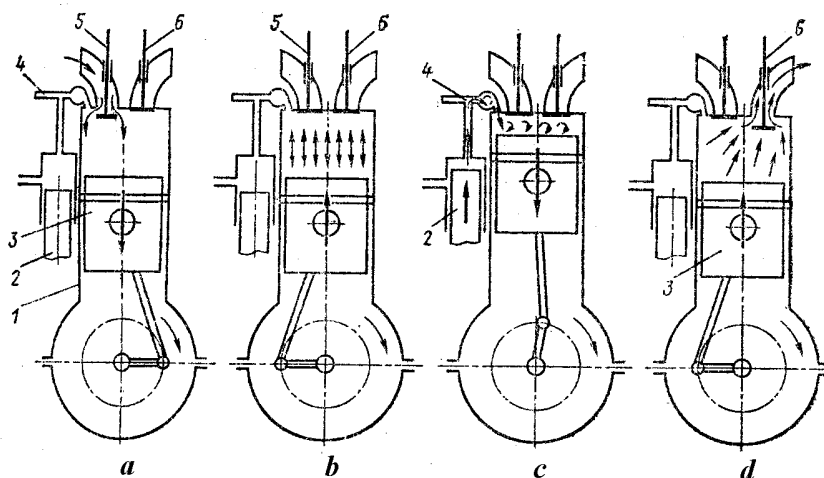
Evacuarea. Supapa de evacuare este deschisă. Pistonul se deplasează spre PMI și curăță cilindrul de gazele arse, evacuându-le în mediul ambiant. La sfârșitul timpului de evacuare presiunea scade până la $0,105...0,115\text{ MPa}$ ($1,05...1,15\text{ bar}$), iar temperatura se micșorează până la $300...400^{\circ}\text{C}$.

Timpul util este timpul fundamental, restul timpurilor sunt auxiliare. Motorul monocilindric nu funcționează uniform. Pentru rotirea uniformă a arborelui cotit, motoarele pentru automobile se confecționează cu mai mulți cilindri.

2.4.2. Ciclul de funcționare al motorului cu aprindere prin compresie în patru timpi

Ciclul de funcționare al motorului cu aprindere prin compresie în patru timpi considerabil se deosebește de ciclul motorului cu aprindere prin scânteie. În cilindru pătrunde aer, dar nu amestec carburant. Aerul este comprimat cu un grad mai majorat. Ca urmare considerabil își mărește temperatura și presiunea. La sfârșitul timpului de compresie în aerul supraîncălzit din injector este pulverizată motorina care în contact cu aerul se autoaprinde.

Schema funcționării motorului în patru timpi cu aprindere prin compresie MAC se reprezintă în fig. 2.5.



— Fig. 2.5 Schema ciclului de funcționare al motorului cu aprinderea prin compresie în patru timpi:

a-admisia aerului, b-compresia aerului; c-arderea și destinderea; d-evacuarea.

1-cilindru; 2-pompa injectiei; 3-piston; 4-injector; 5-supapa admisie; 6-supapa evacuare.

Admisia. Cilindrul se umple cu aer la deplasarea pistonului 3 din PMI spre PME. În cilindru se creează depresiune. Supapa de admisie 5 este deschisă și în cilindru pătrunde aerul filtrat. Depresiunea în cilindru constituie $0,08...0,09\text{ MPa}$ ($0,8...0,9\text{ bar}$), iar temperatura $50^{\circ}...80^{\circ}\text{C}$.

Compresia. Pistonul se deplasează din PME spre PMI, supapele de admisie și evacuare sunt închise. Volumul aerului se micșorează iar presiunea și temperatura se ridică. Gradul de compresie la motoarele MAC atinge 13..23. La sfârșitul timpului de compresie presiunea în cilindru atinge 4,0...5,0 MPa (40..50 bar), iar temperatura 600...700°C. Pentru funcționarea normală a motorului temperatura aerului comprimat trebuie să fie mai mare ca temperatura de autoaprindere a carburantului.

Arderea și destinderea. Ambele supape sunt închise. Când pistonul se apropie de PMI se pulverizează din injector carburantul dispersat sub presiunea înaltă 13,0...18,5 MPa (130..185 bar) a pompei de injecție. Carburantul se amestecă cu aerul comprimat și foarte încălzit, se autoaprinde. O parte de carburant arde la deplasarea pistonului spre PMI la sfârșitul timpului de compresie iar altă parte la deplasarea pistonului spre PME la începutul timpului de destindere. Gazele formate la arderea amestecului majorează presiunea în cilindru 6,0...8,0 MPa (60..80 bar), iar temperatura până la 1800..2000°C. Gazele destinse apasă pistonul 3, care se deplasează de la PMI spre PME executând timpul util.

Compresia. Pistonul se deplasează din PME spre PMI, supapele de admisie și evacuare sunt închise. Volumul aerului se micșorează iar presiunea și temperatura se ridică. Gradul de compresie la motoarele MAC atinge 13..23. La sfârșitul timpului de compresie presiunea în cilindru atinge 4,0...5,0 MPa (40..50 bar), iar temperatura 600...700°C. Pentru funcționarea normală a motorului temperatura aerului comprimat trebuie să fie mai mare ca temperatura de autoaprindere a carburantului.

Evacuarea. Pistonul 3 se deplasează din PME spre PMI și prin supapa de evacuare 6 deschisă evacua gazele din cilindru. Presiunea și temperatura la sfârșitul timpului de evacuare corespunzător ating 0,11...0,12 MPa (1,1..1,2 bar) și 600..700°C.

2.4.3. Ciclul de funcționare al motorului cu aprindere prin scânteie în doi timpi

La acest motor lipsește mecanismul de distribuție Această funcție o execută pistonul. În cilindru sunt executate ferestre(fante) (fig.2.6): de admisie 1, prin care comunică cilindrul 4 cu carburatorul, de evacuare 2 și de baleiaj 6 care face legătura dintre cilindrul 4 și carterul ermetic prin canalul 7. Deplasându-se în interiorul cilindrului pistonul în succesiune determinată deschide sau închide ferestrele, executând funcția mecanismului de distribuție. În cilindrul motorului în doi timpi amestecul carburant pătrunde din carburator prin carter.

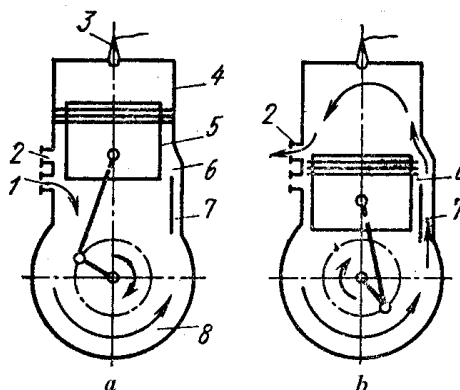


Fig.2.6 Schema ciclului de funcționare al motorului cu aprindere prin scânteie în doi timpi:

a-compresia și admisia amestecului carburant în carter; b-cursa utilă, evacuarea gazelor și baleiajul amestecului din carter în cilindru.

1-fereastra de admisie; 2-fereastra de evacuare; 3-bujia; 4-cilindru; 5-piston; 6-fereastra de baleiaj; 7-canal; 8-carter.

Primul timp (fig.2.6, a). Pistonul se deplasează din PME spre PMI și mai întâi închide fereastra de baleiaj 6, apoi pe cea de evacuare 2. În cilindru se petrece timpul de compresie a

amestecului carburant, iar în carter admisia, în urma depresiunii în carburator. Când pistonul se apropie de PMI se produce scânteia între electrozii bujiei 3, amestecul carburant se aprinde și arde.

Timpul doi. Gazele căpătate la aprinderea amestecului carburant apasă pistonul care se deplasează spre PME executând cursa utilă. La sfârșitul cursei utile pistonul deschide fereastra de evacuare 2 și gazele prin amortizorul de zgomot iese în mediul ambiant. Deplasându-se mai jos pistonul deschide fereastra de baleiaj și amestecul carburant prin canalul 7 umple cilindrul și concomitent evacua gazele rămase. O parte din amestecul carburant proaspăt iese cu gazele arse. Pentru îmbunătățirea ciclului de funcționare al motoarelor în doi timpi în cilindrul se execută câte două ferestre de admisie, evacuare și baleiaj. Carterul este uscat adică el nu se alimentează cu ulei de motor. Uleiul, necesar la ungere se adaugă în carburant în anumite proporții(1:15 sau 1:20), bine se amestecă apoi se toarnă în rezervor.

2.4.4. Comparație între motorul cu aprindere prin scântee și motorul cu aprindere prin compresie

Mai frecvent automobilele sunt dotate cu motoare în patru timpi cu aprindere prin scântee. Dacă se compară motoarele în patru timpi cu cele în doi timpi, apoi motoarele în doi timpi au următoarele avantaje:

- constructiv sunt mai simple din cauza lipsei mecanismului de distribuție și a dispozitivelor de acționare;
- au mai puține curse și arborele cotit se rotește mai uniform;
- la aceleași rotații ale arborelui cotit și a altor parametri, motorul în doi timpi teoretic trebuie să dezvolte o putere dublă față de motoarele în patru timpi; ca atare puterea crește numai la 60..65%, din cauză că motoarele în doi timpi au și dezavantaje:
- pierderea unei părți ale amestecului carburant împreună cu gazele evacuate;
- ventilarea insuficientă a cilindrului, care înrăutățește umplerea cilindrului cu amestec carburant.

Din aceste considerente motoarele în doi timpi se utilizează la motociclete sau ca motoare de pornire.

Comparând motoarele MAC cu motoarele MAS, menționăm următoarele avantaje ale motorului MAC:

- este mai economic din cauza că are cheltuieli mai mici de carburant(~30%) la o unitate de lucru;
- funcționează la un carburant mai puțin incendiar;
- în gazele de eșapament se conțin mai puține substanțe toxice;
- motorina are o acțiune corosivă mai mică asupra organelor motorului;
- are un cuplu motor mai majorat și o capacitate mai bună de repriză a motorului la frecvența mai mică a arborelui cotit.

Motoarele cu aprindere prin compresie au următoarele dezavantaje:

- pornirea dificilă pe timp de iarnă;
- la aceeași putere motoarele Diesel au dimensiuni mai mari;
- la funcționare produc zgomot mai mare.

2.5. Funcționarea motoarelor policilindrice

Motorul cu patru cilindri în rând. Pentru a asigura uniformitatea funcționării motorului cu patru cilindri cursa utilă în diferiți cilindri trebuie să se producă la unghiuri de rotație egale ale arborelui cotit. Pentru a determina valorile unghiului la care se produc aceeași timpi în cilindrul trebuie de împărțit 720° la numărul de cilindri. La motorul cu patru cilindri cursa se produce peste $720:4=180^\circ$. La fiecare două rotații ale arborelui cotit se produc patru timpi de admisie,

patru de compresie, patru de ardere și destindere și patru de evacuare. La motoarele cu patru cilindri(fig.2.7) fusurile manetoane sunt amplasate în perechi: 1cu 4 și 2cu3 sub un unghi de 180°. Concordanța timpurilor care se efectuează în același timp în diferiți cilindri la motoarele cu succesiunea 1-3-4-2 este reprezentată în tabelul următor.

Alternarea timpurilor motorului cu patru cilindri în patru timpi
cu ordinea de funcționare 1-3-4-2

Întoarcerea arborelui cotit, rotații	Unghiurile de întoarcere, grade	Cilindrii			
		1	2	3	4
Prima	0..180°	U	E	C	A
	180..360°	E	A	U	C
A doua	360..540°	A	C	E	U
	540..720°	C	U	A	E

Notă: A-admisia; C-compresia; U-util; E-evacuarea.

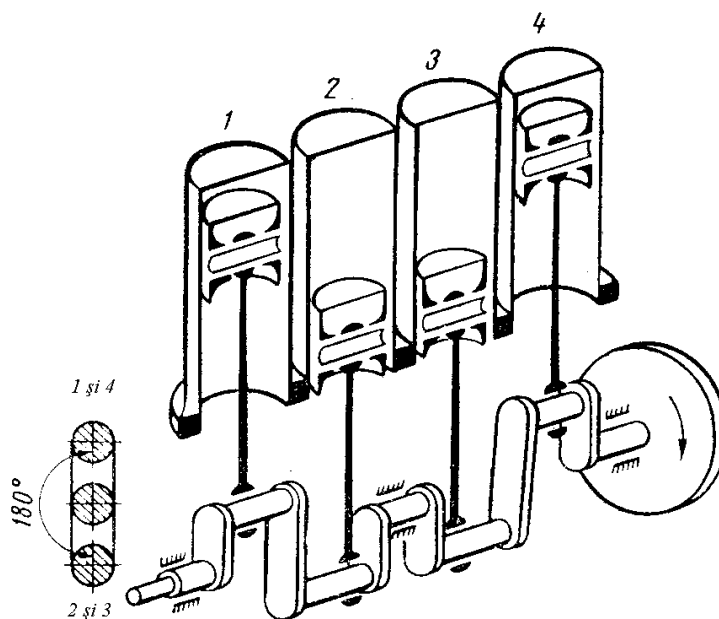


Fig.2.7 Schema funcționării motorului în patru timpi cu patru cilindri în rând

Motorul cu șase cilindri în rând. Aceeași timpi se produc la întoarcerea arborelui cotit la 120°.. Fusurile manetoane ale arborelui cotit sunt amplasate câte două: 1și6; 2și5 și 3și4(fig.2.8) sub un unghi de 120°. Succesiunea motorului cu șase cilindri: 1-5-3-6-2-4 este reprezentate în tabelul următor:

**Alternarea timpurilor motorului cu șase cilindri
în patru timpi cu ordinea de funcționare 1-5-3-6-2-4**

În patru timpuri de funcționare 1-3-5-6-2-4											
Întoarcerea arborelui cotit, rotații	Unghiul întoarcerii arborelui cotit, grade	Unghiurile întoarcerii arborelui cotit, grade	Cilindrii								
			1	2	3	4	5	6			
Prima	0..180°	0..60°	U	SE	SA	SU	SC	A			
		60..120°			C	E					
		120..180°		A			U		C		
	180..360°	180..240°	E		U	A		E			
		240..300°									
		300..360°		C			U		A	E	
A doua	360..540°	360..420°	A		C	E		C			U
		420..480°									
		480..540°		U	E	C	A	E			
	540..720°	540..600°	C						U	A	C
		600..660°									
		660..720°									

Notă: A-admisia; SA-sfârșitul admisiei; C-compresia; SC-sfârșitul compresiei; U-util; SU - sfârșitul timpului util; E-evacuarea; SE - sfârșitul evacuării.

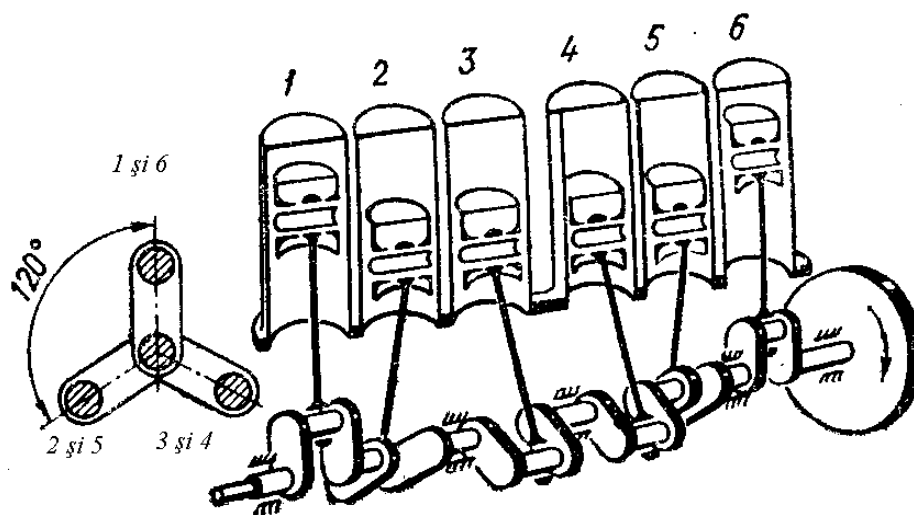


Fig. 2.8 Schema funcționării motorului în patru timpi cu șase cilindri în rând.

Motorul cu opt cilindri în V. Cilindrii motorului sunt amplasați sub unghiul de 90°(fig.2.9). Fusurile manetoane sunt dispuse sub unghiul de 90° unul față de altul a câte două: 1și5; 2și6; 4și8; 3și7. Succesiunea de funcționare este:1-5-4-2-6-3-7-8.

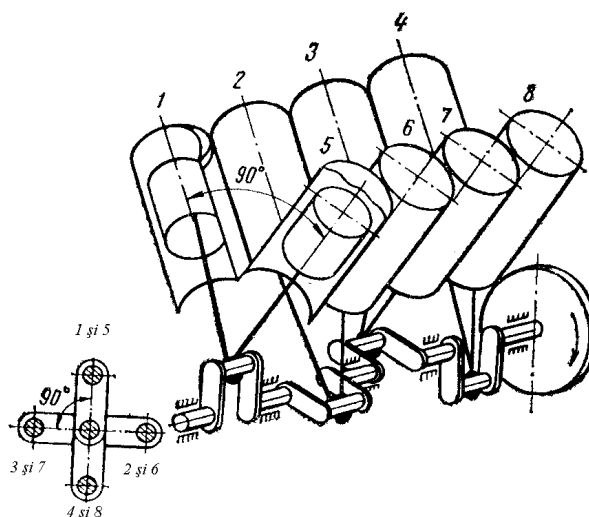


Fig. 2.9 Schema funcționării motorului în patru timpi cu opt cilindri în V.

3. MECANISMUL BIELĂ-MANIVELĂ

3.1. Destinația și părțile componente

Mecanismul bielă-manivelă (numit și mecanismul motor) transformă mișcarea de translație a pistonului, obținută prin arderea amestecului carburant, în mișcare de rotație a arborelui cotit

Părțile componente ale mecanismului bielă-manivelă sunt:

- **Organele fixe:** baia de ulei, blocul motor, chiulasă, cilindrii, garniturile băii de ulei și a chiulasei.
- **Organele mobile :** pistonul cu segmentii și bolțul pistonului, biela, semicuzineții lagărului de bielă , arborele cotit, volantul (fig.3.1).

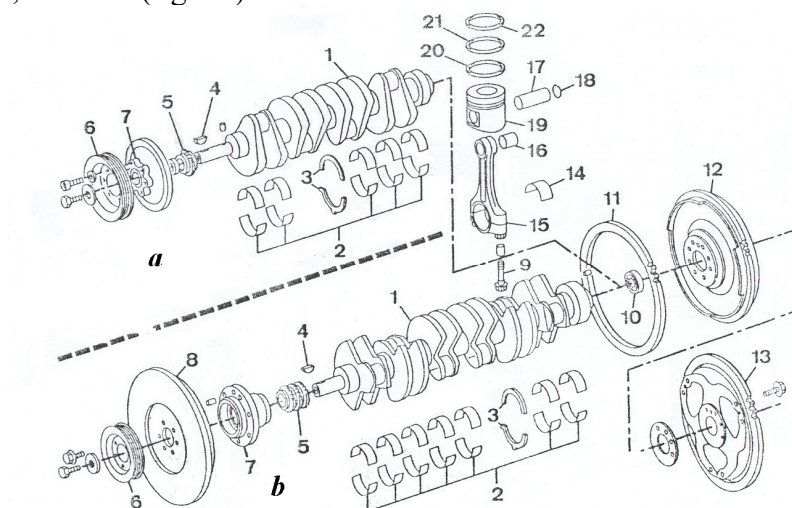


Fig. 3.1 Organele mobile ale mecanismului bielă-manivelă:

a-motorul cu patru cilindri; b-motorul cu șase cilindri;

- 1-arbore cotit, 2-cuzineții palieri; 3-semiinele de limitare axială arborelui cotit; 4-pană; 5-roată de lanț, 6-roată de curea; 7-butic; 8-flanșă; 9-șurub de fixare a capacului de bielă; 10-rulmentul anterior al arborelui primar al cutiei de viteze; 11-coroana dințată a volantului; 12-volantul automobilului cu cutie de viteze trepte; 13-volantul automobilului cu cutie de viteze automate; 14-cuzineț capului mare al bilei; 15-bielă; 16-bucșa de bronz al capului mic al bieiei; 17-bolț de piston; 18 – inel limitare; 19 – piston ; 20-segment răzuitor; 21-segment de compresie doi; 22-primul segment compresie.

3.2. Organele fixe ale mecanismului bielă-manivelă

Blocul motor (fig. 3.2) constituie scheletul motorului la care se fixează organele mobile ale mecanismului bielă-manivelă, organele mecanismului de distribuție și alte organe ale instalațiilor motorului. Blocul este turnat din fontă cenușie sau aliaj de aluminiu. Părțile inferioare și superioare 6 și 4 sunt prelucrate pentru ajustarea prin garnituri a băii de ulei și a chiulasei. Blocul printr-o despărțitură orizontală este divizat în două compartimente: în cel superior sunt executate locașuri pentru instalarea cilindrilor, iar cel inferior constituie semicarterul cu locașuri paliere 9 ale arborelui cotit.

La unele motoare cilindrii 5 sunt turnați împreună cu blocul. În cilindri se desfășoară ciclul motor, în interiorul lui deplasându-se liniar pistonul. La funcționarea motorului, în partea superioară a cilindrului se aprinde amestecul carburant. Arderea este urmată de procesul de oxidare și coroziunea cilindrilor. Pentru reducerea gradului de uzare a cilindrului la unele motoare în partea superioară se presează o intercalare din fontă anticorosivă. Cilindrii turnați sub formă de cămăși de răcire, cu guler se sprijină în bloc, sunt etanșați cu inele de cauciuc sau cu garnitură inelara din cupru. În bloc sunt canale destinate circulației uleiului de motor, lichidului de răcire. Locașurile în partea anterioară sunt prevăzute pentru capacele de închidere a transmisiei distribuției, iar din partea posterioară pentru carterul volantului și ambreiajului. Partea inferioară a blocului este de asemenea prelucrată, pentru asamblarea prin șuruburi a băii de ulei cu garnitura de etanșare. Blocul motor este de o mare diversitate constructivă, având forma adaptată după poziția cilindrilor față de axa longitudinală. Caracteristica de bază a blocului este rigiditatea lui. La funcționarea motorului arborele cotit este expus sarcinilor ciclice de la presiunea gazelor și forțelor de inerție, care sunt transmise prin piston și bielă. Aceste sarcini de la arborele cotit la locașurile lui din bloc duc la deformarea blocului. Pentru a majora rigiditatea blocului la unele motoare NISSAN capacele paliere sunt executate aparte și cu o ramă specială se prind la bloc. O rigiditate deosebită a blocului și locașurilor arborelui cotit este asigurată la unele motoare AUDI, WOLKSWAGEN, PORSCHE, TOYOTA, VOLVO și RENAULT. Partea de jos a blocului din aliaj de aluminiu este turnată împreună cu capacele paliere de consolidare 2 și formează partea superioară a băii de ulei, iar baia de ulei are o înălțime nu prea mare.

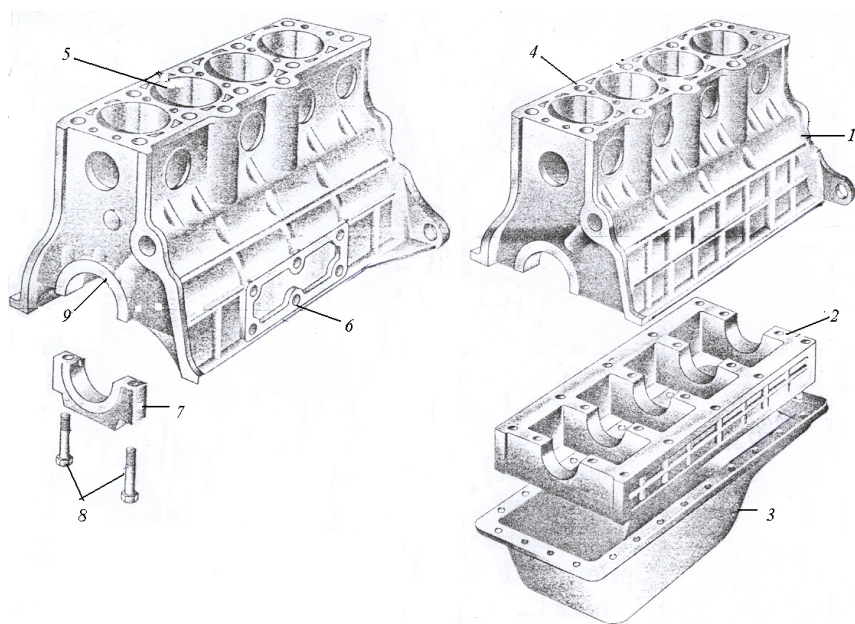


Fig. 3.2 Blocul motor:

- 1-bloc; 2-capac lagăr consolidat; 3-baia de ulei; 4-suprafața de ajustaj cu chiulasa;
5-alezajul cilindrilor; 6-suprafața de ajustaj cu baia de ulei; 7-capac palier;
8-șuruburi de fixare; 9-locaș pentru arborele cotit

La motoarele în „V” primul rând al cilindrilor este decalat față de rândul doi din cauza plasării pe fusurile manetoane ale arborelui cotit a două biele. Motoarele cu răcire cu aer cilindrii au nervuri pentru mărirea suprafeței de răcire. La motoarele în doi timpi cilindrii au prevăzute fante laterale pentru admisia amestecului carburant sau aerului și pentru evacuarea gazelor arse.

Chiulasa (fig.3.3) acoperă cilindrul, realizând cu pistonul spațiul în care se desfășoară ciclul motor. Se confecționează prin turnare din fontă aliată sau din aliaje de aluminiu. Ea poate fi comună pentru toți cilindrii la motoarele cu dispunere lor în rând sau pentru fiecare rând la motoarele în V. Ultimele pot avea chiulasa pentru fiecare cilindru. Suprafețele de ajustare cu blocul cilindrilor sunt bine lucrate pentru a căpăta o îmbinare etanșă. Între bloc și chiulasă se instalează garnitura de chiulasă 1 care evită scăpările de gaze în afară sau a lichidului de răcire în cilindri. Chiulasa este prevăzută în partea inferioară cu cavități, care formează împreună cu pistonul la PMI camerele de ardere.

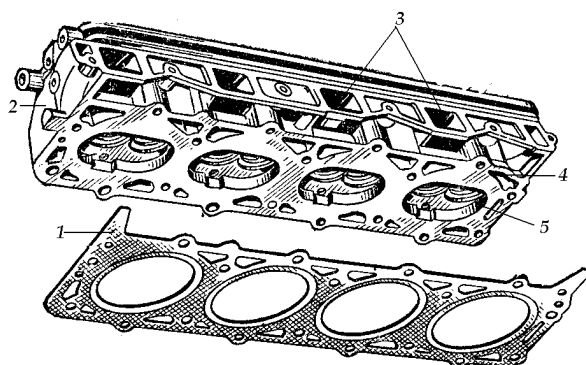


Fig. 3.3 Chiulasa:

1-garnitura de chiulasă; 2-chiulasa; 3-canale de intrare a amestecului carburant; 4-găuri de intrare a lichidului de răcire; 5-camara de ardere.

Forma camerelor de ardere sunt prezentate în fig.3.4. Forma camerelor de ardere influențează considerabilă la procesul de preparare a amestecului carburant, arderii amestecului util și al gradului de compresie. Camerele de ardere cu dispunerea superioară a supapelor sunt mai compacte și asigură o umplere mai bună cu amestec carburant la același diametru al supapei de admisie față de camerele de ardere cu supapele în jos. Camerele de ardere semisferice și sub formă de clin (II, III) au căpătat răspândire la motoarele MAS.

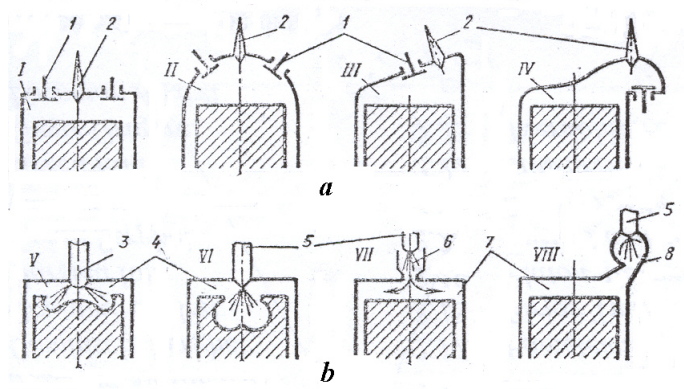


Fig.3.4 Forma camerelor de ardere:

a-motoare MAS; b-motoare MAC..

I - cilindrică; II - semisferică; III - clin, IV - decalată; V, VI - unitare; VII, VIII - divizate.

1-supapa; 2-bujia; 3-pompa injector; 4-camere de ardere; 5-injectoare;

6-anticameri principală; 8-camara turbulentă vârtej.

Pentru îmbunătățirea preparării amestecului carburant la motoarele MAC camerele de ardere sunt unitare (V și VI) și divizate (VII și VIII). Cele divizate sunt formate dintr-o cameră principală de ardere (între chiulasă și piston) și dintr-o cameră separată (amplasată în chiulasă sau în capul pistonului). La rândul lor, camerele de ardere divizate pot fi camere separate de turbulență (de vârtej) și preardere. Camerele de ardere divizate creează o mișcare importantă a aerului în timpul arderii deoarece folosesc în acest scop o fracțiune de energie chimică a combustibilului. În chiulasă sunt presate scaunele supapelor și ghidajele. La MAC chiulasa are găuri pentru plasarea injectoarelor iar la unele motoare găuri filetate pentru bujiile incandescente. La MAS chiulasa are găuri pentru bujii iar la cele cu injecție de benzină sunt prevăzute găuri pentru injectoare. Partea superioară este prelucrată și prevăzută cu găuri filetate pentru asamblarea suporturilor axei culbutoarelor, locașurilor pentru montarea arborelui de distribuție. În chiulasă sunt prevăzute cămăși pentru asigurarea circulației lichidului de răcire care coincid cu cele din bloc. Lateral chiulasa se prelucurează și permite montarea colectoarelor de admisie și evacuare. La motoarele răcite un aer chiulasă este prevăzută cu nervuri pentru a mări suprafața de contact cu aerul.

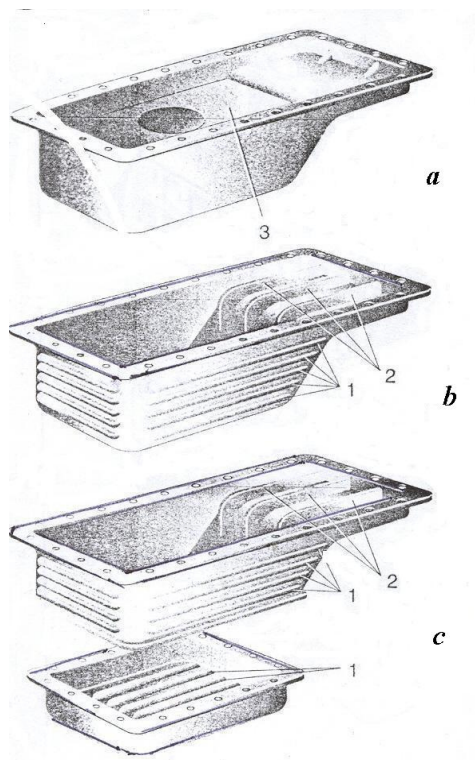


Fig. 3.5 Băi de ulei:
a-stanțată; b-turnată cu nervuri de consolidare;
c-turnată cu partea inferioară stanțată.
 1-nervuri de răcire; 2-deflectoare pentru dirijarea fluxului de ulei; 3-ecr

Garnitura de chiulasă 1 asigură etanșarea între blocul cilindrilor și chiulasă pentru evitarea scăpărilor de gaze, apă, ulei. Se confecționează din materiale termoplastice cu o conductibilitate termică bună și rezistentă la presiunea gazelor. Are forma inversată a suprafeței chiulasei. Găurile pentru cilindri la unele chiulase sunt armate cu tablă din aluminiu, alamă sau cupru.

Colectoarele de admisie și evacuare sunt destinate pentru a conduce amestecul carburant sau aerul prin chiulasă în cilindri și pentru evacuarea gazelor de eșapament. La colectorul de admisie este racordat carburatorul sau injectorul benzinei, la cel de evacuare printr-o garnitură termică sunt racordate țevile de recepție ale amortizorului de zgomot. Ambele colectoare pot fi

montate pe aceeași parte a chiulasei sau pe părți diferite. Dispunerea colectoarelor pe ambele părți ale chiulasei asigură o ventilare mai bună a cilindrilor (baleiajul transversal).

Baia de ulei (fig.3.5) este numită partea inferioară a carterului motorului, închide blocul cilindrilor în partea de jos. Baia protejează de impurități piesele mecanismului bielă-manivelă și servește ca rezervor de ulei. În baie sunt executate compartimente de amortizarea șocurilor uleiului la deplasarea automobilului. La fund are un dop filetat care închide gaura de golire a uleiului. Rigiditatea motorului o constituie și băile de ulei turnate din aliaj de aluminiu (MERCEDES-BENS, BMW, WOLKSVAGEN etc.) cu diferite nervuri de consolidare interioare și exterioare de răcire. Dezavantajul acestor băi este deteriorarea lor la lovituri. La MERCEDES-BENS acest dezavantaj este lichidat prin fixare în partea de jos a unei băi suplimentare ștanțate (fig.3.5, c). La AUDI, VOLKSWAGEN, VOLVO etc. în partea de jos al capacului palier de consolidare 2 se fixează baia de ulei 3 (fig. 3.2).

3.3. Organele mobile ale mecanismului bielă-manivelă

Grupul piston-bielă (fig.3.6). Presiunea gazelor aprinse la timpul util sunt preluate de grupul piston care prin intermediul bielei transmite mișcarea de translație rectiliniară-alternativă la fusurile manetoane ale arborelui cotit. În cilindru pistonul are o mișcare neuniformă: în punctele moarte viteza este nulă, iar la mijlocul lui atinge valoarea maximă. Ca urmare apar forțe de inerție majore, valorile cărora depind de masa pistonului și viteza unghiulară a arborelui cotit. În afară de solicitări mecanice, pistonul este expus temperaturii înalte pe parcursul arderii și destinderii gazelor. Temperatura de lucru a pistonului variază între 300...500°C în partea lui superioară și 150...250°C în partea inferioară. El se încălzește și de la forțele de frecare cu cilindru. Grupul piston-bielă constă din: pistonul propriu-zis 3, segmentii 1,2, bolțul 4, biela 6. La motoare mai frecvent se utilizează pistoane din aliaje de aluminiu, din cauza că sunt destul de rezistente, ușoare, cu capacități bune antifricționale și au conductibilitate termică bună. Durabilitatea pistoanelor se poate mări prin tratamente termice, iar rezistența la uzare prin protejare suprafeței exterioare (cositorire, grafitare) cu un strat poros care reține uleiul. Părțile componente ale pistonului sunt: capul pistonului, corpul (regiunea portsegmentilor), umerii (bosajele) și mantaua.

Forma pistonului este tronconică, cu diametru mai mic în partea capului pentru că dilatarea este mai mare datorită temperaturii mai ridicate în timpul funcționării. Capul pistonului poate fi plată, concavă convexă. Motoarele MAC au în genere camerele de ardere în capul pistonului. Forma capului mai depinde și de raportul de compresie, forma camerei de ardere, poziția supapelor. Pe capul pistonului sunt marcaje de orientare la montaj în cilindri sau marcaje pentru indicarea cotelor pistonului. Pe partea exterioară al corpului pistonului sunt executate canele pentru segmentii de compresie și de răzuire. Canelul pentru segmentul de răzuire are fante pătrunse pe circumferință pentru scurgerea uleiului de motor în baie. Mantaua servește ca partea de ghidare a pistonului la deplasarea în cilindru și transmite forța laterală a bielei la peretele cilindrului. Umerii pistonului servesc pentru instalarea bolțului. În ele sunt executate canale inelare pentru introducerea inelelor de limitare axială a bolțului flotant 4. Între piston și cilindru este necesar un joc pentru deplasarea lui liberă. Jocul optim este de 0,03..0,06mm.(MAS) și 0,11..0,18mm.(MAC). Pentru evitarea blocării pistonului în cilindru la funcționarea motorului se folosesc diferite soluții constructive. La turnarea pistonului sunt incorporate inele sau plăcuțe din oțel. Aceste pistoane se numesc autotermice. La unele pistoane se fac tăieturi pe manta pentru a le da proprietăți elastice și forma ovală (axa mare a ovalului trebuie să fie perpendiculară pe axa bolțului). La funcționarea motorului pistonul se încălzește și mantaua se deformează puțin în direcția axei bolțului; mantaua se apropie de forma cilindrică și jocul între piston și cilindru devine minim. Majoritatea motoarelor firmelor europene și americane confecționau pistoane termice și cu tăieturi. Actualmente se refuză de utilizat aceste

pistoane din cauza că se majorează masa lor. Ei se înlocuiesc cu pistoane ștanțate la temperaturi înalte în vacuum.

Segmentii sunt piese elastice care apasă asupra cilindrului, asigurând etanșarea cu pistonul. Ei sunt de compresie 1 și de răzuire 2 cu rolul de etanșare între piston și cilindru și de evacuare a excesului de ulei de pe cilindru. Sunt confecționați din fontă aliată sau oțel. Se instalează în canelele pistonului. Segmentii au fante drepte, oblice sau în trepte. Mai preferate sunt segmentii cu fante drepte. În stare liberă segmentii au diametru mai mare ca a alezajului cilindrului. La instalarea pistonului în cilindru ei se extind și se apasă la cilindru. Jocul în fante permite dilatarea lor la încălzire. Ca formă segmentii de compresie pot fi cu secțiunea dreptunghiulară (primul) și cu secțiunea tronconică (al doilea). Pentru a reduce gradul de uzare al primului segment, care funcționează în condiții ale temperaturii și presiunii înalte, el se cromează. Segmentul răzuitor este amplasat mai jos de cei de compresie (nu mai mult de doi). Constructiv răzuitorul se deosebește de cel de compresie prin prezența tăieturilor inelare sau a găurilor pentru scurgerea uleiului. Segmentii răzuitori pot fi: simpli numai cu tăieturi, cu arcuri expandoare, cu acțiune axială. La montaj segmentii se așează cu fantele decalate (de obicei 120°), pentru a evita pierderile de compresie, iar pistonul cu segmentii se assemblează în cilindru cu ajutorul unui colier special.

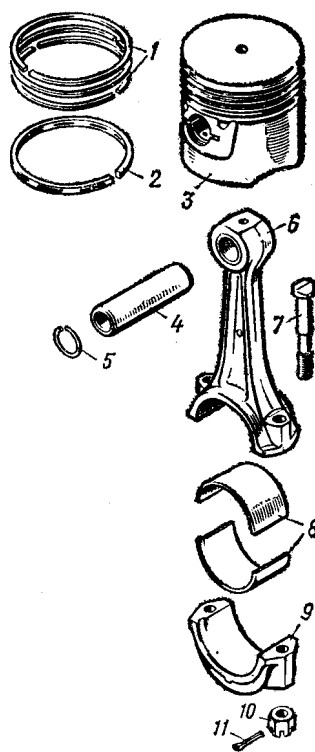


Fig. 3.6 Piese grupului piston-bielă:

1-segment compresie; 2-segment răzuitor; 3-piston; 4-bolt;
5-inel limitare axială a bolțului; 6-bielă, 7-șurub; 8-semicuzinet;
9-capac de bielă; 10-piuliță; 11-șplint.

Bolțul pistonului 4 face legătura articulată dintre piston și bielă. Are formă cilindrică tubulară și se confecționează din oțel aliat sau oțel carbon. Pentru a majora rezistența de uzare și duritate se aplică tratament de cementare și călire, iar pentru a obține o suprafață netedă se

rectifică. În bosajele pistonului bolțul este fixat cu inele de siguranță 5, care limitează deplasarea lui axială. El este liber în bosaje și în bușea de bronz al bielei. Acest bolț poartă numirea de bolț “flotant”. El se uzează mai uniform. Sunt și bolțuri care sunt libere în bosaje și presate în capul mic al bielei.

Biela. Pistonul este articulat la arborele cotit prin biela 6. Ea transformă mișcarea liniar-alternativă a pistonului în mișcarea de rotație a arborelui cotit. Părțile componente de bază sunt: capul mic, tija, capul mare. În capul mic poate fi presată o bușă de bronz (numai pentru bolțul flotant). Biela este supusă solicitărilor termomecanice de încovoiere, flambaj, de aceea trebuie să fie rezistentă și ușoară pentru a micșora forțele de inerție. Este ștanțată din oțel și tratată termic prin călire și revenire; tija are secțiune dublu T pentru duritate. Biela are mișcarea complicată; capul mic împreună cu pistonul are mișcare rectiliniar-alternativă, întorcându-se la un anumit unghi față de bolț sau împreună cu bolțul față de bosajele pistonului; capul mare se rotește împreună cu fusul maneton al arborelui cotit; biela are mișcare oscilatorie. Capul mare este secționat (detașabil). Secțiunea poate fi dreaptă sau oblică. Secțiunea oblică se utilizează la diametru mare al fusului arborelui cotit. Partea detașabilă numită capac, prin șuruburi se prinde la fusul maneton al arborelui cotit. Cuzineții de biela 8 sunt formați din două semicarcase de oțel cu grosimea de 1,5...3 mm, cu material de antifricțiune aplicat prin turnare sau placare pe baza de staniu, plumb, aluminiu, cupru cu plumb, bronz cu plumb. Pentru fixarea cuzineților, capul și semicuzineții sunt prevăzuți cu pinteni, care împiedică deplasarea lor în timpul funcționării. Montarea corectă a capacelor este asigurată de ștanțarea numărului de ordine al cilindrului (pe cap de capac). Unele biele sunt prevăzute cu canale verticale pentru ungerea bușei de bronz al capului mic (bolțul “flotant”), iar altele în capul mare au gaură înclinată pentru ungerea alezajelor cilindrului prin improșcare.

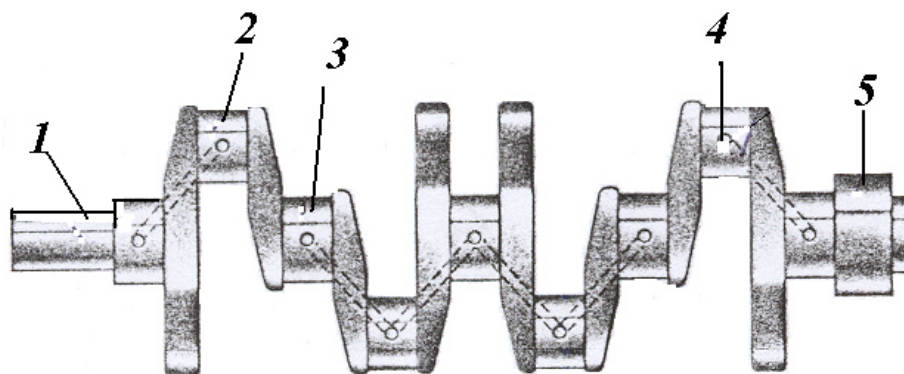


Fig. 3.7 Arbore cotit:
1-parte anterioară; 2-fus maneton; 3-fus palier;
4-canal de ungere; 5-flanșa de prindere a volantului

Arborele cotit (fig.3.7) primește mișcarea de la piston prin intermediul bielei, o transformă în mișcare de rotație și o transmite pentru antrenarea diferitor organe ale motorului și la transmisia automobilului pentru autodeplasare. Părțile componente de bază ale arborelui cotit sunt: fusurile paliere 3 și manetoane 2, brațele manetoane, pentru legătura dintre fusuri, masele de echilibrare, capătul anterior 1, capătul posterior cu flanșă 5 de fixare a volantului (cu locul pentru arborele primar al cutiei de viteze). Diametrul fusurilor manetoane la majoritatea motoarelor autovehiculelor se află între valorile 40...55 mm, iar cele paliere 50..70 mm. Uneori unul sau câteva fusuri au diametru mai mic (cu 0,01..0,02 mm) pentru a majora jocul în cuzineții care sunt dispuși blocării din cauza că nu sunt unși. Se întâlnesc construcții cu fusurile paliere din spate cu diametru majorat cu 3..5 mm. la unele motoare Diesel cu volante masive (FORD,

ALFA ROMEO). La unele motoare dimensiunea de gabarit nu permite executarea maselor de balansare pe arborele cotit. În așa construcții masa de echilibrare se dispune pe volant și înaintea amortizorului de oscilații. Arborele cotit se confecționează din oțel aliat prin forjare sau din fontă cu grafit nodular prin turnare. După prelucrare, fusurile se tratează termic prin călire superficială cu curenți de înaltă frecvență și revenire. La capătul anterior se montează prin pene: pinionul de acționare a distribuției, roata de antrenare a pompei lichidului de răcire, iar la unele motoare se montează amortizorul de vibrații. Racul înfiletat la capătul arborelui antrenează manual arborele cotit. În partea posterioară, la flanșa 5 se montează prin șuruburi volantul. Forma arborelui cotit depinde de : numărul și poziția cilindrilor, numărul fusurilor manetoane, ordinea de funcționare a motorului. Numărul fusurilor paliere, de obicei este egal cu numărul cilindrilor plus unul. Fusurile paliere sunt plasate pe o linie iar lățimea lor diferă. Numărul fusurilor manetoane este egal cu numărul cilindrilor la motoarele în linie și se reduc la jumătate la motoarele în „V”. În interior arborele cotit are canale de ungere pentru circulația uleiului. Lagărele paliere au construcția asemănătoare cu cele de bielă fiind cu cuzineți sau rulmenți. Cele cu cuzineți diferă prin lățimea lor, cel mai lat este amplasat lângă pinionul de distribuție. Semicuzineții se montează jumătate în locașurile din bloc și jumătate în capacele ce se fixează cu șuruburi. Cei superiori sunt prevăzuți cu canale semicirculare cu găuri care coincid cu găurile fusurilor paliere. Numerotarea lagărelor se face ca la cilindri. Semicuzineții au suportul din oțel cu grosimea de 1,5..3,0mm, iar interiorul este placat cu aliaj de antifricțiune din Sn-Pb-Cu-Al sau din aliaj de bronză cu plumb. Pentru limitarea axială a arborelui la deplasarea automobilului în rampă sau pantă sunt prevăzute două semiinele la mijloc sau gulere laterale la semicuzineți. Etanșarea arborelui cotit împotriva pierderilor de ulei se asigură prin simeringuri sau la altele prin defletoare. La capătul anterior al arborelui cotit se montează amortizorul de oscilații.

Amortizorul de oscilații (fig.3.8).se utilizează la motoarele cu mai mulți cilindri (peste 5). Constă din butucul 1, masa de inerție 2 și masa cauciucată 3, turnată împreună cu butucul sau cu un disc aparte. La funcționarea motorului oscilațiile sunt amortizate de elasticitate de deformare mare a masei cauciucate. Oscilațiile arborelui cotit la deteriorarea amortizorului pot provoca ruperea arborelui cotit (primul fus maneton). Același rezultat are loc dacă este uzat, supraîncălzit primul fus maneton. Amortizorul poate fi montat în interiorul sau exteriorul roții de curea.

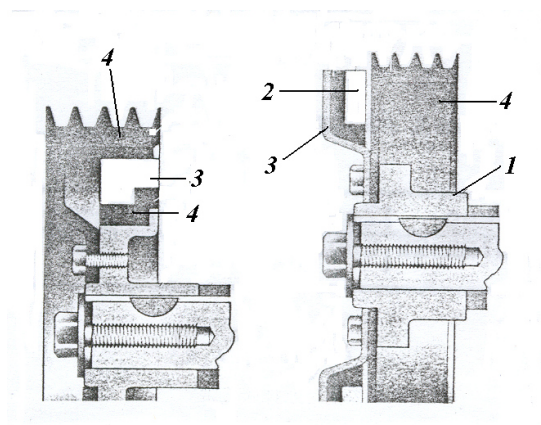


Fig. 3.8 Amortizor de oscilații:
a-în interiorul roții curea; b-în afara roții curea.
 1-butuc; 2-masa de inerție; 3-masa cauciucată; 4-roata policurea.

Volantul 12 și 13 (fig.3.1) este destinat pentru înmagazinarea energiei pe parcursul timpului util, rotirea arborelui cotit pe parcursul timpurilor auxiliare, pentru uniformizarea turațiilor arborelui cotit, atenuarea șocurilor în punctele moarte, ușurarea pornirii motorului și pornirea din loc al automobilului. La pornirea motorului în cilindru are loc aprinderea amestecului carburant și volantul asigură efectuare timpului util (de lucru) într-un cilindru până

la începutul acestui timp în alt cilindru în corespundere cu ordinea de funcționare a motorului. Volantul este turnat din fontă cenușie sau oțel. Pe circumferință se montează prin presare la cald coroana dințată care se folosește la pornirea motorului cu demarorul. Suprafața frontală posterioară este prelucrată pentru discul condus al ambreiajului. La volant se prinde caseta ambreiajului. În partea centrală este prevăzut cu găuri pentru fixare la flanșa arborelui cotit. Pe volant sunt marcaje de punere la punct a distribuției și aprinderii sau injectiei. Un reper este pentru instalarea pistonului în PMI și altele pentru avansul prescris.

4. MECANISMUL DE DISTRIBUȚIE

4.1. Destinația, clasificarea și părțile componente

Mecanismul de distribuție este destinat pentru deschiderea și închiderea supapelor care asigură umplerea cilindrilor cu amestec carburant (MAS) sau aer (MAC), evacuarea gazelor de eșapament și izolarea camerelor de ardere de la mediul ambiant la timpul de compresie și de lucru (util). Motoarele de automobil în patru timpi utilizează mecanisme de distribuție cu supape. La motoarele în doi timpi mecanismul de distribuție are ferestre în cilindri care se închid sau se deschid la deplasarea pistonului. Motoarele în doi timpi cu aprindere prin compresie au numai supape de admisie sau numai de evacuare.

După amplasarea arborelui de distribuție mecanismele pot fi:

- cu arborele de distribuție pe chiulasă (fig.4.1)
- cu arborele amplasat în bloc (fig.4.2)

După acționarea arborilor de distribuție: prin pinioane (arborele dispus în bloc); prin transmisia lanț sau curea dințată (arborele dispus pe chiulasă).

După comanda cu supapele: prin culbutoare; prin brațe oscilante; direct prin tacheți cu șaibe reglabile; direct prin tacheți hidraulici etc.

După dispunerea supapelor în chiulase: - cu supape verticale ; cu supape înclinate în V.

După numărul de supape în cilindru: cu două; cu mai multe.

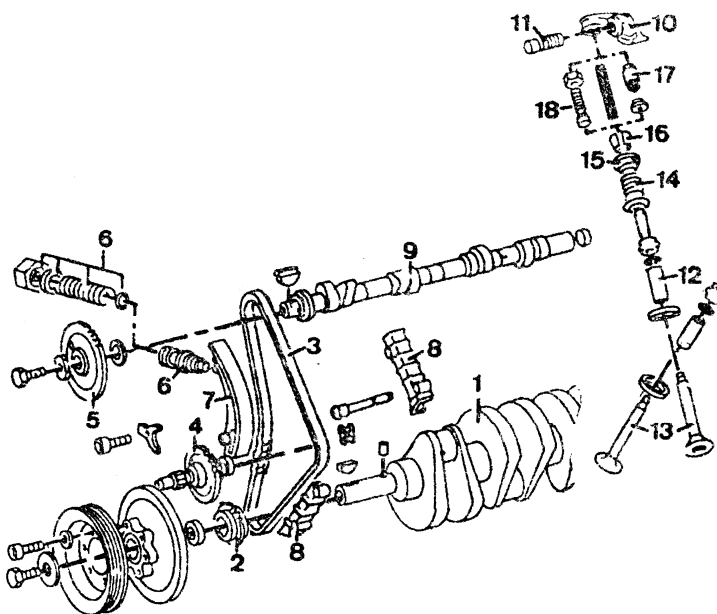


Fig.4.1 Mecanismul de distribuție a unui motor în patru cilindri:

1-arbore cotit;2-roata lanț arbore cotit;3-transmisia lanț; 4-arbore intermediar de acționare a pompei de ulei și ruptorului-distribuitor; 5-roata lanț a arborelui cu came;6-întinzător lanț; 7-sabotul întinzătorului;8-amortizor lanț; 9-arbore came; 10-culbutor; 11-axa; 12-ghidul supapei; 13-supape; 14-arc, 15-talerul arcului; 16-galeți;17-tachet; 18-șurub de reglare.

La poziția pistonului în PMI există un moment la care ambele supape de admisie și evacuare sunt deschise cu același unghi numit suprapunerea supapelor. Efectul acestui fenomen este îmbunătățirea umplerii camerei de ardere, răcirea zonelor calde, atenuarea efectului detonațiilor, reducerea consumului de combustibil, creșterea puterii motorului.

4.2. Construcția generală și funcționarea mecanismelor de distribuție

La majoritatea autoturismelor se folosesc mecanisme de distribuție cu amplasarea arborelui cu camă pe chiulasă.

În fig. 4.1 este reprezentată schema unui mecanism de distribuție a motorului cu patru cilindri a automobilului Mercedes-Benz. Mecanismul de distribuție constă din comanda de distribuție prin lanț 3 cu dispozitiv de întindere 6 cu sabotul 7; arborele cu came 9 și comanda cu supapele 13. La rotirea arborelui cotit mișcarea se transmite la arborele cu came dispus pe chiulasă. Cama prin culbutorul 10 de pe axa 11 acționează tachețului 17 care deschide supapa 13. Închiderea supapei la rotirea de mai departe a arborelui cu came are loc la extinderea arcului 14.

La unele motoare ale camioanelor se utilizează mecanisme de distribuție cu arborele cu came amplasat în blocul motor. În fig.4.2 este reprezentat mecanismul de distribuție a unui motor în V. Fusurile arborelui cu came se sprijină pe bușele de bronz 8 presate în locașurile din bloc. Numărul camelor corespunde numărului supapelor de admisie și evacuare, iar dispunerea lor depinde de dispunerea cilindrilor și ordinea de funcționare a motorului. Împreună cu arborele sunt executate excentricul 5 de acționare a pompei de carburant și pinionul 20 de acționare a pompei de ulei și a ruptorului-distribuitoare. Tacheții 19 sunt executați în formă de păhare cu suprafața de lucru sferică. În locașurile blocului tacheții au mișcare rectiliniar-alternativă. Tijele împingătoare 18 transmit mișcarea de la tacheți la culbutoare 14 care se întorc pe axa 13 și acționând asupra supapelor 9 le deschid. Culbutorul are două brațe inegale. În brațul mic este înfiletat un șurub reglabil al jocului termic în supape. Brațul mare apasă supapa care o deschide. Acționarea arborelui cu came se face de la arborele cotit prin pinionul 2 cu un marcaj 1 pentru instalarea corectă a distribuției.

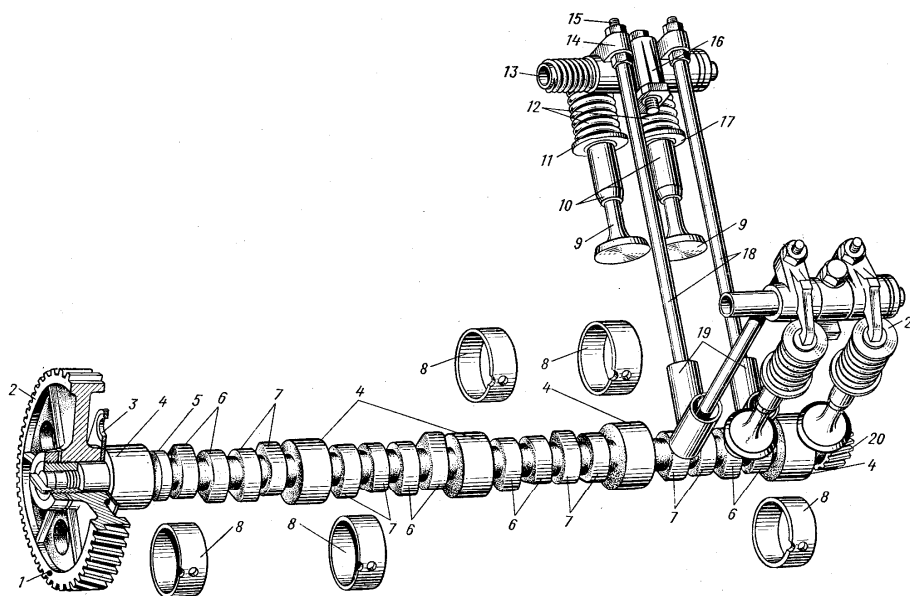


Fig. 4.2 Mecanismul de distribuție cu arborele came în bloc a unui motor în V:

1-marcaj; 2-pinion; 3-flanșă limitare axială; 4-fusuri; 5-excentric de acționare a pompei de carburant; 6,7-came pentru supapele de admisie și evacuare; 8- bușe de bronz; 9-supape; 10-ghidaje; 11,17,21-talerele arcurilor; 12-arcuri;13-axa culbutoarelor; 14-culbutor;15-șurub reglabil; 16-suportul axei; 18-tije împingătoare; 19-tacheți; 20-pinion de acționare a pompei ulei și ruptorului distribuitor.

4.3. Construcția organelor componente ale mecanismelor de distribuție

Comanda distribuției. Prin comanda distribuției se transmite mișcarea de la arborele cotit la arborele cu came. Acestea poate fi prin pinioane, lanț, curea dințată.

Comanda prin pinioane este formată din două pinioane; pinionul conducător de pe arborele cotit și cel condus de pe arborele came. La motoarele cu aprindere prin compresie mai este un pinion intermediar pentru acționarea pompei de injecție. Pinionul de pe arborele cu came în bloc al motorului în patru timpi are un număr de dinți dubli pentru a realiza raportul de transmisie 1:2. Pentru micșorarea zgomotului, dantura este înclinată fiind executată din textolit, oțel sau fontă aliată. Pe pinioane sunt marcaje pentru asigurarea efectuării fazelor de distribuție și punerii la punct a supapelor și aprinderii.

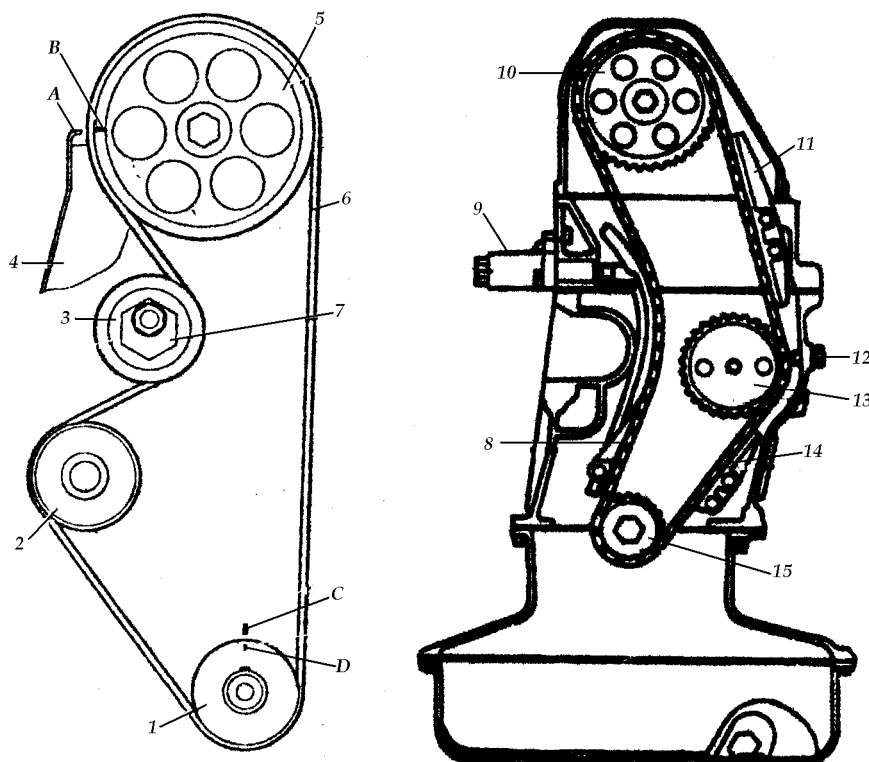


Fig. 4.3 Comanda arborelui cu came:

a-prin curea dințată; b-prin lanț;

1-roata curea dințată a arborelui cotit; 2-roata curea pompei lichidului de răcire; 3-rola de întindere;

4- capac protecție spate; 5-roată curea arborelui cu came; 6-curea dințată; 7-axa rolei de întindere;

8- sabotul întinzătorului; 9-întinzător; 10-roata lanț arborelui cu came; 11,14-amortizoare lanț;

12-șurub de limitare; 13-roata lanț arborelui intermediar; 15-roata lanț arborelui cotit.

A-marcaje instalare capacului protecție spate; B-marcaj roata curea a arborelui cu came; C-marcaj pe capacul pompei ulei; D-marcaj pe roata arborelui cotit.

Comanda prin lanț (fig.4.3,b) este formată din două roți de lanț situate pe arborele cotit 15 și arborele cu came 10. Lanțul poate fi simplu, dublu sau triplu. Acest lanț poate antrena și un arbore intermediar 13 pentru acționarea pompei de carburant prin camă, pompei de ulei și ruptorului distribuitor al aprinderii prin pinioane. Comanda prin lanț poate să aibă întinzătoare mecanice sau hidraulice care prin intermediul sabotului amortizează și micșorează zgomotul. Pe roțile de lanț sunt marcaje pentru punerea la punct a supapelor sau aprinderii. Comanda este plasată într-un carter etanș.

Comanda prin curea dințată înlocuiește transmisia prin lanț, mai bine amortizează oscilațiile torsionale ale arborelui cu came (fig. 4.3,a). Comanda se face prin cureaua dințată de la roata de curea 1 fixată la arborele cotit . Prin această curea este acționată și roata pompei lichidului de răcire 2. Rola 3 servește pentru întinderea curelei cu hexagonul excentric. Pe roțile

de curea ale arborelui cotit și arborelui de distribuție sunt marcasele *D* și *B* pentru punere la punct a supapelor și aprinderii, care trebuie să coincidă cu marcasele *A* de pe capacul din spate și *C* de pe capacul pompei de ulei.

Arborele cu came asigură deschiderea și închiderea supapelor de admisie și evacuare în momente bine determinate pe o durată necesară. El se montează în blocul motorului pe bușe de sprijin sau pe chiulasă (fig. 4.4).

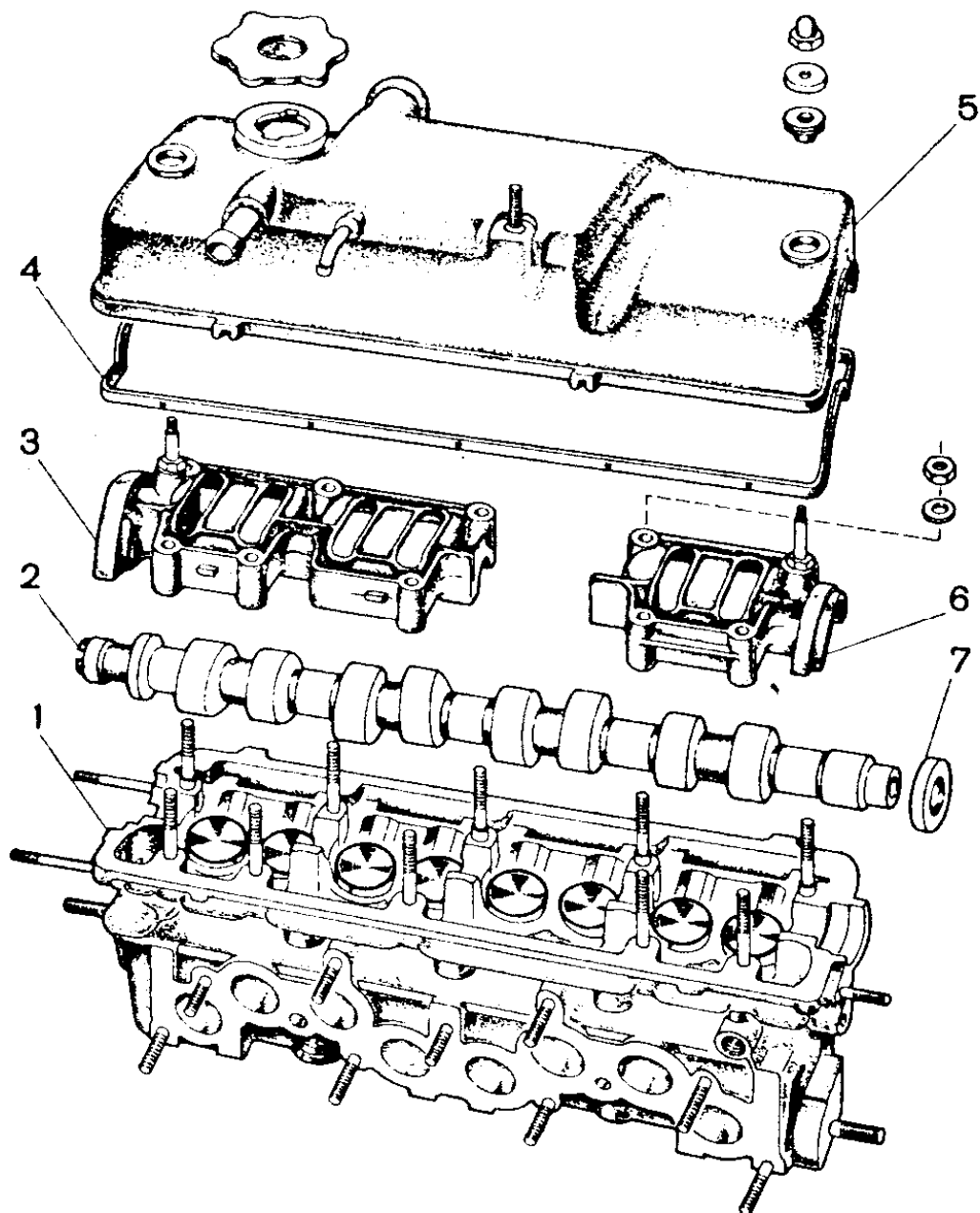


Fig. 4.4 Amplasarea arborelui cu came pe chiulasă:
1-chiulasă; 2-arbore came; 3-suportul posterior arbore came;
4-garnitură; 5-capacul chiulasei, 6-suportul anterior; 7-simering.

Arborele cu came 2 este confecționat prin matrițare din oțel aliate sau turnat din fontă. Are formă cilindrică cu fusuri de sprijin, came de admisie și evacuare. Unele motoare au arbori cu came cu găuri radiale și axiale pentru ungere. Capetele sunt închise în partea anterioară cu șurubul de fixare a roții de curea, iar posterioară cu un dop filetat. La unele motoare Mercedes-Benz, BMV sunt doi arbori cu came în chiulasă: unul comandă cu supapele de admisie, altul cu supapele de evacuare.

Camele au un unghi de decalaj și un profil condiționat de numărul cilindrilor, de viteza de ridicare a supapelor și de timpul lor de deschidere. Aceasta imprimă unghiurile de avans și

întârziere a deschiderii supapelor. Camele și fusurile sunt tratate termic și rectificate pentru mărirea durității. Numărul de came este egal cu numărul supapelor.

În partea anterioară a arborelui cu came se prinde pinionul, roata de lanț sau de curea. Unii arbori acționează ruptorul distribuitor de la capătul posterior. Prin pinioane pot acționa pompa de ulei și ruptorul distribuitor, iar prin excentric pompa de combustibil.

Comanda cu supapele diferă în funcție de particularitățile constructive ale motoarelor, de dispunerea arborilor cu came.

Comanda deschiderii supapelor la motoarele cu arborele cu came în bloc fig. 4.2 se face prin intermediul tacheților, tijelor împingătoare și culbutoarelor. Tacheții la această distribuție pot fi cilindrici sau cu taler în partea inferioară. Ei culisează în locașurile din bloc. Tijele împingătoare întâlnite numai la motoarele cu arborele cu came în bloc au rolul de a transmite mișcarea liniară de la tacheți la culbutoare. Ele sunt tubulare sau pline cu capete din oțel pentru contactul cu tacheții și culbutoarele. Culbutoarele sunt amplasate pe o axă tubulară care prin suporturi se fixează la chiulasă. Ele au două brațe inegale: brațul mic cu șurub reglabil are contact cu capătul superior al tijei împingătoare, iar brațul mare apasă tija supapei pentru a o deschide.

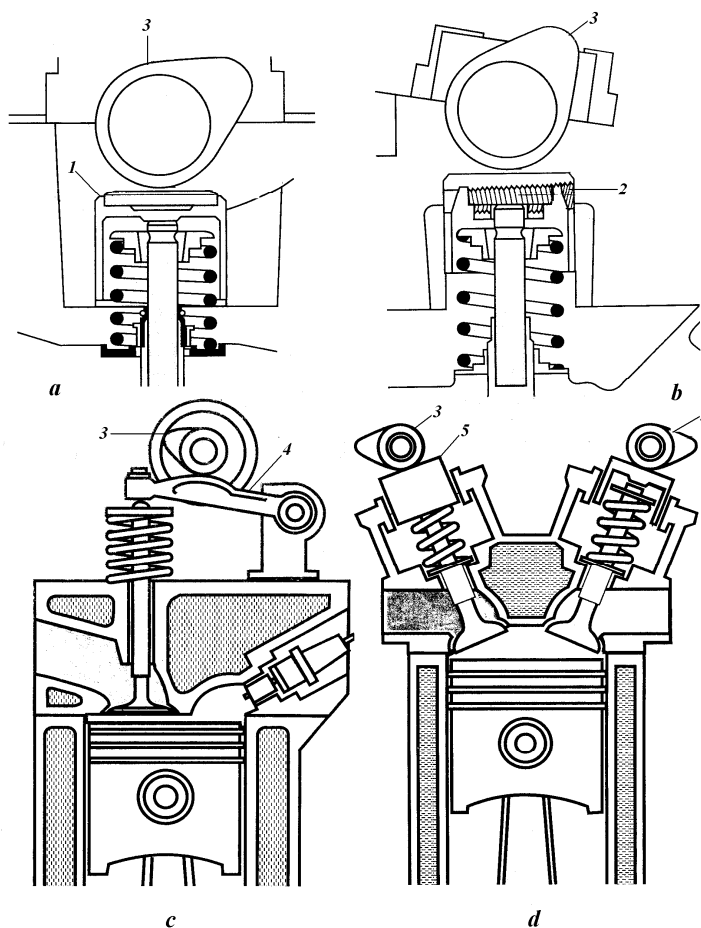


Fig. 4.5 Comanda cu supapele:

a-tachet cu șaibe reglabile; b-tachet cu șurub de reglaj; c-prin braț oscilant; d-tacheți hidraulici;

1-șaiabă reglabilă; 2-șurub de reglaj; 3-arbori cu came; 4-braț oscilant; 5-tachet hidraulic.

În fig. 4.5 sunt indicate comenzile cu supapele la diferite motoare cu arborele cu came pe chiulasă.

Comanda directă a supapelor dispuse vertical se face prin intermediul tacheților cu șaibe reglabile de schimb sau prin șuruburi de reglare a jocului termic (fig.4.5 a, b).

În (fig. 4.5 c) arborele cu came comandă cu supapele prin brațul oscilant 4. De la arborele cu came (fig. 4.5d) supapele dispuse înclinat au comandă prin culbutoare cu tacheți hidraulici 5. Folosirea tacheților hidraulici exclude reglarea jocurilor termice în supape la întreținerea tehnică a mecanismului de distribuție. Tacheții hidraulici se utilizează la toate mecanismele de comandă cu supapele: prin culbutoare, brațe oscilante sau acționare directă.

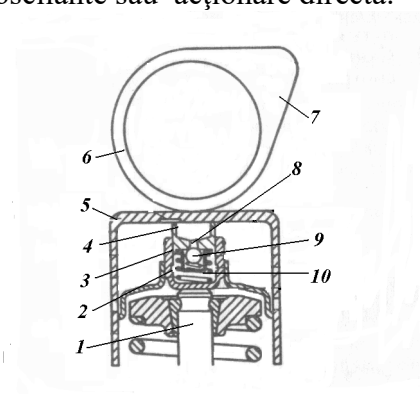


Fig. 4.6 Tachet hidraulic:

1-tija supapei; 2-spațiul de ulei presiune înaltă;
3-compensator; 4,8-găuri de alimentare supapei;
5-tachet; 6-arbore came; 7-camă; 9-supapă bilă; 10-arc.

Principiul de funcționare a tachelului hidraulic (fig. 4.6) este următoarea: la lipsa forței exterioare uleiul prin supapa deschisă 9 umple spațiul de presiune înaltă a tachelului care asigură jocul necesar. Dacă asupra tachelului acționează cama 7 supapa se închide și tachelul devine rigid. Lungimea lui practic este constantă la funcționarea tachelului, iar uzarea pieselor este compensată de un joc de 5...8 Mk.

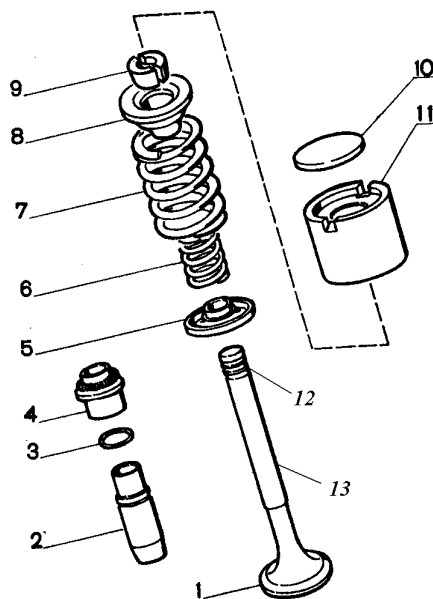


Fig.4.7 Piese supapei:

1-supapă; 2-ghid; 3-inel de etanșare; 4-capac de etanșare; 5,8-talerele arcurilor; 6-arc interior; 7-arc exterior; 9-galeți; 10-șaița reglabilă; 11-tachet, 12-degajarea tijei; 13-tija supapei.

Supapa în ansamblu (fig. 4.7) constă din supapa propriu-zisă, arcurile 6,7, talerele arcurilor 5,8, galeți 9, ghidaje 2. Supapele au rolul de admisie a amestecului carburant sau aerului, și de evacuare a gazelor de eșapament. Deschiderea lor are loc când camele atacă organele de comandă, iar închiderea se face datorită arcurilor supapelor. Numărul supapelor la un cilindru pot fi: două (de admisie și de evacuare); trei (două de admisie și una de evacuare); patru (două de

admisie și două de admisie). Prin aceasta se asigură o mai bună umplere a cilindrului cu amestec carburant și o mai bună ventilare a gazelor.

Părțile componente ale supapei propriu-zisă sunt: talerul, tija. Talerul are fațeta de așezare pe un scaun din chiulasă. Tija este prevăzută cu una sau mai multe degajări pentru piesele fixate de aceasta. Capătul unor tije este filetat pentru șurubul de reglare. Tija culisează în ghidul supapei. Capătul de contact cu organele de comandă se tratează termic pentru durificare. Supapele se confecționează din oțel aliat, cele de evacuare conținând și siliciu pentru micșorarea dilatării termice. De obicei talerul supapei de admisie are diametrul mai mare decât al celor de evacuare. Talerul poate fi plat, concav (pentru supapele de admisie) sau convex (pentru cele de evacuare). Ghidurile sunt presate în chiulasă. Au capace de etanșare termice. Scaunele supapelor pot fi frezate direct în chiulasă sau se presează în chiulasă. Arcurile mențin supapele la scaunul lor când sunt închise și le deschid la destindere. La supape se pot monta două sau un arc. Arcul se sprijină între două talere și se fixează prin galeți sau prin talere filetate cu șurub de reglare

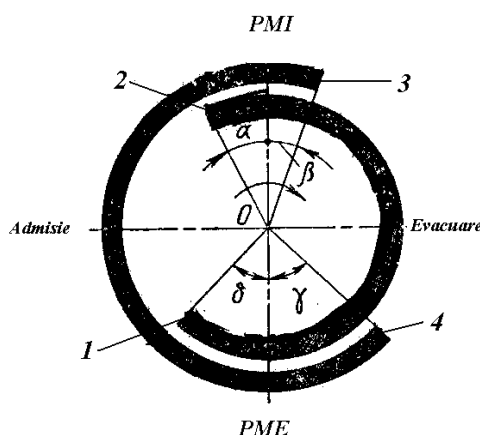


Fig. 4.8 Diagrama fazelor de distribuție:
1-închiderea supapei admise; 2-deschiderea supapei admise;
3-închiderea supapei evacuare; 4-deschiderea supapei evacuare.

Diagrama de distribuție Această diagramă (fig. 4.8) specifică pentru fiecare tip de motor reprezintă grafic momentul începerii deschiderii și sfârșitul închiderii supapelor exprimate în grade de rotație ale arborelui cotit – deci fazele distribuției. Timpul umplerii cilindrului cu amestec carburant sau aer, evacuării gazelor este foarte mic. De exemplu, timpul de admisie a motorului, cu frecvența arborelui cotit 630 rad/s este de 0,005 s. Pentru umplerea mai bună și aerisirea cilindrului timpurile de admisie și evacuare trebuie mărit. De aceea durata fazei de admisie și evacuare depășește 180°, din cauza că momentul de deschidere și închidere a supapelor nu coincid cu poziția pistonului în PMI și PME. Supapa de admisie începe a se deschide cu 10°...30° înainte ca pistonul să atingă PMI. Se închide această supapă peste 40°...70° după ce pistonul a atins PME. În timpul întârzierii închiderii supapei de admisie în cilindru pătrunde 10...15% amestec carburant. Faza de admisie în mediu constituie 230°...280°. Aproximativ aceeași durată o cere și faza de evacuare. Supapa de evacuare se deschide la 40°...60° înainte ca pistonul să atingă PME, când presiunea gazelor de eșapament constituie 0,3...0,5 MPa. Sub această presiune sunt evacuate 60...70% din gazele arse înainte ca pistonul să atingă PMI. Închiderea supapei de evacuare are loc peste 15°...20° după PMI. Aceasta face posibilă utilizarea presiunii majore în cilindru pentru ventilarea lui mai bună.

Fazele de distribuție sunt reprezentate sub formă de diagramă. Din diagramă se constată, că la poziția pistonului mai aproape de PMI ambele supape sunt închise. Acest fenomen poartă denumirea de suprapunerea supapelor, care nu înrăutățesc funcționarea motorului, pentru că inerția mare a fluxului de amestec carburant sau aer proaspăt și a fluxului gazelor de eșapament împiedică amestecarea lor.

5. INSTALAȚIA DE RĂCIRE

5.1. Construcția generală și funcționarea instalației de răcire cu lichid

Destinația și clasificarea instalațiilor de răcire. Instalația de răcire asigură un regim termic corespunzător unei bune funcționări a motorului. Instalația forțat evacuează excesul de căldură în mediul ambiant. Excesul de căldură este evacuat prin două metode: cu lichide de răcire și cu aer. Prin instalația de răcire se elimină în mediul ambiant 25...35% din căldură asigurând o temperatură optimă de 80...95°C. Acest regim termic asigură funcționarea normală a motorului și nu trebuie să se modifice în funcție de anotimp sau sarcina lui. Pe parcursul ciclului de funcționare a motorului temperatura se schimbă de la 80...120°C la sfârșitul timpului de admisie și până la 2000...2200°C la sfârșitul aprinderii.

Dacă motorul nu este răcit, gazele cu temperatura înaltă încălzesc piesele care se dilată. Are loc arderea uleiului în cilindri, se majorează gradul de uzare și forțele de frecare, iar supraîncălzirea organelor mecanismului bielă- manivelă, este urmată de griparea lor sau chiar de deteriorare. Urmări negative au loc și la suprarăcirea motorului. Pe pereții cilindrilor reci amestecul carburant se condensează, spală uleiul și pătrunzând în baie îl alterează.

În aceste condiții intensiv se uzează segmentii pistonului și alezajul cilindrilor. Majoritatea motoarelor sunt răcite cu lichid. Instalația de răcire cu lichid și circulație forțată presurizată permite ridicarea temperaturii de fierbere până la 110 °C.

În fig. 5.1 este reprezentată instalația de răcire cu lichid.

Instalația de răcire constă din radiatorul cu vasul de expansiune, racordurile la pompa centrifugală și de returarea lichidului în radiator, cămășile de răcire ale blocului cilindrilor și chiulasei, termostatul. Instalația asigură încălzirea sobei, a aerului care pătrunde în carburator pentru prepararea amestecului carburant. Regimul termic al instalației de răcire este controlat de termometrul de pe panoul aparatului de bord și de lampa de avertizare a supraîncălzirii lichidului de răcire. Robinetele asigură golirea lichidului din instalație. Instalația are două circuite: circuitul mic și circuitul mare. Circuitul mic asigură încălzirea motorului sub 70°C, iar când temperatura depășește 70°C prin termostatul deschis lichidul nimereste în radiator unde este expus răcirii. Prin cureaua dințată 17 de la arborele cotit este acționată pompa lichidului de răcire 16. Prin furtunul 5 lichidul este aspirat de la radiator în pompa și trimis în cămășile de răcire ale blocului și chiulasei. Dacă temperatura este sub 70°C supapa termostatului este închisă și lichidul este returat prin conducta 19 la pompă. Când temperatura lichidului depășește 70°C se deschide supapa termostatului și prin furtunul 3 este returat în radiator. Concomitent prin traductorul 8 se conectează ventilatorul electric care aspiră aerul prin celula radiatorului și răcește lichidul. Vasul de expansiune prin furtunul 4 este racordat la partea superioară din stânga radiatorului, iar prin furtunul 26 la termostatul 25. Vasul de expansiune compensează lichidul de răcire în radiator.

5.2. Construcția părților componente ale instalației de răcire

Radiatorul și vasul de expansiune. Radiatorul dispensează lichidul de răcire venit de la motor în fâșii subțiri pentru a fi răcite de către aerul aspirat de ventilator. Radiatoarele pot fi cu țevile de răcire dispuse vertical sau orizontal. Radiatorul cu țevile dispuse vertical (fig. 5.2,b) se compune din bazinul superior 8 și inferior 9 și celula radiatorului 12. Bazinul superior este prevăzut cu o gură de umplere închisă cu un capac ermetic cu două supape: de admisie și de evacuare a vaporilor la supraîncălzire. Prin furtun se racordează la vasul de expansiune. Bazinele prin racorduri au legătură cu pompa lichidului de răcire (cel inferior) și de retur al lichidului încălzit (cel superior). Celula 12 are țevi cu aripioare de răcire.

În fig. 5.2a este reprezentat radiatorul cu țevi orizontale în două rânduri. Are două bazine stânga și dreapta: Bazinul stâng are racorduri; inferior pentru furtunul la pompa de lichid (aspirare) și superior de retur al lichidului din motor.

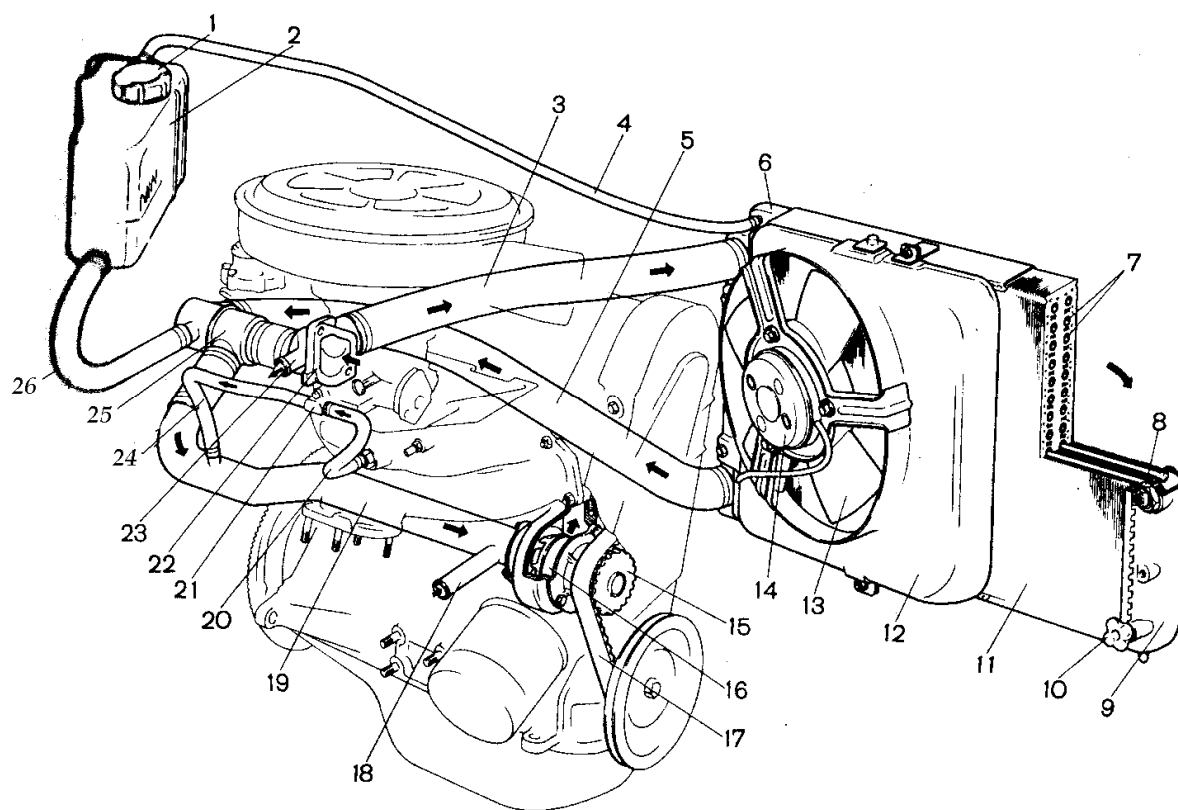


Fig.5.1 Instalația de răcire:

1-capacul vasului de expansiune; 2-vas de expansiune; 3-furtun de retur în radiator; 4-furtun spre vasul de expansiune; 5-furtun aspirare; 6-bazinul stâng radiatorului; 7-țevele orizontale ale celei radiatorului; 8-traductorul ventilatorului electric; 9-bazinul dreapta radiatorului; 10-dop de golire; 11-celula radiatorului; 12-mantaua ventilatorului; 13-paletele ventilatorului; 14-motor electric; 15-roata dințată a pompei; 16-paletele pompei răcire; 17-curea dințată de antrenare a arborelui cu came; 18-racordul de la soba de încălzire; 19-conducta din cămășile de răcire spre pompă; 20-conducta de la colectorului de admisie la blocul de încălzire al carburatorului; 21-blocul de încălzire a carburatorului; 22-conducta de evacuare; 23-conducta spre soba de încălzire; 24-furtunul de ieșire a lichidului de încălzire a colectorului de admisie și a carburatorului; 25-termostat; 26-furtunul de la vasul de expansiune spre termostat.

În capacul vasului de expansiune 2 (fig.5.1) este o supapă de comunicare a instalației cu mediul ambiant. Bazinul din dreapta are dopul de golire 10 și traductorul 8 conectării ventilatorului electric.

Pompa lichidului de răcire (fig. 5.3) de tip centrifugal asigură circulația forțată a lichidului în instalația de răcire. Constă din corp 2 și capac turnate din aliaj de aluminiu; rotorul cu palete 4 la un capăt și butucul pentru roata de curea trapezoidală la alt capăt. Pentru a evita scurgerile de lichid pe axă se prevede un simering 6 nedetașabil format din manșetă de cauciuc și inel grafitat, arc într-o carcasă din alamă. Inelul este apăsător prin manșetă de rotorul cu palete. Corpul are o flanșă de fixare la blocul cilindrilor.

La acționarea pompei lichidul pătrunde în centrul pompei sub depresiune și sub acțiunea forței centrifugale este refulat la periferie sub presiune la cămășile de răcire.

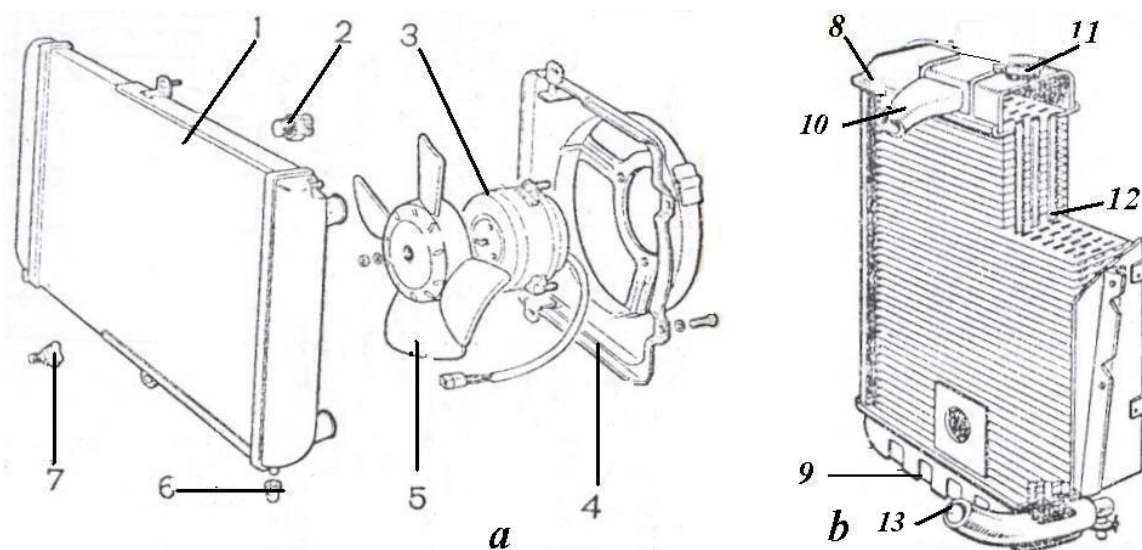


Fig. 5.2 Radiatoare și ventilatorul electric:

a-cu țevi orizontale; b-cu țevi verticale;

1-radiatorul țevi orizontale; 2-traductorul cuplării ventilatorului; 3-motorul electric;
4-mantaua; 5-palete; 6- pernă din cauciuc; 7-dop de golire; 8-bazinul superior; 9- bazinul inferior; 10-racord de returare a apei; 11- capacul gurii de alimentare; 12 - celula radiatorului;
13-racord de aspirare.

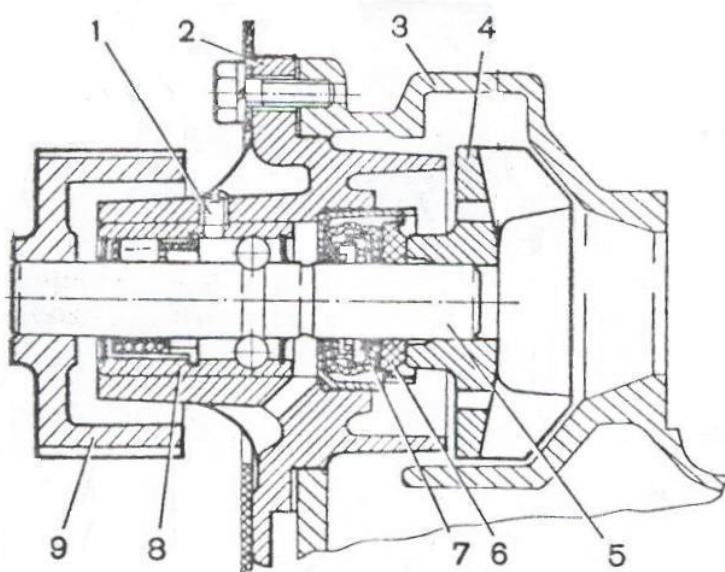


Fig. 5.3 Pompa lichidului de răcire.

1-șurub de stopare a rulmentului; 2-corpul pompei (statorul); 3-blocul cilindrilor; 4- rotor cu palete;
5-axul rotorului; 6-simring; 7-manșeta din cauciuc; 8- bucșa rulmentului; 9-roata dințată de curea.

Ventilatorul 5 (fig. 5.2,a)_are rolul de a aspira aerul prin celula radiatorului și răcirea lichidului. El este format din 4...6 palete metalice sau masă plastică de formă specială pentru a micșora forța de acționare. Ca regulă ventilatorul este montat pe aceeași axă cu pompa de lichid și este acționat prin roata de curea trapezoidală. La unele automobile se utilizează ventilatorul electric acționat prin intermediul unui releu care îl cuplează când lichidul de răcire atinge temperatură de 75....85°C. Ventilatorul este amplasat în mantaua fixată la radiator. El poate fi acționat de la arborele cotit prin cuplaje electromagnetice sau hidraulice. Cuplajul hidraulic asigură o transmisie mai lentă a ventilatorului. Frecvența ventilatorului depinde de cantitatea de ulei din instalația de ungere care este reglat de sertarul de cuplare.

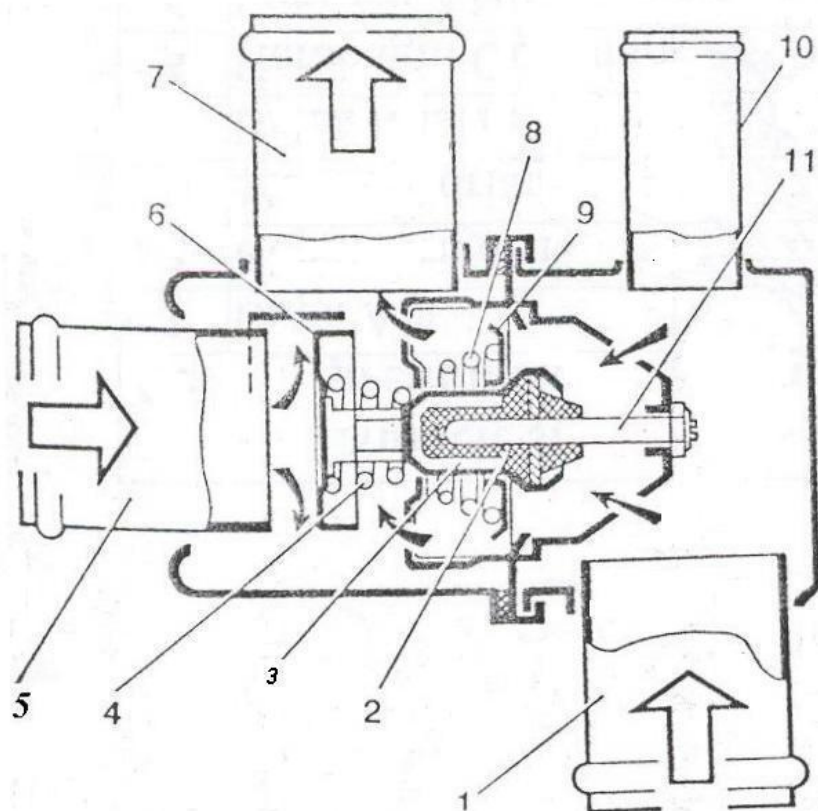


Fig.5.4 Termostatul:

1-racord de intrare de la radiator; 2-intercalare din cauciuc; 3-umplutură solidă volatilă; 4-arcul supapei mici; 5-racord de intrare de la cămășile de răcire; 6-supapa mică; 7-racordul spre pompă; 8-arcul supapei mari; 9-supapa mare; 10-racord de la vasul de expansiune; 11-piston.

Termostatul (fig. 5.4) realizează automat regimul termic al motorului prin dirijarea lichidului spre radiator sau pompă. Constă din corpul și capacul capsate cu racordul 1 de la radiator, racordul 5 din cămășile de răcire, racordul 7 spre pompă și racordul 10 spre vasul de expansiune. La paharul presat în supapa principală mare 9 este capsată o intercalare din cauciuc 2, cu pistonul lustruit 11 fixat la un suport cu șurub. Între pahar și intercalarea din cauciuc este capsată o umplutură solidă volatilă. Supapa mare este apăsată la lăcașul ei de arc 8. Prin două suporturi ale supapei mari se prinde supapa mică 6 apăsată de arc.

La temperatura lichidului sub 80°C supapa mare este închisă iar cea mică deschisă. Lichidul circulă de la racordul 5 din cămășile de răcire spre pompă prin racordul 7 (circuitul mic) asigurând încălzirea rapidă a motorului.

Când temperatura lichidului de răcire depășește 94°C , umplutura solidă volatilă se dilată strânge intercalarea din cauciuc, deplasează pistonul până la deschiderea supapei principale mari și închiderea supapei mici. În acest caz lichidul din cămășile de răcire nimereste în radiator. În intervalul de temperaturi de la $80...94^{\circ}\text{C}$ lichidul parțial circulă spre pompă și spre radiator.

6. INSTALAȚIA DE UNGERE

6.1. Destinația și metodele de ungere

Instalația de ungere asigură ungerea suprafețelor de frecare, micșorează forțele de frecare și uzura pieselor, reduce pierderile puterii motorului la învingerea forțelor de fricțiune. La funcționarea motorului uleiul circulă continuu, răcește piesele și captează produsele uzurii.

Película filmogenă de pe pistoane, segmentii pistonului și cilindri nu numai reduce gradul lor de uzare, dar și contribuie la îmbunătățirea compresiei motorului.

Metodele de ungere pot fi:

- ungerea prin presiune forțată, prin care uleiul este trimis la suprafețele de frecare printr-o pompă de ulei;
- ungerea prin stropire, uleiul fiind împrăștiat de către arborele cotit care în mișcarea lui de rotație aruncă uleiul la alezajele cilindrilor și la organele mecanismului bielă-manivelă;
- ungerea mixtă prin care piesele mai solicitate se ung prin presiune, iar altele prin împrăștiere.

Instalația de ungere asigură și filtrarea uleiului care circulă de impurități mecanice și evacuarea gazelor de carter. La automobile instalația de ungere este mixtă.

6.2. Părțile componente și funcționarea instalației de ungere

Instalația de ungere mixtă asigură ungerea sub presiune și prin împrăștiere. Fusurile paliere și manetoane ale arborelui cotit, fusurile arborelui de distribuție și arborelui suplimentar de acționare a pompei de ulei, camele arborelui de distribuție, alimentarea tacheților hidraulici și alte piese se ung sub presiune prin canalele din bloc și chiulasă. Prin împrăștiere se ung alezajele cilindrilor, pistoanele și segmentii de piston, transmisia lanț la arborele cu came, tacheții, tijele supapelor etc.

În fig. 6.1 este reprezentată instalația de ungere mixtă a automobilului. Uleiul este aspirat de pompa cu angrenajul interior prin sorbul 17 și prin canalul 9 este debitat spre filtrul în flux. Uleiul filtrat prin canalul 14 din bloc pătrunde în canalul longitudinal 24 iar prin canalele 23 din locașurile paliere ale arborelui cotit din bloc nimerește la fusurile arborelui cotit. În cuzineții palieri sunt executate găuri prin care uleiul pătrunde în canalul inelar de ungere. Prin canalul inelar o parte de ulei ung fusurile paliere, iar altă parte prin canalul înclinat al arborelui cotit ung fusurile manetoane. Din gaura înclinată al capului mare al bilei uleiul este împrăștiat pe alezajul cilindrilor. Prin jocul dintre cuzineți și fusurile arborelui cotit uleiul se scurge în baie.

Din canalul vertical al blocului 25 uleiul pătrunde în canalul din chiulasă. Aceste canale comunică între ele prin garnitura de chiulasă. Prin canalul longitudinal din chiulasă se ung fusurile arborelui de distribuție.

Pentru asigurarea presiunii de funcționare și compensarea cheltuielilor de ulei la uzarea pieselor, pompa de ulei are un debit mai mare. Pentru a evita majorarea presiunii peste valoarea admisibilă la pompa de ulei este prevăzută supapa de siguranță 10, la deschiderea căreia uleiul este returnat în baie. Filtrul are un canal de drenaj 16, care nu permite scurgerea uleiului în baie la oprirea motorului. Supapa de divizare 21 din filtru intră în funcțiune la îmbibarea filtrului cu impurități. Dacă nu a fost schimbat la timp filtru, uleiul spre suprafețele de frecare pătrunde nefiltrat.

În fig. 6.2 este reprezentată schema de principiu a instalației de ungere la motorul cu comanda supapelor prin tacheți hidraulici 9. Uleiul este aspirat din baie 1 prin sorbul 2 al pompei cu angrenaj interior 3 acționată de capătul arborelui cotit. De la pompă prin filtru 7 uleiul nimerește în canalul longitudinal principal 4 din bloc de unde prin canalele locașurilor paliere al arborelui cotit și canalele înclinate ung fusurile paliere și manetoane ale arborelui cotit. Prin canalul vertical din bloc 8 și chiulasă uleiul pătrunde în magistrala de alimentare a tacheților hidraulici 9 și prin găurile radiale și axiale ale arborelui cu came ung fusurile și camele arborelui de distribuție.

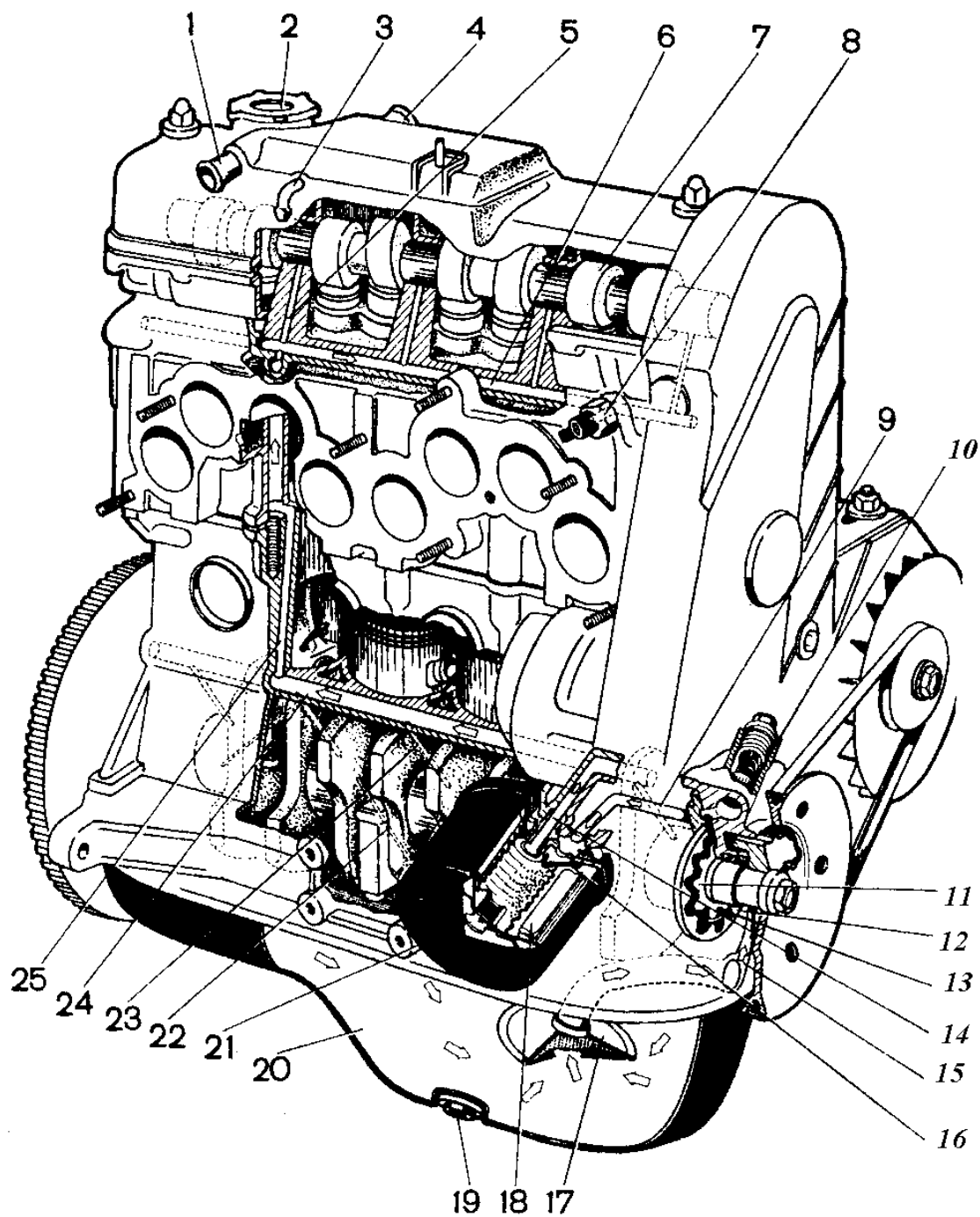


Fig. 6.1 Schema instalației de ungere:

1-racord de ieșire a gazelor de carter spre filtru de aer; 2-capacul gurii de alimentare; 3-racord de ieșire a gazelor de carter după clapeta de accelerație; 4-racordul furtunului de aspirare a gazelor; 5-canalul de ungere a lagărelor arborelui cu came; 6-canal de ungere în chiulasă; 7-arborele came; 8-traductorul lămpii de control a presiunii uleiului; 9-canalul de debitare spre filtru; 10-supapa siguranță pompei; 11-pinionul conducător pompei de ulei; 12-pinionul condus al pompei; 13-separatorul seceră dintre pinioane; 14-canal spre magistrala centrală; 15-canalul aspirare; 16-canalul drenaj; 17-sorb; 18-element filtrant; 19-dop de golire; 20-baia ulei; 21-supapa de divizare a filtrului; 22-canalul ungere de la fusul palier la cel maneton; 23-canalul ungere a fusului palier; 24- canalul longitudinal al magistralei centrale; 25-canal vertical spre magistrala chiulasei

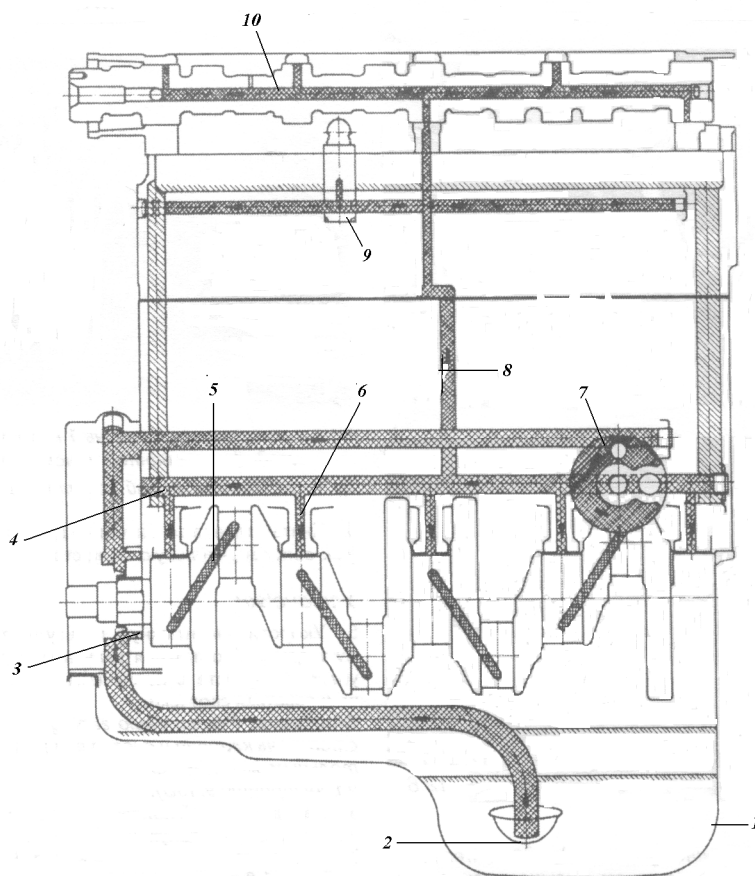


Fig. 6.2 Schema principală de ungere:

1-baia de ulei; 2-sorb; 3-pompa de ulei; 4-majistrala centrală; 5-canalul de ungere a fusurilor manetoane 6-canal de ungere a fusurilor paliere; 7 filtru; 8-canalul vertical de ungere spre chiulasă; 9-canalul spre tacheții hidraulici; 10-canal de ungere arborelui came.

6.3. Construcția organelor componente ale instalației de ungere

Pompa de ulei asigură fluxul de ulei spre suprafețele de frecare și presiunea de lucru, care trebuie să învingă rezistența între îmbinările care se ung. Ea asigură numai fluxul uleiului, iar pentru asigurarea presiunii este necesară prezența forțelor de rezistență în instalație. Fără rezistență, fluxul creat de pompă este liber, iar majorarea presiunii nu are loc. Rezistența fluxului în instalația de ungere are loc la trecerea lui prin filtru, prin canalele înguste spre fusurile arborelui cotit și de distribuție, prin jocurile cuzinetelor arborelui cotit, suporturilor arborelui de distribuție, supape. În instalația de ungere se utilizează diferite tipuri de pompe de ulei cu același principiu de funcționare.

Pompa cu pinioane cu angrenajul exterior (fig. 6.3) se deosebește prin simplitatea ei, are puține părți componente. Constă din corpul 4 în care sunt instalate cu un joc minim două pinioane: conducător 6 și condus 3. La canalul 2 este racordată conducta de aspirare cu sorbul și sită de filtrare. Supapa de siguranță desparte cavitățile de aspirare și refulare. Constă dintr-o bilă apăsată de arc la locașul ei. Acționarea pompei diferă în funcție de motorul la care este instalată. La motoarele cu arborele cu came amplasat în bloc acționarea se face de la un pinion al arborelui cu came care concomitent acționează și ruptorul-distribuitor al aprinderii.

La motoarele cu arborele cu came în chiulasă antrenare se face de la un arbore intermediar acționat de la arborele cotit prin transmisia lanț sau curea. Arborul intermediar are pinioane de acționare a pompei de ulei și a ruptorului - distribuitor și un excentric pentru pompa

de carburant. La funcționarea motorului, pinioanele se rotesc în sensul săgeților de pe schemă. Uleiul este aspirat prin canalul 2 umplu spațiile dintre pinioane și prin jocul dintre pinioane și corpul pompei iese în canalul 5. Presiunea uleiului în magistrală depinde de rezistența ei, de viteza unghiulară a pinioanelor și de viscozitatea uleiului. Pentru a limita presiunea intră în funcțiune supapa de siguranță; bila se ridică din locaș și o parte de ulei este returnat în baie.

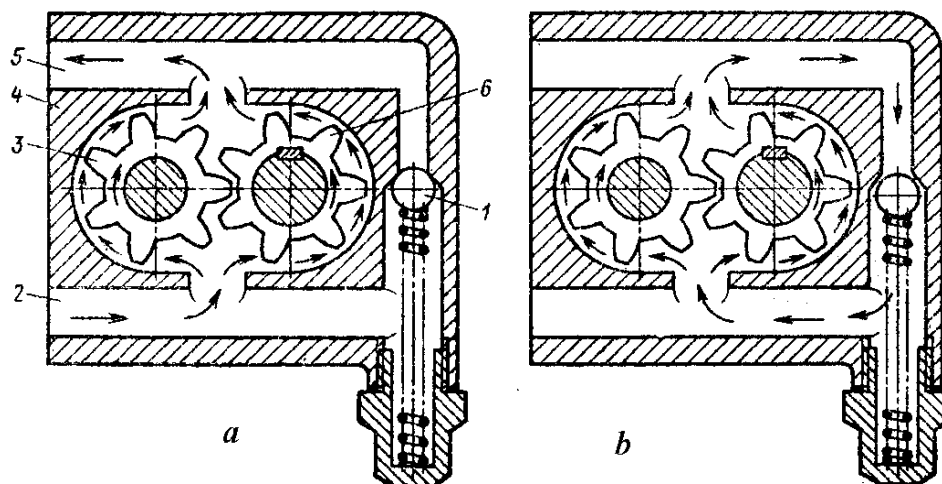


Fig. 6.3 Pompa de ulei cu angrenaj exterior:
a-supapa de siguranță închisă; b-supapa deschisă;
 1-supapa de siguranță; 2-canal aspirare; 3-pinion condus; 4-corpul pompei;
 5-canal de evacuare; 6-pinion conducător.

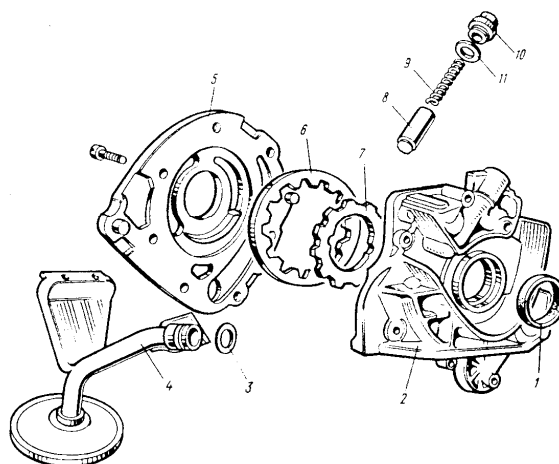


Fig. 6.4 Pompa de ulei cu angrenaj exterior
 1-simering de etanșare arborelui cotit; 2-capacul pompei; 3-inel cauciuc; 4-sorb; 5-corpul pompei
 6-pinionul condus; 7-pinionul conducător; 8-supapa siguranță; 9-arcul supapei; 10-dop; 11-inel
 etanșare.

Pompa de ulei cu pinioane cu angrenaj interior se folosește la instalațiile de ungere a motoarelor moderne (fig.6.4). Pompa constă din capacul 2, corpul 5 cu captorul de ulei și cavitățile de aspirare și evacuare. În corp se instalează pinionul conducător 7 și condus 6. Cavitățile de admisie și evacuare sunt despărțite printr-un separator sub formă de seceră. Supapa de siguranță 8 limitează presiunea în instalație. Are un piston apăsător de un arc la locașul lui. Pompa este situată în partea anterioară a arborelui cotit care pune în funcțiune pinionul conducător 7 dispus excentric. La funcționarea motorului pinionul conducător interior acționează pinionul condus exterior și distanța dintre danturile pinioanelor se mărește când pinioanele iese din angrenaj și trec peste canalul de admisie. Înainte de a intra pinioanele în angrenaj distanța dintre pinioane se micșorează și trece peste canalul de evacuare. Separatorul sub formă de seceră care se află între pinioane evită scurgerea uleiului din canalul de evacuare la oprirea motorului. În acest caz uleiul se află între separator și pinioane.

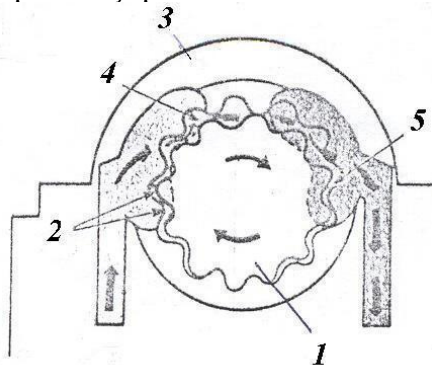


Fig. 6.5 Pompa de ulei cu rotor și came:

1-pinion conducător came; 2-angrenajul camelor cu alveolele;
3-pinion cu alveole; 4-zona aspirare; 5-zona evacuare.

Pompa de ulei de tip rotor cu came (fig. 6.5) este similară cu pompa cu pinioane cu angrenaj interior. Pompa constă din partea condusă 4 cu alveole și partea conductoare 1 cu came dispusă excentric. Admisia are loc când camelor cu alveolele iese din angrenaj. Distanța dintre ele se mărește și se creează depresiune din partea de admisie. La evacuare camele intră în angrenaj cu alveolele. Admisia este izolată de evacuare în punctul maxim de angrenare a vârfurilor camei cu alveola.

Pompele cu pinioane cu angrenaj interior și cele cu rotor cu came au capacitatea de debitare fixă. Volumul debitat este proporțional cu frecvența arborelui cotit.

Filtrele de ulei servesc pentru a curăța uleiul de impurități mecanice, produsele de uzare ale pieselor, calamină, pentru ca uleiul să-și păstreze proprietățile de ungere. După principiul de funcționare se deosebesc filtre statice și dinamice. Filtrele statice au elemente de captare a impurităților, iar cele dinamice particulele mecanice le curăță sub acțiunea forței centrifugale.

Filtrele statice pot fi cu elemente filtrante brute și fine. În filtrele brute se captează particulele până la 40 Mk, iar în cele fine-1...2 Mk. Filtrul brut are o rezistență mai mică de trecere ca cel fin. Ca elemente filtrante în acest filtru pot fi: site metalice, fire textile, carton poros,ect.

Motoarele cu capacitatea mică a circuitului de ulei folosesc numai filtrul fin. Acest filtru reprezintă o manta metalică capsată cu element filtrant din carton poros. Filtrul se infiulează prin intermediul unei garnituri la bloc și comunică cu magistrala de ulei de la pompă. După filtru prin canalul central uleiul pătrunde în magistrala centrală longitudinală din bloc. Supapa de reținere nu permite scurgerea uleiului din instalație la oprirea motorului. Supapa de derivare intră în funcțiune când elementul filtrant este îmbâcsit cu impurități. Uleiul pătrunde la suprafețele de ungere nefiltrat.

Filtrul centrifugal (fig. 6.6) constă din rotorul 5, aflat sub mantaua 1, care se rotește pe axa tubulară 9, rulmentul 8 și bușele 3 și 7. În două proeminențe sunt înfiletate două jicloare 10, cu axe orizontale. Deasupra lor în rotor sunt instalate țevile 6 cu site 2 de filtrare.

Uleiul sub presiune este debitat în filtru prin axa tubulară 9, și prin gaura radială umple rotorul. Apoi uleiul filtrat sub acțiunea forței centrifugale prin țevile 6 și jicloarele 10 iese sub formă de jeturi în spațiu 11 de unde se scurge în baia de ulei. Jeturile tangențiale din jicloare formează cuplul de rotație a rotorului cu o mare viteză unghiulară. La rotirea uleiului împreună cu rotorul particulele mai grele sub acțiunea forței centrifugale sunt aruncate pe pereții lui interiori la care se depun, iar din jicloare iese uleiul filtrat. Sedimentele de pe pereți se spală la întreținerea tehnică.

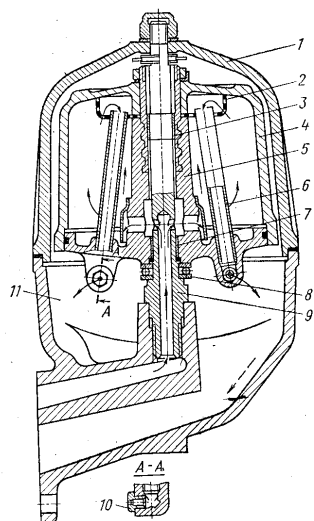


Fig 6.6 Filtrul centrifugal:

1-manta; 2-filtrul sită; 3,7-bușe; 4-clopot; 5-rotor; 6-țevă; 8-rulment; 9-axa; 10-jicloare; 11-cavitatea de scurgere.

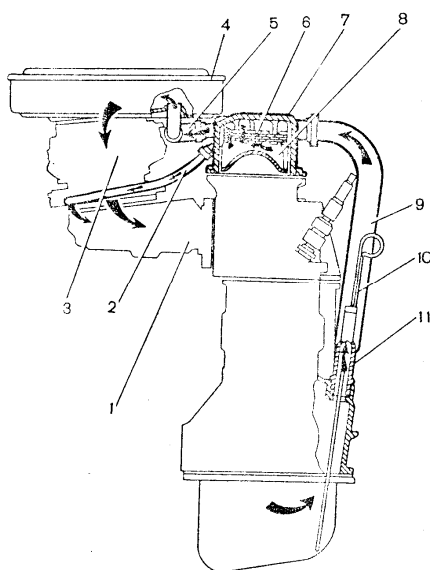


Fig.6.7 Schema de ventilare a gazelor de carter:

1-colector admisii; 2-furtun aspirare a gazelor după clapeta de accelerație; 3-carburator; 4-filtrul de aer; 5-furtun superior de aspirare a gazelor de carter; 6-filtrul de separare a uleiului; 7-capacul chiulasei; 8- corpul separatorului de ulei; 9-furtun de aspirare inferior; 10-rigla de control al nivelului de ulei; 11-ștuț.

Ventilarea carterului. Gazele de carter înrăutățesc calitățile de ungere ale uleiului și durata lui de utilizare. Sistemul de ventilare a carterului (fig.6.8) asigură evacuarea gazelor de carter, nu admite ridicarea presiunii în carter. Gazele de carter sub depresiunea din colectorul de admisie 1 al motorului sunt aspirate prin furtunul 9, racordat la ștuțul 11 capacului chiulasei 7, la corpul separatorului de ulei 8 cu filtru 6 de separare a gazelor de ulei. Gazele de carter aspirate prin furtunul superior 5 spre filtrul de aer 4 și furtunul 2 spre carburator 3 participă la prepararea amestecului carburant.

7. INSTALAȚII DE ALIMENTARE ALE MOTORULUI

7.1. Instalația de alimentare a motorului cu aprindere prin scânteie

Instalația de alimentare a motorului este destinată pentru prepararea amestecului carburant din carburant și aer, debitarea lui în cilindri și pentru evacuarea gazelor arse. După modul de formare a amestecului carburant instalațiile de alimentare pot fi:

- la MAS, amestecul este preparat în exterior din benzină și aer bine filtrate (în carburator) și continuă în timpul de admisie și compresie. La motoarele cu injecție a benzinei amestecul se prepară atât în exterior (injectorul central) cât și interior (în cilindri).
- la MAC, amestecul se prepară în interiorul cilindrilor din aer comprimat și motorina injectată, la sfârșitul timpului de compresie a aerului.

Instalația de alimentare a motoarelor cu aprindere prin scânteie include:

- sistemul de debitare a carburantului;
- sistemul de alimentarea aerului;
- sistemul de preparare și debitare a amestecului carburant în cilindri;
- sistemul de amortizare și evacuare a gazelor de eșapament în mediul ambiant.

În fig.7.1 este reprezentată schema instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin scânteie.

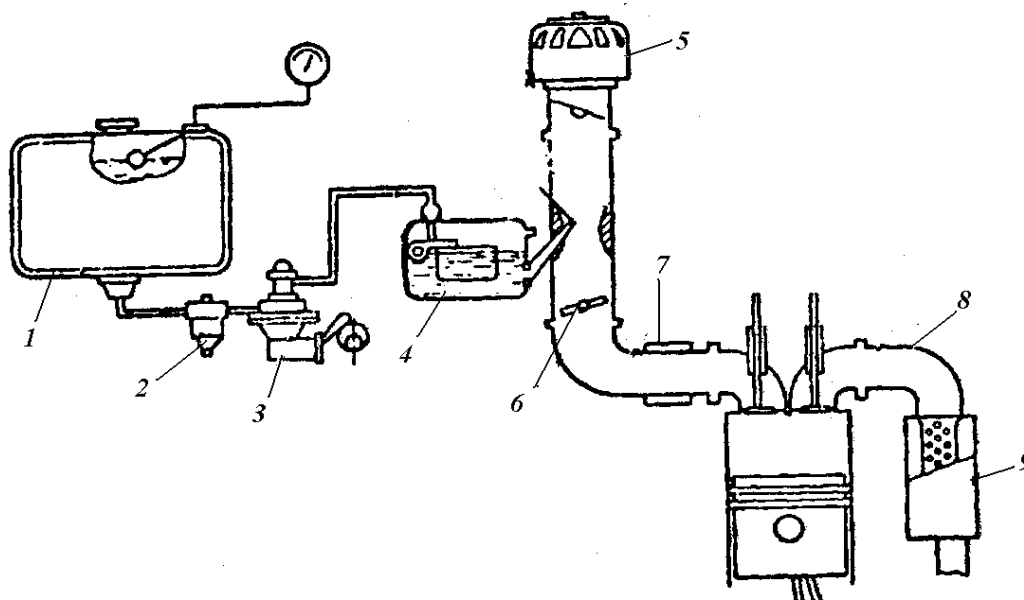


Fig. 7.1 Schema instalație de alimentare a motorului cu aprindere prin scânteie:
1-rezervor; 2-filtrul de carburant; 3-pompa de carburant; 4-carburatorul; 5-filtrul aer;
6-clapeta; 7-colector de admisie; 8-colector de evacuare; 9-amortizor de zgomot.

Sistemul de debitare a carburantului include rezervorul de carburant 1, filtrul 2, pompa 3, conductele de carburant și carburatorul 4.

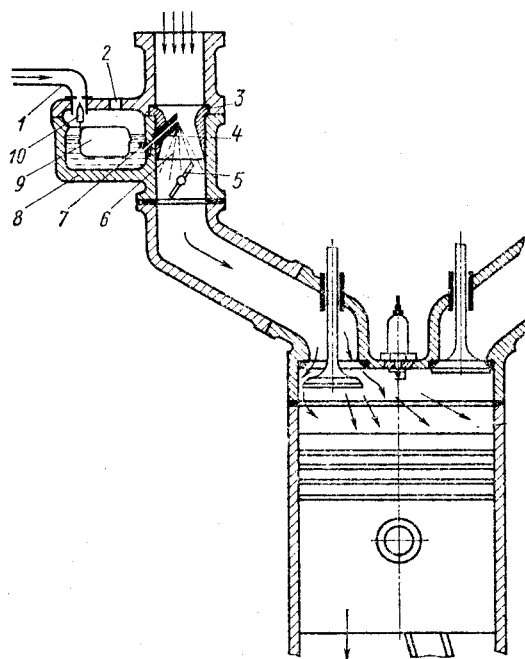


Fig. 7.2 Schema carburatorului elementar:

1-conducta carburant; 2-gaura de comunicare a carburatorului cu atmosferă; 3-difuzor;
4-pulverizator; 5-clapeta de accelerație; 6-camara de amestec; 7-jictor; 8-camara de nivel
constant; 9-plutitor; 10-supapa

Sistemul de alimentare cu aer include filtrul de aer 5 cu dispozitiv de încălzire.

Sistemul de preparare a amestecului carburant alcătuiește carburatorul 4, cu conducta de aer cu clapete și difuzor, colectorul de admisie 7.

Sistemul de evacuare a gazelor include: colectorul de evacuare 8, amortizorul de zgomot 9.

La funcționarea motorului carburantul din rezervorul 1 după filtrare este aspirat de pompa 3 și debitat în carburatorul 4. La timpul de admisie în cilindru se creează depresiune, care prin colectorul de admisie se răspândește în carburator și în filtrul de aer 5 instalat pe carburator. Aerul filtrat sub acțiunea depresiunii din camera de amestec se amestecă cu carburantul care trece prin jictorul și pulverizatorul carburatorului, formează amestecul, care umple cilindrul prin supapa de admisie deschisă. După compresie, aprindere și destindere, gazele apasă pistonul executând timpul de lucru. Gazele arse prin colectorul de evacuare și amortizorul de zgomot 9 iese în mediul ambiant.

7.2. Amestecuri carburante

Amestecul carburant este preparat din carburant și aer care trebuie să fie filtrate de particule mecanice și alte impurități.

Amestecul carburant este amestecul preparat în carburator din vaporii carburantului dispersat și aer. În cilindri se amestecă cu gazele rămase și formează amestecul util.

Amestecul carburant teoretic este preparat din 1kg de benzină și 15kg de aer (oxigenul, care se conține în aer). Real cantitatea de aer care participă la prepararea amestecului poate fi mai mare sau mai mică. Componenta amestecului carburant se caracterizează prin coeficientul

excesului de aer α , care reprezintă raportul dintre cantitatea reală care participă la arderea L_r la cantitatea teoretică L_t pentru arderea completă a carburantului: $\alpha = L_r / L_t$:

Dacă la arderea a 1kg de benzină real participă 15kg aer $\alpha=15/15=1$ amestecul este perfect.

Puterea cea mai mare se obține la motor la un amestec de 1kg benzină și 12,5kg aer

$\alpha=12,5/15<1$, amestec bogat.

Randamentul maxim se realizează la un amestec preparat din 1kg benzină și 18kg de aer

$\alpha=18/17>1$, amestec sărac.

Pentru determinarea gradului de îmbogățire sau sărăcie se deosebesc următoarele amestecuri:

bogate ($\alpha = 0,7...0,85$); îmbogățite ($\alpha = 0,85...0,95$);

sărace ($\alpha = 1,05...1,15$); și sărăcite ($\alpha = 1,15...1,2$).

Funcționarea motorului la amestecul carburant bogat duce la consumul de carburant mai mare, puterea motorului se reduce. Funcționarea la amestecul îmbogățit dezvoltă puterea maximă a motorului însă consumul de combustibil este mai mare ca la amestecul perfect. Amestecul sărăcit asigură eficacitatea maximă însă puterea motorului este puțin mai mică ca la amestecul perfect. Amestecul sărac provoacă o scădere bruscă a puterii motorului, deoarece viteza de ardere este mai mică. Funcționarea motorului la acest amestec provoacă explozii în carburator, motorul se supraîncălzește, crește consumul de carburant.

La pornirea motorului rece amestecul trebuie să fie bogat, deoarece o parte din combustibil din amestecul carburant se condensează pe pereții reci ai cilindrului. La funcționarea în gol, fără sarcină, motorul cere amestec îmbogățit. La sarcini medii, amestecul trebuie să fie sărăcit, asigurând eficacitatea de funcționare a motorului. La sarcini mari, amestecul trebuie să fie îmbogățit, ceea ce asigură puterea maximă a motorului.

Amestecul carburant admis în cilindrul motorului poate să ardă mai bine numai dacă este dozat în proporții determinate, în stare de vapori și este perfect omogen.

7.3. Carburatorul elementar

Procesul de preparare a amestecului carburant din aer și combustibil în proporții determinate în afara cilindrului poartă denumirea de *carburație*, iar dispozitivul în care are loc acest proces este numit carburator.

Principiul de funcționare a carburatorului elementar este asemănător cu principiul de funcționare a pulverizatorului. Benzina sub acțiunea depresiunii din cilindru se scurge din pulverizator și amestecându-se cu aerul alcătuiește amestecul carburant. Părțile componente de bază ale carburatorului elementar (fig. 7.2) sunt: camera de nivel constant 8, camera de amestec 6 și jiclorul 7 cu pulverizatorul 4.

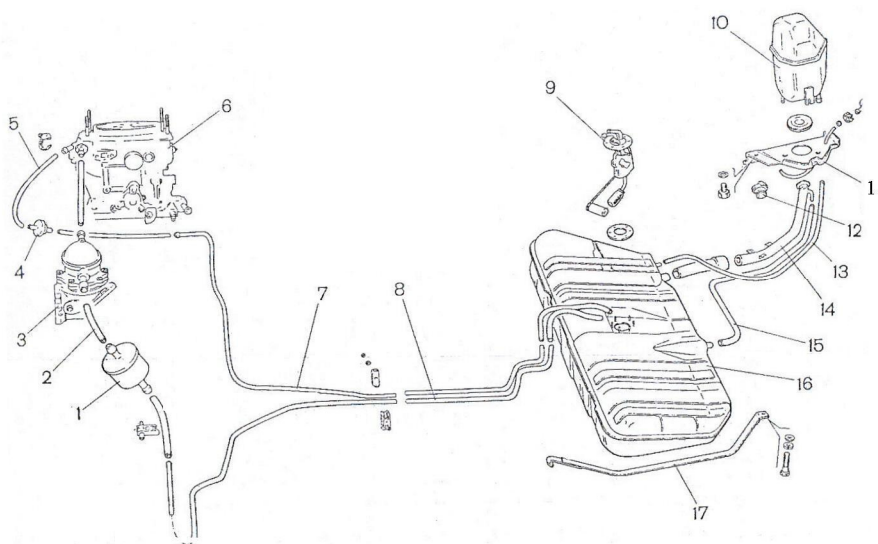
În camera de nivel constant se află plutitorul 9 articulat la cameră și acționează asupra supapei ac10. Gaura de aerisire2 comunică camera de nivel constant cu atmosfera. Camera de amestec 6 se află între partea superioară a difuzorului 3 și axa clapetei de accelerație 5. Partea superioară a carburatorului este racordată la filtrul de aer, iar cea inferioară la colectorul de admisie. Difuzorul asigură depresiunea și mărește viteza aerului pentru o pulverizare și vaporizare cât mai bună a benzinei Jiclorul are forma unui dop filetat cu gaură calibrată prin care se scurge benzină din camera de nivel constant în cea de amestec. El este montat la capătul pulverizatorului 4, în camera de nivel constant. Capătul pulverizatorului care iese în camera de amestec depășește nivelul benzinei din camera de nivel constant cu 2...6mm, pentru a nu permite scurgerea benzinei când motorul nu funcționează. Viteza benzinei prin jiclor este de 3...6m/s, iar a aerului prin difuzor este de 15...25 ori mai mare.

Funcționează carburatorul elementar în următorul mod. La umplerea camerei de nivel constant 8 plutitorul se ridică până la un anumit nivel al benzinei, iar supapa ac închide camera de nivel constant. La timpul de admisie pistonul în cilindru se deplasează spre PME, creând depresiunea care se răspândește în camera de amestec. Depresiunea în camera de amestec

La funcționarea motorului aerul aspirat în carburator trece prin secțiunea îngustă a difuzorului, ca urmare viteza lui se mărește la fel ca și depresiunea. Se creează o diferență de presiune dintre camera de nivel constant și difuzor și benzina începe să fie dispersată prin pulverizator. Carburantul pulverizat se amestecă cu aerul, parțial se vaporizează și sub amestec carburant este aspirat în cilindri. La modificarea poziției clapetei de accelerație se modifică și competența amestecului carburant, preparat de carburatorul elementar. Astfel dezavantajul carburatorului elementar este imposibilitatea preparării necesare la diferite regimuri de funcționare ale motorului.

Sistemul de debitare a carburantului este reprezentat în fig. 7.3. Include rezervorul de carburant 16, conducta de aspirare 8, filtru 1, pompa 3, carburatorul 6 și conducta de returare 7 al surplusului de carburant în rezervor.

Rezervorul de carburant, conductele, filtrul. Rezervorul 16 de combustibilul se folosește la înmagazinarea unei cantități de combustibil, asigurând un parcurs de 300...600 km. Capacitatea este de 40...60l pentru autoturisme și 150...200l pentru autocamioane Este stanțat din două părți din tablă de oțel. Rezervorul este amplasat în dreapta portbagajului pe garnitura din cauciuc și prin două bride 17 cu șuruburi se prinde la caroserie. La rezervor este racordat separatorul vaporilor de benzină 10 nedetașabil. Pentru a evita scurgerea de carburant din rezervor prin separator, la ieșirea furtunului este prevăzut o supapă de reținere dublă. Supapa pe măsura



1-filtru; 2-furtun de aspirare; 3-pompa de carburant; 4-supapa de reținere; 5-furtun ; 6-carburator; 7-conducta de returare în rezervor; 8-conducta de aspirare; 9-traductorul nivelului carburant; 10-separator vapori benzină; 11-suportul separatorului; 12-dop golire; 13-furtunul separatorului; 14-țeava alimentare; 15-furtun alimentare; 16-rezervor; 17-brida fixare a rezervorului.

scăderii benzinei comunică rezervorul cu atmosfera, iar la ridicarea presiunii în rezervor comunică cu separatorul vaporilor de benzină.

În partea superioară a rezervorului printr-o garnitură se fixează flanșa traductorului de nivel al benzinei 9 cu racorduri pentru conducta de aspirare și returare a carburantului. Traductorul printr-un conductor electric este conectat la indicatorul nivelului de carburant și lampa de control de pe panoul aparatului de bord, care se aprinde când în rezervor au rămas 4...7 l de carburant.

Conductele de carburant 7 și 8 sunt confecționate din oțel zincat și se racordează între ele, cu rezervorul, filtru și carburatorul prin furtunuri din cauciuc. De părțile automobilului se prind prin bride cu șuruburi și piulițe.

Filtrul fin 1 este plasat înaintea pompei de carburant 3. El este nedetașabil cu element filtrant din carton gofrat instalat în corpul din masă plastică sau metalică. Are două ștuțe de racordare la furtunuri. Instalarea se face după săgeata de pe corp.

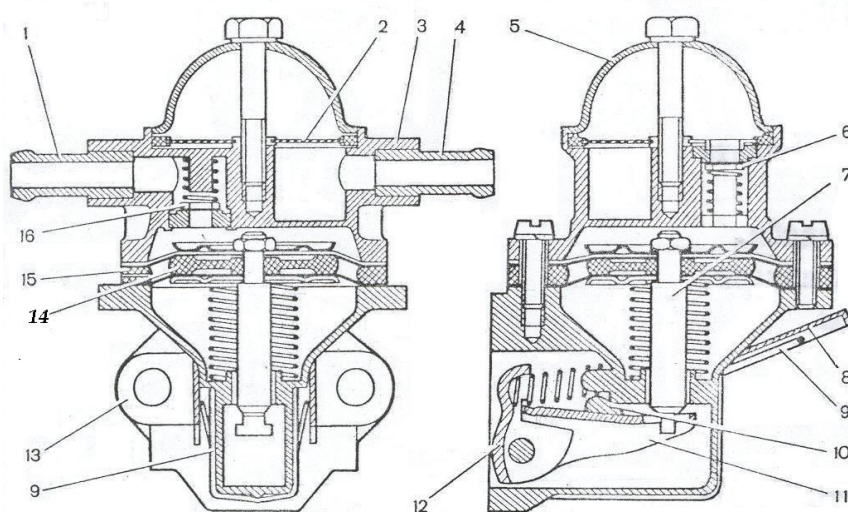


Fig. 7.4 Pompa de carburant:

1,4-racorduri; 2-filtru sită; 3-corp superior; 5-capac; 6-supapa admisiei; 7-tija; 8-brăț actionare manuală; 9-arc; 10-cama; 11-balansier; 12-brăț; 13-corp inferior; 14, 15 - garnituri distanță; 16-supapa evacuare.

Pompa de carburant (fig. 7.4) aspiră carburantul din rezervor prin conductă și filtru îl debitează spre filtru la carburator. La automobile mai frecvent sunt utilizate pompe cu diafragmă acționată mecanic, unele cu brațe de amorsare a aerului din conducte.

Pompa este alcătuită din corpul inferior 13 cu flanșa de prindere la bloc, corpul superior 3 cu supape și racorduri de aspirare 4 și refulare 1, ansamblul supapelor și capacul 5. Între cele două diafragme de lucru și cea de protecție, care este în contact cu gazele de carter sunt dispuse garniturile de distanță 14 și 15. Garnitura exterioară 15 are găuri de scurgere a benzinei în caz că au fost deteriorate diafragmele de lucru. În corpul 3 sunt amplasate supapele din textolit; de admisie 6 și evacuare 16. Locașurile lor sunt din alamă. Sub capac este prevăzut filtrul din sită. În corpul inferior 13 se găsește brațul 12 cu balansiera 11 și brațul 8 de amorsare a aerului, cu arc 9 care acționează balansiera prin cama 10.

Acționarea pompei diferă la diferite motoare; prin excentric de la arborele de distribuție sau prin excentricul arborelui intermediar cu camă.

La funcționarea motorului cama arborelui prin intermediul împingătorului acționează brațul 12, balansiera 11 și trage în jos tija 7 cu diafragmele. Sub acțiunea depresiunii carburantului prin ștuțul 4, supapa 6 umple spațiul de lucru deasupra diafragmelor. Când excentricul nu mai atacă împingătorul, se eliberează brațul, balansiera și tija cu diafragmele. Diafragmele sub acțiunea arcului tijei 7, formează presiunea în camera de lucru, care închide supapa de admisie și prin supapa de evacuare benzina este debitată spre carburator. Când debitul este nu prea mare, cursa diafragmelor nu este deplină de aceea cursa tijei 7 parțial funcționează în gol.

Sistemul de debitare cu aer include filtrul cu dispozitivul de încălzire

Filtru de aer (fig. 7.5) este de tip uscat cu elementul filtrant de schimb. Constă din corpul 8 stanțat din oțel, capacul 5 și elementul filtrant de schimb 7. Corpul se prinde la flanșa carburatorului cu patru prizoane cu piulițe prin garnitura de etanșare. La corp uniform prin trei șuruburi se prinde capacul. De corp se sudează captorul de aspirare a aerului rece 2 sau încălzit 1. Corpul are un ștuț de racordare a furtunului gazelor de carter. Elementul filtrant 7 are formă gofrată din carton instalat într-o mantă metalică perforată. În partea interioară a mantalei perforate se prevede un filtru sintetic cu rol de filtrare preventivă.

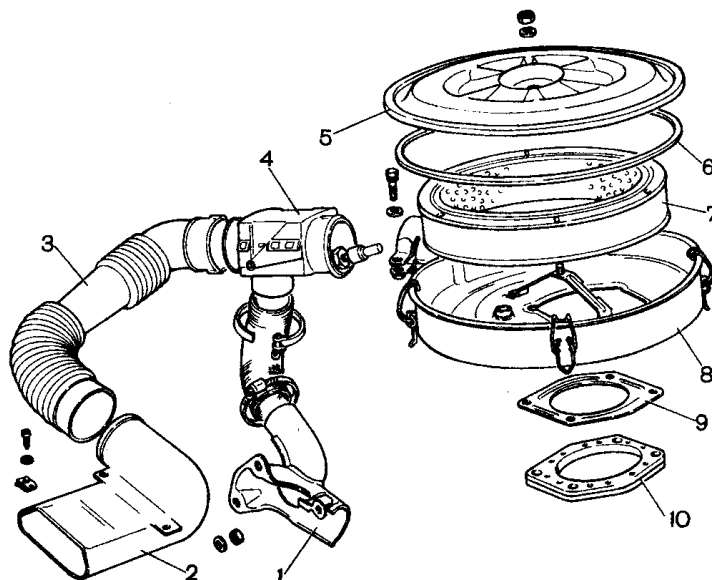


Fig. 7.5 Filtrul de aer cu termoregulator:

1-captor aer cald; 2-captor aer rece; 3-conductă aer; 4-termoregulator; 5-capac; 6-garnitură etanșare capac; 7-element filtrant; 8-corp; 9- placa fixare a filtrului; 10-garnitura filtrului

Termoregulatorul 4 din masă plastică este amplasat între captorul de aspirare a aerului rece și racordul corpului filtrului. El este prevăzut cu o manetă care schimbă poziția clapetei instalate în interior. În partea de jos este racordat furtunul gofrat de captare a aerului încălzit. Clapeta termoregulatorului se poate instala în trei poziții: aspirarea aerului rece, aspirarea aerului încălzit și poziția intermediară. La unele motoare se folosesc termoregatoare cu comanda clapetei pneumatică prin furtunul racordat la colectorul de admisie.

7.5. Clasificarea și construcția generală a carburatorului

Carburatoarele de orice tip constructiv li se impune următoarele cerințe:

- pornirea ușoară la orice temperatură;
- asigurarea funcționării mersului încet (în gol) la rece și la cald;
- accelerări prompte;
- preparării amestecului carburant de putere la apăsarea pedalei de accelerație până la capăt;
- prepararea amestecului carburant economic la sarcini normale;
- distribuirea uniformă și egală a amestecului carburant în toți cilindrii;
- să nu aibă sensibilitate față de profilul drumului.

După direcția fluxului de aer în raport cu camera de amestec sunt: carburatoare verticale cu curent ascendent și carburatoare orizontale.

După numărul camerelor de amestec sunt: cu o cameră de amestec, utilizate pentru motoare până la șase cilindri, cu două camere de amestec, pentru motoare până la șase cilindri în V și cu patru camere de amestec pentru motoare cu opt cilindri în V de putere mare.

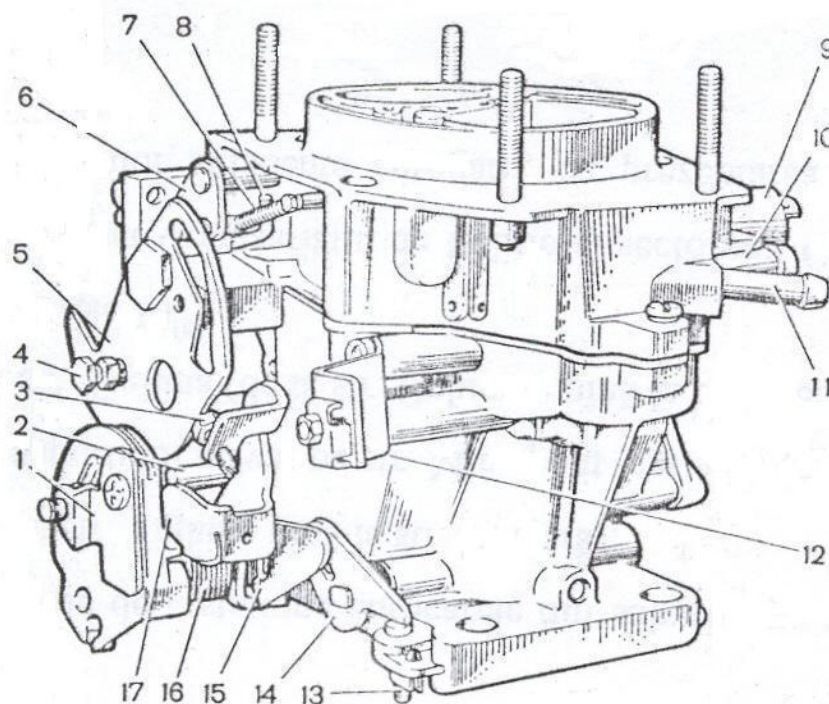


Fig. 7.6 Carburatorul unui motor:

1-sectorul cu brațul acționare a clapetei accelerație; 2-știftul brațului blocare a camerei secundare; 3-șurub de cantitate a clapetei accelerație camerei primare; 4-șurub fixare a brațului de comandă cu clapeta șoc; 5-braț comandă cu clapeta șoc; 6-brațul clapetei șoc; 7-arc revenire clapetei șoc; 8-tija diafragmei dispozitivului de pornire; 9-supapa electromagnetică; 10-racord de intrare a carburantului; 11-racord evacuare surplusului de carburant din carburator; 12-brațul fixare a comenzii clapetei șoc; 13-șurub reglare clapei accelerație camerei secundare; 14-brațul clapetei accelerație a camerei secundare; 15-brațul comandă clapetei de accelerație a camerei secundare; 16-arc revenire a clapetei de accelerație a camerei primare; 17-brațul acționare clapetelor de accelerație.

Utilizarea în locul carburatorului cu o cameră a carburatoarelor cu două sau patru camere de amestec montate într-un corp permite majorarea puterii motorului ca urmare a unei dozări și distribuirii a amestecului carburant mai bune. Camerele de amestec duble a carburatorului pot funcționa concomitent, numite carburatoare cu camere paralele și camere de amestec diferențiate. Camerele paralele au aceeași construcție. La carburatoarele cu camere diferențiate mai întâi intră în funcțiune camera primară, iar la sarcini mai mari se include și camera secundară. Carburatoarele cu patru camere de amestec reprezintă un bloc dublu cu câte două camere diferențiate. Dacă camera de nivel constant nu comunică cu aerul apoi la modificarea rezistenței filtrului de aer (este îmbâcsit) crește depresiunea în difuzoare și amestecul carburant se îmbogățește. Aceste camere se numesc camere nebalansate. Camerele de nivel constant care comunică cu conducta de aer se numesc balansate. În aceste camere aerul este filtrat și prin aceasta se exclude influența filtrului de aer la componența amestecului carburant.

În fig. 7.6 este reprezentată vederea unui carburator cu camere diferențiale dinspre comanda cu clapetele de accelerație.

La motor se utilizează carburatorul cu două camere cu deschiderea diferențială a clapetelor de accelerație. Carburatorul are camera de nivel constant balansată, sistemul de evacuare a gazelor de carter după clapeta de accelerație, încălzirea clapetei de accelerație a camerei primare, blocarea camerei secundare. Constă din capacul carburatorului și corpul lui. Capacul se prinde la corp prin garnitura de etanșare. În capac pe un ax este amplasată clapeta de șoc a camerei primare. Prin patru șuruburi se fixează dispozitivul vacuumatic de deschidere a clapetei de șoc.

Are un ștuț de pătrundere a carburantului în carburator cu filtru și altul de evacuarea surplusului de carburant în rezervor. Pe o axă este articulat plutitorul care apasă supapa ac.

În corpul carburatorului sunt amplasate două dispozitive principale de dozare, dispozitivul de mers în gol și de tranziție cu supapa electromagnetică a camerei primare, dispozitivul de tranziție a camerei secundare, econostatul cu economizorul regimului de putere, pompa de accelerație cu diafragmă, dispozitivul de pornire.

În partea de racordare la colectorul de admisie sunt prevăzute clapetele de accelerație a camerelor primare și secundare cu brațe de comandă.

7.6. Dispozitivele de dozare ale carburatorului

Carburatorul elementar nu poate să asigure toate regimurile de funcționare ale motorului. De aceea carburatorul este prevăzut cu o serie de dispozitive de dozare suplimentare.

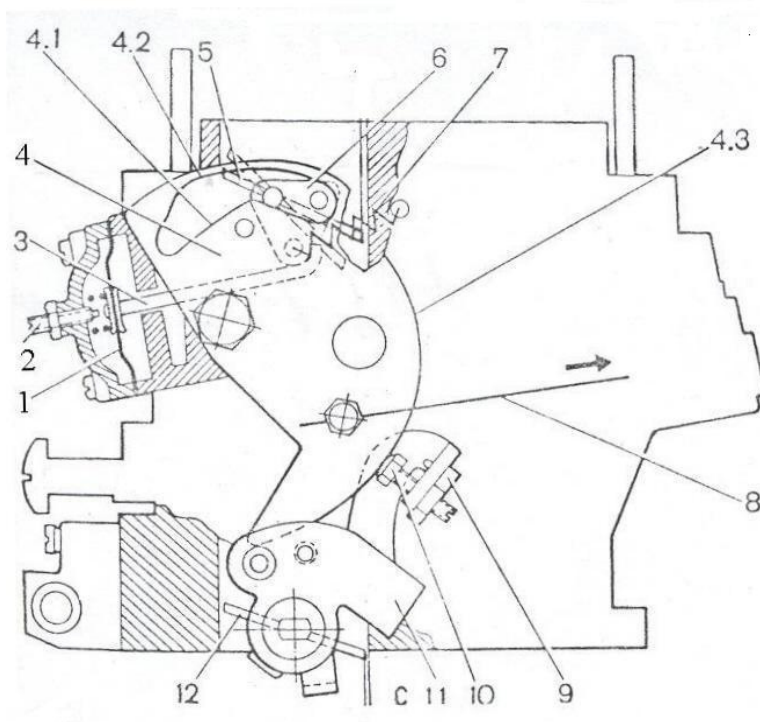


Fig. 7.7 Schema dispozitivului de pornire:

1-diafragma; 2-șurub reglare; 3-tija diafragmei; 4-braț comandă cu clapeta șoc; 4.1-crestura inferioară a brațului; 4.2-crestura superioară a brațului; 4.3-profilul curbat al brațului care asigură deschiderea clapetei de șoc a camerei primare; 5-clapeta șoc; 6-brațul clapetei șoc; 7-arc de revenire; 8-cablul de comandă cu clapeta de șoc; 9-piuliță stopare a șurubului reglabil; 10-șurub reglare clapetei de accelerație a camerei primare; 11-brațul acționare a clapetelor de accelerație; 12-clapeta accelerație

Dispozitivul de pornire (fig. 7.7) include: brațul 4 de comandă cu clapeta de șoc cu trei suprafețe profitate. Profilul curbat 4.3 acționează asupra brațului 11 de comandă cu clapetele de accelerație prin șurubul de reglare 10 la pornirea motorului rece. Crestăturile inferioare profitate 4.1 și 4.2 acționează brațul 6 a clapetei de șoc și o deschide la o anumită poziție a brațului 4. La întoarcerea brațului 4 contra acelor ceasornicului crestătura care se lărgțește eliberează sfârșitul brațului 6 și sub acțiunea arcului 7 clapeta de șoc se va reține deschisă. Concomitent brațul 4 al curburii 4.3 puțin deschide clapeta de accelerație a camerei primare. Axa clapetei de accelerație este dezaxată și de aceea clapeta de șoc după pornirea motorului poate fi deschisă de fluxul de aer care întinde arcul 7 asigurând sărăcirea amestecului. Depresiunea de după clapeta de accelerație acționează asupra diafragmei 1 și prin tija 3 puțin deschide clapeta de șoc. Cu șurubul 2 se reglează gradul de deschidere a clapetei de șoc.

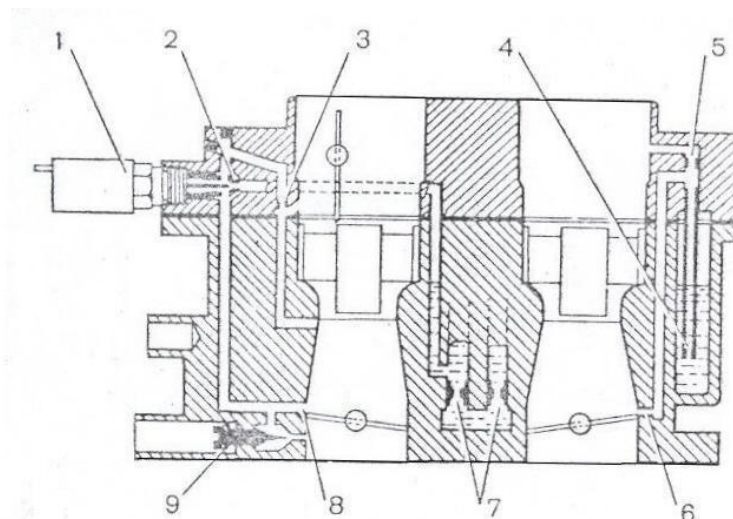


Fig. 7.8 Schema dispozitivului de mers încet (în gol) și de tranziție:
 1-supapa electromagnetică; 2-jiclor carburant în gol; 3-jiclor aer în gol; 4-jiclor de tranziție a camerei secundare; 5 – jiclor aer tranziție camerei secundare; 6-gaură ieșire emulsiei din camera secundară, 7-jicloarele principale carburant; 8-fanta ieșire a camerei primare, 9-șurub calitate

Dispozitivul principal de dozare(fig.7.9). Carburantul prin filtrul 4 și supapa ac 6 nimereste în camera de nivel constant. Din camera de nivel constant trecând prin jicloarele 9 principale în canalele cu tuburi emulsionare se amestecă cu aerul care intră prin găurile tuburilor. Prin pulverizatoarele 2 emulsia se dispersează în difuzoarele mari și mici ale carburatorului. Clapetele de accelerație 8 și 10 se leagă între ele în așa mod, că camera secundară începe să se deschidă la $\frac{2}{3}$ din valoarea ei.

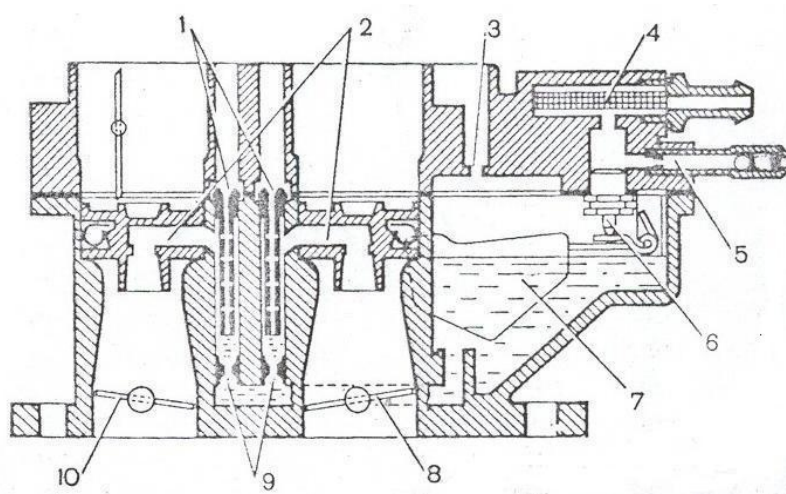


Fig. 7.9 Schema dispozitivului principal de dozare:
 1-jicloare principale cu tuburi emulsionare; 2-pulverizatoarele camerelor primare și secundare; 3-canal de balansare; 4-filtrul carburant; 5-racord de returare carburantului în rezervor cu gaură calibrată; 6-supapa ac; 7-plutitor; 8-clapeta accelerație camerei secundare; 9-jicloare principale carburant; 10-clapeta accelerație camerei primare.

Econostatul și economizorul regimului de sarcină. Econostatul funcționează la sarcina maximă a motorului cu clapetele de accelerație deschise. Carburantul din camera de nivel constant(fig.7.10) prin jiclorul 3 nimereste în tubul cu carburant și este aspirat prin pulverizatorul 13 camerei secundare, îmbogățind amestecul carburant.

Economizorul intră în funcțiune la o anumită depresiune sub clapeta de accelerație 5. Carburantul este aspirat din camera de nivel constant prin supapa bilă 8. Supapa 8 este închisă până când diafragma se află sub depresiunea colectorului de admisie. La deschiderea mai esențială a clapetei de accelerație depresiunea puțin scade și aerul diafragmei 7 deschide supapa.

Carburantul care trece prin jiclorul 9 economizorului se adaugă la carburantul jiclorului principal de dozare 4, îmbogățind amestecul carburant.

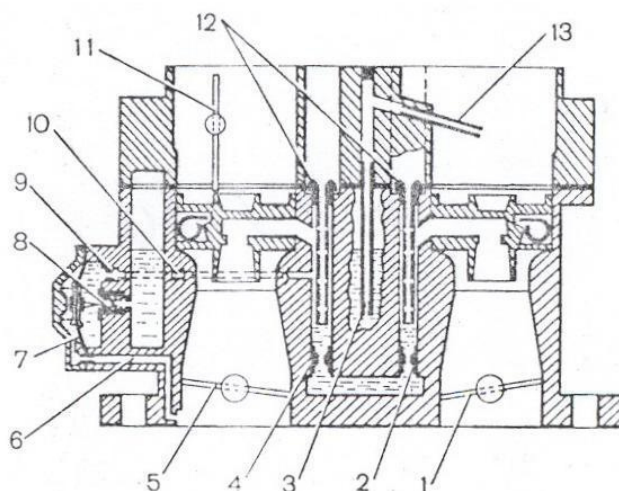


Fig. 7.10 Schema econostatului și economizorului:

1-clapeta accelerație camerei secundare; 2-jiclorul principal carburant al camerei secundare; 3-jiclorul carburant cu tub al econostatului; 4-jiclorul principal carburant camerei primare; 5-clapeta accelerație camerei primare; 6-canalul depresiune; 7-diafragma economizorului; 8-supapa bilă; 9-jiclor carburant al economizorului; 10-canal carburant; 11-clapeta; 12-jicloarele principale aer; 13-pulverizatorul econostatului.

Pompa de repriză (fig.7.11) cu diafragmă are comandă mecanică de la cama 6 de pe axa clapetei de accelerație a camerei primare. La clapeta de accelerație închisă arcul împinge diafragma 3 și prin supapa bila 8 umple spațiul cu carburant. La clapeta de accelerație deschisă cama acționează brațul 5 și diafragma 3 debitează carburantul prin supapa 2 și pulverizatorul 1 în camerele de amestec. Capacitatea pompei nu-i reglabilă și depinde numai de profitul camei.

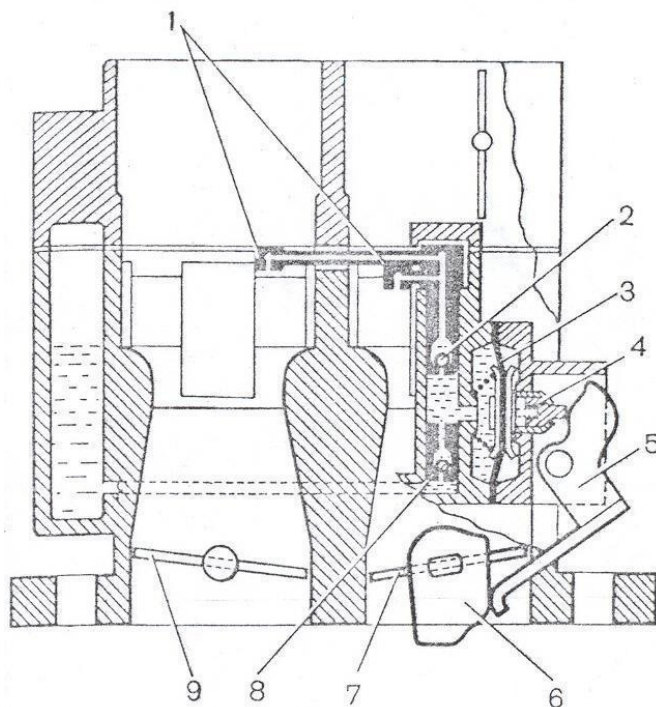


Fig. 7.11 Schema pompei de repriză (acclerație):

1-pulverizatoare; 2-supapa bilă; 3-diafragma pompei; 4-împingător; 5-braț acționare; 6-cama acționare a pompei; 7-clapeta accelerație camerei primare; 8-supapa bilă reținere; 9-clapeta accelerație secundară.

Economizorul mersului încet forțat scoate din funcțiune dispozitivul de mers încet (în gol) la frânarea automobilului cu motorul când se deplasează la vale sau la schimbarea treptelor de viteze. Aceasta evită arderea incompletă și economisește carburantul. În regimul de mers în gol forțat la frecvența arborului cotit peste 2100 rot/min. prin captorul carburatorului închis (pedala este liberă) supapa electromagnetică 9 (fig.7.6) este deconectată și debitarea carburantului nu are loc. La micșorarea frecvenței arborelui cotit, la mersul încet (în gol) forțat până la 1900 rot/min. se conectează supapa electromagnetică și benzina prin jiclorul de mers în gol, treptat realizează regimul de mers încet. Blocarea camerei secundare se execută în modul următor.

Clapeta de accelerație a camerei secundare poate să se deschidă numai atunci când este deschisă clapeta de șoc cu ajutorul știftului brațului de blocare 2 a camerei secundare. La deschiderea clapetelor de accelerație brațul de blocare acționează asupra brațului 15 de comandă cu clapeta camerei secundare prin brațul 14.. La închiderea clapetei de aer brațul 5 cu suprafața exterioară curbată acționează asupra știftului 2 brațului de blocare și-l desparte de brațul 15. În așa poziție clapeta de accelerație a camerei secundare este blocată în poziția închisă.

7.7. Carburatorul cu comandă electronică

Apariția catalizatoarelor pentru neutralizarea componentelor toxici din gazele de eșapament au generat apariția carburatoarelor cu comandă electronică.

În fig.7.12 este reprezentată schema unui dispozitiv principal de dozare al carburatorului electronic. Partea componentă de bază este solenoidul 1 care acționează acul de dozare 4 limitat de șuruburile 2 și 10. Deplasarea acului are loc la alimentarea solenoidului cu tensiunea de comandă. În poziția inferioară acul închide complet gaura jiclorului 6 dispozitivului principal de dozare, iar în poziția superioară complet deschide jiclorul. Dacă raportul timpului acționării semnalului la timpul perioadei de repetare constituie 50% acul ocupă poziția medie față de șuruburile 2 și 10. Șurubul 10 se numește de îmbogățire a amestecului carburant, iar 2 de sărăcire a amestecului. Pentru reglarea componenței amestecului carburant la mersul încet se poate de utilizat un alt solenoid de dozare sau acest rol îl execută solenoidul de bază

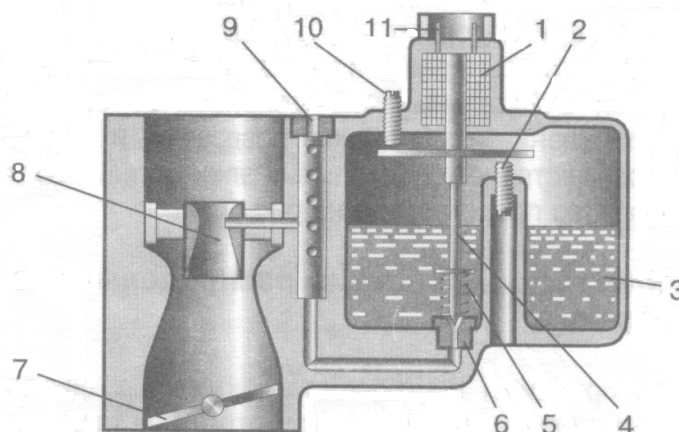


Fig.7.12 Dispozitiv principal de dozare al carburatorului cu comandă electronică:
1-solenoid; 2-șurub reglare amestecului sărac; 3-camara nivel constant; 4-acul de dozare;
5-arc; 6-jiclor carburant; 7-clapeta accelerație; 8-difuzor mic; 9-jiclor aer; 10-șurub reglare
amestecului bogat; 11- fișa de conectare.

Încă un principiu de corecție a amestecului carburant o realizează carburatorul „Ecotronic” (firma PIERBURG) (fig.7.13). În acest scop se utilizează clapeta de șoc 1, acționată de o supapă electromagnetică. Deschiderea clapetei duce la sărăcirea amestecului carburant, iar închiderea-la îmbogățire. În afară de aceasta carburatorul „Ecotronic” include sistemul de reglare automată a frecvenței arborului cotit, printr-un canal pneumatic al clapetei de accelerație.

Comanda supapei electromagnetice a clapetelor de șoc și accelerație se face de la blocul electronic.

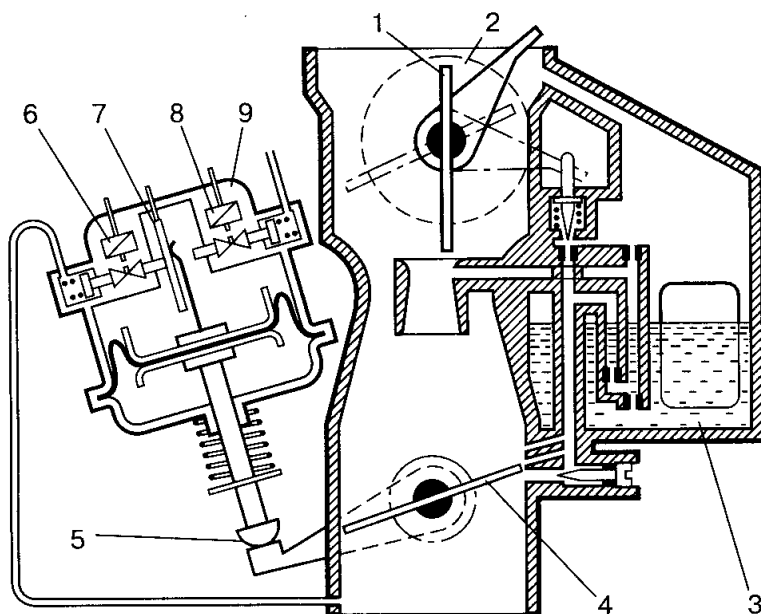


Fig. 7.13 Schema carburatorului "Ecotronic":

1-clapeta șoc; 2-comanda electronică clapetei șoc; 3-camara de nivel constant; 4-clapeta de accelerație; 5-captorul mersului încet (gol); 6-solenoid vacuumatic; 7-traductorul poziției tijei comenzii pneumatice 8-solenoid de ventilare; 9-comanda pneumatică clapetei acceleraț

7.8. Sistemul de evacuare a gazelor de eșapament

Evacuarea gazelor de eșapament (fig.7.14) are loc prin colectorul de evacuare, țevile de recepție 3, amortizoarele de zgomot suplimentar 6 și principal 7. Între flanșa colectorului de evacuare și a țevii de recepție este instalată garnitura termică 2. Amortizoarele de zgomot sunt nedemontabile confecționate din două semicarcase sudate între ele cu țevi. Amortizorul de zgomot conduce gazele arse venite de la țeava de recepție prin tuburile perforate, pereții despărțitori perforați și pereții despărțitori neperforați alternând secțiunea mică cu cea mare, reducând zgomotul.

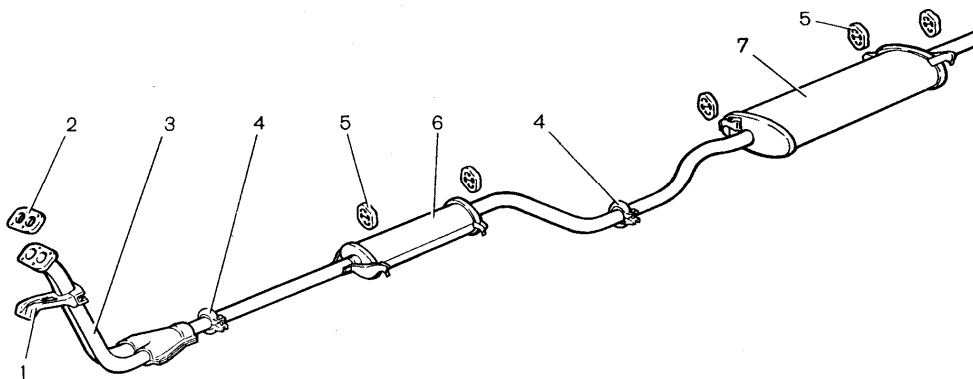


Fig. 7.14 Sistemul de evacuare a gazelor de eșapament:

1-suportul fixare țevelor de recepție; 2-garnitură termică; 3-țevi recepție; 4-bride prindere țevelor amortizorului; 5-perne de amortizare; 6-amortizorul de zgomot suplimentar; 7-amortizorul principal zgomot.

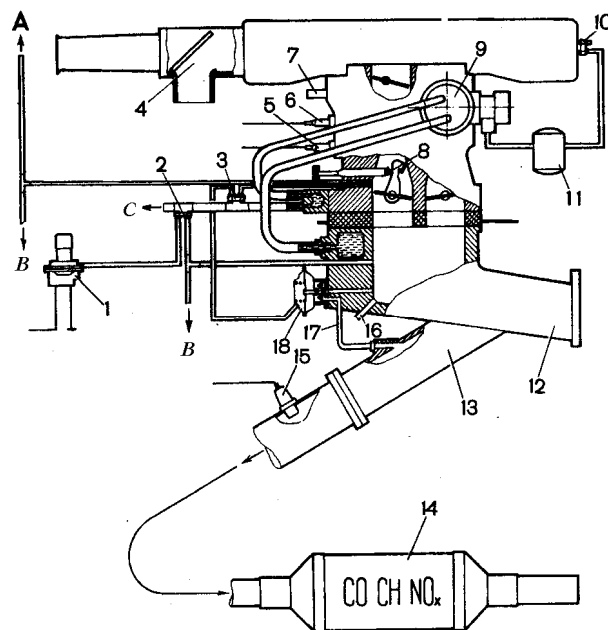


Fig. 7.15 Schema de neutralizare a gazelor de eșapament:

1-traductorul puterii maxime; 2,3,10-conectoare termovacuumatice; 4-termoregulatorul filtrului aer;
 5-supapa electromagnetică a dispozitivului principal dozare; 6-supapa electromagnetică dispozitivului
 mers încet (gol); 7-ștuț pentru vaporii din carburator; 8-contactul captorului deconectării carburatorului;
 9-dispozitiv semiautomat de pornire; 11-reservor uniformizator de aer; 12-conducta admisie
 (colector); 13-colectorul evacuare; 14-catalizator; 15-traductor de oxigen; 16-ștuț de suflare a
 adsorbantului; 17-țeava supapei recirculație; 18-supapa de recirculație;

A-spre regulatorul vacuumatic; B-spre adsorber; C-spre instalația de răcire.

La carburatoarele „Ecotronic” pentru a reduce conținutul în gazele de eșapament a substanțelor toxice se utilizează catalizatorul 14 (fig.7.15) dispus în sistemul de evacuare înaintea amortizorului suplimentar.

Sistemul de comandă electronică a preparării amestecului carburant asigură componenta amestecului carburant la diferite regimuri de funcționare ale motorului, adică raportul dintre masa de aer și carburant la care conținutul gazelor de eșapament asigură mai efectiv funcționarea catalizatorului. În calitate de legătură se utilizează traductorul de oxigen 15.

Comanda cu prepararea amestecului carburant o execută panoul electronic prin supapa electromagnetică 6 mersului în gol și supapa 5 a dispozitivului principal de dozare.

Panoul electronic în afară de informație de la traductorul concentrației de oxigen 15 prelucrează informațiile de la traductorul 1 sarcinii maxime, contactul 8 economizorului de mers încet(gol) forțat și de la bobina de inducție.

Traductorul 1 sarcinii maxime este racordat prin deconectorul termovacuumatic 2 la colectorul de admisie, care intră în funcțiune la temperatura lichidului de răcire 30°C.

Dispozitivul de pornire 9 cu diafragmă al carburatorului comunică cu atmosfera la pornirea motorului rece prin conectorul termovacuumatic 10 și rezervorul uniformizator de aer 11, asigurând pozițiile clapetei de șoc și de accelerație.

În sistemul de reducere a gazelor toxice se include și sistemul de recirculație a gazelor de eșapament. La temperatura de peste 60°C conectorul termovacuumatic 3 este deschis și depresiunea de comandă de deasupra clapetei de accelerație acționează asupra supapei de recirculație 18. La sarcini parțiale ale motorului, în funcție de poziții clapetei de accelerație, supapa de recirculație 18 intră în funcțiune și o parte din gazele de eșapament din colectorul de evacuare 13 prin țeava 17 nimeresc în colectorul de admisie.

Dispozitivul de pornire semiautomat reduce gradul de intoxicare a gazelor de eșapament la pornirea și încălzirea motorului.

La temperatura până la 18°C conectorul termovacuumatic 10 este deschis, rezervorul uniformizator de aer 11 comunică cu atmosfera.

8. INSTALAȚII DE ALIMENTARE A MAS CU INECȚIE DE BENZINĂ

Actualmente instalațiile cu inecție de benzină practic înlocuiesc pe cele cu carburator din cauza înăspririi cerințelor față de toxicitatea gazelor de eșapament. Această sarcină deja este imposibilă de îndeplinit prin utilizarea carburatorului, chiar dacă este cu comandă electronică.

Instalațiile cu inecție de benzină au următoarele avantaje:

- inecția benzinei asigură o mai bună distribuție a carburantului în cilindri;
- randamentul de umplere a cilindrilor este mai mare din cauza lipsei rezistenței fluxului de aer la admisie;
- la inecție este posibil un timp mai mare de reacoperire a supapelor care îmbunătățesc ventilarea cilindrilor cu aer, dar nu cu amestec util;
- utilizarea carburanților cu 2...3 unități octanice mai mici din cauza ventilării mai bune și reducerii temperaturii pereților cilindrilor, capului pistoanelor și a supapelor,
- se reduce procesul de formare a oxidului de azot la ardere și se îmbunătățesc condițiile de ungere ale alezajului cilindrilor.

Clasificarea instalațiilor cu inecția de benzină se face după următoarele criterii și anume:

- *După locul de inecție:* monopunct (injecția în colectorul de admisie), multipunct (în fiecare cilindru al motorului, în supapa de admisie).
- *După jetul benzinei:* continuu și în doze;
- *După metoda de regulare a cantității amestecului:* pneumatică, mecanică, electronică.

8.1. Instalația de alimentare cu inecția mecanică a benzinei

Instalația de alimentare multipunct KJetronic cu inecția mecanică a benzinei și jet continuu a fost elaborată de firma BOSCH. Sunt dotate automobilele Mercedes-Benz, BMW, AUDI, Volkswagen, Volvo etc.

Baza instalației o constituie dozatorul-distribuitor cu funcții de dozare și distribuție a carburantului la injectoarele cilindrilor.

Carburantul din rezervor este aspirat de pompa electrică, sub presiune este debitat la dozatorul-distribuitor prin conducte și pulverizat de injectoarele instalate înaintea supapelor de admisie. Presiunea carburantului depinde de sarcina motorului (depresiunea din colector) și de temperatura lichidului de răcire.

Cantitatea de aer permanent este măsurată de debitometrul de aer, iar cantitatea de carburant pulverizat este strict proporțională cu cantitatea de aer (în afară de regimul de pornire a motorului rece și funcționarea motorului la sarcina deplină etc.) aspirat.

În fig. 8.1 este reprezentată schema de principiu a instalației *K-Jetronic*.

Sistemul de debitare a carburantului include: rezervorul, pompa electrică de carburant 2, acumulatorul de carburant 3, filtrul 4, dozatorul-distribuitor 6 cu camerele diferențiate și regulatorul de presiune. Se mai include și regulatorul de comandă 8 a presiunii injectoarelor 9 cilindrilor. Elementele sistemului de debitare cu carburant sunt racordate prin conductele de aspirare, debitare și de returare a carburantului la rezervor.

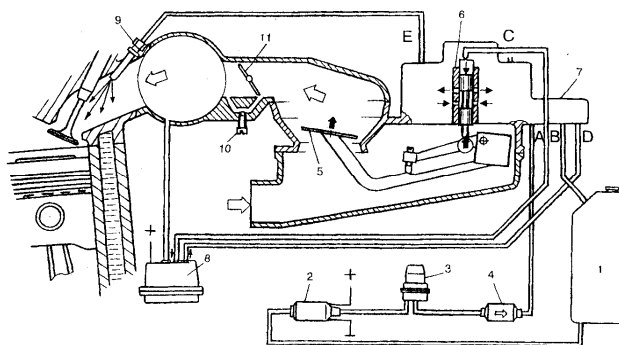


Fig. 8.1 Schema de principiu a instalației cu injecție de benzină K-Jetronic:

1-rezervor carburant; 2-pompa carburant; 3-acumulator carburant; 4-filtru carburant; 5-debitometrul aer; 6-dozator-distribuitor; 7-regulator presiune; 8-regulator presiune de comandă; 9-injectorul cilindrului; 10-șurub reglare a mersului în gol (de cantitate); 11-clapeta accelerație.

Canalele: A-conducta debitare la dozator-distribuitor; B-conducta returare în rezervor; C-conducta presiune comandă; D-conducta spre supapa regulatorului presiunii de comandă; E-conducte debitare la injectoarele cilindrilor.

Sistemul de debitare cu aer include: debitometrul 5 de aer, conducta de aer cu clapeta de accelerație 11 și șurubul 10 de reglare a mersului în gol. Principiul constructiv al debitometrului de aer o constituie tubul Venturi folosit la contorul de gaz.

Carburantul din rezervorul 1 este aspirat de pompa electrică 2 și sub presiune este debitat prin conductă spre dozatorul-distribuitor 6. Pentru a curăța benzina se utilizează filtrul 4. În sistemul de debitare a benzinei se include și acumulatorul 3, care asigură păstrarea presiunii necesare în instalație după oprirea motorului. Presiunea 0,55...0,65 MPa este asigurată de regulatorul de presiune 7 prin care carburantul este returat în rezervor în caz de suprapresiune.

Injecția de benzină în cilindri are loc când presiunea în instalație depășește presiunea de deschidere a injectoarelor (0,30...0,45 MPa).

La această instalație procesul de dozare a carburantului este rațional de divizat în două etape: dozarea de bază și corecția dozării în funcție de condițiile de funcționare ale motorului.

Dozarea de bază a carburantului (la încălzirea motorului) se execută în modul următor. Aerul aspirat de cilindrii motorului prin filtrul de aer, apasă discul debitometrului de aer 5 fixat la brațul oscilant. Alt capăt al brațului la rândul său acționează plonjorul dozatorului-distribuitor cu degajări radiale sub formă de fante. Carburantul debitat la dozatorul-distribuitor prin găurile de dozare și supapele diferențiale, prin conducte este trimis la injectoarele cilindrilor instalate înaintea supapelor de admisie.

Corecția amestecului la diferite sarcini de funcționare ale motorului decurge în următorul mod. Îmbogățirea amestecului la pornirea motorului rece are loc prin modificarea presiunii deasupra plonjorului dozatorului-distribuitor de la regulatorul presiunii de comandă 8.

Îmbogățirea amestecului la demaraj are loc în mod automat. La apăsarea bruscă a clapetei de accelerație discul debitometrului de aer prin inerție se deschide mai tare decât la apăsarea lentă. Discul deplasat mai tare determină și deplasarea plonjonului care injectează o doză suplimentară de carburant.

8.2. Instalația electronică cu injecția de benzină prin doze

Instalația de alimentare L-Jetronic reprezintă o instalație cu asistență electronică și injecție multipunct în fiecare cilindru prin doze. Este o instalație mai performantă.

Schema de principiu a instalației este reprezentată în fig. 8.2.

Carburantul din rezervorul 1 este aspirat de pompa electrică 2 și sub presiune este debitat prin filtru 3 spre magistrala de distribuție 5. La capătul magistralei este prevăzut regulatorul de presiune 4 prin care are loc returarea în rezervor a carburantului la suprapresiune. De la magistrala de distribuție carburantul este distribuit la injectoarele electromagnetice 8 ale cilindrilor și la injectorul de pornire 6. Pompa electrică la diferite construcții poate fi instalată în afara rezervorului sau submersibilă în rezervor. Presiunea în instalație constituie 0,2...0,4 MPa.

La unele instalații ale automobilelor JEEP, TAYOTA, MERCEDES-BENS lipsește conducta de returare din cauza că regulatorul de presiune este instalat în rezervorul de benzină.

Injectia benzinei are loc atunci când la fișa injectoarelor apar impulsurile tensiunii de comandă. Durata impulsurilor este determinată de blocul electronic de comandă în baza semnalelor de la traductoare. Pulverizarea fiecărui injector are loc o dată (mai rar de două ori) la o cursă deplină prin doze. Pentru a determina cantitatea necesară de carburant la o cursă de lucru blocul de comandă calculează cantitatea de aer în cilindri la timpul de admisie. În acest caz trebuie de măsurat rotațiile arborelui cotit și cantitatea de aer care intră în cilindri la o unitate de timp. Rotațiile sunt măsurate de traductorul arborelui cotit. Măsurarea cantității de aer se face de debitometrul de aer 15 de diferit tip constructiv. Se întâlnesc și instalații la care cantitatea de aer nu se măsoară dar se determină indirect în baza măsurărilor altor parametri ai motorului. La majoritatea instalațiilor în calitate de parametru principal se utilizează valoarea depresiunii absolute în colectorul de admisie după clapeta de accelerație. La majorarea sarcinii motorului depresiunea după clapeta de accelerație la fel crește. Cunoșcând frecvența arborelui cotit și valoarea depresiunii se determină și viteza de debitare a aerului. Se mai poate de măsurat cantitatea aerului aspirat și după unghiul de deschidere a clapetei de accelerație, care se amplifică în semnale electrice cu ajutorul potențiometrului. Acest semnal se transmite la blocul electronic de comandă, care determină cantitatea de carburanți la momentul dat și care comandă cu deschiderea supapelor electromagnetice ale injectoarelor cilindrilor. Indiferent de poziția supapelor de admisie, injectoarele pulverizează carburantul la una sau două rotații ale arborelui cotit. Dacă supapa de admisie la momentul injectiei este închisă, carburantul se acumulează în spațiu dinaintea supapei și pătrunde în cilindru la următoarea deschidere împreună cu aerul.

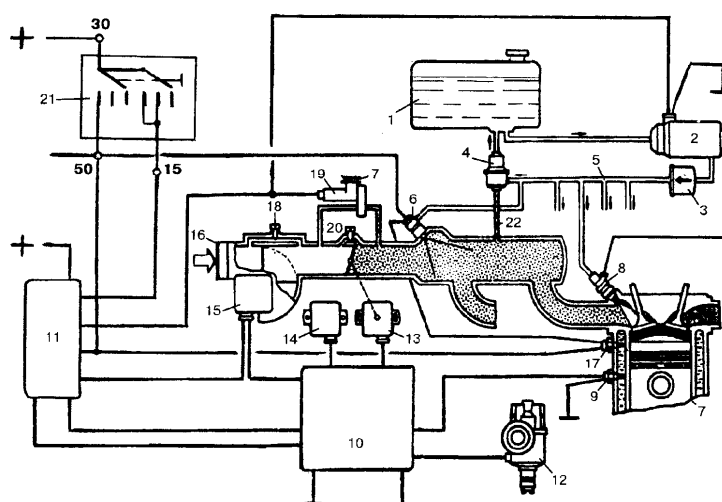


Fig. 8.2 Schema de principiu a instalației cu injecție de benzină L-Jetronic:

1-rezervorul carburant; 2-pompa carburant; 3-filtrul carburant; 4-regulatorul presiune; 5-magistrala distribuție; 6-injectorul pornire; 7-blocul cilindrilor; 8-injector; 9-traductorul lichidului răcire; 10-blocul electronic comandă; 11-blocul rele; 12-traductorul distribuitor aprinderii; 13-deconectorul poziției clapetei accelerației; 14-corector înălțime; 15-debitometrul aer; 16-intrarea în debitometru; 17-releul termic; 18-șurubul calitate la marșul în gol; 19-supapa aer

suplimentar; 20-șurubul reglare la mersul în gol; 21-contactul cu cheie; 22-conducta depresiune a regulatorului de presiune.

Supapa de aer suplimentar 19 este instalată în conducta de aer paralel la clapeta de accelerație și asigură motorul cu aer suplimentar la pornirea motorului rece și la mersul în gol, majorând turațiile arborelui cotit.

Pentru asigurarea pornii motorului rece se utilizează injectorul de pornire 6, deschiderea căruia se modifică în funcție de temperatura lichidului de răcire (releul termic 17). Actualmente se instalează mai rar.

8.3. Instalația de alimentare cu injecția indirectă a benzinei

Schema instalației de alimentare Mono-Jetronic (fig. 8.3) constă din injectorul central amplasat în locul carburatorului. Sistemul de debitare a carburantului este similară cu a instalațiilor cu injecția în puncte. Carburantul din rezervorul 1 este aspirat de pompa electrică 2 submersibilă sau din afara rezervorului și sub presiune este debitat prin filtrul 4 la monoblocul clapetei de accelerație, la care este amplasată supapa de injecție electromagnetică a carburantului instalată deasupra clapetei de accelerație. Dacă motorul este în V – monoblocul are două injectoare centrale. Dezavantajele acestei instalații sunt: distribuirea neuniformă a amestecului carburant în cilindri, formarea peliculei de condensat pe pereții colectorului de admisie și a cilindrilor. Avantajul este construcția simplă și costul mai mic. Pe parcursul exploatării ele sunt mai sigure, mai puțin sunt expuse îmbăcsirii cu cocs, iar presiunea joasă permite utilizarea pompelor de benzină de tip rotor. Instalația în principiu are asistență electronică ca și la cele de injecție directă în cilindri. Diferă aceste instalații prin utilizarea metodelor simple de măsurat debitul de aer. Mai preferată este metoda de calcul al debitului de aer după valorile depresiunii absolute după clapeta de accelerație și frecvenței arborelui cotit.

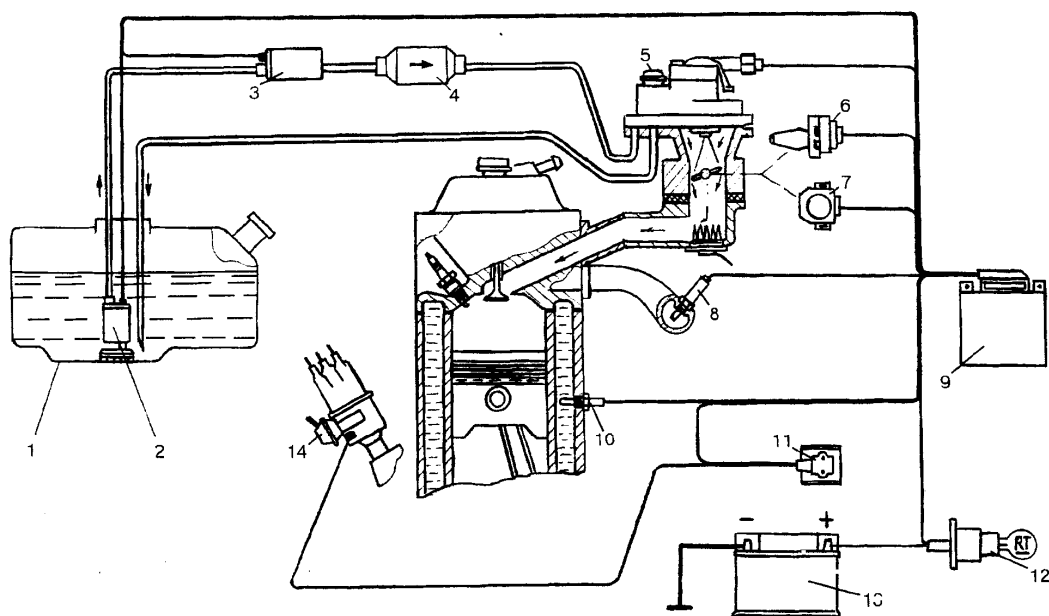


Fig. 8.3 Schema de principiu a instalației cu injecție de benzină Mono-Jetronic:

1-rezervor carburant; 2 și 3-pompe carburant; 4-filtru; 5-injectorul central; 6-regulatorul mersului în gol cu motor electric pas cu pas; 7-potențiometrul clapetei accelerației; 8-leamda-sondă; 9-blocul electronic comandă; 10-traductorul lichidului răcire; 11-aparat comutare a informației frecvenței rotației arborelui cotit de la instalația aprindere; 12-contacte cu cheie; 13-bateria acumuloare; 14-traductor-distribuitor.

Firma BOSCH în instalațiile Mono-Jetronic și Mono-Motronic utilizează o metodă mai simplă de măsurat debitul de aer – după frecvența de rotații ale arborelui cotit și ale unghiului de înclinare a clapetei de accelerație. Astfel dozarea principală a cantității de carburant a injectorului este bazată pe două semnale: a traductorului depresiunii absolute în colectorul de admisie și a traductorului frecvenței de rotații ale arborelui cotit. Impulsurile duratei de comandă cu injectorul sunt corectate de semnalele traductorului temperaturii aerului aspirat, traductorului lichidului de răcire și a potențiometrului clapetei de accelerație.

Corecția conținutului de CO în gazele de eșapament se face de la semnalul leambda-sondă. Modificarea dozei are loc la majorarea sau reducerea timpului de injecție la presiunea constantă a carburantului.

Blocul electronic de comandă atenuează amplitudinile tensiunii în rețeaua de bord și execută reglarea mersului în gol. Reglarea mersului în gol este asigurată de întoarcerea clapetei de accelerație cu un motor special pas cu pas. Are loc majorarea sau reducerea fluxului de aer în funcție de abaterea valorilor frecvenței de rotație ale arborelui cotit de la valoarea nominală imprimată în memoria blocului electronic. Instalațiile “Mono-Jetronic” pot fi executate în variantele cu debitometrul sau fără debitometrul de aer.

8.4. Instalații unice de injecție a benzinei și aprindere

Utilizarea asistenței electronice a instalațiilor de alimentare și aprindere au generat la elaborarea unei comenzi unice cu motorul. Instalațiile electronice unice de injecție a benzinei și de aprindere au următoarele avantaje:

- îmbinarea funcțiilor aparatelor și traductoarelor permite reducerea numărului lor;
- procesele de aprindere și preparare a amestecului carburant optimizează și îmbunătățesc caracteristicile momentului motor, consumul de carburant, componența gazelor de eșapament, ușurează pornirea și încălzirea motorului;
- instalațiile moderne suplimentar execută și funcții de comandă cu recirculația gazelor toxice, ventilarea vaporilor de benzină, reținerea temperaturii optime a lichidului de răcire și comanda cu cutiile de viteze automate.

Aceste funcții se execută de un singur bloc de comandă electronic. Din punct de vedere al recepției și prelucrării informațiilor la intrare în sistemul de comandă cu injecția și aprinderea practic se utilizează traductoare identice de control al frecvenței de rotație ale arborelui cotit, debitului de aer sau depresiunii absolute după clapeta de accelerație.

Dereglările motorului sunt imprimate în memoria blocului electronic (codurile dereglărilor). La controlul blocului de la traductoare nimeresc semnale analogice. Cu alte cuvinte, la controlul nimeresc nu valorile temperaturii, presiunii etc. dar analogii lor electrici-curentul cu parametrii modificați. Semnalele traductoarelor se amplifică în semnale analogice, iar la rândul lor în amplificatorul analogic-cifrat sunt transformate în informații cifrate. Microprocesorul prelucrează informațiile recepționate după programa din memoria blocului utilizând blocul memoriei operative.

Numai după trecerea lor prin etajele finale de amplificare ele comandă cu instalațiile de alimentare și aprindere.

Programa microprocesorului pentru toate sarcinile și condițiile de funcționare ale motorului sunt imprimate în memoria microschemelor. Pentru păstrarea informațiilor diagnostice se folosesc microscheme conectate continuu la bateria de acumulare. Informația se păstrează la deconectarea aprinderii însă se pierde la deconectarea bateriei de acumulare.

Sistemul “Motronic” poate fi utilizată la instalațiile de injecție L-Jetronic, KE-Jetronic, Mono-Jetronic etc.

În fig. 8.4 este reprezentată schema de principiu a instalației “Mono-Motronic” de comandă cu injecția și aprinderea. Se echipează motoarele cu o capacitate nu prea mare. Semnalele de bază depind de poziția clapetei de accelerație și frecvența de rotații ale arborelui cotit (traductorul 8).

Afară de aceste semnale se țin cont și de semnalele traductorului de oxigen 10, a traductoarelor temperaturii lichidului de răcire 7 și a aerului aspirat 13. Cantitatea de carburant calculată, cu ajutorul injectorului electromagnetic central 6 periodic este injectată înaintea clapetei de accelerație care se amestecă cu aerul. În conformitate cu aceste date, însă pe altă programă, impulsurile de comandă se transmit la bobinele de inducție 2.

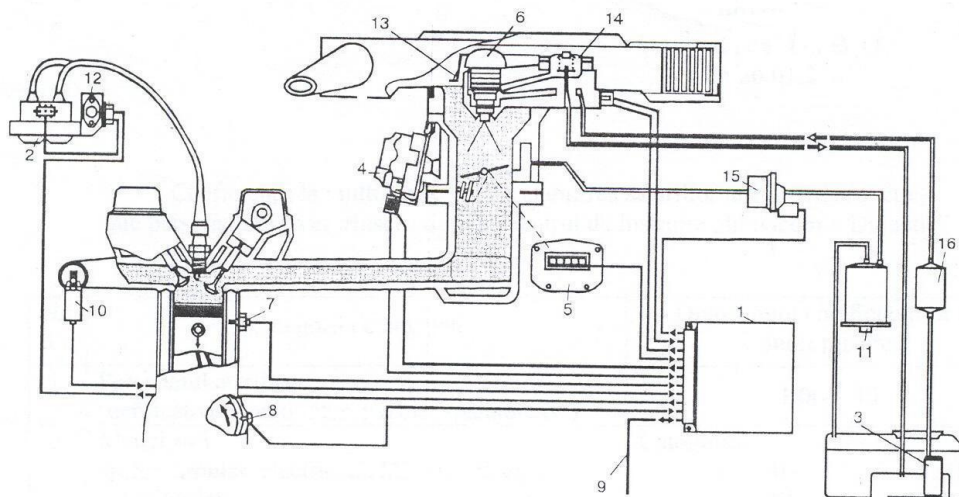


Fig. 8.4 Schema de principiu a instalației unice cu injecție de benzină și aprindere Mono-Motronic

1-blocul comandă electronic; 2-bobine inducție; 3-pompa electrică carburant; 4-regulatorul mers în gol; 5-potențiometrul poziției clapetei accelerației; 6-injectorul electromagnetic; 7-traductorul temperaturii lichidului răcire; 8-traductorul frecvenței rotației arborelui cotit; 9-fișa de diagnosticare; 10-traductor de oxigen (leambda-sondă); 11-adsorberul vaporilor benzinei; 12- distribuitorul fără contacte al aprinderii; 13-traductorul temperaturii aerului aspirat; 14-regulatorul presiunii; 15-supapa returare a carburantului; 16-filtrul carburant.

Instalația este capabilă să evidențieze gradul de uzare a grupului piston-cilindru (pierderea compresiei) și modificarea presiunii atmosferice. Dacă traductoarele emit erori, informațiile se acumulează în memorie. La întreținerile tehnice prin diagnosticare se poate de depistat sursele dereglărilor.

8.5. Construcția organelor componente ale instalațiilor de injecție a benzinei

Organele componente de bază sunt: pompele de carburant, injectoarele, debitometrul de aer etc.

Pompele electrice de combustibil (fig. 8.5.) pot fi cu role, cu came și alveole și centrifugale cu palete.

Pompa cu role este alcătuită dintr-un motor electric care acționează discul 11 cu caneluri și role 12 dispus excentric. Motorul electric și pompa sunt capsate ermetic într-un corp de aluminiu (fig. 8.5. a) cu racorduri de aspirare 1 și refulare 8 și supapa de reținere 7. La rotirea discului excentric cu rolele 12 după acele de ceasornic, are loc majorarea volumului și ca urmare apare zona de aspirare 13. În zona 14 are loc micșorarea volumului, și ca urmare se mărește presiunea de refulare 14. Aceste pompe dezvoltă o presiune de maximum 0,6...1,0 MPa

Pompa cu came și alveole (fig. 8.5, b) este similară cu pompa de ulei și dezvoltă presiunea de până la 0,4 MPa

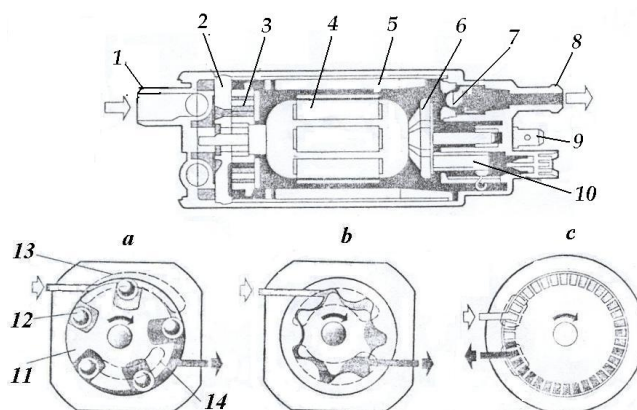


Fig. 8.5 Pompe electrice de benzină:

1-racord aspirare; 2 și 3-ansamblul pompei; 4-rotorul motorului electric; 5-magnetul continuu al statorului; 6-colector; 7-supapa de reținere; 8-racord de refulare; 9-fișa de contact electrică; 10-pierii; 11-discul rotorului; 12-rola; 13-zona aspirare; 14-zona refulare;

a-cu role; b-cu came și alveole; c-centrifugală cu palete.

Pompa centrifugală cu palete (fig. 8.5, c) este similară cu pompa lichidului de răcire și presiunea depășește 0,3 MPa. Ele pot fi utilizate în calitate de pompe de treapta întâi la instalațiile cu injecția în fiecare cilindru sau cu injecția centralizată.

Debitul acestor pompe constituie 1...2 l/min, iar presiunea de 1,3...2,0 ori mai mare ca presiunea de lucru. Pompele pot fi în afara rezervorului de carburant sau submersibile în rezervor. Cele submersibile răcesc motorul electric. Pompa are supape de siguranță și de reținere. Supapa de reținere nu permite scurgerea benzinei în rezervor după oprirea motorului.

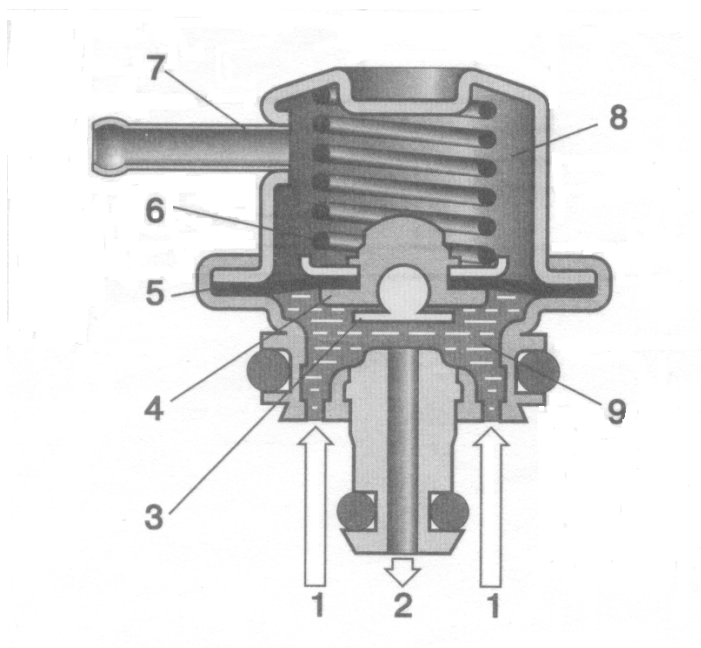


Fig. 8.6 Regulatorul de presiune:

1-intrarea conductei distribuție; 2-retur spre rezervor; 3-supapa; 4-locașul supapei; 5-membrană; 6-arc; 7-ștuț conductei vacuum; 8-camera vacuum; 9-camera carburant.

Regulatorul de presiune (fig. 8.6) reține constantă presiunea de lucru, din cauza că presiunea pompei după cum s-a menționat depășește de 1,3... 2 ori presiunea de lucru. Regulatorul este racordat la rețeaua de distribuție iar ieșirea 2 spre rezervorul de carburant. În corpul regulatorului se află membrana 5 cu arcul 6 care apasă supapa 3 la locașul ei. Camera de vacuum 8 este racordată prin ștuțul 7 la colectorul de admisie. Dacă presiunea depășește cea admisibilă supapa intră în acțiune și benzina este returnată în rezervor.

Injectorul cilindrului (fig. 8.7) constă din corp și ștuțul de racordare cu filtru 1. Acul 4 pulverizatorului cu știft este apăsător de arc la locașul pulverizatorului. Bobinajul magnetic 2 prin fișa 5 primește impulsuri de la blocul electronic de comandă care ridică acul pulverizatorului și injectează benzina în cilindru. După injecție acul este apăsător de arc la locașul pulverizatorului.

Injectorul central (fig. 8.8) este instalat în locul carburatorului și include: injectorul 3, clapeta de accelerație 6 și regulatorul de presiune 1. La fiecare semnal “momentul de aprindere” comanda transmite un impuls electric la înfășurarea injectorului 3. Sub acțiunea câmpului magnetic supapa este atrasă de indus și are loc injecția carburantului prin șase duze în colectorul de admisie. La dispariția câmpului magnetic, sub acțiunea arcului se închide supapa și injecția se întrerupe. Surplusul de carburant pătrunde la regulatorul de presiune prin sita filtrului. Regulatorul de presiune este dispus în ansamblul de injecție. Surplusul de benzină de la injector acționează membrana regulatorului, care se deplasează în partea superioară, deschide supapa cu bilă și benzina este returnată în rezervor. Momentul de injecție este determinat de poziția clapetei de accelerație cu traductor. Reglarea mersului în gol se face de un motor pas cu pas care comandă cu clapeta de accelerație 6.

Debitometre de aer. Se folosesc o gamă mare de debitometre de aer. Debitometrul de aer are principiul de funcționare a tubului Venturi utilizat la măsurarea debitului de gaz. Reprezintă un disc ușor (fig.8.1) 5 cu grosimea 1 mm și diametrul 100 mm. El se prinde la un capăt al unui braț. Alt braț se sprijină de capătul plonjorului dozatorului-distribuitor. Tubul Venturi asigură dependența liniară a deplasării discului de fluxul de aer. Plonjorul însă nu asigură dependența de deplasare cu debitul de benzină. Pentru a asigura dependența liniară în acest caz se folosește sistemul supapelor diferențiale ale dozatorului-distribuitor.

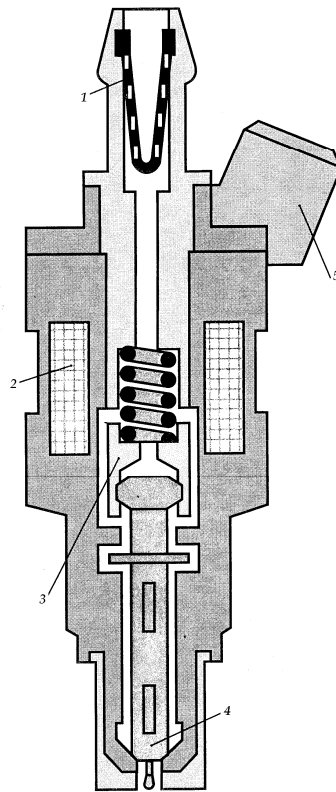


Fig. 8.7 Injecor electromagnetic:
1- filtrul carburant; 2-bobinaj magnetic; 3-indus;
4-ac pulverizare;5-fișă conectare.

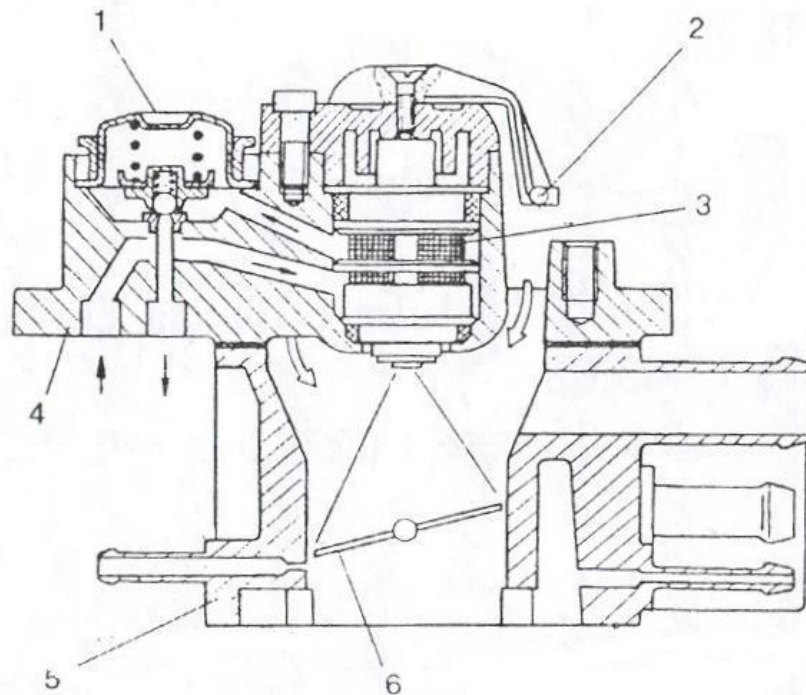


Fig. 8.8 Blocul injecorului central:

1-regulatorul presiunii carburantului; 2-traductorul temperaturii aerului aspirat; 3-injecorul electromagnetic; 4-corpul injecorului și a regulatorului; 5-corpul clapetei accelerației; 6-clapeta

Debitometrul cu clapetă (fig. 8.9) este unul din cel mai utilizat. Baza o constituie clapeta 3 de aer pe axa căruia se află un potențiomtru. Întoarcerea clapetei la un unghi anumit duce la modificarea semnalului potențiomtrului. Clapeta are o paletă de amortizare 4 care se deplasează în spațiul de amortizare 5. Debitometrul măsoară volumul de aer. Din cauza că unul

și același volum de aer la diferite temperaturi au masă diferită, pentru corecția debitului de aer se folosește la intrare un traductor de temperatură a aerului aspirat.

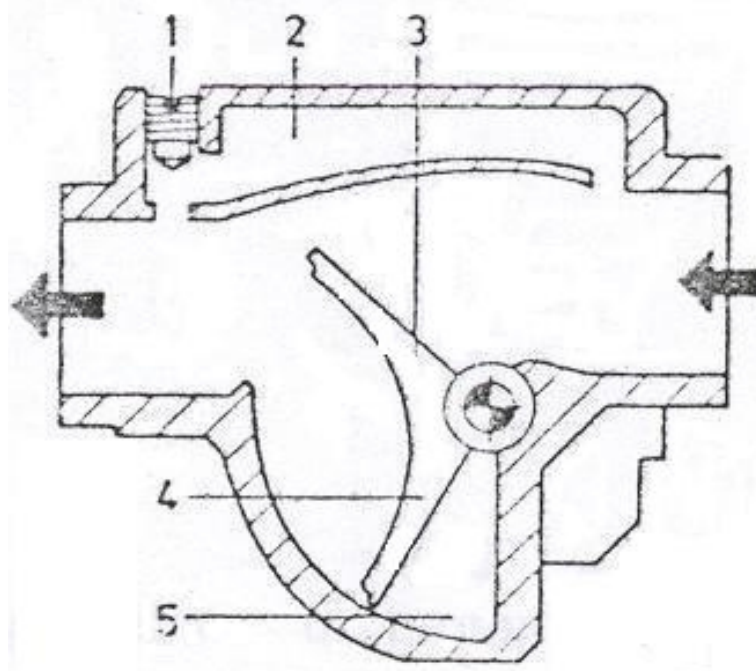


Fig. 8.9 Debitometrul de aer cu clapetă:
1-șurub reglare în gol; 2-canal de ocolire; 3-clapeta;
4-paleta de amortizare; 5-spațiul amortizor.

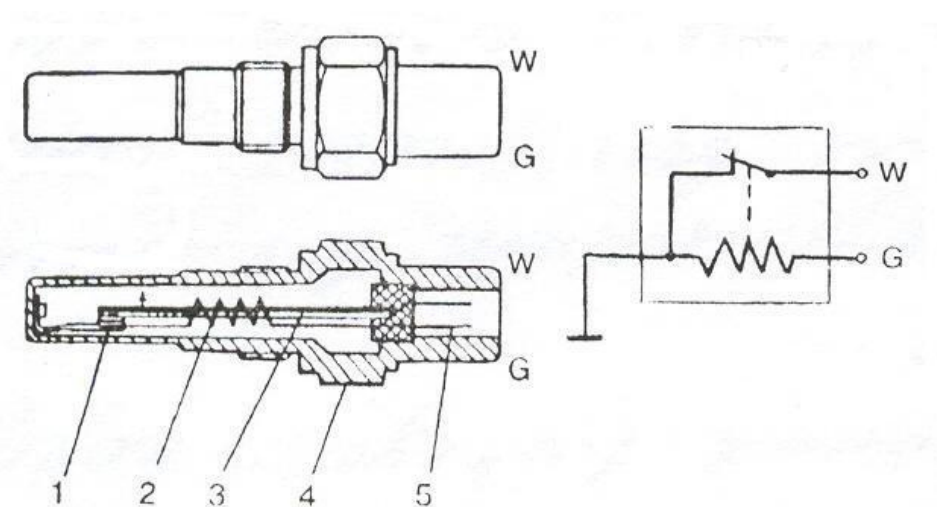


Fig. 8.10 Schema releului termic:
1-contactele; 2-bobinajul termic; 3-plăci bimetalice; 4-corp; 5-fișă.

Releul termic (fig. 8.10) funcționează împreună cu injectorul de pornire, care comandă cu circuitul electric în funcție de temperatura motorului și de durata lui de pornire. Are două contacte: unul conectat la “masă” altul la plăcile bimetalice. Încălzirea plăcilor se face prin bobinajul termic 2 de la fișa electrică 5 la conectarea aprinderii. Când contactele sunt închise are loc alimentarea injectorului de pornire electromagnetic, iar la deschiderea lor alimentare se întrerupe din cauză că plăcile bimetalice la încălzire se deformează. După pornire funcționează numai injectoarele cilindrilor.

Supapa de aer suplimentar (fig. 8.11) se folosește la pornirea motorului rece și încălzirea lui. În acest moment este necesară o cantitate mai mare de aer. La pornirea motorului rece

membrana 1 supapei reține plăcile bimetalice 2 în poziția superioară, supapa este deschisă și aerul ocolește clapeta de accelerație. Pe măsură ce se încălzește motorul plăcile bimetalice se deformează în jos și canalul de ocolire se închide. Plăcile bimetalice se încălzesc cu elementul termic 3 și de la motor. Supapa suplimentară la încălzire mărește numai cantitatea de aer.

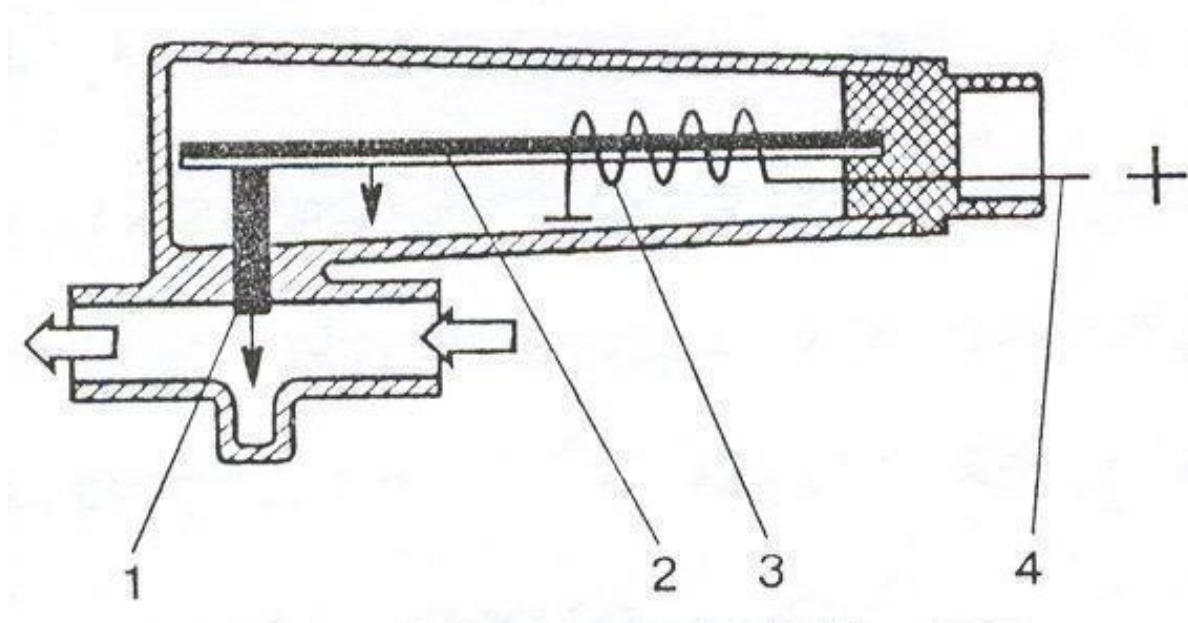


Fig. 8.11 Supapa de aer suplimentar:
1-membrana; 2-plăci bimetalice; 3-elementul termic; 4-fișa.

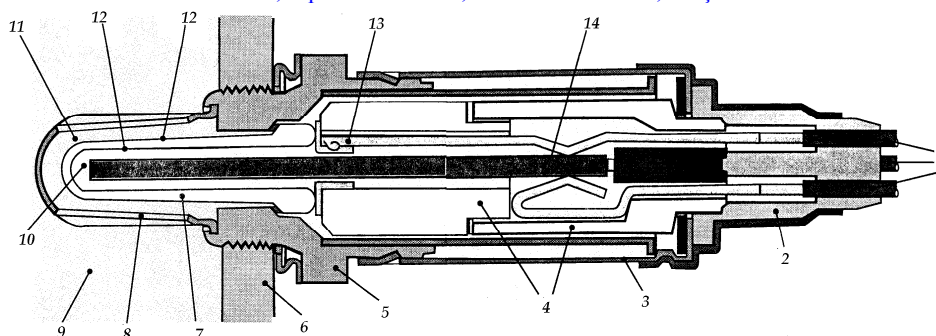


Fig.8.12. Traductorul de oxigen:

1-fișă; 2-izolator; 3-manta; 4-etanș ceramic; 5-corp; 6-țeavă de eșapament; 7-corp ceramic; 8-țeava de protecție; 9- gaze de eșapament; 10-spațiu de aer; 11-spațiu de gaze de eșapament; 12-electrolit solid (+) și (-); 13-contactul elementului; 14-element termic.

Traductorul de oxigen (fig. 8.12) reglează componența amestecului de ardere în funcție de conținutul oxigenului liber în gazele de eșapament. Blocul electronic de comandă recepționează semnale de la leambda-sondă (λ) sau de la traductorul de oxigen (care fixează prezența oxigenului), instalat în țeava de recepție 6 a amortizorului de zgomot. Semnalul λ -sondă în blocul electronic se transformă în comanda regulatorului presiunii de comandă care modifică presiunea îmbogățind sau sărăcind amestecul. Traductorul funcționează în diapazonul de temperaturi 350...900°C. Actualmente se utilizează traductoare în baza bioxidului de zirconiu acoperit cu platină. În principiu traductorul din zirconiu este o sursă galvanică de curent care modifică f.e.m în funcție de temperatura și prezența oxigenului în mediu ambiant.

Traductorul are un element termic 14, încălzit prin fișa 1. Actualmente se folosesc neutralizatori care reduc nu numai conținutul de CO dar și CH și oxidul de azot Nox. Ei poartă numirea de neutralizatori a trei componenți. De menționat că catalizatorii sunt foarte sensibili la calitatea benzinei utilizate. Folosirea benzinei etil distruge platina elementului ceramic. În afară

de catalizatori la unele motoare japoneze și americane se instalează reactoare termice. Acestea permit de amestecat gazele de eșapament cu aer oxidant CO și CH, care reduc concentrația lor prin reacția cu oxigenul aerului la temperaturi înalte (peste 500°C).

9. INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU CARBURANȚI GAZOȘI

9.1. Instalația de alimentare cu gaz comprimat

În calitate de carburanți gazoși pentru motoarele automobilelor se utilizează:

- gaze comprimate – îndeosebi metanul, care se păstrează la presiunea până la 20 MPa;
- gaze lichefiate, ca regulă, amestecuri de propan-butan la presiunea de 1,6MPa.

Amestecul carburanților gazoși au particularități antidetonative mai bune ca amestecurile din benzină, sunt mai puțin toxice. Din lipsa condensatului vaporilor nu se spală uleiul de pe alezajul cilindrilor. Se micșorează depunerile de calamină în camerele de ardere. Ca urmare, de 1,5...2 ori se mărește termenul de exploatare a automobilului.

Dezavantajul instalațiilor cu carburanți gazoși:

- cerințe majore antiincendiere,
- reduc puterea motorului din cauză vitezei de ardere mai mici a amestecului gazos față de amestecul carburant;
- pierderea capacității utile din cauza masei masive a buteliilor de gaz

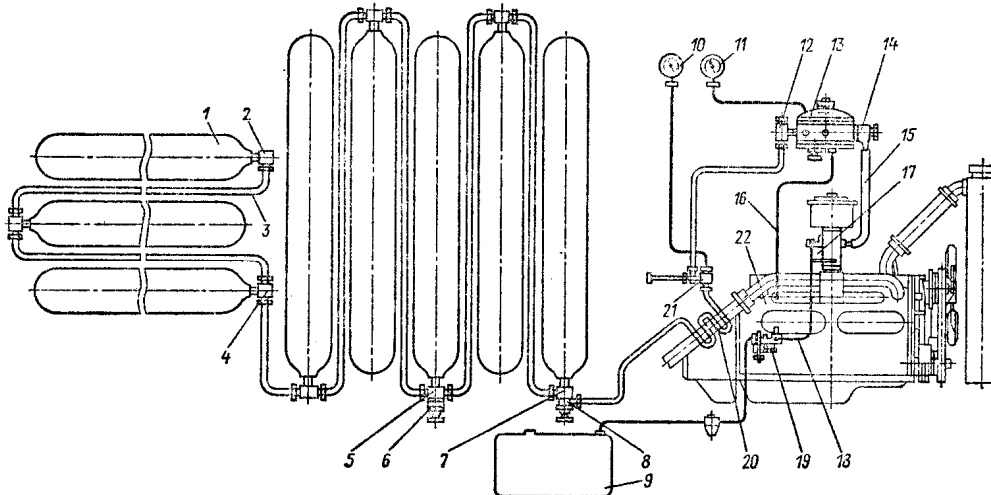


Fig. 9.1 Schema instalației de alimentare cu gaz comprimat:

1-butelie; 2-colțar; 3-conducta înaltă presiune; 4-teul buteliei; 5-crucea ventilului de alimentare; 6-ventilul umplere; 7-colțarul ventilului; 8-ventil debitare; 9-rezervor benzină; 10 și 11-manometre controlat presiunea înaltă și joasă; 12-filtru de gaz; 13-reductor presiune în două trepte; 14-dispozitiv dozare a reductorului; 15-conducta presiune joasă; 16-conducta legătură a dispozitivului de descărcat cu colectorul admisie; 17-carburator-amestecător; 18-conducta de carburant; 19-pompa de carburant; 20-încălzitor gaz; 21-ventil magistrală; 22-motorul.

Instalația de alimentare cu gaz comprimat (fig. 9.1.) constă din butelii 1 din oțel pentru gazul comprimat; ventile de umplere 6, de debitare 8 și de magistrală 21; încălzitorul 20 gazului comprimat; manometre 10 și 11 respectiv pentru presiunea înaltă și joasă; reductorul 13 cu filtru 12 și dispozitivul de dozare 14; conductele de gaz 3 și 15 respectiv de presiune înaltă și joasă; carburatorul-amestecător 17; conducta 16 de racordare a dispozitivului de descărcare a reductorului cu colectorul de admisie a motorului.

Buteliile cu capacitatea de 50 dm³ sunt amplasate sub platformă. Gurile lor de alimentare sunt dispuse în diferite direcții pentru a majora lungimea și flexibilitatea conductei 3.

La funcționarea motorului ventilele 8 și 21 sunt deschise. Gazul comprimat sub presiune trece prin încălzitorul 20 și prin filtru 12 nimerește în reductorul în două trepte 13. În calea spre reductor gazul este încălzit, din cauză că se poate congela condensatul care apare la micșorarea presiunii. În reductor presiunea se reduce la 0,1MPa (1 bar.) Gazul prin dispozitivul de dozare 14 și conducta 15 pătrunde în carburatorul-amestecător 17, care în amestec cu aerul prepară amestecul carburant gazos care nimerește în cilindri.

Presiunea instalației este controlată de manometru 10, care indică presiune în butelii 20,0MPa (200 bar) și manometru 11 care indică presiunea după reducere.

Umplerea are loc prin ventilul 6, instalat la crucea 5 a buteliei. Pentru funcționarea cu benzină automobilul are rezervor de carburant 9, pompa de carburant 19 și conductele 18. În baza automobilului ZIL-138 sunt instalate două secții sub platformă. Din butelii prin ventilele de debitare gazul nimerește la încălzitorul 20, care protejează instalația de congelarea gazului din cauza dilatării gazului în reductorul de presiune înaltă. Încălzirea se face cu gazele de eșapament. Din reductorul de presiune înaltă prin supapa electromagnetică, care se deschide la pornirea motorului, gazul nimerește la reductorul de presiune joasă. El are două trepte și reduce presiunea la 0,1MPa (1 bar.) Gazul sub presiune joasă nimerește la carburatorul amestecător, iar la regimul de mers încet (în gol) – direct în spațiul drosel. Reductorul de presiune joasă reduce presiunea spre carburatorul-amestecător, dozează gazul pentru prepararea amestecului gazos de componența necesară și decuplează magistrala de gaz la oprirea motorului. Funcționarea motorului cu benzină este asigurată după schema obișnuită.

9.2. Instalația de alimentare cu gaz lichefiat

Instalația de alimentare cu gaz lichefiat (fig. 9.2) include rezervorul 5, ventilul de magistrală 1, vaporizatorul 16, reductorul de gaz 15, amestecătorul 13, manometrele de control 2 și 10. Rezervor este amplasată sub platformă de care se prinde la cadru. Vaporizatorul și reductorul sunt amplasate în portmotor.

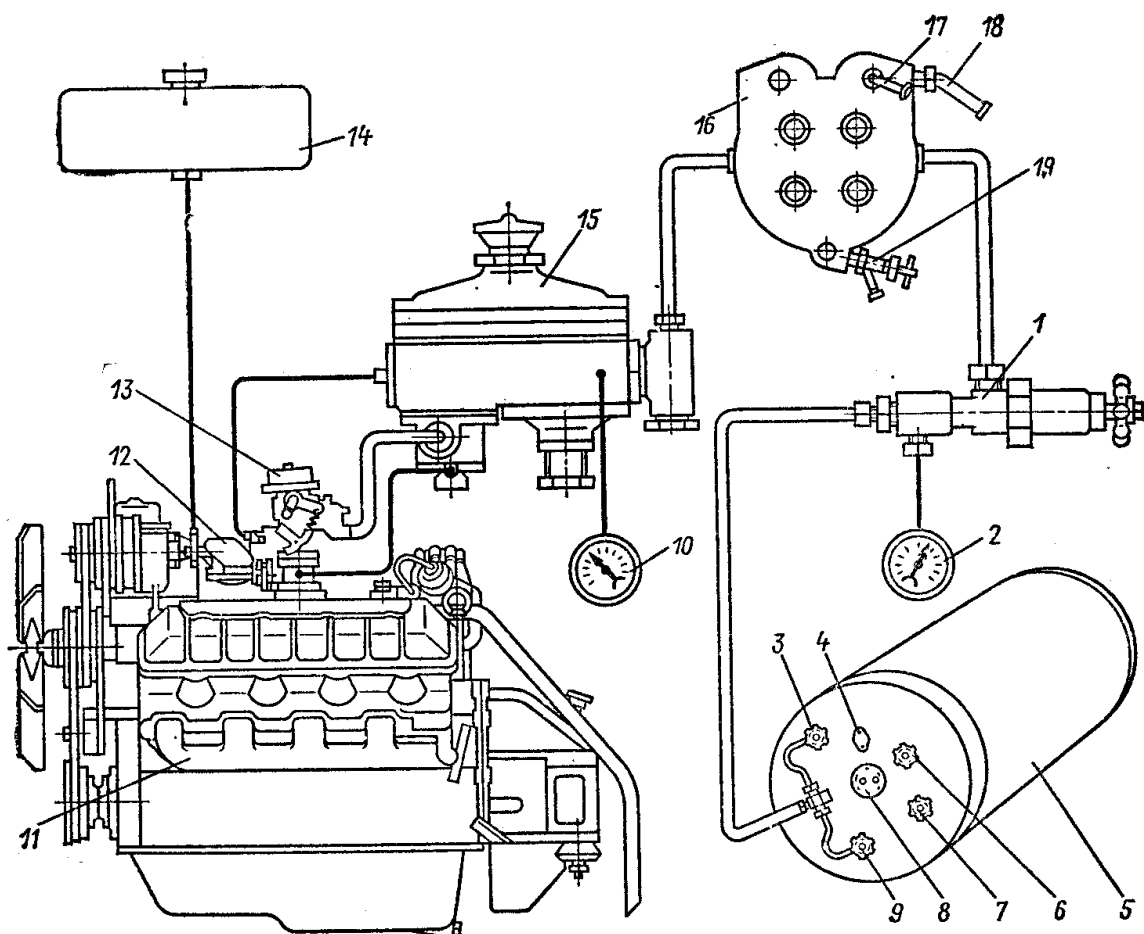


Fig. 9.2 Instalația de alimentare cu gaz lichefiat:

1-ventil magistrală; 2-manometrul rezervorului; 3-ventil pentru vapori; 4-supapa siguranță; 5-rezervor de gaz lichefiat; 6-ventil de control; 7-ventil umplere; 8-traductorul nivelului de gaz lichefiat; 9-ventilul gazului lichefiat; 10-manometrul reductorului; 11-motorul; 12-carburator; 13-amestecator gaz; 14-rezervor de benzină; 15-reductor de gaz; 16-vaporizator de gaz; 17-ștuț intrarea lichidului de răcire 18-ștuț ieșire a lichidului de răcire; 19-robinet de scurgerea condensatului.

Gazul comprimat înainte de utilizare este vaporizat adică trece în stare gazoasă. În acest scop din rezervorul 5 la deschiderea ventilului 9 prin ventilul de magistrală 1 gazul este debitat la vaporizatorul 16 încălzit de lichidul instalației de răcire. Gazul vaporizat nimerește la filtrul apoi în reductorul 15, în care presiunea se reduce la 0,1MPa (1 bar). Gazul prin dispozitivul de dozare al economizorului se amestecă cu aer și la timpul de admisie umple cilindru.

Funcționarea instalației este controlată de manometrele 2 și 10; primul indică presiunea în rezervorul de gaz lichefiat iar altul – presiunea după reducere.

Pentru umplerea rezervorului servește ventilul 7 și ventilul de control 6. Nu se admite de alimentat rezervorul pe deplin din cauza că la majorarea temperaturii gazul se dilată și rezervorul poate să explodeze. Rezervorul se alimentează la 90% din capacitate iar 10% ocupă vaporii de gaz.

10. INSTALAȚII DE ALIMENTARE ALE MOTOARELOR CU APRINDERE PRIN COMPRESIE

10.1. Construcția generală și funcționarea instalației de alimentare a MAC

Instalația de alimentare prin compresie este destinată pentru a debita în cilindrii motorului aer și combustibil și de a evacua gazele de eșapament. Carburantul este debitat sub înalta presiune într-un moment determinat și într-o cantitate determinată în funcție de sarcina motorului. Instalația de alimentare a MAC se deosebește de instalația de alimentare a MAS. Aerul și carburantul sunt debitate aparte în cilindri, se amestecă cu gazele rămase, formând amestecul util. De aceea Dieselul se numește motor cu prepararea amestecului în interior.

Timpul de preparare a amestecului carburant este foarte mic, dar și carburantul pulverizat în aerul supraîncălzit comprimat nu se autoaprinde deodată. Între timpul de pulverizare și cel de autoaprindere are loc întârzierea autoaprinderii. În acest timp carburantul se amestecă cu aerul, se vaporizează și se încălzește înainte de autoaprindere. Cu cât timpul de întârziere este mai considerabil cu atât mai mult carburant se acumulează în camera de ardere. După autoaprindere amestecul arde rapid și duce la majorarea bruscă a presiunii gazelor asupra grupului piston. Motorul funcționează rigid, cu bătaii, și piesele lui sunt expuse uzării intensive. Carburantul dispersat micșorează timpul de întârziere a autoaprinderii. La majorarea turațiilor motorului crește presiunea și temperatura la sfârșitul timpului de compresie, reducând perioada de întârziere a autoaprinderii carburantului.

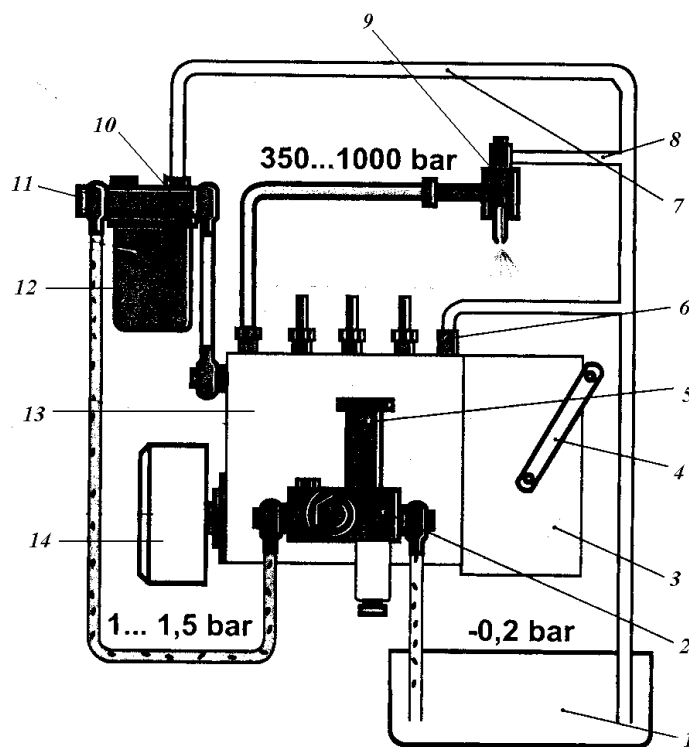


Fig. 10.1 Schema instalației de alimentare prin compresie:

1-rezervor carburant; 2-pompa joasă presiune; 3-regulator centrifugal turații; 4-braț de acționare; 5-pompa de amorsare aerului; 6-supapa de siguranță; 7,8-conducte retur în rezervor; 9-injector; 10-șurub evacuare a aerului; 11-conducta de presiune medie; 12-filtru; 13-pompa înaltă presiune; 14-regulator avans.

Instalația de alimentare a MAC include sistemele de debitare a aerului, a carburantului și evacuare a gazelor de eșapament.

Instalația (fig. 10.1) constă din rezervorul de carburant 1, pompa de joasă presiune 2, filtrul de carburant 12, pompa de înaltă presiune 13, injectorul 9 și conductele de aspirație, presiune medie 11, presiune înaltă și de returare în rezervor a carburantului.

Pompa de înaltă presiune include regulatorul centrifugal 3 și regulatorul de avansare 14 a injecției motorinei.

Circuitul carburantului în instalație este următorul. Din rezervorul 1 motorina este aspirată de pompa de joasă presiune și prin conducta 11 este debitată spre filtrul 12. După filtrare carburantul din pompa de înaltă presiune 13 este debitat la injectoarele 9 în ordinea de funcționare a cilindrilor motorului. Independent de frecvența de turații ale arborelui cotit în conductele de înaltă presiune, presiunea se reține 35,0...100,0 MPa (350... 1000 bar) de supapa de siguranță 6. Surplusul de carburant din filtru, injectoare și pompa de înaltă presiune este returnat în rezervorul

10.2. Construcția părților componente ale instalației a MAC

Pompa de joasă presiune (fig. 10.2) este destinată pentru aspirarea carburantului din rezervor și debitarea lui prin filtru spre pompa de înaltă presiune.

În corpul pompei cu racorduri sunt instalate supapele de admisie 1 și evacuare 2. Pompa cu piston 4 este apăsată de arcu 3 și acționată de la arborele cu came 8 ale pompei de înaltă presiune prin excentricul 7, tachelul cu rolă 6 și tija pistonului 5. Pompa este cu acțiune dublă. Carburantul pătrunde sub pistonul pompei și printr-un canal deasupra pistonului.

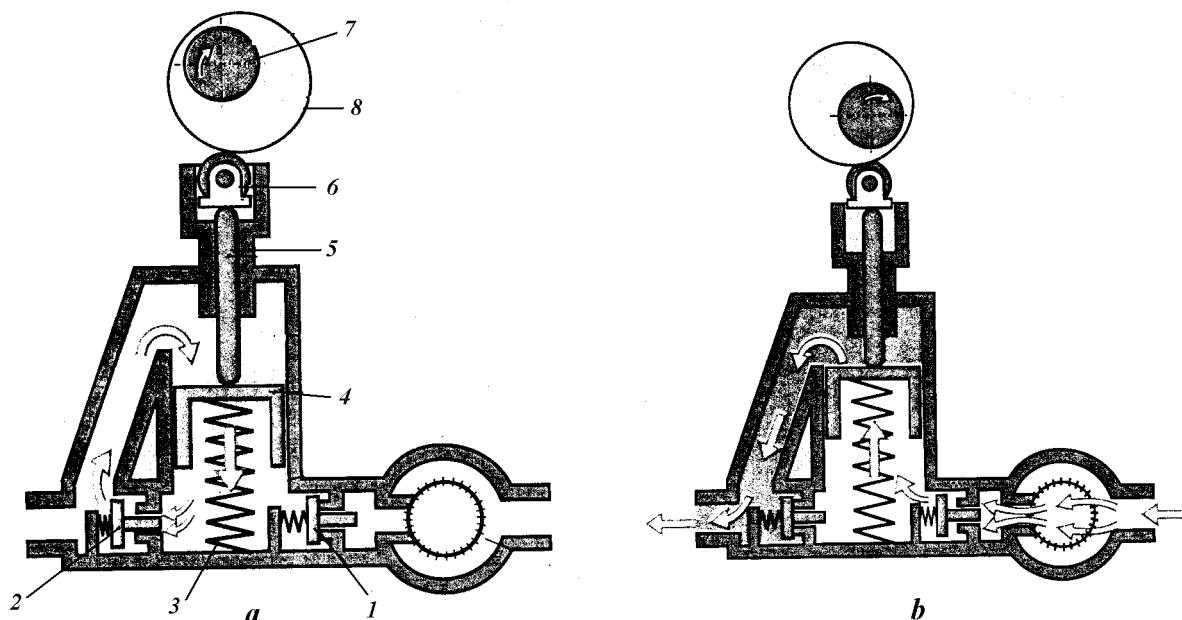


Fig. 10.2 Pompa de joasă presiune:
a-refulare; b-aspirare.

1-supapă admisie; 2-supapă evacuare; 3-arcu pompei mecanice;
4- pompa mecanică cu piston; 5-tija pistonului; 6-tachel cu rolă;
7-excentric, 8-cama.

La cursa de aspirație excentricul 7 nu atacă tachelul 6. Arcul 3 împinge pistonul 4 și deschide supapă de admisie 1, sub piston intră carburantul. Supapă de evacuare este închisă iar carburantul de deasupra pistonului este evacuat spre pompa de înaltă presiune.

La cursa de evacuare supapă de admisie 1 este închisă, cea de evacuare 2 este deschisă prin care carburantul este evacuat spre filtru, iar o parte deasupra pistonului.

Pompa aspiră carburantul cu depresiunea – 0,02 MPa, (0,2 bar) și îl evacua sub presiunea 0,1...0,15 MPa (1,0...1,5 bar). Unele pompe au instalată o pompă cu piston manuală pentru amorsarea aerului din instalație. Este plasată deasupra supapei de aspirație.

Filtru de aer 12 (fig. 10.1) este de schimb ca la motoarele MAS. Are un corp metalic cu element filtrant și două racorduri pentru admisia și evacuarea carburantului filtrant. În capac este prevăzută supapă de evacuarea aerului din instalație.

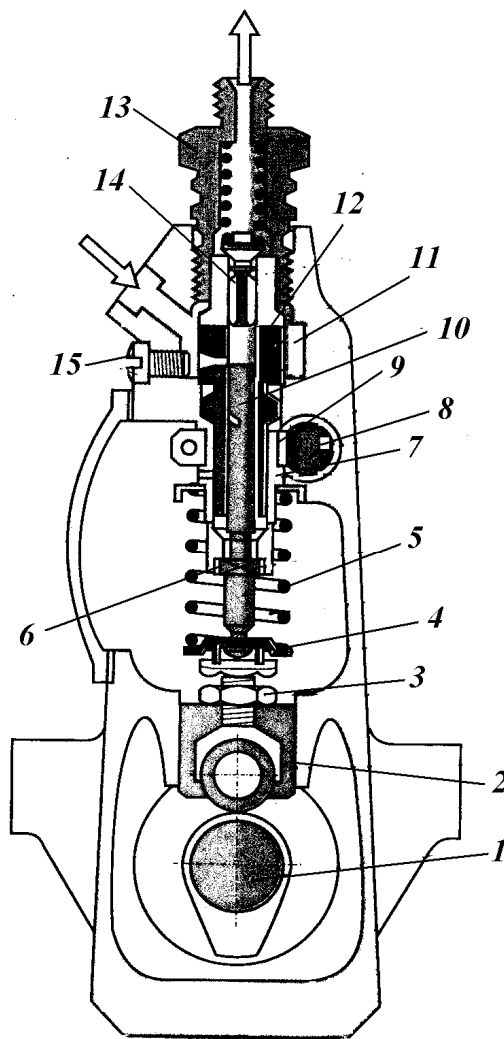


Fig.10.3 Secția de injecție a pompei de înaltă presiune:

1-arbore came; 2-tachet cu rolă; 3-șurub reglare; 4-talerul arcului; 5-arc; 6-pinten; 7-bucșă; 8-cremaliera; 9-sector dințat; 10- plonjor; 11-canal alimentar; 12-cilindru; 13-piuliță capac; 14-supapa de refulare; 15-șurub de fixare.

Pompa de înaltă presiune constă din secții de injecție (fig. 10.3) în număr egal cu numărul de cilindri ai motorului. Fiecare secție este racordată prin conducte de înaltă presiune la injectoare.

Secția de injecție constă din cuplul de precizie: plonjorul 10 și cilindru 12 prelucrate foarte fin apoi rodate. Jocul în cuplul de precizie constituie 1...2 Mk. Plonjorul este acționat de la arborele cu came 1 prin tachetul cu rolă 2 cu șurub reglabil 3. Cilindrul 12 se află în bucșa 7 cu o degajare care intră în proeminența plonjorului și prin sectorul dințat 9 se întoarce cu cremaliera 8. Arcul 5 care apasă tachetul cu șurub reglabil se sprijină pe două talere.

Cuplul de precizie (fig. 10.4). Plonjorul are degajarea inelară 2, longitudinală 5 și elicoidală. În cilindru 4 este prevăzută o gaură de alimentare 3 prin care pătrunde carburantul.

Cilindrul este fixat de corp cu un șurubul 15 (fig. 10.3).. Deasupra cilindrului este amplasată supapa de refulare 14.

Funcționarea (fig.10.3). Motorina venită de la pompa de joasă presiune intră în canalul de alimentare 11 și prin gaura cilindrului 12 pătrunde deasupra plonjorului. Plonjorul este acționat de la cama arborelui pompei, prin intermediul tachetului cu rolă 2. Când cama atacă tachetul plonjorul prin supapa de refulare trimite motorina sub presiune înaltă prin conductă spre injector.

Debitul pompei de injecție se modifică prin rotirea plonjorului cu cremaliera 8, care se angrenează cu sectorul dințat 9. Acesta este fixat pe bușa 7 prevăzută cu o degajare în care intră un pinten al plonjorului. Rotirea face ca degajarea elicoidală a plonjorului să fie poziționată față de gaura cilindrului. După pulverizarea carburantului presiunea brusc se micșorează. Supapa de refulare 14 se închide și în conducta de presiune înaltă al carburantului și în canalul injectorului rămâne un surplus de presiune. O parte din carburant de sub supapa de refulare prin degajarea longitudinală și cea elicoidală este returnat în camera de alimentare. Cu șurubul 3 se reglează momentul inițial de debitare a secției. Regulatorul de turații limitează turațiile minime și maxime ale motorului fiind de tip centrifugal cu contragreutăți și arcuri.

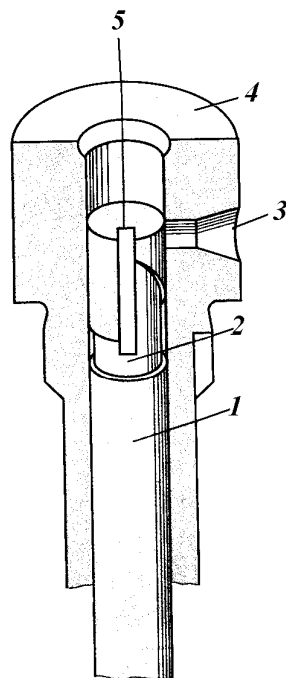


Fig. 10.4 Cuplul de precizie:

1-plonjor; 2-degajare inelară; 3-gaură alimentare;
4-cilindrul; 5-degajarea longitudinală

Injectorul (fig. 10.5) asigură pulverizarea carburantului în cilindri sub o anumită presiune. Constă din corpul 5 cu ștuțul de racordare la conducta de presiune înaltă și racordul de returare al surplusului de carburant în rezervor. La corp prin piulița specială 2 este fixat pulverizatorul 1 cu ac. Acul prin piesa de distanță 3 este apăsă de arcul 10 cu șaibe reglabile la locașul pulverizatorului. De la pompa de înaltă presiune carburantul prin ștuțul 7 cu filtru 8 pătrunde prin canalul din corp în canalul inelar al pulverizatorului, ridică acul și prin trei duze este pulverizat în cilindri. După pulverizare arcul 10 apasă acul care închide duzele pulverizatorului.

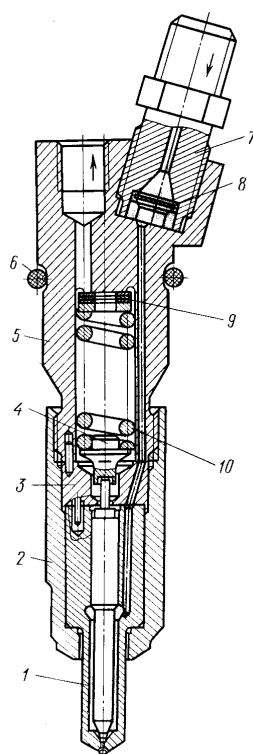


Fig. 10.5 Injectorul:

1-pulverizatorul; 2-piulița; 3-piesa de distanță; 4-tijă; 5-corp;
6-inel de etanșare; 7-ștuț; 8-filtru; 9-șabie reglabile; 10-arc.

10.3. Pompa de injecție rotativă

Automobilele moderne de diferite versiuni se echipează cu pompe de injecție rotative. Pompa de injecție de tip rotor-distribuitor cu un singur plonjor distribuie carburantul la toate injectoarele cilindrilor (fig. 10.6). Toate organele componente sunt montate în corpul 20 pompei de injecție. În partea frontală la corp se prinde pompa de alimentare 3 cu supapa de siguranță 2 acționată de bușa care face legătura dintre arborele de acționare și plonjorul 5. În capul 7 sunt montate racordurile 10 cu supape de reținere spre injectoare. Plonjorul 5 este acționat de la arborele 12 antrenat de la arborele cu came al distribuției prin intermediul inelului cu came 8. Pe arborele 12 se află regulatorul de turații 13. Dispozitivul de avans 19 cu acțiune hidraulică, de la pompa de alimentare, automat rotește la un anumit unghi inelul cu came 8 pentru a obține o variație a avansului de injecție corespunzător sarcinii motorului.

La funcționarea motorului pompa 3 aspiră motorina din rezervor și prin canalul din capul 7 nimerește la supapa de dozaj 4, apoi prin canalul radial în plonjorul 5 de distribuție. La antrenarea de către arborele 12 cele două pistoane 6 sunt atacate de camele inelului prin role cu galeți 9 și motorina printr-un canal al plonjorului, care coincide cu canalul de refulare, prin racordul 10 ajunge la injectorul respectiv care o pulverizează în cilindru. O parte din motorină asigură ungerea și răcirea pompei, care apoi iese prin racordul de retur 11 în rezervor.

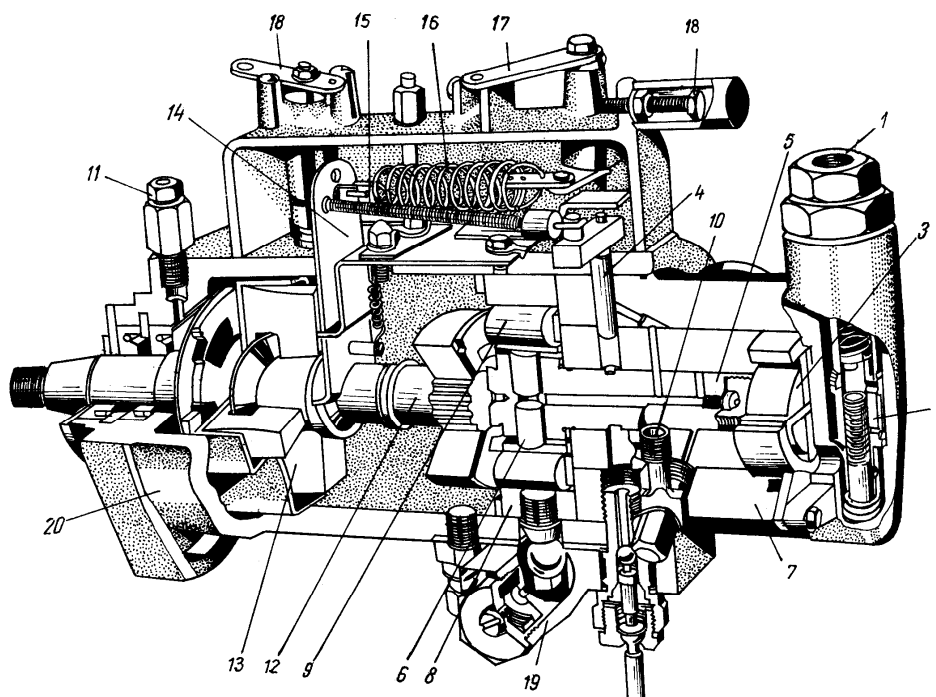


Fig. 10.6 Pompa de injecție rotativă:

1-racord; 2-supapă siguranță; 3-pompa alimentare; 4-supapa de dozaj; 5-plonjor; 6-pistoane; 7-cap;
8-inel cu came; 9-galeți; 10-racord spre injector; 11-racord retur; 12-arbore de antrenare; 13-regulator de turații;
14-,17,18-brațe; 15-tija; 16-arc; 19-dispozitiv avans a injectiei; 20-corpul pompei.

.Cursa pistoanelor 6 plonjorului-distribuator se reglează prin poziționarea fantelor excentrice de la plăcile de reglaj fixate pe bucșa de legături dintre arborele de antrenare 12 și plonjonul-distribuator. Regulatorul de turații 13 de tipul cu colive și greutatea neechilibrată balansează și manșonul glisant de la arborele de antrenare 12, acționează prin intermediul brațului 14 și tijei cu arc supapa de dozaj 4. Regulatorul asigură funcționarea automată a pompei de injecție la orice turații ale motorului. Poziția supapei de dozaj se modifică și de la pedala de accelerație prin brațul 17 și tija cu arc. Brațul 18 rotește supapa de dozaj în poziția nulă și oprește motorul.

10.4. Particularitățile funcționării motorului prin supraalimentare

Supraalimentarea este un mijloc eficient de majorare a puterii motorului prin păstrarea cilindrului lui.

Schema turbosuflorului este prezentată în fig. 10.7. El include turbina 5 și compresorul 6 dispuse pe axa comună. Turbina este acționată de la gazele de eșapament cu presiune și temperatura înaltă, care rotesc și compresorul 6. Compresorul aspiră aerul prin conductă, îl comprimă și prin radiator(nu este indicat în schemă) îl introduce în cilindru 1 sub presiunea 0,10..0,15MPa. Pentru a căpăta așa presiune compresorul trebuie să dezvolte 80.000...120.000 ror/min, iar la unele motoare cu volum mai mare - pînă la 180.000 rot/min. Presiunea este limitată la valorile de 0,15...0,25 MPa din cauza de deteriorare a pieselor motorului. În acest scop la turbosuflor este prevăzută supapa care la deschidere gazele ies alături de turbină. Turbosuflarea majorează puterea motorului cu 30...40% față de cele fără turbosuflor.

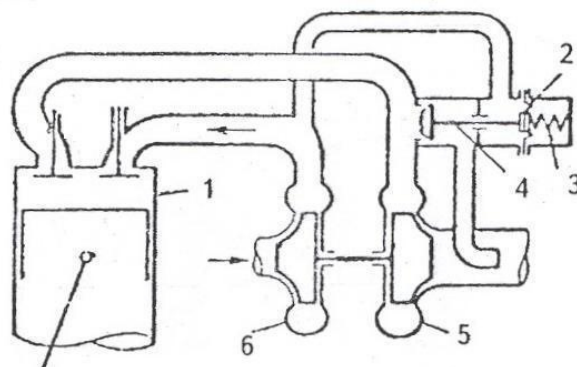


Fig. 10.7 Turbosuflorul.

1-cilindru; 2-membrană; 3-arc; 4-supapa evacuare; 5-turbină; 6-compresor

.Din cauză că cantitatea amestecului carburant se majorează la păstrarea volumului util, crește și cantitatea de căldură la ardere. Ca urmare este necesar de consolidat piesele motorului din cauza creșterii temperaturii și presiunii în cilindri. Cu cât presiunea aerului este mai mare cu atât mai mult necesită modificări în instalațiile motorului. Pentru îmbunătățirea umplerii cilindrilor, unele motoare au radiator de aer (intercooler). Radiatorul se află între compresor și colectorul de admisie și răcește aerul comprimat. Aceasta este necesar din cauza că la comprimare aerul se încălzește și în rezultat densitatea lui și conținutul de oxigen se micșorează.

11. ECHIPAMENTUL ELECTRIC

11.1. Destinația și părțile componente

Unele funcții necesare pentru funcționarea normală a automobilului se execută numai prin utilizarea energiei electrice. Energia electrică se utilizează pentru aprinderea amestecului carburant, pornirea motorului, iluminarea drumului înaintea automobilului și în interiorul lui, semnalizarea despre schimbarea sensului mișcării și frânării, alimentează aparatele de control-măsurări etc.

Întregul complex de dispozitive și aparate, inclusiv și sursele de curent, constituie echipamentul electric. După destinație echipamentul electric poate fi divizat în următoarele grupe:

- *surse de curent*, care asigură cu energie electrică toți consumatorii menționați;
- *instalația de aprindere* a amestecului carburant în cilindri la timpul corespunzător al ciclului de funcționare.
- *instalația de pornire*, care asigură rotirea arborului cotit și deplasarea pistoanelor la momentul de pornire, pentru executarea timpului de admisie în cilindri, compresia amestecului carburant și căpătarea primilor timpi de lucru.
- *aparatele de control-măsurări și instalații auxiliare*.

Ca regulă, consumatorii electrici ai automobilelor utilizează tensiune de 12 sau 24v.

Toți consumatorii sunt conectați paralel cu sursele de energie și între ei. Din cauză că elementele automobilului sunt metalice, masa metalică constituie conductorul (-). De aceea în echipamentul electric se utilizează numai un singur fir (+).

11.2. Instalația de alimentare cu energie electrică

Bateria de acumuloare este sursa de energie care furnizează curent continuu la pornirea motorului, alimentează instalația de aprindere și alți consumatori.

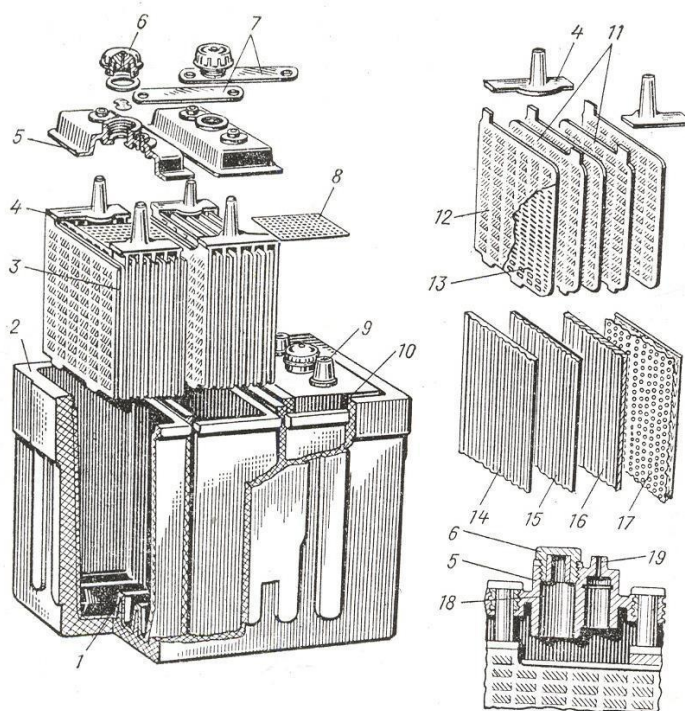


Fig. 11.1 Bateria de acumuloare:

1-proeminențe; 2-monobloc; 3-separator; 4-bareta; 5-capac; 6-dop; 7-punți de legătură; 8-sită de protecție; 9-borna finală; 10-mastic; 11-plăci negative; 12-plăci pozitive; 13-carcas; 14-separator furnir; 15,16-separatoare din masa plastică poroasă; 17-separator mixt; 18,19-găuri umplere cu electrolit și aerisire.

Bateria de acumuloare (fig. 11.1) constă din monoblocul 2 confecționat din masă plastică divizat în compartimente egale cu numărul bateriilor în acumulator. Monoblocul este acoperit cu capacul 5 cu găuri 18 pentru umplerea cu electrolit și aerisire 19. În fiecare compartiment al monoblocului se instalează elemente formate din plăci negative 11 și pozitive 12 izolate între ele prin separatoare 14. Compoziția plăcilor este presată pe carcasa 13 sub formă de grătare din aliaj de plumb și stibiu.

Plăcile pozitive 12 au materie activă din peroxid de plumb iar cele negative 11 din plumb spongios și se montează alternativ. Plăcile pozitive și negative se grupează între ele prin baretele 4 ale căror borne ies la suprafață prin găurile capacelor. Etanșarea între capac și monobloc se face cu mastic. Bornele elementelor se leagă în serie cu punțile de legături 7, iar bornele finale

(+ și -) 9 se vor conecta la instalația electrică. Tensiunea nominală a unui element este de 2V, așa că pentru o baterie de 12 V sunt necesari șase elemente.

După umplerea cu electrolit și îmbibarea plăcilor, bateria se conectează la o sursă de curent continuu, la o intensitate de 10% din valoarea capacității ei. Prin procesul de disociere, bateria se încarcă cu energie electrică în condiții bine stabilite de timp de circa 30...50 h (prin încărcare-descărcare-încărcare). După încărcare tensiunea unui element trebuie să fie 2,5...2,7 V, iar densitatea electrolitului va fi proporțională cu starea ei de încărcare. Prin conectarea

bateriei la un consumator aceasta furnizează curent continuu, care circulă de la plus la minus (în exterior) și invers (în interior).

Caracteristicile bateriilor de acumulare sunt: tensiunea (V), capacitatea (A.h) și randamentul. Bateriile pot fi livrate uscate (pentru încărcat), încărcate uscat sau umede cu electrolit. Cele încărcate uscat se pot utiliza după umplerea cu electrolit și o pauză de circa o oră după îmbibarea plăcilor.

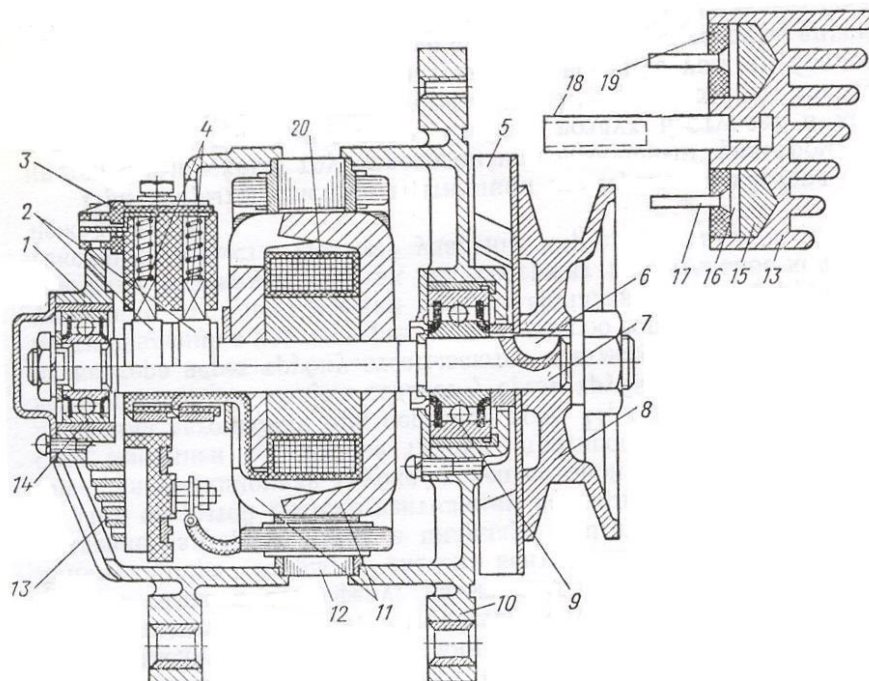


Fig. 11.2 Generator de curent alternativ:

1,10-capace; 2-inele de contact; 3-portperii; 4-perii; 5-ventilator; 6-pană; 7-arborele rotorului; 8-roată curea; 9,14-rulmenți; 11-poli în formă de gheare; 12-stator; 13-radiator; 14, 15-șăibe de contact; 16-diode; 17,18-borne; 19-mastic de etanșare; 20-înfășurare de excitație.

Generatorul de curent este sursa de energie pentru consumatori la timpul funcționării motorului și de încărcare a bateriei de acumulare.

El funcționează ca o mașină electrică sincronă debitând curent alternativ care este redresat în curent continuu printr-o punte redresoare cu diode. Avantajul generatorului de curent alternativ este construcția simplă, iar datorită punții redresoare (curentul circulă într-un singur sens), nu necesită decât un regulator de tensiune.

Generatorul (fig. 11.2) constă din stator și rotor.

Statorul 12 este prins între două capace 1 și 10 cu alezaje pentru rulmenții arborelui rotorului. Statorul este confecționat din tole cilindrice de oțel electromagnetic asamblate în creșterile căruia se găsește înfășurarea trifazată din sârmă de cupru emailată, legată în stea. Capetele înfășurărilor indusului sunt legate la bornele punții de redresare-fiecare la câte o pereche de diode (+) și (-), iar capetele legăturilor comune ale celor trei înfășurări sunt conectate la releul lămpii de control al încărcării bateriei de acumulare. Puntea de redresare este montată în capacul din spate 1 și este formată din două suporturi izolate prevăzute cu câte trei diode presate: pozitive și respectiv negative. Tot pe acest capac se montează portperiiile 3 cu periile (+) și (-) pentru transmiterea curentului de excitație la inelele de contact 2.

Rotorul este format din arborele 7 cu înfășurarea de excitație în interiorul a două mase polare cu câte șase gheare interpătrunse. Capetele înfășurării sunt conectate la două inele de contact 2 prin intermediul cărora, împreună cu periile, se face alimentarea de la bateria de

acumulator. Acționarea rotorului se face de la arborele cotit prin intermediul unei curele trapezoidale, iar ventilatorul 5 răcește înfășurările și puntea de redresare.

Funcționarea generatorului. Când se conectează contactul cu cheie, bateria de acumulatori alimentează înfășurarea rotorului prin perii și inele de contact, magnetizează cele două mase polare (formându-se șase magneti cu cei 12 poli). Prin antrenarea rotorului, variază fluxul magnetic și induce în înfășurările statorului un curent trifazat care va fi redresat în curent continuu de puntea cu diode pe care-l debitează consumatorilor.

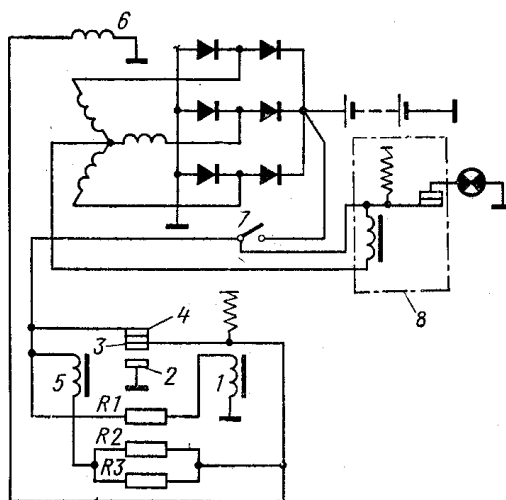


Fig. 11.3 Regulator de tensiune:
1-înfășurare de comandă; 2,4-contacte fixe; 3- contact vibrant;
5-înfășurarea drosel; 6.-înfășurarea de excitație a generatorului;
7-contact cu cheie;8-releu suplimentar.

Regulatorul de tensiune face parte din aparatele de reglare a tensiunii debitate de generator la consumatori și la bateria de acumulatori. Acestea pot fi: electromagnetice, electronice și microelectronice.

Releul de tensiune electromagnetic (fig. 11.3), constă dintr-un electromagnet, montat pe un suport, contactul vibrant 3, care se află între două contacte fixe 2 și 4 corespunzător celor două trepte de tensiune de reglare. Contactul mobil este montat pe armatura electromagnetului și este apăsător de contactul superior cu un arc. Când tensiunea generatorului atinge 13,2...14,3 V contactul mobil începe să vibreze între contactele fixe. În rețeaua de excitație a generatorului se conectează sau deconectează rezistorul suplimentar. Are loc prima treaptă de reglare. Pe măsura majorării tensiunii (cresc turațiile rotorului) începe să se conecteze sau deconecteze contactul de jos. Aceasta este treapta a doua de reglare. La închiderea contactelor de jos excitația înfășurării rotorului nu are loc din cauză că tensiunea lipsește.

După pornirea motorului când tensiunea generatorului atinge 5,3...5,70 V contactele releului lămpii de control 8 se desfac și lampa se stinge, semnalizând că tensiunea redresată a generatorului este mai mare ca a bateriei de acumulatori și generatorul a început încărcarea bateriei și alimentarea consumatorilor.

La majorarea frecvenței de turații ale rotorului generatorului, când tensiunea generatorului depășește 13,5...14,5V, regulatorul de tensiune deconectează curentul la înfășurarea de excitație a rotorului. Aceasta duce la micșorarea bruscă a tensiunii generatorului și deschiderea regulatorului de tensiune. Tensiunea din nou se mărește și procesul se repetă cu frecvența de la 25...250 ori pe secundă. Tensiunea de furnizare la ieșire cu aceeași frecvență ba se mărește ba scade. Datorită frecvenței înalte de închidere și deschidere ale contactelor, amplitudinea tensiunii nu se observă și practic este constantă (13,5...14,5V). Releul lămpii de

control este destinat pentru conectarea lămpii, când tensiunea generatorului este insuficientă pentru a încărca bateria de acumuloare.

La generatoarele moderne este încorporat un regulator microelectronic nedemontabil care automat reglează curentul de excitație al înfășurării rotorului.

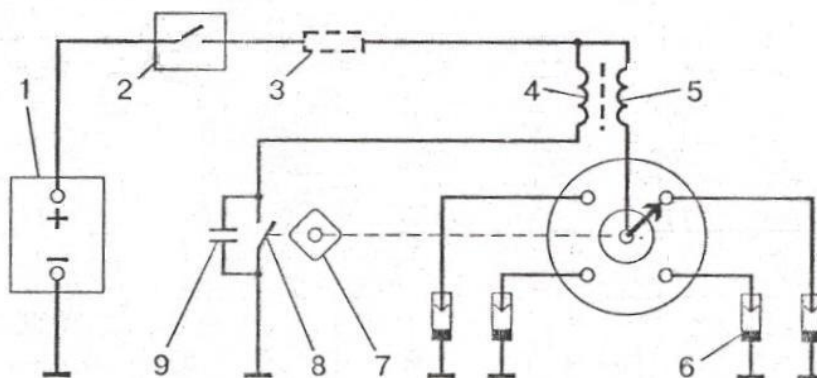


Fig. 11.4 Schema instalației de aprindere prin contacte:

1-bateria acumuloare; 2-contactul cu cheie; 3-rezistor suplimentar (nu la toate); 4-înfășurarea primară bobinei inducție; 5-înfășurarea secundară bobinei inducție; 6-bujie; 7-cama ruptor-distribuitor; 8-grupul de contacte; 9-condensator.

11.3. Instalații de aprindere

Pentru aprinderea amestecului carburant, la motoarele în patru timpi cu carburator, se utilizează scânteia, care apare între electrozii bujiei de aprindere. Funcția de formare a energiei scânteii și comanda cu momentul de formare a scânteii o execută instalația de aprindere.

În baza funcționării practice a tuturor instalațiilor de aprindere moderne stă principiul de transformare a energiei electrice a bateriei de acumuloare (iar la funcționarea motorului și energia generatorului) mai întâi în energie de acumulare urmată apoi de transmiterea ei la electrozii bujiei. Aceste instalații poartă numere de instalații de aprindere cu baterie de acumuloare. Transformarea energiei la majoritatea acestor instalații are loc ciclic, sincron cu funcționarea cilindrilor motorului. În calitate de acumuloare a energiei în instalațiile moderne se utilizează ori bobina de inducție ori condensatorul electric. La majoritatea instalațiilor de aprindere în serie este utilizată energia fluxului magnetic de inducție, adică se folosește bobina de inducție.

O parte nu prea mare de instalații de aprindere utilizează acumularea energiei în câmpul electric al condensatorului iar bobina de inducție are rol numai de transformator de înaltă tensiune. Instalațiile de aprindere se clasifică după următoarele criterii:

- *După modul de formare a scânteii electrice* – cu contacte și fără contacte.
- *După modul de comutare a energiei acumulate* – prin contacte, cu tranzistor.
- *După modul de comandă cu momentul aprinderii* – mecanice și electronice.
- *După modul de distribuție a energiei de tensiune înaltă* cu distribuitor mecanic și distribuitor static.

11.4 Instalația de aprindere prin contacte

Instalația clasică prin contacte care a fost utilizată în trecut continuă să fie exploatată și în prezent.

Procese care au loc în instalația clasică de aprindere constituie cheia de a înțelege funcționarea tuturor instalațiilor de aprindere cu acumularea energiei în câmpul magnetic al bobinei de inducție. Schema electrică a instalației de aprindere prin contact este reprezentată în fig. 11.4.

Instalația include: bujiile 6 instalate în camera de ardere a fiecărui cilindru; bobina de inducție cu înfășurările primară 4 și secundară 5; ruptorul-distribuitoare cu grupul de contacte 8; cama 7 ruptorului; condensatorul 9; contactul cu cheie 2; rezistorul suplimentar 3 (nu la toate) și bateria de acumulare 1.

Când motorul nu funcționează cama 7 distribuitorului nu se rotește, contactele 8 sunt închise. La deschiderea contactelor cu cheie 2 curentul electric de la bateria de acumulare trece prin înfășurarea primară 4 a bobinei de inducție la contactele închise 8 al ruptorului, închizându-se la “masă”.

La pornirea motorului se rotește arborele rotorului și cama 7 deschide contactele 8 ruptorului întrerupând circuitul primar.

La întreruperea circuitului primar, în bobina de inducție (înfășurarea secundară) se induce un curent de înaltă tensiune de 15.000...30.000 V, care prin fișa centrală este trimis la distribuitor, unde rotorul îl repartizează prin bornele laterale la bujii în ordinea de funcționare a motorului. Condensatorul 9 înmagazinează curentul de autoinducție, pe care-l va reda la refacerea contactelor ruptorului pentru ca inducția din înfășurarea secundară să fie mai puternică la următoarea deschidere.

11.5 Instalația de aprindere cu tranzistor

În aceste instalații funcția de comutator al curentului în înfășurarea primară a bobinei de inducție este executată de un tranzistor. Formarea scântei electrice poate avea loc ca la instalațiile cu contacte; în acest caz se numesc prin contact cu tranzistor și cu ajutorul unor traductoare speciale în ultimul caz instalațiile fără contacte.

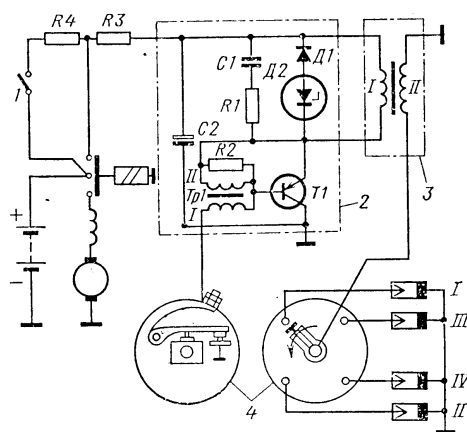


Fig. 11.5 Schema instalației de aprindere cu tranzistor:

1-contactul cu cheie; 2-comutator tranzistor; 3-bobina inducție; 4-ruptor-distribuitor.

Instalațiile de aprindere cu tranzistor se deosebesc de instalațiile prin contact prin comutarea și ruperea curentului în înfășurarea primară a bobinei de inducție nu la deschiderea

sau închiderea contactelor dar prin închiderea sau deschiderea unui tranzistor puternic. Aceasta permite în principiu de majorat valorile curentului la deschidere până la 8...11A. Aceasta asigură creșterea energiei bobinei de inducție de 3...4 ori față de instalațiile prin contact.

Schema de principiu a instalației de aprindere cu tranzistor este reprezentată în fig. 11.5. În afară de distribuitor 4 și bobina de inducție 3 instalația are și un comutator tranzistor 2 conectat în circuitul primar dintre ruptor și bobina de inducție. Bobina de inducție 3 are un număr mai mare de spire în înfășurarea secundară și un număr mai redus în înfășurarea primară. Un capăt al înfășurării secundare este conectat la corpul bobinei de inducție. Ruptorul nu are condensator din cauza că curentul între contactele lui este mic. În circuitul primar sunt conectate două rezistoare R3 și R4, unul care se închide pe o durată scurtă la pornirea motorului cu demarorul pentru a mări puterea scânteii la pornire. Dacă contactele ruptorului sunt închise, curentul de la bateria de acumulare prin contactul cu cheie 1, rezistoarele și înfășurarea primară a bobinei de inducție este trimis la emiterul tranzistorului T1, apoi prin bază spre înfășurarea primară a transformatorului Tp1, contactele ruptorului la “masă”. Tranzistorul este deschis, curentul prin înfășurarea primară a bobinei de inducție trece prin colectorul tranzistorului la “masă”.

Dacă contactele ruptorului sunt deschise, se întrerupe circuitul bazei tranzistorului. Tranzistorul se închide, dispare curentul în circuitul primar, iar în înfășurarea secundară se induce curent de înaltă tensiune. Tensiunea care apare la înfășurarea secundară a transformatorului Tp1 și rezistorului R2, la deschiderea contactelor ruptorului, contribuie la închiderea mai efectivă a tranzistorului. Pentru a proteja tranzistorul de curent de autoinducție, în înfășurarea primară a bobinei de inducție este conectat în paralel un stabilizator din siliciu. Pentru ca stabilizatorul să nu aibă scurt circuit la „masă”, înfășurarea primară se conectează în serie cu dioda D1. Circuitul R1-C1 ușurează procesul de tranziție la apariția sau dispariția curentului în înfășurarea primară. Condensatorul C2 protejează transformatorul de supratensiune, care poate apărea în circuitul de alimentare.

În afară de instalațiile de aprindere prin contact actualmente se utilizează instalații electronice fără contact. În aceste instalații comutarea se face în baza impulsurilor traductorului inductiv sau traductorului Hall.

11.6 Instalații de aprindere electronice

Automobilele moderne sunt echipate cu instalații de aprindere electronice. Părțile componente de bază sunt: bobina de inducție, distribuitorul cu traductorul inductiv sau traductorul Hall, comutatorul tranzistor și bujiile. În funcție de traductorul utilizat instalațiile au indexul -i sau -h - (TSZ - i sau TSZ-h). Condensatorul în instalațiile TSZ lipsește.

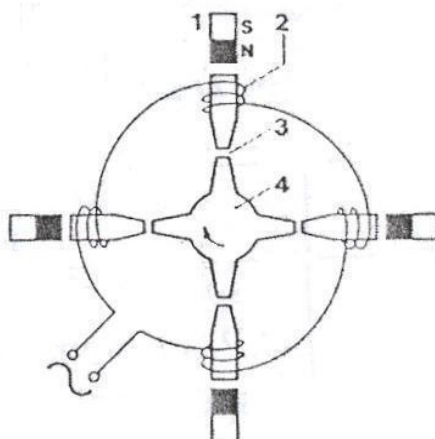


Fig. 11.6 Traductorul inductiv TSZ-i:

1-magnet; 2-înfășurarea de excitație; 3-distanța dintre indus și polii statorului; 4-indus.

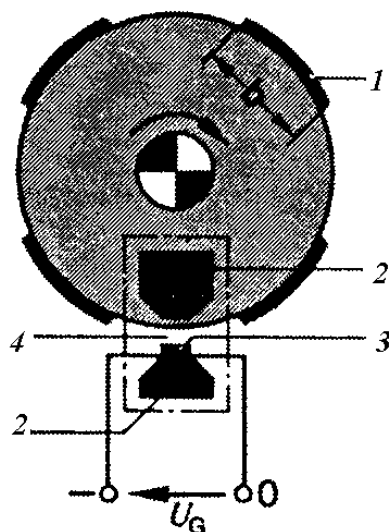


Fig. 11.7 Traductorul Hall TSZ-h:

1-plăcuța rotorului; 2-sistemul magnetic; 3-etaj de ieșire; 4-jocul în sistemul magnetic.

Instalația de aprindere fără contacte cu traductorul inductiv TSZ – I (fig. 11.6) formează un semnal care determină momentul de aprindere. Traductorul distribuitor inductiv este montat în locul ruptorului instalației de aprindere prin contacte. Constă dintr-un magnet continuu 1, înfășurări de excitație 2 și indusul 4 fixat la axa de acționare. El generează tensiunea de comandă cu comutatorul tranzistor, care amplifică tensiunea traductorului și comandă cu curentul primar al bobinei de inducție. Semnalul de la traductor nimerește la comutator care determină momentul apariției sau dispariției curentului în bobina de inducție. Din cauză că indusul se rotește împreună cu arborele de acționare, distanța 3 dintre indus și polurile statorului permanent se modifică =și în înfășurarea de excitație se induce tensiune alternativă. Corespunzător cu modificarea tensiunii comutatorul aprinderii împreună cu bobina de inducție formează scânteia. Aprinderea are loc atunci când indusul trece polurile statorului.

Instalația de aprindere cu traductorul Hall TSZ-h (fig. 11.7) constă dintr-un magnet, cip semiconductor sensibil la câmpul magnetic și rotorul cu plăci fixat la arborele de acționare. Traductorul Hall determină momentul aprinderii și unghiul (rotorului traductorului) la care etajul de intrare a generatorului aprinderii emite curent de tensiune joasă.

Din cauză că rotorul se învârtă împreună cu axul de acționare, plăcile pe rând trec prin jocul 4 sistemului magnetic. Pe măsura ce plăcuțele trec prin jocul sistemului magnetic, ultimul comandă cu fluxul magnetic al cipului semiconductor. Ca rezultat, la trecerea plăcuței 1 prin jocul 4 tensiunea Hall U_G se micșorează până la zero iar la ieșirea generatorului aprinderii apare curent de tensiune joasă a bobinei de inducție. Când plăcuța iese din jocul 4 sistemului magnetic, curentul primar dispare și are loc aprinderea. Numărul plăcilor rotorului corespunde cu numărul de cilindri. Lățimea plăcuței “b” corespunde unghiului de întoarcere la care etajul de ieșire permite trecerea curentului. Unghiul de întoarcere nu se schimbă pe parcursul exploatării traductorului Hall și reglare nu necesită. Pentru a evita încălzirea bobinei de inducție este prevăzută deconectarea tensiunii bobinei la decontarea aprinderii și oprirea motorului. În scop de siguranță bobina de inducție are o gaură de 5,5 mm cu dop. Prin gaură iese masticul bobinei în cazul defectelor comutației în instalația de aprindere. În caz contrar bobina de inducție poate exploda.

11.4. Metodele de distribuție a tensiunii înalte la instalațiile de aprindere electronice

Unele instalații electronice cu microprocesor comandă cu unghiul de avans al aprinderii utilizând distribuitorul mecanic ca la instalațiile clasice de aprindere. Construcția acestui distribuitor în cele mai multe cazuri este simplă și are funcție de generare și comandă cu momentul de aprindere. Acționarea distribuitorilor se face prin transmisii intermediare de la arborele cotit, iar mai des întâlnite, de la arborele cu came.

Apariția bobinelor de inducție “uscate” cu conductor magnetic au generat apariția construcției originale ale distribuitorilor mecanice. La aceste instalații bobina de inducție este amplasată pe capacul sau corpul distribuitorului iar ieșirea conductorului de tensiune înaltă printr-un contact glisant se conectează cu placa de distribuție (alt capăt al înfășurării secundare se conectează la (+) înfășurării primare). Astfel conductorul central de tensiune înaltă lipsește. Aceste instalații se utilizează la automobilele TOYOTA, NISSAN, MAZDA, HONDA, MITSUBISHI. Actualmente producătorii de autovehicule utilizează distribuitoare statice. Există două metode de distribuție – metoda “Waste Sparc” (“scânteie goală”) și distribuirea individuală.

O variantă a instalației statice de distribuție este prezentată în fig. 11.8 pentru motorul în “V” cu șase cilindri. Ordinea de funcționare a acestui motor este 1-2-3-4-5-6. Fiecare din trei bobine duble funcționează pentru doi cilindri, în care timpurile de compresie și evacuare sunt concomitente, adică pentru acest motor – 1 și 4; 2 și 5; 3 și 6.

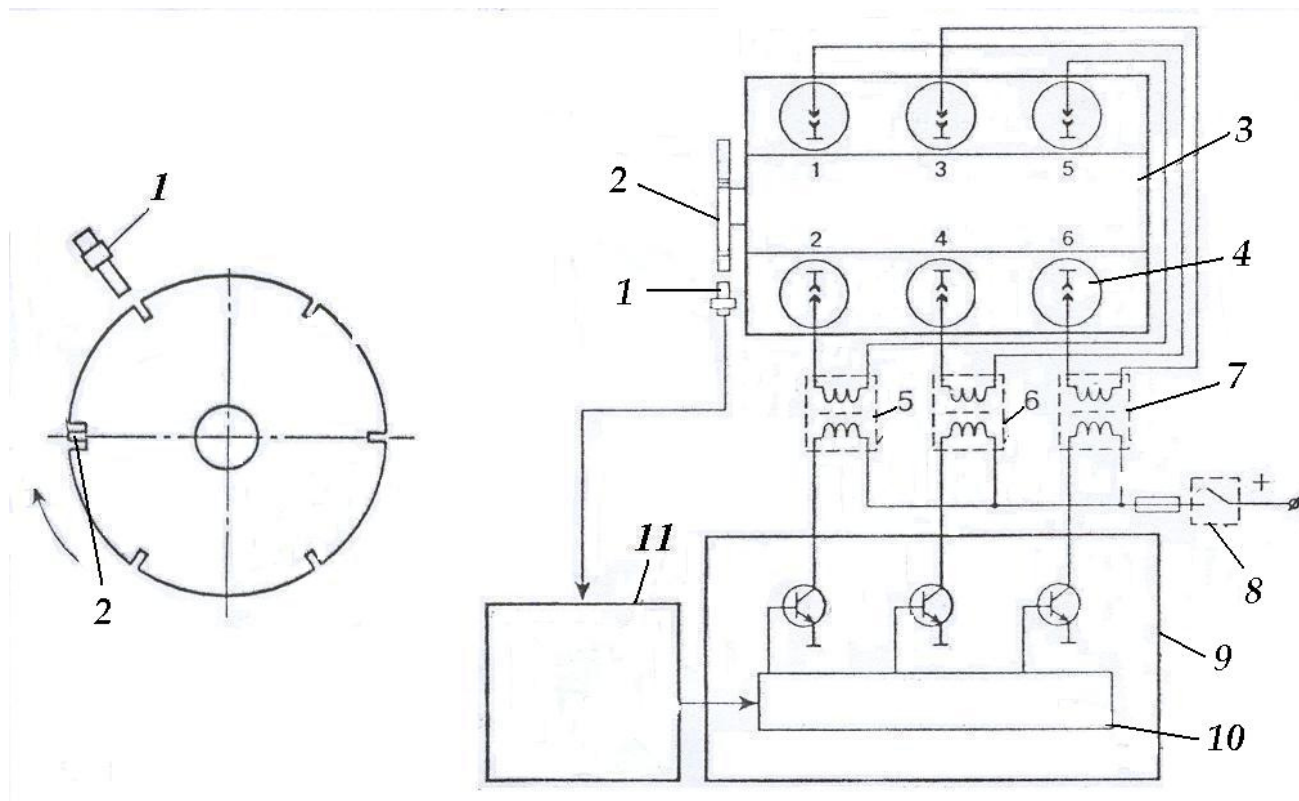


Fig. 11.8 Schema instalației de distribuție statistică a tensiunii înalte:

1-traductorul frecvenței arborelui cotit; 2-discul marcat; 3-motor; 4-bujia; 5,6,7-bobine de inducție duble; 8-contact cu cheie; 9-panoul selectării canalului; 10-comutator cu trei canale; 11-panoul comandă cu injecția și aprinderea.

La apariția scântei în cilindru 1 (timpul de compresie) și în cilindrul 4 va apărea scântea; dar din cauză că în acest cilindru are loc timpul de evacuare, tensiunea la electrozii bujiei

cilindrului 4 scade, energia între electrozi este nesemnificativă. De aceea energia de bază se utilizează la electrozii bujiei primului cilindru. La întoarcerea arborului cotit la 360° se schimbă timpurile: în primul cilindru – evacuarea iar în cilindru patru – compresia. Corespunzător energia de bază se află între electrozii bujiei cilindrului 4. Aceleași procese au loc și în alte perechi de cilindri. Conectarea bobinelor de inducție corespunzătoare se face de la blocul electronic de comandă după semnalele traductorului de rotații 1 ale arborului cotit. Pe această schemă la un ciclu al motorului (două rotații ale arborului cotit) sunt necesare trei semnale la formarea scânteii, trei semnale de acumulare a energiei și un semnal de identificare a poziției perechilor pistoanelor în punctele moarte. Pentru identificarea poziției perechilor de pistoane se folosește un disc marcat 2.

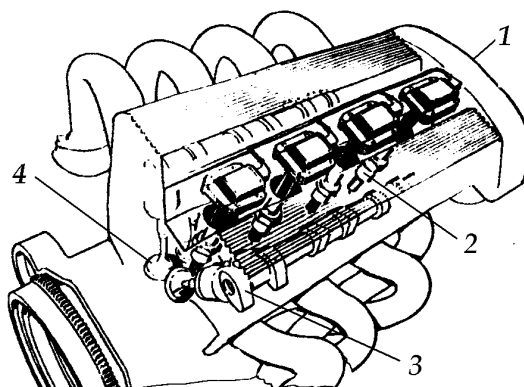


Fig. 11.9 Dispunerea bobinelor de inducție la distribuția individuală a tensiunii înalte la bujii:

1-bobine inducție; 2-bujie; 3-arbore came; 4-supape.

Pentru distribuția individuală la fiecare cilindru se utilizează o bobină individuală, dispusă în apropierea bujiilor (fig. 11.9). În acest caz lipsesc conductorii de înaltă tensiune. Lipsa jocului “rotor-capac”, poate provoca apariția nesanționată a scânteii la începutul apariției curentului în înfășurarea primară. Pentru a evita acest proces în înfășurarea secundară a fiecărei bobine de inducție se prevede a diodă de tensiune înaltă.

11.5. Construcția elementelor componente ale instalațiilor de aprindere

Bateria de acumuloare este sursa care furnizează curent continuu la pornirea motorului, alimentează instalația de aprindere și alții consumatori. Autovehiculele utilizează baterii de acumuloare cu plăci de plumb de 12 V; autocamioanele acumuloare de 24 V având borna minus legată la “masă” și borna plus în circuitul electric.

La instalațiile moderne se utilizează voltmetru ca indicator de curent legat în paralel cu circuitul electric. În unele instalații în locul voltmetrului se folosește un bec de control, care la conectarea contactului cu cheia se aprinde și indică existența curentului în circuit. Aceste instalații au și un releu de legătură cu generatorul de curent alternativ care stinge becul după pornirea motorului, indicând prin aceasta că generatorul încarcă bateria de acumuloare.

Contactul cu cheia are rolul de a alimenta circuitul primar de aprindere și de pornire, precum și alți consumatori ai echipamentului electric. Este prevăzut cu borne, care se alimentează de la bateria de acumuloare, numai în momentul răsucirii cheii cu contacte în prima poziție; iar în poziția a doua alimentează demarorul pentru pornire, după care cheia liber revine automat în prima poziție.

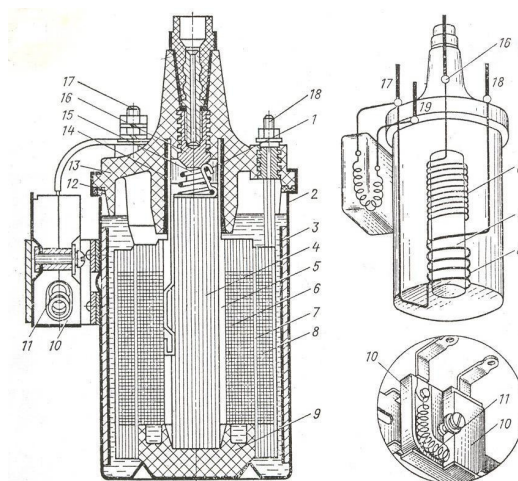


Fig. 11.10 Bobina de inducție:

1-placa de aluminiu; 2-carcasă; 3-conductor magnetic; 4-miez electromagnetic; 5,7-cartușe de hârtie; 6-înfășurarea secundară; 8—înfășurarea primară; 9-izolator ceramic; 10-suport; 11-variator; 12- inele de cauciuc; 13-capac; 14-bucșa de izolare; 15-arc; 16,17,18,19-borne.

Bobina de inducție (fig. 11.10) funcționează pe principiul unui autotransformator având rolul de a transforma curentul de joasă tensiune, de la bateria de acumuloare, în curent de înaltă tensiune, capabil de a străpunge spațiul dintre electronii bujiei pentru a obține scânteia electrică.

Bobina se compune din miezul electromagnetic 4 din plăci izolate, care se introduc în cartușul de hârtie pe care se bobinează înfășurarea secundară 6 formată din 18... 26 mii de spire din sârmă de cupru cu diametrul 0,07...0,10 mm. Între spire se află hârtie de transformator de izolare. Înfășurarea primară 8 este bobinată peste cea secundară formată din 270...330 spire cu diametrul de 0,7...1,0 mm. Între înfășurări se găsește cartușul de hârtie 7. Bobina este închisă în carcasa 2 de ebonită, iar în interior se găsește ulei de transformator pentru răcirea înfășurărilor. Unele bobine au carcasa din metal, având miezul sprijinit pe izolatorul din ceramică 9. Bobina este închisă cu un capac de carbolit 13. Pe capac sunt dispuse trei borne: două de joasă tensiune 17 și 18 și una de înaltă tensiune 16. Capetele înfășurării primare se leagă la bornele 17 și 18. Între bornele 17 și 19 se montează în serie variatorul 11 care face scurt circuit la „masă” la pornire prin releul contactului de pornire. La borna 16 prin placa de alamă se leagă un capăt al înfășurării secundare. Alt capăt al înfășurării secundare se leagă de capătul înfășurării primare. Capacul se etanșează prin inelul de cauciuc 12. Arcul apasă placa 1 de borna 16, iar miezul de izolator 9. Legătura conductorului la borna 16 în capac este protejată de bucșa de izolare 14.

Funcționarea. Când contactul cu cheie este conectat, circuitul de la baterie trece prin înfășurarea primară și închide contactele ruptorului la „masă”. Curentul din înfășurarea primară atinge o valoare cu atât mai mare cu cât intervalul de timp dintre două deschideri succesive ale contactelor ruptorului este mai mare. Când se deschid contactele ruptorului, curentul din circuitul primar scade la zero, iar în înfășurarea secundară se induce un curent de înaltă tensiune de 16.000...30.000 V. Liniile de forță ale câmpului magnetic vor intersecta și înfășurarea primară, dând naștere la un curent de autoinducție de circa 100V, care reduce viteza de creștere a curentului din înfășurarea primară la închiderea contactelor, iar la deschidere frânează viteza de scădere având același sens. Aceasta provoacă și un arc electric între contactele ruptorului oxidându-le și uzându-le rapid. Condensatorul înmagazinează curentul de autoinducție la întreruperea contactelor și-l redă în circuitul primar la refacerea lor pentru a amplifica inducția.

Ruptorul-distribuitor (fig. 11.11) este destinat pentru întreruperea circuitului primar în instalația de aprindere și distribuirea energiei de tensiune înaltă la bujii conform ordinii de funcționare a motorului. El constă din ruptor și distribuitor.

Ruptorul cu contacte constă din corpul 2 cu axa de acționare 1 cu came 18 de deschidere a contactelor al căror număr depinde de numărul de cilindri. La platoul mobil pe o axă cu bucșă din textolită se află brațul cu contactul mobil apăsător de un arc plat la contactul fix. Brațul are un

pintene din textolită care se află în contact cu muchiile camei. Cama se unge cu un filț din pâslă îmbibat cu ulei. Bucșa și pintenul din textolită izolează contactul de la “masă”. Curentul la contactul mobil este trimis prin borna de contact. Platoul fix prin șuruburile 21 se fixează de cel mobil 20 și la reglarea jocului între contacte se poate întoarce în jurul axei brațului. Platoul mobil se află pe un rulment bile presat în corpul ruptorului. El se poate întoarce de la brațul articulat al regulatorului vacuumatic. Deschiderea contactelor se face prin modificarea continuă a avansului, pentru buna funcționare a motorului. Pentru aceasta ruptorul-distribuitoare se fixează la motor într-o poziție, care asigură un avans inițial. Mai este prevăzut un reglator de avans centrifugal, care asigură avansul la aprindere în funcție de turațiile motorului și un reglator de avans vacuumatic în funcție de sarcina motorului (depresiune).

Regulatorul vacuumatic 4 se prinde la corpul ruptorului și este format dintr-o capsulă cu o membrană în interior articulată printr-un braț cu platoul mobil al ruptorului. Regulatorul printr-o conductă este racordat la galeria de admisie (sub clapeta de accelerație). Când clapeta este deschisă depresiune este mare și regulatorul vacuumatic asigură avansul maxim, rotind platoul în sens invers. La închiderea clapetei, depresiunea este redusă și regulatorul nu funcționează; membrana este apăsată de arc.

Regulatorul centrifugal este amplasat pe platoul 8 lipit la capătul bucșei camei 18. La această placă se află două știfturi pe care se întorc două contragreutăți 17 din metaloceramică. Proeminențele contragreutăților sunt sprijinite de placa conducătoare a regulatorului, fixată la capătul axului de acționare. La placa conducătoare sunt presate axele arcurilor. Ele intră în găurile alungite ale platoului 8 și nu permit întoarcerea față de axa de acționare mai mult de 15°. Arcurile contragreutăților au intenția de a întoarce platoul 8 contra acelor de ceasornic față de axa ruptorului-distribuitoare. Arcurile au diferită elasticitate. Arcul cu elasticitatea mai mare este puțin tensionat și nu permite desfacerea greutăților la turații nu prea mari. Regulatorul intră în funcțiune când arborele cotit atinge 1000 rot/min, iar forța centrifugală a contragreutăților începe a învinge rezistența arcurilor mai slabe. La turații mai mari intră în acțiune arcul mai tensionat. Prin aceasta se asigură modificarea unghiului de avans la diferite turații ale arborelui cotit.

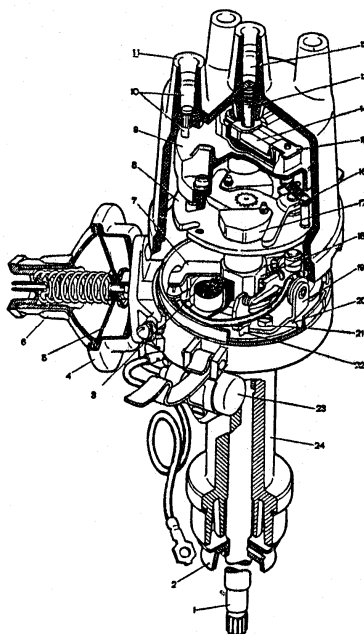


Fig. 11.11 Ruptorul distribuitor:

1-ax de acționare; 2-corp; 3-filț; 4-corpul regulatorului vacuumatic; 5-membrana; 6-capacul regulatorului vacuumatic; 7-brațul regulatorului vacuumatic; 8-platoul de sprijin al regulatorului centrifugal; 9-rotorul distribuitorului; 10-fișe laterale; 11-capacul distribuitorului; 12-fișa centrală; 13-cărbune contact; 14-rezistor; 15-contactele rotorului; 16-axele arcurilor; 17-contra-greutăți; 18-cama ruptorului; 19-contactele ruptorului; 20-platoul mobil al ruptorului; 21-șurub de fixare; 22-camel; 23-condensator.

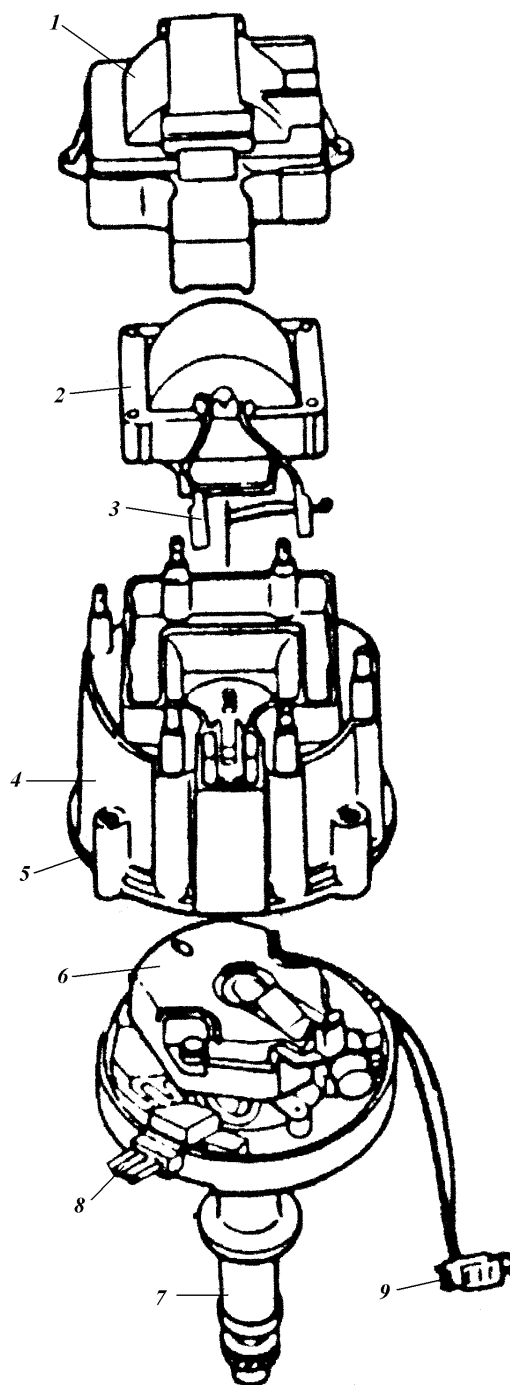


Fig. 11.12 Construcția distribuitorului aprinderii GM HEI:

1-capacul bobinei de inducție; 2-bobina de inducție uscată; 3-contactele înfășurării primare;
4-capacul distriditorului; 5-etanșare; 6-rotor; 7-axa; 8,9-fișe de conectare.

Distribuitorul de tensiune înaltă constă din rotorul 9 din material plastic, fișa centrală 12 și laterale 10 instalate în capacul 11. Rotorul prin două șuruburi este fixat la platoul 8 regulatorului centrifugal de avans. El este fixat într-o anumită poziție, asigurată prin găurile pătrate și rotunde în platoul 8 în care intră proeminențele de aceeași formă ale rotorului. La rotor sunt fixate contactul central și laterale. La contractul central este apăsă de un arc carbunele 13. Prin carbune și contactele rotorului tensiunea prin fișele laterale este distribuită la bujii. La

corpul rotorului-distribuator este fixat condensatorul 23 conectat în paralel la contactele lui care asigură micșorarea scânteii la deschiderea lor.

În fig. 11.12 este reprezentată construcția unui distribuitor a automobilului GM HEI la care lipsește fișa centrală de tensiune înaltă. În capacul distribuitorului 4 este încorporată bobina de inducție “uscată” 2 cu capacul 1.. Rotorul 6 cu placa de distribuție fixată la un suport se rotește de la axa de acționare 7. Fișele conductoarelor de înaltă tensiune printr-un contact glisant se conectează la placa de distribuție a rotorului, iar alt capăt al înfășurării secundare este prins la (+) înfășurarea primară. Pe corp se află și traductorul inductiv.

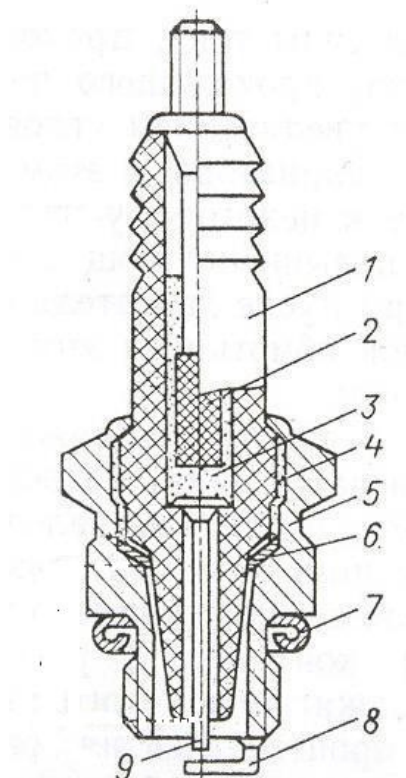


Fig. 11.13 Bujie:

1-izolator ceramic; 2-tija de contact; 3-ermetic cu conductibilitate electrică; 4-ermetic din talc, 5-corp, 6-șaiță termică; 7-șaiță cupru etanșare; 8-electrodul lateral, 9-electrodul central.

Bujia (fig. 11.13) are rolul de a produce scânteia electrică pentru a aprinde amestecul carburant. Constă din corpul metalic 5 cu filet de care se sudează electrodul lateral 8, izolatorul 1 în care se plasează tija de contact 2 și electrodul central 9. Izolatorul se etanșează în corp cu șaibe termice 6 și ermeticul din talc 4. Electrodul central se leagă de tija de contact 2 prin ermeticul conducător de electricitate. Bujia se înșurubează în găurile chiulasei prin șaiba de etanșare 7. Caracteristicile importante ale bujiei sunt diametrul filetului și valoarea termică. Filetul bujiei poate fi M14, M18, M22. Valoarea termică a bujiei este timpul în secunde până ajunge la temperatura de autocurățire a electrozilor (600...800°C). Scara valorii termice este cuprinsă între 145 și 260. Din acest punct de vedere bujiile pot fi reci (cele cu valoarea termică mai mare) și calde (cu valoarea termică mai mică). Bujia caldă are izolatorul electrodului central ieșit în afara corpului.

Conductoarele de joasă tensiune fac legătură între elementele circuitului primar. Sunt confecționate din cupru multi-fir cu izolație din material plastic. Conductoarele conectate la bateria de acumulatori au secțiune mai mare 20...50 mm² pentru transmiterea curentului de o

valoare mai mare la demaror. Capetele au terminații de prindere pentru șuruburi. Celelalte au secțiune mai mică între 0,5...4,0 mm².

Conductoarele de înaltă tensiune (fișele) fac legătură între bobina de inducție și borna centrală a capacului distribuitorului (fișa centrală), precum și dintre distribuitor (bornele laterale) și bujii. Ele au o secțiune mai mare tot din cupru lițat, dar izolația din material plastic mai groasă. Capetele lor au piese de terminație pentru fixare și manșoane de cauciuc protectoare.

12. INSTALAȚIA DE PORNIRE

12.1. Metode de pornire și de ușurare a pornirii

Pornirea motorului termic se face prin asigurarea unor turații minime arborelui cotit cu ajutorul unei surse exterioare de energie. La motoarele cu aprindere prin scânteie frecvența turațiilor inițiale de pornire a arborelui cotit constituie 50...100 rot/min, iar la cele cu aprindere prin compresie – 200...300 rot/min. Pornirea este influențată de temperatura mediului ambiant, natura combustibilului, tipul instalației de răcire.

Metoda de pornire depinde de energia sursei exterioare. La pornirea manuală turațiile minime necesare se asigură prin forța fizică a conducătorului auto prin manivelă. Pornirea cu demarorul electric se asigură printr-un angrenaj format din pinionul rotorului și coroana dințată de pe volant.

Pe timpul rece condițiile de preparare și aprindere ale amestecului carburant sunt dificile ceea ce impune măsuri suplimentare de pornirea motoarelor.

Preîncălzirea generală a motorului se face prin alimentarea instalației de răcire cu apă caldă. Pe timp prea rece operația se repetă de mai multe ori.

Preîncălzirea aerului aspirat la motoarele cu aprindere prin compresie se face cu bujii incandescente montate la camerele de ardere ale cilindrilor sau în colectorul de admisie a aerului aspirat.

Preîncălzirea cu lichide de pornire se realizează prin pulverizarea în colectorul de admisie a unui lichid ușor inflamabil (la circa 200°C) și este un eter etilic amestecat cu aldehide, etili, nitrați și alte substanțe pentru evitarea funcționării dure a motorului.

12.2. Construcția demarorului de pornire

Demarorul cu cuplare electromagnetică (fig. 12.1) este un motor electric de curent continuu. Se compune din statorul 9 cu patru mase polare din tole de oțel electromagnetic fixate de carcasa lui, având patru bobine legate în serie și care formează înfășurarea de excitație. Capetele sunt conectate la periile (-) și respectiv la bornele 1 și 2 izolate. Statorul este fixat între două capace: cel anterior prin flanșă se fixează la carterul volantului, iar la cel posterior sunt fixate cele patru perii. Capacele au alezaje pentru bușele rotorului.

Rotorul 11 este alcătuit din arborele 12 sprijinit prin bușele 8 și 19 în alezajele capacele statorului. Pe arbore se află miezul din oțel electromagnetic cu canele pentru înfășurarea sa, capetele căreia sunt lipite la lamelele colectorului 7. Înfășurările statorului și rotorului sunt confecționate din bare de cupru cu secțiune mare. Arborele rotorului are canel elicoidal pentru bușa canelată a manșonului de cuplare. Periile (+ și -) din capacul posterior sunt apăsate la

lamelele colectorului de arcuri plate. Electromagnetul 25 este montat deasupra statorului. Are o înfășurare în serie de cuplare și una de menținere în câmp, care conectează armatura ce face legătură între borna de alimentare de la bateria de acumulate și borna pentru transmiterea curentului la înfășurarea de excitație. Mecanismul de cuplare electromagnetic comandă prin brațul 22, furca 21, manșonul 14, pinionul 17 pentru cuplarea cu coroana dințată a volantului. Mecanismul dispune de un cuplaj de un singur sens 16 cu role, care protejează demarorul împotriva suprasolicității.

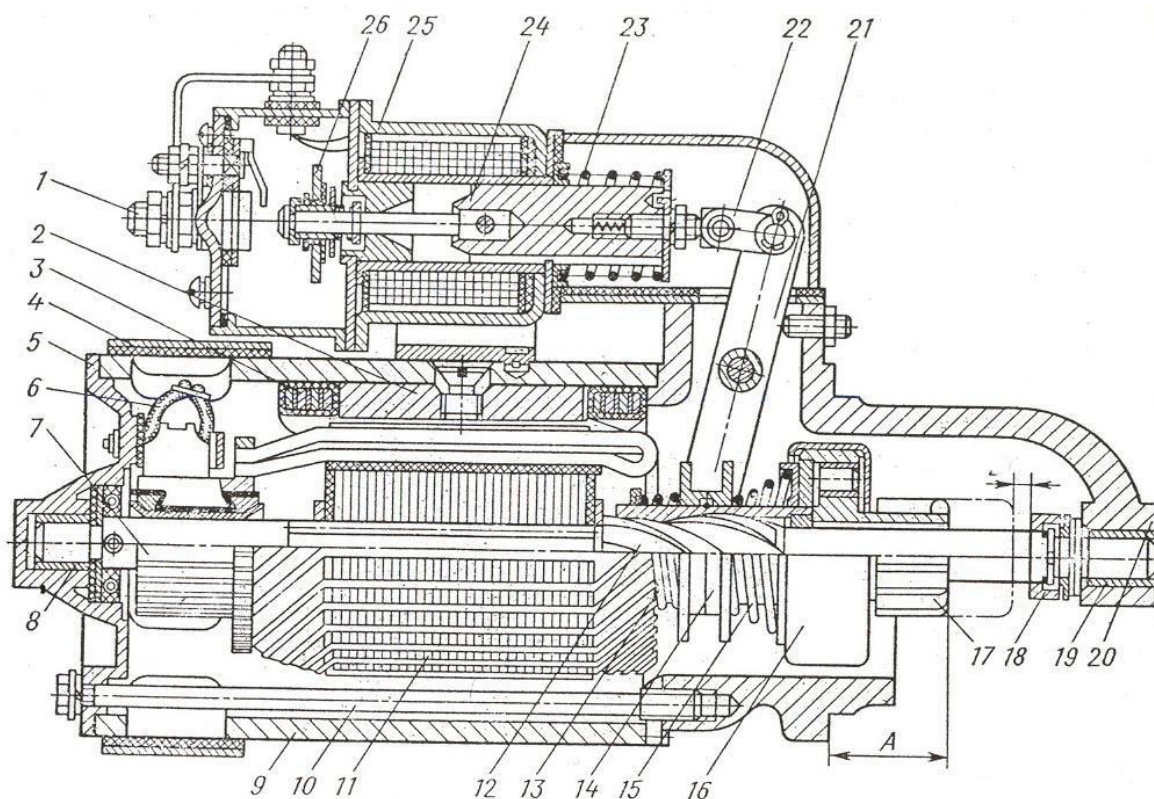


Fig. 12.1 Demarorul cu cuplare electromagnetică:

1-bornă; 2-polii statorului; 3-înfășurarea de excitație; 4-banda metalică; 5, 20-capace; 6-bara de cupru; 7-colector; 8, 19-bucșe; 9-stator; 10-șurub de fixare; 11-rotor; 12-arborele rotorului; 13-bucșa elicoidală; 14-manșon; 15-arc; 16-cuplaj de un singur sens; 17-pinion; 18-șaiță de limitare; 21-furcă de cuplare; 22-braț; 23-arc; 24-armătură; 25-electromagnet; 26-disc de contact.

Funcționarea. La comutarea contactului cu cheie în poziția doi curentul de la bateria de acumulate printr-un releu de distanță suplimentar alimentează înfășurarea electromagnetului 25. Câmpul magnetic atrage armatura 24 la al cărui capăt este asamblată furca 21, care oscilând în jurul bolțului de articulare pe carcasă, împinge pinionul 17 spre coroana volantului cu care se angrenează. Armatura electromagnetului prin discul de contact 26 închide contactele bornei de alimentare de la bateria de acumulate și bornei pentru transmiterea curentului la înfășurarea de excitație a statorului, scurtcircuitând înfășurarea serie a electromagnetului. Concomitent se alimentează înfășurarea de excitație a statorului, iar prin perii – colector înfășurarea rotorului. La interacțiunea câmpurilor magnetice ale statorului și rotorului se impune rotorului o mișcare de rotație pe care o transmite prin pinion la volant pentru pornirea motorului. După pornire nu se mai acționează contactul cu cheie, demarorul nu mai este alimentat. Motorul pornit acționează și generatorul prin curea. Din cauza că tensiunea generatorului are sens opus curentului bateriei și o valoare mai mare curentul în înfășurarea releului de cuplare se micșorează și alimentarea se întrerupe.

Ca măsură de siguranță pentru protecția rotorului demarorului la suprasolicitări, mecanismul de cuplare este prevăzut cu un cuplaj 16 de un singur sens, care va determina patinarea rotorului. Aceasta poate avea loc când pinionul a rămas cuplat după pornirea motorului și se ivește pericolul transmisiei inverse a micșorării de la volant la pinionul demarorului.

13. ILUMINAREA, SEMNALIZAREA ȘI APARATELE DE MĂSURAT ȘI CONTROL

Pentru iluminarea drumului și în interiorul salonului, cabinei, pe timp de noapte, pentru a da posibilitate conducătorului auto să manevreze și să frâneze automobilul corespunzător condițiilor de drum, se utilizează instalația de iluminare a automobilului. În circuitul instalației de iluminare se includ și conjunctoare, întrerupătoare, siguranțe care protejează sursele de energie și circuitul de suprasolicitări. Din instalația de iluminare în exterior fac parte farurile, farurile de ceață, farul projector, lămpile de poziție, de număr, de stop, de parcare, mers înapoi etc.

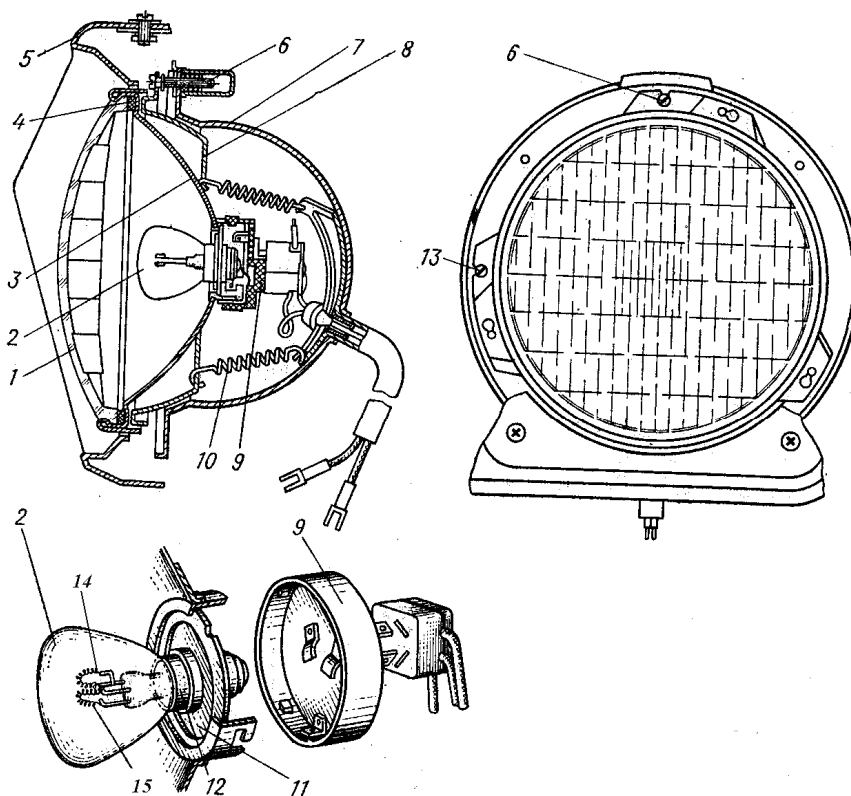


Fig. 13.1 Farul:

1-dispersor; 2-bec; 3-reflector; 4-garnitură etanșare; 5-ramă; 6,13-șuruburi; 7-carcasa metalică; 8-inel; 9-dulia; 10-arc; 11-soclu; 12-flanșă; 14-filament fază scurtă; 15- filament fază lungă

Farurile în număr de două sunt montate în față și au rolul de a asigura iluminarea drumului pe o distanță de 150...200 m. Ele pot fi de formă dreptunghiulară, rotundă sau altă configurație.

Construcția unui far este prezentată în fig. 13.1. În carcasa metalică ștanțată 7 este dispus inelul apăsător la corp de arcurile 10. La inelul 8 se fixează prin șuruburi elementul optic format din reflectorul 3, dispersorul 1, becul 2 și dulia 9. La suprafața reflectorului prin metoda electrolitică este aplicat un strat de aluminiu lustruit. Între reflector și dispersor se instalează

garnitura de etanșare a elementului optic. Inelul 8 împreună cu elementul optic suplimentar este fixat cu șuruburi de reglare pe orizontală și verticală. La soclu 11 becului cu două filamente este lipită flanșa 12 care asigură instalarea mai precisă a filamentelor față de focarul reflectorului. Becul este instalat în dulia 9. În exteriorul farului se instalează rama 5. Geamurile dispersoare au suprafața riflată pentru distribuirea uniformă a fluxului de lumină. Farurile pot avea faza scurtă simetrică, asimetrică având ecranul cu partea dreaptă îndoită în jos sub un unghi de 15° , dând posibilitate de iluminare laterală a drumului.

Farurile de ceață au construcție asemănătoare și se deosebesc prin forma specială a reflectorului cu un unghi mai mare de dispersare, iar geamul dispersor este sub formă de lentilă de culoare galbenă. Se montează pe bara din față sub farurile principale.

Lămpile de poziție indică gabaritul automobilului și sunt montate câte două în față și în spate. Dispersorul lor este alb pentru lămpile din față și roșu pentru cele din spate. Lămpile de poziție pot fi comune cu cele ale semnalizării (în față), iar în spate comune cu semnalizarea și stopul de frână.

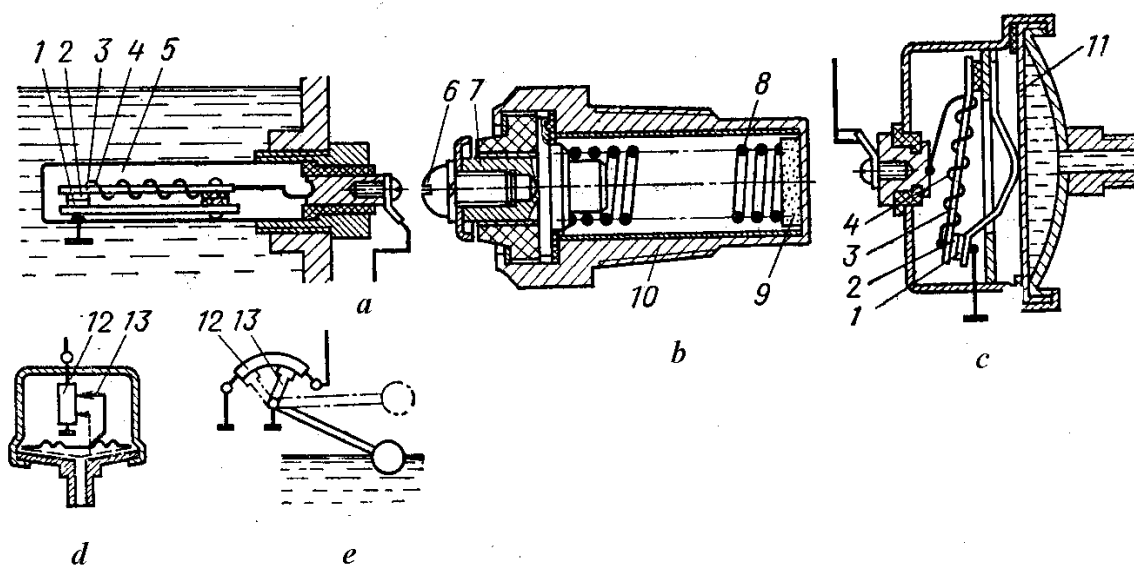


Fig. 13.2 Traductoare:

a-traductor temperatură termovibrant; b-traductor temperatură cu termorezistor; c-traductor presiunii uleiului termovibrant; d, e-traductoare cu reostat ai presiunii uleiului și nivelului de carburant;
1,2-contacte; 3-plăci bimetalice; 4-înfășurare; 5-corp; 6-șurub; 7-borna; 8-arc; 9-șaița semiconductoare; 10-tub; 11-diafragma; 12-reostat; 13-cursor.

Aparate de măsurat și control. Comoditatea utilizării aparatelor de măsurat și control, pentru măsurarea valorilor neelectrice, constă în faptul că traductoarele (elementul sensibil la modificările parametrilor controlați) sunt conectate cu aparatul de control numai printr-un fir electric. De aceea aceste două elemente pot fi dispuse la diferite distanțe una față de alta. Traductorul transformă modificările valorilor controlate în schimbarea valorilor curentului care înregistrează parametrii controlați de aparat.

În fig. 13.2 sunt reprezentate tipurile de traductoare a aparatelor de măsurat și control.

În *traductoarele termovibrante* se modifică raportul de timp la care contactele traductorului sunt închise sau deschise. Ca urmare se modifică media timpului de trecere a curentului prin traductor și indicator. Contactele 1 și 2 se deschid la deformarea plăcilor bimetalice 3 la încălzirea cu curentul electric care trece prin înfășurarea 4 (fig. 13.2, a). La

ridicarea temperaturii lichidului plăcile bimetalice mai rapid se deformează la încălzire și mai greu se răcesc, respectiv micșorează timpul la care contactele 1 și 2 sunt închise și măresc timpul de deschidere.

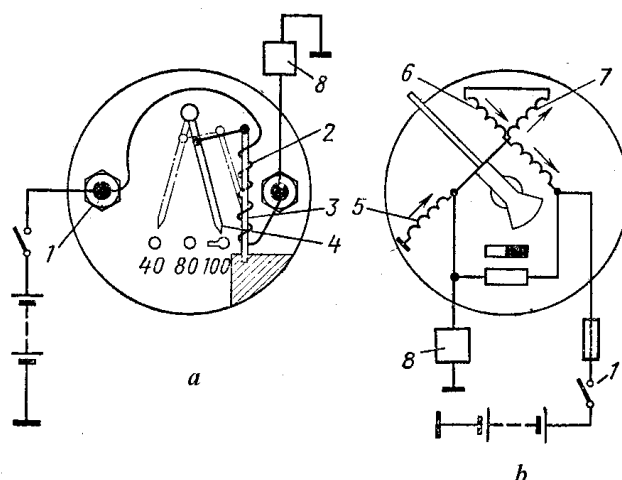


Fig. 13.3 Aparat de măsurat:
a-pentru traductoare termovibrante; b-de tip electromagnetic.
 1-contacte cu cheie; 2,5,6,7-înfășurări; 3-plăci bimetalice; 4-săgeata; 8-traductoare.

În traductorul temperaturii lichidului de răcire (fig. 13.2 b) la schimbarea temperaturii, curentul se modifică în urma schimbării rezistenței șaipei semiconductoare 9 (termorezistența).

La creșterea temperaturii rezistența șaipei se micșorează iar curentul care trece prin traductor și indicator crește. De la șurubul 6 curentul trece la tubul 10 prin borna 7, arcul 8 și șaiba 9.

În traductorul presiunii uleiului (13.2 c) la creșterea presiunii se deformează diafragma 11 care mai strâns apasă contactele 1 și 2 traductorului. În acest caz pentru deformarea plăcilor bimetalice 3 și deschiderea contactelor este necesar de un timp mai îndelungat de încălzire. Ca urmare, timpul la care contactele sunt închise se mărește, iar timpul contactelor deschise se micșorează. Valoarea medie de timp al curentului în traductor și indicator crește.

În traductoarele de presiune a uleiului și a nivelului de carburant în rezervor (fig. 13.2, d,e) la modificarea valorilor controlate are loc deplasarea cursorului 13 reostatului 12 și ca urmare micșorează sau mărește curentul care trece prin traductor. La traductorul presiunii uleiului cursorul este legat la diafragmă, iar în traductorul nivelului de carburant la plutitor.

Indicatorii care funcționează împreună cu traductoarele termovibrante nu trebuie să provoace oscilarea săgeților la închiderea sau deschiderea contactelor traductoarelor. Aceste calități le posedă aparatele la care abaterea săgeților este determinată de deformarea plăcilor bimetalice la încălzire (fig. 13.3a). La majorarea curentului care trece prin traductor 8 și înfășurarea 2 a indicatorului, plăcile bimetalice 3 se deformează deplasând săgeata 4 indicatorului.

Traductoarele de alt tip constructiv funcționează împreună cu indicatorii electromagnetici (logometrici) (fig. 13.3, b). Săgeata indicatorului este legată la un electromagnet. În aparat sunt prevăzuți patru electromagneți; doi dintre care formează câmp magnetic de un sens, iar alți doi dispuși perpendicular formează câmp magnetic de sens opus. Poziția săgeții aparatului este determinată de interacțiunea câmpurilor magnetice ale tuturor celor patru electromagneți.

La modificarea rezistenței traductorului se schimbă raportul câmpurilor magnetice și ca urmare și poziția săgeții indicatorului aparatului de măsurat. Când rezistența traductorului 8 este

mare, curentul trece prin înfășurările celor patru electromagneți. La micșorarea rezistenței traductorului curentul în înfășurările 6 și 7 se mărește, iar în înfășurarea 5 se micșorează și săgeata se mișcă. Magnetul permanent din aparat servește pentru a reține săgeata la zero în lipsa curentului. Aparatele de control și măsurat se conectează cu contactele cu cheie 1. La automobile se mai utilizează o gamă mare de aparate ca: claxonul, ștergătorul de parbriz, ventilatorul, climatizorul, elevatoarele electrice de ridicat sticlele, aparate radio, televizor, regulatoare de poziție a scaunelor etc.

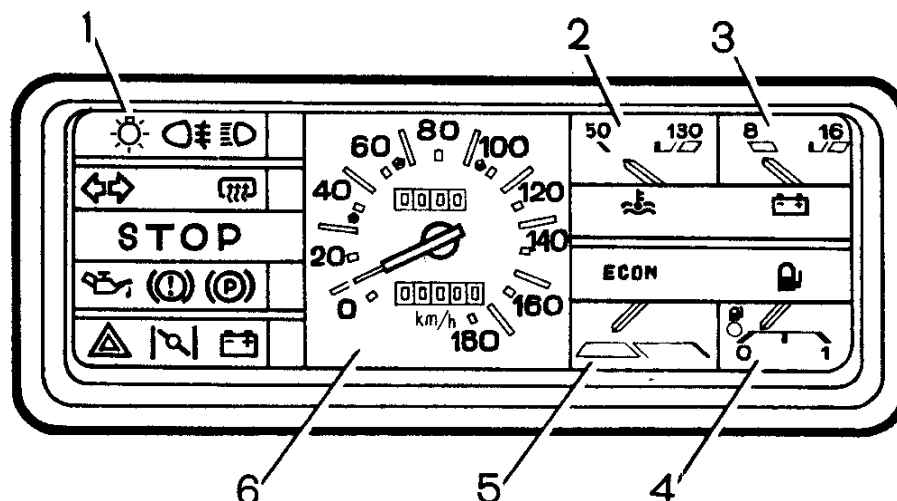


Fig. 13.4 Pictogramele panoul aparatului de bord:

1 – semnalizatoare; 2 – termometru; 3 – voltmetru; 4 – indicatorul nivelului de carburant; 5 – econometru; 6 – vitezometru.

În fig. 13.4 este reprezentat panoul aparatului de bord a unui automobil și pictogramele lui.

1 – Semnalizatoarele:

- *Semnalizatorul conectării luminii de gabarit*; se aprinde culoarea verde la conectare iluminării exterioare.
- *Semnalizatorul conectării luminii anticeață din spate*; se aprinde culoarea oranj la conectarea iluminării anticeață.
- *Semnalizatorul iluminării de distanță a farurilor*; se aprinde culoarea albastră la conectarea iluminării de distanță.
- *Semnalizatorul de viraj*. Se aprinde culoarea verde clipitoare la conectarea virajului dreapta sau stânga.
- *Semnalizatorul conectării încălzirii geamului din spate*; se aprinde culoarea oranj la conectarea încălzirii.
- *Tabloul STOP*; se aprinde culoarea roșie în cazul dacă în instalația de ungere presiunea uleiului este redusă, nivelul de lichid în rezervorul frânelor este mai jos ca reperul “MIN”, dacă frâna de parcare este cuplată.
- *Semnalizatorul presiunii reduse a uleiului*; se aprinde culoarea roșie.
- *Semnalizatorul sistemului de frânare avari*; se aprinde culoarea roșie la nivelul lichidului de frânare mai jos de reperul “MIN”, sau la frâna de parcare cuplată.
- *Semnalizatorul frânei de parcare cuplate*; se aprinde lumina roșie clipitoare.
- *Semnalizatorul conectării semnalului de avarie*; se aprinde lumina roșie clipitoare.

- *Semnalizatorul clapetei de șoc închise*; se aprinde culoarea oranj la conectarea aprinderii.
- *Semnalizatorul încărcării bateriei de acumulare*; se aprinde culoarea roșie la conectarea aprinderii și se stinge după pornirea motorului.

2 - Indicatorul temperaturii lichidului de răcire. Dacă săgeata se fală în cadranul roșu de verificat funcționarea ventilatorului electric al instalației de răcire.

3 - Voltmetru. Controlează tensiunea în circuitul de bord.

4 - Indicatorul nivelului de carburant; se aprinde culoarea oranj dacă în rezervor au mai rămas 4...6,5 l benzină.

5 - Econometru. Aparat care ajută conducătorului auto să aleagă rotațiile arborelui cotit și corespunzător treapta de viteză, regimul mai eficient. Săgeată în zona albă înseamnă regimul economic, în zona galbenă consumul de carburant majorat.

6 - Vitezometru. Punctele roșii pe scară în apropiere de cifrele 40, 70 și 100 indică viteza care nu trebuie depășită la deplasare cu treptele de viteze 1, 2 și 3. Vitezometrul sumează kilometrajul parcurs timp de 24 h.

14. PARTICULARITĂȚILE CONSTRUCTIVE ALE UNOR MOTOARE ALE AUTOMOBILELOR MODERNE

14.1. Motoarele automobilului Opel

Automobilul Opel /Vectra/Calibra este dotat cu motoare cu cilindri verticali în rând și instalația de răcire cu lichid. Arborele de distribuție OHC (Over Head Camshaft) este amplasat pe chiulasă iar motorul cu 16 valve 2000/GT 16V/Calibra are doi arbori DOHC pe chiulasă dintre care unul comandă cu supapele de admisie, altul cu cele de evacuare. În tabelul de mai jos sunt reprezentați indicii tehnici de bază a unor motoare.

Indicii tehnici de bază ai motoarelor

Versiunea modelului	1,4S	1,6i	2,0i-16V	2,0 turbo	1,7D	1,7DT
Versiunea motorului	14NV	16NZ	C20XE	C20LET	17VD	TC 4EE1
Tipul distribuției	OHC	OHC	DOHC	DOHC	OHC	OHC
Numărul de cilindri	4	4	4	4	4	4
Diametrul cilindrilor, mm	77,6	79,0	86,0	86,0	82,5	82,5
Cursa pistonului, mm	73,4	81,5	86,0	86,0	79,5	79,5
Cilindree, cm ³	1389	1598	1998	1998	1688	1688
Puterea, kW/rot/min, c.p.	55/5600 75	55/5200 75	110/6000 150	150/5600 204	42/4600 57	60/400 82
Compresia	9,4	9,2	10,5	9,0	23,0	22,0
Cuplul motor, N.m la rot/min	108/ 3300	125/ 2600	196/ 4800	280/ 2400	105/ 2400	168/ 2400
Carburator sau injecția benzinei	2E3	Multec	Motronic	Motronic	VE4 injector	VE4 injector
Aprinderea	TSZ-i electronică	Multec electronică	Motronic electroni	Motronic electroni	Diesel autoap	Diesel autoaprinder

			că	că	rindere	e
Catalizator	-	+	+	+	-	+

În fig. 14.1 este reprezentată secțiunea unui motor cu cilindrul 2,0 l.

Blocul cilindrului este turnat din fontă cenușie. La motorul Diesel cu cilindrul 1,6 l se pot instala cilindri la care se utilizează pistoane la cota nominală. În partea inferioară a blocului se află locașuri pentru instalarea arborelui cotit și este închis de baia de ulei.

În chiulasa turnată din aliaj de aluminiu sunt presate scaunele supapelor și ghidaje din oțel. Chiulasa este executată după schema baleiajului transversal. Aceasta înseamnă că amestecul carburant este admis în cilindri pe o parte a chiulasei, iar gazele de eșapament sunt evacuate pe altă parte. Baleiajul transversal mai bine asigură ventilarea cilindrului.

Arborele de distribuție de pe chiulasă este acționat de la arborele cotit prin curea dințată. Camele arborelui acționează asupra supapelor de admisie și evacuare dispuse vertical prin brațe oscilante. Compensatorii hidraulici (tacheții) exclud necesitatea de reglare a jocurilor termice în supape la întreținerea tehnică. La motorul cu 16 valve ambii arbori de distribuție sunt acționați printr-o singură curea dințată. Camele arborilor acționează asupra supapelor dispuse înclinat. Prezența a mai multor supape asigură o mai bună umplere a cilindrului cu amestec carburant, cilindrii sunt mai bine ventilați.

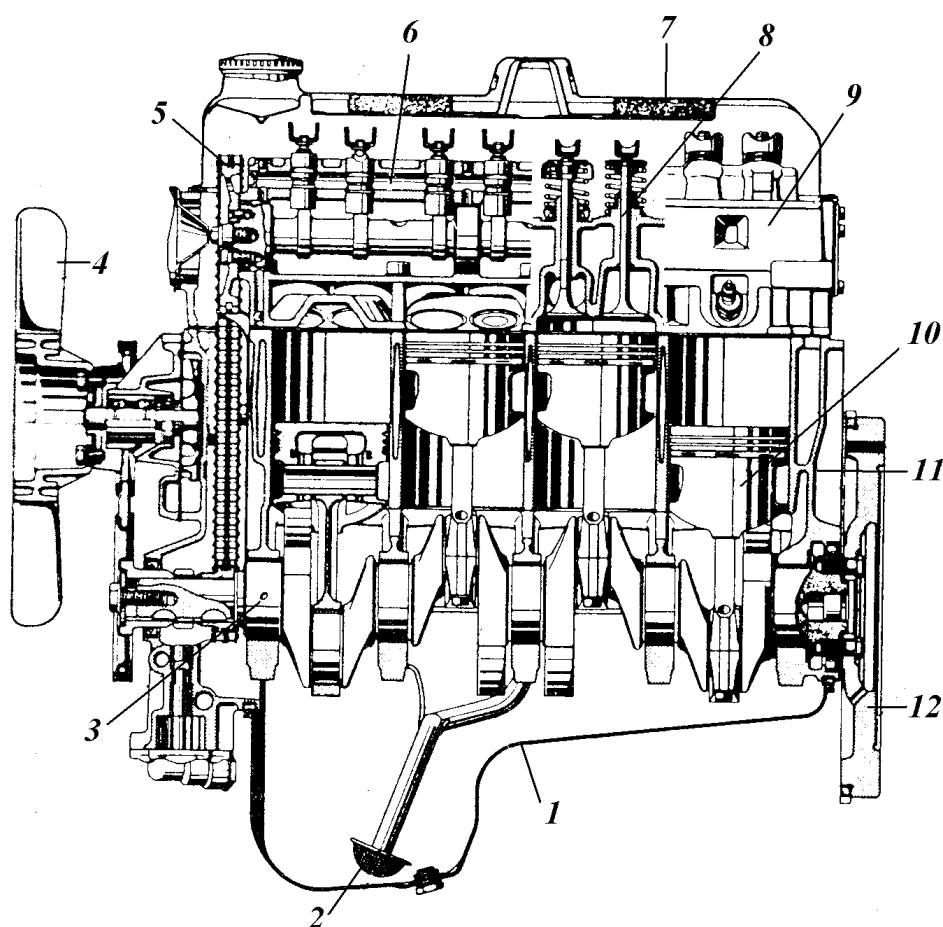


Fig. 14.1 Schema secțiunii unui motor al automobilului OPEL:

1-baie de ulei; 2-sorbul pompei ulei; 3-arbore cotit; 4-ventilator; 5-transmisia curea dințată a distribuției; 6-arbore came; 7-capacul supapelor; 8-supape; 9-chiulasa; 10-piston; 11-blocul motor; 12-volant..

Pompa lichidului de răcire se află pe blocul cilindrilor și este acționată de cureaua dințată. Ungerea motorului este asigurată de pompa de ulei cu angrenaj interior fixată la blocul cilindrilor și acționată de arborele cotit. Uleiul din baie este debitat sub presiune prin canale și găuri la lagărele arborelui cotit, arborelui de distribuție și la alezajul cilindrilor prin împrăscare.

Prepararea amestecului carburant se execută de către carburator sau prin injecția benzinei, care de regulă nu necesită întreținere.

Motorul cu aprindere prin compresie cu cilindrul 1,7 l (TC 4-EE1) este echipat cu turbosuflor de supraalimentare.

Versiunea motoarelor se descifrează în modul următor. Exemplu: C 20 N E H

① ② ③ ④ ⑤

① –Norma intoxicării gazelor de eșapament: C – catalizator reglabil; E – norma europeană; A – Austria.

② – Cilindrul: 20 – 2,0 l

③–Compresia: G – nu depășește 8,5; L = 8,5 ...9,0; N = 9,0...9,5; S = 9,5...10,0; X=10,0...11,5; Y> 15.

④ – Metoda de preparare a amestecului carburant: E – injecție directă în cilindri; Z- injecție centrală (indirectă); V – carburator; D – diesel.

⑤– Executare: H – putere mare; P – versiunea înaltei puteri; T – turbosuflare

K – compresie; R – supraputere; j – puterea drosel.

14.2. Motoarele automobilului BMW

Automobilul BMW-7 este dotat cu motoarele M30, M35, M70. Indicii tehnici ai acestor motoare sunt indicați mai jos.

Indicii tehnici de bază

Versiunea motoarelor	M30	M35	M70
Cilindrul, cm ³	2986	3430	4988
Numărul de cilindri	6R	6R	12V
Alezajul cilindrilor, mm	89	92	75
Cursa pistonului, mm	80	86	75
Compresia	9	9	8,8
Puterea, c.p./rot/min/kW	197/5800/145	220/5700/162	300/5200/220
Cuplul motor Nm la rot/min	275/4000	315/4000	450/4100

Două versiuni ale motoarelor cu 6 cilindri M30 și M35 au construcția similară și diferă prin cilindrul. Blocul motor executat împreună cu cilindrii. Arborele cotit cu șapte fusuri paliere, 12 contragreutăți și amortizor de oscilații.

Instalația de răcire trimite lichidul de răcire forțat prin intermediul pompei centrifuge dispusă la stânga blocului motor. Este acționată prin curea împreună cu ventilatorul. Ventilatorul intră în funcțiune prin cuplajul hidraulic. Termostatul începe să se deschidă la temperatura de 80°C. La corpul termostatului este dispus traductorul lichidului de răcire la sistemului de comandă electronic Motronic. La automobilele cu cutii de viteze automate radiatorul fluidului se

execută împreună cu radiatorul lichidului de răcire. Ca lichid de răcire este preferat lichidul firmei BMW sau Castrol cu temperatura de congelare - 40°C.

Instalația de ungere asigură pătrunderea uleiului de motor prin presiune la organele mai solicitate. Pompa de ulei cu came este dispusă în baia de ulei și fixată la blocul motor, acționată de la arborele cotit prin transmisia lanț și arborele intermediar.

Mecanismul de distribuție OHC cu acționarea prin transmisia lanț. Arborele cu came acționează supapele prin culbutoare. Întinderea transmisiei lanț este asigurată prin întinzătorul hidraulic. Arborele de distribuție acționează și ruptorul distribuitor amplasat la capătul lui.

Prepararea și aprinderea amestecului carburant se face de la instalația unică Motronic.

Motorul în "V" M70 are 12 cilindri dispuși în două rânduri sub unghiul de 60° (fig. 14.2). Arborele cotit este amplasat la mijloc. Pe un fus maneton se instalează două biele. Distribuția DOHC. Ambii arbori cu came sunt acționați de la o singură transmisie lanț. Întinzătorul hidraulic al lanțului este amplasat pe capacul din față. Arborii cu came comandă cu supapele prin brațe oscilante cu hidrocompensatori, care automat reglează jocul termic al supapelor.

Prepararea amestecului carburant este asigurată de instalația LH-Jetronic. Instalația Motronic comandă cu injecția și aprinderea amestecului carburant.

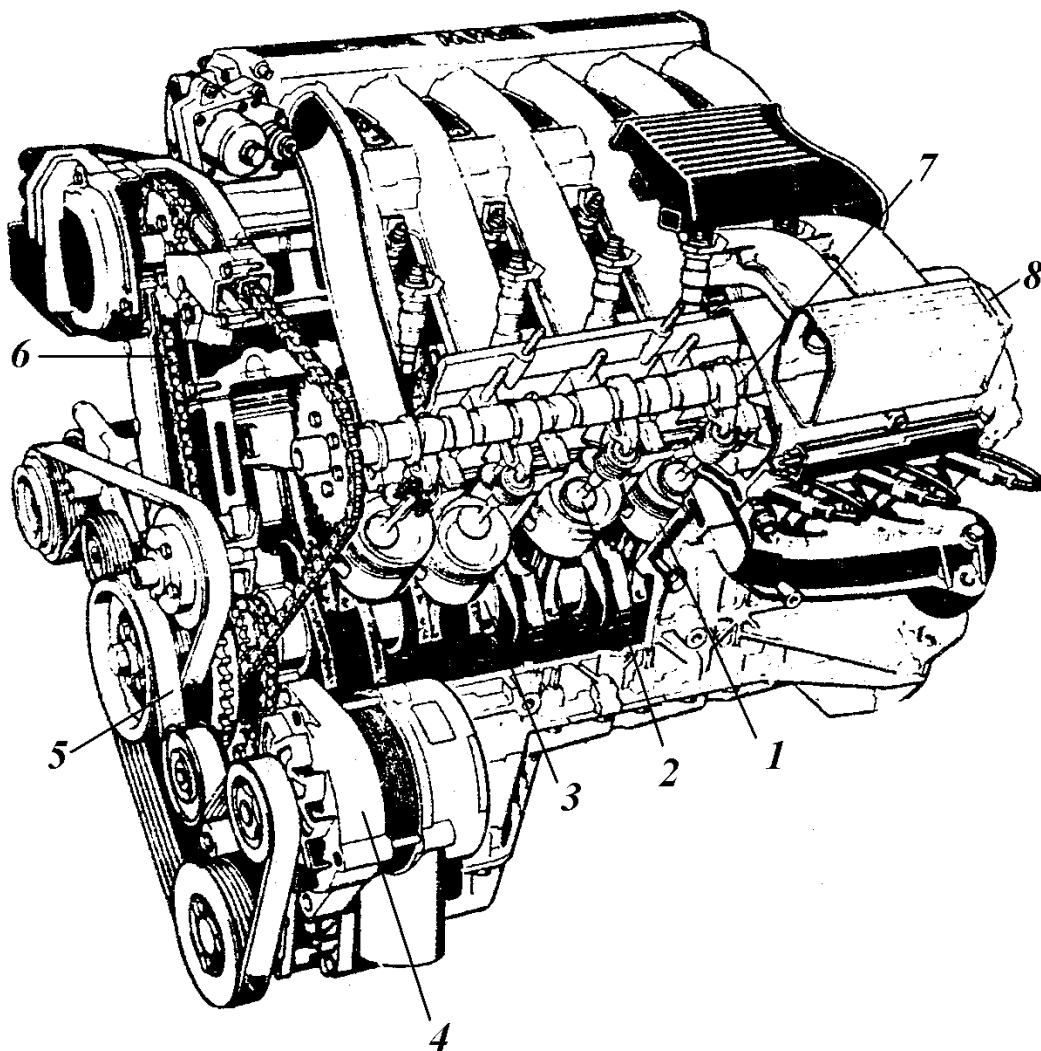


Fig. 14.2 Schema motorului automobilului BMW cu 12 cilindri în „V”:

1-piston; 2-supapa; 3-arbore cotit; 4-generator; 5-transmisie curea; 6-transmisie lanț;
7-arbore came; 8-capacul supapelor.

14.3. Motoarele automobilului MERCEDES-BENZ

Automobilul seria “W-123” este dotat cu motoare în patru și șase cilindri M102, M110, M115 și M123.

Majoritatea ansamblurilor și organelor acestor motoare sunt unificate. Motoarele M102, M115, M123 au distribuția OHC, iar M110 DOHC (fig. 14.3).

Date tehnice ale motoarelor

Versiunea automobilului	Versiunea motorului	Cilindree, cm ³ puterea, kW/c.p	Caroseria
200	M102.939	1997/80/109	Sedan
230	M115.954	2307/80/109	
230 E	M102.982	2299/92/125	
250	M123.921	2525/103/140	
280 E	M110.988	2746/136/185	
200 T	M102.939	1997/80/109	Universal
230 TE	M102.982	2299/92/125	
250 T	M123.921	2525/103/140	
280 TE	M110.988	2746/136/185	
230 CE	M102.982	2299/92/125	Coupe
280 CE	M110.988	2746/136/185	

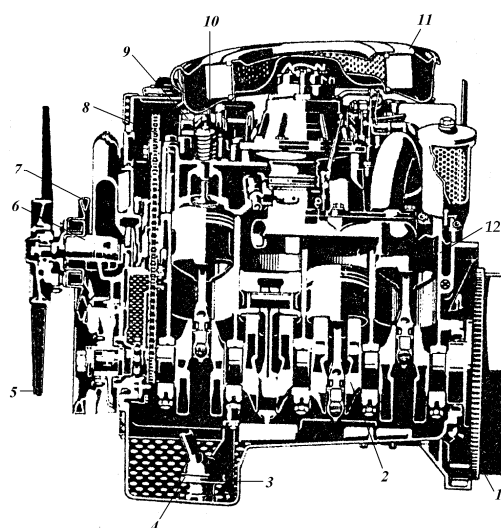


Fig. 14.3 Secțiunea unui motor al automobilului Mercedes-Benz:

1-volant; 2-arbore cotit; 3-baie ulei; 4-sorbul pompei ulei; 5-ventilator; 6-pompa lichidului de răcire;
7-transmisia curea trapezoidală; 8-transmisia lanț arborului cu came; 9-arbore came; 10-supapa; 11-filtru
de aer; 12-blocul motor.

Motoarele în 4 sau 6 cilindri dispuși în rând sunt amplasați longitudinal vertical sau înclinați sub 15° spre dreapta (M102.980, M 102.982). Blocul motor este turnat din fontă cenușie

împreună cu cilindrii. Chiulasa din aliaj de aluminiu cu scaunele și ghidajele supapelor presate. Pistoanele sunt turnate din aliaj de aluminiu, cu capul plat. Pe cap sunt repere de orientare a pistonului la instalare și pe care se indică diametrul pistonului. Biela are secțiunea dublu T, capul mic cu bușă din bronză, capul mare detașabil drept. Canalul din tijă servește pentru ungerea bolțului “flotant” și a bușei din bronză. Arborele cotit din oțel cu cinci sau șapte fusuri paliere.

Mecanismele de distribuție OHC și DOHC sunt acționate de la arborele cotit prin transmisia lanț simplă (M102, M123) și dublă (M 110 și M 115). Întindere lanțului de la întinzătorul hidraulic cu dispozitiv de blocare. Arborii de distribuție cu cinci (M 102 și M 124) sau șapte (M110 și M125) suporturi sunt tubulare. În față arborele este închis cu șurubul de fixare a roții de lanț iar în spate cu un dop din oțel. Acționarea supapelor prin culbutoare cu șuruburi reglabile sau compensatori hidraulici (M 102.980 și M 102.982).

Instalația de răcire constă din radiator cu vasul de expansiune, pompa centrifugală și termostatul. Pompa este acționată prin cureaua trapezoidală de la arborele cotit. Ventilatorul este acționat de la axa pompei iar cuplarea și decuplarea lui se face de la un cuplaj electromagnetic prin traductorul de temperatură.

Radiatorul din aluminiu cu țevile orizontale a firmei Becher. Se recomandă de alimentat instalația de răcire cu lichid de răcire a firmei Mercedes Bens (cu temperatura de congelare - 30°C). Termostatul începe să deschidă la temperatura de 87°C iar deschiderea completă la 102°C.

Instalația de ungere sub presiune de la pompa de ulei cu angrenaj interior și rotor excentric. Este instalată la capătul arborelui cotit care o acționează.

Instalația de alimentare constă din rezervor, pompă de carburant, carburator. Pompa mecanică cu diafragmă este acționată de la un arbore intermediar printr-un excentric. Prepararea amestecului carburant la motoarele M102.920 și 939, M115.954 este asigurată de carburatorul Stromberg 175CDT cu conducta de aer orizontală și cu depresiune continuă. Sistemul principal de dozare o constituie un piston cu o supapă ac, care închide sau deschide gaura unui jiclor în funcție de sarcina motorului. La automobilele cu versiunea “230” și “280” prepararea amestecului carburant o execută instalația mecanică cu jet continuu de injecție a benzinei K-Jetronic. La automobilul cu versiunea “280E” se folosește instalația de injecție a benzinei L-Jetronic cu asistență electronică. Injecția se face prin doze.

Instalația de aprindere este clasică prin contact, iar la automobilele cu versiunea “230E”, “280E” se utilizează instalația fără contacte TSZ cu corecția unghiului de avansare a aprinderii prin regulatorul vacuumatic și centrifugal al traductorului – distribuitor.

14.4. Motoarele automobilului AUDI

Automobilul AUDI 80/Coupe/Cabriolet este echipat cu motoare în patru, cinci și șase cilindri. Motoarele în 4 și 5 cilindri au dispunerea cilindrilor verticală în rând.

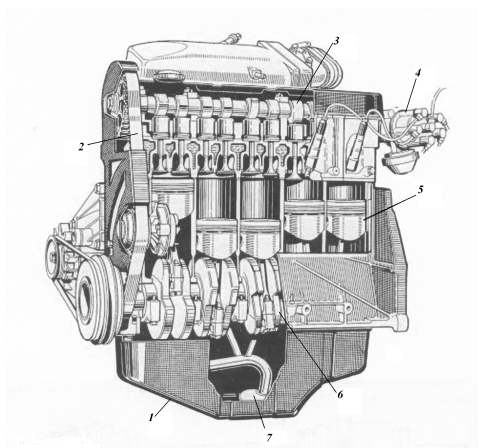


Fig. 14.4 Motorul în 5 cilindri a automobilului Audi Coupe:

1-baia ulei; 2-transmisia curea dințată; 3-arbore came; 4-ruptor-distribuito; 5-piston; 6-arbore cotit; 7-sorb.

La motoarele cu 6 cilindri dispunerea este în “V” sub unghiul de 90°. Automobilul Audi 80 este dotat și cu motorul Diesel cu patru cilindri. Indicii de bază ai motoarelor sunt indicați în tabelele de mai jos.

Indicii de bază

Versiunea automobilului	Audi Coupe Cabriolet				
Versiunea motoarelor	ABT	ABK	GAI	NG	AAH
Numărul de cilindri	4	4	4	5	6
Diametrul cilindrilor, mm	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5
Cursa pistonului, mm	92,8	92,8	92,8	86,4	86,4
Compresia	8,9	10,4	10,5	10,0	10,5
Cilindree, cm ³	1984	1984	1984	2309	2771
Puterea, kW/rot/min/ c.p.	66/5400 90	85/5400 115	101/5800 137	98/5500 133	128/5600 174
Cuplul motor, N.m la rot/min	148/3000	165/3200	181/4500	186/4000	245/3000
Alimentarea	Motronic	Didi-fant	-Motronic	KE-Jetronic	MPI

Versiunea automobilului	AUDI 80 COUPE	AUDI 80 Diesel	
Versiunea motorului	3B	LAZ	IZ
Numărul de cilindri	5	4	4
Diametrul cilindrilor, mm	81,0	79,5	79,5
Cursa pistonului, mm	86,4	95,4	79,5
Compresia	9,3	22,5	21,0
Cilindree, cm ³	2226	1896	1896
Puterea, kW/rot/min c.p.	162/5900 220	55/4400 75	66/4000 90
Cuplul motor, N.m la rot/min	309/1950	140/2200	185/2300
Alimentarea	Motronic	VE-4	Direct Einspritzung

Motoarele sunt dispuse longitudinal la axa automobilului.

În fig. 14.4 este reprezentată secțiunea motorului cu aprinderea prin scânteie în cinci cilindri. În partea inferioară a blocului sunt locașuri pentru montarea arborelui cotit. La arborele cotit prin intermediul bielei este articulat grupul piston. Blocul cilindrilor este turnat din fontă cenușie. În partea inferioară este amplasată baia de ulei pentru ungerea organelor motorului. La partea superioară a blocului prin intermediul garniturii de chiulasă se fixează chiulasa turnată din aliaj de aluminiu. La motorul cu 6 cilindri în V colectorul de admisie este amplasat între rândurile cilindrilor. Motoarele cu cilindrii în rând au colectoarele de admisie și evacuare dispuse pe o singură parte a chiulasei.

Mecanismul de distribuție OHC. Este acționat de la arborele cotit prin cureaua dințată. Camele arborelui de distribuție prin tacheții hidraulici comandă cu supapele de admisie și evacuare dispuse vertical.

Ungerea organelor motorului se face forțat cu pompa de ulei cu angrenaj interior care la motoarele cu 5 și 6 cilindri este dispusă la capătul arborelui cotit de la care este acționată. La motorul cu 4 cilindri pompa de ulei cu angrenaj interior se află în baia de ulei și este acționată de arborele intermediar

Pompa lichidului de răcire a instalației la motoarele cu 5 și 6 cilindri este amplasată în partea anterioară a motorului și este acționată prin cureaua dințată de la arborele cotit.

Transmisia prin curea suplimentară acționează pompa servomecanismului sistemului de direcție.

Instalația de alimentare este prin injecția benzinei Mono-Motronic, KE-Motronic, KE-Jetronic sau MPI-injecția Multi.

Scânteia este produsă de instalația electronică de aprindere, care determină momentul de injecție în funcție de sarcina motorului, turațiile și temperatura motorului. După construcția motorului distribuitorul instalației de aprindere poate fi amplasat în partea stângă a blocului cilindrilor sau pe chiulasă. La motorul în 4 cilindri el este acționat prin transmisia curea dințată de la arborele cotit și arborele intermediar. Distribuitorul la motorul în 5 cilindri este amplasat la capătul arborele de distribuție de care este acționat. La motoarele în 6 cilindri instalația de aprindere fără distribuitor cu trei bobine de inducție duble.

14.5. Motoarele automobilului VOLKSWAGEN

Versiunea automobilului Volkswagen Golf este dotată cu motoarele 1,6 și 1,8 l iar versiunile “C”, “CL” și “GL” cu cilindrul 1,8 l și puterea 90 C.P. Cu instalația de injecție a benzinei este dotat motorul GTI cu 1,8 l și puterea 112 C.P.

Indicii tehnici de bază ale unor motoare

Parametrii	Versiunea motoarelor			
	EZ	GU	EV	EZA
Cilindree, l	1,6	1,8	1,8	1,8
Numărul de cilindri	4	4	4	4
Diametrul cilindrilor, mm	81,0	81,0	81,0	81,0
Cursa pistonului, mm	77,40	86,4	86,4	86,4
Compresia	9	10	10	9
Puterea, kW/c.p la rot/min.	55/75 5000	66/90 5200	82/112 5500	51/70 5000

Cuplul motor, Nm rot/min	125 2500	145 3300	157 3100	125 2500
Alimentarea	Solex 2E2	Solex 2E2	K-Jetronic	Solex 2E2

În fig.14.5 este prezentată secțiunea unui motor cu patru cilindri dispuși în rând. Blocul motor turnat din fontă cenușie iar chiulasa din aliaj de aluminiu. Grupul piston constă din pistonul cu capul plat pe care se află o săgeată care se orientează la montare în partea anterioară a motorului. Pistonul are doi segmenti de compresie și un răzuitor. Biela se articulează la piston prin bolțul “flotant”.

Arborele de distribuție OHC, acționat prin curea dințată și comandă directă supapele.

Circulația lichidului de răcire forțată de la pompa centrifugală. Ventilatorul electric se cuplează automat prin intermediul unui releu când motorul este supraîncălzit și se decuplează când temperatura scade. Se recomandă de utilizat lichid de răcire “G11” a firmei VW, din cauza că componența lui corespunde acestor motoare. Temperatura de congelare - 25°C pentru motoarele cu 1,6 și 1,8 l.

Ungerea pieselor mai solicitate se face prin presiune de la pompei de ulei cu angrenaj exterior instalată în baia de ulei. Pompa este acționată prin arborele intermediar antrenat de la arborele cotit prin curea dințată. Filtrul de ulei de schimb.

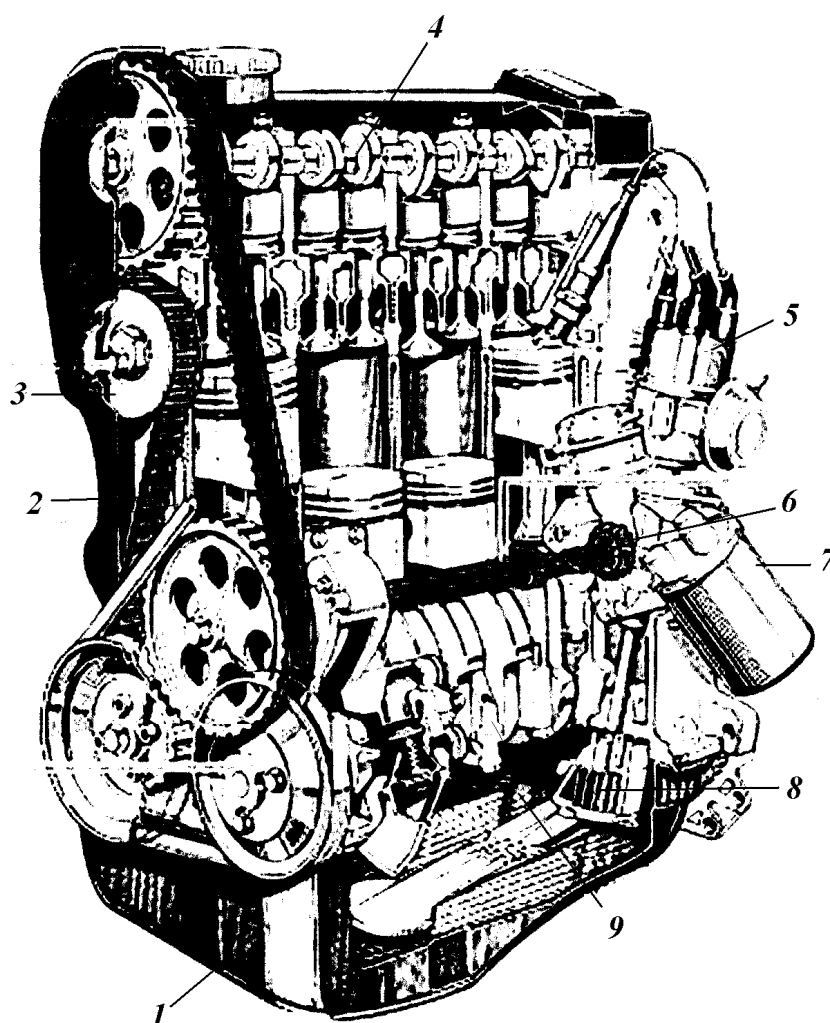


Fig. 14.5 Secțiunea unui motor Volkswagen:

1-baia ulei; 2-transmisia curea dințată; 3-rolă de întindere; 4-arbore came;
5-ruptor-distribuitor; 6-arbore acționare pompei ulei; 7-filtru ulei; 8-pompa
ulei; 9-arbore cotit.

Prepararea amestecului carburant este asigurată de carburatorul Solex 2E2 cu două camere de amestec diferențiale cu dispozitiv vacuumatic pentru închiderea clapetei de șoc a camerei primare. Colectorul de admisie se încălzește cu o bujie incandescentă și lichid volatil. Pompa de carburant mecanică cu diafragmă acționată de la excentricul arborelui intermediar. Filtrul de aer uscat cu elementul filtrant de schimb. El este sensibil la temperaturi înalte și sarcini mari și este dotat cu un dispozitiv vacuumatic.

Automobilul cu versiunea “Golf” cu 1,8 l este dotat cu instalația de alimentare prin injecția benzinei K-Jetronic.

La toate versiunile motoarelor se utilizează instalații de aprindere electronice cu traductorul Hall de sistemul TSZ. Bateria de acumulatori 12V și capacitatea 36 sau 45 A.h.

14.6. Motoarele automobilului VAZ

Automobilul din gama versiunilor VAZ-2108-2109 este dotat cu motorul MAS în patru timpi cu cilindrii verticali în rând și distribuția cu arborele cu came pe chilasă. Motorul este dispus transversal în portromotor.

Indicii de bază ai motoarelor versiunilor VAZ sunt indicați în tabelul de mai jos.

Indicii tehnici ai motoarelor

Indicii	VAZ 2108	VAZ 21081	VAZ 21083
Numărul și dispunerea cilindrilor	4R	4R	4R
Diametrul cilindrilor, mm	76,0	76,0	82,0
Cursa pistonului, mm	71,0	60,6	71,0
Cilindree, l	1,3	1,1	1,5
Puterea în c.p. kW	46,61/63,4	39,9/54,3	51,5/70
rot/min	5600	5600	5600
Cuplul motor N.m.	94,8	77,9	106,4
Turațiile arborului cotit rot/min.	3400	3600	3400

În fig. 14.6 este reprezentată secțiunea motorului VAZ 2108.

Blocul motor este turnat împreună cu cilindrii. Cilindrii în bloc pot fi alezați la cotele de reparare peste fiecare 0,01 mm. Capacele fusurilor paliere ale arborelui cotit se alezează împreună cu blocul motor. Pistoanele din aliaj de aluminiu. După diametrul exterior sunt divizate în 5 clase (A, B, C, D, E) peste fiecare 0,01 mm. Săgeata de pe capul pistonului indică orientarea lui la montare, marajul triunghiular indică majorarea diametrului exterior cu 0,4 mm iar marajul pătrat-majorarea cu 0,8 mm. Pistonul este presat în capul mic al bielei cu bolțul care are trei clase după diametrul exterior: 1-a clasă-albastră; clasa 2-a – verde și clasa – 3-a – roșie. Arborele cotit turnat din fontă cu 5 palieri, cu două semiinele de limitare axială. Volantul cu coroana dințată pentru pornirea motorului cu demarorul. Are marcaje pentru punerea la punct a supapelor și aprinderii.

Mecanismul de distribuție cu arborele dispus pe chilasă. Supapele instalate în ghidaje sunt acționate direct de camele arborului de distribuție prin intermediul tacheților cu șaibe reglabile. În chilasa din aluminiu cu camera de ardere sub formă de clin sunt presate scaunele supapelor. În partea superioară a chilasei sunt dispuse cinci suporturi pentru fusurile arborelui

de distribuție. Arborele de distribuție turnat din fontă. În partea posterioară are excentric de acționare a pompei de carburant. Arborele de distribuție este acționat de la arborele cotit prin transmisia curea dințată. Rola cu axă excentrică întinde cureaua.

Instalația de răcire cu lichid și forțarea circulației prin intermediul pompei centrifugale. Radiatorul cu vasul de expansiune. Ventilatorul electric se conectează sau deconectează în funcție de temperatura lichidului de răcire. Radiatorul are două bazine și celula în două rânduri de țevi orizontale. Termostatul cu umplutură solidă cu supape care funcționează la intervalul de temperaturi 87...102°C.

Instalația de ungere asigură ungerea forțată a fusurilor paliere și manetoane ale arborelui cotit, fusurilor arborelui de distribuție. Pompa de ulei cu angrenajul interior este dispusă în fața arborelui cotit de care este și acționată. Filtrul de ulei nedemontabil care se schimbă. Ventilarea gazelor de carter este forțată, închisă și nu permite evacuarea lor în mediul ambiant.

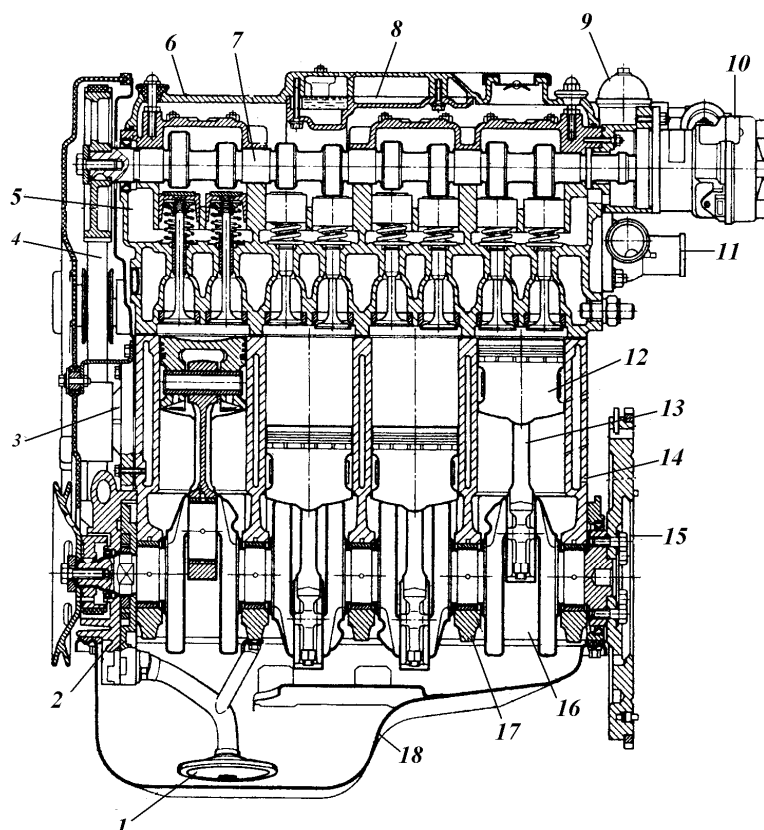


Fig. 14.6 Schema motorului automobilului VAZ 2108-2109:

1-sorbul pompei de ulei; 2-pompa ulei; 3-pompa lichidului de răcire; 4-transmisia curea dințată arborului came și pompei lichidului de răcire; 5-chiulasa; 6-capacul chiulasei; 7-arbore came; 8-separator ulei gazelor de carter; 9-pompa carburant; 10-traductor-distribuitor aprinderii; 11-racord cămășii de răcire; 12-piston; 13-bielă; 14-bloc; 15-volant; 16-arbore cotit; 17-capacul palierului; 18-baia ulei.

Instalația de alimentare constă din organele de debitare a carburantului, aerului, prepararea amestecului carburant și evacuarea gazelor de eșapament. Rezervorul este stanțat din două părți și are separator al vaporilor de benzină. Pompa de carburant cu diafragmă acționată de la arborele de distribuție. Filtrul de aer uscat cu element filtrant de schimb și termoregulator care asigură temperatura aerului aspirat în filtru în intervalul 25...35°C.

Carburatorul cu două camere diferențiale, are două sisteme principale de dozare, sistemul de tranziție și de funcționare în gol cu supapa electromagnetică, sistemul de tranziție a camerei secundare, econostat, economizor, pompă de repriză cu diafragmă și dispozitiv de pornire.

Instalația de aprindere fără contacte constă din traductorul-distribuitoare, comutator, bobina de inducție, contactele cu cheie, bujii și cablaj.

15. TRANSMISIA AUTOMOBILULUI

15.1. Destinația și clasificarea transmisiilor

Transmisia are destinație pentru a transmite momentul motorului la roțile motoare ale automobilului. La transmiterea momentului motor are loc modificare și distribuirea lui la roțile motoare. Modificarea momentului motorului în transmisie se apreciază prin raportul de transmitere egal cu raportul dintre viteza unghiulară a arborelui cotit la viteza unghiulară a roților motoare.

Schema generală a transmisiei este determinată de numărul punților motoare, dispunerea motoarelor și de tipul transmisiei. Pentru autoturisme, după dispunerea motorului și a punții motoare, sunt caracteristice următoarele scheme.

1. **Schema clasică;** motorul în față iar puntea motoare în spate.
2. **Transmisia în față;** motorul dispus în față longitudinal sau transversal și puntea motoare în față.
3. **Transmisia cu motorul în spate;** motorul este dispus în spate longitudinal sau transversal și transmisia în spate.
4. **Transmisia integrală;** motorul dispus în față iar punțile motoare în față și în spate.

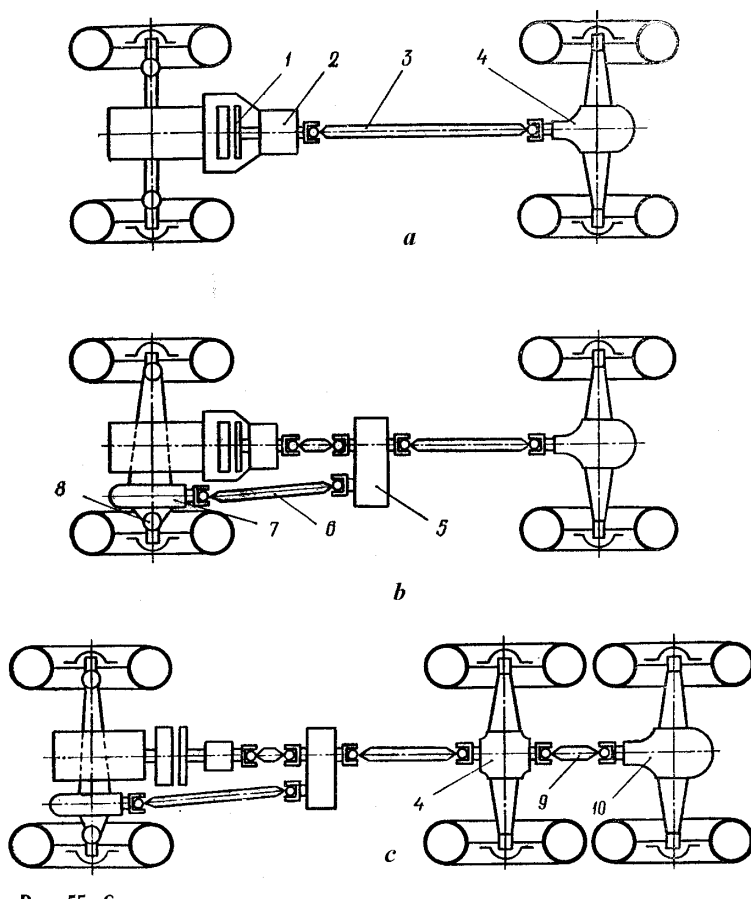


Fig. 15.1 Scheme a transmisiilor:

a-mecanică 4X2; b-mecanică 4X4; mecanică 6X6;

1-ambreiajul; 2-cutia de viteze; 3-transmisia cardanică; 4-puntea motoare; 5-cutie distribuție;
6- transmisia cardanică la puntea motoare față; 7-puntea motoare față; 8- transmisia cardanică
sincronă la roțile motoare față; 9-transmisia cardanică la a doua punte motoare; 10- a doua punte
motoare.

Transmisia autovehiculelor după schema clasică cu motorul în față și puntea motoare în spate include: ambreiajul, cutia de viteze, transmisia cardanică și puntea motoare în care se dispune: transmisia principală, diferențialul, arborii planetari. La unele autovehicule moderne în locul ambreiajului și cutiei de viteze în trepte se utilizează transmisia automată alcătuită din hidrotransformator cu cutie de viteze planetară.

Transmisiile pot fi: mecanice, hidromecanice, hidrostatice, electrice și mixte.

La majoritatea automobilelor sunt utilizate transmisiile mecanice executate după diferite scheme, în funcție de destinația automobilului, dispunerea motorului și a punții motoare. Transmisia automobilului se caracterizează prin formula roților (fig. 15.1.) la care prima cifră indică numărul roților automobilului iar a doua – numărul roților motoare: 4x2; 4x4; 6x4; 6x6.

La automobilele cu puntea motoare în față transmisia constă din ambreiaj, cutia de viteze cu transmisia principală și diferențialul, care alcătuiesc un ansamblu comun, iar transmisia la roți se realizează prin arbori planetari cu articulații sincrone.

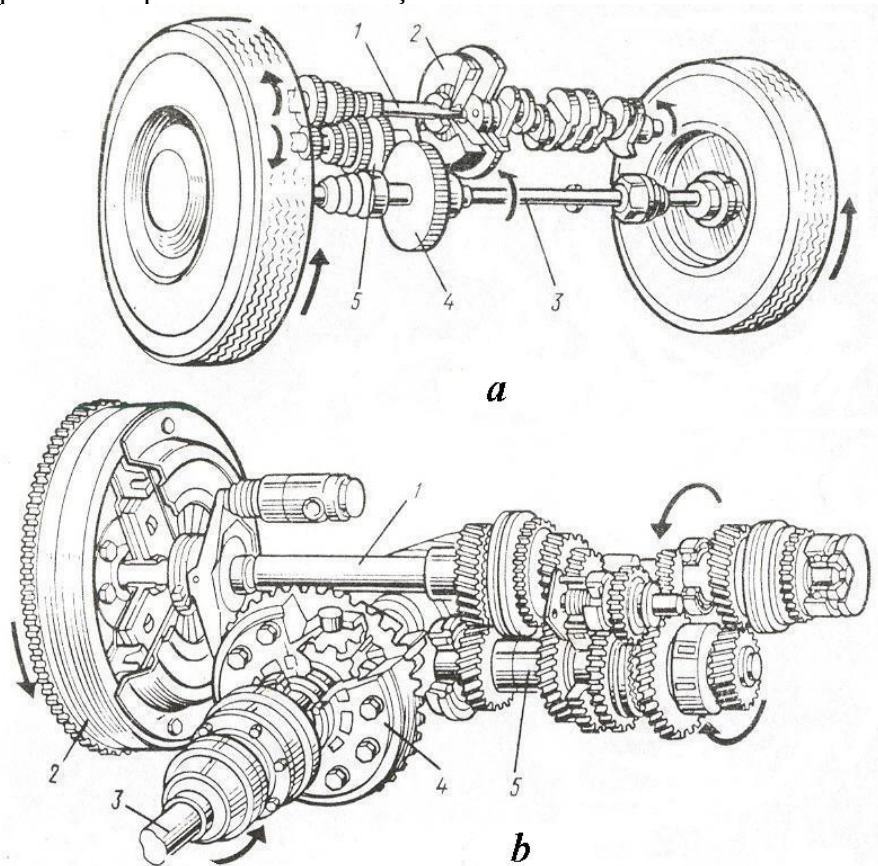


Fig. 15.2 Schemele transmisiei la roțile motoare din față:
a-dispunerea transversală a motorului; b-dispunerea longitudinală a motorului.
 1-arbori primari ai cutiei de viteze; 2-ambreiaje; 3-arbori planetari;
 4-transmisii principale; 5-arbori secundari ai cutiei de viteze.

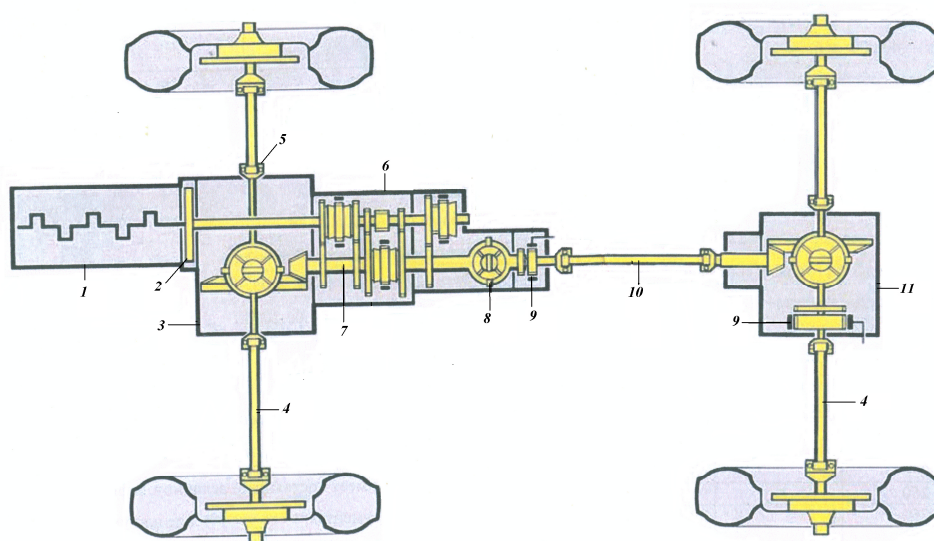
Transmisia mecanică integrală 4x4 (fig. 15.1.b) se deosebește de transmisia 4x2 prin prezența cutiei de distribuție 5 de la care momentul motorului este divizat la punțile motoare din față și spate. Puntea din față în afară de transmisia principală și diferențial, arbori planetari, include și articulații sincrone 8. Uneori în cutiile de distribuție sunt instalate diferențiale interaxiale care repartizează momentul motorului la punțile motoare în anumite proporții. La transmisiile mecanice ale automobilelor cu trei punți, momentul la punțile motoare din mijloc și spate se transmite printr-o singură transmisie cardanică sau prin două (fig. 15.1, c).

.O utilizare frecventă au căpătat transmisiile hidromecanice care include hidrotransformatorul și cutia de viteze planetară. Hidrotransformatorul este amplasat în locul ambreiajului.

Transmisiile hidrostatice și electrice au scheme similare. În primul caz pompa hidraulică acționată de la motorul termic, prin conducte de presiune înaltă este racordată la hidromotoarele instalate la roțile motoare. În transmisia electrică motorul termic acționează generatorul care alimentează motoarele electrice ale roților.

În fig. 15.2 sunt reprezentate schemele transmisiei la puntea motoare din față cu dispunerea motorului transversal și longitudinal.

În fig. 15.3 este reprezentată schema transmisiei integrate la ambele punți motoare cu dispunerea motorului longitudinală. Această transmisie se deosebește prin prezența unei cutii de distribuție a momentului motorului la punțile din față și spate și a unui diferențial Torsen 8 între arborii de transmisie la punți. Puntea motoare din față este și de direcție la care momentul motorului se transmite la roți prin arbori planetari 4 cu articulații sincrone 5. Diferențialul Torsen și cel din spate sunt autoblocabile.



/Fig. 15.3 Transmisia totală a automobilului:

1-motor; 2-ambreiaj; 3-puntea motoare față; 4-arbori planetari; 5-articulație sincronă;
6-cutie viteze; 7- arborele pinionului de atac; 8-diferențial interaxial Torsen;
9-mecanisme blocare diferențialelor; 10-arbore cardanic; 11-puntea motoare spate.

16. AMBREIAJUL

16.1. Destinația și clasificarea ambreiajelor

Destinația ambreiajului este de a decupla motorul și cutia de viteze la schimbarea treptelor de viteze și cuplarea lentă la pornirea din loc a automobilului. La frânarea bruscă a automobilului, fără decuplarea ambreiajului, ambreiajul patinând protejează organele transmisiei de suprasolicitări și deteriorări. Ambreiajul este partea componentă a transmisiei și este dispus între motor și cutia de viteze.

Ambreiajele se clasifică după principiul de funcționare și după timpul mecanismului de acționare.

După principiul de funcționare ambreiajele pot fi: mecanice (prin fricțiune), hidromecanice, mixte și electromagnetice.

După tipul mecanismului de acționare ambreiajele pot fi: cu acționare mecanică, hidraulică, pneumatică și electrică.

Mai frecvent în transmisiile automobilului se utilizează ambreiaje mecanice, care funcționează în baza forțelor de frecare care apar între două sau mai multe perechi de suprafețe, sub acțiunea unei forțe de apăsare.

Ambreiajele mecanice utilizate la automobile se clasifică după următoarele criterii

- *după numărul discurilor conduse*, pot fi: cu un disc (monodisc), cu două discuri și cu mai multe discuri (polidisc),
- *după numărul de arcuri de presiune și modul lor de dispunere*: cu mai multe arcuri periferice și cu un singur arc central (diafragmă);

16.2. Ambreiaj monodisc cu arc central de tip diafragmă

Ambreiajul monodisc cu arc central de tip diafragmă se utilizează la autoturisme.

În fig. 16.1 sunt reprezentate elementele acestui ambreiaj. Partea conducătoare a ambreiajului o constituie discul de presiune 4 cu diafragmă împreună cu caseta care se prinde la volant 1. Partea condusă este discul 3 de pe arborele primar al cutiei de viteze dispus între partea prelucrată a volantului 1 și discului de presiune 4 al părții conducătoare. Rolul arcurilor de presiune este îndeplinit de un arc central sub formă de diafragmă, format dintr-un disc de oțel subțire, prevăzut cu tăieturi radiale.

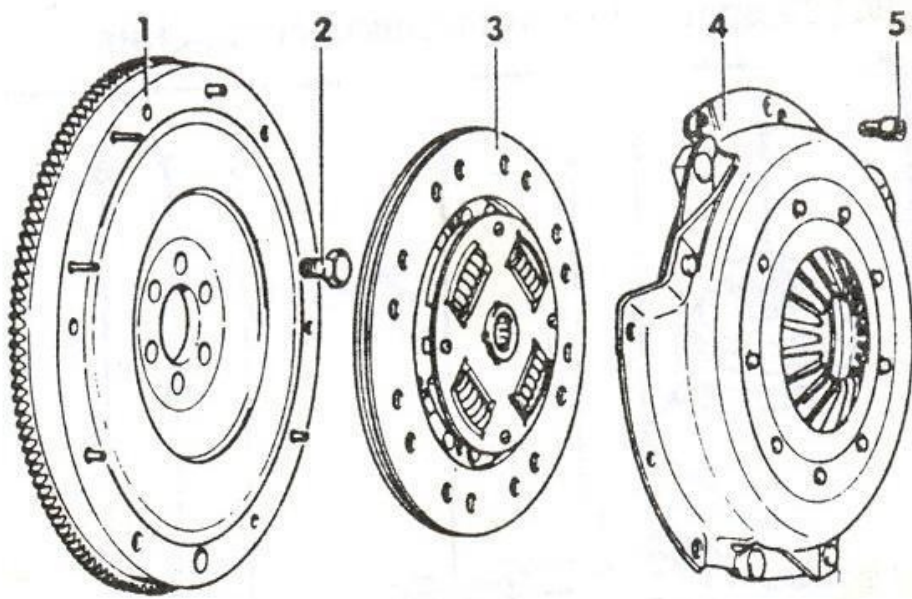


Fig. 16.1 Elementele ambreiajului cu arc central de tip diafragmă:

1-volant; 2-șurub; 3-discul condus; 4-discul de presiune cu diafragmă și casetă; 5-șurub.

În fig. 16.2 este reprezentat ambreiajul monodisc de tip diafragmă. În stare liberă arcul diafragmă are formă tronconică. Diafragma 7 cu nituri 8 și două inele de sprijin 1 și 11 se fixează la caseta ambreiajului 6. Partea periferică a diafragmei se sprijină la discul de presiune 5. Când conducătorul apasă pedala, rulmentul de presiune apasă flanșa 3 la partea lăuntrică a diafragmei și o deplasează spre volant. Arcul se îndoaie în partea opusă, iar partea lui exterioară prin intermediul fixatoarelor 12 înlătură discul de presiune 5 de la discul condus 2, decuplând ambreiajul.

16.3. Ambreiaj monodisc cu arcuri periferice

Părțile componente ale unui ambreiaj mecanic pot fi grupate astfel: partea conducătoare, partea condusă și mecanismul de acționare. Partea conducătoare a ambreiajului este fixată la volantul motorului, iar partea condusă este dispusă pe canelurile arborelui primar al cutiei de viteze.

Organele conducătoare ale ambreiajului (fig. 16.3.) sunt: volantul 1, discul de presiune 2, arcurile de presiune periferice 5 și brațele de decuplare 9. Discul de presiune 2 este solidar cu volantul 1 prin intermediul casetei 3 și se poate deplasa axial. Arcurile periferice 5 care realizează forța de presiune sunt plasate între discul de presiune și caseta ambreiajului. Brațele de decuplare sunt articulate în două puncte cu rulmenți ace la discul de presiune și la casetă prin furcile 11 cu piulițe de reglaj.

Organele conduse ale ambreiajului cuprind: discul condus 6 și arborele primar al cutiei de viteze 13. Discul condus are posibilități să se deplaseze axial pe arborele prevăzut cu caneluri. Pe discul condus sunt fixate prin nituire două garnituri de frecare 18. Pentru înlăturarea apariției fenomenului de rezonanță discul condus este prevăzut cu arcuri 14. Arcurile permit întoarcerea discului față de butucul 12. Are loc frecarea între discurile 15 și 20 și energia rezonabilă se transformă în căldură.

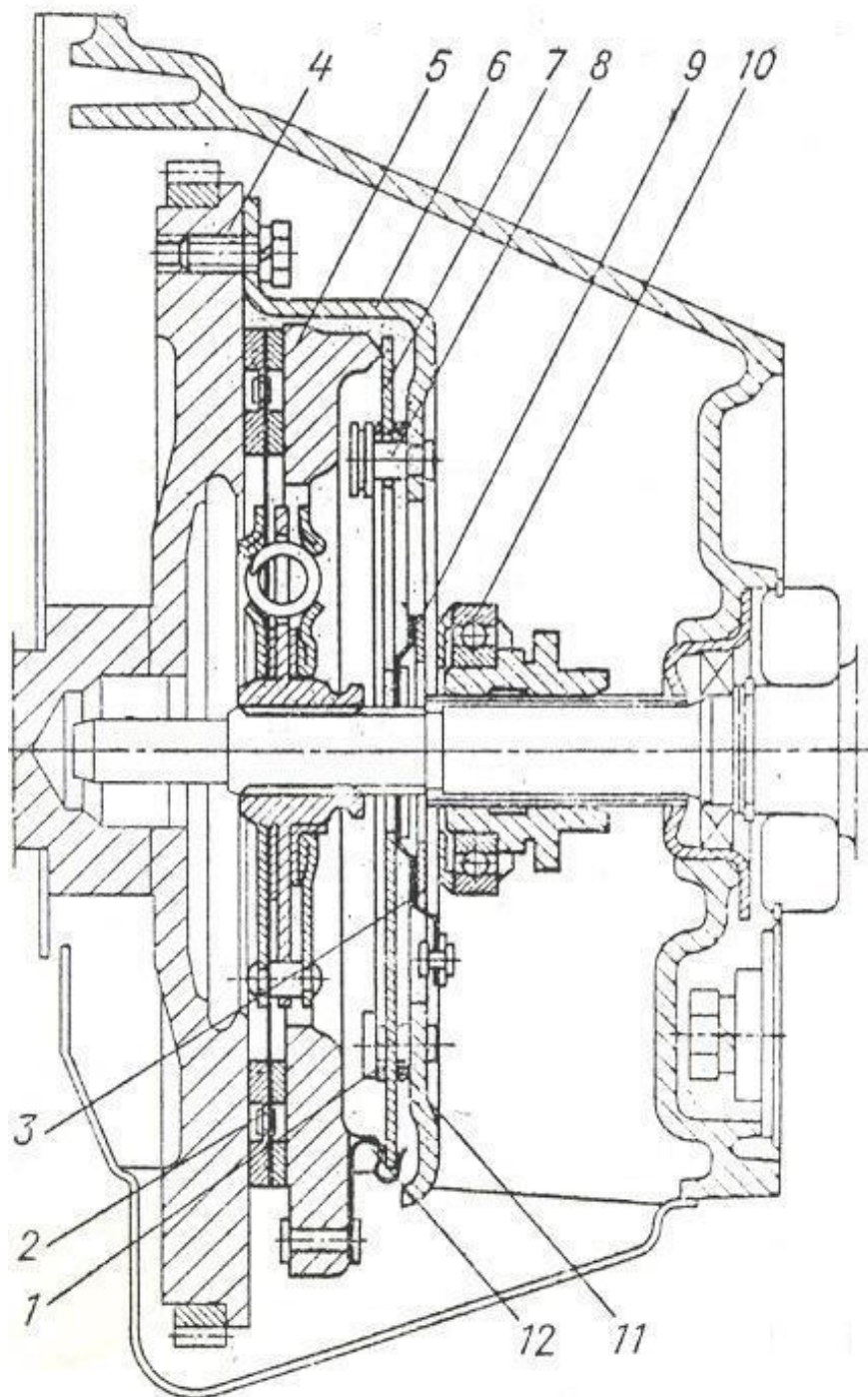


Fig. 16.2 Ambreiaj monodisc cu arc de tip diafragmă:
 1,11-inete de sprijin; 2-disc condus; 3-flanșa de sprijin; 4-volant; 5-disc de presiune; 6-caseta
 ambreiajului; 7-diafragma; 8-nit; 9-inel de fricțiune; 10-rulment de presiune; 12-fixatoare.

Manșonul de decuplare este prevăzut cu rulmentul de presiune 7. Când ambreiajul este cuplat, între rulmentul de presiune și brațele de decuplare 9 este necesar un joc de 2.. 4 mm, ca rulmentul să nu se rotească în timp când ambreiajul este cuplat. Când conducătorul apasă pedala, furca 8 deplasează manșonul împreună cu rulmentul de presiune 7 care apasă brațele 9; arcurile 5 se comprimă eliberând discul de presiune 2 de la discul condus 6. Apare un joc între volant și discurile conduse și de presiune oprind rotirea arborelui primar 13 al cutiei de viteze. La

eliberarea pedalei are loc cuplarea ambreiajului, la extinderea arcurilor periferice 5, care apasă discul 6 condus la volant.

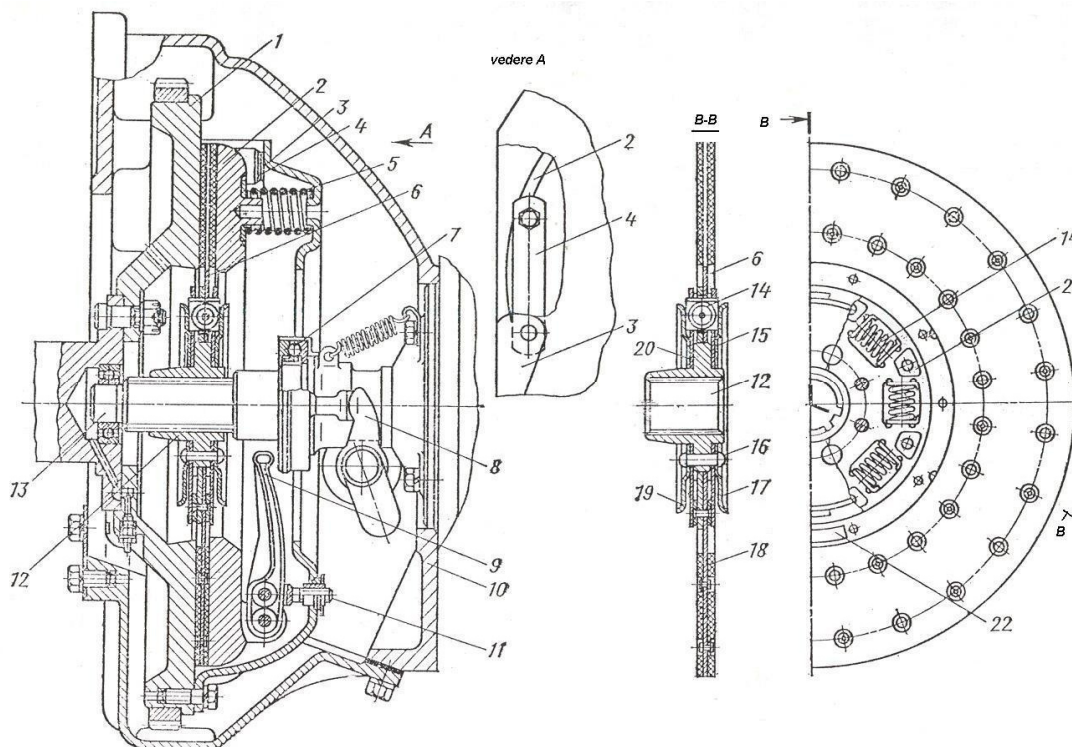


Fig. 16.3 Ambreiaj monodisc cu arcuri periferice:

1-volant; 2-disc de presiune; 3-caseta ambreiajului; 4-plăci de fixare; 5-arcuri periferice; 6-disc condus;
7-rulment de presiune; 8-furca de decuplare; 9-brățe de decuplare; 10-carterul ambreiajului; 11-șurub de reglare;
12-butucul discului condus; 13-arborele primar al cutiei de viteze; 14-arcuri amortizoare; 15,20-discuri;
16-nit; 17,19-deflectoare de ulei; 18-garnituri de fricțiune; 21-galeți; 22-disc.

16.4. Mecanisme de acționare ale ambreiajelor

Acționarea hidraulică (fig. 16.4) este comodă la plasarea ambreiajului la o distanță mai mare de la locul conducătorului sau în cazul utilizării la autocamioane cu cabine basculante.

La acționarea hidraulică a ambreiajului forța de la pedală se transmite la furca de decuplare 9 prin lichidul din pompa centrală 3. La apăsarea pedalei ambreiajului 1 pistonul pompei centrale 4 se deplasează de la dreapta spre stânga refulând lichidul prin conducta 5 spre cilindrul util 6. Pistonul cilindrului util 7 prin intermediul tijei întoarce furca de decuplare 9 a ambreiajului. Astfel presiunea pistonului pompei centrale este reluată de pistonul cilindrului hidraulic util și transmisă la furca de decuplare a ambreiajului.

La automobilul SAAB (fig. 16.5) acționarea hidraulică se face prin intermediul pompei centrale 7 și cilindrului hidraulic util dispus pe arborele primar al cutiei de viteze, care acționează direct rulmentul de presiune 5. Rulmentul de presiune este amplasat la capătul pistonului. Jocul dintre rulment și diafragmă nu se reglează. Uzarea garniturilor de fricțiune este compensată automat de la frecarea unui cuplaj plastic al cilindrului util și a inelului de stopare al pistonului cilindrului.

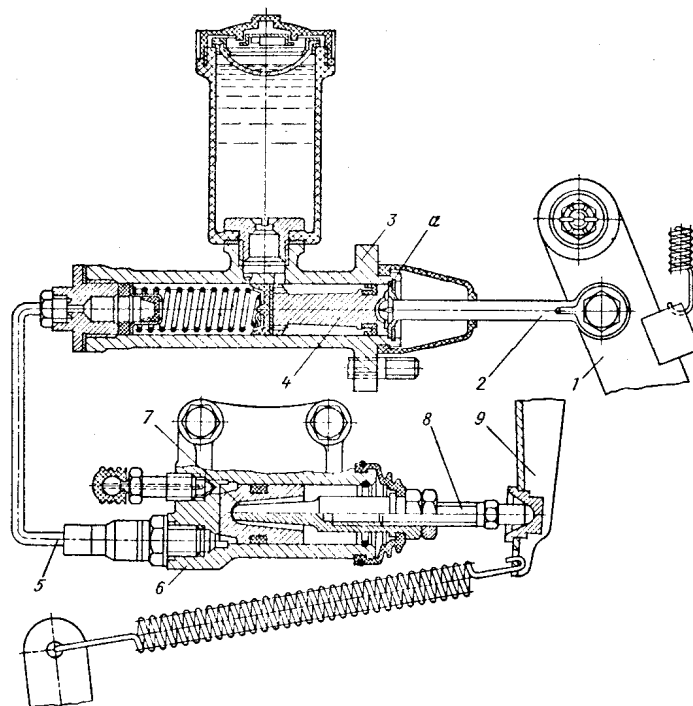


Fig. 16.4 Acționare hidraulică a ambreiajului:

1-pedala ambreiajului; 2-împingător; 3-pompa centrală; 4-pistonul pompei;
5-conducta; 6-cilindrul util; 7- pistonul cilindrului; 8-tija; 9-furca de decuplare; a-joc.

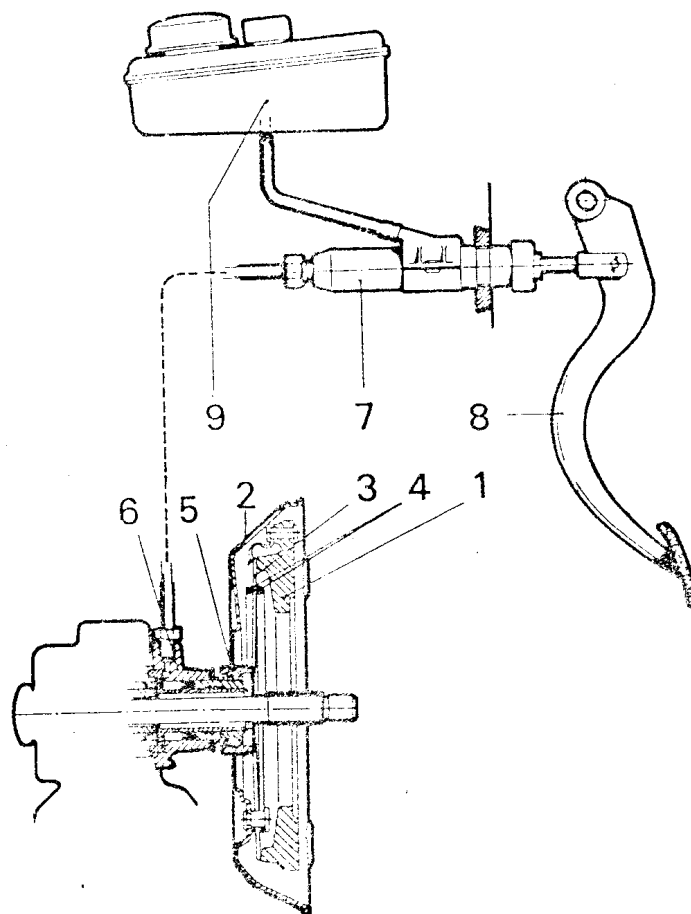


Fig. 16.5 Acționarea hidraulică a ambreiajului automobilului cu reglaj automat:

1-disc presiune; 2-caseta; 3-diafragma; 4-inel de sprijin; 5-rulment de presiune;
6-cilindru util; 7-pompa centrală; 8-pedala ambreiajului; 9-rezervor

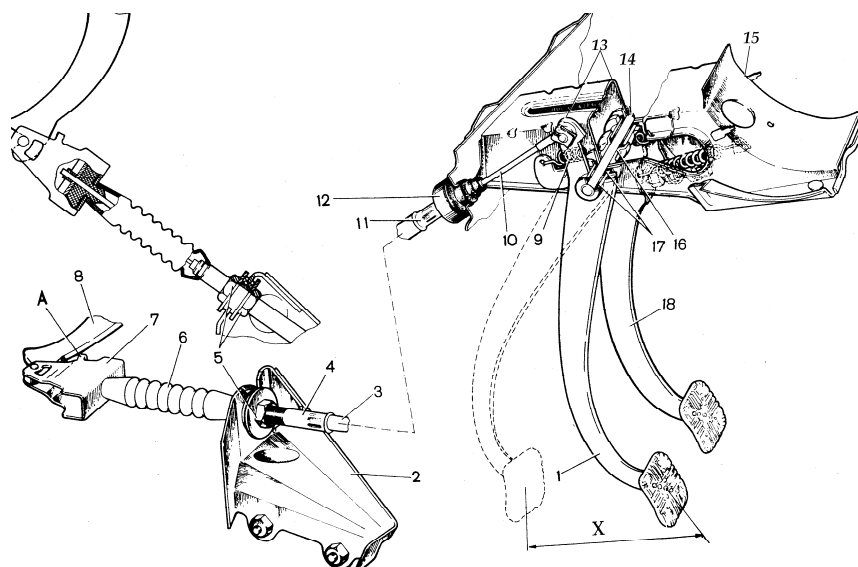


Fig. 16.6 Mecanismul de acționare mecanică a ambreiajului (prin cablu):

1-pedala ambreiajului; 2-suportul capătului inferior al învelișului cablului; 3-învelișul cablului; 4-capătul inferior al învelișului cablului; 5-piulița; 6-protector; 7-antrenorul cablului; 8-brațul furcii de decuplare; 9-arcul pedalei; 10-cablu; 11-capătul superior al învelișului cablului; 12-înveliș; 13-bride de fixare; 14-axa pedalelor; 15-ansamblul pedalelor ambreiajului și a frânei; 16-bucșă de distanță; 17-bucșele pedalei ambreiajului; 18-pedala frânei; „X”- cursa pedalei ambreiajului; A-elementul antrenorului.

Acționarea mecanică (fig. 16.6) se utilizează la automobilele cu puntea motoare și de direcție în față. Pe ansamblul pedalelor 15 sunt dispuse pedala ambreiajului și a frânei. La pedala ambreiajului se fixează partea superioară al cablului 10. Partea inferioară se fixează prin intermediul antrenorului 7 la brațul 8 furcii de decuplare. Cablul se află în învelișul 3. Capătul superior 11 al învelișului cablului trece prin gaura din fața pedalelor într-un locaș cu bucșă din cauciuc. Capătul inferior 4 se prinde cu două piulițe 5 la suportul 2. Parametrul de bază care determină funcționarea mecanismului ambreiajului este cursa „X” a pedalei până la podea (125...135 mm) care se reglează cu piulița 5 de la capătul inferior al învelișului cablului.

17. CUTII DE VITEZE

17.1. Destinația și clasificarea cutiilor de viteze

Cutia de viteze este destinată pentru a modifica forța de tracțiune, viteza și direcția de deplasare a automobilului. În afară de aceasta cutia de viteze permite de a decupla motorul de la transmisie în cazul când automobilul stă pe loc cu motorul în funcțiune.

Clasificarea cutiilor de viteze utilizate la automobile se face după modul de variație a raportului de transmitere și după modul de schimbare a treptelor de viteze.

După modul de variație a raportului de transmitere cutiile de viteze pot fi:

- cu variația discontinuă a raportului de transmitere;
- cu variația continuă a raportului de transmitere.

După felul mișcării axelor cutiile de viteze în trepte pot fi:

- cu axe fixe;
- cu axe planetare.

După numărul treptelor de viteze: cu trei, patru, cinci, șase și mai multe trepte.

După modul de schimbare a treptelor de viteze: cu acționare directă, cu acționare semiautomată și automată.

La majoritatea autovehiculelor și a autocamioanelor se folosesc cutii de viteze mecanice în trepte cu pinioane.

Cutiile de viteze cu doi arbori în 4..5 trepte se utilizează la automobilele cu puntea motoare în față sau cu puntea motoare și motorul dispus în spate. Cutiile de viteze cu trei arbori se folosesc la autovehicule, executate după schema clasică și a camioanelor cu capacitatea mică și medie. La automobilele de capacitate mare se folosesc cutii de viteze cu mai mulți arbori pentru a majora numărul de trepte în scopul îmbunătățirii factorilor economici și de tracțiune ai motorului. Ele sunt executate cu patru, cinci și șase arbori într-un carter comun, cu reductoare de multiplicare sau demultiplicare. La utilizarea cutiilor cu mai mulți arbori se pot căpăta de la 8 până la 24 trepte de viteze.

Actualmente se utilizează cutii de viteze cu schimbarea treptelor de viteze automat în baza microprocesoarelor (transmisii hidromecanice).

Cutii de viteze fără trepte (variatoare) pentru autovehiculele cu capacitate nu prea mare sunt produse la firmele "FIAT UNO" și FORD. Transmisii electromecanice se folosesc în genere la automobilele cu o capacitate foarte mare peste 75 t

17.2. Cutii de viteze în trepte

În fig. 17.1 se reprezintă cutia de viteze cu trei arbori și patru trepte de viteze înainte și una de mers înapoi. Se utilizează la autovehiculele cu punțile motoare în spate. Cutia asigură un demaraj intensiv, viteze medii majorate. Pinioanele cu dantura înclinată și sincronizatoare asigură funcționarea fără zgomot a cutiei de viteze.

Cutia de viteze constă din trei arbori: arborele primar 1, intermediar 13 și secundar 16 cu sincronizatoare. Arborii și pinioanele lor se află în interiorul carterului 2, iar comanda cu treptele de viteze este dispusă pe capacul din spate 8. Centrarea cutiei de viteze față de carterul ambreiajului se asigură prin ajustarea precisă a capacului din față la carterul ambreiajului.

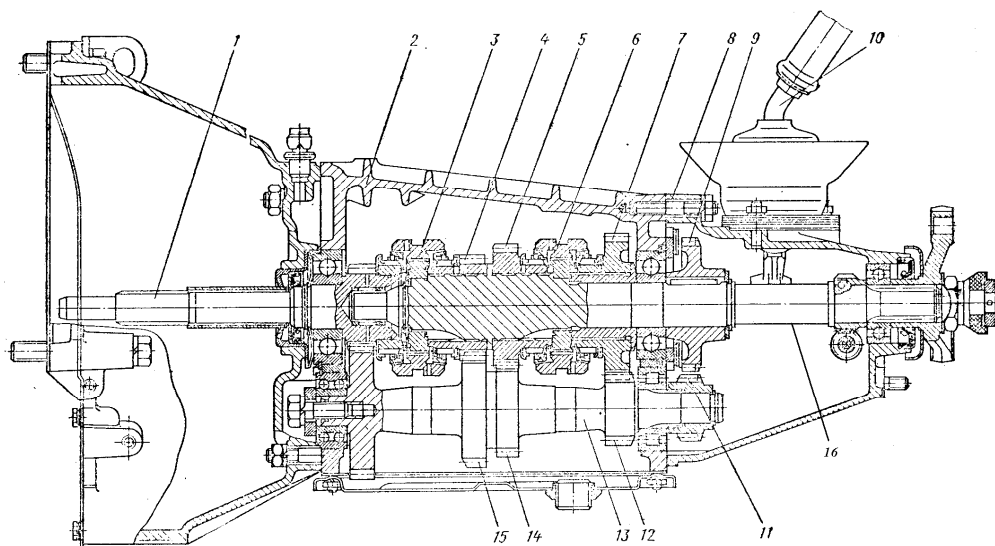


Fig. 17.1 Cutia de viteze în trepte cu trei arbori:

1-arbore primar; 2-carter; 3,6-sincronizatori; 4,15-pinionii treptei trei de viteză; 5,14-pinionii treptei a doua; 7,12 pinionii primei trepte; 8-capacul din spate; 9-pinion de mers înapoi; 10-maneta de acțiune; 11-pinionul conducător de mers înapoi; 13-arbore intermediar; 16-arbore secundar.

Arborele primar 1 se rotește pe doi rulmenți; unul în locașul arborelui cotit iar altul în partea din față a carterului cutiei de viteze. La arbore sunt prevăzute caneluri pentru discul condus al ambreiajului. Împreună cu arborele este executat pinionul care se află în angrenaj continuu cu pinionul arborelui intermediar 13, cu dantură înclinată. La capăt este prevăzută dantura cu dinți drepți pentru sincronizator la cuplarea treptei a patra de viteză.

Arborele intermediar 13 reprezintă un bloc din patru pinioane, care se sprijină pe doi rulmenți: în față cu bile în spate cu role.

Arborele secundar se rotește pe trei rulmenți. Rulmentul din față cu role este instalat în locașul arborelui primar; rulmentul intermediar este amplasat în peretele din spate al carterului cutiei de viteze, iar rulmentul din spate în capacul din spate și este strâns cu o piuliță între pinionul de acționare a vitezometrului și flanșa cuplajului elastic. Capătul din spate al arborelui secundar este etanșat cu simering. Pe fusurile tratate termic ale arborelui secundar se rotesc pinioanele primei trepte de viteze 7, treptei a doua 5, treptei trei 4. Fiecare din aceste pinioane au două coroane dințate cu dantură înclinată și dreaptă. Dantura înclinată se află în angrenaj continuu cu pinioanele arborelui intermediar 13, iar dantura dreaptă pentru cuplarea treptelor de viteze cu sincronizatorii 3 și 6. Printr-un pinion intermediar se cuplează pinioanele de mers înapoi 11 și 9 de pe arborii intermediar și secundar.

Cuplarea treptelor de viteze se face cu maneta 10 cu comanda mecanică care constă din trei tije culisate cu furci, dispozitive de fixare a treptelor de viteze și de zăvorire. Dispozitivul de fixare este destinat pentru fixarea treptelor de viteze, iar cel de zăvorire nu permite cuplarea concomitentă a două trepte de viteze.

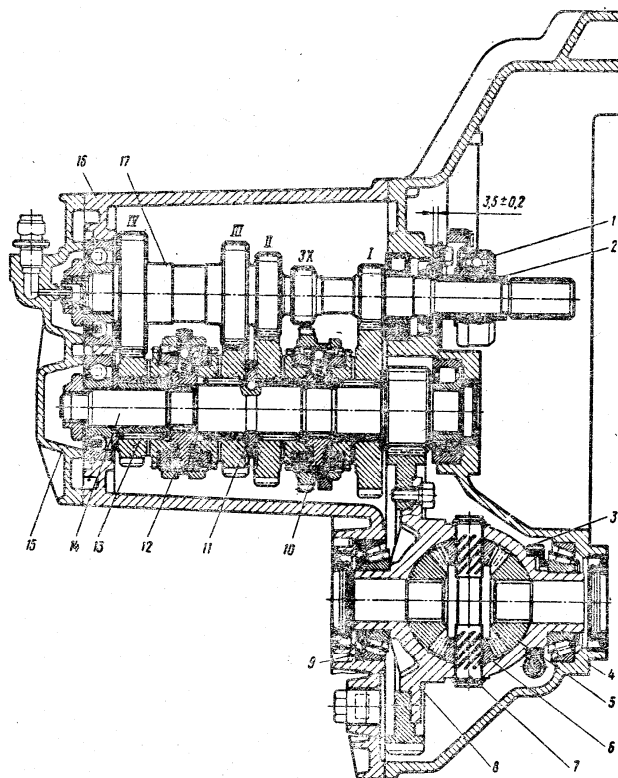


Fig. 17.2 Cutia de viteze la puntea motoare din față cu doi arbori:

1-rulment presiune ambreiajului; 2-bucșa rulmentului de presiune; 3-pinionul conducător al vitezometrului; 4-carterul ambreiajului; 5-pinion planetar; 6-satelit; 7-axa sateliților; 8-caseta diferențialului; 9-șaiba reglabilă, 10,12-sincronizatori; 11-semiinele de sprijin; 13-rulmentul ace al pinionului; 14-arbore secundar; 15-capacul posterior al cutiei de viteze; 16-carterul cutiei de viteze; 17-arbore primar.

Cutia de viteze cu doi arbori (fig. 17.2) este utilizată la transmisiile automobilelor cu puntea motoare din față. Este executată împreună u transmisia principală și diferențialul.

Arborele primar 17 este executat sub formă de blocul pinioanelor, care se află în angrenaj continuu cu pinioanele arborelui secundar 14 pentru treptele de viteze de mers înainte. Arborii se rotesc pe rulmenții din carterul cutiei de viteze. Pe arborele primar sunt prevăzute două sincronizatoare 12 și 10. Împreună cu arborele secundar este executat pinionul cilindric al transmisiei principale cu dantura înclinată.

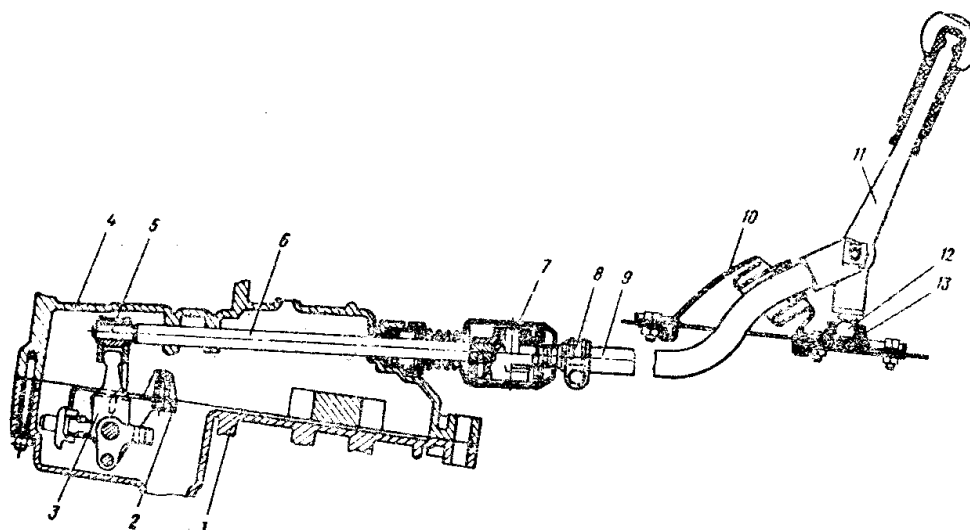


Fig. 17.3 Comanda cu cutia de viteze:

1-comanda treptelor viteze; 2-mecanismul selectării treptelor viteze; 3-pârghie triplă; 4-carterul ambreiajului; 5-brațul tijei; 6-tija; 7-articulație; 8-fixator; 9-braț; 10-protector praf; 11-maneta de schimbare a treptelor viteze; 12-articulație sferică; 13-locașul articulației.

Comanda cu cuplarea-decuplarea treptelor de viteze (fig. 17.3) constă din maneta de cuplare 11 cu articulație sferică 12 cu locaș 13, brațul 9 fixat cu articulația 7 la tija 6 și mecanismul 2 de selectare a treptelor de viteze. La capătul inferior al tijei 6 se fixează brațul 5 care acționează pârghia triplă 3 al mecanismului de selectare al treptelor de viteze. Acest mecanism este executat separat și se prinde la carterul 4 ambreiajului. Gaura de trecere a brațului 9 este acoperită de un protector de praf 10.

Sincronizatorul este destinat pentru egalarea vitezelor unghiulare și cuplarea lentă a treptelor de viteze fără zgomot. Cu sincronizatoarele sunt dotate toate treptele de viteze de mers înainte ale autovehiculelor iar la unele camioane numai treptele de viteze majore.

Sincronizatorul cu inele blocabile este reprezentat în fig. 17.4. Pe canelurile arborelui secundar este amplasat manșonul 8 sincronizatorului. Dantura manșonului are trei creștături 9 pentru pastilele 6 cu proeminențe la mijloc. Pe manșon se îmbracă coroana 3 care culisează pe manșon în direcție axială. Pastilele cu proeminențele intră în degajarea inelară din interiorul coroanei. Pastilele sunt fixate cu arcurile 7. În ambele părți ale manșonului se prevăd două inele de blocare 5 din bronză cu trei tăieturi pentru pastile. Inelele de blocare au dantură dreaptă iar pe gaura conică este executat filetul fin pentru a majora frecarea cu conurile pinioanelor 4 și 1. Marginile pinioanelor și a inelelor de blocare au teșituri pentru a ușura angrenarea lor. La poziția neutră a sincronizatorului coroana și inelele de blocare nu funcționează. La cuplarea treptei de viteze coroana cu ajutorul furcii 2 se deplasează și prin proeminențe pastilele apasă un inel de blocare 5 la conul pinionului 1 sau 4. La apariția frecării între conurile suprafețelor pinionul

antrenează în mișcare de rotație inelul de blocare 5 și îl întoarce față de coroana 3 sub un anumit unghi din cauză că între pastile și tăieturile inelului de blocare există un joc. Teșiturile frontale ale danturii inelului de blocare 5 nu permit coroanei 3 să se angreneze cu dantura butucului pinionului și apasă inelul de blocare la conul pinionului. Ca urmare treptat se egalează frecvențele de rotație ale inelului de blocare (ca urmare și a arborelui secundar) și a pinionului cuplat. Când frecvențele de rotație vor fi aceleași, dinții coroanei sincronizatorului la început se vor angrena cu dinții inelului de blocare, apoi și cu dinții coroanei butucului pinionului.

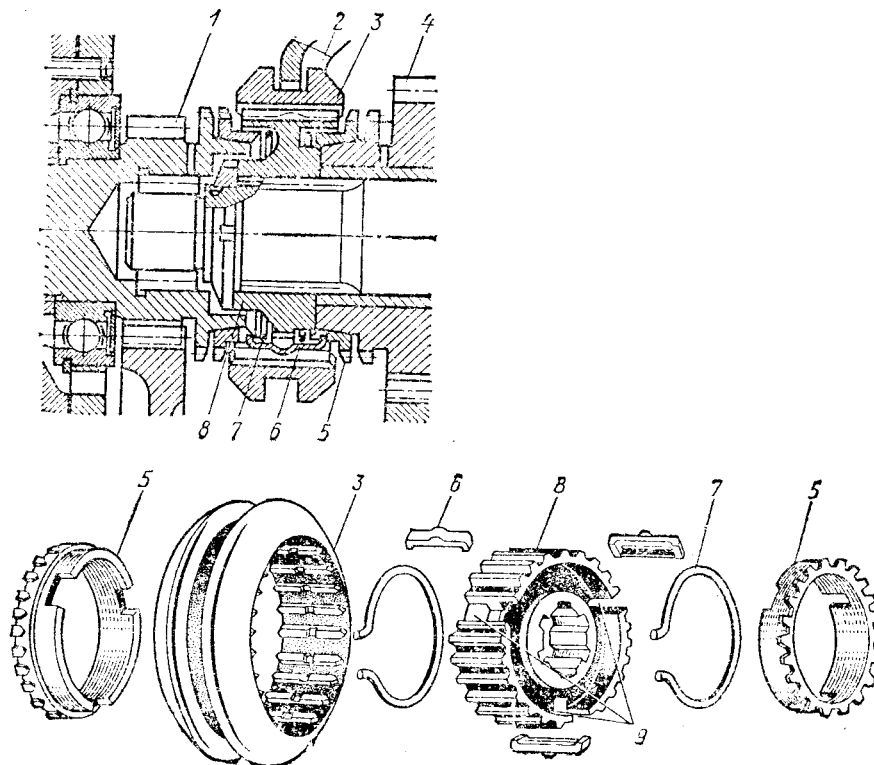


Fig. 17.4 Sincronizatorul:

1-pinionul arborelui primar al cutiei de viteze; 2-furca; 3-coroană; 4-pinionul arborelui secundar; 5-inele de blocare; 6-pastile; 7-arcuri; 8-manșon; 9-cresturi.

18. CUTII DE VITEZE AUTOMATE

18.1. Dispoziții generale

Modificarea calităților de exploatare ale automobilelor moderne au generat la complicarea lor considerabilă. Dotarea automobilelor cu cutii automate au redus volumul sarcinii executate de șofer la manevrarea automobilului și, ca rezultat, favorabil au influențat asupra transmisiei și a regimului de deplasare a automobilului.

Actualmente transmisiile automate se utilizează atât la autovehicule cât și la autocamioane inclusiv și la cele cu transmisia integrală. La utilizarea mijloacelor de transport cu cutii de viteze obișnuite șoferul folosește maneta de schimbare a treptelor de viteze pentru a menține regimul de viteze. Concomitent el trebuie permanent să urmărească sarcina motorului și viteza de deplasare a automobilului. La cutiile de viteze automate schimbarea vitezei se execută automat în funcție de sarcina motorului, viteza de deplasare și la dorința conducătorului auto.

În raport cu cutiile de viteze obișnuite, cele automate prezintă următoarele avantaje:

- eliberează șoferul de funcțiile de control la conducerea automobilului;
- majorează viteza medie a automobilului, schimbarea treptelor făcându-se fără pauze;
- automat și continuu execută schimbarea vitezei în funcție de sarcina motorului, vitezei de deplasare și a gradului de acționare a pedalei de accelerație;

- protejează motorul și partea rulantă a automobilului de suprasolicități;
- permite cuplarea treptelor și manual și automat.

Gama transmisiilor automate utilizate actualmente se pot diviza în două tipuri, care se deosebesc prin sistemele de comandă și control. Primul tip se caracterizează prin faptul că funcțiile de comandă și control o execută instalația hidraulică iar tipul doi - asistență electronică. Părțile componente ale acestor transmisii practic sunt identice. Diferă transmisiile automate cu transmisia în față și în spate. Transmisiile automate la automobilele cu puntea motoare în față sunt mai compacte și au compartiment pentru transmisia principală și diferențial.

18.2. Părțile componente ale cutiei de viteze automate

În fig. 18.1 sunt reprezentate părțile componente de bază ale transmisiei automate:

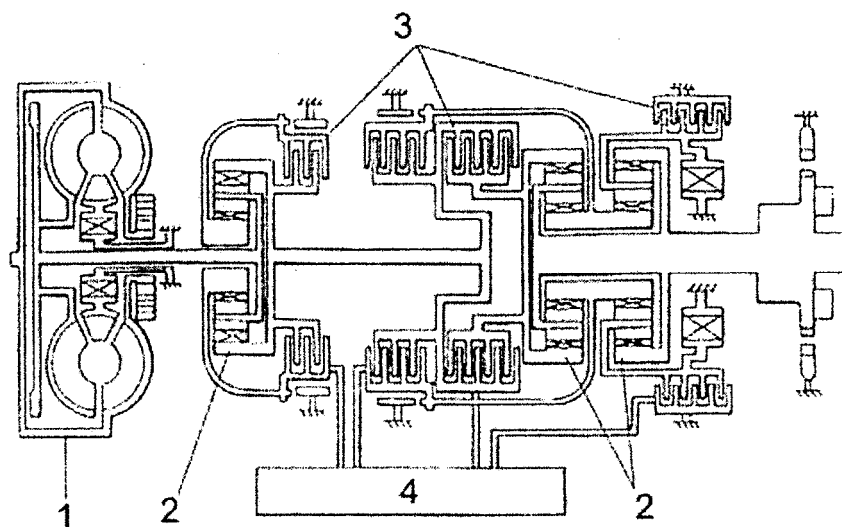


Fig. 18.1 Schema transmisiei automate:

1.-hidrotransformatorul; 2.-cutia de viteze planetară; 3.-frâna cu bandă și
cuplaje polidisc; 4.-organele de comandă hidraulice.

Hidrotrasformatorul 1, corespunde ambreiajului în cutia de viteze mecanică dar nu necesită comanda din partea conducătorului auto.

Cutia de viteze planetară 2, care corespunde blocului pinioanelor în cutia mecanică în trepte, servește pentru modificarea raportului de transmitere în mod automat.

Frânele cu bandă și cuplaje polidisc 3 din față și din spate sunt organele componente prin care se execută schimbarea vitezelor.

Organele de comandă 4 asigură controlul schimbării treptelor de viteze în transmisie și pot fi hidraulice sau electronice.

În fig. 18.2 este reprezentată schema transmisiei hidromecanice cu trei trepte de viteze înainte și una de mers înapoi. Transmisia constă din următoarele părți componente de bază: transformatorul hidraulic 1, carterul cutiei de viteze cu două transmisii planetare, pompa fluidului de transmisie 27, cutia supapelor pentru cuplarea automată a treptelor de viteze 22, regulatorul centrifugal 12, mecanismul selectării manuale ale treptelor de viteze 24, supapa drosel 25, comanda cu sertarul supapei drosel 29.

Între motor și cutia de viteze se instalează hidrotrasformatorul. El este umplut cu fluid de transmisie, este foarte solicitat la funcționare și are turații mari. Hidrotrasformatorul transmite cuplul motor, amortizează oscilațiile motorului și pune în funcțiune pompa de fluid. Pompa 27

umple hidrotrasformatorul cu fluid și asigură presiunea de lucru în sistemul de comandă și control. Este acționată de la motor și dacă motorul nu funcționează, lipsește presiunea în sistemul de comandă și control. Ca urmare pornirea motorului prin tractare este imposibilă în orice poziție a manetei de cuplare a treptelor de viteze 28.

În carterul cutiei de viteze sunt amplasate două mecanisme planetare. Transmisia momentului motor la mecanismele planetare se execută prin cuplaje polidisc 15 cu pistoanele 3. Blocarea diferitor elemente ale transmisiei planetare ale cutiei automate pentru cuplarea și decuplarea treptelor de viteze se execută cu banda de frânare 14 și cuplajele polidisc 15. Cu banda de frânare se blochează elementele transmisiei planetare la corpul fix al cutiei de viteze, iar cu cuplajele polidisc se cuplează elementele cutiei între ele. Cuplarea benzii de frânare se face cu un cilindru hidraulic sub presiunea fluidului. În cilindru se află un piston. Cuplarea sau decuplarea se face când fluidul sub presiune nimereste sub piston sau deasupra lui.

18.3. Principiul de funcționare a hidrotransformatorului și a cutiei de viteze planetare

Hidrotransformatorul servește pentru a transmite cuplul motor la elementele cutiei de viteze automate. Constă din următoarele părți componente de bază (fig. 18. 3): pompa 2, turbina 3, placa de blocare 8, reactorul 4 cu cuplajul de un singur sens 6. Paletele pompei, turbinei și a reactorului se fac cu profil curbat.

Pompa se fixează prin carcasa 7 cu volantul arborelui cotit, turbina se solidarizează prin caneluri cu arborele 1. Placa de blocare se fixează la turbina și se poate deplasa la dreapta sau stânga sub acțiunea fluxului fluidului care alimentează hidrotransformatorul. Reactorul face legătura cu hidrotransformator printr-un manșon cu cuplaj de un singur sens. El schimbă direcția fluxului lichidului spre paletel pompei. Aceste ansambluri sunt închise într-o carcasă umplută la 85 % cu lichid pentru turbine.

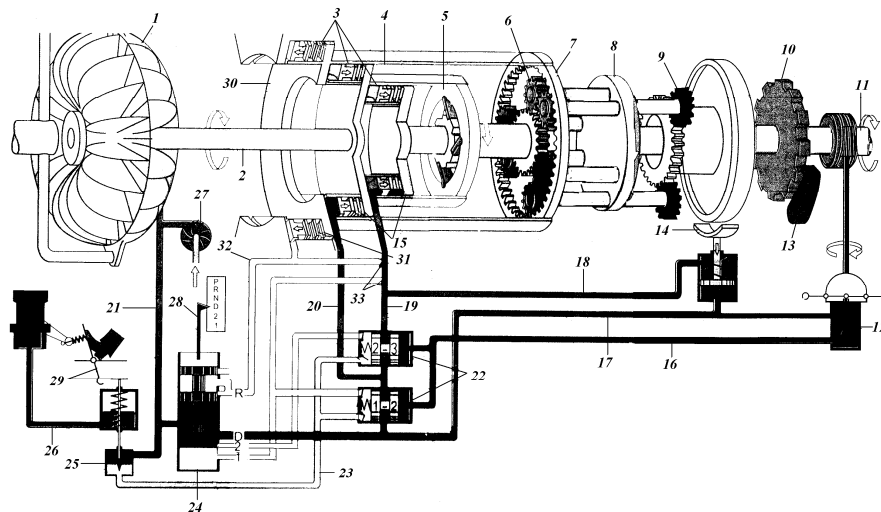


Fig. 18.2 Schema transmisiei hidromecanice:

1-hidrotransformatorul: 2-arborele primar: 3-pistoanele cuplajelor polidisc: 4-corpul cuplajelor polidisc: 5-cuplaj de un singur sens; 6,9 -sateliți: 7-coroana dințată: 8-platou portsateliți: 9-sateliți dubli: 10-roata de parcare: 11-arborele secundar: 12-regulatorul centrifugal: 13-clichetul roții de parcare: 14-frâna bandă: 15-cuplaje polidisc din față și spate: 16-conducta presiunii regulatorului centrifugal: 17,18,19,20 și 21-conductele presiunii liniare: 22-cutia supapelor pentru cuplarea automată a treptelor de viteze: 23-conducta presiunii modulatorie: 24-supapa manuală de selectare a treptelor de viteze: 25-supapa drosel: 26-conducta depresiunii de la motor: 27-pompa fluidului de transmisie ATF: 28-maneta de selectare a treptelor de viteze: 29-comanda cu sertarului supapei drosel: 30-carter: 31-cuplaj polidisc: 32-conducta spre cuplajul polidisc de mers înapoi; 33-supape.

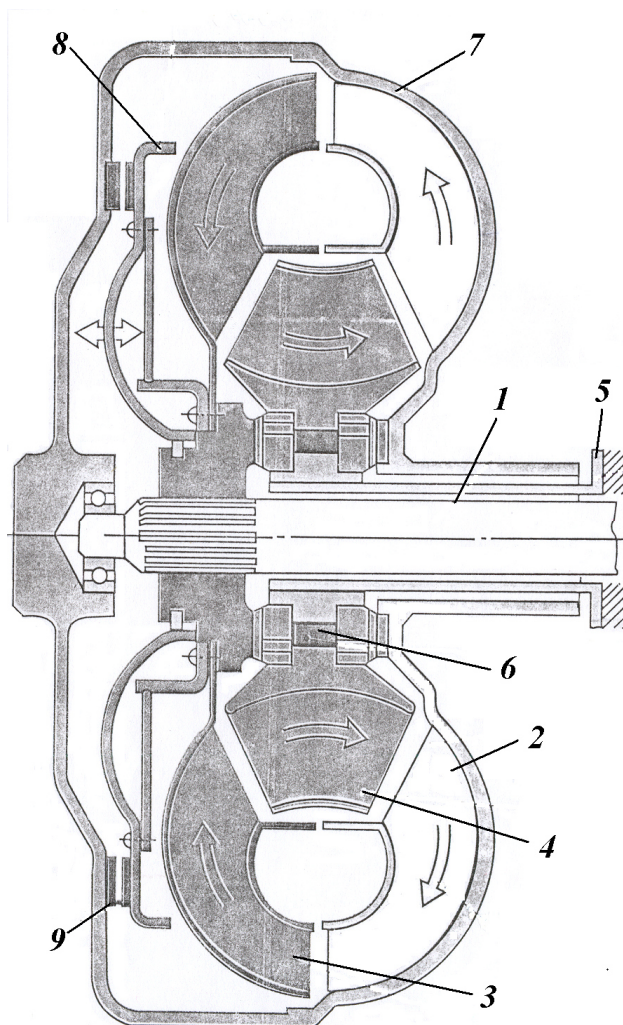


Fig. 18.3 Hidrotransformatorul:

1-arborele primar; 2-pompa; 3-turbina; 4-reactorul; 5-mașonul reactorului;
6-cuplaj de un singur sens; 7-carcasă; 8-placa de blocare; 9-frâna de blocare

Pompa este acționată de la motorul automobilului, fluidul este antrenat de către paletele ei de la centrul spre exterior. Din pompă lichidul trece cu mare viteză în turbină, punând-o în mișcare împreună cu arborele conducător (primar). Datorită profilului mai curbat ale paletelor turbinei (în raport cu ale pompei) momentul receptor la turbină este mai mare decât momentul motor al pompei iar turațiile turbinei sunt mai mici decât a pompei. Din turbină lichidul trece la paletele fixe inversate ale reactorului față de ale pompei și turbinei și este îndreptat la intrare în pompă. Schimbarea direcției lichidului în reactor determină asupra acestuia un moment de reacție care este preluat de carterul hidrotransformatorului. Deci reactorul este folosit pentru a transforma momentul receptor.

La demaraj fluidul acționând asupra reactorului îi impune rotația în sensul opus și nu mai modifică momentul motor. În acest caz hidrotransformatorul funcționează în regim de cuplaj hidraulic iar randamentul transformatorului nu depășește 85 %. Ca urmare are loc ridicarea temperaturii fluidului și majorarea consumului de combustibil al motorului. Pentru a evita acest dezavantaj se folosește placa de blocare 8. Placa este consolidată la turbină și se poate deplasa la stânga și la dreapta. Pentru deplasarea la dreapta a plăcii fluxul fluidului de alimentare a hidrotransformatorului pătrunde în spațiul dintre placă și carcasa 7 asigurând deblocarea turbinei de la carcasă. La demarajul automobilului prin comandă fluxul fluidului își schimbă direcția,

apasă placa spre stânga și prin frâna 9 blochează turbina la carcasă. Motorul este consolidat cu arborele 1. La frânarea automobilului are loc deblocarea turbinei de la carcasă.

Utilizarea hidrotransformatorului face imposibilă decuplarea motorului de la transmisie sau schimbarea direcției de deplasare a automobilului. De aceea el este asociat cu o cutie de viteze planetară, cu două, trei trepte pentru mersul înainte și una pentru mersul înapoi. Acest ansamblu se numește transmisie hidromecanică. Avantajul cutiei planetare constă în faptul că este mai compactă, are numai un arbore central și schimbarea raportului de transmitere se realizează prin blocarea sau deblocarea unor elemente ale cutiei.

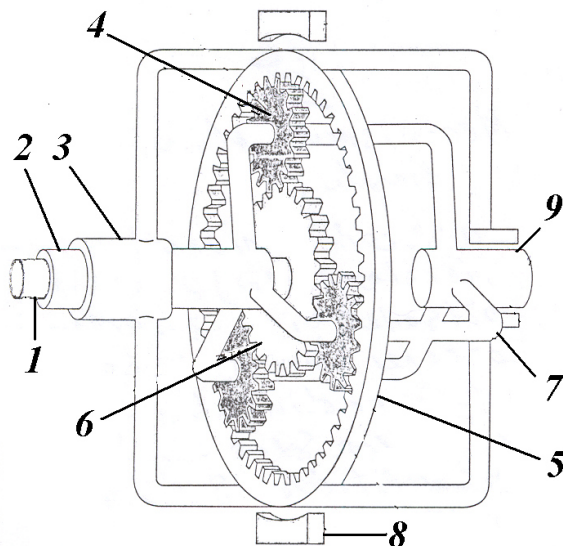


Fig. 18.4 Mecanismul planetar simplu:

1-arborele pinionului planetar (solar); 2-arborele portsateliților; 3-arborele coroanei dințate; 4-satețiții; 5-coroana dințată; 6-pinionul planetar (solar); 7-platoul portsateliții; 8-frâna bandă; 9-arbore..

Mecanismul planetar simplu este reprezentat în fig. 18.4. Se compune din pinionul planetar 6 montat pe arborele 1. El se angrenează cu sateliții 4 repartizați uniform pe coroana dințată 5. Sateliții se rotesc liber pe axele lor, care sunt fixate la arborele portsateliți 2, iar platoul portsateliți 7 se solidarizează la rotație cu arborele 9. Sateliții se pot roti pe circumferința interioară a coroanei dințate 5 solidarizați la rotație cu arborele 3. Pentru ca un mecanism planetar simplu să poată constitui o transmisie, trebuie ca unul din cei trei arbori să devină arbore conducător, altul condus, iar al treilea imobilizat cu o frână 8 sau cu un ambreiaj.

Transmisia planetară asigură cinci principii care alcătuiesc cheia de cunoaștere a principiului de transmitere a forței în orice cutie de viteze automate, independent de particularitățile lor constructive:

- principiul funcționării neutre
- principiul de demultiplicare
- principiul de multiplicare
- priza directă
- mersul înapoi

Principiul funcționării neutre. Când frâna este liberă și cuplajul polidisc decuplat, arborele pinionului planetar conducător 1 transmite mișcarea prin pinionul planetar 6 la sateliții 4. Sateliții se rotesc în jurul axelor lor punând în mișcare coroana dințată 5. Platoul portsateliți 7 este fixat din cauza rezistenței de înaintare a automobilului și arborele condus 9 nu transmite mișcarea la roțile motoare.

Principiul de multiplicare. În acest caz frâna bandă este cuplată iar cuplajul polidisc decuplat. Mișcarea de la arborele conducător 1, prin pinionul planetar 6 rotesc sateliții în jurul

axelor și concomitent rulează pe coroana dințată 5, antrenând platoul portsateliți 7 și o dată cu el și arborele condus care va avea o turație mai mică de cât arborele conducător.

Principiul de demultiplicare. În acest caz platoul portsateliți 7 alcătuiește partea conducătoare la care are loc cuplarea treptei de viteze majorate. Pinionul planetar 6 sau coroana dințată 5 sunt imobilizate. De menționat, că atunci când platoul portsateliți este partea conducătoare, sateliții 4 liber se rotesc în jurul axelor lor și se rostogolesc în rezultatul interacțiunii cu coroana dințată 5 fixă. Rotirea și rostogolirea sateliților duc la majorarea turațiilor la ieșire și micșorarea cuplului de forță.

Priza directă. Frâna bandă 8 este decuplată iar cuplajul polidisc cuplat. Mișcarea de rotație de la arborele 1 conducător se transmite la sateliții 4 atât prin pinionul planetar 6 cât și prin coroana 5. Aceasta determină ca sateliții să aibă numai o mișcare de revoluție împreună cu întregul sistem, care se rotește ca un tot unitar împreună cu platoul portsateliți. Deci turațiile arborului condus va fi egală cu cea a arborului conducător.

Mersul înapoi. Când platoul portsateliți 7 este imobil iar pinionul planetar 6 sau coroana dințată 5 sunt părți conducătoare are loc mersul înapoi. Dacă pinionul planetar este partea conducătoare apoi are loc mersul înapoi la o treaptă de viteză mai mică, iar dacă coroana este partea conducătoare apoi are loc mersul înapoi la o viteză mai mare.

Transmisia planetară Simpson fig. 18.5 este alcătuită din două transmisii planetare aparte. Ambele transmisii planetare au un pinion planetar comun 1 și un arbore comun 7. Platoul portsateliți 2 al mecanismului din față și coroana dințată 5 al mecanismului din spate sunt așezate pe arborele 6. Coroana dințată 3 a transmisiei din față este legată de arborele conducător prin ambele cuplaje polidisc, iar platoul 4 transmisiei din spate este legat prin cuplajul de un singur sens cu corpul cutiei de viteze. Comanda cu sistemul Simpson se execută cu cuplajul polidisc de mers înainte, cu două frâne bandă și cu cuplajul de un singur sens. Se folosește în cutiile de viteze automate cu trei trepte de viteze.

Sistemul planetar Ravigneaux fig. 18.6 conține platoul 4 portsateliți cu trei perechi de sateliți. Fiecare pereche consta dintr-un satelit mare 2 și unul mic 7. Cele două pinioane planetare 5 și 8 se află în angrenaj cu perechile de sateliți, care la rândul lor sunt angrenați cu o coroană dințată 3. Coroana dințată sau platoul sateliților sunt fixate pe arborele secundar 6. Pentru comanda sistemului planetar, împreună cu cuplajele polidisc din față și spate se utilizează două frâne benzi și un cuplaj de un singur sens

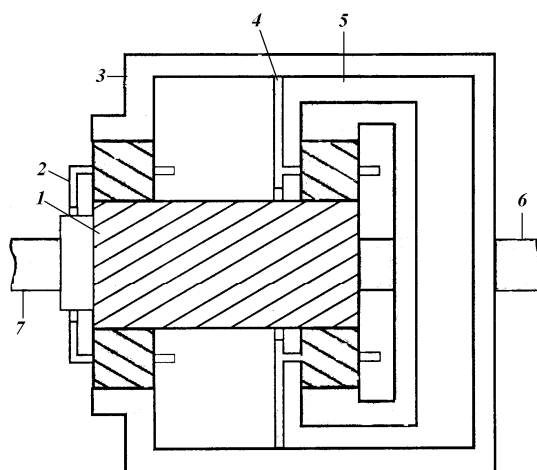


Fig. 18.5 Transmisia planetară Simpson:

1-pinion planetar comun; 2-platoul portsateliților față; 3-coroana dințată;
4-platoul portsateliții spate; 5- coroana dințată din spate; 6-arbore comun;7-arbore.

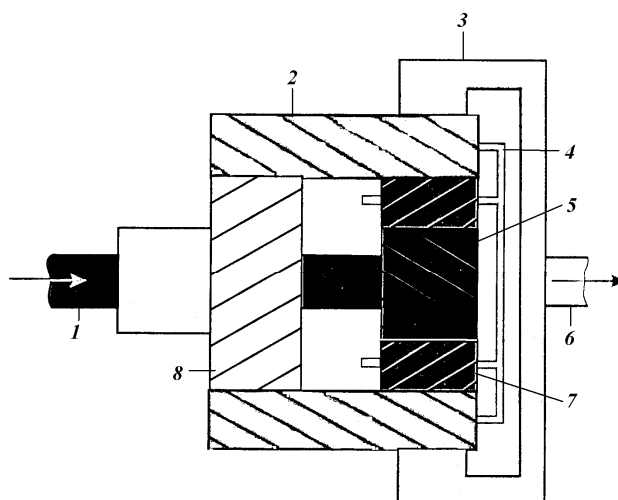
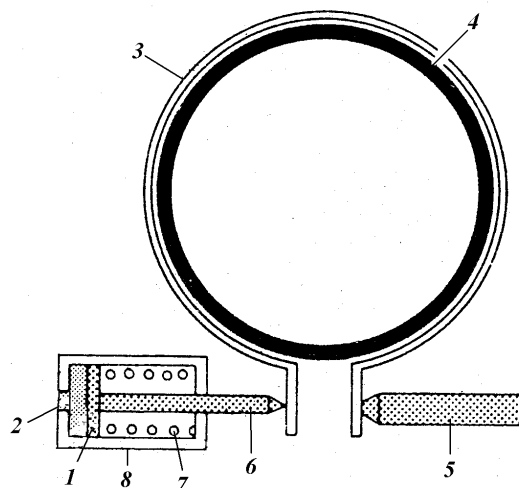


Fig. 18.6 Sistemul planetar Ravigneaux:

1-arbore primar; 2-sateți mari; 3- coroana dințată; 4- platoul portsateți;
5,8-pinioni planetari; 6- arbore secundar; 7-sateți mici.

18.4. Construcția mecanismelor executive ale cutiei de viteze

Acționarea mecanismelor executive ale cutiei de viteze (frâna bandă și cuplajul polidisc) este posibilă cu ajutorul pistoanelor. La deplasarea pistoanelor sub presiunea fluidului se strâng unul sau câteva arcuri, care întorc apoi pistonul în poziția inițială



. 18.7 Frâna bandă:

1-piston; 2-canal intrare fluidului de frânare; 3-bandă; 4-tambur;
5-supot; 6- tija pistonului; 7-arc ; 8-cilindru.

Frâna bandă și acționarea ei este reprezentată în fig. 18.7. Se utilizează benzi elastice simple și duble. Banda 3 poate fi confecționată din materiale organice sau semimetalice. Banda semimetalică are tendința de a uza intensiv tamburul și sunt limitate în utilizare. Ca atare ele se folosesc pentru cuplarea treptei de viteze de mers înapoi. Pentru funcționarea normală a benzii de frânare un rol mare îl are materialul din care este confecționat tamburul, duritatea și starea

suprafeței lui. Dacă tamburul este confecționat din oțel cu conținut redus de carbon, atunci este imposibil de folosit tamburul cu suprafața netedă. Acesta duce la lustruirea tamburului și a benzii. În practică se recomandă de prelucrat suprafața tamburului cu hârtie abrazivă. Dacă tamburul este confecționat din oțel cu un conținut mai majorat de carbon, cu suprafața netedă, apoi acest tambur este optim pentru funcționarea benzii de frânare. Banda 3 este acționată de pistonul 1 cilindrului, care apasă un capăt al benzii cu tija 6. Alt capăt al benzii este fixat la suportul 5

Cuplajul polidisc utilizat în cutiile de viteze automate are următoarele particularități:

- câteva discuri asigură o suprafață de lucru mare și este posibilă transmiterea unui cuplu de rotire mare;
- spre deosebire de benzile de frânare, cuplajele polidisc se pot utiliza ca ansambluri rotative pentru cuplare;
- când este asigurat un joc corect între discuri, nu este necesar de reglat jocul în urma uzurii lor;
- cuplajele polidisc se utilizează pentru blocarea elementelor transmisiei planetare la corpul cutiei de viteze.

Cuplajul polidisc (fig. 18.8) constă din următoarele părți componente: discurile conducătoare 4 și conduse 3, discul de strângere 2 la capătul ansamblului discurilor, pistonul 7 cu arcuri de revenire 6 și fixatorul tamburului în care este montat ansamblul. Discurile conducătoare cu caneluri interioare au garnituri de fricțiune și sunt montate pe butucul tamburului 10. Discurile conduse din oțel au caneluri exterioare cu care intri în canelurile tamburului. Pistonul apasă discurile cuplajului la discul de strângere și inelul de stopare și fonat.

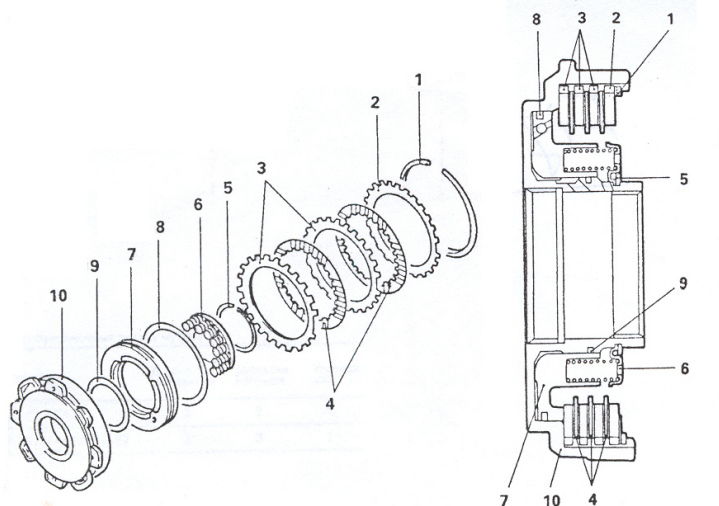


Fig. 18.8 Piesele cuplajului polidisc:

1,5-inel stopare; 2-disc de strângere; 3-discuri conduse; 4-discuri conducătoare;
6-arcuri de revenire; 7-piston; 8,9-inele de etanșare; 10-tambur.

18.5. Instalația hidraulică a cutiilor automate

Energia care asigură cuplarea automată a treptelor de viteze se transmite prin fluid de la pompa hidraulică prin sistemul supapelor de comandă la acționarea frânei bandă, cuplajelor polidisc utilizate în transmisiile planetare.

Instalația hidraulică utilizată pentru comanda cutiilor de viteze automate este reprezentată în fig. 18.9. Constă din baia de fluid 1, pompa 2 cutiei de viteze, conductele dispozitivului executiv de acționare a frânelor bandă și cuplajelor polidisc, cutia supapelor de comandă pentru realizarea cuplării mecanice sau automate ale treptelor de viteze prin modificarea presiunii și

direcției fluxului, organele mecanice de comandă care dau posibilitatea șoferului de a schimba regimul de viteză. Dispozitivele de lucru ale instalației hidraulice o constituie pompele cu roți dințate sau cu palete, cuplajele și pistoanele mecanismelor executive, supapele de modificare și comandă, găuri calibrate, etc.

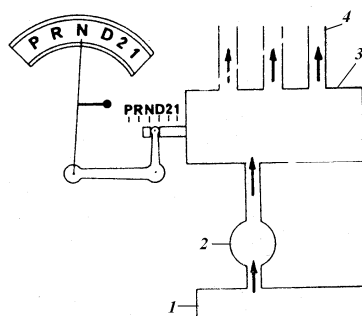


Fig. 18.9 Schema instalației hidraulice de comandă cu cuplajele polidisc și frâna bandă:

1-baia de fluid; 2-pompa de fluid; 3-cutia supapelor de comandă; 4-conducte spre cuplajele polidisc și frâna bandă.

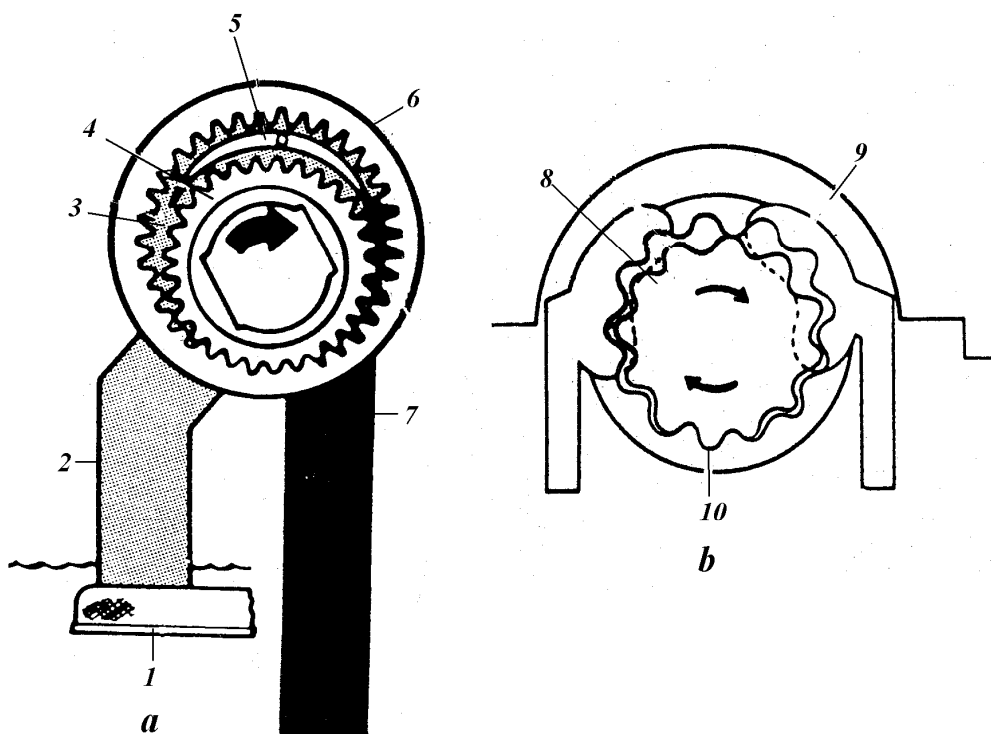


Fig. 18.10 Pompe de fluid:

a-pompa cu angrenaj interior; b-pompa cu angrenaj rotor cu came:

1-sorb; 2,3-zone de aspirare; 4-pinionul interior conducător; 5-separator secere; 6-pinionul exterior condus; 7-zonă de refulare; 8-partea interioară cu came; 9-partea exterioară cu alveole; 10-angrenajul camelor cu alveolele.

Pompele hidraulice asigură fluxul fluidului și dezvoltă presiunea utilă necesară. Ele asigură numai fluxul fluidului, iar pentru a dezvolta presiunea este necesară prezența rezistenței fluidului. În cutiile de viteze automate se folosesc diferite pompe de tip rotor cu același principiu

de funcționare. Se deosebesc două tipuri de pompe rotor: pompa rotor cu roți dințate și pompa rotor cu came.

Pompa rotor cu angrenaj interior (fig. 18.10, a) constă din pinionul interior conducător 4 și pinionul exterior condus 6. Pinionul conducător este dispus excentric. Pinionul interior acționează pinionul exterior și atunci când iese din angrenaj distanța se majorează treptat în zona de aspirare 3 și se micșorează în zona de refulare 7. Între pinioane se găsește un separator 5 sub formă de secere care nu permite scurgerea fluidului prin zona de aspirare.

Pompa rotor cu came reprezentată în fig. 18.10, b are partea exterioară condusă cu alveole 9 și partea interioară cu came 2. Ambele părți se rotesc împreună. Partea interioară este conducătoare și o rotește pe cea exterioară prin angrenajul camelor. Când camele iese din angrenaj, spațiul se majorează dinspre zona de aspirare, creând depresiune. În zona de evacuare camele din nou se angrenează, micșorând spațiul și refulând fluidul. Despărțirea zonelor de aspirare și refulare se asigură prin justapunerea strânsă a vârfurilor camelor cu alveolele în punctul lor maxim de angrenaj. Aceste pompe cu volumul util fix au capacitatea constantă. Ele asigură o capacitate mai mare decât cea necesară. Surplusul de fluid se întoarce în baie prin supapa de siguranță. Pompele cu capacitatea constantă duc la cheltuielile puterii motorului folosită la mișcarea fluidului de care nu este nevoie. Pentru a lichida acest dezavantaj se folosesc pompe cu volumul util variabil, care modifică capacitatea în funcție de necesitate. Aceste pompe au rotor cu paletele care alunecă pe canelurile lui. Pompele sunt acționate de la bușa hidrtransformatorului prin capătul canelat.

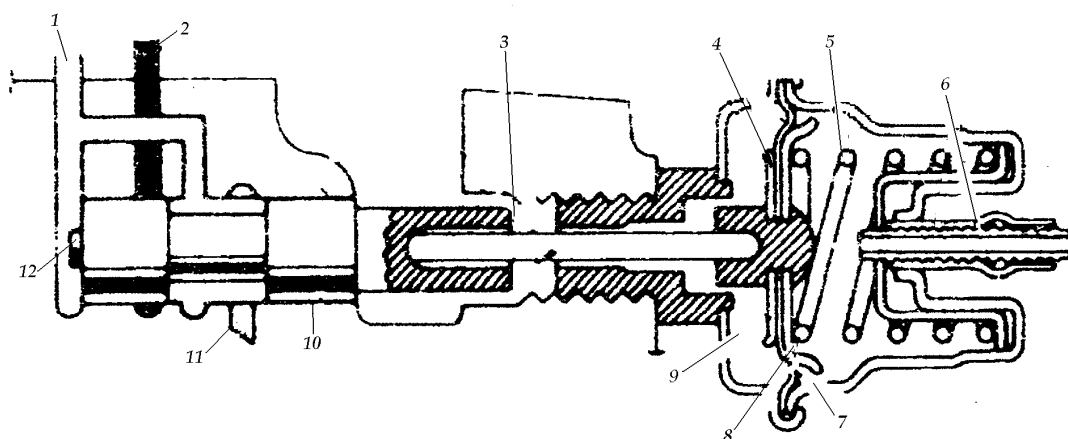


Fig. 18.11 Sistemul de modulare a supapei drosel:

1-presiunea drosel; 2- presiunea de magistrală, 3-împingător; 4-diafragma; 5-arc; 6-surub de reglare a arcului; 7-depresiunea colectorului admisie; 8- forța arcului; 9-presiunea atmosferică; 10—supapa drosel; 11-presiunea lichidului supapei drosel.

Supapa modulatorie. Termenii „drosel” și „modulare” au același sens. Sistemul modulator asigură un semnal hidraulic reglabil, proporțional cu cuplul motorului în următoarele scopuri:

- majorării presiunii spre supapa pompei hidraulice; la modificarea admisiei sau gradului de deschidere a clapetei de accelerație a motorului se modifică și semnalul ce corespunde cuplului motor împreună cu presiunea utilă din magistrală;
- în sistemele de cuplare ale treptelor de viteze se asigură un diapazon mare de cuplare automată prin reținerea momentului de cuplare față de modificarea regimului de funcționare a motorului, comenzii cuplării lente a cuplajului polidisc sau benzii frânei.

Supapa drosel recepționează informația momentul motor prin următoarele comenzi;

- comanda pneumatică de la colectorul de admisie a motorului,

- comanda mecanică prin brațe de la clapeta de accelerație,
- comanda mecanică prin cablu de la clapeta de accelerație.

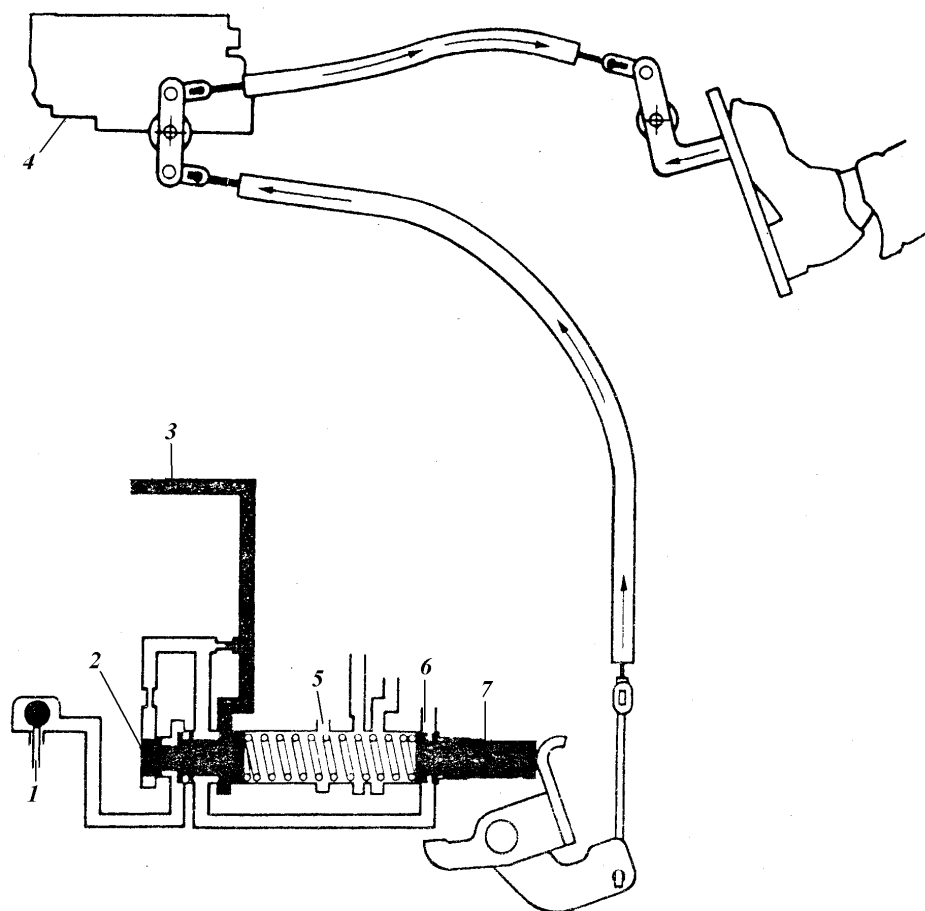


Fig. 18.12 Acțiunea mecanică a supapei drosel:

1-tachetul la ieșirea supapei drosel; 2- supapa drosel; 3-intrarea fluidului la supapa drosel; 4-corpul supapei de accelerație; 5-ieșire;; 6-presiunea ieșire supapei drosel;7-plonjorul supapei drosel.

Sistemul de modulare pneumatic cu diafragmă a supapei drosel de la colectorul de admisie a motorului este indicat în fig. 18.11. Destinația acestui sistem constă în urmărirea modificării depresiunii în colectorul de admisie 7 și transformării valorilor depresiunii în forța necesară arcului 5 supapei drosel. Pentru echilibrul supapei 10 și a forței de apăsare a arcului 5 în supapă se prevede un canal de evacuare a surplusului de fluid. Forța arcului, care acționează contra supapei drosel, este determinată de presiunea atmosferică 9 și depresiunea colectorului de admisie, care deplasează diafragma 4 în sensuri opuse. Arcul este dispus în camera de vacuum. Depresiunea din colector reduce efectul acțiunii arcului și micșorează presiunea supapei drosel.

Presiunea atmosferică acționează asupra diafragmei contra forței de acțiune a arcului. La regimul de funcționare în gol al motorului presiunea supapei drosel este aproximativ egală cu zero. Când motorul funcționează la sarcină, depresiunea se reduce, compensând presiunea atmosferică. Aceasta duce la deplasarea diafragmei spre stânga, corespunzător majorează depresiunea supapei drosel. Depresiunea supapei drosel constituie 0,0001 MPa. În acest diapazon este egală cu presiunea magistralei până când nu intră în funcțiune supapa de limitare, care închide magistrală spre supapa drosel. De menționat, că presiunea fluidului la ieșirea din supapa drosel este indirect proporțională cu depresiunea în colectorul de admisie. Majorarea

depresiunii în colectorul de admisie corespunde reducerii presiunii fluidului supapei drosel, iar reducerea depresiunii duce la majorarea presiunii în supapă.

În variantele mecanice de acționare a supapei drosel (prin brațe sau cablu) prin apăsarea pe pedala de accelerație se modifică forța arcului care acționează capătul supapei drosel

(fig. 18.12). Deplasarea cablului coordonează gradul de deschidere a clapetei de accelerație a canalului de aer prin deplasarea plonjorului 7 supapei drosel a cutiei de viteze. În sistemul de comandă cu supapa drosel este prevăzut un tachet cu arc și supapa de reținere la ieșire. Dacă cablul este rupt sau dereglat, apoi tija tachetului supapei se lasă în jos și supapa de reținere închide canalul de ieșire a supapei drosel. Dacă lipsește sistemul de control cu bilă, apoi cablul rupt duce la presiunea nulă a fluidului supapei drosel și presiunii de magistrală redusă independent de gradul de deschidere a clapetei de accelerație. Funcționarea la deschiderea mare sau mică a clapetei de accelerație provoacă patinarea sau arderea benzilor de frânare sau a discurilor cuplajelor. Închiderea canalelor de ieșire a supapei drosel majorează presiunea supapei la maximum indiferent de gradul de deschidere a clapetei de accelerație. Aceasta provoacă schimbarea dificilă a treptelor de viteze până la lichidarea dereglării.

Reglarea incorectă a cablului cauzează reducerea presiunii de magistrală și patinarea benzilor de frânare sau a cuplajelor sau chiar la deteriorarea cutiei de viteze.

Sistemul de comandă manuală (supapa) este destinat pentru realizarea schimbării treptelor de viteze manual. Pentru schimbarea treptelor de viteze șoferul folosește maneta 28 (fig. 10.2) care poate fi instalată în pozițiile P,R,N,D,2 și 1. Maneta de schimbare a treptelor de viteză este legată la supapa manuală 24 care distribuie fluidul în conductele instalației hidraulice a transmisiei, ce corespunde cu poziția treptei de viteze. Presiunea care trece prin supapa manuală este presiunea liniară și este reglată de supapa de reglare a presiunii fluidului.

Pozițiile manetei de schimbare a treptelor de viteze manual indică:

P (Parcare)- transmisia în poziție de parcare

R (Reverse)- mersul înapoi al automobilului

N (Neutral)- transmisia în poziția neutră

D (Drive) mersul înainte la treptele de viteze 1,2 și 3 la cutia în trei trepte de viteze.

O (Overdrive) mersul înainte la treptele de viteze, 1,2,3 și 4 la cutia cu patru trepte de viteze

2 (Second)- mersul înainte fixat la treapta a 2.

1 (Low)- mersul înainte la treapta 1.

La majoritatea automobilelor mersul înainte constă din trei etape: regimul vitezei reduse, regimul mediu și regimul normal. În funcție de fabricația cutiilor aceste regimuri au următoarele versiuni, de exemplu, regimul de mers redus are versiunile “L” sau “I”, regimul mediu “2”, “S” sau “*”, iar regimul normal-D sau D-3.

Regimul de viteză redus corespunde primei trepte de viteză, când este necesar un moment motor majorat la o viteză redusă (pornirea din loc pe pantă, drumuri denivelate).

Regimul mediu, ca atare, are două trepte sau o singură cuplare. La apăsarea pe pedală automobilul merge pe treapta a doua, iar la eliberarea pedalei, peste câteva secunde, are loc frânarea motorului și cuplarea primei trepte de viteze, ceea ce dă posibilitate mai puțin de folosit frâna. Acest regim este mai preferat folosit la mersul pe lunecuş, gheață etc.

La poziția regimului normal transmisia funcționează în regim de trei trepte de viteze. Se folosește la deplasarea pe drumuri asfaltate cu viteze sporite. De menționat că pentru a asigura securitate transmisiei nu se admite pornirea motorului în pozițiile manetei “N” sau “P”.

Pe parcursul exploatației automobilului pot apărea erori la schimbarea treptelor de viteze. Cea mai frecventă eroare este trecerea în poziția “R” la mersul înainte. Dacă este necesitate de a schimba maneta din poziția “D” în “R”, fără apăsarea pe fixatorul ei nu-i posibil

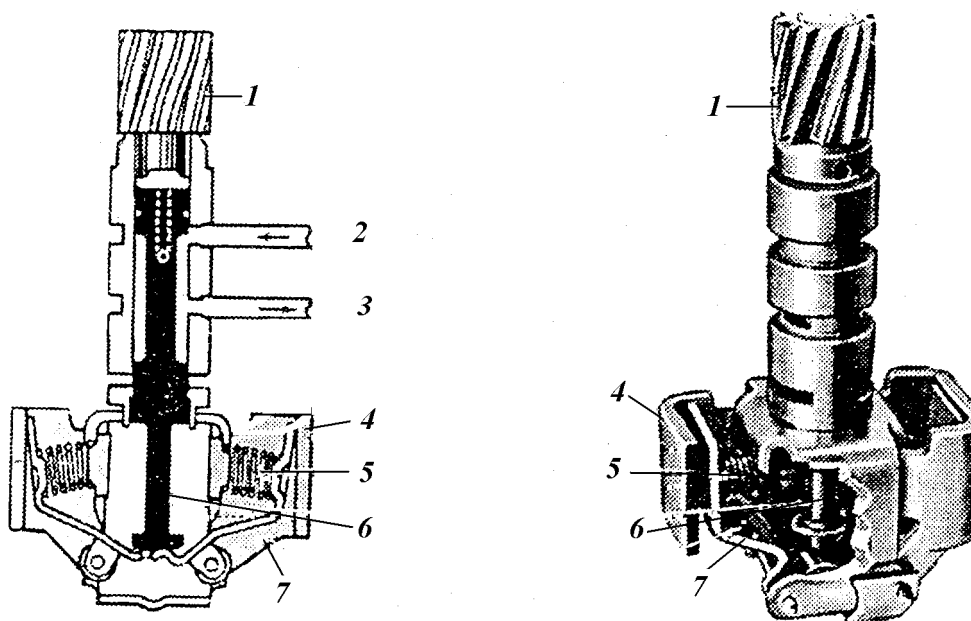


Fig. 18.13 Regulatorul centrifugal:

1-pinion de acționare; 2-presiunea de magistrală; 3- ieșirea fluidului; 4-primele contragreutăți grele; 5-arc; 6-supapă; 7-greutățile secundare ușoare.

Circuitul regulatorului centrifugal. Regulatorul centrifugal este un tuometru hidraulic acționat de la arborele secundar al cutiei de viteze (fig. 18.13) El se află sub presiunea de magistrală și modifică valorile ei proporțional cu viteza automobilului. Se utilizează pentru a asigura cuplarea treptelor de viteze în funcție de presiunea modulatorie a supapei drosel. La unele cutii de viteze presiunea regulatorului centrifugal reduce presiunea de magistrală la majorarea vitezei de deplasare a automobilului. Când arborele secundar antrenează regulatorul centrifugal, contragreutățile se deplasează de la centru și prin tijă apasă supapa 6 regulatorului. Fluxul sub presiunea de magistrală de la supapa de distribuție acționează supapa regulatorului. Fluxul deasupra supapei nu echilibrează forța centrifugală a contragreutăților care se rotesc. Cu cât viteza automobilului este mai mare cu atât mai mare este forța centrifugală a regulatorului și corespunzător mai majorată presiunea regulatorului necesară pentru echilibrarea forței centrifugale. Dacă automobilul atinge o viteză când supapa nu poate echilibra forța centrifugală a contragreutăților, apoi supapa regulatorului se află în poziție deschisă și presiunea regulatorului va fi egală cu cea de magistrală. Ansamblul regulatorului centrifugal se compune din două perechi de contragreutăți cu arcuri. Ambele perechi de contragreutăți primare 4 mai grele și secundare 7 mai ușoare acționează independent unele față de altele. Primele contragreutăți mai grele la început funcționează împreună cu contragreutățile mai ușoare 7. Arcurile 5 apasă contragreutățile între ele. Contragreutățile mai ușoare acționează direct la supapa regulatorului. La viteza mică este necesară masa mai grea pentru a asigura presiunea de modificare de la regulator și pentru a schimba prima treaptă de viteză la a doua. Contragreutățile se deplasează și se apropie de centru când supapa regulatorului funcționează. Din cauza că forța centrifugală a masei greutăților se majorează proporțional cu viteza la pătrat este dificil de a trece de la treapta a doua de viteze la a treia. Dublarea turațiilor majorează forța centrifugală de patru ori. La viteza de 32 km/h forța centrifugală de la primele contragreutăți grele este mai mare ca forța arcurilor și contragreutățile ajung până la fixator. Acum primele contragreutăți se despart de contragreutățile doi și nu mai acționează asupra tijei regulatorului. Supapa echilibrează forța centrifugală a contragreutăților doi și a forței arcurilor.

Cutia supapelor 22 (fig. 18.2) reprezintă un circuit complicat de canale comunicante, supape, arcuri și găuri. Ansamblul conține supape de distribuție (de selectare a diapazoanelor),

supapa drosel și supapa de cuplare la treapta inferioară, supapa de cuplare a treptelor de viteze și la unele supapa de reducere. În corespundere cu condițiile exterioare și solicitările șoferului cutia supapelor comandă cu circuitul hidraulic pentru acționarea frânelor polidisc și frânei cu bandă la selectarea treptelor de viteze ale transmisiei planetare. Cutia supapelor este programată pentru funcționare în diapazoane determinate cu ajutorul supapei de distribuție și controlează două semnale hidraulice; unul de la sistemul drosel iar altul de la regulatorul centrifugal. Aceste semnale sunt apreciate de sistemul automat de cuplare pentru determinarea momentului de cuplare, și de sistemul de reglare a presiunii, pentru a determina valorile modificării presiunii magistralei. Sistemul este asigurat de mecanismul de cuplare forțată la treapta mai joasă de viteză. Sistemul este acționat de șofer și asigură comanda hidraulică pentru lucrul supapelor de schimbare forțată a treptelor de viteze de la treapta a treia la treapta a doua sau de la treapta a treia la prima în cutia de viteze cu trei trepte.

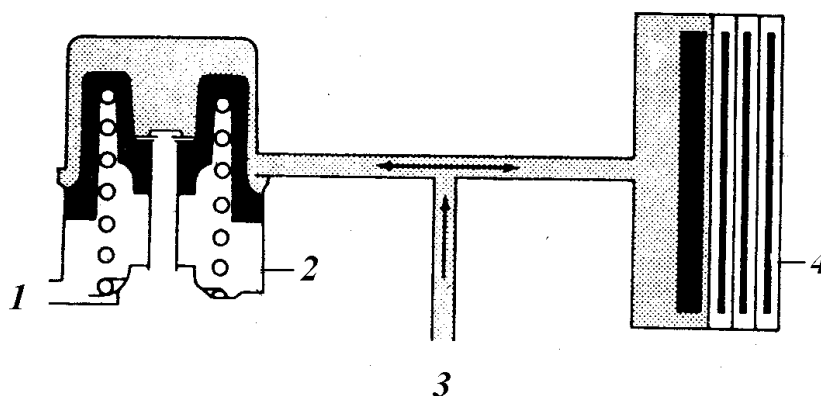


Fig. 18.14 Hidroacumulatorul:

1-ieșirea fluidului; 2-hidroacumulatorul; 3-intrarea fluidului în cuplaj; 4-cuplaj polidisc cuplat.

Hidroacumulatorul se utilizează în circuitul mecanismului executiv și a cuplajelor polidisc în scopul comenzii mai bune a treptelor de viteze. Cel mai frecvent hidroacumulator este de tip cu piston și arcuri (fig. 18.14). Hidroacumulatorul asigură cuplarea lentă a treptelor de viteze în corespundere cu momentul motor. La prima etapă are loc creșterea fluxului fluidului și a presiunii în circuit. Forța arcului de revenire a discurilor se opune presiunii, discurile se strâng între ele și la dispariția jocului presiunea atinge valoarea maximă.

În acest moment pistonul hidroacumulatorului se deplasează învingând forța arcurilor, presiunea în centrul cuplajelor polidisc devine mai lentă și cuplarea este mai efectivă.

18.6. Instalația de ungere și răcire a hidrotransformatorului

La funcționarea hidrotransformatorului în urma mișcării turbulente intensive fluidul se încălzește. Apare necesitatea de răcire pentru a evita supraîncălzirea lui. Se utilizează două tipuri de instalații de răcire: cu lichid și cu lichid și aer. În ambele instalații are loc circulația continuă a lichidului din hidrotransformator prin supapa de comandă a pompei cutiei de viteze. Fluxul de returare se întoarce în cutia de viteze pentru ungere și decantare. În instalația de răcire cu apă, care mai frecvent se utilizează, fluidul trece prin radiator.

În fig. 18.15 este reprezentat circuitul de răcire a fluidului. Pompa 3 trimite sub presiune fluidul din hidrotransformator în radiator 6 de unde este returat în baia de ulei 1.

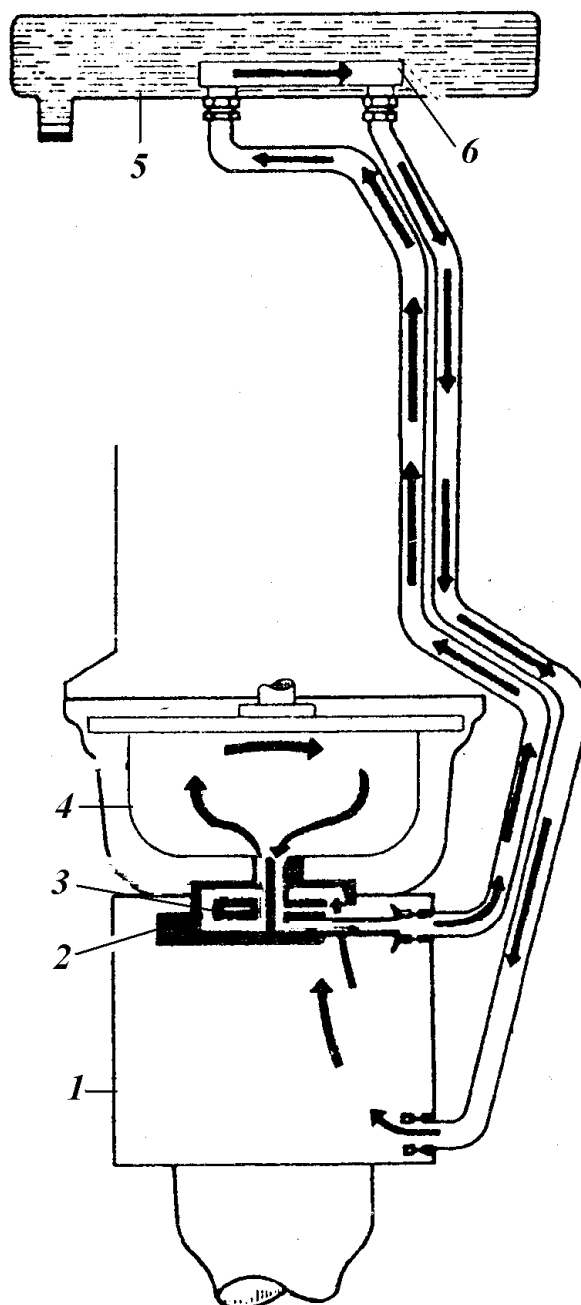


Fig. 18.15 Schema instalației de răcire:

1-baia fluid; 2-regulator presiune; 3-pompa fluid; 4-hidrotransformatorul;

5-radiatorul lichidului de răcire; 6- radiator fluid.

În fig. 18.16 este reprezentată schema de ungere și de răcire a hidrotransformatorului.

Hidrotransformatorul este alimentat cu ulei (fluid) sub presiunea de magistrală prin canalul deschis la supapa de reglare sau printr-un canal aparte de la supapa de reglare a presiunii hidrotransformatorului. La supapa de reglare a hidrotransformatorului la fel acționează presiunea de magistrală de la supapa principală de reglare. Instalația de ungere și răcire a hidrotransformatorului nu numai că funcționează împreună, dar au și un circuit deschis comun. Circuitele de răcire și ungere ale unor instalații au presiunea utilă de la 69...103 KPa. Presiunea

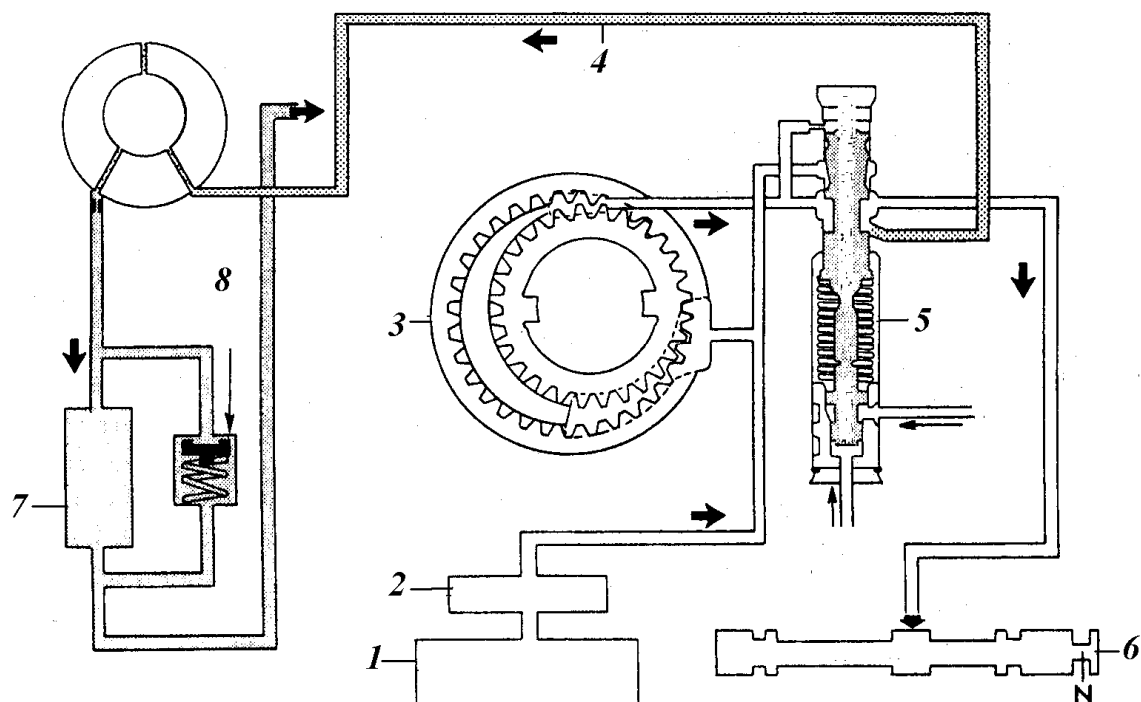


Fig. 18.16 Schema de ungere și de răcire a hidrotransformatorului:

1-baia fluid; 2-filtru, 3-pompa de fluid; 4-intrarea în hidrotransformator; 5-supapa reglare presiune; 6-supapa distribuției; 7-radiator; 8-supapa radiatorului 9-canalul de ungere cutie.

de magistrală a fluidului se micșorează la intrare în hidrotransformator însă este reținută din partea presiunii înalte. Când motorul nu funcționează, supapa de reglare a pompei de fluid se află în poziția inițială și închide canalul spre hidrotransformator, evitând scurgerea fluidului din hidrotransformator. Debitarea fluidului spre hidrotransformator și scurgerea lui este un proces complicat. În hidrotransformatorul care nu este blocat, fluidul trece prin spațiul dintre suportul reactorului și bușa de acționare a pompei. La ieșire din hidrotransformator fluidul trece din partea exterioară a bușei anterioare al suportului reactorului, prin corpul pompei și prin cutia de viteze. Din cutia de viteze pătrunde în radiator și iese prin conducte metalice. Conducta de returare din radiator este racordată cu corpul cutiei de viteze, pentru ungere transmisiei planetare. De menționat că conducta de magistrală este racordată în partea de jos al radiatorului pentru a evita apariția bulelor de aer. La conducta de returare se racordează un radiator suplimentar spre cutia de viteze.

18.7. Cuplarea automată a treptelor de viteze

În funcție de regimul de conducere, prin selectarea poziției supapei manuale, prin cutia supapelor, se pun în funcțiune frâna bandă sau cuplajele polidisc, care blochează sau deblochează elementele mecanismului planetar, asigurând cuplarea sau decuplarea treptelor de viteze.

Poziția P (parcare). În acest caz frâna bandă 14 a treptelor de viteze mici și mersului înapoi nu este cuplată. Roata de parcare 10 este fixată cu clichetul 13 (fig. 18.2).

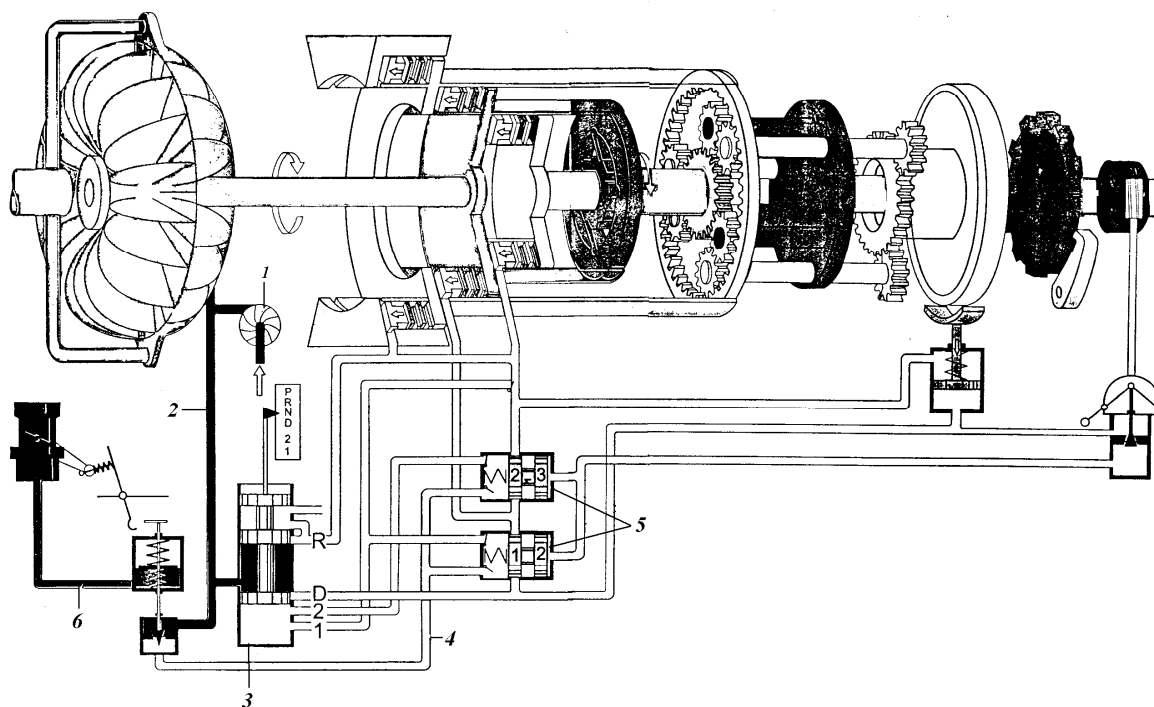


Fig. 18.17 Poziția manetei de cuplare N-mersului în gol:

1-pompa fluidului de transmisie ATF; 2-conducta de presiune liniară; 3-supapa manuală de selectare a treptelor de viteze; 4-conducta presiunii modulatorie; 5-cutia supapelor pentru cuplare automată a treptelor de viteze; 6-conducta de depresiune de la motor.

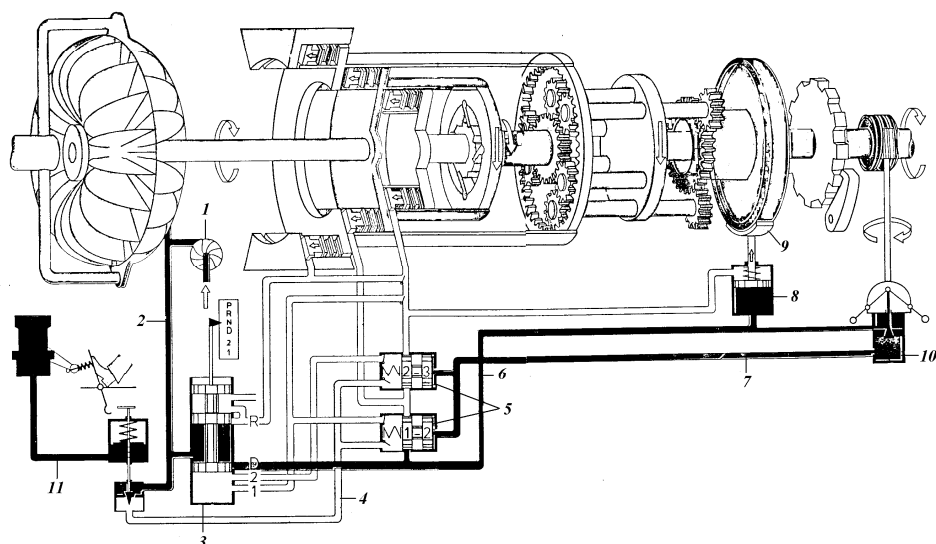


Fig. 18.18 Poziția manetei de cuplare D (prima treaptă):

1-pompa de fluid; 2,6-conductele presiunii liniare; 3-supapa manuală de selectare a treptelor de viteze; 4-conducta presiunii modulatorie; 5-cutia supapelor de cuplare automată; 7-conducta presiunii regulatorului centrifugal; 8-pistonul frânei bandă; 9-frâna bandă; 10-regulatorul centrifugal; 11-conducta depresiunii motorului.

Poziția N (neutră). Presiunea liniară a fluidului (fig.18.17) prin supapa drosel și conductă pătrunde la supapele de comandă 5. Supapa manuală 3 închide fluxul spre supape. La această poziție presiunea modulatorie pătrunde în partea stângă a supapelor. În acest caz nici un element al transmisiei automate nu se află în acțiune.

Poziția D (prima treaptă) (fig. 18.18.) Fluidul de la pompa 1 prin conducta 2 și supapa manuală 3, conducta 6 cuplează frâna bandă 9 blocând pinionul planetar al transmisiei planetare din spate. Presiunea regulatorului prin conducta 7 deplasează sertarul supapelor spre stânga și închide pătrunderea lichidului spre cuplajele polidisc. Asupra supapelor acționează din partea stângă presiunea modulatoră prin conducta 4 care se echilibrează cu presiunea regulatorului centrifugal 11.

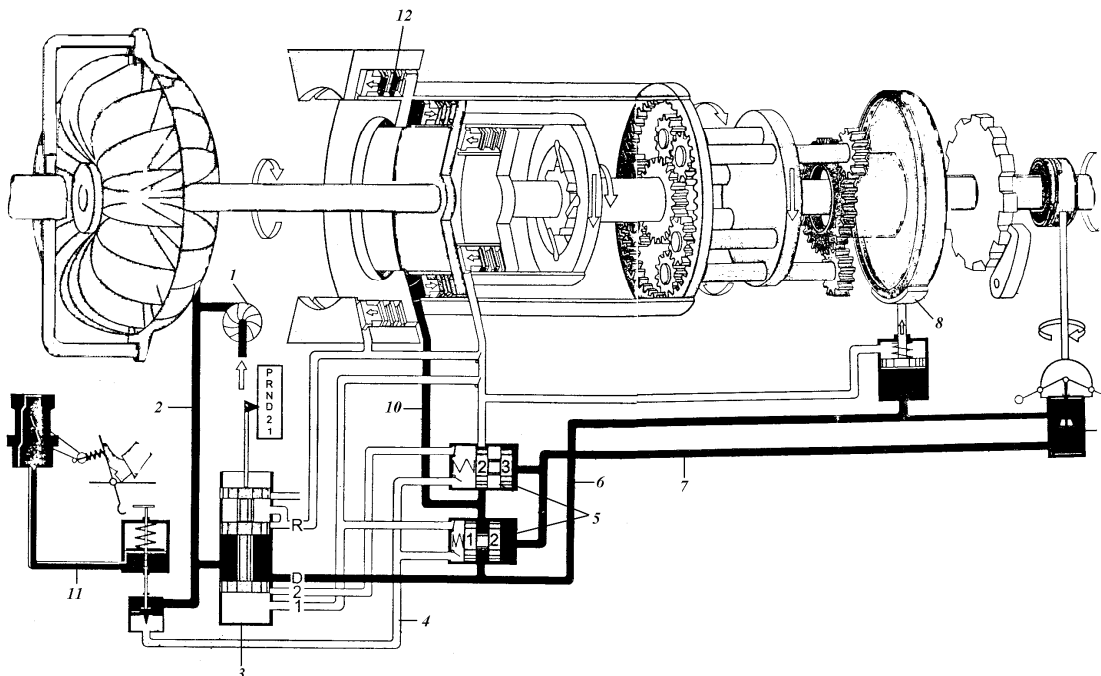


Fig. 18.19 Poziția manetei de cuplare D (treapta a doua):

1-pompa de fluid; 2,6-conductele presiunii liniare; 3-supapa manuală de selectare a treptelor de viteze; 4-conducta presiunii modulatoră; 5-cutie supapelor de cuplare automată; 7-conducta presiunii regulatorului centrifugal; 8-frână bandă; 9-regulator centrifugal; 10-conducta presiunii de acționare a cuplajului polidisc din față; 11-conducta depresiunii motorului; 12-pistonul cuplajului polidisc;

Poziția D (treapta a doua) (fig. 18.19). În această poziție fluidul pompei 1 prin conducta 2, supapa manuală 3 și conducta 6 cuplează frâna 8 pinionului planetar din spate, iar presiunea modulatoră prin conducta 4 acționează asupra supapelor 5 din partea stângă. Când viteza de deplasare a automobilului sporește, se majorează și presiunea regulatorului centrifugal care prin conducta 7 deplasează sertarul supapei 5 de jos și fluidul sub presiune prin conducta 10 pune în funcțiune cuplajul din față 12 asigurând cuplarea treptelor 1 și 2.

Poziția D (treapta a treia) (fig. 18.2) Presiunea liniară a pompei 27 prin conducta 21, supapa manuală 24 și conducta 17 pătrunde în partea de jos a cutiei supapelor 22. Presiunea modulatoră prin conducta 23 acționează din partea stângă a cutiei supapelor. La majorarea de mai departe a vitezei automobilului presiunea regulatorului 12 este suficientă pentru a cupla supapele treptelor de viteze doi și trei. Presiunea regulatorului prin conducta 16 deplasează plonjoarele supapelor 22 spre stânga și fluidul sub presiune prin conductele 19 și 20 prin pistoanele 3 acționează asupra cuplajelor polidisc 15 din față și spate concomitent presiunea liniară prin conducta 18 deblochează frâna bandă 14.

Poziția R (mersul înapoi) .La poziția R a manetei presiunea liniară a pompei prin supapa manuală și conducta 32 pune în funcție cuplajul polidisc 31 care schimbă sensul de deplasare a automobilului. Concomitent trebuie de acționat asupra fixatorului manetei de selectare a treptelor de viteze.

Date tehnice

Indicii	Cutii de viteze automate a automobilului BMW 7	
	22H	22/EH
Diametrul hidrotransformatorului mm, Turațiile, rot/min când cutia este frânată	260 1930...2200	280 2000...2150
	Turațiile la care se schimbă trepte de viteze rot/min.	
Maneta în poziția D cu pedala puțin apăsată		
Treptele 1-2		
2-3	2150...2170	1900...2200
3-4	2240...2440	2000...2200
	2230...2340	2100...2300
Raportul de transmitere		
Prima treaptă	2,48	2,48
Treapta a doua	1,48	1,48
Treapta a treia	1,00	1,00
Treapta a patra	0,73	0,73
Mersul înapoi	2,09	2,09
Fluid	Dexron 2	Dexron 2
Capacitate, l	7,7	8,1

Notă: Dacă pedala se apasă turațiile de cuplare ale treptelor de viteze se schimbă.

18.8. Transmisia cardanică

Transmisia cardanică este destinată pentru a transmite momentul motor, fără să-l modifice de la cutia de viteze la transmisia principală în cazul organizării automobilului după soluția clasică, sau de la cutia de distribuție la punțile motoare ale automobilelor cu mai multe punți.

Puntea motoare este suspendată la cadrul automobilului sau caroserie prin suspensii și la deplasarea automobilului oscilează față de cadru. Cutia de viteze este fixată la cadru. La transmiterea momentului motor de la arborele secundar al cutiei de viteze la arborele pinionului de atac al transmisiei principale, axele cărora sunt dispuse sub un unghi, care se modifică la majorarea sau reducerea sarcinii, sau la șocurile drumului denivelat, se utilizează articulații cardanice.

Transmisiile cardanice după numărul articulațiilor se divizează în simple și duble. Dacă transmisia are numai o articulație cardanică dispusă la cutia de viteze ia poartă denumirea de transmisie simplă. Transmisia dublă are două articulații cardanice la ambele capete ale arborelui.

În funcție de valorile unghiurilor dintre axele arborilor se utilizează articulații cardanice elastice și rigide. Articulațiile cardanice se divizează în articulații asincrone și sincrone. La toate automobilele cu puntea motoare în spate se utilizează transmisia cardanică asincronă iar la cele cu puntea motoare și de direcție în față transmisia sincronă.

Transmisia cardanică este compusă din articulație cardanică, arbori cardanici, cuplaj de compensare axială și palier intermediar (nu la toate).

La autovehiculele cu prelungitorul cutiei de viteze se utilizează transmisia cardanică cu un arbore (fig. 18.20, a). În acest caz o articulație alcătuită din furcile 1 și 3 culisează pe capătul canelat 5 sudat la arborele 8. La alt capăt al arborelui se sudează articulația cardanică 9. Protectorul praf 7 protejează îmbinarea canelată de murdărie. Pentru a reduce pierderile prin

frecare între alezajele și fusurile crucii se montează bușe de oțel prevăzute cu rulmenți ace. Crucea se fixează în alezajele furcilor prin capace.

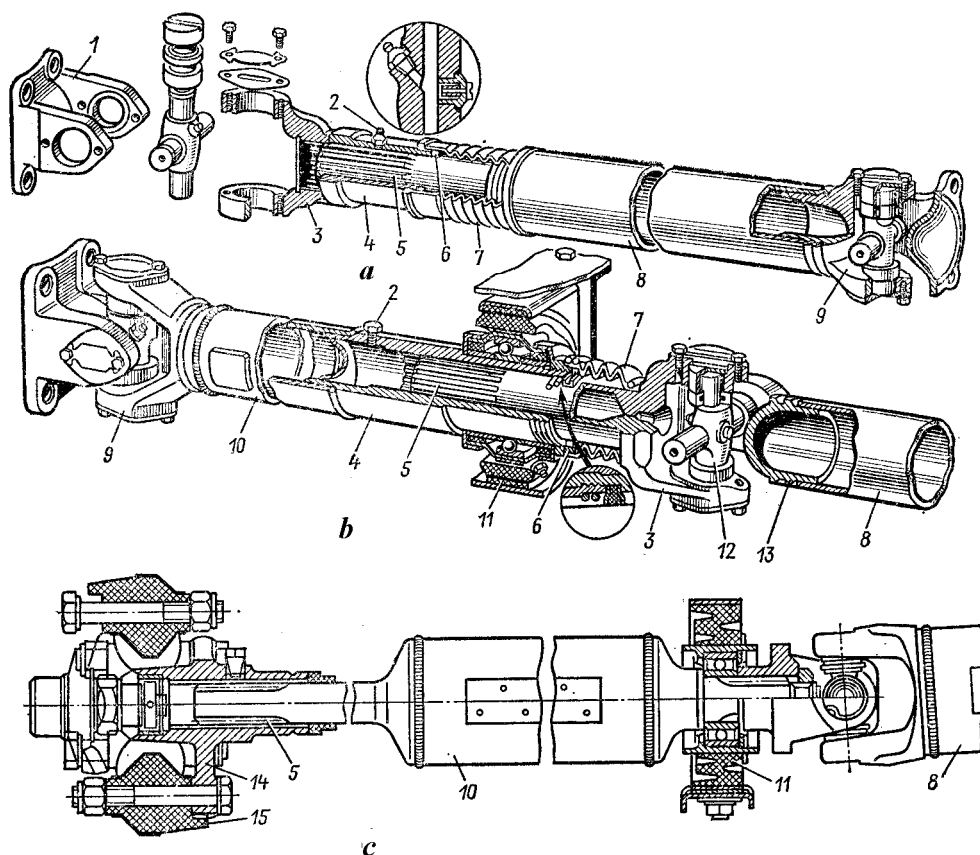


Fig. 18.20 Transmisia cardanică:

a-cu un arbore; b-cu doi arbori; c-cu un arbore cu cuplaj elastic;

1,3-furci; 2-gresor; 4-butuc canelat; 5-capăt canelat; 6-etanșor; 7-protector praf; 8-arbore tubular;
9-articulația cardanică; 10-arbore intermediar; 11-palierul arborelui intermediar; 12-cruce cardanică;
13-arbore fără caneluri; 14-articulația elastică; 15-cuplaj elastic.

Arborele cardanic face legătură între două articulații cardanice. El este format din partea centrală (arborele propriu-zis) și piesele de legătură dintre partea centrală și articulațiile cardanice. Partea centrală are formă tubulară 8. În partea spre cutia de viteze este prevăzut cu un capăt canelat și cu articulația cardanică 9 dinspre puntea motoare. Montarea furcii 3 pe capătul canelat 5 permite variația distanței dintre crucile cardanice. Această îmbinare poartă denumirea de cuplaj de compensare axială.

La autocamioanele cu puntea motoare în spate se utilizează transmisia cardanică din doi arbori (fig. 18.20, b). În acest caz articulația cardanică 9 face legătura arborelui primar al cutiei de viteze cu capătul anterior al arborelui intermediar 10. Articulația cardanică medie face legătura arborelui intermediar cu arborele tubular 8, care prin articulația cardanică se prinde la puntea motoare. Palierul 11 arborelui intermediar 10 se prinde la traversa cadrului automobilului.

În fig. 18.20, c se prezintă articulația cardanică 14 cu cuplajul elastic 15.

19. PUNȚILE AUTOMOBILULUI

19.1. Puntea motoare din spate

Puntea motoare din spate are rolul de a transmite momentul motor de la transmisia cardanică și forțele verticale de la cadrul (caroserie) automobilului la roțile motoare. Tot prin

intermediul punții motoare se transmit cadrului (caroseriei) forțele de tracțiune, forțele de frânare, momentul reactiv și de frânare care apar în timpul deplasării automobilului.

Puntea motoare din spate se compune din transmisia principală, diferențial, arbori planetari și carter.

Transmisia principală multiplică și transmite momentul motor de la arborele cardanic la diferențial. Ele se clasifică după numărul angrenajelor componente și după tipul angrenajelor utilizate.

După numărul angrenajelor componente se deosebesc transmisii principale simple la care multiplicarea momentului motor se face printr-o pereche de roți dințate și transmisii principale duble la care multiplicarea momentului motor se face prin două perechi de roți dințate.

După tipul angrenajelor utilizate transmisiile principale pot fi: conice, cilindrice și cu melc.

Transmisia principală simplă (fig. 19.1) cu dantura curbă este cea mai răspândită. Constă din pinionul de atac 7 și coroana dințată 14. Din partea transmisiei cardanice arborele pinionului de atac este prevăzut cu caneluri pe care se montează flanșa 1 transmisiei cardanice. Arborele pinionului de atac 22 este montat în carterul 18 prin intermediul a doi rulmenți conici cu role 3 și 6. Coroana dințată este fixată la caseta diferențialului 11. Cu șaibele de compensare 4 se reglează angrenajul pinionului de atac cu coroana dințată.

Angrenajul hipoid este tot un angrenaj con, dar axele pinionului și a coroanei dințate sunt dezaxate (fig. 19.2). Pinionul de atac este amplasat mai jos ca coroana dințată. Aceasta permite coborârea mai jos a punții motoare și a centrului de greutate.

Diferențialul este mecanismul care permite ca roțile motoare ale automobilului să se rotească independent una față de alta, dând posibilitate roților la deplasarea automobilului la viraj să parcurgă spații de lungimi diferite. La viraj roata automobilului exterioară parcurge un spațiu mai mare decât roata motoare interioară.

Diferențialele se clasifică după următoarele criterii.

- *După tipul angrenajelor folosite:* cu roți dințate conice și roți dințate cilindrice.
- *După principiul de funcționare:* simple, blocabile și autoblocabile.
- *După valoarea momentului transmis la roțile motoare:* simetrice și asimetrice.
- *După locul de dispunere în transmisie:* între roțile aceleiași punți, între punțile automobilului cu mai multe punți.

În fig. 19.3 este reprezentată schema diferențialului, care distribuie momentul motorului de la transmisia principală la roțile motoare. Distribuirea se execută de la pinionul de atac la coroana dințată prin caseta diferențialului, axa sateliților, sateliți, pinioanele planetare și arborii planetari.

Piese de diferențialului sunt indicate în fig. 19.4. Indiferent de tipul transmisiei principale, construcția diferențialului totdeauna este aceeași. El constă din caseta diferențialului 3 și două pinioane planetare 5 amplasate pe arborii planetari. Pe axa 8 sunt prevăzuți doi sateliți 7. Axa sateliților se găsește în caseta diferențialului și se rotește împreună, dând posibilitate sateliților liber să se rotească pe axă.

Când automobilul se deplasează liniar (fig. 19.5) drumurile parcurse de cele două roți motoare sunt egale. În acest caz pinioanele planetare vor avea viteze unghiulare egale cu a coroanei dințate, iar sateliții vor fi blocați fiind utilizați ca niște piese de legătură pentru a transmite mișcarea de la caseta diferențialului la arborii planetari.

La deplasarea automobilului în viraj (fig. 19.6), coroana transmisiei principale și caseta se vor roti cu aceeași viteză unghiulară ca și în linie dreaptă. Din cauza că roata din dreapta are de parcurs un drum mai lung decât roata din stânga înseamnă că și vitezele unghiulare ale celor două pinioane planetare vor trebui să fie diferite. Acest lucru este posibil datorită sateliților.

La virajul spre stânga roata din dreapta are o viteză unghiulară mai mare decât roata din stânga împreună cu pinionul lui din dreapta. Pentru a realiza aceste diferențe de viteze unghiulare

între cele două pinioane planetare, sateliții vor căpăta o mișcare de rotație în jurul axei lor proprii, care va fi cu atât mai mare cu cât diferența între vitezele unghiulare între pinioanele planetare este mai mare. În raport cu coroana dințată, care are o viteză constantă, pinionul din dreapta se rotește mai rapid ca cel din stânga.

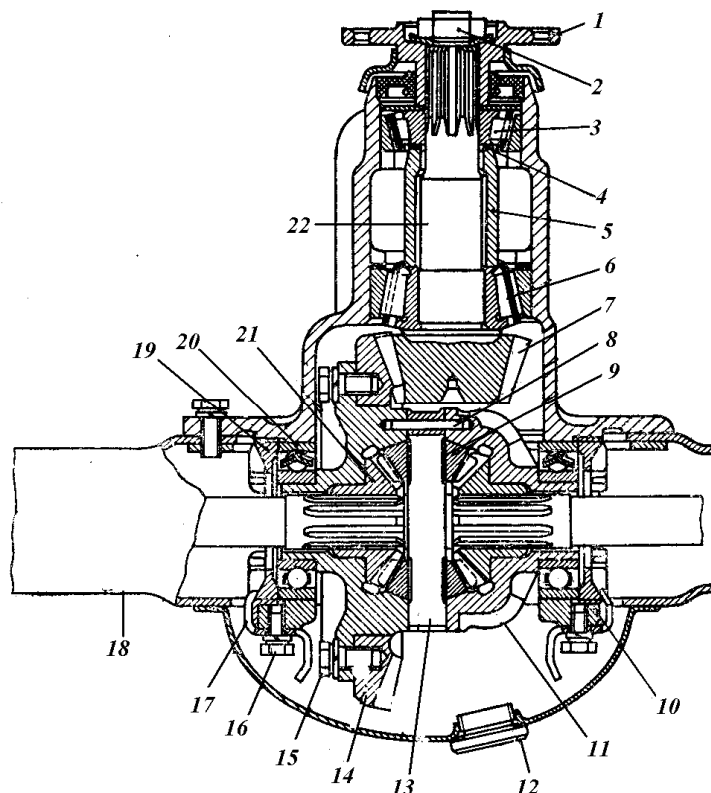


Fig. 19.1 Puntea motoare din spate:

1-flanșă; 2-piuliță; 3,6-rulmenți conici; 4-șăibe de reglaj; 5-bucșa distanță; 7- pinion de atac; 8-știftul axei satelului;9-satelit; 10-capac; 11-caseta diferențialului; 12-dop; 13-axul sateliților; 14-coroana transmisiei principale; 15-șurub de fixare coroanei; 16-șurub de fixare; 17-fixatorul piuliței de reglare;18-carter; 19-piuliță de reglare; 20-rulmentul casetei diferențialului; 21-pinionul planetar; 22- arborele pinionului de atac.

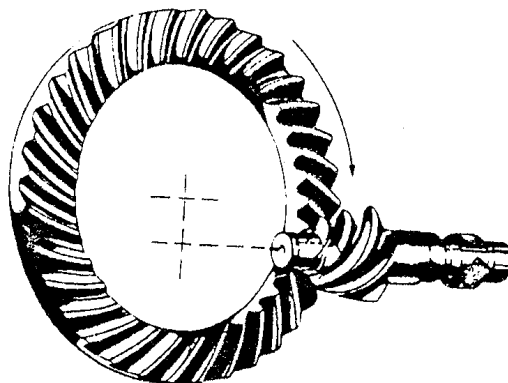


Fig. 19.2 Transmisia principală hipod.

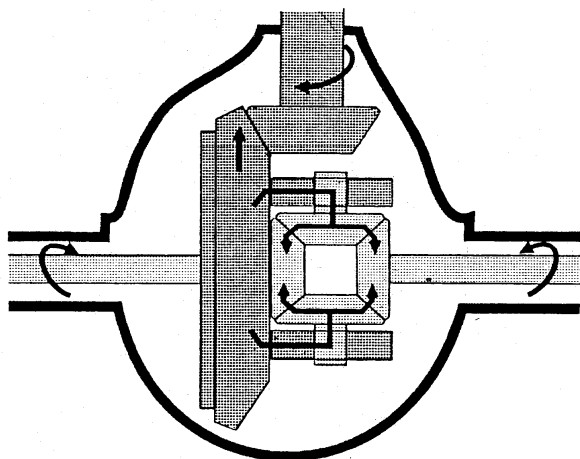


Fig. 19.3 Schema diferențialului.

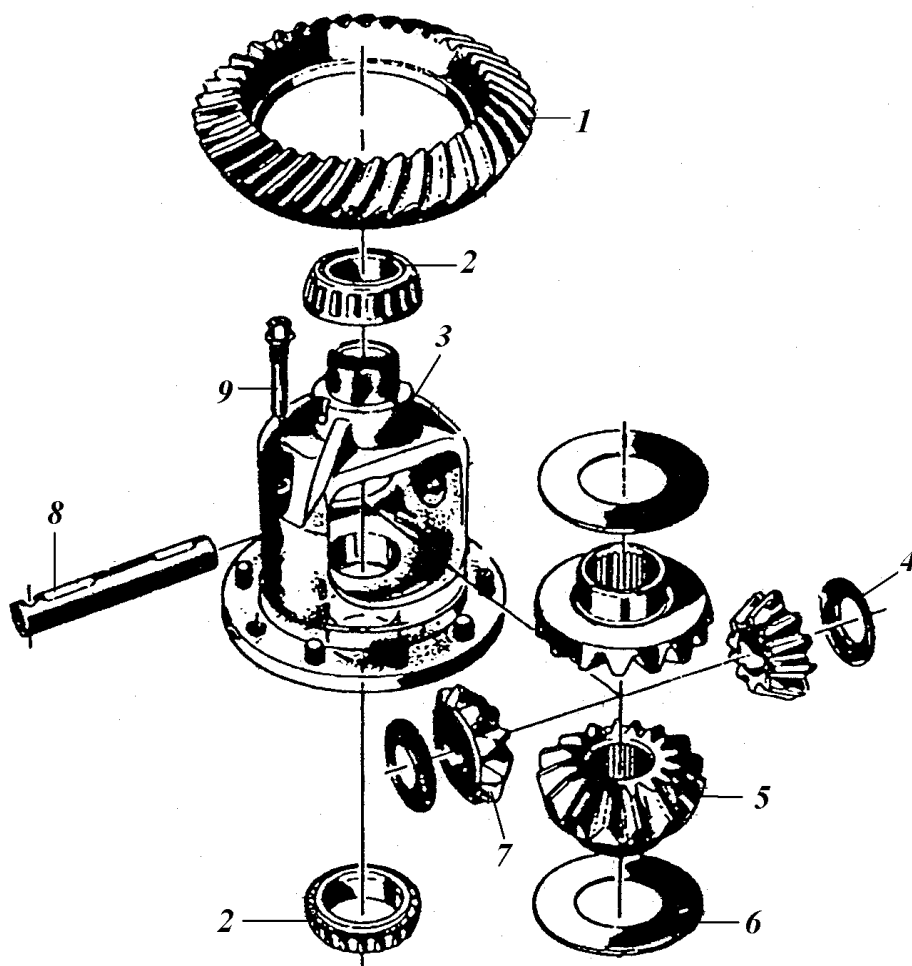


Fig. 19.4 Elemente diferențialului:

1-coroana dințată; 2-rulmenți conici; 3-caseta diferențialului; 4-șaibe sprijin; 5-pinionul conic planetar; 6-șaibe; 7-satelit; 8-axa sateliților; 9-șurubul axei sateliților.

Dacă o roată motoare se va afla pe o porțiune de drum cu o aderență foarte redusă, ea va începe să patineze, în timp ce roata a doua se va opri și, de asemenea se va opri și automobilul. Pentru a înlătura acest dezavantaj la unele automobile se folosesc diferențele blocabile.

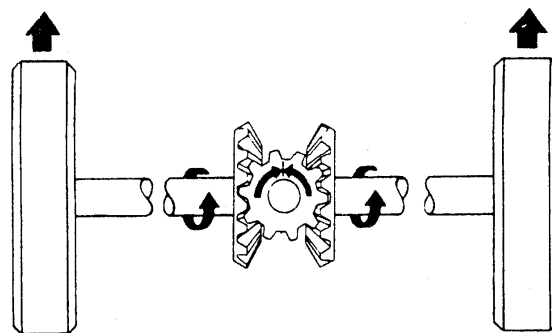


Fig. 19.5 Schema diferențialului la deplasare pe linie dreaptă.

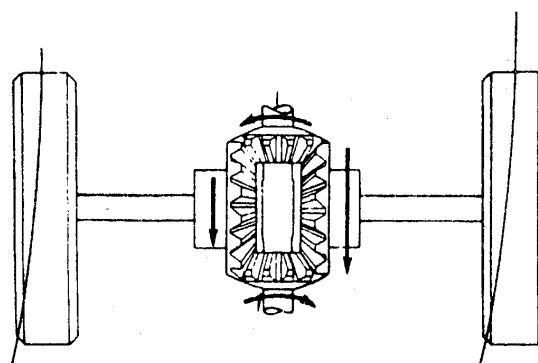


Fig. 19.6 Schema diferențialului în viraj.

Diferențialele blocabile, parțial blocabile și autoblocabile lichidează dezavantajul diferențialelor simple.

Blocarea diferențialului este soluționată diferit la diferite transmisii. La unele transmisii se utilizează pe o porțiune canelată a unui arbore planetar un dispozitiv de blocare compus dintr-un cuplaj dințat. Cuplajul este prevăzut pe partea dinspre diferențial cu o dantură frontală, iar la caseta diferențialului este fixată altă dantură. La deplasarea cuplajului dantura lui intră în angrenaj cu dantura de pe caseta diferențialului și o blochează.

La unele automobilele cu transmisia integrală se folosește diferențialul TORSEN dispus între punțile motoare din față și spate pentru a compensa diferența dintre rotațiile roților din față și spate.

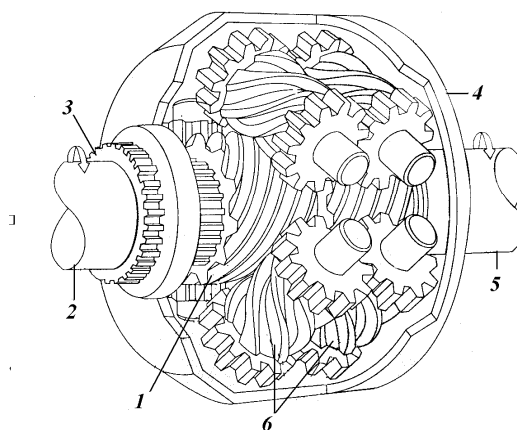


Fig. 19.7 Diferențialul TORSEN:

1-melc; 2-arborele acționare punții față; 3-pinion; 4-caseta; 5-arborele acționării punții spate; 6-satețiți.

Acest diferențial (fig. 19.7) egalează diferența de rotație ale roților din față și din spate și a momentului transmis la roți în mod automat. Diferențialul TORSEN constă din: corp (caseta) 4 în interiorul căruia se află melcul 1 în angrenaj cu sateliții 6. Diferențialul transmite mișcarea la arborii punții din față 2 și spate 5. Dacă o roată are o aderență mai redusă cu drumul, momentul transmis este mai mic și astfel se evită deraparea automobilului. Independent de distribuirea momentului motor la roțile motoare diferențialul TORSEN asigură diferența rotațiilor la ambele capete ale arborilor planetari. Distribuția momentului motor are loc prin roți dințate și melcate. Diferențialul este o sistemă mecanică și funcționează în mod automat. În baza funcționării acestui diferențial se utilizează efectul cunoscut a transmisiei melc la care transmisia rotației într-o direcție este liberă iar în altă direcție este dificilă sau imposibilă. Procesul de reglare interioară are loc atât de rapid încât el nu se simte și nu duce la deteriorarea sistemului. Acest diferențial se află în carterul cutia de viteză de la care și este uns.

La unele transmisii se folosesc diferențialele cu lamele pe arborii planetari cu limitarea diferenței frecvenței de rotație ale roților cu 25%. Se întâlnesc și diferențiale autoblocabile cu cuplaje de fricțiune acționate hidraulic.

Arborii planetari sunt destinați pentru a transmite momentul motor de la diferențial la roțile motoare. Ei sunt solidarizați atât cu pinioanele planetare cât și cu butucul roților. La pinionul planetar este solidarizat prin caneluri prevăzute la capătul lui, iar cu butucul prin flanșă.

19.2. Puntea motoare și de direcție din față

Puntea motoare din față este executată împreună cu cutia de viteze (fig. 17.2). Transmisia principală constă din două pinioane. Pinionul conducător cilindric este executat împreună cu arborele secundar 14 al cutiei de viteze în angrenaj cu pinionul fixat la caseta diferențialului 8. Diferențialul are doi sateliți, două pinioane planetare și arborii planetari.

Transmiterea momentului motor se execută prin doi arbori planetari cu două articulații sincrone (fig. 19.8). Arborele din stânga este plin iar cel din dreapta tubular.

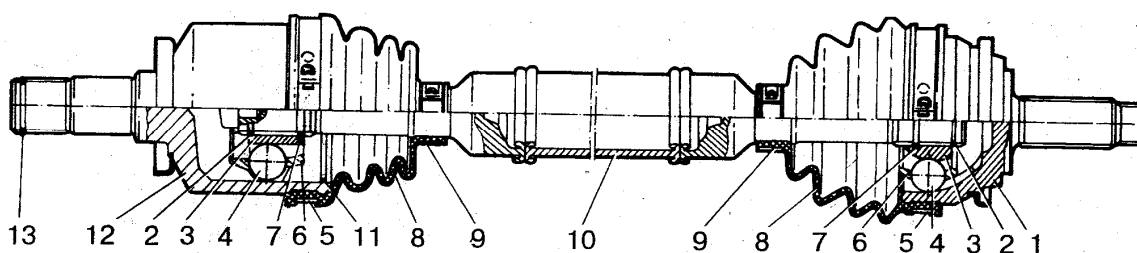


Fig. 19.8 Arbore planetar la puntea motoare din față:

1-corpul articulației exterioare; 2-inel stopare; 3-caseta; 4-bile; 5-bridă exterioară; 6-separatori; 7-inela sprijin; 8-protectori; 9-bridă interioară; 10-arbore planetar; 11-fixatorul; 12-corpul articulației interioare; 13-inel stopare a corpului articulației interioare.

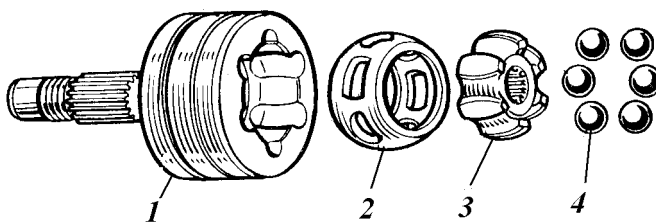


Fig. 19.9 Piese articulației sincrone exterioare:

1-corpul articulației; 2-separator; 3-caseta; 4-bile.

Articulația exterioară constă din corpul 1, separatorul 6, caseta 3 și șase bile. În corpul articulației și în casetă sunt prevăzute caneluri pentru bile. Canelurile în plan longitudinal sunt executate după rază pentru a asigura întoarcerea articulației sincrone până la 42°. Capătul canelat al corpului articulației se fixează în butucul roții din față și se strânge cu piulița. Caseta 3 este dispusă pe canelurile arborelui planetar 10 între inelul de sprijin 7 și inelul de stopare.

Articulația interioară se deosebește de cea exterioară prin executarea canelurilor corpului dreptunghiulare care permite deplasarea axială a articulației.

În fig. 19.9 sunt prezentate piesele articulației sincrone exterioare.

19.3. Puntea articulată din față

Punțile din față se clasifică după destinație și după soluția constructivă.

După destinația, punțile din față pot fi de direcție și de direcție și motoare.

În genere, puntea din față este o punte de direcție care servește la schimbarea direcției de mers a automobilului. Din punct de vedere constructiv, punțile din față se împart în punți articulate și rigide. Puntea din față articulată (fig. 19.10) se folosește la automobilele cu suspensii independente. Cele mai răspândite punți la autovehicule sunt cu oscilația roților în plan transversal și longitudinal.

Această punte se compune din traversa 1 la care sunt articulate brațele oscilante superior 2 și inferior 3. Brațele sunt articulate la suporturile 4 fuzetelor, prin intermediul pivoților 5, sau la unele fără pivoți.

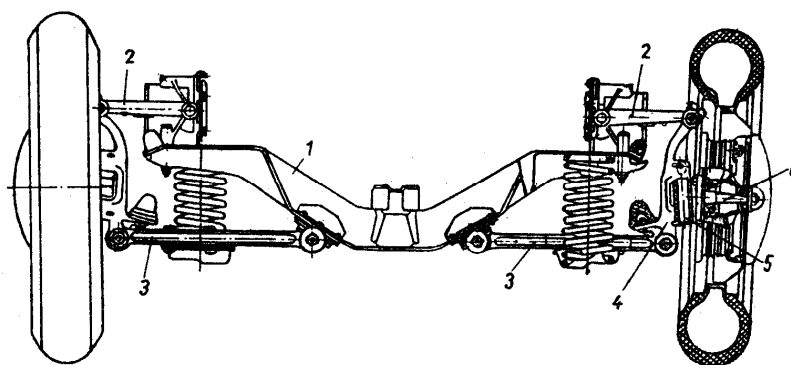


Fig. 19.10 Puntea din față articulată:

1-traversa; 2,3-brațe superioare și inferioare; 4-suportul fuzetei; 5-pivot; 6-fuzeta.

Fuzeta articulată la brațe este piesa de bază la care se montează butucul roții pe rulmenți, suportul frânei disc din față și brațul de acționare pentru a schimba direcția de deplasare. Elementul elastic îl constituie suspensia elicoidală și amortizorul hidraulic. Majoritatea autovehiculelor au stabilizatoare, cu rolul de a limita înclinarea automobilului în viraj datorită acțiunii forței centrifugale. Stabilizatorul prezintă o bară transversală cu capetele legate la plăcile de sprijin ale arcurilor.

19.4. Puntea rigidă din față

Puntea rigidă se întâlnește la automobilele cu suspensia dependentă a roților. Prezintă o grindă 4 la care sunt articulate în ambele părți fuzetele 9 (fig. 19.11).

Grinda are secțiune în formă de profil I, cu capetele terminate în formă de pumni. Pentru a reduce înălțimea centrului de greutate al automobilului, grinda are partea centrală curbată în jos.

Fixarea arcurilor suspensiilor de grindă se face la două suprafețe de sprijin prelucrate. Fuzetele sunt articulate la grindă prin intermediul pivoților 16 și servesc drept osii pentru roțile de direcție. Fuzetele se compun din două părți cilindrice de diferite diametre, pe care se montează rulmenții butucului 10. De asemenea fuzeta are un capăt filetat pe care se înfiletează piulița de fixare a butucului roții. Fuzeta din partea stângă este prevăzută cu un braț de comandă 18, articulat la bara longitudinală 17 a sistemului de transmitere a direcției.

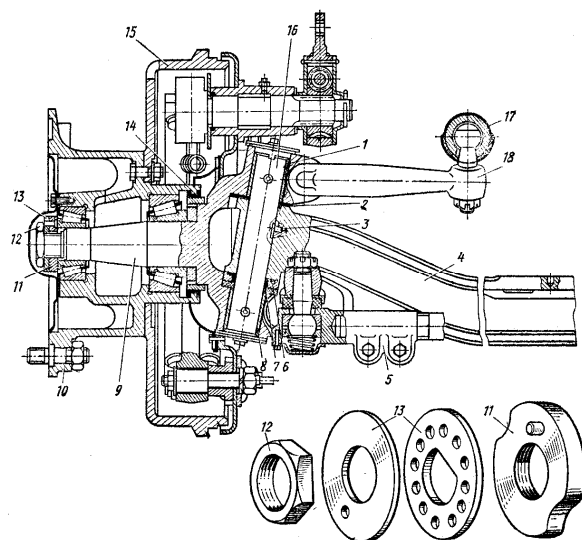


Fig. 19.11 Puntea din față rigidă:

1,8-bucșele pivotului; 2-șaipe reglabile; 3-bolț de fixare; 4-grinda; 5-bara transversală; 6,7-șaipele rulmentului pivotului; 9-fuzeta; 10-butucul; 11-piulița de reglare; 12-contrapiuliță; 13-inel de stopare și șaiba; 14-simering; 15-tambur de frânare; 16-pivot; 17-bara de comandă longitudinală; 18-braț superior de comandă.

Pentru a reduce forțele de frecare cu pivoții 16 în găurile furcilor fuzetei se găsesc bucșele din bronz 1 și 8. Sprijinirea punții pe fuzetă se face prin intermediul unui rulment axial cu bile, montat între punte și brațul inferior al furcii fuzetei. Pivotul este fixat în osie de bolțul 3.

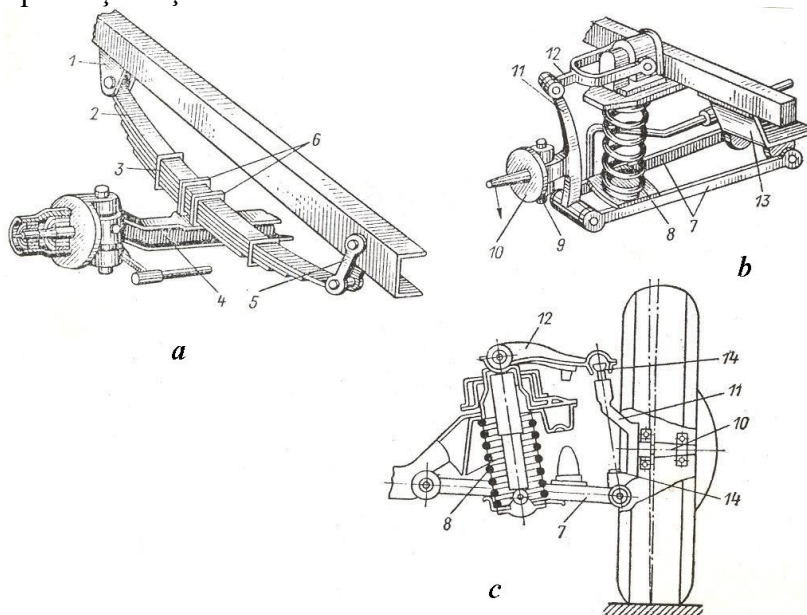


Fig. 19.12 Suspensii:

a-dependentă; b-independentă cu pivot; c-independentă fără pivot;

1-suport; 2-arc în foi; 3,6-bride; 4-grinda punții din față; 5-cerel; 7,12-brățe inferioare și superioare; 8-arcuri elicoidale; 9-pivot; 10-fuzeta; 11-suport; 13-suportul brațului inferior; 14-articulații sferice.

19.5. Suspensii și amortizorul

Suspensia automobilului are rolul de a asigura confortul pasagerilor și de a proteja încărcăturile și organele componente ale automobilului împotriva șocurilor, oscilațiilor dăunătoare, cauzate de neregularitățile drumului. Suspensia realizează legătura elastică dintre cadru sau caroserie și punții, sau direct cu roțile automobilului.

Clasificarea suspensiilor automobilului se face după tipul punții automobilului: suspensii cu roți dependente și suspensii cu roți independente.

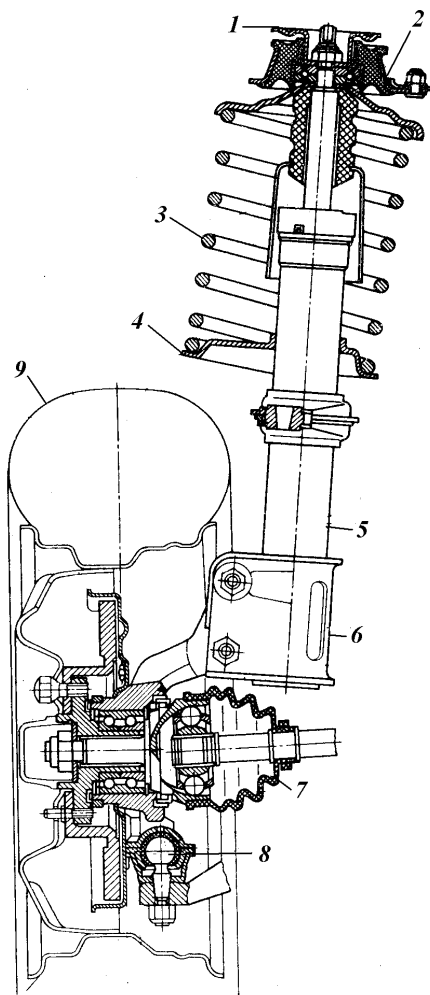


Fig. 19.13 Suspensia Mc. Pherson

1-suportul superior; 2-tampon; 3-arc elicoidal; 4-suportul arcului; 5-amortizor telescopic
6-suportul fuzetei; 7-articulația sincronă exterioară; 8-bolt sferic; 9-roată.

Suspensia cu roți dependente se întâlnește în cazul punților rigide (fig. 19.12, a) iar suspensia cu roți independente, în cazul punților articulate (fig. 19.12 b, c), la care fiecare roată este suspendată direct de cadru sau caroserie.

Elementele elastice ale suspensiilor întâlnite la automobil sunt: arcuri în foi, arcuri elicoidale, bare de torsiune și elemente elastice pneumatice și hidropneumatice.

Suspensia dependentă (fig. 19.12, a) se folosește la autocamioane sau la puntea din spate ale unor autovehicule. Puntea din față este legată de longeroanele cadrului prin intermediul a două arcuri în foi 2, suportul 1 și cercul 5. Elementele componente ale unui arc în foi sunt: foaia principală cu capetele îndoită în care se introduc bușe sau inele din cauciuc, prin care se fixează de partea suspendată a automobilului. Celelalte foi se numesc foi secundare și sunt strânse de foaia principală prin bride. Bridele 3 nu permit foilor de arc să se deplaseze lateral una față de alta. Cu bridele 6 arcul în foi se fixează la grinda punții 4. Se întâlnesc și arcuri cu două foi principale. Pentru a micșora tensiunile ce apar în foaia principală, foile arcului sunt executate cu

raze de curbura diferită, din ce în ce mai mici, iar la strângerea lor, apare o pretensionare a foii principale, care-și va micșora raza de curbura. La montare foile sunt tratate cu unsoare consistența grafitată pentru a reduce forțele de frecare între ele.

Suspensia independentă (fig. 19.12, c, d) se utilizează la autovehicule.

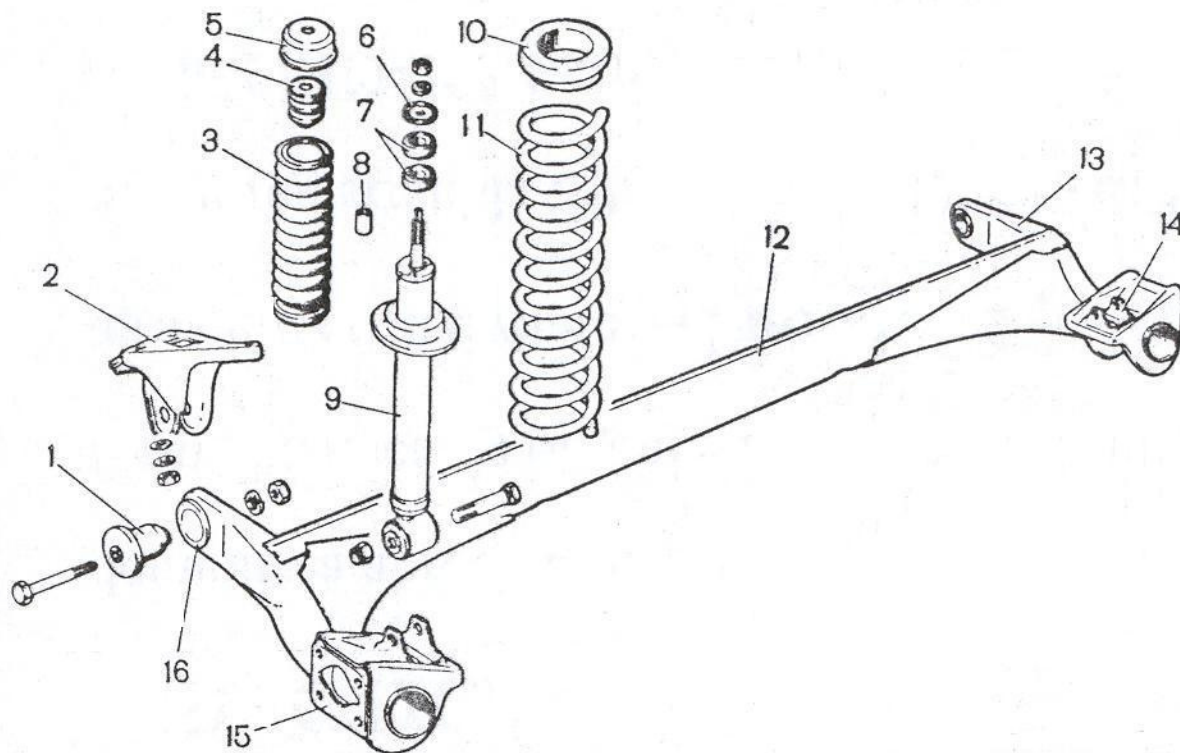


Fig. 19.14 Suspensia din spate:

1-articulație metalocauciucată; 2-suportul fixare brațelor suspensiei; 3-protectorul amortizorului; 4- tampon; 5-capacul protectorului; 6-șabla de sprijin; 7-bucșe amortizore din cauciuc; 8-bucșa de distanță; 9-amortizor; 10-inel cauciuc; 11-arcul suspensiei; 12-grinda; 13-brațele grinzii; 14-suportul fixare amortizorului; 15-flanșa; 16-bucșa brațului.

La suspensia independentă oscilația unei roți nu provoacă oscilarea alteia. Elementul elastic îl constituie arcul elicoidal 8 executat din bară de oțel. Se deosebesc suspensii cu pivot și fără pivot.

Suspensia independentă cu pivot (fig. 19.12, b) constă din brațele superioare 12 și inferioare 7 articulate la suporturile 13 și 11 prin articulațiile sferice 14. Suportul 11 prin intermediul pivotului 9 este articulat la fuzeta 10. Brațele superioare și inferioare, suportul 11 și arcul elicoidal alcătuiesc elementele de legătură elastică între caroserie și punți.

Suspensia fără pivot (fig. 19.12, c) la fel constă din brațele superioare și inferioare articulate la suportul 11 fuzetei 10 prin articulațiile sferice 14.

Suspensia punții motoare din față. La automobilele cu puntea motoare în față se utilizează suspensia independentă telescopică cu amortizorul hidraulic cu arc cilindric elicoidal numită suspensia Mc Pherson. Elementul de bază al acestei suspensii (fig. 19.13) este amortizorul telescopic hidraulic 5, cu suportul 6 fixat la fuzetă. Pe amortizorul telescopic sunt instalate: arcul cilindric elicoidal 3, tamponul amortizor 2 și suportul superior 1 al arcului în ansamblu cu un rulment. Suportul superior se fixează la protectorul de noroi al caroseriei. Partea inferioară a suportului 4 al arcului se articulează printr-un bolț sferic la brațul de transmiterea direcției al sistemului de direcție cu cremalieră. Suportul telescopic se sprijină în partea inferioară pe bolțul sferic 8. Suportul 6 amortizorului telescopic în partea superioară este prevăzut cu un șurub care trece prin gaura lui alungită și este destinat pentru reglarea unghiurilor roților. La capătul articulației sincrone 7 pe doi rulmenți se rotește butucul roții 9. Pe acest butuc este fixat și discul

de frânare. Suspensia printr-un braț cu bolțul sferic 8 se articulează prin doi tiranți transversali și stabilizator la longeron.

Suspensia dependentă din spate. La autovehiculele cu puntea motoare și de direcție în față articulată se utilizează puntea din spate dependentă (fig. 19.14).

La grinda 12 prin piese de consolidare se sudează două brațe longitudinale 13. În spatele brațelor sunt sudate suporturile 14 cu locașuri pentru fixarea amortizoarelor și flanșelor 15 axelor roților cu discurile portsaboți ale frânelor. La capetele brațelor 13 sunt sudate bușe pentru articulații. Prin articulații trec șuruburi care prind brațele la suporturile fixate de longeroanele caroseriei. Arcurile 11 suspensiei cu un capăt se sprijină în paharul amortizorului iar cu altul prin intermediul inelului de cauciuc 10 în locașul sudat în partea lăuntrică a arcurilor roților.

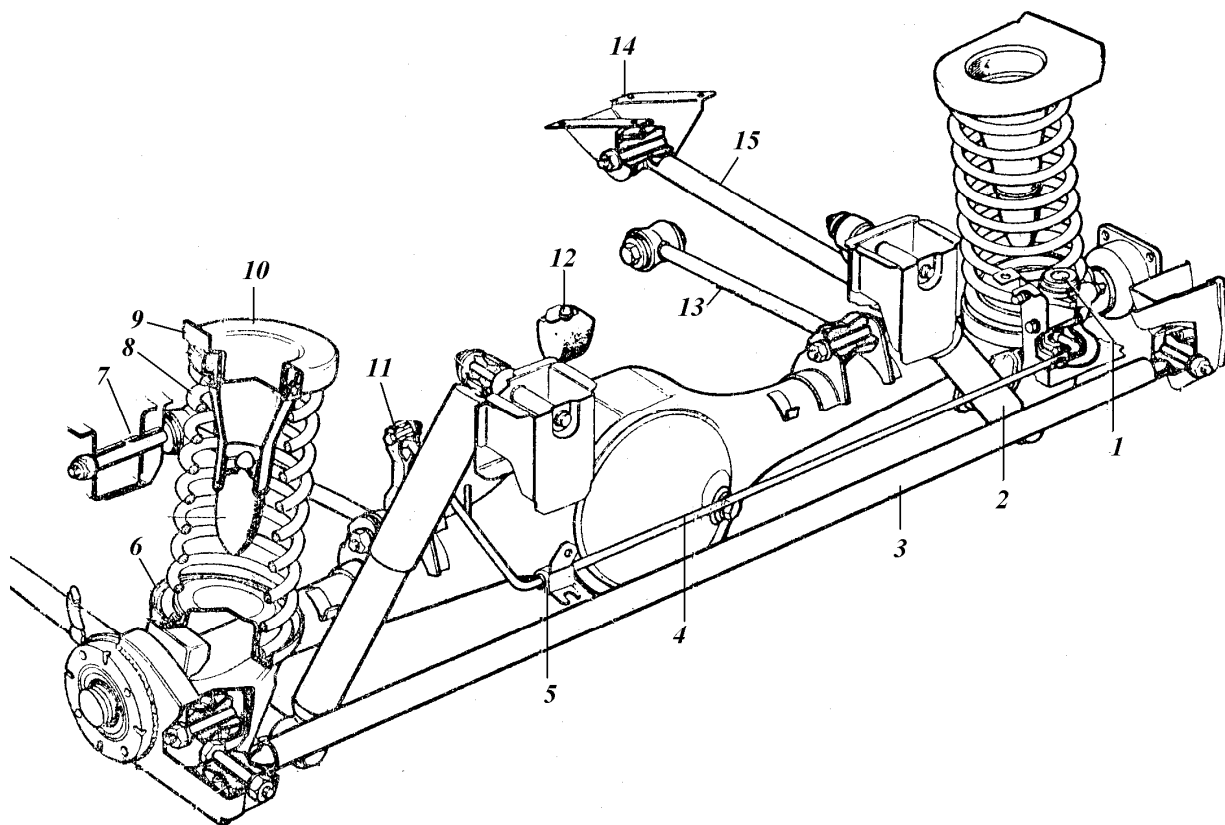


Fig. 19.15 Suspensia dependentă a punții motoare din spate:

1-reglator de presiune; 2-amortizor hidraulic; 3-bara transversală; 4-tirant; 5-bucșă din cauciuc; 6,10-pahare; 7-șurub; 8-arc elicoidal; 9-inel din cauciuc; 11-brațul tirantului; 12-tampon; 13,15-brațe longitudinale; 14-suport.

Amortizorul 9 suspensiei din spate este hidraulic, telescopic, cu acțiune dublă. El se fixează la suportul 14 în partea de jos iar tija pistonului în suportul inferior al arcului 11 prin intermediul bucșei din cauciuc 7.

Suspensia din spate dependentă (fig. 19.15) se întâlnește la autoturismele cu puntea motoare în spate. Se articulează la caroserie prin brațele longitudinale 13 și 15 și bara transversală 3. Brațele longitudinale și bara transversală cu un capăt se articulează la suporturile caroseriei 14 prin șuruburile 7 iar cu altul la puntea motoare. Articulațiile au construcție similară și se deosebesc prin dimensiuni. Articulația constă dintr-o bucșă din cauciuc prin gaura căreia trece o bucșă metalică. Elementul elastic al suspensiei îl constituie arcul elicoidal 8 care se sprijină în partea inferioară la paharul 6 cu garnitura de izolare din material plastic iar în partea superioară cu paharul 10 sudat la caroserie. Între cele două pahare și arc se instalează inele din cauciuc 9. Capul superior al amortizorului hidraulic 2 se fixează la caroserie iar capul inferior la suportul grinzii punții prin intermediul bucșei din cauciuc, bolțului metalic și șaibelor. Oscilația

punții motoare este limitată de două tamponare de bază și altul suplimentar 12. La grindă se fixează regulatorul de presiune 1 al lichidului frânelor din spate, care cu tirantul 4 fixat la caroserie prin intermediul bușei din cauciuc 5 se leagă brațul 11 prins la grindă.

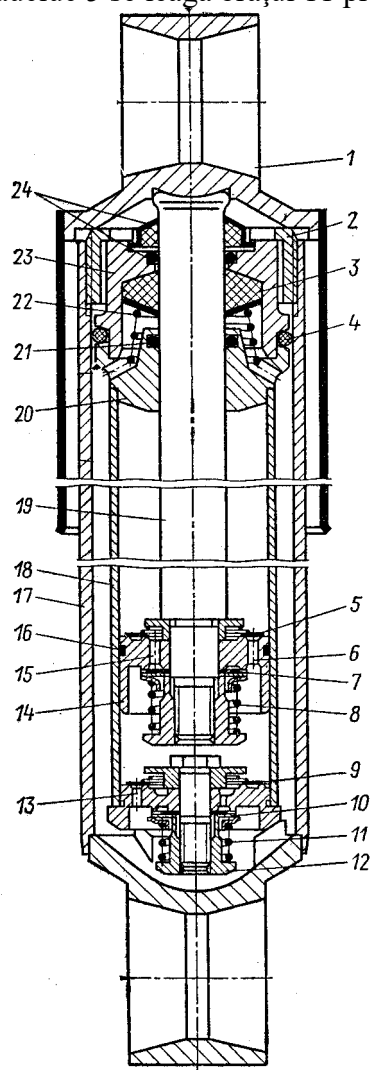


Fig.19.16 Amortizorul hidraulic:

1-cap superior; 2-piulița, 3,21,24--etanșări; 4-inel de cauciuc; 5-supapa comunicare; 6-găuri pe diametrul mare; 7-supapa de destindere; 8,11,22-arcuri; 9-supapa admisie; 10-supapa comprimare; 12-piulița; 13-gaura supapei admisie; 14-piston; 15-găurile pe diametrul mic; 16-inelul pistonului; 17-tubul exterior; 18-tubul rezervor; 19-tija pistonului; 20-ghidul pistonului; 23-carcasa.

Amortizorul hidraulic. Amortizoarele sunt destinate pentru amortizarea rapidă a oscilațiilor în suspensiile automobilelor. Pot fi folosite la ambele punți ale automobilului sau numai la puntea din față, soluția întâlnită la autocamioane.

Principiul de funcționare a amortizorului hidraulic se bazează pe transformarea energiei mecanice a oscilației în energie termică, la trecerea forțată a unui lichid special dintr-o cameră a amortizorului în alta. Majoritatea amortizoarelor sunt cu dublă acțiune; la apropierea roților de caroserie opun o rezistență mică iar la deplasarea roților de la caroserie opun rezistență mai mare.

În fig. 19.16 se reprezintă construcția unui amortizor telescopic. Amortizorul constă din două tuburi: tubul rezervor 18 și exterior 17 umplute cu un lichid special. În tubul interior se găsește pistonul 14 cu tija 19, la capătul căreia se sudează capul 1. Capul 1 se fixează la partea suspendată a automobilului, iar capul inferior de partea insuspendată. Pistonul 14 are supapa de destindere 7 și supapa de comunicare 5. Tubul 18 în partea superioară este închis de ghidul 20

tije 19, iar la fund sunt montate supapele de admisie 9 și de comprimare 10. Supapa de destindere 7 este formată din șaibe obturatoare frezate apăsate de un arc, care acoperă găurile pe diametrul mic al pistonului. Supapa de comunicare 5 este formată din șaibe, care acoperă gaura exterioară 6 pe diametrul mare. Supapa de comprimare 10 constă dintr-o șaibă obturatoare și una de închidere a supapei apăsate de corp de un arc stelat. Supapa de admisie 9 este identică cu supapa de comunicare 5. Corpul supapelor au găuri pe diametrul mai mare 13 închisă de supapa 9 și găuri pe diametrul mai mic închis cu supapa 10.

La cursa de destindere lichidul din partea superioară a tubului interior 18 este comprimat și supapa de comunicare este apăsată de piston, fiind închisă. Prin găurile diametrului mai mic lichidul ajunge la supapa de destindere 7. Dacă viteza pistonului este mică lichidul trece prin fantele șaibei obturatoare, dar dacă viteza este mai mare atunci supapa de destindere se deschide. Lichidul de sub piston se compensează din camera dintre tuburi prin supapa de admisie 9, datorită depresiunii de sub piston.

La cursa de comprimare pistonul se deplasează în jos. Lichidul de sub piston trece prin supapa de comunicare 5. O parte de lichid trece prin supapa de comprimare 10, în camera de compensare între tuburi, realizând forța de rezistență la comprimarea amortizorului.

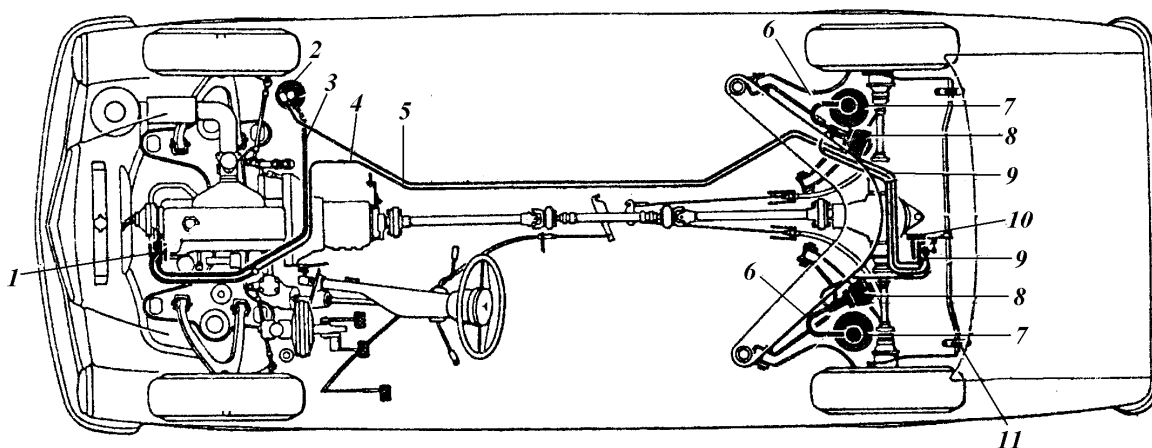


Fig. 19.17 Schema de reglare pe înălțime a suspensiilor din spate:

1-pompa hidraulică; 2-rezervor de ulei; 3-conductă de aspirare; 4-conducta de refulare la corector;
5-conducta de returare; 6-conducte de refulare de la acumulatorul de presiune la suporturile telescopice;
7-suporturi telescopice; 8-acumulatori de presiune; 9-conducte de refulare de la corector la acumulator de presiune; 10-corector; 11-stabilizatorul transversal.

19.6. Instalația de reglare pe înălțime a suspensiei din spate

Unele automobile Mercedes-Benz au instalații de reglare a poziției suspensiei din spate pe înălțime (fig. 19. 17). Instalația hidraulică are două suporturi 7 telescopice instalate în locul amortizoarelor hidraulice și fiecare este racordat la câte un acumulator de presiune 8. Uleiul din rezervorul 2 este aspirat de pompa 1 acționată de la capătul anterior al arborelui cu came și trimis sub presiune prin conducta 4 la corectorul 10. Reglarea pe înălțime a suspensiei din spate se execută cu corectorul 10 legat printr-o bară cu stabilizatorul transversal 11. Fiecare acumulator de presiune 8 are cameră de gaz, care asigură presiunea necesară la înclinarea suspensiilor. La alimentarea instalației se toarnă ulei până la reperul nivelului maxim, apoi se pornește motorul la turații de funcționare în gol aproximativ 1 min. Suspensia din spate în acest caz trebuie să fie încărcată cu masa egală a doi pasageri (pe bancheta din spate) sau aceeași greutate amplasată în portbagaj. Se oprește motorul și se adaugă ulei. La sarcina deplină a automobilului cu motorul în funcțiune nivelul va cădea la reperul de jos.

20. ROȚILE AUTOMOBILULUI

20.1. Destinația și clasificarea roților

Roțile au rolul de legătură dintre automobil și drum. Ele asigură mișcarea automobilului, modifică direcția de deplasare, amortizează șocurile produse în timpul deplasării.

În funcție de destinație, roțile de automobil se clasifică în:

- roți de susținere, care îndeplinesc numai funcția de element de susținere;
- roți motoare, care îndeplinesc funcția de element de susținere și de element motor;
- roți de direcție, care servesc ca element de susținere și ca element de direcție;
- roți mixte, care au funcția roților motoare și de direcție.

20.2. Roțile și pneurile

Roata de automobil (fig. 20.1) se compune dintr-o parte rigidă (roata propriu-zisă) și partea elastică (pneul).

Roata constă din: butuc 3, disc 2, janta 4 și pneul 1.

Legătura dintre butuc și jantă se realizează prin disc. Discul se fixează de jantă prin sudare sau nituire, iar de butuc cu șuruburi sau prizoane. Janta este partea roții pe care se montează pneul 1. Ele pot fi demontabile și nedemontabile.

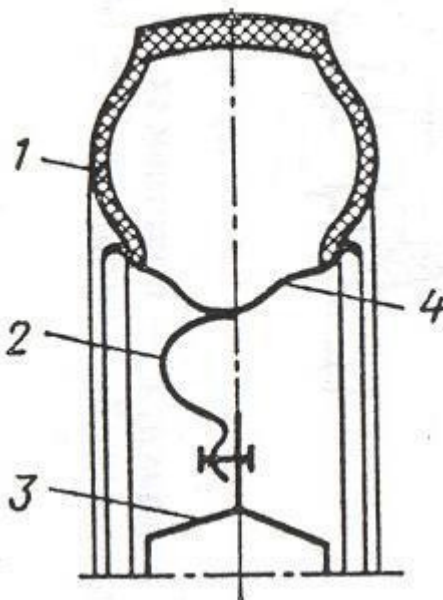


Fig.20.1 Schema roții de automobil:
1-pneul; 2-disc; 3-butuc; 4-janta.

Jantele nedemontabile (adânci) se utilizează la autoturisme iar cele demontabile (plate) la autocamioane. Janta plată are o bordură fixă și alta demontabilă. Bordura demontabilă se sprijină pe inelul de închidere, care se introduce în canelul jantei. Bordura demontabilă este menținută în poziție normală de marginea pneului sub presiune.

Pneurile reduc șocurile produse în timpul deplasării automobilului și asigură contractul cu drumul.

După destinație, pneurile se clasifică în: pneuri pentru autoturisme, pentru autocamioane și pneuri pentru autovehicule speciale.

După presiunea interioară, pneurile se clasifică în: pneuri de presiune înaltă (0,5...0,55 MPa); pneuri de joasă presiune (0,15...0,55 MPa), pneuri de presiune foarte joasă (0,05...0,08 MPa).

După elementele componente, pneurile se clasifică în pneuri cu cameră și pneuri fără cameră.

După tipul carcasei, pneurile pot fi: cu carcasă diagonală și cu carcasă radială. În fig. 20.2 sunt reprezentate pneurile cu cameră și fără cameră.

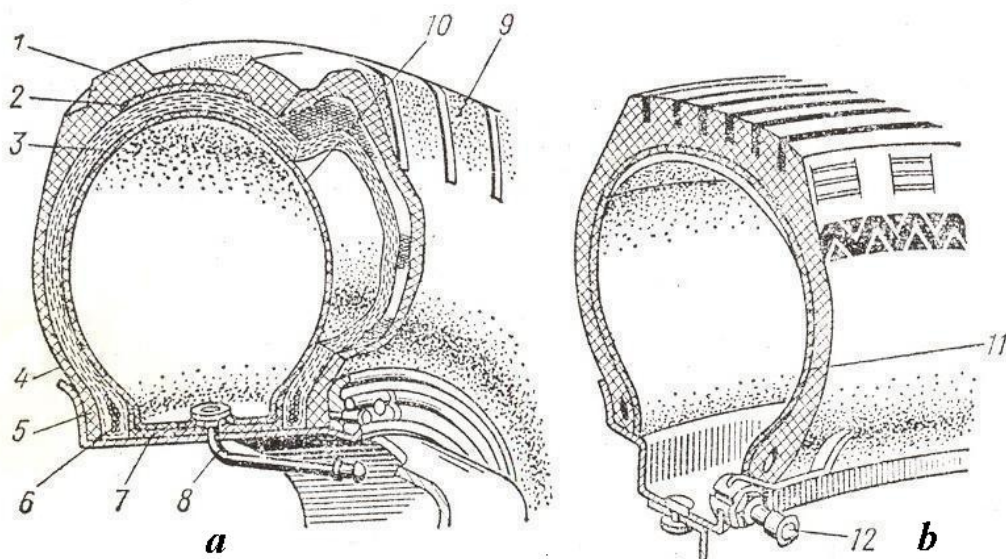


Fig.20.2 Pneuri:

a-cu cameră; b-fără cameră.

1-banda de rulare; 2-strat amortizor; 3-carcasa; 4-flancuri; 5-jantă; 6-talon;
7-banda de protecție; 8,12-valve cu ventil; 9-anvelopa; 10-camara; 11-strat de cauciuc.

Pneul cu cameră (fig. 20.2, a) se compune din anvelopa 9, camera de aer 10 cu valva cu ventil 8 și banda de protecție 7 (nu la toate).

Anvelopa 9 se compune din: banda de rulare 1, stratul amortizor 2, carcasa 3, flancurile 4 cu talonul 6.

Banda de rulare protejează carcasa și camera de uzuri, mărește aderența la sol.

Stratul amortizor face legătură între banda de rulare și carcasă, preluând o parte din șocurile care se transmit la deplasare.

Carcasa 3 constituie scheletul anvelopei și se confecționează dintr-un număr de straturi de țesături speciale de cord sau sârmă.

Flancurile 4 protejează părțile laterale ale carcasei și formează un tot unitar cu banda de rulare.

Taloanele 6 reprezintă partea rigidă care fac posibilă obținerea unei fixări rezistente a anvelopei pe jantă. În interiorul lui este un inel din oțel izolat cu amestec de cauciuc.

Camera de aer 10 este un tub inelar din cauciuc în interiorul căruia se găsește aer, care contribuie la amortizarea șocurilor la deplasare.

Valva cu ventil 8 menține aerul sub presiune în pneu.

Banda de protecție 7 este de formă inelară și are rolul de a proteja camera de aer de frecare cu jantă metalică. Se întâlnește la roțile autocamioanelor.

Pneul fără cameră (fig. 20.2, b) nu are cameră și bandă de protecție. Particularitățile acestui pneu constă că etanșeitatea cu jantă este asigurată de un strat de cauciuc 11 foarte moale

cu grosime de 2,0...3,0 mm pe suprafața interioară. Janta acestui pneu trebuie să fie foarte netedă. Valva 12 cu o piuliță și șaibă se fixează la janta pneului. Stratul de cauciuc moale asigură o bună etanșeitate și la spargere se autolipește evitând ieșirea aerului din pneu și asigură securitatea rutieră. Avantajul acestui pneu constă în următoarele. Lipsesc defectele legate de spargerea camerei, nu iese din funcțiune deodată la spărturi, etanșarea este mai sigură, încălzirea mai puțină ca la pneurile obișnuite. Ca dezavantaj a pneurilor fără cameră de menționat că este dificil de reparat pe drum.

La pneurile cu carcasa diagonală firele sunt dispuse după diagonală, iar la pneurile cu carcasa radială, formează cu linia circumferinței un unghi de 80...90°.

Marcarea pneurilor. Automobilele se completează cu jante și pneuri de diferite dimensiuni. Caracteristica pneului este indicată pe flancurile anvelopei. De exemplu: 195/70 HR1489H (fig. 20.3) la care.

195 – lățimea pneului în mm;

70 – raportul înălțimii la lățime (înălțimea secțiunii transversale a plinului constituie 70% din lățime); la lipsa acestei indicații despre acest raport (de exemplu 175 SR14) este vorba de raportul normal dintre înălțime și lățime care constituie 82%.

H- clasa de viteză: H – până la 210 km/h. (în modelele noi nu totdeauna este indicată),

R – pneu radial;

14 – diametrul jantei, în țoli;

89 – caracteristică sarcinii.

Dacă între cifrele 14 și 89 se indică M+S, vorba este despre pneurile cu banda de rulare pentru iarnă.

Simbolurile vitezelor se indică după dimensiunile pneului și se referă la pneurile atât de vară, cât și de iarnă. Data de fabricare este indicată în codul întreprinderii



Fig. 20.3 Marcajul pneului.

Simbolurile de viteze

Simboluri	Viteza maximă de deplasare, km/h	Simboluri	Viteza maximă de deplasare, km/h
M	130	T	190
N	140	U	200
P	150	H	210
Q	160	V	240
R	170	Z	peste 240
S	180		

Marcarea jantei pneului. Exemplu:

6j x 15

6 – lățimea jantei, în țoli;

j – indicarea profilului și înălțimii jantei;
15 – diametrul jantei, în țoli.

21. SISTEMELE DE CONDUCERE

21.1. Sisteme de direcție

Sistemul de direcție servește la modificarea direcției de deplasare a automobilului. Schimbarea direcției de mers se obține prin schimbarea planului roților de direcție în raport cu planul longitudinal al automobilului.

Elementele componente ale sistemului de direcție se împart în două grupe:

- **mecanismul de acționare sau comanda direcției** ce servește la transmiterea mișcării de volan la levierul de comandă a direcției.
- **mecanismul de transmitere a direcției**, cu ajutorul căreia mișcare se transmite de la levierul de comandă la fuzetele roților.

Sistemele de direcție se clasifică după următoarele criterii.

După locul de dispunere a mecanismului de acționare: sistemul de direcție pe dreapta și stânga.

După tipul mecanismului de acționare în funcție de tipul angrenajelor: mecanisme cu melc-rolă; cu șurub, cu cremalieră ect.

După tipul comenzii: mecanice, mecanice cu servomecanism hidraulic.

În fig. 21.1 sunt reprezentate părțile componente ale sistemelor de direcție în cazul punților motoare rigide și articulate. Pentru a schimba direcția automobilului (fig. 21.1., a) conducătorul acționează asupra volanului, care transmite mișcarea prin intermediul axului la melcul angrenat cu rola. Pe axul rolei se află levierul de direcție 2 care se articulează la bara longitudinală 3 de direcție. Prin deplasarea axială a barei longitudinale, brațul 7 fuzetei 6 va întoarce-fuzeta stângă în jurul pivotului și concomitent fuzeta dreaptă, prin intermediul barei transversale 5. Patrulaterul format din grinda punții din față, brațele fuzetelor și bara transversală de direcție se numește trapezul direcției.

Transmisia direcției în cazul punții articulate (fig. 21.1., b) se deosebește prin mecanismul de transmitere a direcției fragmentat. De la levierul 2 mișcarea se transmite la bara medie 12 la care se articulează barele laterale 11 și 9 și brațul oscilant 10.

21.2. Sistemul de direcție a punții articulate

Sistemul de direcție în cazul punții articulate (fig. 21.2) constă din: mecanismul de acționare a direcției și mecanismul de transmitere a direcției.

Mecanismul de acționare a direcției include: volanul 16, axul volanului 14 și caseta de direcție 13.

Mecanismul de transmitere a direcției include: levierul 2, bara medie 3, barele laterale stânga 1 și dreapta cu manșoane reglabile 5, brațele fuzetelor stânga și dreapta și brațul oscilant 4.

Volanul reprezintă o carcasă metalică cu bandă din masă plastică. Gaura butucului poate avea unul sau două canele pentru fixarea în partea superioară a axului numai într-o singură poziție. Mai jos de butuc prin șaibe se fixează mantaua 17 din material plastic, iar prin șuruburi - suportul 18. În partea superioară a butucului se fixează suportul claxonului. Axul volanului se articulează la axul melcului printr-un arbore cardanic intermediar cu articulație nedemontabilă.

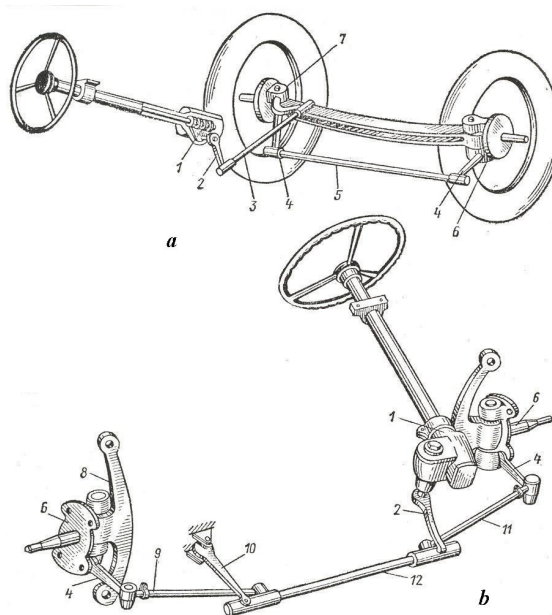


Fig.21.1 Sisteme de direcție:

a- la puntea rigidă; b-la puntea articulată.

1-caseta de direcție melc-rolă; 2-leviere; 3-bară longitudinală; 4-brațele fuzetei; 5-bară transversală; 6-fuzete; 7-brațul barei longitudinale; 8-braț; 9,11-bare laterale; 10-braț oscilant; 12-bară medie.

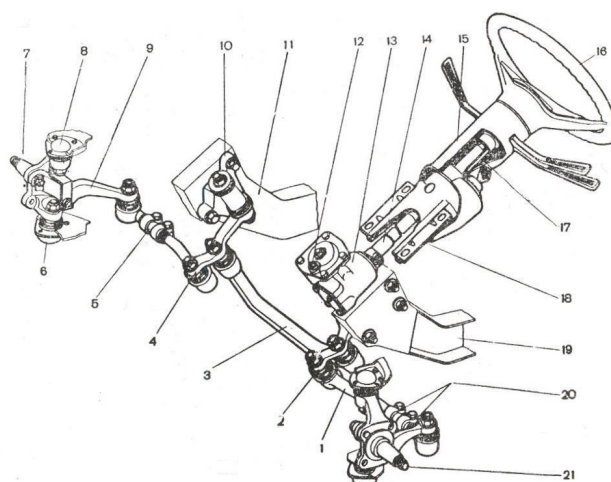


Fig.21.2 Sistemul de direcție în cazul punții articulate:

1-bara laterală stângă; 2-levier; 3-bara medie; 4-braț oscilant; 5-manșon reglabil; 6-articulația sferică inferioară a fuzetei; 7-fuzetadreaptă; 8-articulația superioară a fuzetei; 9-brațul fuzetei dreapta; 10-suportul brațului oscilant; 11-longeron; 12-dopul găurii de ulei; 13-caseta de direcție; 14-axul volanului; 15-coloana volanului; 16-volan; 17-manta; 18-suport; 19-longeronul stâng; 20-bride de fixare; 21-fuzeta stângă.

Mecanismul de acționare cu melc globoidal dublu și rolă (fig. 21.3) se fixează la longeronul stâng. Se compune dintr-un melc globoidal 6 dublu și rola 12. În funcție de efortul care se transmite, rolele pot fi simple, duble sau triple. Melcul globoidal este montat la capătul

axului 13 și se sprijină în caseta 7, prin intermediul rulmenților 14 și 15. Rola dublă este montată pe bolțul furcii axului 11 levierului. Furca este executată dintr-o bucată cu axul levierului. Capacul 17 fixat cu șuruburi acționează asupra bușei inelului exterior al rulmentului 15. Cu garniturile 16 se reglează jocul axial al melcului. În capacul lateral al casetei se găsește șurubul 2, care este legat de axul levierului de direcție. Cu acest șurub se reglează jocul angrenajului dintre melc și rolă. Prin gaura închisă cu dopul 4 se introduce lubrifianțul în casetă.

Mecanismul de transmisie a direcției. De la levierul 2 mișcarea se transmite la bara medie 3 cu articulații sferice (fig. 21.4). Articulația brațelor are un bolț sferic 1 aflat în pastilele 4 din material plastic. Arcul 5 apasă pastilele la corpul 3. Articulațiile se umplu cu unsoare și la montare, se etanșează pe o parte prin capacul orb 6 capsat în articulație și protectorul din cauciuc 2 pe altă parte. La partea interioară a longeronului drept a podelei caroseriei se prinde suportul brațului oscilant. Corpul brațului oscilant (fig. 21.5) este turnat din aliaj de aluminiu. În alezajul corpului se instalează două bușe din materialul plastic 8, în care se întoarce axa 9 brațului oscilant. Capetele sunt închise cu șaibele și inele din cauciuc 7. La montare bușele se ung iar în interior se umplu cu unsoare care asigură ungerea axului timp îndelungat.

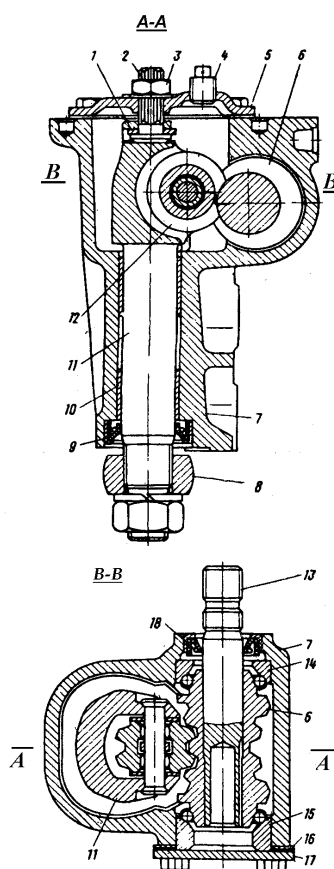


Fig. 21.3 Mecanismul de acționare melc-rolă;

1-șaipe reglabile; 2-șurub de reglare; 3-piuliță; 4-dop; 5-capac lateral; 6-melc; 7-caseta; 8-levier;
9,18-garnituri de etanșare; 10-bușă; 11-axul levierului; 12-rolă; 13-axul melcului; 14,15-rulmenți;
16-garnituri de reglaj; 17-capac.

Barele laterale (fig. 21.2) au manșoane reglabile 5 cu filet dreapta și stânga. Cu ele se modifică lungimea barelor și se reglează convergența roților de direcție.

21.3. Sistemul de direcție cu cremalieră

La automobilele cu puntea motoare în față se utilizează sistemul de direcție cu cremalieră (fig. 21.6).

Mecanismul de acționare constă din volanul cu axa 1 care prin flanșa cuplajului elastic se fixează la caseta de direcție 3. În caseta de direcție pe rulmenți bile și role se află în angrenaj roata dințată 2 cu cremaliera. Cremaliera se apasă de roata dințată cu un suport metaloceramic 4 filetat cu arc. În caseta de direcție din partea stângă este prevăzut un protector de praf iar în dreapta este presată o țevă cu canel longitudinal. Prin canelul țevii și protectorul de praf dreapta trec bușe de distanță ale articulațiilor brațelor de comandă la fuzete. Brațele de comandă prin șuruburi se prind la cremalieră. Axa volanului se fixează la cremalieră prin flanșele cuplajului elastic. Partea inferioară a axei se sprijină pe rulmentul axial, iar la capătul canelat cu piulița se prinde volanul.

Mecanismul de transmitere a direcției constă din două brațe: dreapta și stânga articulate la suporturile telescopice ale suspensiei McPherson. Cu manșoanele acestor brațe se modifică lungimea lor la reglarea convergenței roților de direcție. Articulația mecanismului de transmitere a direcției la suportul suspensiei se realizează cu bolțul sferic.

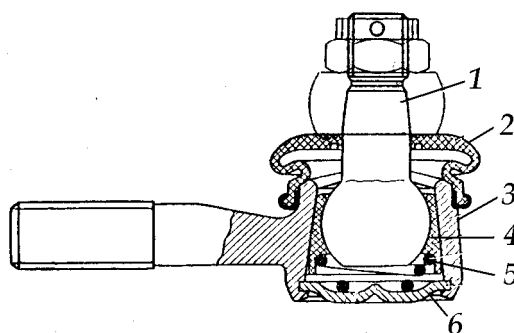


Fig. 21.4 Articulăția sferică:

1-bolț sferic; 2-protectorul praf din cauciuc; 3-corp; 4-pastile; 5-arc; 6-capac orb.

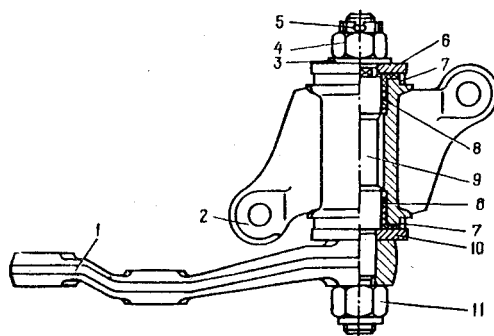


Fig. 21.5 Brațul oscilant:

1-braț; 2-suportul brațului; 3, 6 și 10-șaițe; 4, 11-piulițe; 5-splint; 7-inele cauciuc; 8-bușe; 9-axa.

21.4. Mecanisme hidraulice de transmitere a direcției

La automobilele de capacitate mare și la unele automobile de clasa superioară BMW, OPEL, AUDI ect. se utilizează servomecanisme hidraulice. Servomecanismele de direcție reduc forța necesară pentru manevrarea volanului, contribuie la ușurarea conducerii automobilului și la amortizarea oscilațiilor mecanismului de direcție.

Servodirecția cu șurub, piuliță și sector dințat a unui automobil BMW (fig. 21.7) constă din rezervorul de ulei 16, caseta de direcție în care se găsește servomecanismul hidraulic, blocul portsupapelor și canalele de comunicare. Caseta de direcție este compusă din carcasa, prevăzută în interior cu un cilindru în care se deplasează pistonul-piuliță 6 cu cremaliera în angrenaj cu sectorul dințat 8. În interiorul pistonului se găsește șurubul cu bile 3. Transformarea mișcării de rotație a șurubului în mișcare axială a pistonului-piuliță se face cu ajutorul bilelor. Pe casetă se

montează mecanismul supapelor antrenate de axa volanului 1, axa șurubului și blocul postsupapelor. Blocul supapelor face corp comun cu șurubul 3 și conține doi cilindri cu supapele 4 și 5 de tip sertar.

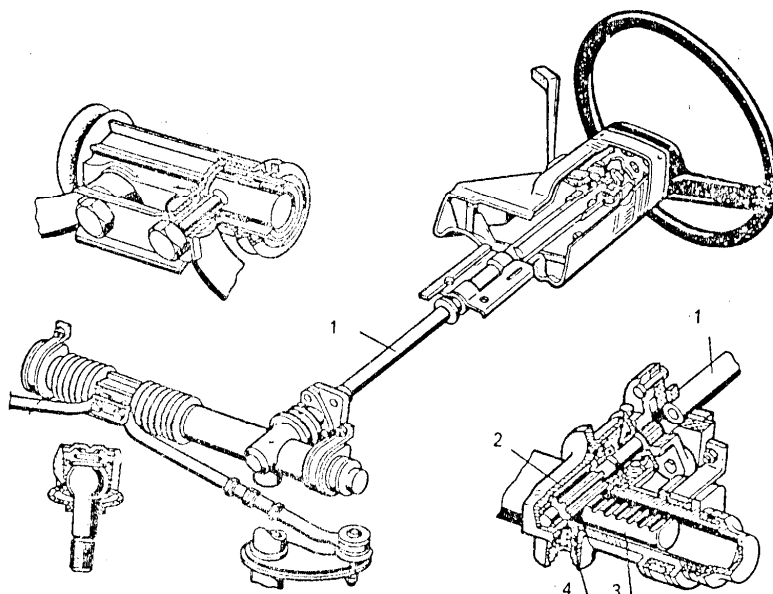


Fig. 21.6 Sistemul de direcție cu cremalieră:

1-axa volanului; 2-roata dințată; 3-caseta de direcție; 4-suport metaloceramic filetat de reglare.

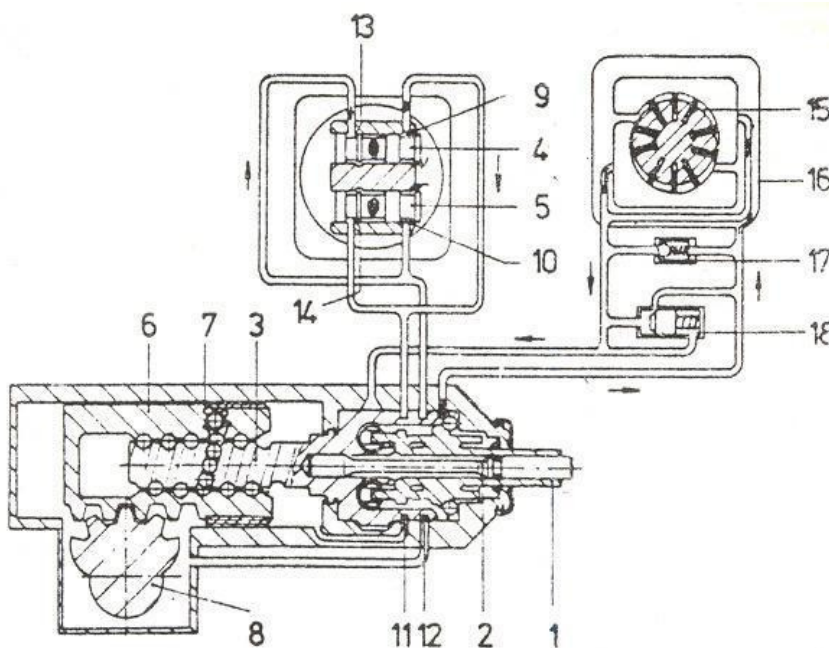


Fig. 21.7 Servomecanismul hidraulic de transmitere a direcției cu șurub, piulița și sector dințat:

1-axa volanului; 2-axa șurubului; 3-șurub cu bile; 4,5-supape sertar; 6-piston-piuliță; 7-canel; 8-sector dințat; 9,10-găuri de admisie; 11,12-găuri radiale de comunicare cu spațiul dintre piston; 13,14-canale de retur; 15-pompa hidraulică; 16-rezervor; 17-supapa de siguranță; 18-supapa de reglaj.

La deplasarea automobilului în linie dreaptă supapele sertaraș 4 și 5 se găsesc în poziția neutră iar centrele găurilor radiale coincid cu gaura centrală al acestui bloc. În acest caz sunt deschise găurile de admisie 9 și 10 din dreapta supapelor și găurilor de refulare din stânga. Pompa hidraulică 15 trimite uleiul în spațiul din jurul supapelor prin conducta de refulare. O parte de ulei prin gaura de admisie 9 deschisă de supapa superioară prin canalul 11 intră în caseta de direcție, în spațiul dreapta a pistonului-piuliță. O altă parte de ulei trece prin gaura 10 de admisie

deschisă de supapa inferioară și prin gaura 12 intră în caseta de direcție în stânga pistonului. Datorită faptului că presiunea uleiului din ambele părți ale pistonului este aceeași, pistonul rămâne fix, iar angrenarea cu sectorul dințat 8 se face în poziția mijlocie. După umplerea spațiilor, uleiul este returnat în rezervor.

La acționarea volantului pentru virarea la dreapta axa volantului deplasează supapa superioară 4 spre dreapta, măbind secțiunea găurilor de admisie 9 și de refulare. Concomitent deplasează spre stânga supapa inferioară 5 închizând găurile de admisie 10 și de refulare. În acest caz, uleiul sub presiune este trimis în caseta de direcție în dreapta pistonului 6 prin găurile 9 și 11, realizând deplasarea pistonului spre stânga și întoarcerea sectorului dințat spre dreapta. Uleiul din partea stângă a pistonului este returnat în rezervorul 16.

Servomecanismul hidraulic se întâlnește și la automobilele cu puntea motoare și de direcție în față.

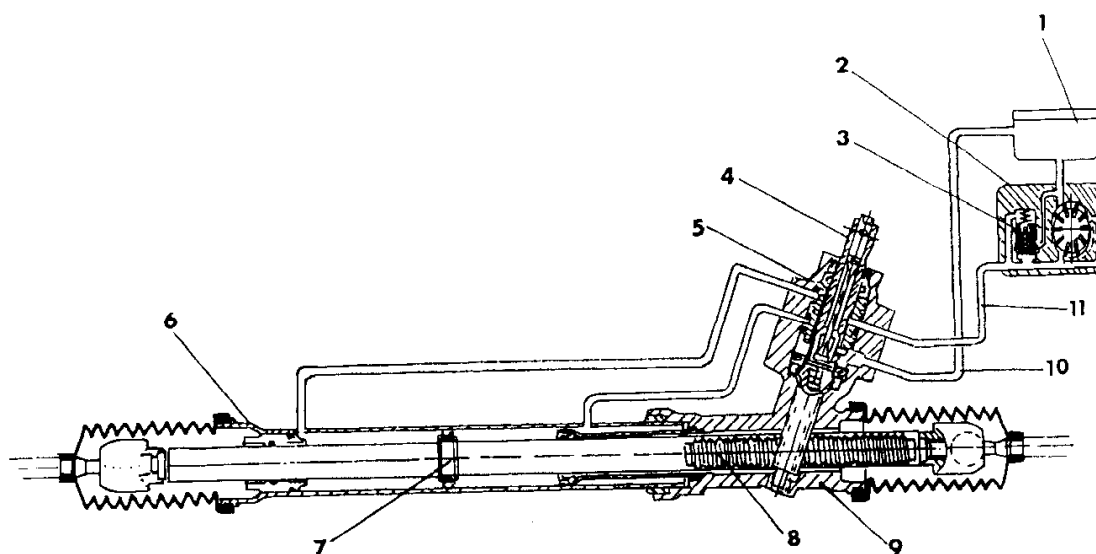


Fig. 21.8 Schema servomecanismului hidraulic cu cremalieră:

1-rezervor de ulei; 2-pompa hidraulică; 3-reglator de presiune; 4-axa volantului; 5-blocul supapei de distribuție; 6-caseta de direcție; 7-piston; 8-cremaliera; 9-roata dințată; 10-conducta de retur; 11-conducta de refulare.

Servomecanismul hidraulic cu cremalieră a unei versiuni a automobilului Volkswagen Golf este reprezentat în (fig. 21.8). Constă din rezervorul de ulei 1, pompa hidraulică cu palete 2, blocul supapei de distribuție 5, pistonul 7, conductele de refulare 11 și retur 10. Pistonul 7 are legătură cu tija cremalierei.

La deplasarea pe linie dreaptă volanul se află în poziția medie, axul 4 acționând supapa de distribuție 5 închide canalele spre spațiul pistonului și uleiul este returnat în rezervor.

La poziția de virare a volantului prin intermediul axului 4 acționează supapa care distribuie lichidul în spațiul dintre piston. Pompa 2 aspiră uleiul din rezervorul 1 și îl pune sub presiune prin conducta 11 la supapa de distribuție 5, volanul se întoarce spre dreapta (schema), uleiul pătrunde prin conducta superioară în partea stângă a pistonului 7 iar prin conducta din dreapta prin distribuitor și conducta 10 este returnat în rezervor. La întoarcerea volantului spre stânga circulația uleiului în spațiul pistonului se schimbă.

21.5. Stabilizarea roților de direcție

Prin stabilizarea roților de direcție se înțelege capacitatea lor de a menține direcția de deplasare în linie dreaptă și de a reveni în aceeași poziție după ce au fost întoarse.

Dintre măsurile constructive care dau naștere la momentul de stabilizare a roților un rol important îl au unghiurile de așezare ale roților și pivoturilor (fig. 21.9):

α – unghiul de cădere; β – unghiul de înclinare transversală a pivotului; γ – unghiul de înclinare longitudinală și unghiul de convergență.

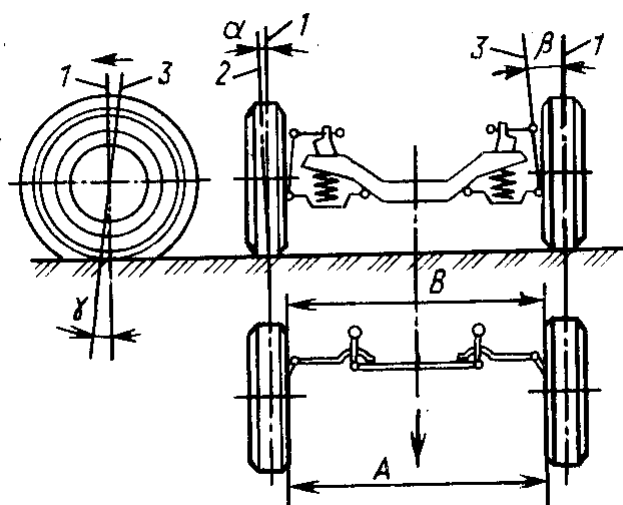


Fig. 21.9 Schema unghiurilor de dispunere a roților de direcție:

α -unghiul de cădere; β -unghiul de înclinare transversală a pivotului; γ -unghiul de înclinare longitudinală a pivotului; A, B-valorile convergenței roților.

1-linia verticală; 2-planul de rulare a roților; 3-axa pivotului.

Unghiul de cădere sau de carosaj α reprezintă înclinarea roții din față în planul vertical. Acest unghi contribuie la stabilizarea direcției, împiedicând tendința roților de a oscila datorită jocului în rulmenții fuzetei. Valoarea unghiului de cădere este cuprinsă între 0 și 1°.

Unghiul de înclinare transversală a pivotului β dă naștere la un moment de stabilizare care acționează asupra roților întoarse. Datorită acestui unghi, la întoarcere, roțile tind să se deplaseze în jos, dar deoarece acest lucru nu este posibil, întrucât roata se sprijină pe sol, rezultă o ridicare a pivotului, respectiv a punții din față și a cadrului. Sub acțiunea greutății preluate de puntea din față, roțile țin să revină la poziția corespunzătoare mersului pe linie dreaptă. Acest unghi constituie 4... 10°.

Unghiul de înclinare longitudinal al pivotului γ reprezintă înclinarea longitudinală a pivotului și se obține prin înclinarea pivotului în așa fel ca prelungirea axei să se întâlnească într-un punct situat înaintea punctului de contact al roții cu solul. Acest unghi face, ca după întoarcere, roțile de direcție să aibă tendința de revenire la poziția de deplasare liniară.

Valorile unghiului $\gamma=3...9^\circ$ la automobilele cu puntea rigidă și $\gamma=1...1^\circ30'$ la cele cu suspensii articulate.

Unghiul de convergență este unghiul de înclinare în plan orizontal al roților. Convergența este exprimată prin relația $C = A - B$ în care, A și B reprezintă distanța între anvelopele sau jantele celor două roți din față, măsurate în față și spate la nivelul fuzetelor. Valoarea convergenței este cuprinsă între 0 ... 5 mm la autoturisme și 8 ... 10 mm la autocamioane. Dacă convergența este prea mare, se produce uzura excesivă a pneurilor și concomitent se majorează rezistența de înaintare a automobilului. Convergența se reglează cu manșoanele barelor de transmisie a mecanismului de direcție.

21.6. Mijloace de securitate ale sistemelor de direcție

Mecanismele de direcție ale unor automobile moderne sunt dotate cu sisteme de securitate a conducătorului auto și a pasagerilor.

Sistemul procon-ten utilizat la unele automobile este programat pentru a atrage coloana de direcție de la conducător și de a întinde centura de protecție la impact. Partea superioară a coloanei de direcție este legată printr-un cablu la cutia de viteze. În cazul impactului frontal, motorul împreună cu cutia de viteze se deplasează în spate; cablul trage volanul din zona de contact cu conducătorul auto. Concomitent intră în funcțiune și sistemul de întindere a centurii de protecție.

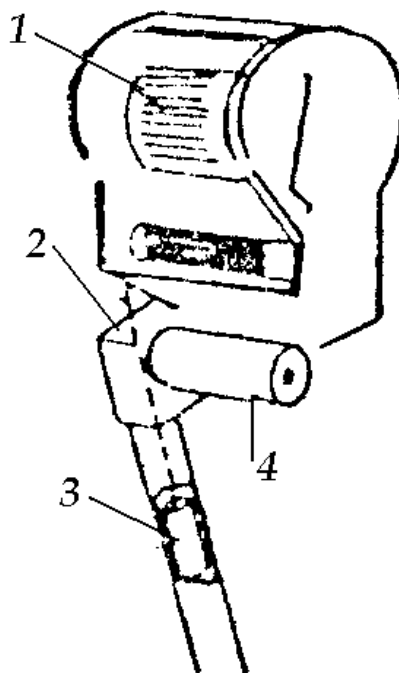


Fig.21.10 Sistemul Airbag de securitate:
1-rezemător cap; 2-cablu; 3-piston; 4-generatorul gaz.

Sistemul Airbag constă din perne cu aer a volanului, a banchetelor din părțile laterale și a pistonului de întindere a centurii de protecție. Acest sistem (fig. 21.10) este un dispozitiv pirotehnic care generează gazul, care umple pernele de protecție. Generatorul de gaz se instalează și sub rezemătorul cap în suportul căruia este montat pistonul de întindere a centurii. Sistemul funcționează de la traductoarele care conectează circuitul electric la impactul frontal la deaccelerarea minimă de 18 km/h care aprind generatoarele de gaz. Gazul umple pernele pe parcursul a 30 s, apasă pistonul de întindere a centurii de securitate fixând centura.

22. SISTEMUL DE FRÂNARE

22.1. Destinația și clasificarea sistemelor de frânare

Sistemul de frânare este destinat pentru micșorarea rapidă a vitezei până la oprire, precum și pentru parcare a automobilului.

Sistemele de frânare se clasifică după mai multe criterii, și anume: utilizare, locul de dispunere, construcției și mecanismului de acționare.

După utilizare, sistemele de frânare se clasifică în:

- **sistemul principal de frânare sau frâna de serviciu**, care se utilizează la reducerea vitezei de deplasare sau la oprirea automobilului;
- **sistemul staționar de frânare sau frâna de parcare**, care are rolul de a menține automobilul la parcare inclusiv și pe pantă, în lipsa conducătorului;

- *sistemul suplimentar de frânare* care are rolul de a menține constantă viteza automobilului, la coborârea unor pante, fără utilizarea îndelungată a frânelor.

După locul de dispunere a frânei de serviciu se deosebesc: frâne pe roți și frâne pe transmisie.

Din punct de vedere constructiv frânele de serviciu se împart în: frâne cu tambur, frâne cu disc și frâne mixte.

După mecanismul de acționare, frânele pot fi: cu acționare directă, cu acționare hidraulică, cu acționare pneumatică și mixtă.

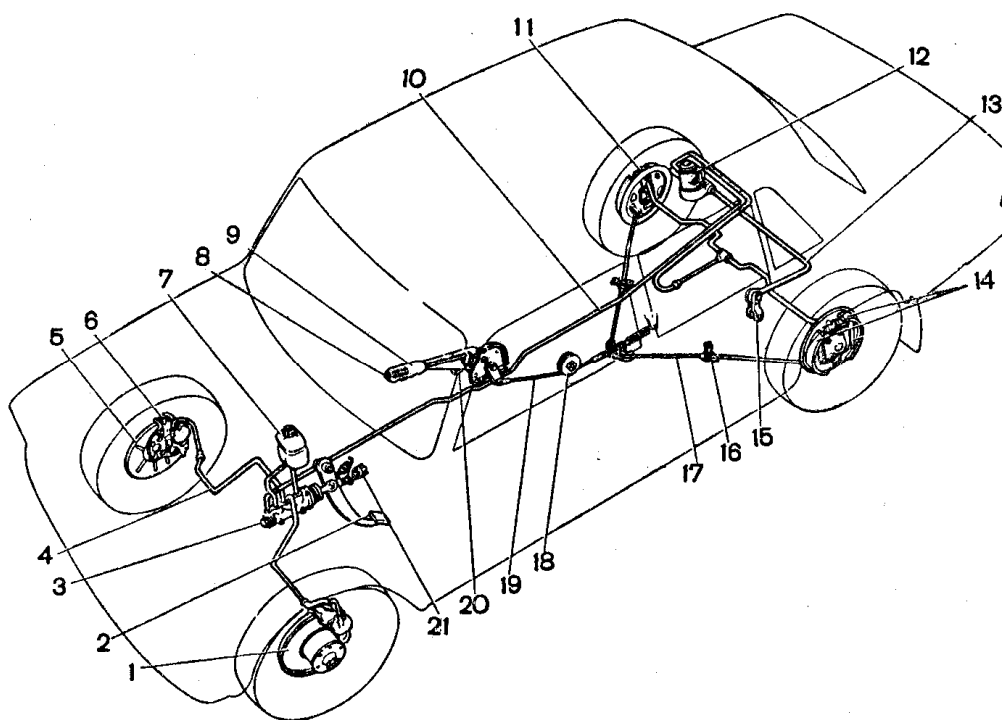


Fig.22.1 Organele sistemului de frânare:

1-frână disc; 2-pedala de frânare; 3-pompa centrală; 4-conducta frânei față; 5-manta protecție a frânei; 6-etrierul frânei față; 7-rezervor; 8-butonul manetei frânei parcare; 9-maneta frânei parcare; 10-conducta frânelor spate; 11-cilindrul frânei spate; 12-regulator de presiune; 13-bara de acționare a regulatorului de presiune; 14-saboții frânei; 15-brațul barei regulatorului de presiune; 16-suportul fixării cablului de frână; 17-cablul frânei; 18-rola; 19-cablu din față; 20-suport lămpii de avertizare; 21-semnalul-stop.

22.2. Părțile componente și funcționare sistemului de frâne

Sistemul de frânare constă din mecanismele de frânare și de acționare a frânelor.

Mecanismul de frânare la funcționarea sistemului împiedică rotirea roților, ca urmare între roți și sol apare o forță de frecare, care oprește automobilul. Mecanismele de frânare sunt dispuse la roțile din față și spate.

Acționarea frânelor transmite forța de la piciorul conducătorului auto la mecanismul de frânare.

Sistemul de frânare a automobilului constă din două sisteme de frânare independente: de serviciu și de parcare (fig. 22.1).

Sistemul de frânare de serviciu se compune din mecanismele de frânare a roților din față și din spate și mecanismul de acționare hidraulic independent pentru frânele din față și spate.

Acționarea independentă a frânelor majorează securitatea rutieră. În circuitul hidraulic al frânelor din spate se include și regulatorul de presiune 12, care reduce presiunea lichidului la frânele din spate atunci când se micșorează sarcina la puntea din spate. Aceasta evită deraparea roților din spate și asigură deplasarea stabilă a automobilului.

Acționarea hidraulică constă din pedala 2, pompa centrală 3 cu servomecanismul vacuumatic și rezervorul 7, regulatorul de presiune 12, conductele frânelor din față 4 și spate 10 și cilindrii roților din față și spate. Frânele roților din față la autovehicule sunt cu disc iar a celor din spate 1 cu tambur cu saboți interiori.

Sistemul frânei de parcare este cu acționare mecanică și se compune din maneta 9, care leagă prin intermediul brațului de revenire și bolț cablul din față 19 și cablurile din spate 17 cu plăcile saboților frânelor din spate.

La apăsarea pe pedală frânelor pistonul pompei centrale acționează lichidul, care este refulat prin conducte la cilindrii roților. Deoarece lichidul practic nu se comprimă, el transmite forța de apăsare la mecanismele de frânare ale roților. Mecanismele de frânare transformă această forță în rezistența de rotire a roții și asigură frânarea automobilului. Dacă pedala este eliberată, lichidul se va scurge prin conducte în pompa centrală și roțile nu mai frânează. Servomecanismul vacuumatic reduce forța aplicată la pedală.

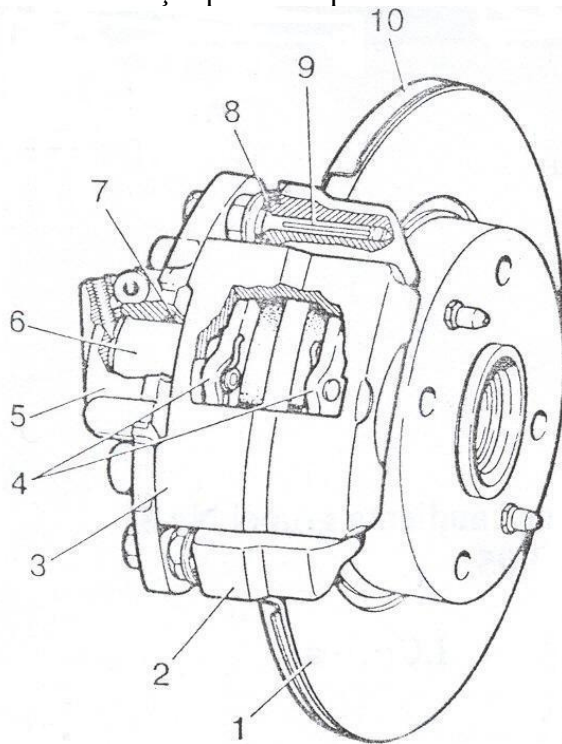


Fig.22.2 Frâna disc articulată:

1-disc; 2-ghidul saboților; 3-etrier; 4-saboți de frânare; 5-cilindru; 6-piston; 7-inel de etanșare;
8-protectorul bolțului de ghidare; 9-bolț de ghidare; 10-apărătoarea discului.

22.3. Construcția și funcționarea frânelor disc

Frânele cu disc articulate se folosesc în special la autoturisme, fie la toate cele patru roți fie numai la roțile din față.

Mecanismul de frânare ale roților din față, cu etrier articulat cu reglarea automată a jocului dintre saboți și disc este reprezentat în fig. 22.2.

El este montat pe un suport fixat la fuzetă. La suport este fixată apărătoare 10 discului de frânare și brațul lateral al mecanismului de transmitere a direcției. Etrierul 3 este piesă de bază în care se află cilindrul, pistonul și saboții. Prin centrul etrierului este executată o creștătură radială

pentru disc. Etrierul articulat se fixează cu șuruburi la ghidul 2 cu bolțul 9 instalat în gaura ghidului saboților. În această gaură se introduce unsoare. Între bolț și ghidaj este prevăzut protectorul 8. De creștătura ghidului sunt strânși cu arcuri saboții 4. În cilindru 5 se instalează pistonul 6 și inelul de etanșare 7. Prin elasticitatea acestui inel se asigură un joc optim dintre saboți și discul de frânare.

La frânare, sub presiunea lichidului, pistonul 6 apasă sabotul interior la disc, iar în urma forței reactive, etrierul se întoarce pe bolțul 9 și sabotul exterior la fel apasă discul. În acest caz forțele de apăsare ale ambelor saboți sunt egale. După eliberarea pedalei inelul elastic torsionat 7 înlătură pistonul de la saboți și între saboți și disc se formează un joc nu prea mare.

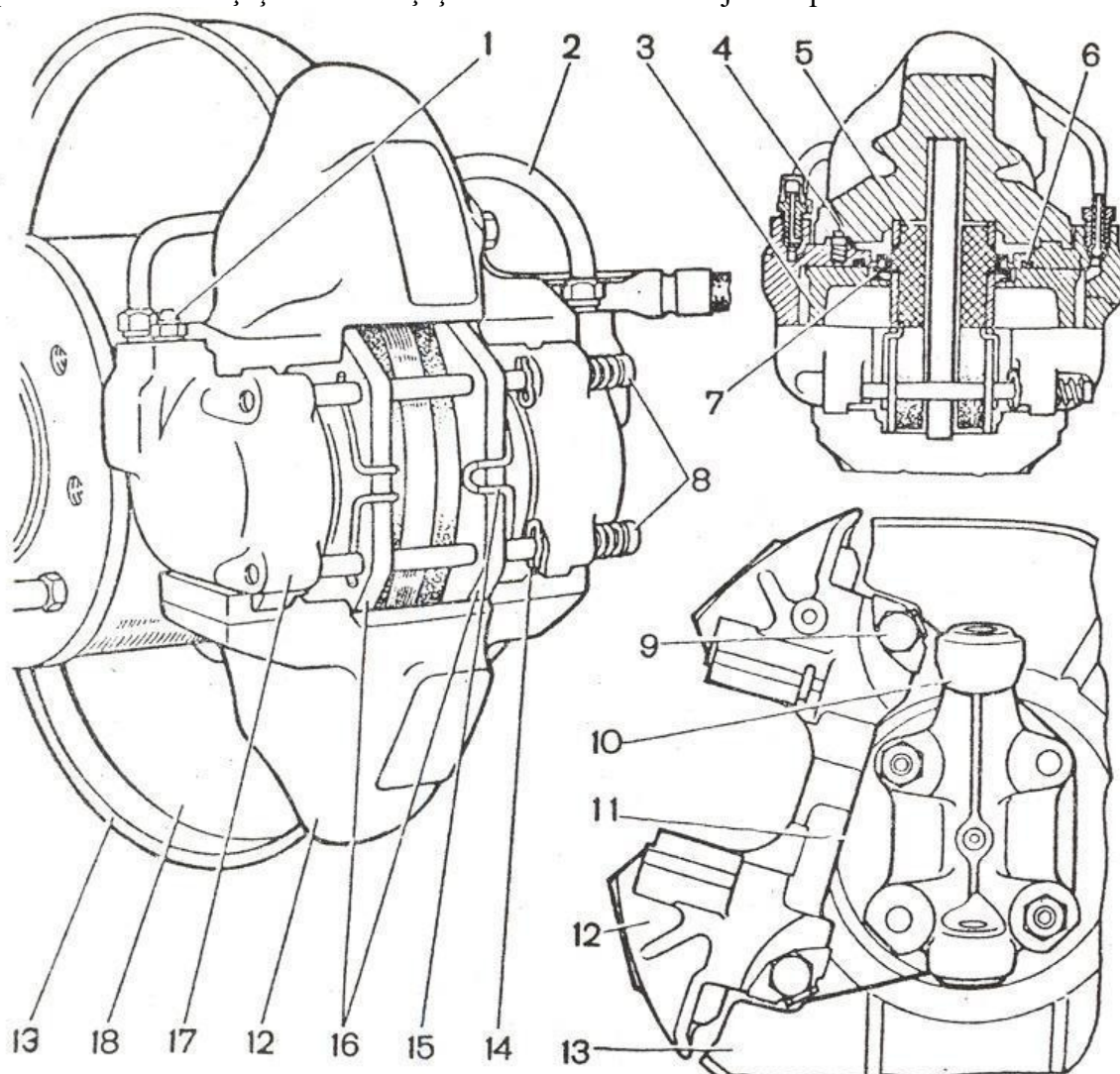


Fig. 22.3 Frână disc fixă:

1-supapa de amorsare a aerului; 2-conducta lichidului de frânare; 3-piston; 4-fixator arc; 5-garnituri de frecare; 6-inel de etanșare; 7-capac protector; 8-bolțuri; 9-șuruburi; 10-pivot; 11-suportul etrierului; 12-etrier; 13-apărătoarea discului; 14-șplint; 15-arc; 16-saboți; 17-cilindru; 18-disc.

Frâna cu disc fixă(fig. 22.3) constă din etrierul 12 în ansamblu cu cilindrii 17, discul de frânare 18, doi saboți 16, bolțuri de fixare 8 și conducta pentru lichidul de frânare.

Etrierul este fixat la suportul 11 cu două șuruburi 9. Acest suport se fixează la flanșa fuzetei împreună cu apărătoarea 13 discului și cu pivotul 10. Etrierul are o creștătură radială prin care trece discul de frânare și alte două creștături transversale pentru amplasarea saboților 16. În bosajele etrierului sunt două locașuri pentru cilindrii 17. Fixarea cilindrilor se face cu un fixator arc. În fiecare cilindru sunt amplasate pistoanele 3, etanșate cu inele elastice din cauciuc 6. Cavitățile cilindrilor sunt protejate de murdărie de capacul 7 din cauciuc. Camerele cilindrilor comunică între ele prin conducta 2. În cilindrul exterior este înfiletată supapa 1 de amorsare a

aerului, iar în cel interior se prevede un ștuț de racordare a furtunului lichidului de frânare. Pistoanele 3 se sprijină pe saboții 16 cu garnituri 16 de fricțiune; saboții sunt dispuși pe bolțurile 8 și se apasă de arcurile 15. Discul de frânare se fixează la butucul roții.

La frânare pistoanele sub presiunea lichidului apasă saboții la disc. La deplasarea pistonului inelul 6 se răsucesce. Când pedala este liberă, presiunea lichidului lipsește, pistoanele în rezultatul deformației inelelor vor intra în cilindri. Garniturile se vor afla în contact ușor cu discul de frânare. La uzarea garniturilor, jocul în mecanismul de frânare se majorează, pistoanele sub presiunea lichidului alunecă față de inelul 6 și ocupă o altă poziție în cilindri, asigurând un joc optim dintre saboți și disc

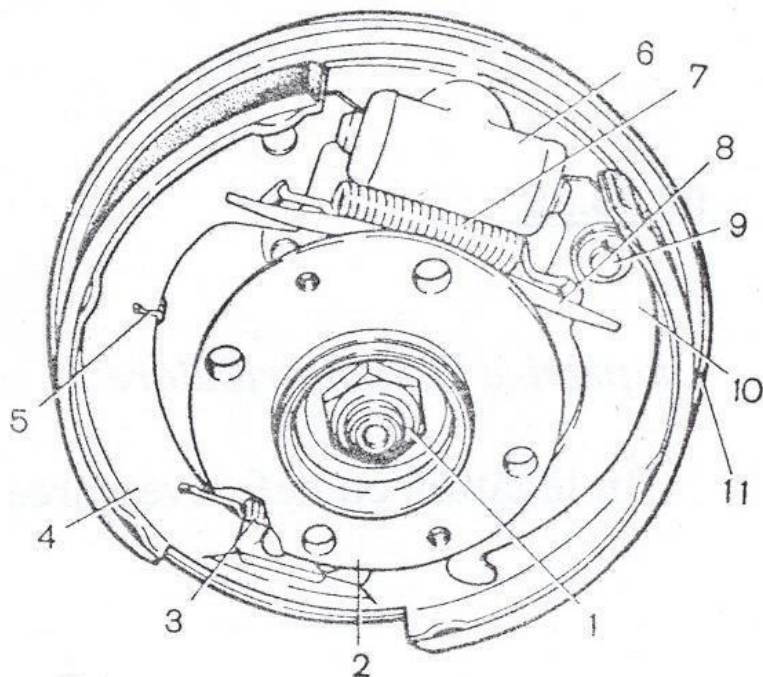


Fig.22.4 Mecanismul de frânare a roții din spate:

1-plăcuța de fixare a butucului; 2-butucul roții; 3-arcul inferior de revenire; 4-sabot; 5-arc;
6-cilindrul roților; 7-arcul superior de revenire; 8-placa de desfăcare; 9-bolțul brațului de acționare a frânei de
parcare; 10-brațul de acționare a frânei de parcare; 11-disc portsaboți.

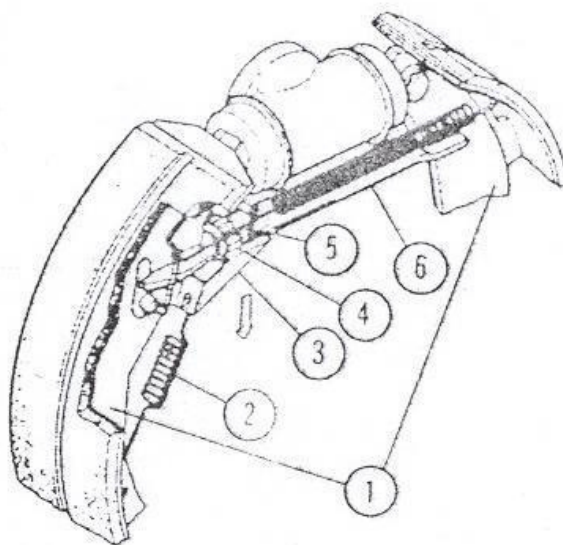
22.4. Frâna cu tambur și saboți interiori

Datorită simplității lor, frânele cu tambur și saboți interiori sunt foarte răspândite la automobile. În fig.22.4 este reprezentată frâna cu tambur și saboți interiori. Discul portsaboților 11 și a cilindrului roții 6 se fixează la flanșa punții automobilului. În partea inferioară pe două nituri se află plăcile de fixare ale capetelor de jos ale saboților, iar în partea superioară se fixează cilindrul roții 6. Saboții 4, articulați la discul portsaboți se strâng cu arcurile de revenire superioare 7 și inferioare 3. Arcul superior este puțin mai mare ca cel inferior; pentru a evita vibrația și zgomotul la deplasare. Saboții sunt confecționați prin sudare iar garniturile sunt lipite sau nituite apoi șlefuite. La utilizarea frânei de parcare saboții se apasă de tambur cu brațul 10 și placa de desfăcare 8. Brațul 10 este fixat cu bolțul 9 și împreună cu saboții se sprijină în creștătura plăcii de desfăcare. La partea de jos al brațului se prinde capătul cablului cu arc de revenire în poziția inițială după ce a fost decuplată.

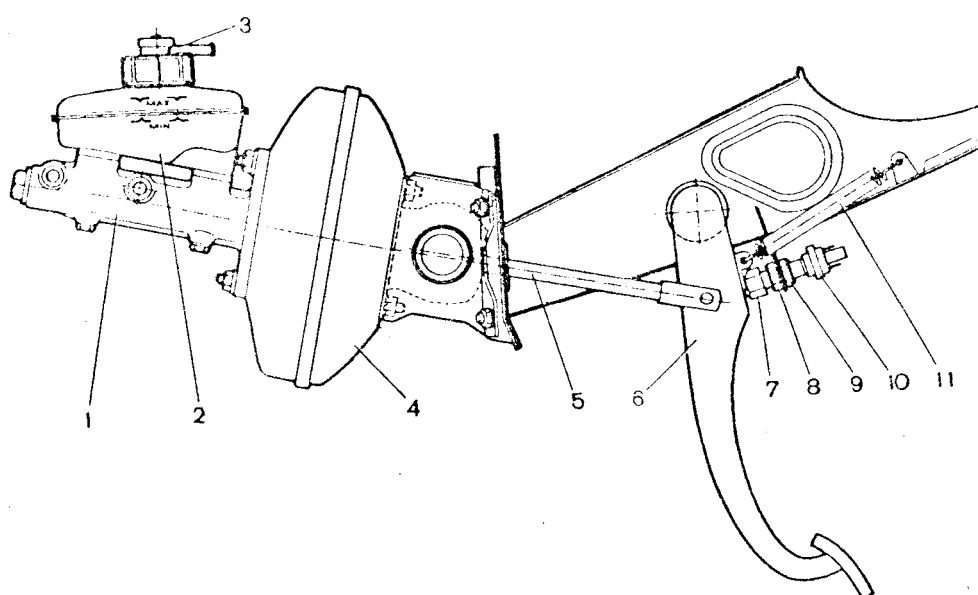
La apăsarea pedalei de frânare lichidul sub presiunea pompei centrale prin conducte și furtunuri pătrunde în cilindrii roților. Împingătorii pistonului desfac saboții care apăsându-se de partea interioară a tamburului execută frânarea. După eliberarea pedalei, saboții ocupă poziția inițială prin intermediul arcurilor de revenire.

Dispozitivul pentru reglarea automată a saboților (fig. 22.5) se utilizează la mecanismele de frânare a roților din spate a unor automobile.

La apăsarea pe pedala de frânare saboții se apasă de suprafața lăuntrică a tamburului. În acest caz brațul de desfacere 6 se descarcă, concomitent arcul 2 trage brațul de reglare 3 în jos. Dacă garnitura se uzează, brațul 3 întoarce roata dințată 4 a brațului de desfacere și îl lungeste. Jocul dintre saboți și tambur în momentul când frânele nu funcționează rămâne constant. Deoarece la frânarea bruscă, frânele se încălzesc, la brațul de desfacere este prevăzut termostopul 5 pentru compensarea dilatării termice a tamburului. La încălzire termostopul se alungește și brațul de desfacere. După răcirea mecanismului de frânare jocul dintre saboți și tambur va reveni. Datorită termostopului se preîntâmpină modificarea reglării automate a brațului de reglare al mecanismul de frânare încălzit, din cauză că după răcire poate să aibă loc blocarea roții.



— **Fig. 22.5 Dispozitiv pentru reglarea automată a saboților:**
1-saboți; 2-arc; 3-braț de reglare; 4-roată dințată; 5-termostop; 6-braț de desfacere.



— **Fig. 22.6 Acționarea hidraulică a frânelor:**
1-pompa centrală; 2-rezervor; 3-traductorul nivelului de lichid; 4-servomecanismul vacuumatic;

5-tija împingătoare; 6-pedala frânelor; 7-tamponul semnalului-stop; 8,9-piulițele semnalului stop;
10-conectorul semnalului stop; 11-arc de revenire.

22.5. Acționarea hidraulică a frânelor

Avantajul acționării hidraulice a frânelor este repartizarea mai uniformă a efortului de frânare între punți, proporțional cu greutatea ce le revine.

Principiul de funcționare se bazează pe transmiterea forței de acționare executată de conducător auto asupra pedalei a lichidului închis în instalația sistemului și folosirea presiunii dezvoltate în masa lichidului pentru acționarea cilindrilor de frână.

Sistemele de acționare pot fi cu un singur circuit sau cu un circuit dublu.

În fig. 22.6 este reprezentată acționarea hidraulică a frânelor cu circuitul dublu pe diagonală. Acționarea hidraulică constă din ansamblul pedalelor cu servomecanismul vacuumatic 4, pompa centrală 1 cu rezervorul de lichid 2.

Ansamblul pedalelor de frână 6 și ambreiaj sunt fixate la un suport printr-o axă executată sub formă de șurub. De pedala frânei se articulează tija împingătoare și arcul de revenire 11. Cursa pedalei este limitată de tamponul 7 instalat la capătul conectorului 10 semnalului - stop cu piulițele de reglare 8 și 9.

Pompa centrală cu rezervor (fig. 22.7) pune sub presiune lichidul de frânare a roților.

În alezajele corpului 1 pompei sunt dispuși pistonul din față 11 a circuitului frânelor “dreapta față – stânga spate” și pistonul din spate 3 a circuitului frânelor “stânga față – dreapta spate, cu arcuri de revenire. În corpul pompei sunt executate găuri pentru racordarea conductelor de presiune înaltă la frânele roților. Circuitul dublu acționează frânele pe diagonală: primul circuit acționează frâna disc dreapta din față și frâna cu tambur stânga din spate, iar circuitul doi acționează frâna disc stânga din față și frâna cu tambur dreapta din spate. În partea de jos este prevăzut șurubul 10 de limitare a cursei pistonului.

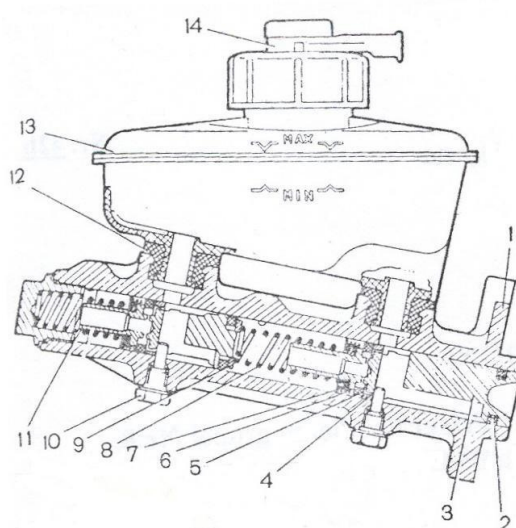


Fig.22.7 Pompa centrală cu rezervorul:

1-corpul pompei; 2-inel de etanșare; 3-pistonul circuitului frânelor “stânga față-dreapta spate”; 4-inel de distanță; 5-inel de etanșare; 6-arcul de apăsare a inelului; 7-talerul arcului; 8-arc de revenire a pistonului; 9-șaița; 10-șurub de limitare; 11-pistonul circuitului frânelor “dreapta față-stânga spate”; 12-bucșă; 13-rezervor; 14-traductor de avarie a nivelului lichidului de frânare

În partea superioară a corpului pompei centrale prin bușele 12 se fixează rezervorul 13 lichidului de frânare. Rezervorul prin două canale comunică cu spațiul din fața pistoanelor cilindrului. În partea superioară rezervorul este închis cu un capac 14 cu traductorul de avarie a nivelului lichidului de frânare.

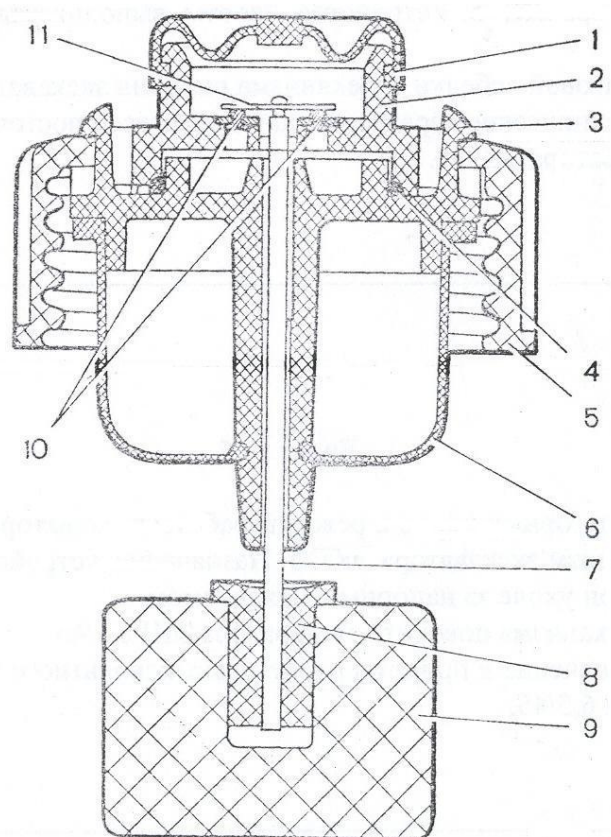


Fig. 22.8 Traductorul de nivel al pompei centrale:

1-capac de protecție; 2-corpul traductorului; 3-baza traductorului; 4-garnitură; 5-inel de apăsare ; 6-deflector; 7-tija plutitorului; 8-bușă; 9-plutitor; 10-contact fix; 11-contact mobil.

Traductorul nivelului lichidului de frânare (fig. 22.8) este de tip mecanic. Corpul 2 traductorului cu garnitura de etanșare 4 este apăsă de baza 3 prin inelul 5 și se înfiletează la gura de alimentare a rezervorului. Concomitent la partea frontală a gurii este apăsată și flanșa deflectorului 6. În această poziție inelul de apăsare 5 este reținut de două fixatoare.

Prin gaura bazei traductorului trece tija 7 fixată cu plutitorul 9 prin bușă 8. La capătul tijei este fixat contactul mobil 11, iar la corpul traductorului – contactul fix 10. Contactele sunt etanșate prin capacul de protecție 1.

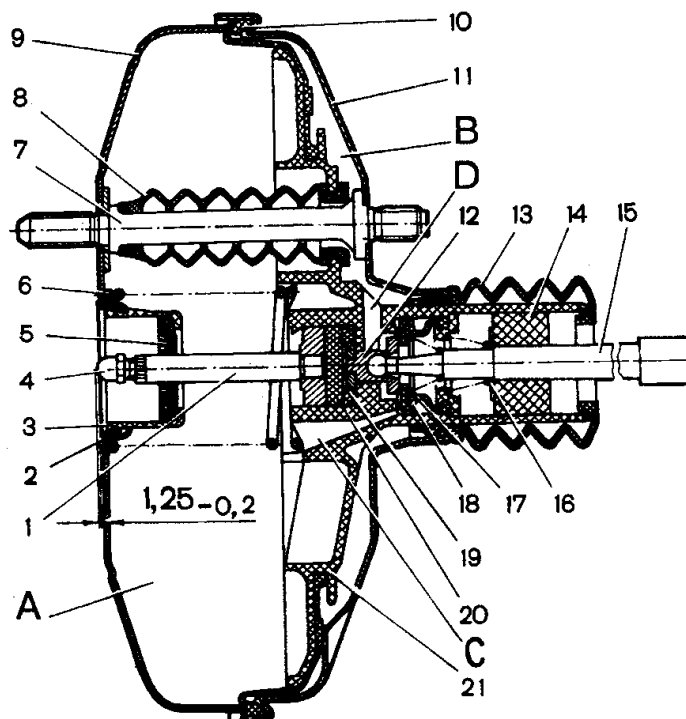
La micșorarea nivelului lichidului de frânare mai jos de cel admisibil contactul mobil 11 coborându-se împreună cu plutitorul apasă asupra contactului fix 10 și conectează lampa de avertizare la panoul aparaturii de bord.

Servomecanismul vacuumatic (fig. 22.9) constă din caseta capsată cu diafragma 10 care desparte servomecanismului în două camere: de vacuum A și atmosferică B. Camera A este racordată la colectorul de admisie a motorului.

Corpul 21 supapei este confecționat din masă plastică. La ieșirea din capac se etanșează cu un protector gofrat de praf. În corpul supapei este dispusă tija 1 de acționare a pistoanelor pompei centrale cu o bușă de sprijin, tamponul 20, pistonul 12 corpului supapei, supapa 18 în ansamblu, arcurile de revenire 16 și 17 a împingătorului și supapei, filtrul de aer 14.

La apăsarea pe pedală se deplasează împingătorul 15, pistonul 12 și supapa 18 până la locașul ei. Camerele A și B nu comunică între ele. La deplasarea de mai departe a pistonului camera B comunică cu atmosfera. Aerul care trece prin filtrul 14 prin jocul dintre piston și supapă și canalul D apasă diafragma 10. La diferența de presiune dintre camerele A și B corpul supapei se deplasează împreună cu tija 1 care acționează pistoanele pompei principale.

La eliberarea pedalei supapa se retrage de la locașul ei și prin jocul apărut și canalul C comunică camerele A și B între ele.



Frig. 22.9 Servomecanismul vacuumic:

1-tija; 2-inel de etanșare; 3-paharul corpului servomecanismului; 4-șurub reglare; 5-etanșorul tijei; 6-arc de revenire; 7-prizon; 8-protector praf; 9-caseta servomecanismului; 10-diafragma; 11-capacul casetei; 12-piston; 13-protectorul supapei; 14-filtru de aer; 15-împingător; 16-arc de revenire; 17-arcul supapei; 18-supapa; 19-bucșă; 20-tamponul tijei; 21-corpul supapei;

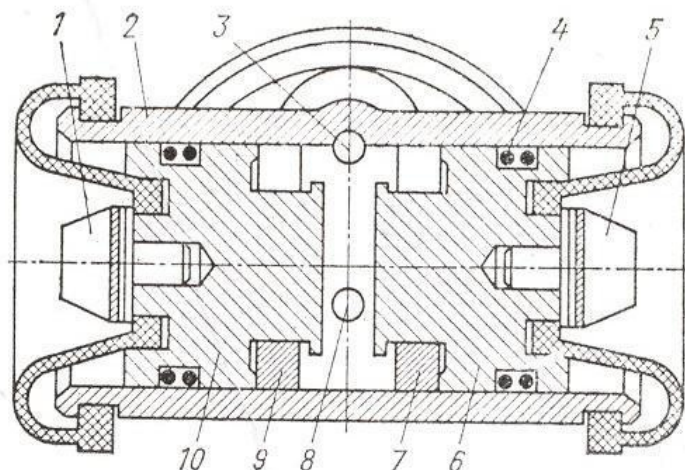
A-camera vacuum; B-camera presiunii atmosferice; C,,D - canale.

Cilindrul hidraulic a frânei roților din spate (fig. 22.10) automat asigură jocul între saboți și tambur. Se compune din corpul 2, prevăzut cu alezaj cilindric și bosaje cu ștuț de racordare la circuitul de presiune a lichidului. În alezaj se instalează pistoanele 6 și 10, care prin intermediul împingătorilor 1 și 5 apasă saboții. Pistoanele au manșete de etanșare 4. În corp sunt executate două găuri: superioară 3 pentru supapa de evacuare a aerului și inferioară 8 a ștuțului de racordare a furtunului.

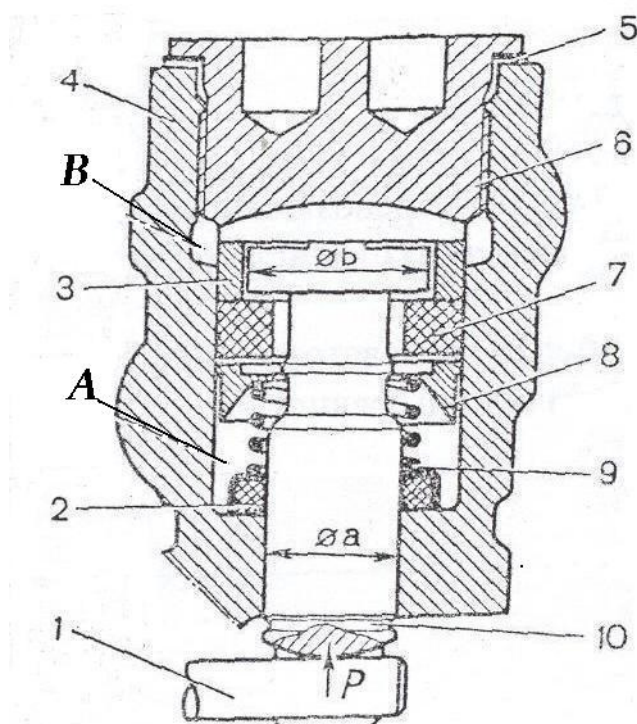
Pentru reglarea automată a jocului dintre tambur și saboți pe pistoane se îmbracă inele tăiate 7 și 9. La frânare presiunea lichidului deplasează fiecare piston împreună cu inelul. Când frâna nu este acționată arcurile nu pot deplasa inelul în sens opus, de aceea între garnitură și tambur se formează un joc, respectiv jocului dintre inel și gulerul pistonului. La capete cilindrului au manșoane de protecție contra murdăriilor.

Regulatorul de presiune 15 (fig. 22.1) este inclus în circuitul de comandă a frânelor din spate, care corectează presiunea în cilindrul roților în corespundere cu poziția caroseriei față de puntea din spate adică în funcție de sarcina automobilului. El funcționează ca supapă de limitare automată a presiunii lichidului în frânele din spate evitând deraparea roților.

Regulatorul se prinde la suportul caroseriei și prin bara 13 acționează asupra pistonului 10 (fig. 22.11). În spațiul A lichidul pătrunde din pompa centrală iar din în spațiul B iese spre cilindrii roților frânelor din spate. Forța P a barei care acționează pistonul 10 se majorează la apropierea caroseriei de puntea din spate și se micșorează la îndepărtarea de la punte. Înainte de a intra în funcțiune pistonul 10 se sprijină în dopul 6 sub acțiunea forței P și a arcului. În acest caz apare un joc care comunică spațiile A și B adică presiunea va fi aceeași ca presiunea de la pompa centrală.



— **Fig. 22.10 Cilindru frânelor:**
1,5-împingători de saboți; 2-corp; 3-gaura supapei evacuare aerului; 4-manșeta;
6,10-pistoni; 7,9-inele; 8-gaura ștuțului de racordare a furtunului.



— **Fig. 22.11 Regulator de presiune:**
1-bara de acțiune; 2-inel de etanșare; 3-bucșa de distanță; 4-corp;
5-garnitură; 6-dop; 7-bucșa din cauciuc; 8-talerul arcului; 9-arc; 10-piston.
A și B-spații dintre piston.

Când intră în acțiune frânele, partea din spate a automobilului se ridică și ca urmare se micșorează presiunea barei 1 asupra pistonului. Forța de presiune în partea superioară a

pistonului cu secțiunea mai mare, într-un moment depășește presiunea lichidului care acționează din partea inferioară, și pistonul se lasă în jos până se va sprijini în bușa de cauciuc 7. Spațiile A și B se divizează și presiunea în spațiul A este egală cu presiunea din circuit, iar în spațiul B este mai mică la valoarea care determină echilibrarea pistonului apăsător de arcul 9 și forța barei de acționare. Astfel, divizarea parțială sau deplină a spațiilor A și B de piston reglează efortul de frânare a roților din spate.

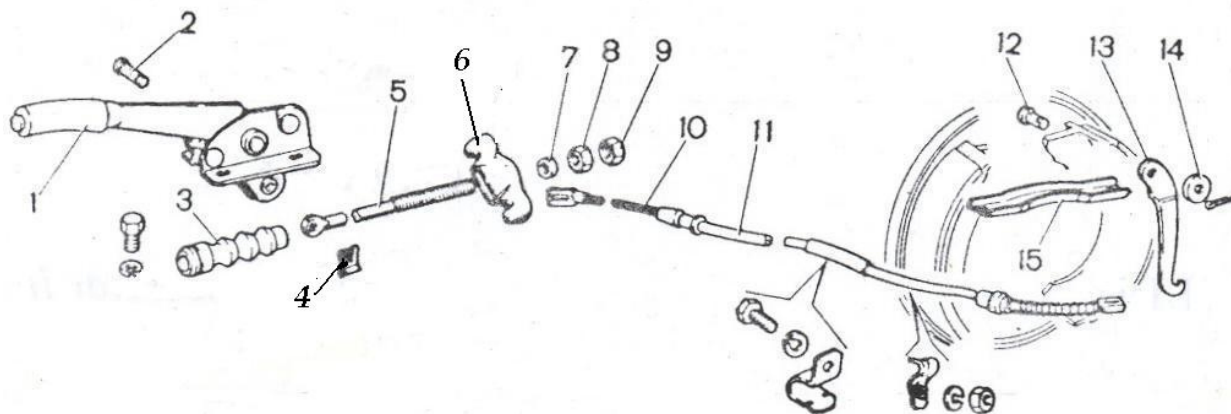


Fig. 22.12 Piesele frânei de parcare:

1-maneta de acționare; 2-axa manetei; 3-protector; 4-brida de fixare; 5-tija; 6-brațul de fixare a cablurilor; 7-șaiță; 8-șurub reglabil; 9-contrapiuliță; 10-cablu; 11-învelișul cablului; 12-axa brațului; 13-brațul de acționare a frânei parcare; 14-șaiță; 15-placa de desfăcere a saboților.

22.6. Acționarea mecanică a frânelor

Frâna de parcare include acționarea mecanică de la maneta 11 a frânele roților din spate (fig. 22.12). Maneta frânei de parcare prin axa 2 este montată la suportul ei.

În interiorul manetei pe axă se află clichetul în angrenaj cu un sector dințat. Clichetul este acționat prin butonul manetei. La deplasarea manetei spre conducător clichetul liber culisează pe sectorul dințat. Pentru întoarcerea manetei în poziția de jos trebuie de apăsător butonul ei. Întinderea cablurilor frânelor din spate se realizează cu piulița de reglare 8 și contrapiulița 9.

22.7. Acționarea pneumatică a frânelor

Acționarea elementară a frânei pneumatice (fig. 22.13) constă din rezervorul de aer comprimat de la compresor, ventilul de aer acționat de la pedala 2 și cilindru de frânare 4, tija 6 care se leagă cu cama de desfăcere a frânei 7.

La poziția când pedala nu este apăsată (fig. 22.13, a) ventilul distribuitor 3 comunică spațiul interior al cilindrului cu atmosfera. Dacă se apasă pedala, ventilul comunică partea interioară a cilindrului cu rezervorul de aer comprimat (fig. 22.13, b). Aerul comprimat, acționează pistonul 5 și prin intermediul tije 6 saboții 7 se apasă la tamburul frânei. Efortul transmis de la piston la tijă depinde de presiunea aerului și secțiunea pistonului. Din cauza că în cilindru presiunea aerului este egală cu cea din rezervor, saboții de frânare sunt apăsați la tambur la fiecare frânare cu aceiași forță, asigurând un regim constant de frânare. Pentru ca presiunea

aerului în cilindru 4 să depindă de efortul aplicat la pedala 2, în acționarea frânelor este prevăzut mecanismul de urmărire cu acționare directă sau indirectă. Mecanismul de urmărire directă modifică presiunea aerului direct proporțional cu forța pe pedală.

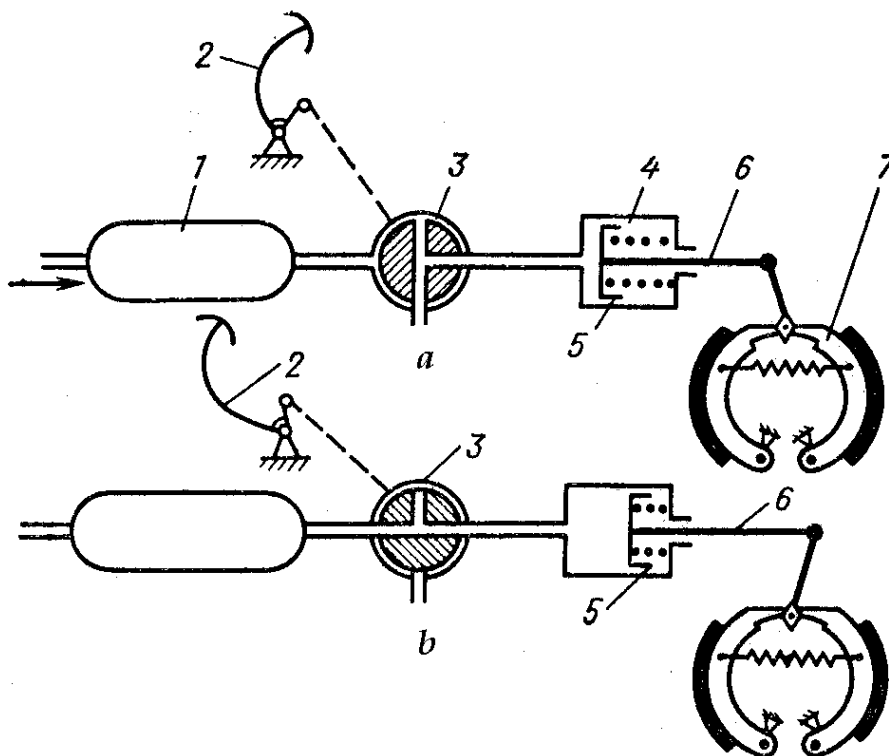


Fig.22.13 Schema acționării pneumatice a frânelor:

a - defrânare; b - frânare.

1-rezervor uniformizator aer; 2-pedala; 3-ventile distribuție; 4-cilindri de frânare; 5-pistoane;

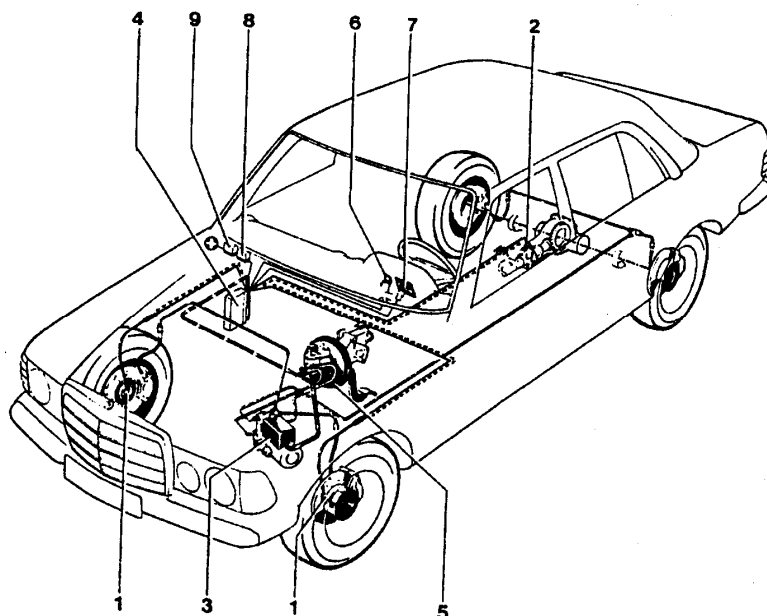
6-tije; 7-frâna

22.8. Sistemul electronic de antipatinare ABS

Sistemul ABS (fig. 22.14) evită patinarea roților la frânarea bruscă. Utilizarea lui micșorează calea de frânare, mai ales la aderarea insuficientă a roților la sol pe timp de ploaie sau zăpadă.

Forța de aderare dintre roți și sol în acest caz este mai mare, atunci când la frânare roțile continuă să se rotească. Afară de aceasta chiar și la frânarea totală automobilul rămâne condus. Traductoarele 1 și 2 turațiilor roților, câte două la roțile din față și spate, determină frecvența de rotație a roților. După semnalele traductoarelor blocul electronic 4 calculează frecvența medie a roților, care corespunde cu viteza medie de deplasare a automobilului. Blocul electronic, comparând viteza unghiulară a fiecărei roți cu viteza medie calculată, sesizează blocarea fiecărei roți care este dispusă la patinare. Atunci când roata este dispusă blocării, adică presiunea lichidului de frânare în cilindrul roților este prea mare față de forța de aderare la sol, sistemul de frânare după informația blocului electronic evită creșterea presiunii lichidului în cilindrul respectiv. Adică presiunea este constantă la apăsarea bruscă a pedalei. La păstrarea dispunerii de blocare a roților presiunea se micșorează din cauza că lichidul se scurge prin gaura ventilului de evacuare, iar atunci când din nou roata își mărește viteza unghiulară, presiunea nu se mai micșorează. La atingerea anumitei viteze a roții presiunea crește, dar nu mai mult de presiunea circuitului. Acest proces se repetă la frânarea bruscă a fiecărei roți, până când pedala de frânare nu va fi eliberată sau înainte de oprirea automobilului (aproximativ la viteza de 4 km/h). Pentru

asigurarea funcționării normale sistemul ABS la automobilele cu transmisia integrală, acționarea frânelor din spate automat decuplează lamelele diferențialului blocabil. În caz de dereglări în sistemul ABS, la panoul aparatului de bord se aprinde lampa de avertizare 7. Aprinderea lămpii de avertizare semnalizează declanșarea sistemului.



— **Fig. 22.14 Sistemul de antiblocare a frânelor ABS:**
1-traductorii roților față; 2-traductorul roților spate; 3-instalația hidraulică; 4-blocul electronic de comandă; 5-amplificatorul servomecanismului vacuumic al frânelor; 6-contactele cu cheie; 7-lampa de avertizare a dereglărilor ABS; 8-dispozitiv de siguranță; 9-rele.

23. CADRU ȘI CAROSERIA

23.1. Construcția cadrului

Cadrul constituie una din părțile principale ale automobilului pe care se montează motorul, transmisia, suspensia, punțile, caroseria etc. La autoturisme cadru lipsește, funcțiile sale fiind preluate de caroserie. Forma cadrului este determinată de modul de dispunere a diferitelor organe (mai ales a motorului), de felul suspensiei, de poziția punții motoare. Cadrul automobilelor poate fi cu longeroane, cu tub central, platformă, combinate.

Cadrul cu longeroane, se compune din două longeroane, legate între ele prin 3...5 traverse. Longeroanele sunt executate din oțel de profil U sau I, sau sunt asamblate din tablă de oțel, cu secțiunea constantă pe toată lungimea lor sau variabilă, în funcție de solicitare. Cadrul cu longeroane cu secțiune variabilă, față de cele cu secțiune constantă, prezintă avantajul că are greutatea mai redusă. Pentru mărirea rigidității cadrului, în locurile de îmbinare a longeroanelor cu traversele, se prevăd diagonale din oțel. Pentru întărirea locală a cadrului, uneori, se folosesc profiluri suplimentare, care se sudează de longeroane. Cadru se assemblează prin sudare, nituire sau combinat.

Cadrul cu longeroane a unui autocamion (fig. 23.1) este compus din două longeroane 1 legate între ele prin traversele 2. Longeroanele sunt executate din profil U, cu înălțimea profilului variabilă în funcție de valoarea momentului torsional. Pentru tractare, automobilul este prevăzut în partea din față cu bara de protecție 5 și cârlige de remorcare 6. Cadrul are montat pe traversa din spate dispozitivul de remorcare 3. Pentru consolidarea longeroanelor și pentru a se mări

23.2. Caroseria automobilului

Caroseria reprezintă partea superioară a automobilului amenajată pentru transportul pasagerilor, al încărcăturilor sau pentru instalarea diferitor utilaje.

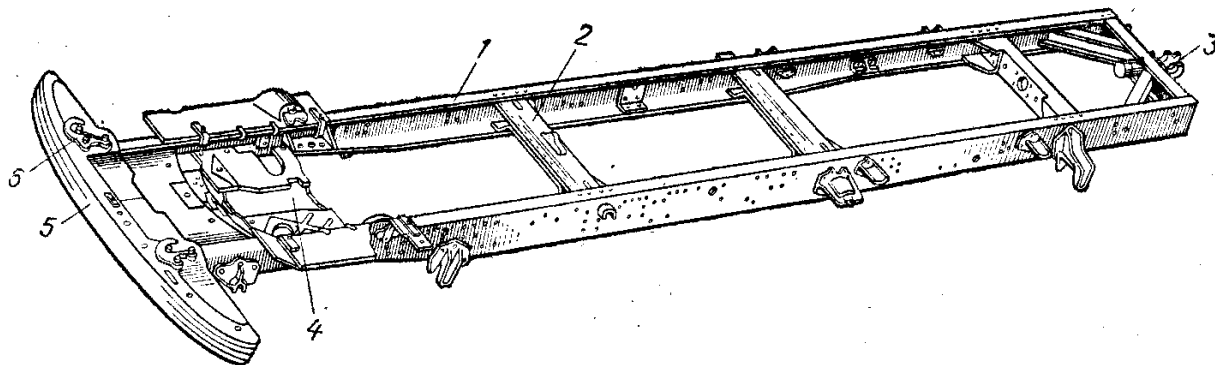


Fig. 23.1 Cadru:

1-longeron; 2-traversa; 3-dispozitiv remorcare; 4-traversa pentru motor;
5-bara de protecție; 6-cîrligul remorcare.

Clasificarea caroseriilor se face după destinație și după tipul constructiv.

După destinație, caroseriile se clasifică în: caroserii de autoturisme; caroserii de autocamioane; caroserii speciale.

După construcție, se clasifică astfel:

- *caroserie neportantă*, la care toate eforturile sunt preluate de cadru; în acest caz, cadru este separat, iar caroseria este suspendată la cadru;
- *caroserie semiportantă*, care preia parțial eforturile datorită forțelor provenite la mișcarea automobilului; podeaua caroseriei este fixată rigid de cadru prin șuruburi, nituri sau sudări,
- *caroserie autoportantă*, care preia forțele provenite la mișcarea automobilului; în acest caz cadru nu mai există.

Caroseriile de autoturism se clasifică după formă și construcție

După formă pot fi: închise, deschise, decapotabile și speciale.

Caroseriile închise pot fi:

- *Coach* cu două uși și patru geamuri laterale, cu două rânduri de scaune și minimum 2...4 locuri.
- *Cupeu* cu două uși și în general cu două locuri, pot fi amenajate pentru 2...4 locuri dimensiunile din spate fiind mai mici.
- *Sedan* cu 4 uși, cu două rânduri de scaune pentru 4...7 locuri.
- *Limuzina* cu patru uși și șase geamuri laterale, amenajată pentru 6...8 locuri și având uneori perete de separație între locurile din față și spate.

Caroseriile deschise pot fi

- *Roadster*, cu acoperiș decapotabil cu geamurile laterale amovibile, cu două uși și 2...3 locuri (un rând de scaune).
- *Roadster faeton*, cu minimum 4 locuri cu 4 uși și patru geamuri laterale amovibile.

Caroseriile decapotabile pot fi:

- *Cabriolet*, cu două uși cu acoperiș decapotabil din pânză, cu ferestrele ușilor având geamuri cu rame escamotabile și cu 2...7 locuri.
- *Cabrio-cupeu*, cu acoperiș decapotabil însă cu ramele acoperișului fixe, amenajate pentru 2...5 locuri.
- *Cu acoperiș culisat* de tipul coach sau sedan, având în zona centrală a acoperișului un panou culisat.

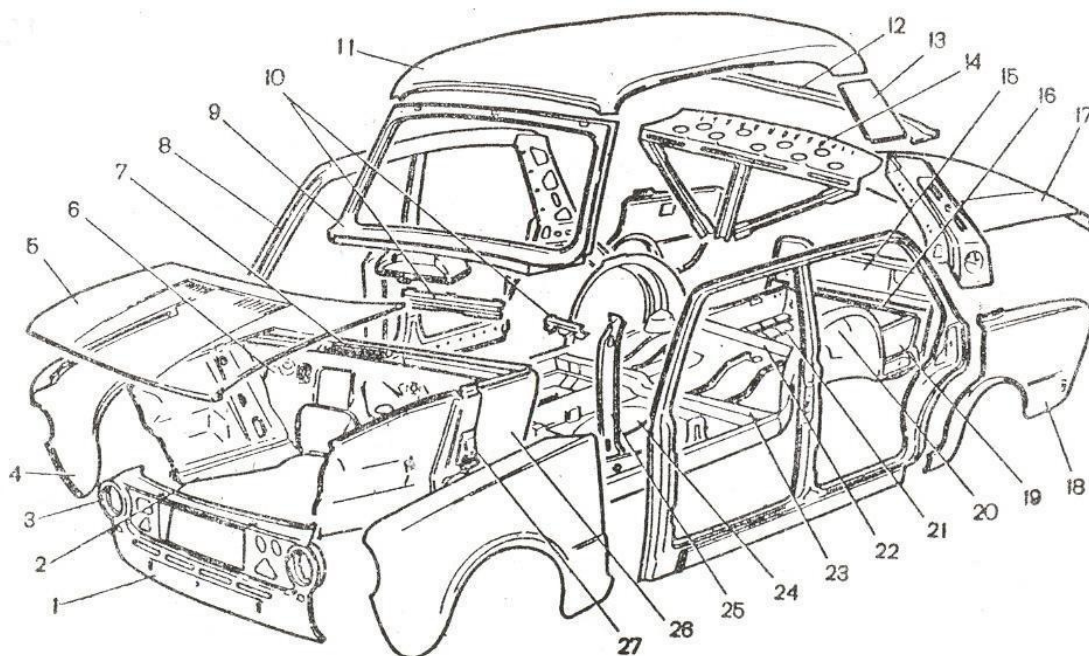


Fig. 23.2 Caroseria autoportantă:

1-panoul portmotorului; 2-longeronul portmotorului; 3-suportul cu masca farurilor; 4-aripa față; 5-capota; 6-panoul vertical al portmotorului; 7-grila de ventilare; 8-panourile laterale exterioare; 9-rama parbrizului; 10-panoul aparaturii de bord; 11-pavilionul; 12-panoul geamului; 13-panouri laterale pavilionului; 14-rama compartimentului cu poliță; 15-panou spate; 16-traversa podelei; 17-capota portbagajului; 18-aripa spate; 19-longeronul portbagajului; 20-arcuri roților exterioare și interioare; 21-podeaua portbagajului; 22,23-traversele podelei; 24-podea anterioară; 25-piese de consolidare; 26-protectoarele noroi; 27-suporturile protectoarelor noroi.

După construcție caroseriile de autoturisme pot fi neportante, semiportante și autoportante.

Caroseriile neportante se caracterizează prin faptul că au scheletul aparte de cadru șasiului. Caroseria servește doar pentru protejarea încărcăturilor, toată sarcina fiind transmisă cadrului. Pe cadru, scheletul se montează prin elemente elastice. Se utilizează la autoturismele de capacitate mare și pentru teren greu.

Caroseriile semiportante, cu scheletul aparte de cadru, suportă greutatea încărcăturii utile și preiau o parte din sarcinile cadrului fiind îmbinate rigid cu acesta pe toată lungimea lui.

Caroseriile autoportante se execută după diferite principii constructive, putând fi cu schelet și fără schelet. La autoturismele ușoare și de putere mijlocie se folosește o caroserie de tip cadru-grindă, ce înlocuiește cadrul elastic.

O variantă autoportantă este caroseria din fig. 23.2. Caroseria constă din: portmotor, podeaua consolidată, portbagajul și piesele ampenajului. Toate elementele sunt îmbinate prin sudare în puncte, iar cele mai solicitate prin sudare electrică. Caroseria are izolație termică și antifon.

Portmotorul constă din panoul vertical 6, protectoarele noroi ale aripilor din față 26 cu suporturile 27, rama transversală a radiatorului, grila de ventilare 7, panourile aparaturii de bord.

Podeaua caroseriei include panourile din față și spate, podeaua portbagajului. De panourile fundului (podelei) sunt sudate longeroanele portmotorului, longeroanele panoului din față a podelei, suporturile centrale, verticale, longeroanele medii ale podelei portbagajului și patru traverse.

Portbagajul constă din arcurile exterioare și interioare ale roților din spate, panourile inferioare laterale ale pavilionului, rama compartimentului cu polița din spate.

Ampenajul include: aripile din față și spate, pavilionul, părțile laterale cu goluri pentru uși, panourile laterale ale pavilionului, ramele geamurilor din față și spate, masca radiatorului și panoul portbagajului. La caroserie și piesele ei sunt instalate capotele portmotorului și portbagajului, ușile etc.

Partea II. ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA AUTOMOBILULUI

24. REVEDERILE REGULAMENTULUI DE ÎNTREȚINERE TEHNICĂ ȘI REPARAREA AUTOMOBILULUI

Pentru asigurarea funcționării în condiții de siguranță a mijloacelor de transport și menținerea lor în stare de funcționare este orientat Regulamentul de întreținere tehnică și reparare a automobilului. Tehnologia de întrețineri, revizii și reparații are drept scop ca, prin aplicarea ei, să asigure utilizarea rațională a mijloacelor de transport la duratele de servicii stabilite.

Regulamentul de întreținere tehnică și repararea automobilului este bazat pe principiile de planificare-evitare, orientate la menținerea mijloacelor de transport în stare tehnică bună și funcționării fără refuz.

Regulamentul, în funcție de complexitatea și perioadele la care se execută lucrările prevede:

- întreținerea tehnică zilnică $\hat{I}z$;
- întreținerii tehnice periodice $\hat{I}p1$, $\hat{I}p2$;
- revizia tehnică Rt și două reparații;
- repararea curentă Rc ;
- repararea capitală, Rk .

Întreținerea tehnică zilnică $\hat{I}z$, reprezintă un ansamblu de operații obligatorii de curățire, verificare și alimentare, care asigură buna funcționare a automobilului pe toată durata unui schimb de lucru.

Întreținerea tehnică periodică $\hat{I}p1$, se caracterizează prin executarea lucrărilor de fixare, reglări, de curățire și gresare a tuturor mecanismelor și instalațiilor automobilului.

Întreținerea tehnică periodică $\hat{I}p2$, include lucrări de control-diagnosticare, strângeri și reglaje. De regulă, se execută în incinta stațiilor de întreținere tehnică de către specialiști calificați.

Revizia tehnică Rt este o întreținere tehnică complexă sezonieră și constă din operații specifice trecerii de la exploatarea automobilului din sezonul de vară la cel de iarnă și invers.

Reparația curentă Rc se caracterizează printr-un ansamblu de operații, care se execută după necesitate, atunci când starea tehnică a automobilului o impune, și constă din operații de înlocuire cu subansambluri și piese, precum și recondiționarea pieselor uzate sau deteriorate, în scopul repunerii în stare de lucru și funcționării eficiente a automobilului. Reparația curentă poate fi de complexitate diferită, în funcție de defecțiune sau gradul de uzare a pieselor sau ansamblurilor care trebuie reparate.

Repararea curentă se caracterizează prin demontarea parțială a automobilului, constatarea tehnică detaliată, înlăturarea defecțiunilor, înlocuirea pieselor uzate cu cele noi sau recondiționate, montarea, reglarea, rodarea și proba automobilului, astfel încât să i se asigure funcționarea normală până la următoarea reparare.

Reparația capitală Rk reprezintă ansamblu de operații de demontare totală a automobilului, constatarea detaliată, recondiționarea pieselor uzate, restabilirea ajustărilor și coaxilităților inițiale, montarea, reglarea, rodajul și proba automobilului, în scopul asigurării unei durate de funcționare cât mai aproape de cea a automobilului nou.

24.1. Organizarea întreținerilor tehnice

Parcurile de automobile care asigură traficul de pasageri și bunuri materiale se împart în: parcul asociațiilor privatizate în baza întreprinderilor de stat și sectorul privat.

Unele asociații privatizate și-au păstrat structura veche și condițiile de exploatare ale automobilelor.

Un volum considerabil de lucrări de întreținere tehnice și reparări a sectorului privat îl execută stațiile de întreținere tehnică specializate.

Activitatea acestor stații tehnice este orientată în trei direcții: vânzarea și întreținerea automobilelor noi și a celor care au fost în exploatare; vânzarea pieselor de schimb și a materialelor de exploatare; întreținerea nemijlocită și repararea curentă în perioada sau după perioada de garanție a automobilelor, reparația capitală, inclusiv lichidarea distrugerilor caroseriei după accidente rutiere.

După principiul de amplasare, stațiile de întreținere tehnică pot fi: urbane și pe traseu.

Stațiile de întreținere tehnică urbane sunt amplasate în localități și pot fi universale sau specializate, în funcție de serviciile oferite și de mărcile de automobil. O răspândire largă au căpătat stațiile de întreținere tehnică specializate a firmelor producătoare de automobile. Aceste stații, execută operații de întreținere tehnică și reparare a unor anumite mărci de automobile, lucrări specializate de diagnosticare.

Stațiile de întreținere tehnică pe traseu oferă servicii mijloacelor de transport pe itinerar. Ele execută lucrări de spălare, ungere, strângere, reglări, lichidează defectele nu prea esențiale, prin schimbarea ansamblurilor, pieselor. La aceste stații se livrează piese de schimb mai solicitate, materiale de exploatare a automobilelor.

În funcție de volumul lucrărilor executate la întreținerile tehnice și repararea automobilelor au căpătat răspândire următoarele metode de organizare a lucrărilor.

Metoda brigăzilor specializate, care prevede executarea tuturor lucrărilor de întreținere tehnică și repararea de către anumite brigăzi de muncitori. Această metodă de organizare a muncii este posibilă numai la o programă mare de întrețineri, care asigură muncitorii cu un volum de lucrări necesare.

Metoda brigăzilor complexe, prevede executarea de către fiecare brigadă a tuturor lucrărilor complexe. Brigada complexă necesită o calificare mai înaltă a muncitorilor, care sunt specializați la executarea a mai multor lucrări.

Metoda pe agregate constă în faptul, că lucrările la întreținere și reparare sunt divizate pe sectoare specializate. Fiecare sector de producție execută lucrări la toate întreținerile tehnice și reparare a unui sau a câtor-va agregate, ansambluri, mecanisme etc.

24.2. Materiale, chimicale și instrumente utilizate la întreținerea tehnică a automobilului

Fixaje cu filet pot fi: piulițele, șuruburile, prizoanele, care servesc pentru îmbinarea detașabilă a două sau mai multor piese. Orice îmbinare necesită asigurarea ei. Asigurarea se poate de efectuat prin șaibe de siguranță, contrapiulițe, șplinturi sau compaund de fixare. Fixajele utilizate în îmbinări trebuie să fie absolut curate, fără deteriorări a filetului sau a capului pentru cheie. Ca regulă, șuruburile și piulițele deteriorate se schimbă cu noi.

În construcții de mașini mai frecvent se folosește fixajul metric, însă trebuie de cunoscut și particularitățile fixajelor standardului american SAE, care sunt asemănătoare în exterior, dar nu sunt interschimbabile.

Șuruburile standardizate SAE și cele metrice se clasifică după pasul filetului și lungimea lui. De exemplu, șurubul standardizat $\frac{1}{2}$ - 13 x 1 are diametrul $\frac{1}{2}$ țoli, 13 spire pe lungimea unui țol și lungimea de 1 țol.

Șurubul metric M 12 – 1,75 x 25 are diametru 12 mm, pasul filetului 1,75 mm și lungimea 25 mm. Ambele șuruburi practic sunt identice dar nu-s interschimbabile.

Identificarea șuruburilor standardizate SAE și a celor metrice se face prin examinarea marcajelor de pe capul lor. Șuruburile standardizate (fig. 24.1.b) au pe cap creștări, care indică forța maximă de strângere. Cu cât numărul de creștări este mai mare, cu atât forța de strângere este mai mare. Ca regulă, la automobile se utilizează șuruburi cu gradul de rezistență de la 0 ... 5.

Gradul de rezistență al șuruburilor metrice se determină prin codul cifrat turnat pe capul șurubului (fig. 24.1.a).

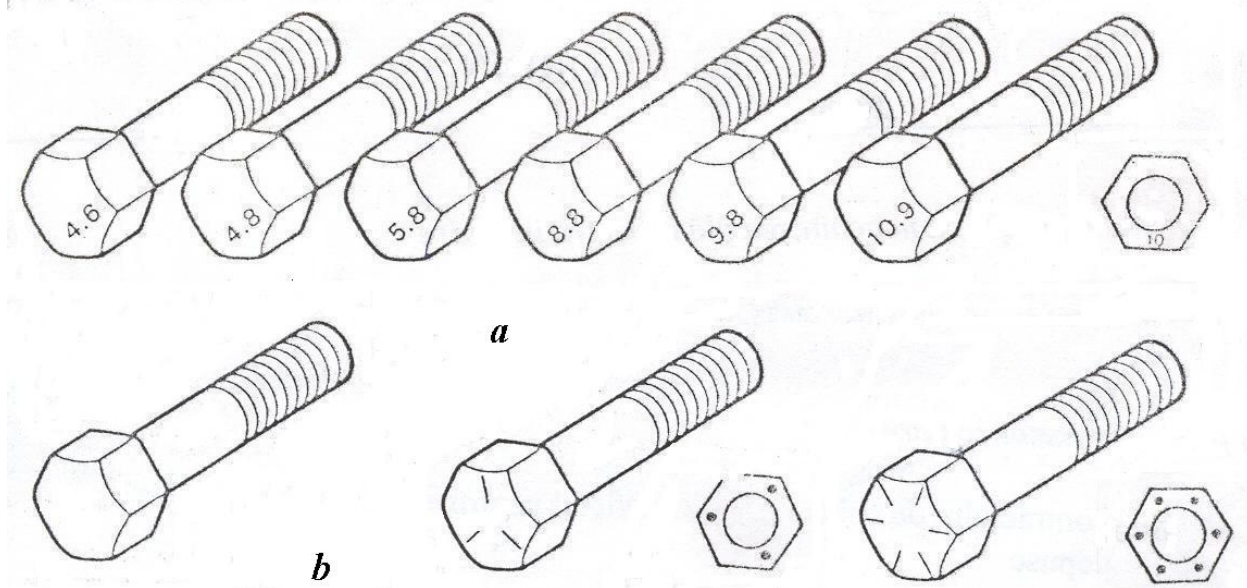


Fig. 24.1 Identificarea fixajelor:
a-șuruburilor și piulițelor sistemului metric, mm; b-șuruburilor și piulițelor sistemului SAE, în țoli.

La automobile se utilizează șuruburi metrice cu gradul de rezistență: 8.8; 9.8; 10.9. La fel, după marcaje se identifică și piulițele. Pe piulițele standardizate sunt puncte de reper, iar pe piulițele metrice se folosesc coduri cifrate.

Cu cât numărul punctelor ștanțate sau cu cât cifra este mai mare, cu atât mai mare este forța lor de strângere.

Strângerea șuruburilor trebuie executată cu forța indicată în cerințele tehnice; în corespundere de materialul din care sunt confecționate și diametrul șurubului. În tabelul de mai jos sunt indicate valorile de strângere ale fixajelor cu gradul 2 și 3 de rezistență în piesele din oțel.

Dimensiunile filetului		Momentul de strângere N.m
Metric, mm	Standard SAE, țoli	
M 6	¼ - 20	9 ... 12
M 8	5/16 - 24	19 ... 28
M 10	3/8 - 24	38 ... 54
M 12	-	68 ... 96
M 14	-	109 ... 154

Strângerea trebuie executată într-o ordine strict determinată. Dacă această ordine nu este condiționată, pentru a evita deformarea îmbinărilor, trebuie respectată următoarea regulă. La început șuruburile sau piulițele se înfilează manual apoi fiecare șurub se mai strânge la o rotație (după diagonală). Mai departe șurubul sau piulița se mai strânge la o jumătate de rotație și procedura se repetă prin strângerea la un sfert de rotație. La defiletarea se reține aceeași regulă, acționând în ordine inversă.

Demontarea părților componente trebuie să se execute în așa mod, ca la montare fiecare piesă să fie corect instalată la locul ei. Trebuie de reținut și particularitățile de dispunere

caracteristice ale pieselor în ansambluri; după necesitate se execută repere pe piesele îmbinate. Piesele demontate trebuie amplasate pe o suprafață curată în ordinea în care au fost scoase. E bine de a executa scheme elementare sau fotografia fiecărei etape de demontare. Fixajele trebuie așezate în lădițe, casete marcate, sau cutii aparte marcate.

Garnituri de etanșare. La automobile se utilizează garnituri de etanșare a suprafețelor îmbinate, pentru a evita scurgerile de ulei sau lichide, pentru a reține în interior presiuni sau depresiuni. Uneori garniturile înainte de instalare se acoperă cu paste sau materiale de etanșare. Sub acțiunea temperaturii, presiunii, piesele îmbinate se lipesc una de alta încât demontarea lor este imposibilă. În multe cazuri la demontarea acestor îmbinări ajută bocănirea cu ciocanul obișnuit din materiale moi, sau cu ciocanul obișnuit lovind prin intermediul unei scânduri din lemn. Se interzice folosirea dălții sau a șurubelniței, din cauză că suprafețele pot fi deteriorate. După despărțirea pieselor îmbinate suprafețele pieselor trebuie bine curățate de urmele garniturii vechi. Aceste urme se tratează cu un preparat chimic, după care se înlătură cu un răzuitor din cupru, sau cu o perie din sârmă de cupru.

Chimicale, uleiuri, unsori. Se furnizează o gamă întreagă de chimicale, uleiuri, unsori necesare la executarea lucrărilor de întreținere tehnică și repararea automobilelor, începând cu curățitori și decapanți, unsori și aerosoli pentru protecția pieselor din cauciuc și masă plastică.

Curățitori. Curățitorul pentru carburatoare și clapetele de șoc prezintă un dizolvant puternic a rășinilor, calaminei și depunerilor negrului de fum. După curățirea carburatorului el lasă după sine o peliculă unsuroasă uscată care nu se întărește.

Curățitorii pentru sistemele de frânare înlătură urmele de ulei și lichid de frânare. Nu lasă urme și după tratare dispare zgomotul la frânare. Curățitorii pentru echipamentul electric lichidează apariția peliculei de oxidare, urmele de coroziune și calamină. Se utilizează pentru curățirea bujiilor, jicloarelor carburatorului, regulatorului de tensiune etc.

Absorbanți de umiditate înlătură apa și umezeala de la suprafețele generatorului, demarorului, regulatorului de tensiune, blocului siguranțelor, fișelor. Ei nu conduc electricitatea, nu au acțiune corosivă.

Ermeticul RTV are o largă utilizare pentru garnituri. Se prepară în bază de siliciu, se usucă la aer, asigură etanșarea, umple neregularitățile de la suprafața pieselor. Este elastic, ușor se curăță și se folosește în îmbinările care au o temperatură nu prea mare de încălzire.

Ermeticul anaerob, spre deosebire de ermeticul RTV, poate fi utilizat nu numai la garnituri, dar și la îmbinări fără garnituri. Este rezistent la acțiunea dizolvanților, îndreaptă neregularitățile suprafețelor. Se întărește numai în mediul fără aer, adică după ce îmbinările au fost strânse.

Ermeticul pentru țevi și filete se folosește la etanșarea ștuțelor conductelor hidraulice, pneumatice și vacuumatice. Se prepară în bază de compaund din teflon sub formă de aerosoli.

Compaundul antifixare evită apariția coroziunii, lipirea părților îmbinate. Se prepară în baza unsoarelor din miere sau unsoarelor grafitate. Sunt rezistente la temperaturi înalte și se utilizează în îmbinările colectoarelor de admisie și evaluare ale motorului.

Compaundul anaerob de fixare se folosește pentru evitarea autodefiletării fixajelor sub acțiunea vibrațiilor. Se întărește după strângere în mediul anaerob. Se folosește în îmbinările filetate.

Aditivi pentru uleiuri se utilizează la modificarea particularităților chimice ale uleiurilor fără a modifica viscozitatea, în scopul micșorării forțelor de frecare.

Aditivi pentru carburanți îndeplinesc câteva destinații în funcție de componența lor chimică: conțin dizolvanți pentru curățirea jicloarelor, injectoarelor de benzină, curățirea sistemului de evacuare a gazelor de eșapament, camerelor de ardere etc.

Instrumente. Alegerea instrumentelor este o condiție de bază pentru efectuarea calitativă a lucrărilor de întreținere tehnică și repararea automobilelor.

La prima vedere, cheltuielile legate de procurarea seturilor de instrumente și dispozitive, par foarte mari, însă în comparație cu cheltuielile comportate la procedeele de întreținere și reparație la stațiile de întreținere tehnică, ele vor fi destul de rezonabile.

Posesorul autovehiculului cu experiență practică de întreținere limitată va procura setul de instrumente pentru întreținerea curentă și reparație minimă a automobilului. Pe măsura căpătării practicii executării operațiilor mai complicate, poate avea nevoie de setul de instrumente de destinație generală și reparație capitală a automobilului și de instrumente speciale.

Setul de instrumente la întreținerea curentă și reparație minimă a automobilului include: chei duble; cheie reglabilă, cheie de bujie, instrumente pentru reglarea jocului dintre electrozii bujiei, setul de calibre de măsurat, cheie cu niplu pentru evacuarea aerului frânelor, clește, fereastră pe metal cu set de pânze, manometru pentru măsurat presiunea în pneuri, pistol de gresare, perie metalică, cheie pentru filtrul de ulei, pâlnie, suporturi pentru fixarea automobilului ridicat.

Setul de instrumente de destinație generală la reparația capitală a automobilului este suplimentul la primul set. Include setul de chei cu capul tubulare de schimb sau chei tubulare, cheia dinamometrică, ciocan cu capul rotunjit din cauciuc sau lemn, clește plate (patent) pentru lucrări electrotehnice, pentru inele de siguranță, dalta (13 mm), răzuitor din cupru, punctator, trasator, set de pile, setul doi de suporturi, cric etc.

Setul de instrumente speciale include instrumente scumpe, care nu necesită utilizare permanentă, însă sunt necesare pentru a executa operații specifice. El include: dispozitive pentru strângerea arcurilor supapelor, dispozitive de scoaterea și instalarea segmentelor de piston, comparatorul, honul pentru honuirea alezajului cilindrului, micrometre, șublere, extractoare universale, instrumente pentru extragerea tacheților hidraulici, șurubelnița de șoc, pompa manuală (manometru), vacuummetru, stroboscopul, tester electric etc.

Instrumentele de calitate costă scump, de aceea este rezonabil de a le reține în stare curată și permanent pregătite de lucru. După utilizarea se șterg bine suprafețele de urme de murdărie, unșori și particule metalice. Instrumentele uzate se schimbă.

24.3. Utilaje pentru întreținerea automobilului

Pentru a ușura executarea lucrărilor la întreținerea tehnică a automobilului sunt folosite utilaje de curățat și spălat, de ridicat și transportat, canale de vizitare, utilaje de alimentare-ungere etc.

Utilajul de curățat și spălat este destinat pentru curățirea salonului caroseriei automobilului, spălarea motorului, a automobilului din părțile superioare și inferioare, uscarea și lustruirea caroseriei.

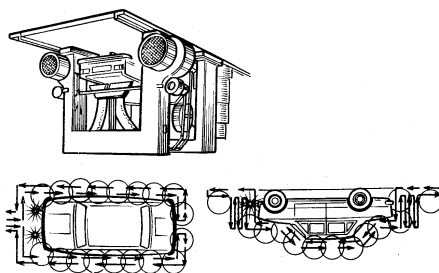


Fig. 24.2 Utilaje de spălat automobil

Spălarea mecanizată se face cu dispozitive speciale cu jet de apă sau cu perii cilindrice rotative (fig. 24.2). Utilajul cu perii rotative prezintă o ramă portală, pe care se deplasează în ambele părți două perii rotative pentru spălarea automobilului din față și spate. Pentru spălarea capotei și a pavilionului, pe suporturile ramei este prevăzută o ramă oscilantă cu perii orizontale rotative. Deplasarea ramei se face de un sistem cu blocuri cu contragreutăți, iar periile se rotesc de la motoare electrice.

Canalele de vizitare asigură accesul din părțile inferioare sau laterale ale automobilului. Canalele pot fi înguste sau late. Lățimea canalului îngust nu depășește lățimea ecartamentului automobilului și constituie 0,9 ... 1,4 m, iar a celor late – 2,5 ... 3,0 m.

Utilajul de ridicat se folosește la posturile de întreținere tehnică pentru accesul din toate părțile automobilului. Ca regulă, se folosesc elevatoare de ridicat hidraulice cu un plonjor, electromecanice cu două sau patru coloane (fig. 24.3.).

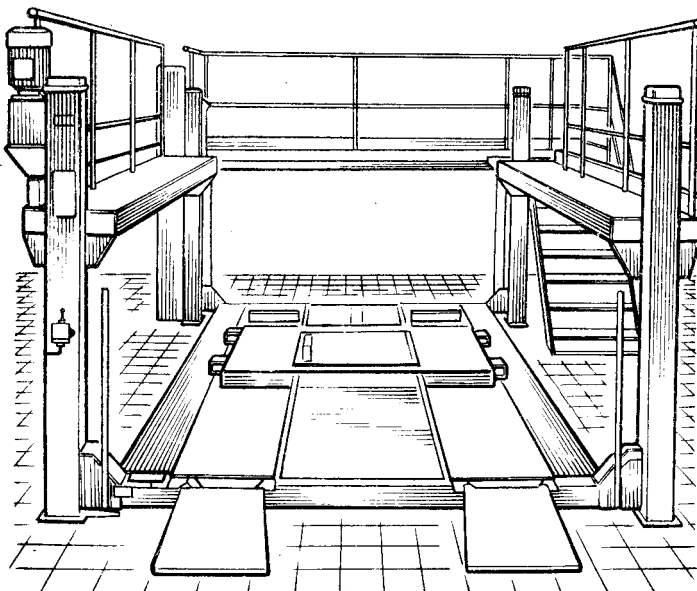


Fig. 24.3 Elevatoare electromecanice cu patru coloane de tip balcon.

Cele cu patru coloane pot fi dotate cu cricuri deplasabile. Ele permit executarea lucrărilor la un nivel, dar pentru a lărgi posibilitățile lor tehnologice sunt elevatoare de tip balcon cu locuri pentru muncitori .

Standuri specializate se folosesc pentru controlul și reglarea farurilor automobilului, unghiurilor de dispunere ale roților de direcție, la lucrări de demontare-montare, restabilirea parametrilor geometrice ai caroseriei, pentru balansarea roților etc.

Utilajele de alimentare-ungere sunt destinate pentru mecanizarea lucrărilor de gresare a ansamblurilor automobilelor, pentru alimentarea cu lichide de răcire, ulei, umflarea roților cu aer, amorsarea sistemului de frânare cu acționare hidraulică.

24.4. Controlul pregătirii automobilului pentru exploatare

În rezultatul controlului automobilului de sine stătător a ansamblurilor și instalațiilor se poate de constatat necesitatea de pregătire a automobilului pentru întreținerea tehnică. În cele mai multe cazuri executarea lucrărilor de control necesită prezența unui asistent.

Lucrări executate din salonul automobilului. *Frâna de parcare* se controlează prin trecerea manetei de acționare dintr-o poziție în alta. De convins ca cursa necesară a manetei (numărul de pocnituri a clichetului) până la apariția sensibilității rezistenței depline la frânare să fie în normă. Dacă această condiție nu este îndeplinită trebuie de controlat starea mecanismului de frânare a roților din spate.

Frâna de serviciu la apăsare sau eliberare nu trebuie să provoace zgomot. De apăsare lent apoi mai des pentru formarea presiunii, de așteptat puțin timp, apoi de apăsare pedala până la apariția unei rezistențe mari. Dacă rezistența apare la începutul cursei pedalei înseamnă că frâna

este în stare tehnică bună. Dacă rezistența apare la pedala aproape de podea, înseamnă că mecanismul de acționare este dereglat. Lipsa rezistenței indică pătrunderea aerului în mecanismul de acționare hidraulică. De controlat funcționarea servomecanismului vacuumatic. Se apasă pedala de câteva ori, se pornește motorul. La pornirea motorului nu se simte rezistența. Dacă aceasta are loc sunt posibile pierderi de vacuum la furtunul servomecanismului.

Volanul se controlează la prezența cursei libere deplasându-l dintr-o parte în alta și de sus în jos. Se verifică volanul la prezența fisurilor sau slăbirii butucului de fixare.

Parbrizul și oglinda retrovizoare trebuie să fie fără crăpături sau alte defecte posibile de limitare a sectorului vizibil. Oglinda retrovizoare trebuie să fie bine fixată, fără defecte și ușor să se regleze.

Scaunele și centura de securitate nu trebuie să fie roase. Se verifică funcționarea mecanismelor lacătelor de încheiat-descheiat, fixarea centurilor la elementele caroseriei. Scaunele din față și spate trebuie să fie bine fixate. Nu se admite slăbirea lor și schimbarea poziției. Rezemătoarele cap trebuie bine fixate.

Echipamentul electric. Se conectează aprinderea și se controlează funcționarea claxonului. Se controlează funcționarea ștergătoarelor de parbriz. Spălătorul trebuie să aibă un jet reglat în zona superioară a parbrizului. Pe parbriz nu trebuie să rămână urme de murdărie și scurgeri de lichid. De apăsat pedala frânei de serviciu și cu aprinderea conectată de verificat funcționarea semnalului – stop.

Operațiile de control în afara automobilului amplasat pe sol. Se verifică *numerele de înmatriculare din față și spate*, care trebuie să fie în stare suficientă și bine fixate. Cifrele și literele trebuie amplasate conform restricțiilor regulilor de circulație. Numărul de identificare a automobilului este amplasat sub capota panoului portmotor, iar numărul motorului este ștanțat la blocul motorului.

Echipamentul electric. De controlat prin conectare lămpile de poziție din față și spate, lămpile de număr. Gemurile dispersoare și reflectoarele trebuie să fie curate, fără fisuri și bine fixate. Se conectează și se controlează farurile de iluminare la faza scurtă și lungă. Prin conectarea aprinderii se verifică funcționarea lămpilor de stopare-parcare, mers înapoi.

Frâna de serviciu. În blocul portmotor se controlează pompa centrală cu servomecanismul vacuumatic, conductele pentru lichidul de frânare la lipsa scurgerii, fixarea lor. Întorcând volanul se verifică furtunurile frânelor din față, care nu trebuie să se atingă de discurile frânelor sau de alte părți ale automobilului.

Sistemul de direcție. Se întoarce volanul în ambele părți până la începutul întoarcerii roților de direcție. Se examinează cursa liberă a volanului. Valorile cursei libere determină gradul de uzare a articulațiilor sferice în mecanismul de transmitere a direcției. Dacă sistemul este dotat cu servomecanism hidraulic, se verifică fixarea pompei și lipsa scurgerilor de lichid.

Amortizoarele. Pe rând se apasă la fiecare colț al automobilului și brusc se eliberează. Dacă amortizorul e în regulă, colțul trebuie să se ridice, apoi să ocupe poziția inițială. Dacă colțul se leagănă sus-jos, amortizorul și-a pierdut funcția de amortizare.

Sistemul de evacuare a gazelor de eșapament. De pornit motorul. Asistentul astupă cu cârpă țeava de eșapament. Se verifică locurile prin care apar șuvițe pulsate de fum, sau zgomot surd. În caz dacă nivelul zgomotului, la funcționarea motorului corespunde celui admisibil pentru acest tip de motor, scurgerile de fum pot persista.

Lucrările executate la automobilul ridicat. Cu elevatorul sau cu cricul se ridică automobilul.

Sistemul de direcție. Se controlează starea apărătoarelor din cauciuc ale cremalierei. Dacă automobilul este dotat cu servomecanismul hidraulic se controlează starea furtunurilor, conductelor și îmbinărilor, la prezența pierderilor de lichid, deteriorări. Rotind volanul la dreapta și stânga se depistează mișcarea liberă ale părților componente. Ele nu trebuie să atingă furtunurile și conductele sistemului de frânare.

Suspensiile din față și spate și rulmenții roților. Începând cu roata dreaptă din față, pe rând se controlează starea rulmenților roților, suporturile suspensiilor, fuzetele etc. Se

controlează starea bușelor din cauciuc ale suspensiilor la prezența îmbătrânirii, deformării sau deteriorării lor. Se verifică prezența șplinturilor de asigurare ale fixărilor. Prezența jocului majorat se poate depista prin introducerea între părțile componente ale îmbinărilor a șurubelniței mari sau a monturii.

Amortizoarele și arcurile elicoidale. Se verifică montarea corectă a suporturilor telescopice Mc Pherson și la prezența scurgerilor de lichid din amortizoare, fixarea lor. Arcurile trebuie să fie bine așezate în locașuri, iar spirele să nu fie atacate de rugină, fără crăpături sau alte defecte. Aceleași reguli se referă și la controlul altor tipuri de suspensii.

Arborii planetari. Rotind până la refuz volanul, pe rând se învârtă fiecare roată din față și se examinează starea apărătoarelor articulațiilor sincrone la prezența crăpăturilor sau altor defecte. Continuând rotirea roților se examinează dacă arborii nu sunt deteriorați.

Sistemul de frânare. Dacă este posibil, fără demontare, se controlează starea garniturilor de saboți și a discului de frânare. Minuțios se verifică starea conductelor și furtunurilor frânelor din spate. Se controlează starea etrierelor și apărătoarelor discurilor la prezența scurgerilor lichidului de frânare. Rotind lent fiecare roată, concomitent apăsând pe pedala de frânare (de asistent), se verifică funcționarea fiecărei frâne. Se verifică funcționarea frânei de parcare și starea cablurilor de acționare.

Instalația de alimentare și sistemul de evacuare a gazelor. Se controlează starea rezervorului de carburant, a conductelor și furtunurilor, ștuțurilor și îmbinărilor lor. Ele trebuie să fie bine fixate și să nu prezinte urme de scurgeri. Pe toate sectoarele sistemului de evacuare a gazelor de eșapament se controlează defectele și fixarea bridelor, îmbinările între secțiile amortizoarelor de zgomot.

Roțile și pneurile. Minuțios se controlează pe rând fiecare pneu, atât din partea interioară, cât și pe suprafața benzii de rulare. Nu se admit spărturi, umflături sau exfolierea protectorului, golirea coardei carcasei. Se controlează deformarea discurilor.

De verificat dacă a fost jantat pneul de dimensiunea corespunzătoare. Orice defect menționat poate fi cauzat de dereglările unghiurilor de dispunere ale roților, care trebuie de controlat până când pneurile nu au fost pe deplin uzate.

Controlul caroseriei. Se controlează toate suspensiile și elementele caroseriei, la prezența urmelor de coroziune. Părțile suspendate și elementele portante ale caroseriei supuse coroziunii se slăbesc. În acest caz caroseria trebuie reparată.

24.5. Organizarea reparației automobilului

Cerințele generale la repararea automobilului. Defectele mecanice de bază ale ansamblurilor și agregatelor automobilului pe parcursul exploatării apar în urma proceselor de deformare, uzare a elementelor, cedării materialelor pieselor etc. Acestea și alte procese provoacă uzarea și deteriorarea pieselor. Procesul de uzare poate fi divizat în trei etape: rodarea, uzarea normală și accidentală. La etapa de rodare are loc uzarea intensivă a îmbinărilor, urmată apoi de încetinirea uzurii și trecerea la etapa normală de uzare.

Etapa uzurii normale se caracterizează prin creșterea relativ treptată a jocului în îmbinări, însă la o anumită etapă jocul brusc se majorează trecând la uzarea accidentală. Exploatarea agregatelor cu uzuri accidentale provoacă deteriorări, care nu pot fi lichidate.

Decizia despre necesitatea reparației se ia în urma diagnosticării stării îmbinărilor agregatelor. Ca regulă, diagnosticarea se poate de executat după simptome indirecte, așa ca: zgomotul anormal, vibrații, cheltuieli de ulei, scăpări de gaze în carter etc. Diagnosticarea mai calitativă se execută prin măsurări după demontarea, spălarea și examinarea pieselor.

Tehnologia reparației cuprinde următoarele etape de bază ale lucrărilor:

- demontarea-spălarea;
- constatarea tehnică și trierea;
- repararea propriu-zisă;

— asamblarea cu controlul pieselor ce se assemblează.

Lucrările de demontare-spălare includ: spălarea în exterior, demontarea parțială, spălarea ansamblurilor, demontarea în piese, spălarea și curățirea pieselor.

La lucrările de constatare tehnică defectele se depistează vizual, prin măsurări tehnice și defectoscopie.

La repararea îmbinărilor: bielei cu capacul ei, blocului motor cu capacele paliere, pinioanelor cutiilor de viteze și a transmisiei principale nu se desperechează. La asamblarea pieselor cu îmbinări mobile, trebuie asigurat un joc admisibil, fără blocări. Bucșele, inelele rulmenților de instalat cu dispozitive speciale.

24.6. Tehnologia lucrărilor la reparare

Spălarea în exterior și demontarea automobilului. Pentru executarea calitativă a lucrărilor de reparare a automobilelor ele trebuie să fie bine spălate. Spălarea în exterior se execută la posturi dotate cu utilaje de spălat sau manual cu ajutorul unui furtun cu duză, cu jetul de apă pus sub presiune. Ca materiale de spălat se folosește apa la temperatura de 65 ... 70°C sau dizolvanți de sulfinol, trialon etc.

Demontarea este o operație de care depinde numărul de piese în stare tehnică bună, care vor fi folosite din nou și volumul lucrărilor de recondiționare a pieselor. Demontarea automobilului începe cu scoaterea caroseriei, cabinei, rezervorului de carburant, radiatorului, elementelor echipamentului electric. Apoi se demontează mecanismele de conducere, motorul, cutia de viteze, punțile din față și din spate etc. Ca mijloace de mecanizare a operațiilor de demontare se utilizează: mijloace de ridicat-transportat, poduri-rulante, palane, standuri speciale, dispozitive de demontare, instrumente mecanizate.

Un volum mare de lucrări includ operațiile de defiletare a îmbinărilor detașabile, la care se utilizează cheile electrice sau pneumatice.

Demontarea rulmenților, roților, bolțurilor se execută cu extractoare hidraulice sau cu filet. Demontarea îmbinărilor ansamblurilor nedetașabile (nituite) se face prin tăierea capului sau prin găurire.

Curățirea și spălarea pieselor. Indiferent de metodă, utilajul și materialele utilizate, spălarea prezintă un complex de lucrări care includ următoarele operații:

- curățirea suprafețelor exterioare de murdării;
- curățirea cavităților interioare și a canelurilor de calamină și produsele uzurii;
- curățirea suprafețelor îmbinărilor de urmele materialelor de etanșare (garnituri, ermetici etc.);
- spălarea pieselor;
- suflarea cu aer comprimat a canalelor interioare și spălarea pieselor.

Spălarea și curățirea pieselor după demontare se face la rece și la cald. Curățirea la rece se face prin utilizarea dizolvanților (motorina, petrolul lampant, benzina, white-spiritul etc.). Se folosesc la curățirea elementelor arborilor cotiți, instalațiilor de alimentare, de ungere etc.

Spălarea urmelor de asfalt, de ulei, ale pieselor motorului, cutiilor de viteze, punților se face prin utilizarea soluțiilor sintetice active. Ele nu sunt toxice, incendiare, ușor se dizolvă în apă. Concentrația soluțiilor de sodă calcinată depinde de gradul murdăriilor și constituie 5 ... 20 g/l. Mai bine se curăță piesele la temperatura soluției de 80 ... 85°C prin jet sau prin scufundare.

Piatra de călcare depusă pe pereții cămășilor de răcire, radiator se curăță cu soluții de 8 ... 10% de acid sulfuric la temperatura de până la 70°C. Pentru a micșora coroziunea, în soluție se adaugă 3 ... 4 g/l de urotropină.

Curățirea de calamină a pieselor din oțel și fontă se execută prin metode chimice, în baza soluțiilor bazice (alcaline) de înaltă concentrație. Piese din aliajele de aluminiu se curăță cu soluții, care nu conțin sodă caustică.

Componența soluției bazice, g/l pentru curățirea de calamină

Componența soluției	Oțel	Aliaj de aluminiu
Sodă caustică NaOH	25	-
Sodă calcinată Na ₂ O ₂	35	10
Sticlă lichidă Na ₂ SiO ₂	1,5	10
Hrompic K ₂ Cr ₂ O ₇	-	1,0
Săpun	24	10

Piesele se scufundă în baie cu soluție la temperatura de 90 ... 95°C. După curățire piesele trebuie clătite.

Curățirea pieselor de calamina, rugină etc. se execută prin metode mecanice folosindu-se răzuitoare, perii metalice, freze, disc-ace etc. (fig. 24.4). la fel se curăță prin sablare cu aer comprimat la presiunea de 400 ... 500 KPa, utilizându-se fărâməturi din sâmburi de fructe sau nisip.

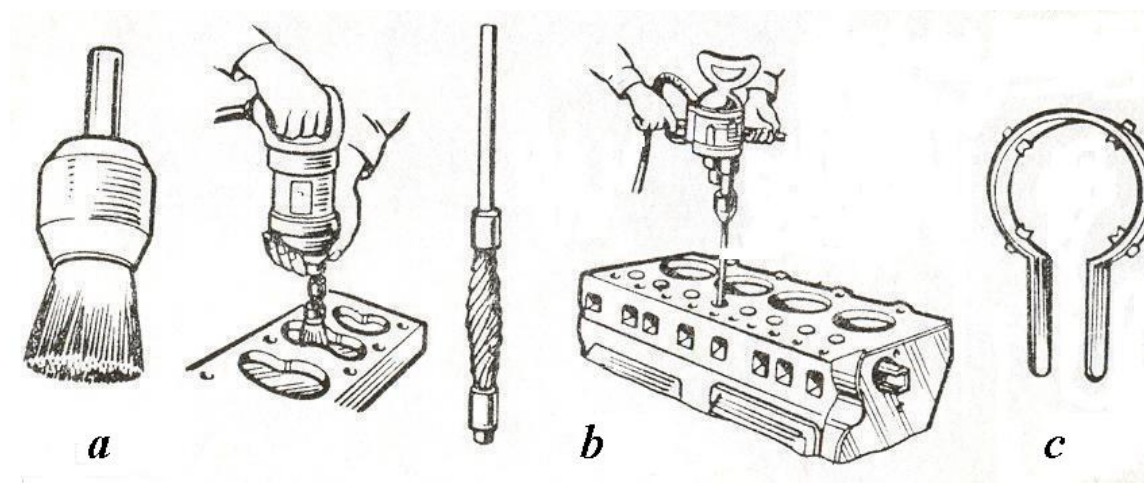


Fig.24.4 Dispozitive de curățat calamina:
a-de pe chiulasa; b-din ghidurile supapei; c-din canelele pistoanelor.

Curățirea suprafețelor vopsite se face prin metoda chimică folosind decapanți, dizolvanți. Cu pensula se aplică aceste materiale pe suprafețe cu urme de vopsea învechită și peste 5 ... 20 min. se curăță cu răzuitoare, se șterg cu o cârpă înmuiată în white-spirit. Prin metoda mecanică urmele de vopsea învechită se înlătură manual sau mecanizat utilizând perii metalice, la fel și prin sablare.

Constatarea tehnică și trierea pieselor. După spălare și curățire piesele sunt examinate pentru constatarea lor tehnică. Constatarea tehnică se poate de executat prin metode vizuale, prin măsurări, prin probe hidraulice, pneumatice sau prin defectoscopie. Vizual se depistează defectele exterioare: rupturi, frânturi, crăpături, deformări, torsiuni etc.

Prin măsurări se determină modificările dimensiunilor sau abaterile de la forma geometrică. Defectele în blocul motorului se depistează prin proba hidraulică la un stand special sub presiunea apei 0,4 ... 0,5 MPa încălzită la temperatura de 70 ... 80°C. Prin suflare cu aer comprimat se depistează defectele în radiator, fiind scufundat într-o baie de apă. Defectele invizibile se depistează prin defectoscopie.

Prin defectoscopia magnetică se depistează defectele în piesele din fierocarbon. Sensul defectoscopiei magnetice constă în faptul că la magnetizarea pieselor controlate crăpăturile invizibile formează sectoare cu diferită permeabilitate magnetică. Ca urmare se modifică valorile și direcțiile fluxului magnetic (se formează fășii). Defectele în piesele neferoase se depistează prin defectoscopia luminiferă. Piesele se scufundă pe 10 ... 15 min. într-o baie cu lichid

luminozor, care pătrunde în microcrăpături, se spală și se usucă cu aer comprimat. Piesa se tratează cu talc sau selicogel. La iluminare cu raze ultraviolete se depistează defectul.

Defectosopia prin ultrasunet este bazată pe proprietățile ultrasunetului de a trece prin metal și de a se reflecta de la defect.

După constatarea tehnică piesele sunt triate în grupe. Piese în stare tehnică bună cu uzuri care nu depășesc cele admisibile, pot fi utilizate din nou. Piese cu uzuri mai mari ca cele admisibile se acumulează pentru recondiționare. Piese deteriorate se reabutează.

Completarea și asamblarea agregatelor automobilului. Selectarea pieselor pentru asamblarea agregatelor automobilului, în corespundere cu cerințele tehnice, poartă denumirea de completare.

Piese destinate asamblării trebuie să corespundă cerințelor tehnice: să aibă dimensiuni anumite și forma care asigură ajustarea necesară în îmbinări. La repararea automobilului completarea se face din trei grupe de piese: piese uzate în limita admisibilă, piese recondiționate și piese noi, care înlocuiesc piesele reabute.

Procesul de asamblare constă în operațiile de montare a pieselor în ansambluri.

La procesul de asamblare se execută un număr limitat de lucrări care se repetă. Cele mai des întâlnite sunt: asamblări filetate, asamblări canelate, îmbinări prin presare, transmisii prin roți dințate, montarea rulmenților, îmbinări nituite etc.

Îmbinările filetate constituie 70 ... 80% din numărul întreg de îmbinări. Pentru funcționarea normală a mecanismului sau agregatului asamblat trebuie de respectat momentul lor de strângere, conform cerințelor tehnice și de asigurat autodefilitarea lor.

Îmbinările canelate pot fi mobile și fixe. Înainte de montarea piesei pe arbore, alezajul și arborele trebuie unse, deplasarea axială să fie liberă, fără blocări.

Îmbinările fixe se execută prin presarea piesei cu caneluri pe arborele canelat.

Îmbinările presate se capătă prin presarea unei piese în alt. Se execută cu prese hidraulice, pneumatice sau manual cu ciocanul și cu montura. În unele cazuri, pentru a ușura operația de presare o piesă se încălzește iar alta se răcește.

Transmisii prin roți dințate. La asamblarea transmisiilor prin roți dințate trebuie de respectat următoarele cerințe: jocul radial și abaterea frontală să nu depășească valoarea admisibilă, contactul între pinioane să corespundă cerințelor tehnice. Contactul dintre pinioane se verifică prin pata de contact pe dantură. Angrenajul corect se controlează prin vopsirea unui pinion, apoi rotirea în ambele părți; pata de contact se capătă pe alt pinion.

Montarea rulmenților cu bile și cu role se face respectând următoarele cerințe:

-dacă se rotește arborele, inelul interior al rulmentului trebuie să fie fix, iar inelul exterior – mobil;

- dacă se rotește corpul, inelul exterior trebuie să fie fix, iar cel interior – mobil.

Înainte de montare rulmenții se spală în benzină. Rulmenții se montează pe arbore sau locașul din corp prin presare sau manual cu ciocanul și cu montura.

Îmbinările nituite se folosesc la asamblarea cadrului, discului condus al ambreiajului, garniturilor saboților de frânare etc. Nituirea se face la rece și la cald. Capul de încheiere trebuie să fie simetric la tija lui.

Rodarea agregatelor și proba automobilului. Rodarea agregatelor se face după asamblarea și reglarea lor. Scopul rodării este prelucrarea suprafețelor ajustate, ca pe parcursul exploatării să nu aibă loc uzura lor intensivă. Proba se face pentru a controla calitatea reparației.

Pentru rodarea ansamblurilor se utilizează standuri electrice.

Standul electric fig. 24.5. se folosește pentru rodarea motorului de automobil. Rodarea la rece a motorului reparat se execută de la motorul electric asincron 14. Rodarea la cald se face de la același motor, care funcționează în regim de generator. Sarcina se schimbă de la reostatul cu lichid 15, conectat în rețeaua motorului electric al standului. Rezistența reostatului se schimbă în funcție de gradul de scufundare a electrozilor disc în lichid. În acest caz se modifică momentul de frânare, creat de motorul-frână și ca urmare se schimbă și sarcina motorului rodat. Standul poate determina și puterea motorului rodat. La panoul de comandă 24 sunt montate: cadranul

dispozitivului de sarcină 18, două termometre de controlat temperatura în instalația de răcire și a uleiului, manometru, butoane de comandă cu motorul electric, lămpi de avertizare, care indică prezența tensiunii la înfășurările statorului. Rodarea motorului constă din trei etape:

- rodarea la rece fără sarcină;
- rodarea la cald fără sarcină;
- rodarea la cald cu sarcină.

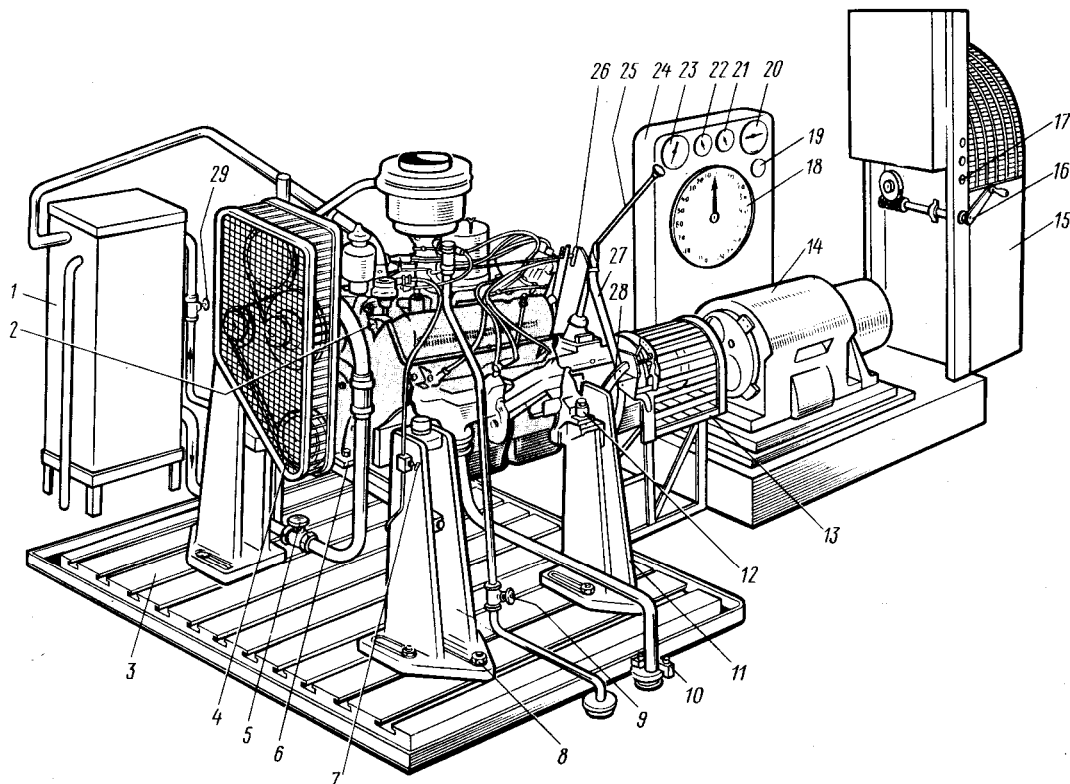


Fig.24.5 Stand pentru rodarea și proba motorului:

1-rezervor pentru lichid de răcire; 2-motor; 3-baza standului; 4-ecran de protecție; 5- ventilul închidere lichidului de răcire; 6-piuliță de fixare suportului anterior motorului; 7,9-ventile de închidere a carburantului; 8-piuliță fixare suportului; 10-țăcava gazelor de eșapament; 11-suport; 12-șurub de fixare a suportului posterior motorului; 13.- apărătoarea cardanului; 14-motor electric; 15-reostat cu lichid; 16-maneta reostatului; 17-buton comandă motorul electric; 18-cadran cu săgeata indicație sarcinii inițiale; 19-lampă avertizare; 20-turometru; 21-termometrul uleiului; 22-termometrul apei; 23-manometru; 24-panoul comandă; 25-maneta cutiei viteze; 26-maneta comandă clapeta accelerației; 27-maneta frânei; 28-pedala ambreiajului; 29-ventilul rețelei apă.

Rodarea la rece se face fără racordarea instalațiilor de alimentare, ungere și răcire. Bujiile se scot, instalațiile de alimentare și aprinderea sunt deconectate. Înainte de rodare, în fiecare cilindru, prin găurile bujiilor, se toarnă 20 g ulei pentru ungerea motorului. Motorul termic este acționat de motorul electric.

Rodarea la cald fără sarcină se face prin conectarea instalațiilor de alimentare și aprindere. Pornirea motorului termic se face cu motorul electric. Pe parcursul rodării presiunea uleiului nu trebuie să fie mai joasă de 0,2...0,5 MPa (2 ... 5 bar). Temperatura uleiului de motor a lichidului de răcire trebuie să constituie 70 ... 90°C.

Rodarea la cald cu sarcină se face cu motorul electric asincron, care funcționează în regim de generator. Generatorul asigură regimul de sarcină al motorului termic.

Rodarea și proba cutiilor de viteze se face la fel la un stand electric, la toate treptele de viteze sub sarcină. Sarcina se asigură de motorul-frână asincron. Arborele cutiei de viteze printr-un arbore intermediar și cuplaj elastic se fixează la arborele cutiei standului. Durata de probă nu se reglementează și în mediu constituie 20 ... 30 min. din care 12 ... 15 min. sub sarcină.

Rodarea și proba punților motoare se execută la stand la sarcini diferite. Sarcina se asigură prin frânarea tamburelor cu saboți, ca și în condițiile reale de exploatare ale automobilului. La proba punții motoare, cu un dispozitiv special, se blochează diferențialul.

Proba automobilului asamblat se face la un stand special și în regim de mișcare.

Pentru a executa proba la stand automobilul este amplasat cu roțile pe tambure rotative acționate electric prin cuplaje, reductoare și arbori cardanici. Sarcina se creează ca și la standul de rodare al motorului. Proba automobilului în mișcare se face pe o distanță de 30 km la sarcina de 75% din cea nominală, pe drumuri asfaltate cu viteza nu mai mare de 30 km/h. Traseul trebuie să aibă sectoare plate și pante. Dereglările depistate se introduc în fișa de probă. Automobilul, împreună cu fișa de probă se întoarce la sectorul de lichidare a defectelor depistate.

24.7. Defectele caracteristice și procedeele de recondiționare ale pieselor

Pe parcursul exploatării automobilului în piesele lui apar defecte. Cele mai frecvente defecte ale pieselor sunt:

- modificările dimensiunilor și forme geometrice ale suprafețelor;
- abateri de la dispunerea precisă ale suprafețelor;
- distrugerii mecanice și corosive;
- modificări fizico-mecanice în materialele din care sunt confecționate piesele.

Modificările dimensiunilor și forme geometrice au loc în rezultatul uzurii pieselor. La uzarea neuniformă suprafețele devin ovale sau conice. De exemplu, cilindru, din cauza uzurii alezajului pe lungime devine con, iar pe circumferință – oval. Uzarea mai intensivă a părții superioare a cilindrului are loc din cauza fricțiunii segmentelor de piston la cilindru, din cauza înrăutățirii ungerii în urma temperaturii înalte în această zonă. Cauza ovalizării are loc ca urmare a presiunii neuniforme a pistonului la alezajul cilindrului. În plan perpendicular axului bolțului presiunea este mai mare și uzura în acest plan este mai mare.

Abateri de la dispunerea precisă ale suprafețelor se manifestă prin abaterile dintre axele suprafețelor cilindrice, în paralelismului sau în perpendicularității axelor și planurilor lor. Aceste defecte se întâlnesc în piesele de bază ale motorului. De exemplu, în blocul motor se depistează abaterile între axele suporturilor paliere ale arborelui cotit, a axelor fusurilor arborelui de distribuție etc.

Distrugerii mecanice în piese apar pe parcursul exploatării la acțiunea sarcinilor care depășesc cele admisibile. Defectele pot fi sub formă de crăpături, rupturi, deformări, torsionări etc. Crăpăturile apar în urma cedării metalului pieselor care funcționează la sarcini ciclice. Ele apar în piesele cadrului, arborelui cotit, suspensiilor, fuzetelor etc.

Distrugerile corosive apar în piese în urma acțiunii chimice sau electrochimice a metalului cu mediul corosiv. Acțiunii corosive sunt expuse: supapele de evacuare, partea superioară a cilindrului, piesele cadrului, caroseriei, suspensiilor etc.

Modificările fizico-mecanice în materialele din care sunt confecționate piesele se manifestă pe parcursul exploatării prin reducerea durității sau elasticității pieselor. Modificarea durității are loc la încălzirea pieselor la temperatura care acționează la tratarea termică.

Elasticitatea pieselor se reduce din cauza cedării (oboselii) materialului din care sunt confecționate. Așa defecte se observă la arcurile supapelor, suspensiilor etc.

Scopul reparației pieselor constă în recondiționarea tuturor dimensiunilor și forme geometrice, dispunerilor precise ale suprafețelor și asigurarea proprietăților fizico-mecanice conform cerințelor tehnice. La repararea automobilului sunt utilizate următoarele procedee de recondiționare ale pieselor: prin prelucrări mecanice, sudare și încărcarea cu metal, metalizare, galvanizare, folosirea adezivilor și maselor plastice etc.

Recondiționarea prin prelucrări mecanice are ca scop restabilirea dimensiunilor și forme geometrice, asigurării ajustărilor inițiale. Aceasta se obține prin două căi: prin atribuirea pieselor alte dimensiuni sau prin restabilirea dimensiunilor inițiale. În primul caz piesa, în rezultatul

lucrărilor mecanice piesa capătă forma geometrică corectă și alte dimensiuni, care se deosebesc de cele nominale. Aceste dimensiuni poartă numirea de dimensiuni de reparare.

În cazul doi, piesei i se atribuie nu numai formă geometrică inițială, dar și dimensiunea inițială. La repararea îmbinărilor: piston-cilindru, arborele cotit-cuzineți etc. se utilizează procedeul de recondiționare la cota de reparare. Prelucrarea la cota de reparare constă în faptul că o piesă din îmbinare (mai scumpă) se prelucrează, iar alta se schimbă. De exemplu, cilindrul se alezează la cota de reparare, iar pistonul și segmentii se schimbă cu alții noi, corespunzător cotei de reparare.

Cotele de reparare pot fi de la 1 ... 3 și sunt limitate de duritatea pieselor.

Piesele suplimentare de reparare (inele, bușe etc.) se instalează pentru compensarea uzurii pieselor. De exemplu, compensarea uzurii fusurilor arborilor se face prin instalarea inelelor, iar a alezajelor prin bușare. Instalarea pieselor de compensare se asigură prin presare sau sudare, urmată de prelucrare mecanică la cota nominală.

Recondiționarea pieselor prin sudare și încărcare cu metal. Prin sudare se lichidează defectele mecanice ale pieselor: crăpăturile, rupturile, filetul uzat sau rupt ect.

Piesele automobilului, confecționate din oțel cu conținut redus de carbon se recondiționează prin sudarea oxiacetilenică. Mai greu se sudează prin această metodă piesele cu conținut peste 0,4% carbon, oțelul aliat și piesele tratate termic.

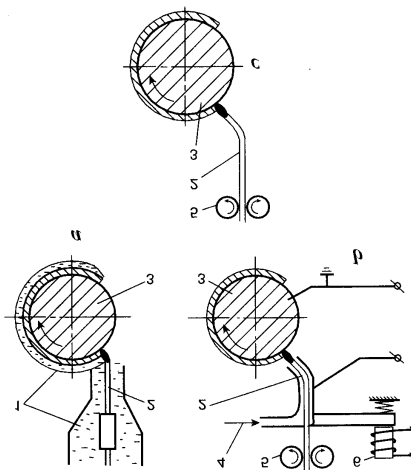


Fig 24.6 Scheme de încărcări prin sudură:

a-sub strat protector de flux; b-vibrocontact; c-arc cu pulberi metalici.
1-flux; 2-electrozi(sârmă); 3-piese; 4- debitarea lichidului derăcire; 5- dispozitiv de avans a sârmei; 6-vibrator electromagnetic.

Sudarea pieselor din fontă este dificilă, din cauză că apar forțe reziduale interioare, care provoacă crăpături. Sudarea pieselor din fontă se poate executa prin două metode: la rece și la cald cu electrozi speciali. Prin metodă de sudare la cald piesa se încălzește la temperatura până la 600 ... 650°C în cuptoare speciale. Piesele din aliaj de aluminiu se sudează cu oxiacetilenă utilizând electrozi speciali. Sudarea electrică (la rece) discontinuă, cu curent continuu de $I = 120 - 130$ A și tensiunea $U = 20 - 25$ V se folosește la recondiționarea defectelor în blocul motor.

Încărcarea cu metal constă în trecerea metalului electrodului (sârmei) la suprafața piesei la aprinderea arcului voltaic. La recondiționarea suprafețelor uzate ale arborilor se utilizează încărcarea cu arc, încărcarea vibrocontact și încărcare sub un strat de flux protector (fig. 24.6).

În calitate de electrozi la sudare cu arc electric se folosește sârmă cu adaosuri aliate, care asigură o suprafață cu proprietăți mecanice înalte și concomitent metalul este protejat de oxidare. Dezavantajul acestui procedeu este încălzirea intensivă care provoacă deformarea arborelui.

Încărcarea sub stratul protector de flux este dificilă atât la pregătirea suprafețelor, cât și a tehnologiei încărcării. Stratul de flux evită oxidarea metalului și arderea elementelor aliate și

permite de utilizat în calitate de electrod sârma cu conținut majorat de carbon cu elemente aliate. La fel, încălzirea arborelui este dezavantajul acestui procedeu.

La încărcarea prin vibrocontact arborele nu se supraîncălzește. În acest caz dispozitivul de avansare a sârmei are un mecanism, care asigură vibrația sârmei. Trecerea metalului topit de la sârma la piesă este asigurată de alternarea arcului electric prin scurtcircuitul lui. Acest procedeu permite răcirea cu lichid a zonei de încărcare. Lichidul de răcire considerabil reduce temperatura în zona de încărcare și evită deformarea arborelui.

Metalizarea este un procedeu de pulverizare la suprafața piesei a metalului topit cu aer comprimat sau cu gaz inert cu ajutorul metalizatorului.

Metalizarea include trei etape :pregătirea suprafeței, topirea metalului, pulverizarea lui și formarea stratului depus.

În fig. 24.7. este reprezentată schema metalizării electrice. Particulele dispersate de metal se formează la debitarea aerului comprimat prin arc electric dintre electrozii 3. Se folosește sârma din oțel cu elemente aliate în calitate de electrozi.

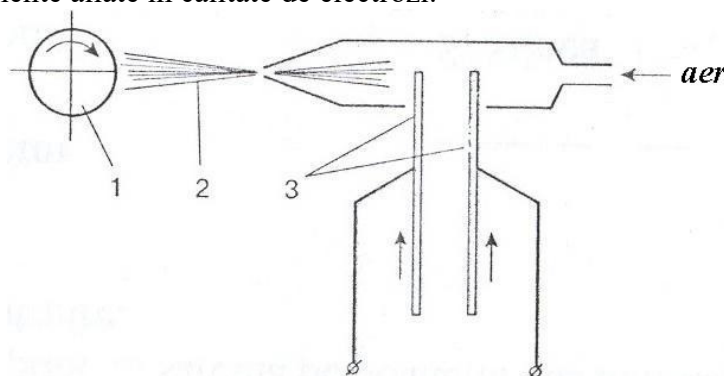


Fig.24.7 Schema metalizării cu arc electric:
1-piesa; 2-flux de metal pulverizat; 3-sirme.

Metalizarea prin plasmă (fig. 24.8) constă în faptul că transportarea metalului (pulberilor) topit se face prin intermediul gazelor oxiacetilenice cu arzătorul de gaze. Particulele se depun la suprafața pregătită, urmată de prelucrarea mecanică la cota necesară.

Galvanizarea. Depunerile galvanice au loc prin trecerea metalului din electrolit la suprafața piesei sub acțiunea curentului continuu. Piesa servește ca catod iar placa metalică – anod. Electrolitul se prepară din soluție în apă a sărurilor metalului care se depune pe piesă. Procesul tehnologic constă din trei etape: pregătirea piesei pentru depunerea galvanică, depunerea galvanică și prelucrarea suprafeței.

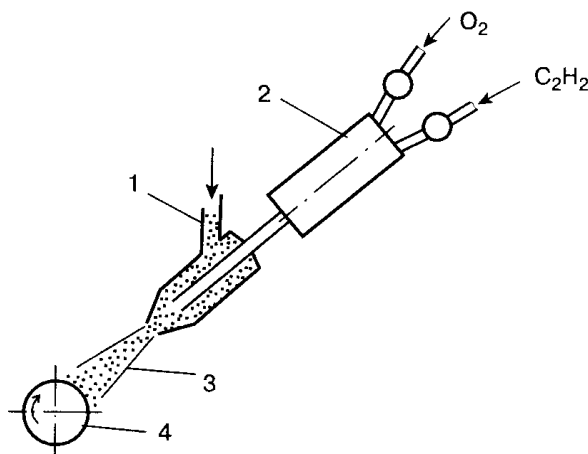


Fig.24.8 Schema metalizării cu flacără de gaze:
1-debitarea pulberilor metalici; 2-arzător gaz; 3-flux de metal topit(pulberi); 4-piesa.

După degresare piesa se scufundă în baia cu electrolit. Timp de 30 ... 40 s. se conectează polaritatea inversă depunerii galvanice: piesa se conectează la (-), iar placa metalică la (+). La polaritatea inversă se distruge stratul oxidat de la suprafața piesei. Apoi la catod se conectează piesa și stratul de metal se depune la suprafața ei. Cele mai răspândite procedee de recondiționare ale suprafețelor pieselor prin galvanizare sunt: oțelirea, cromarea, nichelarea, zincuirea etc.

Recondiționarea pieselor prin utilizarea polimerilor și rășinilor. Esența procedurii de recondiționare ale suprafețelor uzate cu polimeri constă în aplicarea unui strat din masă plastică.

După curățirea suprafețelor, care se repară, lor li se atribuie o rugozitate, care asigură o mai bună aderare a polimerilor. După degresare se aplică masa plastică (praful) cu un jet de aer comprimat. Particulele de masă plastică trecând prin flacăra arzătorului se topesc, apoi lovindu-se de suprafața încălzită formează depuneri.

Masa plastică se folosește pentru recondiționarea suprafețelor uzate, pentru nivelarea suprafețelor cabinei, caroseriei, ampenajului înainte de vopsire.

O largă utilizare la repararea pieselor o au componenții în baza rășinilor epoxidice. Acești componenți se prepară înainte de aplicare. Rășina se încălzește la temperatura de 60 ... 80°C, la care apoi se adaugă o porțiune nu prea mare de dibutilftalat ca plastifiant.

Se mai adaugă umpluturi sub formă de praf de mecanit sau făina din cuarț, care se amestecă timp de 8 ... 20 min. După introducerea solidificatorului amestecul trebuie utilizat pe parcursul a 20 ... 25 min.

Cu rășini epoxidice se pot astupa crăpăturile în piese, se nivelează suprafețele etc.

25. DIAGNOSTICAREA, ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA AUTOMOBILULUI

25.1. Diagnosticarea și întreținerea mecanismelor motorului

Simptomele dereglărilor mecanismelor bielă-manivelă și de distribuție sunt:

- reducerea puterii motorului;
- majorarea cheltuielilor de carburant și ulei;
- reducerea presiunii uleiului;
- funcționarea instabilă a motorului și apariția fumului

Diagnosticarea mecanismelor motorului se poate executa direct la motor, utilizând mijloace speciale. La diagnosticare se execută examinarea motorului prin proba de pornire, vizual se depistează prelingerile de ulei, carburant sau lichid de răcire. Bătăile și zgomotul anormal se determină prin ascultarea funcționării motorului cu ajutorul stetoscopului (fig.25.1,a).

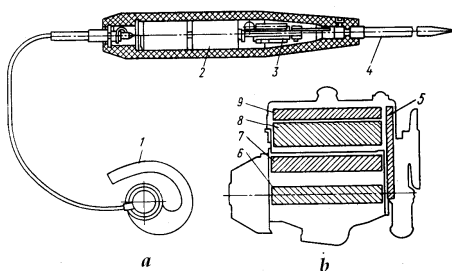


Fig.25.1 Stetoscopul electronic (a) și zonele de ascultare ale motorului (b):
1-telefon; 2-element alimentare; 3-tranzistor; 4-tija de ascultare; 5-zona comenzii distribuției;
6,7-zonele inferioare și superioare ale blocului; 8-chiulasa; 9-capacul chiulasei.

Stetoscopul electronic constă din tija de ascultare 4, telefonul 1, traductorul cristalin, tranzistorul 3 de amplificare și elementul de alimentare.

După caracterul bătăilor și zgomotului și a locurilor de apariție se apreciază dereglările motorului (fig. 25.1.b.). Bătăile în zona chiulasei 8 și capacului supapelor indică dereglarea jocurilor termice în supape și dispozitivelor de comandă cu supapele. Uzarea bolțului de piston și a bușelor de bielă provoacă bătăi în zona 7; se manifestă printr-un zgomot metalic acut la accelerări sau deaccelerări și la mersul în gol. Bătăile în zona inferioară a blocului indică uzarea lagărelor arborelui cotit; se manifestă și prin scăderea presiunii uleiului de motor în instalația de ungere.

Controlul presiunii în cilindri se face cu ajutorul compresimetrului sau compresografului (fig. 25.2.).

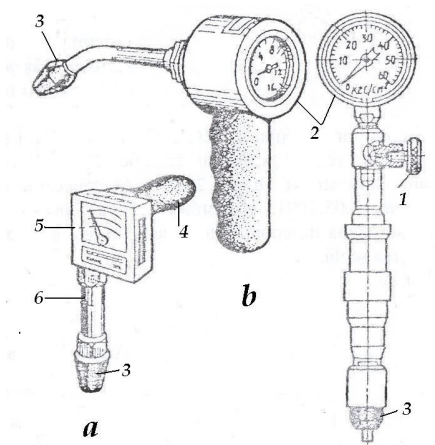


Fig.25.2 Compresimetre:

a-pentru motoare MAS; b-pentru motoare MAC.

1-ventil; 2-manometre; 3-capete cu con cauciucat; 4-maneta;

5-scara de măsurat; 6-tub cilindric.

Compresimetrul este un manometru special, racordat la țeavă, prevăzut la un capăt cu un con de cauciuc 3 pentru a se adapta în locul bujiei sau injectorului.

Compresograful este prevăzut cu un dispozitiv pentru imprimarea presiunii în cilindri.

Ordinea de control a compresiei constă în:

- încălzirea motorului;
- oprirea motorului și demontarea bujiilor;
- racordarea conului de cauciuc în gaura bujiei;
- acționarea motorului cu demarorul până la deplasarea maximă a acului indicator;
- descărcarea compresimetrului, apăsând supapa;
- racordarea la cilindrul următor.

Presiunea în fiecare cilindru la timpul de compresie trebuie să corespundă cu datele din fișa tehnică a motorului și să nu difere mai mult de 100 kPa. Dacă compresia este mai mică, se toarnă în cilindru 25 cm³ ulei de motor și se repetă controlul. Dacă compresia se majorează înseamnă că grupul piston-cilindru este în stare tehnică insuficientă. Dacă compresia nu se schimbă, apoi cauzele pot fi: deteriorarea garniturii de chiulase sau supapele nu sunt etanșate.

Întreținerea tehnică ale mecanismului de distribuție includ următoarele operații: verificarea etanșeității capacului distribuției, stării arcurilor supapelor, mecanismelor de comandă cu supape, punerii la punct a distribuției, reglării jocurilor termice în supape.

Cilindrii, chiulasa, mecanismele de acționare a distribuției pe măsura încălzirii motorului ating temperatura de 80 ... 150°C. Din această cauză jocul termic dintre piese se micșorează și nu este garantată așezarea supapelor la locașurile lor. Dacă jocul termic este mai mare ca cel admisibil, apar bătăi anormale în supape.

Reglarea jocului termic ale supapelor se face la rece sau la cald, pentru a permite dilatarea liberă a supapei și a evita rămânerea lor deschise când motorul este cald. Jocul majorat,

afară de bătai anormale, reduce timpul și cursa de deschidere a supapei, înrăutățind umplerea cilindrilor cu amestec carburant sau aer și evacuarea gazelor de eșapament.

Ordinea de reglare ale jocurilor termice este indicată în instrucțiunile de exploatare pentru fiecare motor.

Ordinea de reglare ale jocurilor termice la motoarele cu arborele cu came în bloc este următoarea:

- se scoate capacul chiulasei și bujia primului cilindru;
- se introduce în gaura bujiei o cârpă și rotind arborele cotit, se aduce primul piston în punctul mort interior – PMI până va sări dopul;
- sfârșitul compresiei se observă prin coinciderea marcajelor roții de curea și a știftului carterului pinionului de distribuție;
- se slăbește piulița de blocare a șurubului de reglaj de la culbutor (fig. 25.3.) și cu șurubelnița se reglează jocul termic (0,3 ... 0,4) mm, jocul se controlează cu un spion introdus între culbutor și tija supapei;
- se rotește arborele cotit la 180° și se repetă procedeele de reglare ale tuturor supapelor, conform ordinii de funcționare a motorului (1–3–4–2).

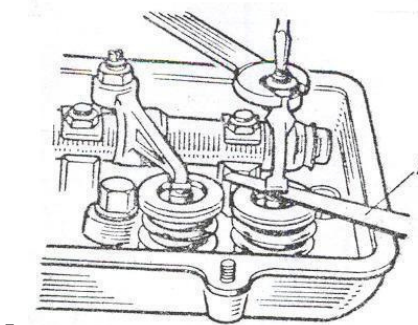


Fig 25.3 Reglarea și controlul jocului termic dintre culbutor și supapă.

Ordinea de reglare a jocurilor termice ale supapelor motorului cu arborele cu came pe chiulasă cu comanda supapelor prin brațe oscilante ale motoarelor unor automobile OPEL, BMW, Volkswagen, VAZ etc. este următoarea:

- se rotește arborele cotit până pistonul patru este adus la PMI la sfârșitul compresiei; se observă când coincid marcajele de pe roata de acționare a arborelui cu came cu marcajul de pe corpul rulmentului arborelui cu came;
- se slăbește contrapiulița 2 (fig. 25.4.) și se introduce între braț și camă un spion 3 cu grosimea corespunzătoare;
- cu șurubul 1 se reglează jocul 0,15 ... 0,17 mm. la temperatura motorului 15 ... 25°C;
- se rotește arborele cotit la 180° și se repetă reglările la alte supape.

La motorul cu ordinea de funcționare 4–2–1–3 se reglează corespunzător supapele 8 și 6; 4 și 7; 1 și 3; 5 și 2.

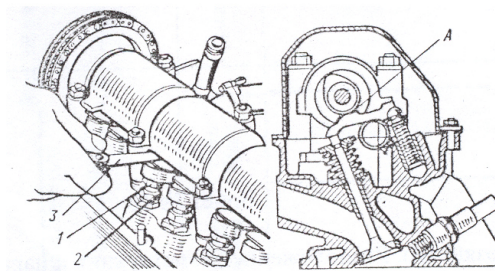


Fig.25.4 Reglarea jocului termic al supapelor cu arborele cu came pe chiulasă:

1-șurub de reglare; 2-contrapiuliță; 3-spion; A-joc.

Ordinea de reglare a jocurilor termice (fig. 25.5.) la motoarele cu arborele cu came pe chiulasă și comanda supapelor cu tacheți cu șaibe reglabile este următoarea:

- se scoate capacul chiulasei și capacul anterior al curelei dințate;
- se defilează bujiile;
- se examinează starea camelor;
- la prizonul de fixare al capacului chiulasei se instalează dispozitivul de extragere 1 (fig. 25.5.a.) a șaiabelor reglabile; cu dispozitivul se apasă tacheții supapelor;
- se întoarce arborele cotit până coincid marcajele de pe roata dințată de curea și de pe capacul din spate al curelei, apoi se mai întoarce încă la 40 ... 50° (2 ... 3 dinți ai roții arborelui cu came), în primul cilindru va fi timpul de lucru;
- cu un set de spioni se verifică jocul la camele 1 și 3;
- dacă jocul nu corespunde, cu dispozitivul se apasă tacherul, fixându-l în poziția inferioară;
- cu un dispozitiv sau cu magnetul se scoate și se măsoară grosimea șaibe cu micrometru;
- se calculează grosimea șaibe care trebuie instalată din relația:

$$H = B + (A - C); \text{ unde:}$$

A – jocul măsurat între șaibă și camă, mm (fig. 25.5.b.);

B – grosimea șaibe scoase, mm;

C – jocul nominal, mm;

H – grosimea șaibe noi, mm.

Instalăm în tacherul supapei șaiba nouă și din nou repetăm controlul jocului.

Rotind arborele cotit la 180° și reglăm jocul altor supape, reținând succesiunea din tabelul de mai jos.

Ordinea de reglare a jocului termic în mecanismul supapelor

Unghiul de întoarcere a arborelui cotit de la repere, grade	Camele	
	evacuare	admisie
40 ... 50	1	3
220 ... 230	5	2
400 ... 410	8	6
580 ... 590	4	7

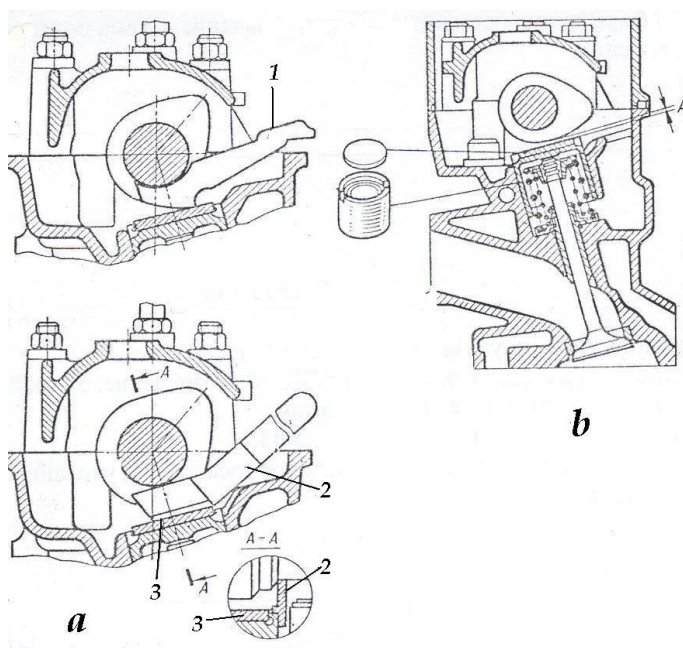


Fig.25.5 Reglarea jocului termic în supapele acționate prin tacheți cu șaibe reglabile:

a-instalare dispozitivului de extras șaibele; *b*-controlul jocului;

1-dispozitiv de extragere; 2-fixator; 3-șaiaba reglabilă; A-joc.

Jocul A dintre camele arborelui de distribuție și șaibele tacheților la motorul rece trebuie să fie $(0,2 \pm 0,05)$ mm pentru supapele de admisie și $(0,35 \pm 0,05)$ mm la cele de evacuare.

În piesele de schimb se află setul de șaibe cu grosimea de la 3 până la 4,5 mm, peste fiecare 0,05 mm. Grosimea șaibelor este marcată pe suprafața lor.

Reglarea întinderii curelei dințate de acționare se face în modul următor:

- se scoate capacul anterior al curelei;
- se întoarce arborele cotit cu șurubul de fixare al roții de curea la două rotații;
- se controlează întinderea curelei: se consideră în normă, dacă în partea de mijloc dintre roata arborelui cotit și a roții arborelui cu came, cureaua se întoarce la 90° la forța degetelor 15 ... 20 N (fig. 25.6);

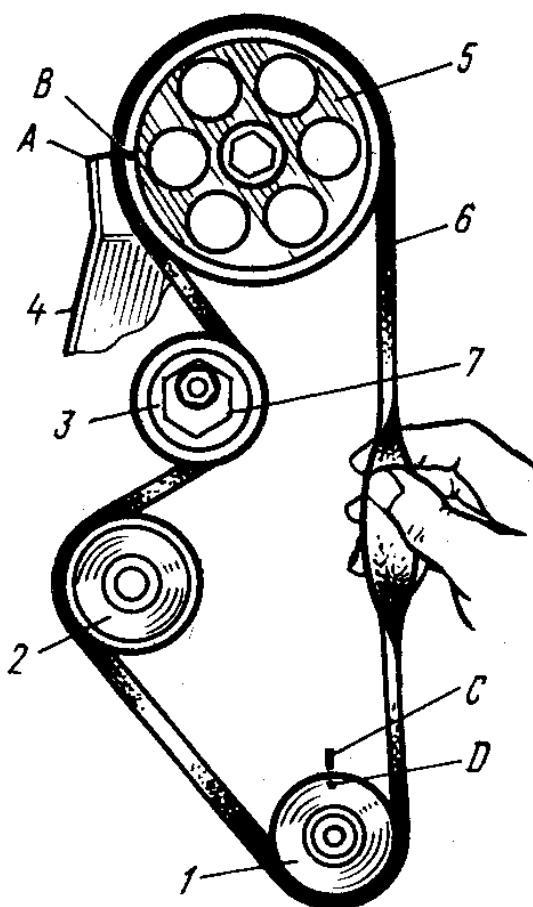


Fig.25.6 Schema de întindere a curelei de acționare a arborelui cu came:

1-roata curea dințată a arborelui cotit; 2-roata de acționare a pompei lichidului de răcire; 3-rola de întindere;
4-capacul din spate a curelei; 5-roata de curea a arborelui came; 6-curea dințată; 7-hexagon.

A-marcajul capacului din spate; B-marcajul la roata arborelui cu came; C-marcajul la capacul pompei ulei;

D-marcajul de pe roata dințată arborelui cotit.

- dacă cureaua nu este întinsă, se slăbește piulița rolei 3 de întindere, se întoarce axa rolei cu hexagonul 7 la $10 \dots 15^\circ$ contra acelor de ceasornic apoi se fixează piulița axei;
- din nou se întoarce arborele cotit după acele ceasornicului la două rotații și se controlează întinderea;
- dacă întinderea este în normă, piulița de fixare a axei rolei se strânge la momentul 39,2 Nm.

25.2. Constatarea tehnică și repararea organelor fixe ale mecanismului bielă-manivelă

Blocul motor minuțios se spală, îndeosebi canalele de ungere. După suflarea cu aer și uscare se examinează. Crăpături de orice natură nu se admit. Dacă se presupune pătrunderea lichidului de răcire în baia de ulei se face proba hidraulică a blocului. În acest caz se astupă găurile cămășii de răcire și se debitează apă sub presiunea de 0,3 MPa. Pe parcursul a 2 min. nu trebuie să se observe prelingeri de lichid.

Dacă nimerește lichid de răcire în baia de ulei în zona canalelor de ungere, se procedează în modul următor. Se golește instalația de răcire, se scoate chiulasa, se umple cămașa de răcire cu lichid și se pompează aer comprimat prin canalul vertical de ungere. Dacă în cămașa de răcire apar bule de aer, blocul se schimbă.

Repararea cilindrilor se face dacă sunt uzați la cota care depășește 0,15 mm. Alezajul cilindrului se măsoară cu comparatorul în interior (fig. 25.7) în patru locuri în direcțiile longitudinale și transversale.

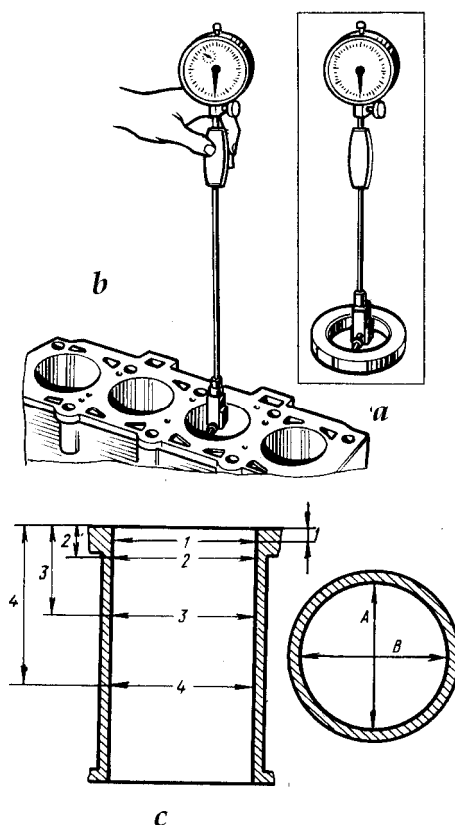


Fig.25.7 Măsurarea cilindrului cu comparatorul:
a-instalarea comparatorului la poziția nulă după calibru; b-executarea măsurărilor;
c-zonele de măsurat; A, B-direcțiile măsurărilor.

Instalarea comparatorului la poziția nulă se face cu un calibru. În zona 1 cilindrul practic nu se uzează. Prin diferența dintre măsurările în prima zonă și în celelalte zone se poate de constatat valorile uzurii cilindrului. Dacă valoarea maximă depășește 0,15 mm apoi cilindrul se alezează la cota de reparare mai apropiată, lăsându-se un adaos de 0,03 mm pentru honuire.

Planeitatea suprafeței de ajustare la chiulasă se verifică cu o riglă de control prin introducerea unei lame de spion între riglă și suprafața blocului. Se admite abaterea maximă 0,1 mm pe toată lungimea. Defecțiunile mici se înlătură prin șlefuire cu o piatră abrazivă fină. Se poate de șlefuit un strat maxim de 0,25 mm.

Crăpăturile pot apărea în zonele cămășii de răcire, canalelor de ungere etc. În bloc mai frecvent pot apărea crăpături la suprafața de ajustare cu chiulasa, prin găurile șuruburilor de fixare. Crăpături în zona inferioară a blocului sunt legate de lovituri la distrugerea bieiei. Crăpăturile tipice în blocul motor sunt indicate în (fig. 25.8.).

Fisurile cu lungimea de până la 15 ... 20 cm se sudează cu oxiacetilenă cu bare de fontă cu diametrul de 8 mm, după încălzirea blocului în cuptor la 600°C. Se poate de folosit și sudarea electrică discontinuă cu electrod monel sau bimetalic din cupru cu oțel și înveliș de calcar.

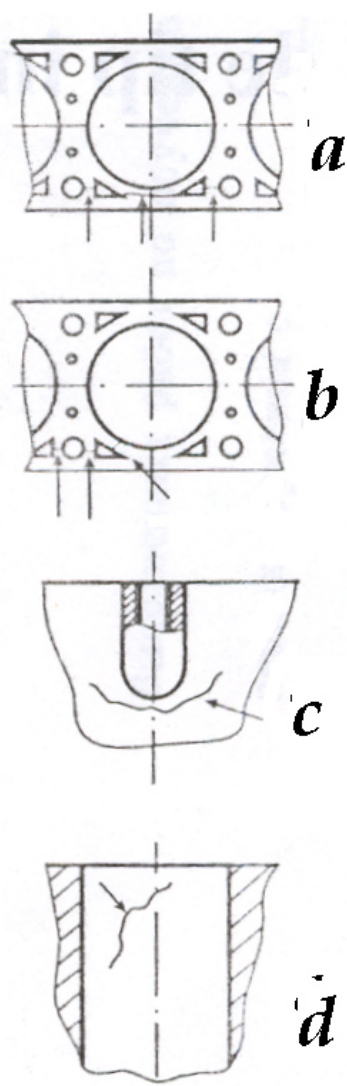


Fig25.8 Crăpături tipice în blocul motor:
a-pe linia găurilor de fixare a chiulasei; b-zona cilindrilor;
c-în bosajele găurilor șuruburilor de forță; d-pe alezaj.

Repararea se poate face și cu rășini epoxidice. Operația constă în limitarea fisurii prin știfturi filetate la capete, teșirea fisurii, degresarea cu solvent. Teșitura se umple cu rășini și țesătură din sticlă, apoi se uscă timp de 4 ... 6 h la temperatura de 150°C și se prelucrează mecanic.

Spărturile se pot suda cu oxiacetilenă sau electric.

Locașurile cuzineților pentru lagărele paliere uzate se remediază prin alezarea la treapta de reparare la mașina de alezat orizontală pentru toate locașurile simultan.

Uzarea găurilor filetate pentru prizoane sau șuruburi se înlătură prin refiletarea la cota de reparație.

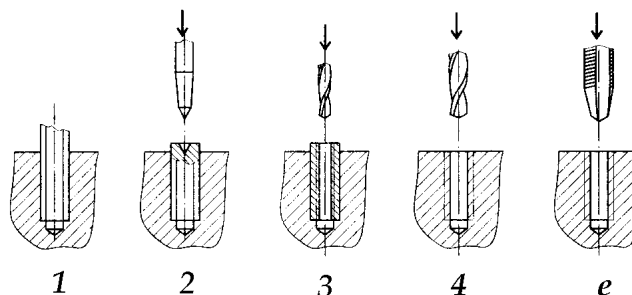


Fig. 25.9 Extragerea prizonului rupt:
1-poziția inițială; 2-punctarea; 3-găurirea cu un burghiu mic; 4-găurire sub diametrul interior al filetului; 5-filetarea cu tarodul.

Prizoanele rupte se extrag. Etapele de extragere sunt indicate în fig. 25.9.. Înainte de găurire trebuie fix pe centru de punctat; se găurește cu un burghiu cu diametru 3 ... 4 mm. apoi cu altburghiu cu $D = M - P$, unde: M – diametrul filetului, iar P – pasul. se mai găurește o dată prizonul, apoi gaura se filetează.

Chiulasa. Se spală și se curăță canalele de ungere. Cu o perie din metal se curăță camerele de ardere de calamină.

Se examinează chiulasa. La suporturile arborelui cu came și în alezajele tacheților nu trebuie să persiste fisuri sau deteriorări, crăpături de orice gen și loc nu se admit. Dacă se presupune că în baia de ulei a nimerit lichid de răcire, se controlează etanșarea chiulasei. În acest scop, se astupă cu dopuri găurile cămășii de răcire și se debitează apa sub presiunea de 0,5 MPa. Pe parcursul a 2 min. prelingerii de apă nu trebuie să persiste. Se poate de executat și proba pneumatică.

Cu o riglă și lamele spionului se determină deformarea suprafeței de contact cu blocul motor, cu colectoarele de admisie și evacuare și capacul supapelor. Repararea fisurilor și crăpăturilor se face ca și la blocul motor.

Suprafața de contact cu blocul se rectifică cu mașina plană de rectificat. Nu se admite de îndepărtat un strat mai gros de 0,25 ... 0,5 mm din cauză că se modifică raportul de compresie.

Scaunele supapelor care nu asigură etanșeitate se șlefuiesc, apoi se rodează împreună cu supapele, folosind pasta de rodaj.

La instalarea chiulasei, ordinea de strângere depinde nu numai de construcția motorului, dar și de materialul garniturii de chiulasă. De tras atenția la motoarele, la care se controlează nu numai momentul se strângere, dar și unghiurile de întoarcere.

Schema de strângere ale șuruburilor chiulasei a unui motor al automobilului OPEL este indicată în (fig. 25.10.). Strângerea se face în câteva etape.

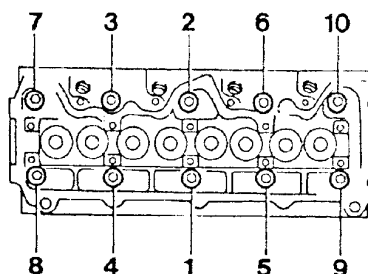


Fig.25.10 Schema de strângere a chiulasei la blocul motorului.

Înainte de strângere de controlat starea tehnică și precizia cheii dinamometrice. De utilizat numai șuruburi noi.

La unele motoare ale automobilului Opel Ascona C strângerea se face în patru etape.

Etapa 1. Șuruburile se strâng cu cheia dinamometrică după spirală de la centru spre periferie la momentul 25 N.m.

Etapa 2. Cu cheia obișnuită toate șuruburile în același mod se mai strâng la 60°.

Etapa 3. Se mai strâng încă la 60°.

Etapa 4. În același mod se mai strâng la 30° sau la 60°.

Pentru a ușura măsurarea unghiurilor de 30° și 60° se înseamnă pe capacul supapelor sau se confecționează din carton o șaibă gradată la 30° și 60°. Se poate de utilizat și șaiba de măsurat unghiurile HAZET.

25.3. Constatarea tehnică și repararea organelor mobile ale mecanismului biela manivelă

Grupul piston înainte de control trebuie demontat. Se scot segmentii de piston, se curăță de calamină și canelurile de urme de cocs, se examinează la prezența defectelor. Crăpături de orice gen și poziție la piston, bolțul de piston, segmenti nu se admit.

Pentru înlocuirea pistonului, bolțului de piston sau a bielei se demontează grupul piston de la bielă. Prin presarea cu un dispozitiv se demontează bolțul. Folosirea ciocanului nu se admite. Ajustarea bolțului la alezajul pistonului se verifică în modul următor. Se instalează bolțul uns cu ulei de motor în umerii pistonului apăsându-l cu degetul (fig. 25.11.a.). Ajustajul este corect dacă bolțul intră la apăsarea cu degetul mare, și nu cade la poziția verticală (fig. 25.11.b.).

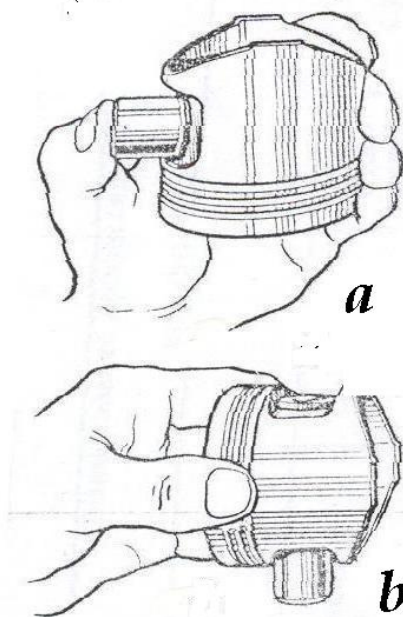


Fig.25.11 Ajustarea bolțului de piston:
a-instalarea; b-controlul.

Jocul pe înălțime dintre segment și canel se măsoară cu un calibru 2 (fig. 25.12.). Jocul între fantele segmentilor, se măsoară în locul mai puțin uzat a cilindrului în zona acționării lor. În acest caz se introduce segmentul în cilindru și se apasă cu pistonul. Jocul se măsoară cu un calibru (fig. 25.13.). După măsurări cu un dispozitiv se instalează segmentii în canelurile pistonului. La schimbare pistoanele trebuie selectate după masă, care nu trebuie să difere mai mult de 2,5 g.

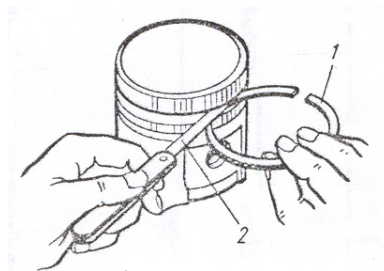


Fig.25.12 Controlul jocului pe înălțime dintre canel și segment:
1-segment; 2-calibru.

La asamblarea pistonului cu biela prin bolțul presat trebuie de încălzit capul mic al bielei. Se introduce biela în soba electrică încălzită la 240°C timp de 15 min. Bolțul pregătit se instalează cu montura 1 (fig. 25.14.) cu inelul de distanță 5 cu grosimea de 4 mm. La capătul monturii se instalează ghidajul 3 fixat cu șurubul 4.

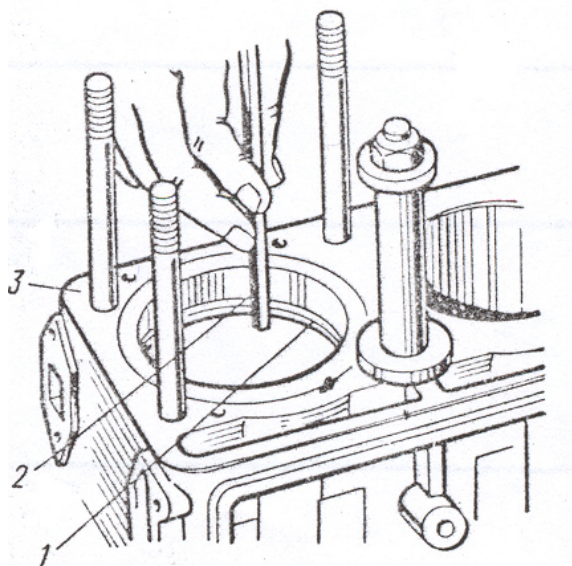


Fig.25.13 Controlul jocului în fanta segmentului:
1-segment; 2-calibru; 3-blocul cilindrilor.

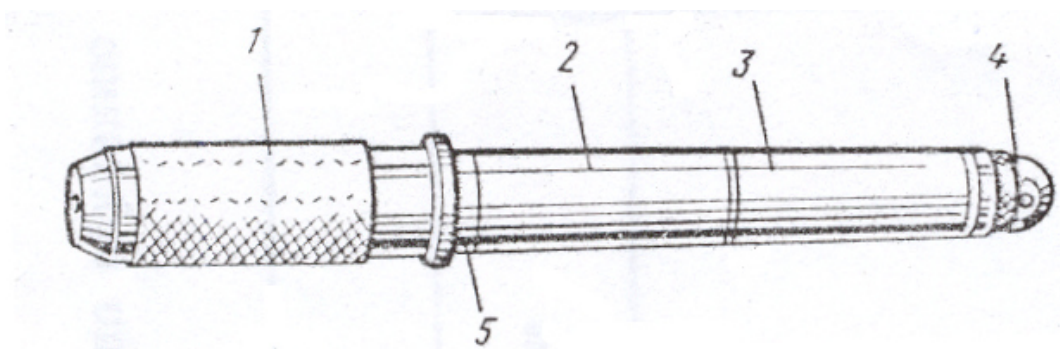


Fig.25.14 Dispozitiv de instalare a bolțului de piston:
1-montura; 2-bolț; 3-ghidaj; 4-șurub; 5-inel de distanță.

Instalarea segmentelor în canelurile pistonului trebuie să fie uniforme, ca să nu aibă loc scăpări de gaze în baia de ulei.

Fanta segmentului superior este orientată sub unghiul de 30 ... 45° față de axa bolțului; fanta segmentului inferior sub 180° față de fanta celui superior, iar a segmentului răzuitor sub unghiul de 30 ... 45° față de axa bolțului. Dacă segmentul are marcajul „top” el se amplasează

cu reperul în sus. Pentru ca la instalarea grupului piston-btelă în cilindru să nu zgârie alezajul, pe șuruburile capului mare a bielei se îmbracă capete de furtun cauciucate.

Arborele cotit se instalează pe două prisme și se verifică cu comparatorul bătaile:

- fusurilor paliere și locașule sub pinionul conducător al pompei de ulei (să nu depășească 0,03 mm);
- flanșei de prindere a volantului;
- locașului sub roțile de curea și sub simering (se admite 0,05 mm).

Se controlează uzarea fusurilor paliere și manetoane prin măsurări în două direcții (la mijloc și în părți (se admite 0,005 mm).

Volantul. Suprafața de ajustare la arborele cotit nu trebuie să aibă crăpături, fisuri. Bătaia volantului se admite nu mai mult de 0,1 mm.

Defectele pistonului sunt:

- uzarea canelurilor sub segmenti, care duc la înlocuirea pistonului;
- uzarea alezajului bolțului de piston, care se prelucrează la cota de reparare, utilizându-se la montare bolțul cu dimensiunea majorată;
- zgârieturi neesențiale, care se înlătură prin șlefuire cu hârtie abrazivă.

Bolțul de piston uzat se recondiționează prin cromare dură, urmată de șlefuire.

Defectele de bază ale bielei sunt: deformarea și torsionarea tijei; uzarea bușei capului mic ect.

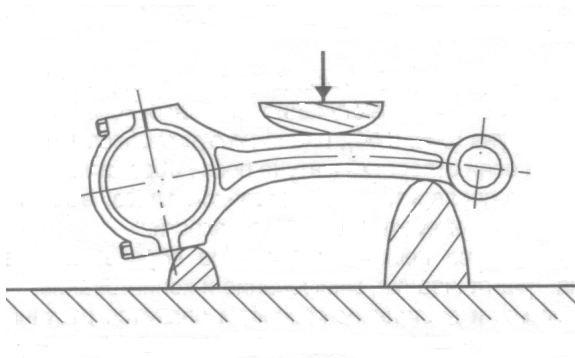


Fig. 25.15 Schema îndreptării tijei bielei în plan perpendicular alezajelor capurilor.

În fig. 25.15. este reprezentată schema de îndreptare a tijei bielei în planul perpendicular alezajelor capurilor. Schemele de îndreptare a tijei în planul paralel alezajelor capurilor sunt reprezentate în (fig. 25.16.).

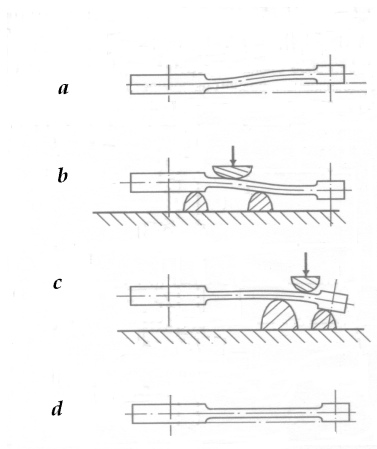


Fig. 25.16 Schema de îndreptare a tijei bielei în plan paralel alezajelor capurilor:

a-poziția inițială; b-îndreptarea preventivă în zona capului mare; c-îndreptarea în zona capului mic; d-poziția după îndreptare.

Bucșa de bielă uzată se înlocuiește cu alta confecționată; se presează în locaș și se alezează la treapta de reparație. Ovalizarea și conicitatea admisă este de 0,005 mm. Cuzineții uzați se înlocuiesc cu alții la treapta de reparație corespunzătoare a arborelui cotit.

Uzura locașului sub semicuzineți se lichidează prin alezare și montarea semicuzineților cu diametrul exterior mai mare. După reparare biețele se aleg pe grupe de greutate și dimensiuni.

Repararea arborelui cotit. După demontare se curăță în solvent, se desfundă canalele interioare de ungere, se suflă cu aer comprimat.

Se controlează deformarea, așezându-l pe două prisme.

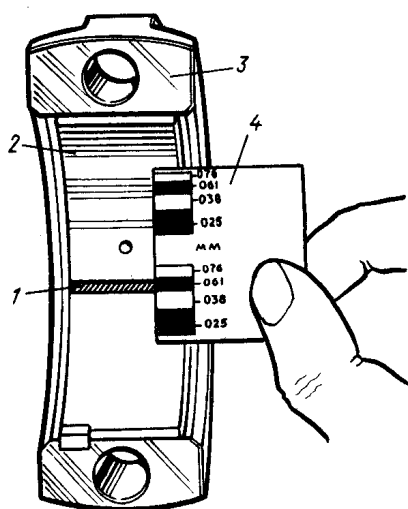
Deformarea arborelui cotit în limita admisibilă se înlătură prin îndreptarea la rece, cu o presă hidraulică.

Fusurile uzate se remediază prin rectificarea la mașini speciale pentru arborii cotiți. Fusurile paliere se rectifică, respectând coaxialitatea lor. Dacă arborii au atins cota maximă de reparație, apoi se recondiționează prin majorarea diametrului fusurilor, folosind una din metodele:

- metalizarea cu aliaje dure, apoi rectificarea și lustruirea;
- încărcarea prin sudare în mediu gazos de protecție;
- încărcarea prin vibrocontact cu electrozi care se pot căli.

Canelul penei uzate se încarcă cu suduri și se taie altul decalat cu 90°.

Locașul sub rulmentul arborelui primar al cutiei de viteze uzat se bucșează cu o bucșă confecționată, care se alezează la cota nominală al rulmentului după presare. Înlocuirea semicuzineților arborelui cotit se face când motorul este demontat pentru a putea efectua măsurări între fusuri și cuzineți și constata abaterile de la forma cilindrică a fusurilor. Jocul dintre cuzineți și fusurile arborelui cotit se poate de controlat prin calcule după măsurări. Comod este controlul cu ajutorul unui fir plastic (fig. 25.17.). Metoda de control este următoarea:



- zgârieturi și fisuri la suprafața de contact cu discul condus al ambreiajului; se șlefuiesc, sau se strunjesc prin luarea unui strat nu mai mare de 1 mm;
 - uzarea danturii coroanei dințate, care duce la înlocuirea volantului.
- După reparare, bătaia frontală a volantului nu trebuie să depășească 0,1 mm.

25.4. Demontarea și constatarea tehnică a mecanismului de distribuție

După demontarea chiulasei de la blocul motor se scot părțile componente ale distribuției. Se defilează capacele fusurilor arborelui de distribuție și din suporturile chiulasei se scoate.

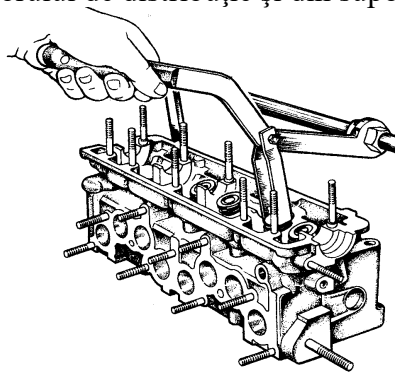


Fig.25.18 Dispozitiv de demontare a supapelor.

Din găurile chiulasei se extrag tacheții supapelor cu șaibele reglabile. Cu dispozitivul (fig. 25.18.) se apasă arcurile supapelor și eliberând galeții se scot arcurile cu talerele lor. Se întoarce chiulasei pe partea opusă, se scot supapele și capacele de etanșare. Asamblarea se face în ordinea inversă. La asamblare tije supapelor se ung cu ulei de motor și capacele de etanșare se schimbă (cele vechi nu se admit de instalat). Fusurile se ung cu ulei și se assemblează cu camele primului cilindru în sus.

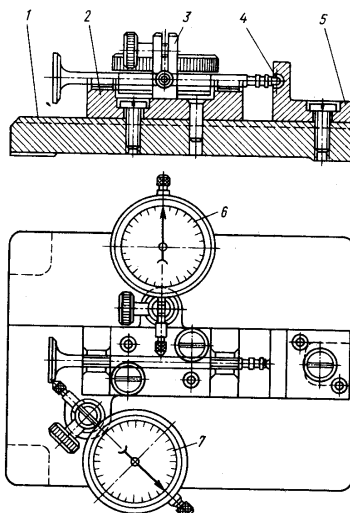


Fig.25.19 Dispozitiv de controlat abaterea radială a supapelor:
1-placa; 2-prismă; 3-sprijin; 4-bilă; 5-suport; 6,7-comparatoare.

După demontarea organelor mecanismului de distribuție se examinează și se constată starea lor tehnică.

Arborele cu came se amplasează pe două prisme și cu comparatorul se controlează bătaia radială, care nu trebuie să depășească 0,02 mm.

Fusurile și camele trebuie să fie fără zgârieturi, fără fisuri sau deteriorări. Cu un fir plastic se verifică jocul dintre fusurile arborelui și suporturile lui (se admite nu mai mare de 0,2 mm).

Cu un dispozitiv (fig. 25.19.) se controlează bătaia radială a tijei și talerului supapei. Abaterea admisibilă nu trebuie să depășească 0,02 mm.

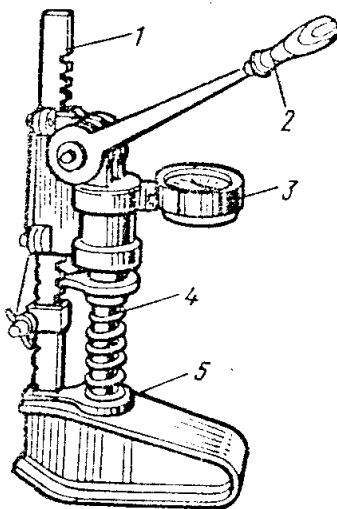


Fig.25.20 Dispozitiv de controlat elasticitatea arcurilor:
1-suport; 2-brăț; 3-manometru; 4-arc; 5-baza dispozitivului.

Elasticitatea arcurilor se verifică cu un dispozitiv (fig. 25.20.). Se determină forța aplicată arcului până la atingerea spirelor. Se admite pierderea elasticității până la 10 %.

25.5. Repararea mecanismului de distribuție

Arborele cu came poate prezenta următoarele defecte, care se înlătură după cum urmează:

- *deformarea arborelui cu came*, care se lichidează prin îndreptare la rece cu o presă, dacă bătaia constituie nu mai mult de 0,05 mm;
- *fusurile uzate* se repară prin șlefuire la cota de reparație; baza de instalare o constituie găurile frontale, care se controlează și la necesitate se restabilesc;
- *camele uzate* se șlefuiesc, păstrând geometria profilului sau se încarcă cu metal, urmată de șlefuire printr-un copir;
- *locașul sub roata dințată uzat* se recondiționează prin încărcarea electrică prin vibrocontact, prin cromare, oțelire, urmată de șlefuire la cota nominală;
- *locașul penei uzat* se recondiționează prin încărcarea cu sudură electrică urmată de frezarea altui locaș.

Defectele supapei sunt: deformarea și uzarea tijei, uzarea fațetei talerului, uzarea părții frontale de contact a tijei cu mecanismul de comandă.

Deformarea tijei se lichidează prin îndreptarea la rece cu o presă. Se îndreaptă tija supapei cu bătaia până la 0,01 ... 0,3 mm. Controlul după îndreptare se face la dispozitivul fig. 25.19., care se folosește și pentru verificarea bătăii fațetei talerului supapei.

Tija supapei uzate se repară prin șlefuire la cota de reparare (fig. 25.21.), prin cromarea dură sau oțelire. La șlefuire sub cota de reparare micșorată se adâncesc degajările pentru galeții de fixare ale arcurilor.

La șlefuirea tijei după cromare, stratul de crom trebuie să constituie 0,04 ... 0,07 mm. Capătul uzat al tijei se șlefuieste cu piatra abrazivă la strungul de șlefuire plană sau la polizor. Tija supapei se fixează în prisma 2 (fig. 25.22.) asigurând perpendicularitatea ei la partea frontală a pietrei. Pentru a evita înclinarea posibilă a părții frontale a tijei, la șlefuire treptat se întoarce supapa.

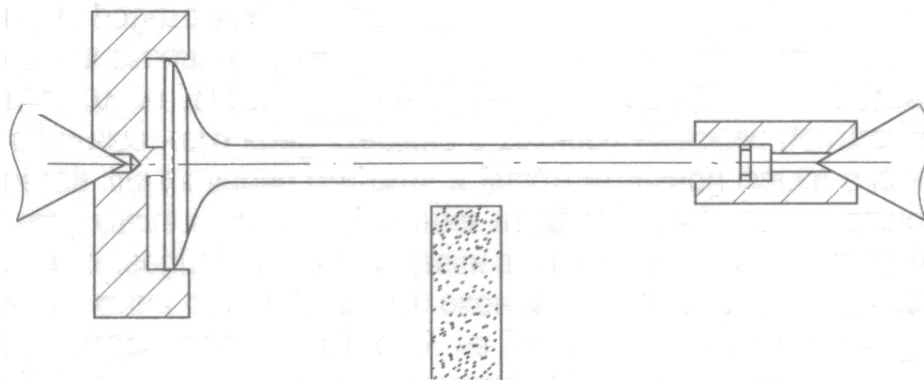
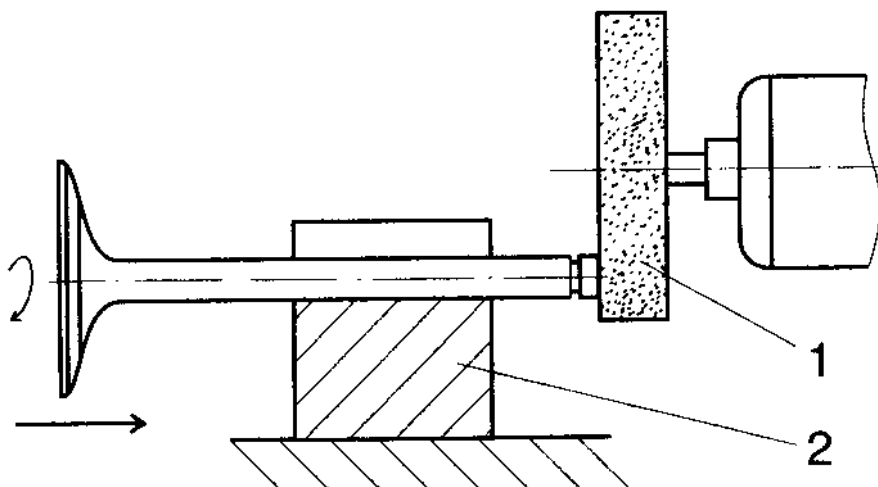
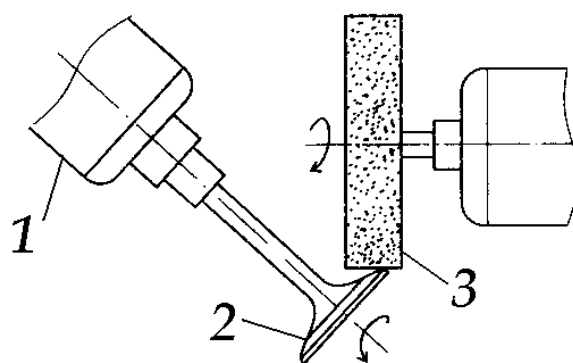


Fig.25.21 Șlefuirea tijei supapei înainte și după cromare.



**Fig.25.22 Metoda de prelucrare a părții frontale a tijei supapei:
1-piatra abrazivă; 2-prisma.**



**Fig.25.23 Șlefuirea fațetei talerului supapei:
1-mandrina; 2-supapa; 3-piatră abrazivă.**

Fățeta talerului uzat se șlefuiște la strungul de șlefuit (fig. 25.23.). Construcția strungului permite instalarea supapei sub unghiul necesar față de piatra abrazivă. Ca bază de instalare la șlefuit se ia suprafața cilindrică a tijei. La șlefuirea fațetei de mai multe ori, înălțimea părții

cilindrice a talerului se micșorează. Conform cerințelor tehnice ea nu trebuie să micșoreze mai puțin de 0,5 mm.

După șlefuirea supapei se execută rodarea la scaunul ei. Rodarea se face la mașini de rodat sau manual. Rodarea la mașini se face prin așezarea chiulasei cu supapele nefixate. Se introduce pasta de rodat între supape și scaune și se cuplează mașina. Rodarea se face simultan la toate supapele. Calitatea rodării se controlează după pata de contact. Etanșeitatea se controlează prin instalarea liberă a supapelor în camerele de ardere și umplerea camerelor cu carburant. Carburantul nu trebuie să se scurgă prin supape.

Jocul între tija supapei și a ghidului se verifică introducând-o în ghid și întorcând-o într-o parte sau alta. Dacă se simte joc, valoarea lui se controlează cu comparatorul. Dacă jocul depășește cel admisibil, ghidul se alezează la cota nominală, schimbând supapa cu dimensiunea tijei majorate.

Brațele oscilante se uzează la suprafața de contact cu cama. Suprafața uzată se încarcă cu metal prin sudare, urmată de șlefuire cu o piatră abrazivă cu profil special (fig. 25.24.).

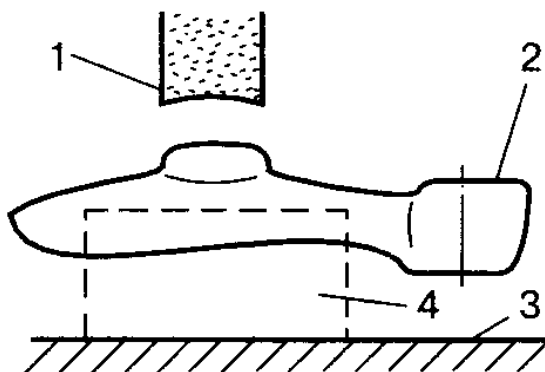


Fig.25.24 Șlefuirea brațului oscilant:

1-piatră abrazivă; 2-braț oscilant; 3-ghidul strungului; 4-menghină.

Culbutoarele se uzează la suprafața de contact cu supapele. Recondiționarea se face prin același procedeu. Bucșa de bronz uzată se schimbă cu alta confectionată. Diametrul interior este executat în varianta cu jocul 0,05 ... 0,06 mm între bucșă și axă.

25.6. Diagnosticarea și întreținerea tehnică a instalației de răcire

Deregările de bază se manifestă prin pierderile lichidului de răcire, supraîncălzirea sau suprarăcirea motorului. Pierderile de lichid se depistează vizual, iar supraîncălzirea sau suprarăcirea după indicațiile termometrului de la aparatura de bord sau aprinderii lămpii de avertizare.

Cauzele pierderilor de lichid pot fi:

- deteriorarea furtunurilor de racordare a radiatorului la cămășile de răcire sau slăbirea fixărilor lor, care se înlocuiesc sau se strâng;
- deteriorarea simeringului de etanșare a pompei de lichid, care se înlocuiește;
- spărturi în țevile sau rezervoarele radiatorului, care trebuie reparate;
- crăpături în cămășile de răcire ale blocului, chiulasei motorului.

La supraîncălzirea motorului indicatorul termometrului este amplasat în sectorul roșu al scării

Cauzele supraîncălzirii sunt:

- nivelul redus al lichidului de răcire în radiator sau vasul de expansiune, care trebuie completat;

- nu funcționează ventilatorul din cauza patinării sau ruperii curelei de acționare, ruperii conductorului electric de la traductorul ventilatorului electric;
- traductorul ventilatorului electric deteriorat, care se determină prin conectarea lui directă la bateria de acumulate;
- termostatul deteriorat, care se depistează prin palparea radiatorului la bazinul de jos;
- îmbâcsirea radiatorului cu impurități;
- depunerile de calcar în cămășile de răcire ale instalației.

Cauzele suprarăcirii motorului sunt:

- supapa termostatului blocată în poziția deschisă;
- ventilatorul electric funcționează continuu;
- blocarea jaluzelelor în poziția deschisă;
- indicația incorectă a termometrului.

Întreținerea tehnică constau în executarea lucrărilor zilnice, periodice și de sezon. Instalația se alimentează cu lichide de răcire Tosol – 40, Tosol – 65, care prezintă un amestec de apă cu antigel (concentrat de etilenglicol cu aditivi anticorozivi și antispumă) cu densitatea de $\gamma = 1,12 \dots 1,4 \text{ g/cm}^3$. *Tosolul – 40* de culoare albastră cu temperatura de congelare – 40°C și densitatea de $\gamma = 1,075 \dots 1,085 \text{ g/cm}^3$. *Tosolul – 65* de culoare roșie, temperatura de congelare – 60°C și densitatea de $\gamma = 1,08 \dots 1,095 \text{ g/cm}^3$. Densitatea se controlează cu areometru. Lichidul se schimbă aproximativ peste doi ani.

Controlul etanșeității instalației de răcire se face vizual sau prin proba hidraulică. Vizual se controlează starea furtunurilor și fixărilor lor, etanșeitățile capacului radiatorului. După încălzirea motorului se controlează scurgerile în pompa de lichid.

Etanșeitățile instalației și funcționarea supapelor de siguranță ale capacului radiatorului se face cu o pompă manuală cu manometru. Pompa se instalează la gura de alimentare al vasului de expansiune și se formează presiunea de 0,1MPa (1 bar). Dacă presiunea indicată de manometru scade, trebuie de găsit locurile de scurgere. Dacă presiunea scade fără pierderea lichidului de răcire, cauzele pot fi: deteriorarea garniturii de chiulasă sau crăpături în cămășile de răcire. Supapa de evacuare a capacului radiatorului se controlează instalând pompa la capac. La presiunea de 0,12...0,135 MPa (1,2 ... 1,35 bar) supapa intră în funcțiune.

Spălarea instalației. Periodic instalația trebuie spălată, mai ales când este alimentată cu apă. Spălarea se face în direcția opusă circuitului.

Ordinea de spălare:

- se demontează furtunurile radiatorului și cu un jet de apă sub presiune prin racordul de jos de spălat până când prin racordul de sus se va scurge apa curată;
- prin corpul termostatului demontat, contra circulației, se spală cămășile de răcire;
- cu furtunul se spală și soba de încălzire.

Curățirea depunerilor de calcar. Depunerile de calcar au loc dacă instalația a fost alimentată cu apă. Curățirea se face anual.

Curățirea se face pe cale chimică cu soluții acide pentru blocurile din aluminiu și bazice pentru cele din fontă. Soluția acidă se prepară din 20 ... 30 % acid clorhidric și restul apă. Soluția bazică conține 10 % carbonat de sodiu (sodă de rufe), 5 % petrol lampant și restul apă.

În funcție de blocul motor, se umple instalația cu soluția corespunzătoare, punând motorul în funcțiune 10 min.:

- se oprește motorul și se lasă pe 8 ... 10 h;
- se pornește din nou motorul pe 5 min. și apoi se golește instalația;
- urmează o spălare cu apă curată cu motorul în funcțiune pe 3 min. și alimentarea cu lichidul corespunzător.

Alimentarea instalației de răcire se face în modul următor:

- se închid robinetele radiatorului și a cămășilor de răcire;
- se defilează supapa de evacuare a aerului din corpul termostatului;
- prin gura capacului radiatorului, apoi prin vasul de expansiune se alimentează instalația până când prin supapa de aer a termostatului va ieși apa fără bule de aer;

- de închis supapa de aer;
- de pornit motorul pe câteva minute și după oprire se verifică nivelul.

Controlul nivelului lichidului de răcire. Se face regulat o dată în lună în următorul mod:

- se deschide capacul radiatorului atent cu o cârpă ca lichidul să nu provoace arsuri;
- nivelul lichidului la motorul rece trebuie să fie puțin mai sus ca semnul „cold” (rece) al vasului de expansiune;
- după încălzire nivelul se ridică, iar la răcire trebuie de controlat dacă nivelul a revenit.

Golirea instalației de răcire se face după cum urmează:

- lichidul se varsă la motorul rece;
- se scoate capacul radiatorului și sub robinetul de golire se instalează un vas;
- se instalează regulatorul sobei de încălzire la maximum apoi prin robinet se dă drumul la lichid;
- se instalează un vas și pentru scurgerea lichidului din cămășile de răcire.

Controlul termostatului. Din cauză că la unele instalații de răcire închise, temperatura lichidului atinge peste 100°C, se controlează numai începutul deschiderii termostatului. Începutul deschiderii termostatului se controlează după demontare și încălzirea lui într-o baie de apă fierbinte. Cu comparatorul și termometru se verifică începutul deschiderii termostatului. La automobilul Opel începutul este la +92°C, iar sfârșitul +107°C; Mercedes-Benz – începutul +87°C, sfârșitul +102°C.

La automobilele VAZ se poate controla termostatul la începutul și sfârșitul deschiderii supapelor; începutul 73 ... 75°C, sfârșitul – 94°C. Cursa deschiderii – 6 mm. Controlul se poate de executat și direct la automobil. După pornirea motorului se palpează bazinul inferior al radiatorului, care trebuie să fie cald, iar acul termometrului să se afle la distanța de 3 ... 4 mm de la sectorul roșu (80 ... 85°C).

Reglarea întinderii curelei de acționare a ventilatorului se face prin întoarcerea generatorului pe găurile alungite ale plăcii de fixare. Întinderea se consideră normală dacă forța de 100 N aplicată la mijlocul curelei asigură săgeata de 10 ... 15 mm.

25.7. Constatarea tehnică și repararea instalației de răcire

Radiatorul după demontare de la motor se expune probei pneumatice. Se astupă racordurile. Radiatorul se scufundă în baia de apă și pompând aer comprimat sub presiunea de 0.1MPa (1 bar) se depistează spărturile lui. Etanșeitatea se poate controla și fără demontarea de la motor. Se astupă racordurile și se pompează apă sub presiunea de 0,1 MPa (1 bar). Piatra de calcar și impuritățile se înlătură prin fierbere în soluție de 10 % sodă caustică.

Defectele posibile în radiator sunt:

- deformări sau spărturi în bazinele radiatorului, care se înlătură prin îndreptarea lor după ce au fost desprinse de la celulă, sau prin lipirea cu aliaje dure;
- spărturi în țevi, care se remediază prin lipirea cu aliaje moi; se scufundă într-o baie cu aliaj topit;
- deformarea plăcilor de răcire, care se îndreaptă cu un pieptene metalic.

După reparare se face proba pneumatică cu aer sub presiunea de 0,1 MPa (1 bar) într-o baie de apă.

Pompa lichidului de răcire scoasă de la motor se demontează în următoarea ordine:

- demontăm capacul statorului;
- cu un dispozitiv de extras paletetele rotorului;
- defiletând șurubul de stopare a rulmentului se scoate rulmentul împreună cu arborele și simeringul;
- se curăță depunerile paletelor, statorului și pieselor;
- se controlează jocul axial al rulmentului, care nu trebuie să depășească 0,13 mm;
- simeringul se înlocuiește cu altul nou.

Asamblarea se face în ordinea inversă operațiilor de demontare.

După demontare, curățire se constată starea tehnică a pieselor, îndeosebi a statorului și axei rotorului.

Defectele posibile ale rotorului sunt:

- deformarea arborelui, care se îndreaptă la rece cu ajutorul preseii; abaterea maximă este de 0,05 mm;
- arborele uzat se rectifică, se cromează urmată de rectificarea la cota de reparație;
- canalul de pană uzat se încarcă cu metal și se taie altul decalat la 180°;
- rulmenții uzați se schimbă,
- fisurile sau rupturile paletelor duc la înlocuirea rotorului.

Defectele posibile în statorul pompei sunt:

- uzarea alezajului sub rulmenți care se remediază prin înbușare;
- uzarea părții frontale sub șaiba de sprijin al rotorului cu palete, care se înlătură prin șlefuire în limita admisibilă cerințelor tehnice;
- găurile cu filetul rupt se refiletează la o cotă mai mare.

Ventilatorul poate prezenta următoarele defecțiuni:

- deformarea paletelor, care se îndreaptă;
- fisurarea sau ruperea paletelor, care impun schimbarea lor;
- slăbirea îmbinărilor paletelor, care se strâng;
- ovalizarea găurilor sub șuruburile de fixare, care se încarcă cu sudură și se găuresc la cota nominală.

Termostatul se înlocuiește dacă la proba lui, supapa de bază se deschide la temperatura mai joasă de cea admisibilă.

25.8. Diagnosticarea și întreținerea tehnică a instalației de ungere

Dereglările în instalația de ungere. Lampa de avertizare nu se aprinde la conectarea aprinderii din cauzele:

- deteriorării traductorului de presiune a uleiului; de conectat aprinderea și conductorul traductorului de-l apropiat de „masă”; dacă lampa se aprinde, de schimbat traductorul;
- lipsei tensiunii la traductorul presiunii; de controlat conductorul electric și fixarea lui;
- lampa de avertizare arsă, de-o schimbat.

Lampa de avertizare nu se stânge după pornirea motorului din cauza presiunii înalte ale uleiului.

Presiunea înaltă a uleiului este cauzată de:

- blocarea supapei de siguranță a pompei în poziția închisă;
- utilizarea uleiului cu viscozitatea mai mare.

Presiunea joasă a uleiului este cauzată de:

- nivelul redus de ulei în baie;
- blocarea supapei de siguranță în poziția deschisă;
- sita sorbului îmbâcsită cu impurități;
- uzarea pompei de ulei;
- uzarea cuzineților arborului cotit;
- utilizarea uleiului de motor de viscozitate redusă;
- îmbâcsirea cu impurități a filtrului și canalelor de ungere.

Alterarea uleiului de motor este cauzată de:

- spărturi în canalele de ungere;
- pătrunderea apei în baia de ulei;
- funcționarea îndelungată a motorului în regim anormal (temperatura lichidului de

- răcire mai joasă de +60°C sau peste 100°C);
- uzarea peste măsură a grupului piston-cilindru;
- utilizarea altor uleiuri.

Scurgerile de ulei sunt cauzate de:

- deteriorarea garniturii băii de ulei;
- slăbirea fixărilor băii de ulei la bloc.

Întreținerea tehnică ale instalației de ungere constau în: controlul nivelului de ulei, schimbarea filtrelor, spălarea instalației etc.

Uleiurile de motor în funcție de condițiile de exploatare sunt expuse diferitor sarcini variabile. Uleiurile de motor se consumă în urma arderii amestecului carburant și sunt evacuate împreună cu produsele de ardere și uzurii. Viscositatea uleiului se caracterizează prin forța de frecare și se notează în sistemul SAE, de exemplu, SAE 10, SAE 30 etc. Cifrele indică viscositatea uleiului: cu cât cifra este mai mare, cu atât viscositatea este mai mare. Motoarele moderne, care utilizează uleiuri HD se caracterizează prin conținutul componentelor chimici, care majorează capacitățile lor anticorozive și reduc procesul de oxidare. Calitatea acestor uleiuri este asigurată de sistemul API (American Petroleum Institut). Calități înalte conform sistemului API are uleiul SG pentru motoarele MAS și CD pentru motoarele MAC. Se produc uleiuri SF/CD pentru motoarele MAS și MAC.

Schimbarea uleiului se face peste fiecare 15.000 km parcurși, dar nu mai puțin de o dată în an. Concomitent se schimbă și filtrul de ulei. La exploatarea automobilului în condiții nefavorabile, de exemplu, la mersul pe distanțe mici, pornirea motorului rece succesiv de mai multe ori, exploatarea în mediul poluant cu praf, schimbarea uleiului și a filtrului se face mai des.

Schimbarea se face la motorul încălzit la temperatura de 70 ... 90°C în următorul mod:

- se amplasează automobilul pe o suprafață plană;
- se instalează un vas de colectare a uleiului utilizat;
- se scoate capacul gurii de alimentare și dopul băii de ulei.

Nu se admite de vărsat pe sol uleiul utilizat sau de aruncat filtrul de ulei. Se examinează conținutul de impurități în uleiul utilizat. Prezența produselor metalice în ulei indică uzarea cuzineților arborului cotit. În acest caz trebuie curățate canalele de ungere. Spălarea se face în modul următor:

- se toarnă ulei de spălare cu viscositatea redusă până la nivelul inferior al riglei de control;
- se pornește motorul, care funcționează la mersul în gol 2 ... 3 min.;
- se varsă uleiul de spălat și se alimentează cu uleiul corespunzător;
- se pornește motorul pe 3 ... 5 min., apoi peste 5 ... 10 min. se verifică nivelul.

Schimbarea filtrului de ulei se face prin defilețarea lui cu un dispozitiv special. Dacă lipsește, se introduce în corp șurubelnița și se defiletează. La schimbarea filtrului au loc scurgeri de ulei și, de aceea este necesar de un vas de colectare. La instalarea filtrului se curăță flanșa filtrului, garnitura de etanșare se unge puțin cu ulei de motor. Fixarea filtrului se face manual cu forța de strângere 15 Nm.

Alimentarea instalației de ungere se poate de executat cu dispozitivul indicat în fig. 25.25.. Constă dintr-un rezervor cu ulei 1 cu manometru și cu manșoane de tranziție 3 adoptate pentru diferite motoare. Manșonul se înfiletează în locul filtrului de ulei, sau în gaura traductorului de presiune a uleiului. Prin utilizarea acestui dispozitiv se poate de verificat indirect dereglările pompei de ulei, a supapei de siguranță, etanșeitatea instalației de ungere. Aceasta se poate observa prin căderea presiunii indicate de manometru. Alimentarea se face cu aer comprimat.

Umplerea instalației se controlează prin apariția uleiului la piesele mecanismului de distribuție de pe chiulasă. Se recomandă de controlat pătrunderea uleiului la fusurile arborelui cotit. În acest caz baia de ulei se demontează.

Presiunea aerului constituie 0,2 ... 0,3 MPa. La instalația de ungere în stare tehnică bună, după ce aerul nu mai este debitat, presiunea scade la zero în mediul peste 20 ... 40 s.

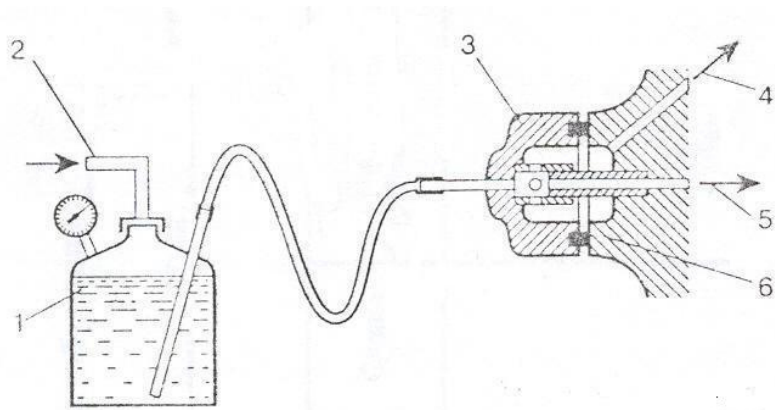


Fig.25.25 Dispozitiv de alimentare a instalației de ungere:

1-rezervor cu ulei; 2-intrarea aerului comprimat; 3-manșon de tranziție; 4-majistrala de ungere de la pompă; 5-majistrala în instalația de ungere; 6-flanșa de fixare a filtrului de ulei la bloc.

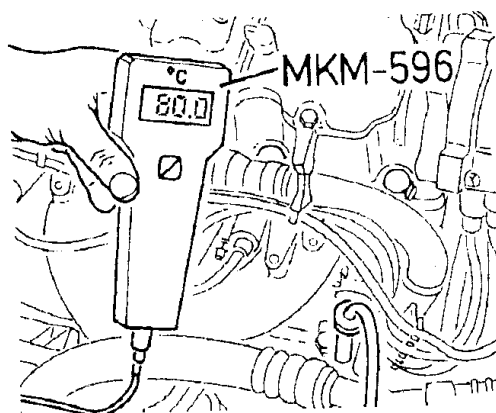


Fig.25.26 Măsurarea temperaturii uleiului.

Măsurarea temperaturii și presiunii uleiului. La motoarele cu turații majorate care funcționează timp îndelungat la sarcini mari, temperatura uleiului atinge valori majorate. La acțiunea temperaturii înalte uleiul se oxidează, se modifică viscozitatea și proprietățile lui de ungere.

Temperatura uleiului se măsoară la distanța de 10 mm de la fundul băii de ulei. În acest scop prin gaura riglei de control se introduce o sondă până la fund, apoi se ridică cu 10 mm (fig. 25.26.). Pentru a evita pătrunderea aerului prin gaura riglei, ea se închide cu un dop de cauciuc. Temperatura normală la funcționarea motorului atinge 80°C.

Controlul presiunii uleiului în magistrală:

- de deconectat conductorul electric de la traductorul de presiune;
- de defiletat traductorul;
- de înfiletat un manometru special în gaura traductorului scos;
- de pornit motorul;
- la funcționarea în gol, la motorul încălzit presiunea nu trebuie să fie mai joasă de 1,5 bar(0,15MPa).

25.9. Constatarea tehnică și repararea organelor instalației de ungere

Demontarea pompei de ulei cu angrenaj exterior de la motor se face în modul următor:

- automobilul se ridică cu elevatorul, se frânează cu frâna de parcare, se deconectează fișa (-) a bateriei de acumulatori;
- se defiletează dopul de golire a uleiului și se scurge într-un vas;
- se scot șuruburilor de fixare ale pernelor motorului;
- se ridică motorul și se suspendă pe o bară transversală;
- defiletând șuruburile de fixare ale băii de ulei se scoate baia împreună cu garnitura de etanșare;
- se scoate pompa de ulei.

Instalând pompa în menghină se demontează. Se defiletează șuruburile de fixare ale sorbului, capacului pompei, se scoate arborele de acționare cu pinionul conducător și pinionul condus al pompei.

Piese demontate se spală în solvent și se suflă cu aer comprimat. După spălare se examinează pentru constatarea lor tehnică.

Cu un set de calibre se verifică jocul între dantura pinioanelor și între pinioanele și corpul pompei, care trebuie să constituie 0,15 mm. Se verifică și jocul dintre pinioane și capac cu o riglă instalată la partea frontală a corpului pinioanelor, care constituie 0,066 ... 0,167 mm.

Defectele posibile ale pompei de ulei pot fi: uzarea suprafeței frontale a capului pompei, deformarea capacului, uzarea pinioanelor și a corpului pompei, bușei arborului de acționare. Suprafața frontală a capacului se remediază prin frezare, iar deformarea se lichidează prin rectificarea plană (abaterea 0,05 mm).

Jocul majorat între suprafața pinioanelor și capacul pompei se lichidează prin rodarea corpului la suprafața unei plăci, folosind pulberi abrazivi; nu se admite utilizarea hârtiei abrazive. Dacă se majorează jocul între corp și dantura pinioanelor, nu poate să aibă loc aspirarea uleiului. Dacă nu este posibil de schimbat corpul, apoi se procedează în modul următor (fig. 25.27.).

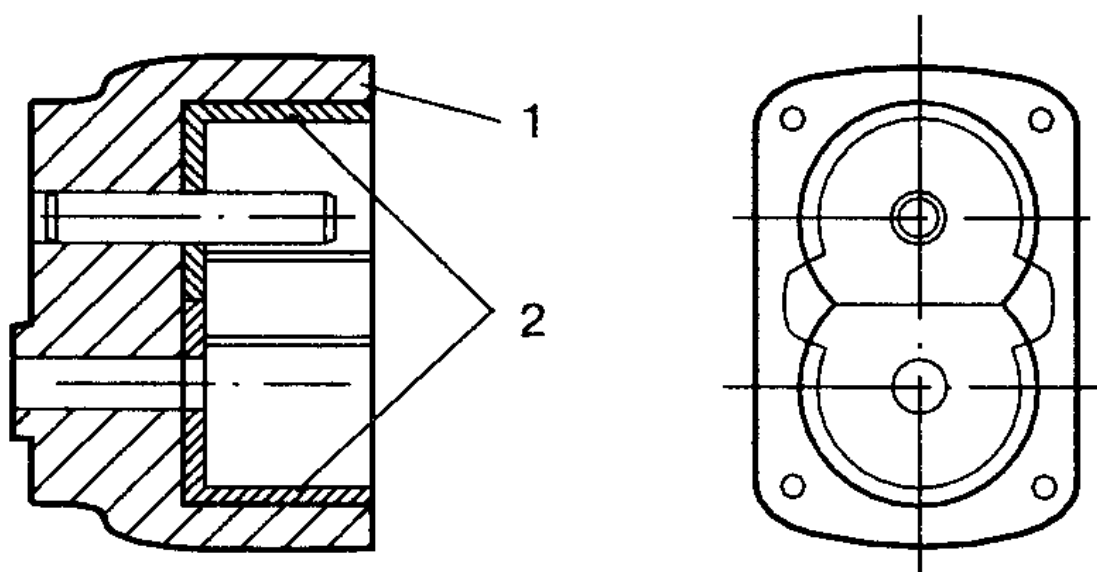


Fig.25.27 Repararea suprafeței uzate sub pinioanele pompei de ulei:
1-corp; 2- bușă.

Se strunjește corpul pompei până la 0,02 mm. Se confecționează o bușă 2 cu grosimea pereților până la 2 mm. Bucșa se fixează în corp cu rășină epoxidică. După întărire se alezează diametrul interior sub jocul dintre pinioane și corp, iar suprafața frontală a corpului se rodează pe placă.

La majoritatea pompelor axul de acționare se rotește în gaura corpului. Gaura uzată se alezează și se înbușează sau se confecționează un arbore cu diametru mai mare din oțel aliat, care se căleşte (fig. 25.28.).

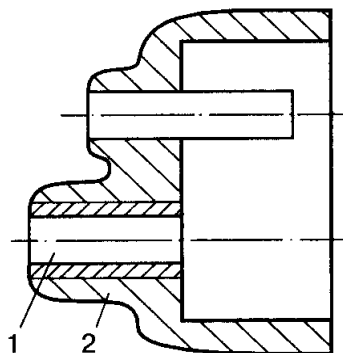


Fig.25.28 Recondiționarea găurii uzate sub arborele de acționare a pompei de ulei:
1- bucșa; 2- corp.

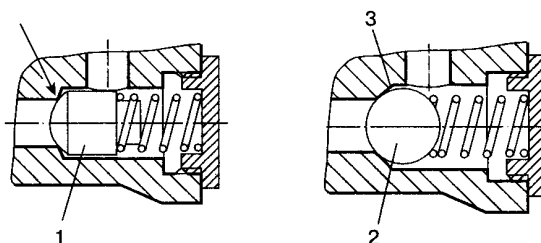


Fig.25.29 Repararea supapei de siguranță a pompei de ulei prin înlocuirea plonjorului cu supapa bilă:
1-supapa plonjor; 2-bilă; 3-locașul majorat sub bilă.

Pinioanele cu zgârieturi, fisuri înrăutățesc contactul dintre ele. Se admite întoarcerea pinioanelor pentru a asigura un contact mai bun a danturii.

Pe parcursul exploatării automobilului are loc blocarea plonjorului supapei de siguranță, din cauză că a fost îmbâcsit cu impurități. Blocarea supapei în poziția deschisă duce la reducerea presiunii uleiului în magistrală și se înrăutățește ungerea. În majoritatea cazurilor spălarea duce la înlăturarea acestei dereglări. Dacă plonjorul este uzat se admite, în unele cazuri de înlocuit plonjorul prin bilă (fig. 25.29).

La pompa de ulei cu angrenajul interior defectul de bază este uzarea locașului pinionului conducător (interior) și a bandoului lui (fig. 25.30.).

La strung se prelucrează bandoul pinionului la un diametru cu 1,0 ... 1,5 mm mare. La bandoul pinionului se presează o bucșă cu pereții subțiri (1,0 ... 1,5 mm). După aceasta se prelucrează locașul în corp, ca să se asigure jocul în îmbinare 0,05 ... 0,07 mm.

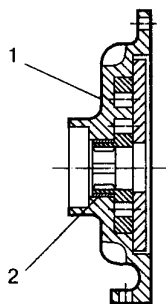


Fig.25.30 Repararea locașului pinionului conducător(interior) al pompei de ulei cu angrenaj interior:
1-locașul pinionului; 2-bucșa presată la bandoul pinionului.

25.10. Întreținerea tehnică a instalației de alimentare a MAS

Dereglările instalației alimentare a MAS se manifestă prin scurgerile de benzină, supraîmbogățirea sau suprasărăcirea amestecului carburant la care are loc:

- reducerea puterii motorului;
- consumul de carburant majorat;
- conținutul majorat de CO în gazele de eșapament.

Cauzele supraîmbogățirii amestecului carburant sunt:

- nivelul înalt de combustibil în camera de nivel constant;
- decalibrarea jicloarelor de benzină;
- îmbâcsirea cu impurități (cocsificarea) a jicloarelor de aer;
- îmbâcsirea cu impurități a filtrului de aer;
- deschiderea incompletă a clapetei de aer.

Simptomele la funcționarea motorului cu amestec supraîmbogățit sunt: explozii în amortizorul de zgomot, culoarea întunecată a gazelor de eșapament.

Remediarea constă în reglarea nivelului de carburant în camera de nivel constant, curățirea jicloarelor de aer, schimbarea filtrului de aer etc.

Cauzele suprasărăcirii amestecului carburant:

- nivelul redus de carburant în camera de nivel constant;
- reducerea debitării benzinei de pompă;
- aspirarea de aer prin flanșa de fixare a carburatorului la colectorul de admisie;
- slăbirea fixărilor conductelor de carburant;
- îmbâcsirea conductelor;
- ieșirea din funcțiune a supapelor capacului rezervorului de combustibil.

Simptomele funcționării motorului cu amestec suprasărăcit sunt: reducerea puterii motorului, supraîncălzirea lui, explozii în carburator.

Remediarea constă în: reglarea nivelului de combustibil, strângerea fixărilor conductelor și a carburatorului, înlocuirea pompei de carburant deteriorate etc.

La întreținerea zilnică Îz de tras atenție la scurgerile de benzină și de lichidat; se controlează nivelul de carburant în rezervor și la necesitate se completează. La exploatarea automobilului în mediul poluat cu praf de curățat elementul filtrant al filtrului de aer.

La întreținerile periodice în afară de operațiile zilnice suplimentar:

- se examinează starea tuturor părților componente ale instalației, etanșitatea lor și se lichidează dereglărilor depistate;
- se controlează funcționarea mecanismelor de acționare a clapelor de șoc și accelerate;
- se controlează nivelul de carburant în camera de nivel constant;
- la necesitate se reglează carburatorul la mersul în gol;
- se controlează conținutul de CO în gazele de eșapament și se reglează.

Controlul carburatorului constă în determinarea nivelului de carburant în camera de nivel constant, controlul concentrației CO în gazele de eșapament.

Nivelul de benzină în camera de nivel constant se controlează diferit, în funcție de tipul constructiv al carburatorului. Controlul se face la automobilul amplasat pe o suprafață plană, când motorul nu funcționează.

La carburatorul de tipul Ozon controlul nivelului carburantului se face cu capacul carburatorului scos împreună cu plutitorul. Se amplasează ștuțul capacului în poziția verticală, jocul $A = 6,5 \pm 25$ mm și dimensiunea $B = 8 \pm 0,25$ mm (fig. 25.31.). Dacă aceste dimensiuni nu corespund, trebuie de îndoit brațul plutitorului 7.

La carburatorul de tipul Solex (fig. 25.32.) distanța dintre plutitorul 1 și garnitura 4 capacului 5, determină nivelul carburantului și constituie $1 \pm 0,2$ mm. Capacul trebuie amplasat cu plutitorul în partea superioară. Reglarea se face prin îndoirea brațului plutitorului în partea de jos pentru majorarea nivelului și în partea de sus la micșorarea nivelului de carburant.

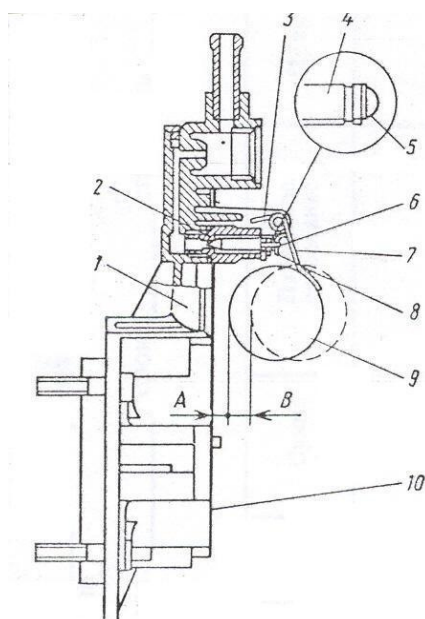


Fig.25.31 Reglarea nivelului de carburant în camera de nivel constant al carburatorului de tip Ozon:
 1-capacul carburatorului; 2-locășul supapei ac; 3-suport; 4-supapa ac; 5-bila supapei;
 6-furca supapei; 7-brațul plutitorului; 8-lamela; 9-plutitor; 10-garnitura.

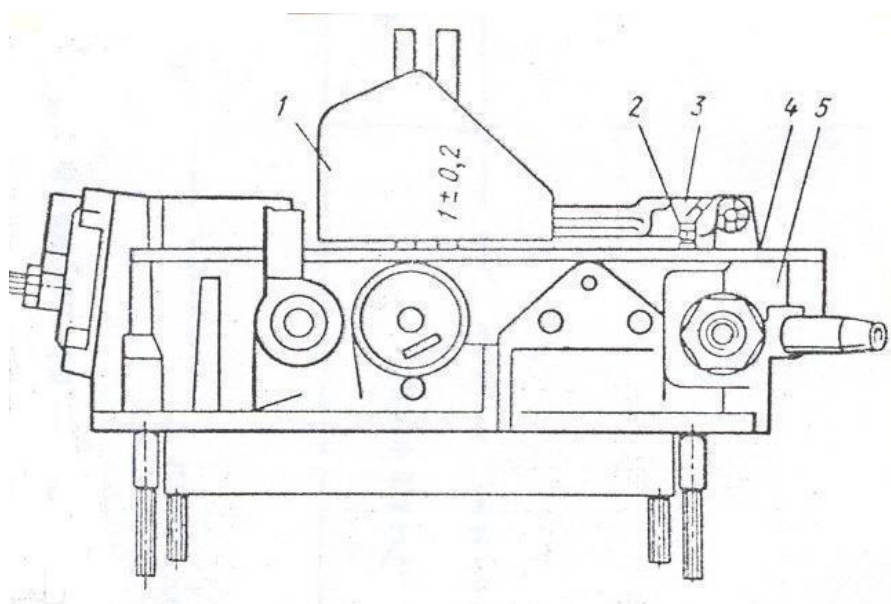


Fig.25.32 Reglarea nivelului de carburant la carburatorul de tip Solex:
 1-plutitor; 2-braț; 3-supapa ac; 4-garnitura; 5-capacul carburatorului.

Reglarea carburatorului la funcționarea în gol se face la motorul încălzit și cu instalația de aprindere pusă la punct. La carburatoarele cu deschiderea diferențială a clapetelor de accelerație (la autoturisme) cu șurubul de sprijin a clapetelor de accelerație (șurub de cantitate) se micșorează turațiile, iar cu șurubul de calitate instalat în camera primară se măresc.

Conținutul de CO în gazele de eșapament se verifică la două regimuri de funcționare în gol. Această succesiune permite de a asigura funcționarea dispozitivului de mers în gol și a sistemului principal de dozare.

Ordinea de determinare a conținutului de CO în gazele de eșapament este următoarea:

- de pregătit gazoanalizatorul în corespundere cu instrucțiunea de exploatare;
- de introdus captorul gazoanalizatorului în țeava de eșapament la adâncimea de 300 mm;
- de racordat tuometrul;

- de pornit motorul și de-l încălzit la temperatura optimă;
- de instalat turațiile minime ale arborelui cotit la funcționare în gol și de măsurat conținutul de CO la aceste turații;
- de instalat turațiile care corespund la 0,6 din turațiile nominale a funcționării în gol ale arborelui cotit, și de făcut măsurările.

La ambele regimuri conținutul de CO se măsoară peste 30 s., după ce turațiile au atins valorile necesare.

Conținutul de CO în gazele de eșapament se reglează cu șuruburile de calitate 2 și cantitate 1 (fig. 25.33.).

Pentru a avea acces la șurubul de calitate trebuie de distrus bucșa din plastic.

Cu șurubul de cantitate 1 de instalat după tuometru frecvența arborelui cotit la funcționarea în gol. Cu șurubul de calitate 2 trebuie de adus concentrația de CO între valorile 0,5 ... 1,3 %. Cu șurubul 1 se restabilesc turațiile funcționării în gol al motorului, iar cu șurubul 2 se restabilește concentrația de CO în limitele 0,5 ... 1,3 %.

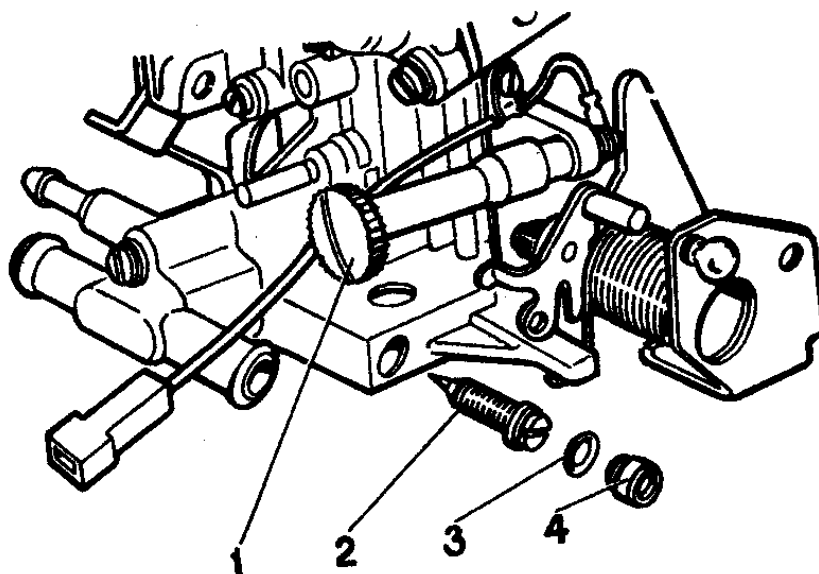


Fig.25.33 Șuruburile de reglare a funcționării în gol al carburatorului:
1-șurub de cantitate; 2-șurub de calitate; 3-șăibă; 4-bucșa șurubului.

După terminarea reglării, de apăsat brusc pe pedala de accelerare și de-o eliberat; motorul trebuie treptat să-și mărească turațiile, iar la micșorarea turațiilor să nu se oprească. La carburatoarele cu camerele paralele reglările se fac aparte pentru fiecare cameră.

25.11. Constatarea tehnică și repararea instalației de alimentare a MAS

Rezervorul de carburant înainte de al demonta se golește, se demontează conductele de carburant. Se examinează ca să nu prezinte prelingerii de carburant, deformări etc. Înainte de reparare trebuie de evacuat vaporii de benzină. Sedimentele rezervorului se spală cu un jet de benzină sub presiune, se golește, apoi cu aer comprimat se suflă. Vaporii se înlătură prin umplerea lui cu o substanță de 3% de Olinol-1. Se admite de umplut rezervorul cu gaze de eșapament a motoarelor cu aprindere prin scânteie. Spărturile nu prea mari se înlătură prin lipire cu aliaje moi. Deformările, care nu au adus la întinderea metalului, se pot lichida prin extragerea cu o sârmă lipită la mijlocul deformării. Dacă metalul s-a întins, pentru a avea acces la deformare, se taie o fereastră în partea opusă. După îndreptarea cu un ciocan de lemn fereastra se lipește la loc

Pompa de carburant se demontează, se spală în solvent și se suflă cu aer. Se examinează starea diafragmelor, locașurilor supapelor, a garniturilor de etanșare.

Defectele caracteristice ale pompei sunt:

- spargerea diafragmei, care se înlocuiește;
- lipsa etanșării supapelor, care se înlocuiesc, se șlefuiesc locașurile și se rodează;
- ruperea arcului diafragmei, care se înlocuiește;
- uzarea brațului de acționare, care se încarcă cu suduri și se prelucurează la dimensiunea inițială.

După asamblarea pompei de carburant se supune controlului la presiunea necesară și la debitul carburantului.

Carburatorul după demontare trebuie examinat minuțios. Piesele lui se spală în benzină sau diluant, apoi se suflă cu aer comprimat, se verifică supapa ac a plutitorului, debitul jicloarelor, starea plutitorului, pompei de repriză.

Etanșarea supapei ac a plutitorului se controlează cu precizie la carburatorul scos de la motor. Cu ajutorul parei de cauciuc racordată la ștuțul de intrare a benzinei se face depresiune; supapa se închide. Dacă peste 15 s forma parei strânse nu va reveni, înseamnă că etanșitatea supapei este asigurată.

Decalibrarea jicloarelor se verifică la un dispozitiv la care se măsoară cantitatea de apă ce trece prin jiclor timp de 1 min. la presiunea stâlpului de apă de 1 m și temperatura apei de 20°C. Cantitatea de apă ce se colectează în menzura dispozitivului, iar timpul se determină cu secundometru.

Etanșitatea plutitorului se verifică prin scufundarea lui într-o baie cu apă fierbinte cu temperatura nu mai joasă de +80°C (dacă nu este etanșat apar bule de aer).

Defectele și lichidarea lor:

- decalibrarea jicloarelor duc la înlocuirea lor;
- supapa ac uzată se șlefuieste, apoi se rodează la locașul ei;
- plutitorul spart se lipește, apoi se verifică masa lui;
- membrana pompei de repriză spartă duce la înlocuirea ei;
- supapele pompei de repriză defectate se înlocuiesc;
- supapa electromagnetică defectată se înlocuiește.

25.12. Diagnosticarea instalațiilor de alimentare cu injecție de benzină

La apariția dereglărilor în instalația de injecție și aprindere OPEL MULTEC pe panoul aparaturii de bord al automobilului se aprinde lampa de avertizare. Concomitent, aparatura de comandă se comutează la regimul de avarie și imprimă dereglările. După oprirea motorului din memoria aparatului de comandă se pot citi dereglările, utilizând o cheie specială. Dacă lipsește cu un conductor se pot conecta contactele fișei.

Ordinea de depistare a dereglărilor imprimate se face în modul următor:

- se deconectează aprinderea;
- se trage fișa de diagnosticare;
- cu cheia de diagnosticare sau cu conductorul se cheamă din memoria aparaturii dereglările conectând contactul B fișei de diagnosticare cu masa A; contactele sunt indicate pe corpul fișei;
- de conectat aprinderea; lampa de control prin clipire este gata să dea codurile dereglărilor.

Codul dereglărilor constă din două cifre care clipește de trei ori. La început apare cifra 12 de trei ori, care indică că se pot transmite codurile detergenților. Codul 12 se formează în modul următor: lampa clipește o dată peste 1 s, apoi de două ori cu intervalul de 0,5 s. Peste 3 s codul se repetă a doua oară, iar încă peste 3 s se repetă a treia oară. Alte coduri, de exemplu 34 se

formează în următorul mod: lampa clipește de trei ori cu intervalul de 0,5 s, apoi peste 1 s clipește de patru ori cu intervalul de 0,5 s. Peste fiecare 3 s se repetă codul 34 de 3 ori.

Codul dereglărilor indică locul unde pot exista dereglările. Fiecare motor al automobilului are fișe cu codurile dereglărilor instalației și cauzele lor. Pentru executarea anumitor operații de control este necesar de aparatura de diagnosticare, care, ca regulă, la automobil lipsește. Unele coduri pentru instalația MULTEC:

— codul 14 – dereglări în traductorul lichidului de răcire din cauza tensiunii înalte;

— codul 15 – dereglări în traductorul lichidului de răcire din cauza tensiunii joase.

Dacă codul indică la dereglarea traductorului lichidului de răcire, dereglarea poate exista direct în traductor sau dereglări în panoul electronic de comandă. Dacă se indică dereglarea „tensiunea prea joasă” trebuie de controlat contactul la „masă”, dacă indică „tensiunea prea mare” aceasta poate fi cauzată de ruperea conductorului.

Întreținerea instalațiilor de injecție a benzinei constă în executarea unor operații de control și reglări. Schimbarea elementului filtrant al filtrului de aer se face peste 2 ani sau peste 30.000 km parcurși. La fel se schimbă și filtrul de carburant.

Presiunea carburantului pompei se controlează prin conectarea la magistrala de distribuție a unui manometru. Se conectează în direct pompa de la bateria de acumuloare. Presiunea trebuie să constituie 0,25...0,3 MPa (2,5...3 bar) la instalația L – Jetronic. Capacitatea pompei se controlează în modul următor. Capătul unei conducte deconectate de la injector se introduce într-un vas; la conectarea directă a pompei timp de 1 min. la presiunea de 0,3 MPa (3 bar) în vas trebuie să colecteze 2,2 l de carburant.

Etanșeitatea injectorului de pornire se verifică prin deconectarea fișei injectorului și scoaterea lui din locaș. Se conectează pompa la presiunea de 0,3 MPa (3 bar); timp de 1 min. nu trebuie să picure mai mult de 0,3 cm³ de benzină la injectorul etanșat. Se verifică și unghiul de pulverizare, care constituie 80°, capacitatea 93 ± 11 cm³/min. la presiunea de 0,3 MPa (3 bar) și 85 ± 10 cm³/min. la presiunea de 0,25 MPa (2,5 bar).

Etanșeitatea injectoarelor cilindrilor se controlează în modul următor:

- se desprinde magistrala de distribuție (fixată cu două șuruburi) și se ridică împreună cu injectoarele;
- fișele injectoarelor se deconectează și se conectează în direct pompa de carburant; timp de 1 min. la presiunea de 0,25 MPa (2,5 bar) nu trebuie să apară nici o picătură de benzină.

Capacitatea injectoarelor se determină introducându-le într-un vas de colectare; la presiunea de 0,25 MPa (2,5 bar) capacitatea constituie 176 ± 5,3 cm³/min., iar unghiul de pulverizare 30°.

Reglarea mersului în gol al instalației L-Jetronic se face cu șuruburile de cantitate și calitate. La reglare se utilizează turometru și gazoanalizatorul.

Reglarea se face în următorul mod:

- cu șurubul de cantitate a clapetei de accelerație se stabilesc turațiile arborelui cotit 900 ± 50 rot./min.;
- cu șurubul de calitate din canalul de ocolire al debitometrului de aer se reglează conținutul de CO în gazele de eșapament, care constituie 0,5 % la instalația L-Jetronic; 0,1 ... 1,1 % la instalația KE-Jetronic.

Conținutul de CO poate fi mai redus din cauzele:

- pătrunderii aerului în conductă după debitometru de aer;
- supapei de aer suplimentar deteriorate;
- regulatorului de presiune deteriorat;
- îmbâcsirii filtrului de carburant,
- presiunii necorespunzătoare a pompei de carburant.

Conținutul majorat de CO poate avea loc din cauzele că:

- motorul nu este încălzit;
- nivelul de ulei majorat în baie;

- debitometrul de aer deteriorat;
- injectoarele și-au pierdut etanșeitatea.

La motoarele cu λ -sondă concentrația se verifică cu un dispozitiv special. El se conectează la fișa de diagnosticare și are o diodă, care luminează. Dacă dioda clipește conținutul de CO este în normă.

25.13. Întreținerea tehnică a instalației de alimentare cu aprinderea prin compresie

Întreținerea tehnică a instalațiilor de alimentare cu aprindere prin compresie necesită o calificare înaltă a personalului. O importanță deosebită are organizarea locului de lucru, care trebuie să evite pătrunderea la suprafețele cuplurilor de precizie a murdăriilor.

Dereglările de bază ale instalației de alimentare a MAC sunt:

- aspirări de aer pe sectorul rezervor-pompa de injecție;
- reducerea debitării și presiunii pompei de joasă presiune;
- dereglarea momentului inițial de debitare a carburantului a secțiilor de injecție;
- dereglarea dozării și neuniformității de debitare a secțiilor pompei de înaltă presiune;
- dereglări în injectoarele de carburant.

La întreținerea zilnică se verifică:

- nivelul de ulei în carterul pompei de înaltă presiune;
- se curăță de murdării și se strâng fixările organelor componente;
- se alimentează cu carburant;
- la pornirea motorului se trage atenție la presiunea carburantului și la culoarea gazelor de eșapament.

La întreținerile periodice:

- se varsă sedimentele din rezervor, filtre, se amorsează instalația;
- vizual se examinează starea instalației, etanșeitatea ei;
- se controlează funcționarea acționării pompei de înaltă presiune;
- se controlează debitarea carburantului.

La revizia tehnică Rt:

- se demontează și se reglează presiunea injectoarelor la un dispozitiv special;
- se demontează pompa de înaltă presiune, se controlează și se reglează la un stand special;
- se controlează fixările conductelor de presiune joasă, înaltă și de returare.

Etanșeitatea instalației pe sectorul rezervor-pompa de presiune joasă se controlează cu un dispozitiv sub formă de rezervor cu pompa manuală de aer, manometru și cu un racord la instalație. Dispozitivul se racordează la conducta de aspirare. După căderea presiunii indicată de manometru, se face concluzie despre etanșeitatea instalației pe acest sector.

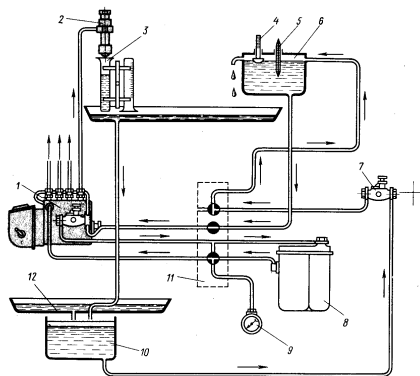


Fig.25.34 Stand de control și reglare a pompelor instalației de alimentare MAC:

1-pompa de înaltă presiune; 2-injector etalon; 3-menzura; 4-indicator de nivel al carburantului;
5-termometru; 6,10-rezervoare de carburant; 7-pompa de joasă presiune a standului; 8-filtru;
9-manometru; 11-robinete; 12-baie de colectarea a carburantului.

Controlul pompelor de presiune joasă și înaltă se face la un stand special (fig. 25.34.).

Pentru a controla debitul pompei de presiune joasă, capătul conductei spre filtru se introduce într-un vas de colectare, iar ieșirea carburantului din pompă se închide cu un robinet pentru ca presiunea la ieșire să constituie 60 ... 80 kPa. Presiunea pompei de presiune joasă se verifică după indicația manometrului 9. Dacă pompa nu asigură presiunea 0,4 MPa, trebuie de controlat etanșeitatea supapelor, uzarea plonjorului pompei și mișcarea liberă a tachtului de acționare.

Controlul pompei de înaltă presiune se face la momentul inițial de debitare și la uniformitatea de debitare a fiecărei secții de injecție.

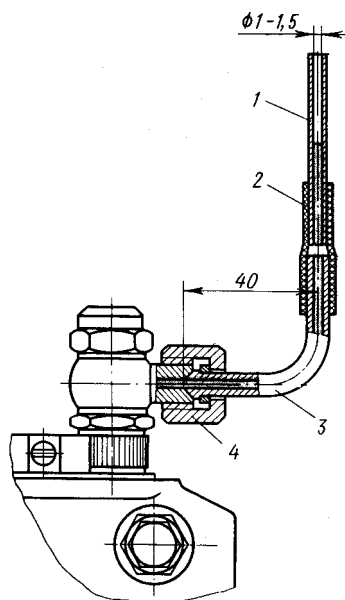


Fig.25.35 Momentoscop:

1-tub sticlă; 2-tub plastic; 3-țeava metalică; 4-piulița

Controlul și reglarea momentului de debitare a secțiilor la stand se face cu momentoscopul (fig. 25.35.). Momentoscopul reprezintă un tub de sticlă cu diametru 1,5 ... 2,0 mm, instalat la ștuțul fiecărei secții. Rotind arborele cu came a pompei se umple pe jumătate tuburile din sticlă. Continuând rotirea lentă a arborelui, se observă mișcarea carburantului în secția primului cilindru.

La fixarea pompei de înaltă presiune la stand, dinspre arborele de acționare se află un disc gradat, iar la cuplajul pompei o săgeată.

Momentul debitării carburantului prin țeava primului cilindru se acceptă „0”. În corespundere cu ordinea de funcționare a cilindrilor KAMAZ-740 (1 – 5 – 4 – 2 – 6 – 3 – 7 – 8) debitarea în alți cilindri va avea loc la unghiurile de întoarcere ale arborelui cu came ale pompei: cilindru 5 (secția 8) – 45°; cilindru 4 (secția 4) – 90°; cilindru 2 (secția 5) – 135°; cilindru 6 (secția 7) – 180°; cilindru 3 (secția 3) – 225°; cilindru 7 (secția 6) – 270°; cilindru 8 (secția 2) – 315°.

Dacă momentul nu corespunde acestor unghiuri de întoarcere, apoi reglarea se face prin schimbarea numărului de șaibe ale tachtului de acționare al plonjorului secției de injecție sau cu șurubul de reglare a tachtului la alte pompe.

Cantitatea de carburant debitat și uniformitatea de debitare se face la același stand (fig. 25.34.). Proba se face la standul cu setul de injectoare în stare tehnică bună și reglate, racordate la conductele de presiune înaltă de aceeași lungime (600 ± 2 mm). Colectarea se face în menzurile 3. Reglarea uniformității se face prin întoarcerea bușei cu sectorul dințat al cremalierei

Injectorul se verifică la etanșeitate, presiunii începerii ridicării acului pulverizatorului și la calitatea pulverizării.

Injectorul defectat se poate controla la funcționarea motorului, slăbind piulița-capac a injectorului controlat. Dacă decuplarea duce la schimbări în funcționarea motorului, înseamnă că injectorul este în stare tehnică bună.

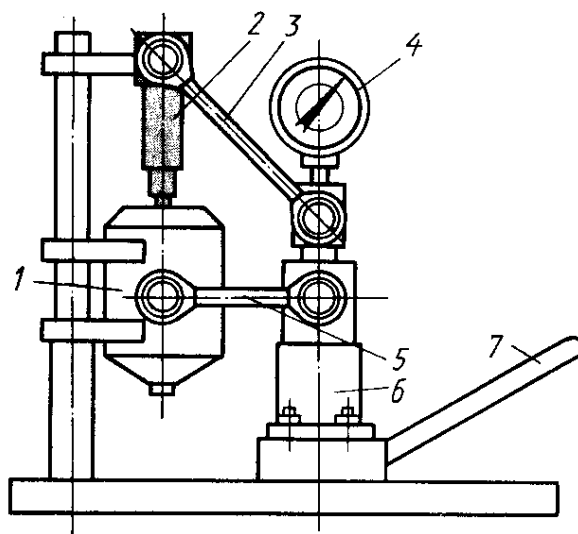


Fig.24.36 Dispozitiv de controlat injectorul:

1-rezervor de carburant; 2-injector; 3-conducta de înaltă presiune; 4-manometru;
5-conducta de aspirație; 6-secția pompei; 7-brațul de acționare.

Controlul se poate executa și la un dispozitiv (fig. 25.36), care constă din rezervorul de carburant 1, secția pompei de înaltă presiune 6, acționată manual prin brațul 7, manometru 4. După instalarea injectorului 2 la dispozitiv cu maneta 7 treptat se ridică presiunea.

Etanșeitatea injectorului se verifică prin ridicarea presiunii la 17,0 ... 17,5 MPa. Timp de 1 min. nu trebuie să formeze picături de carburant. Dacă în acest timp s-au rupt două picături, apoi pulverizatorul este în stare insuficientă. Presiunea injectorului se reglează prin schimbarea șaibelor deasupra arcului sau la alte injectoare, prin tensionarea arcului cu șurubul de reglare.

Calitatea pulverizării este asigurată, dacă la 70 ... 80 mișcări pe minut a brațului 7, carburantul va fi pulverizat sub formă de ceață, fără picături. Începutul și sfârșitul pulverizării se caracterizează printr-un zgomot specific brusc întrerupt.

25.14. Repararea instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin compresie

După demontarea instalației piesele se curăță de calamină, se spală de murdării etc. Piesele spălate se suflă cu aer comprimat, se trează și se constată starea lor tehnică. Defectele de bază ale pieselor instalației pot fi: uzarea cuplului de precizie, a suprafeței supapei și locașului ei, uzarea acului de pulverizare a injectorului. În corpul pompei pot avea loc apariția crăpăturilor, uzarea arborului cu came etc. Cauzele uzărilor pieselor cuplului de precizie este filtrarea insuficientă a motorinei.

Cuplul de precizie se poate recondiționa prin reumplerea lui sau cromarea plonjorului. La împerechere plonjorul trebuie să intre în alezajul cilindrului cu o mică strângere pe lungimea părților de lucru. Plonjorul cromat se prelucrează foarte fin, apoi se rodează la cilindrul

împerecheat cu o pastă abrazivă fină. După spălarea cuplului, plonjorul înmuiat în motorină trebuie să intre liber în cilindru sub propria greutate.

Supapa de refulare și locașul ei cu urme de uzuri se înlătură prin rodarea la placa de rodare. Supapa rodată trebuie sub greutatea proprie să nu se rupă de la locașul ei. După rodare se face proba pneumatică cu aer sub presiunea de 0,5...0.6MPa (5 ... 6 bar) pe parcursul a 15 s. Pierderea aerului prin supapă trebuie să nu se observe la supapa scufundată în motorină.

Injectorul poate prezenta defectul de bază: uzura acului pulverizatorului, care se șlefuieste și se rodează la locașul lui.

Defectele în piesele fără precizii se lichidează prin procedee obișnuite: fusurile uzate ale arborelui cu came prin cromare sau oțelire urmată de șlefuire la dimensiunea nominală; camele uzate – prin șlefuire; crăpăturile – prin sudare; filetul găurilor rupt prin refiletare la o cotă de reparație.

25.15. Diagnosticarea și întreținerea bateriei de acumuloare

Dereglările de bază în bateria de acumuloare sunt: gradul înalt de autodescărcare, scurtcircuit, deformări, distrugeri și sulfatarea plăcilor.

Autodescărcarea naturală, conform standardelor la păstrarea bateriei fără utilizare timp de 28 zile la temperatura $t = 20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ nu trebuie să depășească 20 % din capacitatea ei nominală.

Autodescărcarea bateriilor care nu se întrețin după 90 zile nu trebuie să depășească 10 %, iar pe parcursul a unui an fără utilizare – 40% din capacitatea lor nominală.

Gradul înalt de autodescărcare poate fi cauzat de:

- suprafața bateriei umedă de electrolit, apă, murdărie;
- pătrunderea în electrolit a amestecurilor metalice;
- scurtcircuitul la depunerea la fund a masei active distruse.

Scurtcircuitul plăcilor poate avea loc din cauzele:

- distrugerii separatorilor;
- formării depunerilor sub formă de ace între plăcile pozitive și negative;
- depunerilor la fund a masei active.

Distrugerea plăcilor are loc din cauzele:

- coroziunii grătarelor plăcilor;
- utilizării bateriei de acumuloare cu un grad jos de încărcare, mai ales pe timp de iarnă;
- utilizării curenților majorați la încărcarea bateriei de acumuloare;
- deteriorării regulatorului de tensiune.

Sulfatarea se numește procesul de formare la suprafața plăcilor a cristalelor mărunte de sulfură de plumb insolubile la încărcare. Se observă la păstrarea îndelungată a bateriei, fără încărcare, la temperaturi înalte.

Întreținerea tehnică a bateriei de acumuloare include: controlul nivelului de electrolit și determinarea densității lui, determinarea tensiunii bateriei de acumuloare.

Nivelul de electrolit (fig. 25.37.) se măsoară cu un tub de sticlă, care se introduce vertical în gaura de alimentare până la suportul în grătarul din masă plastică 2. Se astupă capătul superior cu degetul, se scoate; după stălpul de electrolit se determină nivelul, care trebuie să constituie 10 ... 15 mm.

Densitatea electrolitului determină gradul de încărcare a bateriei de acumuloare. Densitatea electrolitului se determină cu densimetru (fig. 25.38.). La măsurări se determină și temperatura electrolitului. Dacă temperatura electrolitului depășește $+30^{\circ}\text{C}$ sau este sub $+20^{\circ}\text{C}$, se face corecția electrolitului la $+15^{\circ}\text{C}$ sau $+25^{\circ}\text{C}$. La modificarea temperaturii cu 15°C , densitatea electrolitului aproximativ se schimbă cu $0,01 \text{ g/cm}^3$.

Dacă densitatea electrolitului diferă la diferite elemente peste $0,01 \text{ g/cm}^3$, apoi se egalează adăugând electrolit cu densitatea de $1,4 \text{ g/cm}^3$ sau apă distilată.

La măsurarea densității electrolitului după corecție sau după pornirea motorului cu demarorul, bateria puțin timp se încarcă și apoi se lasă pe 1 ... 2 h pentru egalarea densității în toate bateriile.

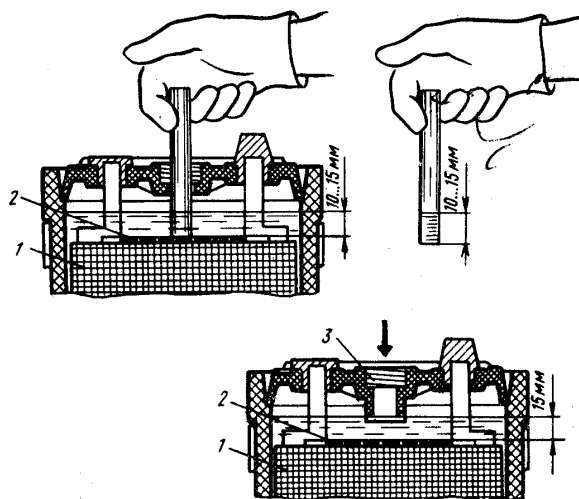


Fig.25.37 Controlul nivelului de electrolit în bateria de acumuloare:
1-plăcile bateriei; 2-gratar de protecție; 3-dop.

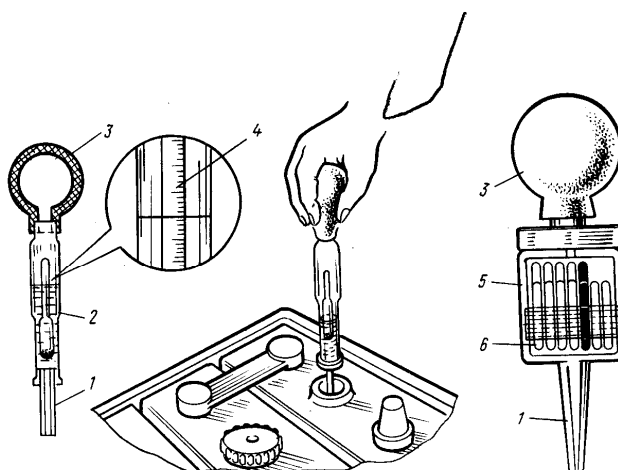


Fig25.38 Aparate de controlat densitatea electrolitului:
1-țeave; 2-pipeta; 3-pare; 4-densimetru; 5-corp din masă plastică; 6-plutitor.

Tensiunea bateriei de acumuloare se determină cu furca de sarcină sau cu testerul cu aceleași principii de funcționare (fig. 25.39.).

În interiorul furcii de sarcină sunt două rezistoare de: $0,013 \dots 0,02$ și $0,01 \dots 0,012 \Omega$. Primul rezistor se utilizează la controlul bateriilor de acumuloare cu capacitatea de la 42 ... 64 Ah, iar al doilea – 70 ... 100 Ah. La conectarea lor paralelă se pot controla bateriile cu capacitatea de la 100 ... 135 Ah. Conectarea se face prin înșurubarea piuliței până la capăt. Controlul se face cu dopurile capacelor închise pentru a evita explozii de gaze. La măsurările tensiunii bateriilor aparte, picioarele furcii trebuie bine apăsate la bornele acumulatorului pe

parcursul a 5 s. La acumulatorul încărcat deplin tensiunea trebuie să constituie nu mai puțin de 1,8 V. După valorile tensiunii se determină gradul de descărcare a fiecărei baterii de acumuloare.

Tensiunea, V	1,7 ... 1,8	1,6 ... 1,7	1,5 ... 1,6	1,4 ... 1,5	1,3 ... 1,4
Gradul de descărcare, %	0	25	50	75	100

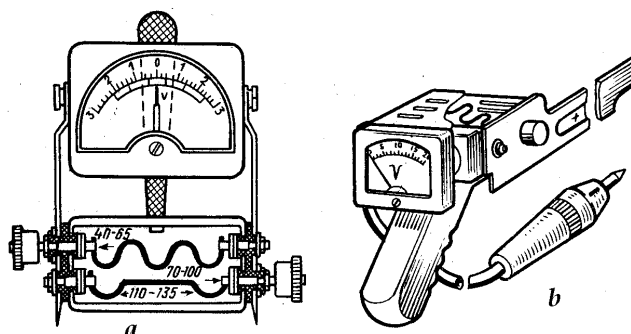


Fig.25.39 Furca de sarcină și testerul de control al bateriei de acumuloare:
a-furca de control; b-tester.

25.16. Dereglările de bază și întreținerea tehnică a generatorului de curent alternativ

Dereglările de bază ale generatorului se manifestă prin: aprinderea periodică a lămpii de control la deplasarea automobilului; la conectarea aprinderii lampa nu se aprinde; generatorul funcționează, iar bateria de acumuloare slab se încarcă; tensiunea majorată a generatorului.

Lampa de control este aprinsă sau periodic se aprinde la deplasarea automobilului din următoarele cauze:

- patinării curelei de acționare a generatorului;
- întreruperii circuitului dintre releul lămpii de control și punctul “ 0 “ al fazelor statorului;
- deteriorării releului lămpii de control;
- arderii înfășurărilor rotorului și ale statorului;
- deteriorării regulatorului de tensiune.

Lampa de control nu se aprinde la conectarea aprinderii din cauzele:

- lămpii arse;
- deteriorării releului lămpii;
- scurtcircuitului în diodele punții de redresare.

Generatorul funcționează, iar bateria de acumuloare nu se încarcă din cauzele:

- patinării curelei de acționare a generatorului;
- slăbirii contactelor dintre bateria de acumuloare și generator;
- deteriorării bateriei de acumuloare.

Cauzele tensiunii majorate a generatorului:

- contactului prost dintre regulatorul de tensiune și “masă”;
- regulatorului de tensiune deteriorat.

Controlul funcționării generatorului fără al demonta de la motor, când lampa de control este aprinsă se face în modul următor:

- acționând pedala de accelerație se ridică turațiile arborelui cotit la 1000 ... 1500 rot./min.;
- pe un timp scurt se deconectează borna (-) a bateriei de acumuloare; dacă are loc oprirea motorului înseamnă că generatorul este deteriorat și toți consumatorii folosesc bateria de acumuloare.

Întreținerea tehnică a generatorului de curent alternativ constă în:

- curățirea periodică de praf și murdării;
- strângerea fixărilor;
- reglarea întinderii curelei de acționare.

25.17. Dereglările de bază ale demarorului și întreținerile tehnice

Dereglările demarorului se manifestă: la conectarea demarorului rotorul nu se învârtă sau se învârtă greu; rotorul se învârtă iar volantul este nemișcat; zgomote anormale la funcționarea demarorului.

La conectarea demarorului rotorul nu se învârtă sau se învârtă greu din cauzele:

- deteriorării bateriei de acumuloare sau nu este încărcată;
- oxidării intensive ale bornelor bateriei de acumuloare;
- oxidării colectorului sau uzării intensive a periilor;
- scurtcircuitului lamelelor colectorului sau a perierilor pozitive la “masă”.

La conectarea demarorului rotorul se învârtă iar volantul stă nemișcat din cauzele:

- patinării cuplajului de un singur sens;
- ruperii arcului de revenire a mecanismului de cuplare;
- căderii de pe axa a brațului de cuplare.

Cauzele zgomotului anormal la funcționarea demarorului:

- uzarea peste măsură a bușelor axei rotorului;
- slăbirea fixării demarorului la carterul ambreiajului;
- instalarea incorectă (înclinată) a demarorului la montare;
- slăbirea fixărilor polurilor magnetici;
- uzarea danturii pinioanelor demarorului sau a volantului.

Întreținerea tehnică a demarorului constă în controlul: stării conductoarelor și a bornelor; stării colectorului și a periilor; strângerii contactelor electromagnetului.

Suprafața colectorului trebuie să fie netedă, fără arsuri. Suprafața murdară se șterge cu o cârpă udă în benzină, iar urmele de arsuri se înlătură cu hârtie abrazivă. Contactele electromagnetului se șterg de praf, iar dacă au urme de arsuri, se curăță cu hârtie abrazivă sau cu o pilă fină.

25.18. Întreținerile tehnice ale instalației de aprindere

Marea majoritate ale dereglărilor instalației de aprindere din circuitul primar sau secundar conduc la imposibilitatea pornirii motorului, la oprirea sau funcționarea lui neregulată.

Dereglările de bază în instalația de aprindere.

Motorul nu pornește, datorită cauzelor:

- slăbirii, desfacerii sau ruperii conductoarelor electrice, scurtcircuitul lor la “masă”;
- arderii înfășurării primare a bobinei de inducție;
- oxidării contactelor ruptorului-distribuitoare;
- străpungerii condensatorului;
- schimbării între ele a fișelor bujiilor;

- punerea la punct greșită a aprinderii;
- defecțiuni ale distribuitorului (capacul fisurat, peria de cărbune uzată sau arcul slăbit);
- bujiilor deteriorate.

Remediarea constă în depistarea și înlăturarea cauzelor: refacerea contactelor, izolarea lor, înlocuirea elementelor defectate nereparabile (bobinei de inducție, capacului distribuitor, bujiilor). De asemenea, se curăță contactele oxidate sau se înlocuiesc, se pune la punct aprinderea.

Motorul se oprește din motivele:

- defecțiunilor în circuitul primar: slăbirea conductoarelor electrice sau pieselor terminate de legătură;
- contactelor oxidate ale ruptorului-distribuitor;
- străpungerii condensatorului.

Constatarea se face prin acționarea claxonului cu farurile aprinse sau cu lampa de control la fiecare element aparte.

Motorul funcționează instabil datorită:

- slăbirii bornelor bateriei de acumulate;
- avansului prea mare sau prea mic al aprinderii;
- deteriorării membranei regulatorului vacuumatic;
- jocului necorespunzător în contactele ruptorului-distribuitor.

Controlul și întreținerea tehnică ale elementelor instalației de aprindere.

Ruptorul-distribuitor. La funcționarea stabilă a motorului un rol mare îl joacă starea contactelor. Pe parcursul exploatării la suprafața contactelor apar arsuri, care negativ acționează la pornirea motorului. Contactele cu arsuri se curăță cu hârtie abrazivă.

Axa contactului mobil, filșul de ungere a camei periodic se ung cu 2 ... 3 picături de ulei.

Se controlează elasticitatea arcului contactului mobil cu dinamometru. Forța aplicată la deschiderea contactelor este de 5 ... 7 N.

Capacul distribuitorului trebuie permanent de șters în interior de praf și murdării cu o cârpă înmuiată în benzină. Se controlează starea capacului prin străpungere, ca să nu fie fisurat.

Condensatorul la străpungere se controlează în următorul mod:

- se scoate capacul ruptorului și se întoarce ruptorul până când contactele se închid;
- se conectează aprinderea și cu șurubelnița se deschid contactele; dacă operația este urmată de o scânteie puternică albastră, atunci condensatorul este străpuns. Testarea se face și cu lampa de control.

Bobina de inducție se controlează prin utilizarea unui tester, sau dacă lipsește se procedează în modul următor:

- se deconectează fișa centrală de la capacul distribuitor și se apropie la 10 mm de la „masă”; la acționarea motorului cu demarorul la capătul fișei va apărea o scânteie;
- dacă scânteia nu apare cu voltmetrul se controlează tensiunea la intrarea înfășurării primare a bobinei de inducție, care trebuie să constituie nu mai puțin de 9 V;
- dacă tensiunea este în regulă se controlează tensiunea la ieșirea înfășurării primare; la contactele închise tensiunea lipsește, iar la deschiderea lor va apărea;
- dacă la contactele deschise tensiunea lipsește, înseamnă că bobina este arsă.

Controlul bujiilor se face după defilețarea lor:

- se suflă locașurile cu aer comprimat;
- se defiletează și se examinează.

Culoarea sură a electrodului central indică starea tehnică bună a bujiei. Dacă partea care intră în camera de ardere este acoperită cu calamină neagră, cauzele pot fi: amestecul carburant îmbogățit, filtrul de aer îmbâcsit, funcționarea timp îndelungat a motorului în gol, reglarea incorectă a supapelor.

Dacă bujia este umedă de ulei, înseamnă că motorul a funcționat la amestecul carburant bogat, sunt uzați segmentii pistonului, nivelul majorat de ulei în baie, filtrul de aer îmbâcsit. Prezența la suprafața bujiei a calaminei de la sur-brună până la sur-albăstruie indică la avansul

mare al aprinderii, funcționării carburatorului cu amestec sărăcit, lipsa inelului de etanșare a bujiei. Prezența scurgerilor de curent se depistează după urmele de la suprafața izolatorului.

Se controlează jocul între electrozi (0,7 ... 0,8 mm), care se face prin îndoirea electrodului lateral.

Ordinea de punere la punct a aprinderii. La punerea la punct a aprinderii se pregătește la început motorul, apoi ruptorul-distribuitor, după care se controlează punerea la punct corectă.

Pregătirea motorului constă în scoaterea bujiei de la primul cilindru și închiderii găurii cu un dop. Se rotește arborele cotit până când dopul va fi aruncat (timpul de compresie). Rotirea continuă până când vor coincide reperele volantului cu ale ferestrei carterului ambreiajului. Pistonul va atinge PMI.

Pregătirea ruptorului-distribuitor constă în scoaterea capacului la instalațiile cu aprindere prin contact, la care contactul rotorul-distribuitor trebuie să coincidă cu fișa de la primul cilindru la deschiderea contactelor. La instalațiile electronice se verifică ca rotorul să coincidă cu o fereastră din stator în direcția necesară. După conectarea fișelor la bujii conform ordinii de funcționare a motorului se controlează punerea la punct corectă.

Controlul punerii la punct a instalației de aprindere cu stroboscopul se face în modul următor.

- de conectat lampa stroboscopului, în corespundere cu indicațiile producătorului;
- furtunul regulatorului vacuumatic se poate de lăsat sau se scoate;
- la funcționarea motorului în gol de îndreptat fascicolul de lumină spre reperele de la volantul arborelui cotit sau de pe roțile de acționare a distribuției. La punerea corectă la punct a aprinderii fascicolul lămpii va coincide cu reperele; în caz contrar se slăbesc fixările ruptorului și prin întoarcerea lui în partea corespunzătoare se corectează aprinderea.

25.19. Dereglările de bază și întreținerea tehnică a iluminării

Dereglările de bază a iluminării sunt: arderea becului, întunecarea, murdărirea reflectoarelor și a dispersoarelor, reducerea caracteristicilor lumino tehnice și dereglări în fasciculul de iluminare.

Elementul optic este partea de bază a farului și necesită o întreținere bună. Dacă în interiorul farului au pătruns murdării, praf etc. fasciculul de lumină se reduce. Periodic trebuie de șters suprafețele dispersorului și elementului optic.

Cea mai frecventă defecțiune a instalației de iluminare o constituie dereglările farurilor, care face ca fluxul luminos să nu asigure iluminarea necesară a drumului.

Cerințele la reglările farurilor sunt:

- presiunea normală în pneuri;
- amplasarea în partea farului, care se reglează o încărcătură de 70 ... 80 kg (masa unui pasager);
- rezervorul de carburant plin;
- autoturismul amplasat la o distanță de 5 ... 10 m de la un ecran alb întunecat.

Reglarea farurilor cu fasciculul asimetric (cod european) se face la faza scurtă fig. 25.40

1. Se trasează pe ecran două linii verticale prin centrele farurilor
2. Se duce o linie orizontală la înălțimea centrelor farurilor.
3. Se mai trasează o linie orizontală mai jos de cea a centrelor farurilor egală cu 1 % din distanța, la care este amplasat automobilul de la ecran.
4. Se apasă de câteva ori automobilul, ca să se stabilească suspensiile.
5. Se conectează faza scurtă și după acoperirea unui far cu șuruburile farului se reglează fasciculul pe înălțime și în plan orizontal până când partea luminoasă va fi delimitată de cea întunecată pe linia orizontală de mai jos.

După reglarea fazei de întâlnire și faza lungă este reglată.

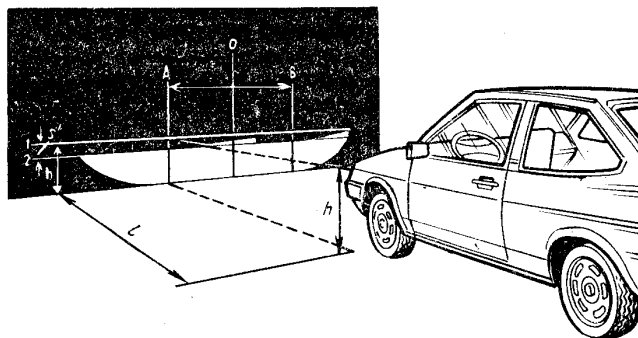


Fig.25.40 Reglarea farurilor.

La automobilele cu patru faruri, de cod european, reglarea presupune mai întâi verificarea farurilor amplasate în interior după faza lungă apoi fază scurtă.

Reglarea farurilor de cod american cu fasciculul simetric se face după faza lungă, conducând automat și reglarea corectă a fazei scurte, în condiția că elementul optic al fazei să fie corect montat și în stare bună.

25.20. Repararea organelor echipamentului electric

Aparatele echipamentului electric se repară pe agregate, ansambluri după necesitate.

Bateria de acumuloare înainte de reparare se curăță de murdării, praf, oxizi, se examinează. La suprafața monoblocului și a capacului nu trebuie să existe fisuri sau prelingerii de electrolit. Înainte de reparație bateria de acumuloare se descarcă printr-un reostat. La demontare se găuresc punțile de legătură; cu șpaclul încălzit la $t = 180 \dots 200^\circ\text{C}$ se înlătură masticul și cu un dispozitiv se scot capacele, sitele de protecție, elementele.

Elementele se spală în apă curgătoare, se scot separatoarele și se despart blocurile cu plăci pozitive și negative. Repararea bateriei de acumuloare constă în înlocuirea plăcilor deteriorate cu plăcile în stare bună de la o baterie rebutată. Plăcile de o polaritate se grupează într-un șablon special și se sudează. Înainte de instalarea plăcilor în monobloc, el se spală de sedimente. După instalare se introduc sitele de protecție, între capace se introduce un fir de asbest, care apoi se acoperă cu mastic de etanșare.

Generatorul de curent alternativ înainte de reparare trebuie testat la un stand acționat electric. Cu reostatul se stabilește curentul de 15 A și se măsoară tensiunea care trebuie să fie de $14,1 \pm 0,5 \text{ V}$ la temperatura $25 \pm 10^\circ\text{C}$.

Înfășurarea de excitație se verifică direct la automobil, deconectând regulatorul de tensiune, împreună cu portperiile. Cu o lampă de control se controlează scurtcircuitul înfășurării la „masă”.

Inelele de contact se verifică la prezența bății, care nu trebuie să depășească 0,01 mm. Ele se șlefuiască și se suflă cu aer. Rulmenții rotorului cu joc majorat și cu etanșările deteriorate se înlocuiesc. La schimbarea rulmenților se schimbă și capacele din cauză că se uzează și locașul lor. Scurtcircuitul diodelor se verifică cu o lampă de la bateria de acumuloare. Periile uzate, care ies din portperii mai puțin de 5 mm determină înlocuirea lor împreună cu portperiile. Înainte de instalare se suflă cu aer comprimat de praful de cărbune și se șterg de urme de ulei.

La montarea generatorului trebuie de păstrat coaxialitatea capacelor care nu trebuie să depășească 0,4 mm.

Repararea demarorului. Înainte de reparare se curăță de praf și murdării cu o perie moale și cârpă uscată. La demontare se folosesc diverse extractoare, prese, menghina. Piese demontate se spală în solvent, apoi se usucă. Ansamblurile cu înfășurări se șterg cu cârpă

înmuiate în petrol lampant, se suflă cu aer comprimat și se usucă în sobă la temperatura de 90 ... 100°C pe parcursul a 45 ... 90 min.

Pieșele spălate, uscate se examinează vizual sau se testează prin probe electrice sau măsurări.

Defectele rotorului pot fi:

- distrugerea izolației;
- uzarea lamelor colectorului, zgârieturi;
- uzarea fusurilor;
- uzarea canelurilor.

Defectele în înfășurări se depistează prin testări speciale sau prin măsurări cu miliampermetru. Colectorul cu suprafața uzată se șlefuieste, sau se strunjește la strung. Nu se admite micșorarea dimensiunii diametrului colectorului de la cel admisibil. După reparare se adâncește izolația (micanitul) dintre lamele la 0,6 ... 0,8 mm. Operația se execută cu o pânză de fereștrău pe metal.

Rotorul cu fusurile uzate sub bușe se recondiționează prin cromare.

Deformarea axului rotorului peste 0,05 mm duce la înlocuirea lui, la fel și axul cu canelurile uzate.

Statorul are defecte electrice și mecanice, care se depistează vizual sau prin testări electrice.

Defectele mecanice pot fi:

- urme de lovituri la suprafețele de ajustare cu capacele, care se pot lichida prin pilire sau strunjire;
- deteriorarea filetului, care se refiletează sau se utilizează dopuri filetate la dimensiuni nominale;
- uzarea polurilor magnetice, care duc la înlocuirea lor; dacă sunt neesențiale se strunjesc, însă la montarea lor, rotorul trebuie să asigure jocul radial 0,25 ... 0,65 mm prin instalarea între poli și stator a garnituri de oțel de transformator;
- alezajele capacelor uzate sub rulmenți se bușează.

Defectele în instalația de aprindere sunt:

- crăpături ale capacului distribuitor, care duc la înlocuirea lui;
- arderea contactelor, care se înlocuiesc prin sudarea altora;
- străpungerea condensatorului, care este înlocuit;
- uzarea alezajului axului de acționare al ruptorului-distribuitor, care se înbușează;
- ruperea electrodului lateral al bujiei, care duce la înlocuirea ei;
- străpungerea izolatorului bujiei, care determină înlocuirea ei;
- arderea înfășurărilor bobinei de inducție, care se schimbă cu altă bobină.

25.21. Dereglările de bază și întreținerea tehnică a ambreiajului

Dereglările de bază ale ambreiajului și a acționării lui sunt: decuplarea incompletă; cuplarea incompletă (patinarea); smuncituri la funcționarea ambreiajului; zgomote la cuplare-decuplare.

Decuplarea incompletă a ambreiajului se manifestă la schimbarea treptelor de viteze; schimbarea este dificilă și însoțită de zgomot puternic, îndeosebi la prima treaptă de viteză și la mersul înapoi.

Cauzele pot fi:

- cursa liberă a pedalei prea mare, datorită unui reglaj incorect;
- deformarea discului condus, ca urmare a suprasolicitării lui;
- dereglarea sau ruperea brațelor de decuplare sau deformarea arcului central de tip
- diafragmă;
- mecanismul de comandă hidraulic neetanșat (pompa centrală deteriorată, spărturi în

- conducte, slăbirea fixărilor).

Remediarea constă în reglarea cursei libere a pedalei, îndreptarea discului condus (se admite bătaia 0,3 ... 0,4 mm) sau înlocuirea lui, înlocuirea brațelor de decuplare, a arcurilor etc.

Cuplarea incompletă (patinarea) se manifestă la deplasarea automobilului la priza directă cu viteza redusă, când motorul este accelerat turațiile lui cresc, fără ca viteza automobilului să se mărească.

Cauzele pot fi:

- lipsa cursei libere a pedalei ambreiajului, rulmentul de presiune apasă permanent brațele de decuplare sau diafragma, urmată de reducerea apăsării discului de presiune;
- existența uleiului pe suprafețele discului condus, ca urmare a pierderilor de ulei de motor de la palierul principal, depășirii nivelului de ulei în carterul cutiei de viteze;
- uzarea peste măsură a garniturilor discului condus;
- slăbirea sau pierderea elasticității arcurilor de presiune;

Înlăturarea acestor defecte constă în spălarea garniturilor de frecare cu benzină sau înlocuirea celor uzate. Arcurile de presiune periferice sau a diafragmei slăbite se înlocuiesc.

Smuncituri la funcționarea ambreiajului și apariția zgomotului puternic are loc din următoarele cauze:

- spargerii discului de presiune;
- blocării butucului discului condus pe canelurile arborelui primar al cutiei de viteze;
- slăbirii îmbinărilor nituite ale garniturilor;
- existenței uleiului la suprafața garniturilor;
- uzării, deteriorării sau scurgerii unsoirii rulmentului de presiune;
- deteriorării rulmenților din față și spate ale arborelui primar al cutiei de viteze;
- uzării peste măsură a îmbinării canelate a discului condus și arborelui primar al cutiei de viteze;
- ruperii sau pierderii elasticității arcurilor de amortizare ale discului condus;
- neechilibrarea ambreiajului.

Întreținerea ambreiajului constă în executarea operațiilor zilnice de control al nivelului lichidului din rezervorul pompei centrale, verificarea găurii de aerisire din capacul rezervorului. Periodic are loc ungerea axului pedalei, reglarea cursei libere a ambreiajului.

Reglarea cursei libere a pedalei ambreiajului se face în mod diferit, în funcție de tipul mecanismului de acționare. La acționarea mecanică, reglarea cursei libere a pedalei se face prin modificarea lungimii tijelor, care transmit mișcarea de la pedală la furca de decuplare sau a lungimii cablului de acționare.

În cazul ambreiajului cu mecanismul de acționare hidraulic (fig. 25.41.) cursa liberă a pedalei se reglează prin modificarea tijeii cilindrului receptor. Înainte de a regla cursa liberă a pedalei trebuie de evacuat aerul din comanda hidraulică a ambreiajului. Se începe cu verificarea nivelului de lichid în rezervorul pompei centrale și completarea lui la necesitate. Evacuarea se face în prezența unei persoane. Ordinea este următoarea:

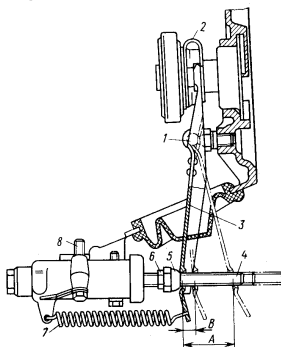


Fig.25.41 Reglarea cursei libere a pedalei ambreiajului:

1-bolț sferic; 2-rulment de presare; 3-furca de decuplare; 4-tija cilindrului util;
5-șurub de reglare; 6-contrapiuliță; 7-arc de revenire; 8-supapa de evacuare a aerului;
A-cursa totală a pedalei; B-cursa liberă a pedalei.

- se îmbracă la supapa 8 cilindrului util furtunul, capătul căruia se introduce în vasul cu lichid;
- se apasă de 3 ... 5 ori pedala ambreiajului pentru a crea presiune;
- se reține pedala apăsată și se defilează supapa la $\frac{1}{2}$ din învârtitură; lichidul împreună cu aerul se scurge în vas;
- după ce pedala atinge poziția de jos, se închide supapa și procesul se repetă până când lichidul se va scurge fără aer.

Cursa liberă a pedalei se compune din cursa pistonului pompei centrale până la închiderea găurii de compensare cu lichid din rezervor, jocul dintre împingătorul și pistonul pompei centrale și jocul dintre rulmentul de presiune și brațele de decuplare sau a diafragmei. Pentru funcționarea normală a ambreiajului autoturismului VAZ 21011 trebuie de instalat jocul de 0,1 ... 0,5 mm dintre împingătorul pistonului și pistonul pompei centrale. Acest joc este necesar pentru decuplarea deplină a ambreiajului și se reglează cu șurubul de limitare a cursei pedalei ambreiajului. Jocul determină cursa liberă a pedalei de 0,4 ... 2,0 mm. Cu șurubul 5 tije 4 cilindrului receptor se asigură jocul $B = 4 \dots 5$ mm. După reglare piulița se asigură cu contrapiulița 6. Valoarea cursei libere se controlează cu o riglă sau șablon. După executarea reglărilor cursa liberă a pedalei trebuie să constituie $A = 25 \dots 35$ mm.

Ambreiajele automobilelor cu puntea motoare în față cu acționarea prin cablu (fig. 16.6.). se reglează în modul următor:

- rotind piulița 5 capătului de jos 4 al învelișului cablului se instalează cursa pedalei 125 ... 135 mm;
- se apasă pedala ambreiajului până la podea nu mai puțin de trei ori, se verifică cursa pedalei și la necesitate de-o reglat cu piulița 5;
- se strânge piulița 5 la momentul 14,7 Nm.

Ordinea de control și reglarea cursei libere la automobilul OPEL /VECTRA/ CALIBRA este următoarea:

- se măsoară distanța de la partea de jos a volanului până la mijlocul pedalei în stare liberă;
- se apasă pedala până la podea și se face a doua măsurare;
- diferența dintre măsurări trebuie să constituie 125 ... 136 mm;
- dacă această valoare nu corespunde de modificat lungimea cablului cu piulița de reglare.

La unele automobile SAAB, MERCEDES BENZ, OPEL cursa liberă nu se reglează. Uzura garniturilor se compensează automat din cauza forțelor de frecare ale manșetei pistonului cilindrului pompei de recepție instalat direct la rulmentul de presiune.

25.22. Defectele în exploatare și repararea ambreiajului

Carterul ambreiajului și blocul motor la reparare nu se deseperechează. La demontare se marchează pentru a se sigura coaxilitatea arborelui cotit cu a arborelui primar al cutiei de viteze. Dacă aceste piese se deseperechează apoi la montare alezajul rulmentului arborelui primar al carterului se prelucurează cu un dispozitiv special.

Defectele de bază în carterul ambreiajului pot fi:

- fisuri, crăpături sau rupturi (care nu leagă între ele mai multe găuri) se înlătură prin limitarea lor prin găurire, urmată de sudare oxiacetilenică și ajustare prin pilire și frezare până la nivelul materialului de bază.

Defectele de bază ale părții conductoare ale ambreiajului sunt:

- spărturi, care determină înlocuirea discului de presiune;
- zgârieturi pe suprafața de lucru sau deformarea discului de presiune, care se remediază prin strunjirea suprafeței de lucru la cota admisibilă;
- slăbirea niturilor plăcilor de fixare ale discului la carcasă, care se înlocuiesc;

- pierderea elasticității diafragmei, care se înlocuiește;
- crăpături în caseta ambreiajului, care se lichidează prin sudare oxiacetilenică.

Defectele discului condus:

- uzarea garniturilor de frecare, care necesită schimbarea lor;
- slăbirea îmbinărilor nituite ale garniturilor sau ale discului cu butucul; se înlocuiesc prin găurire la o dimensiune mai mare, sau se fac alte găuri decalate;
- discul deformat în limita admisibilă 0,3 mm se îndreaptă la rece;
- butucul cu canelurile uzate se înlocuiește.

După schimbarea garniturilor de fricțiune se controlează bătaia frontală (să nu depășească 0,5 mm). Dacă bătaia depășește această valoare, apoi se îndreaptă cu o cheie specială (fig. 25.42.).

Defectele mecanismului de acționare hidraulică sunt:

- uzarea cilindrului pompei centrale și a cilindrului util (ovalizarea), care se înlătură prin alezarea la cota de reparație, utilizându-se la montare garnituri majorate ale pistoanelor;
- crăpături în corpul cilindrului pompei, sau alezajul uzat peste cel admisibil, duc la înlocuirea lui;
- conducta spartă se schimbă sau se confecționează alta din același material, dându-i forma conductei vechi; la montare, conducta nu trebuie să se atingă de părțile automobilului;
- uzarea alezajului manșonului de decuplare de pe arborele primar al cutiei de viteze, care se bușează;
- uzarea rulmentului de presiune, care se înlocuiește.

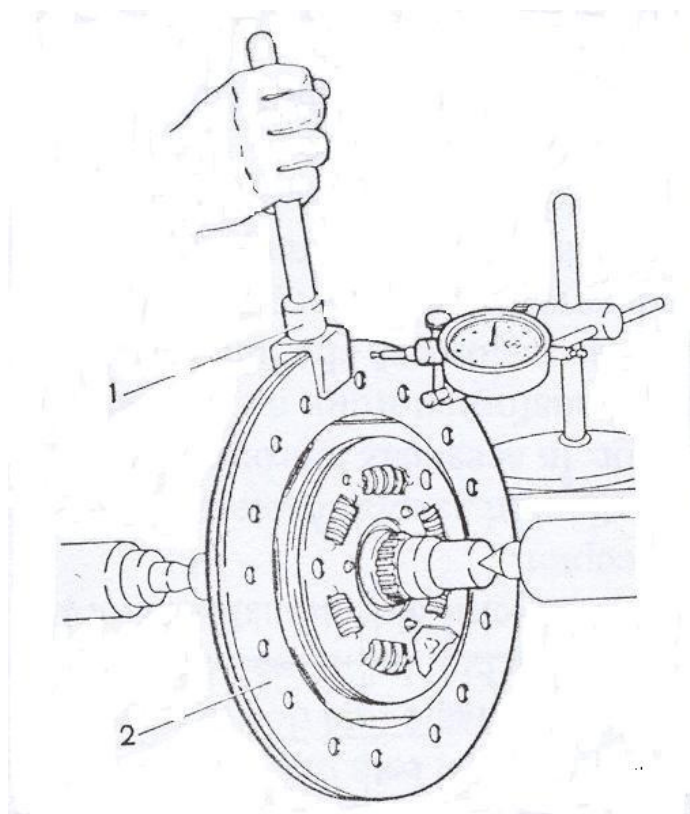


Fig. 25.42 Verificarea bătaii frontale și îndreptarea discului condus al ambreiajului:
1-cheie de îndreptat; 2-disc condus.

25.23. Diagnosticarea și întreținerea tehnică a cutiilor de viteze automate

Fluide de transmisie. Fluidele de transmisie (în varianta engleză – automatic transmission fluid ATF) execută următoarele funcții:

- transmit momentul motor de la pompa hidrotransformatorului solidarizată cu motorul la turbina fixată pe arborul primar al cutiei de viteze;
- comandă cu cuplajele polidisc, frâna bandă, care permit de a cupla sau decupla diapazoanele de viteze ale cutiei automate;
- ung pinioanele cutiei, rulmenții, bușele.
- răcesc organele cutiei de viteze.

Cele mai frecvente fluide de transmisie sunt Dexron I, Dexron II, Dexron III. Firmele care produc alte fluide indică că producția lor corespunde standardului Dexron.

La funcționarea cutiilor de viteze mecanismele lor ating temperatura de 300 ... 400⁰ C. Intensiv se încălzește hidrotransformatorul. În regimul sarcinii maxime el atinge 150⁰ C. Fluidul asigură regimul termic al cutiei, evacuând în atmosferă excesul de căldură. În fluid se adaugă un complex de aditivi care nu permit procesul de oxidare la temperaturi înalte. El își păstrează proprietățile chimice în diapazonul de temperaturi de la -40⁰ C până la +150⁰ C.

Fluidul pe tot parcursul exploatării normale ale cutiei de viteze rămâne străveziu. Se admite puțin întunecarea lui. Fluidul murdar, înnegrit, cu miros specific indică necesitatea de reparare a cutiei de viteze. Se recomandă de schimbat fluidul peste 50...70 mii km parcurși dacă automobilul a fost exploatat în regim obișnuit și peste 30...40 mii km la exploatare foarte intensivă.

La schimbarea fluidului pe ambalaj trebuie să persiste abreviația “ATF”. Mai frecvent se întâlnesc mărcile ATF Dexron cu indicii I, II sau III. Cu cât indicele este mai mare cu atât calitatea este mai superioară. Pentru automobile Ford se recomandă Dexron – Mercon în baza minerală de culoare roșie.

Firmele franceze produc pentru unele automobile ale sale ATF de culoare galbenă sau verde. De amestecat cu cele roșii nu se recomandă. Au apărut fluide ATF în baze sintetice, care pot înlocui pe cele minerale.

Diferite cutii de viteze se alimentează de la 7 până la 15 l de fluid. Aceasta nu înseamnă că la schimbarea fluidului necesită schimbarea lui totală. La schimbarea fluidului nu se poate de golit mai mult de 50%. Schimbarea completă se face când a fost demontată cutia de viteze.

25.24. Ordinea de diagnosticare a cutiilor de viteze automate

Specialiștii recomandă următoarea ordine de diagnosticare a cutiilor de viteze:

- controlul nivelului fluidului de transmisie ATF (automatic transmission fluid);
- schimbarea fluidului din cutia de viteze;
- controlul și reglarea sertarului de comandă a supapei drosel;
- controlul și reglarea sertarului supapei manuale;
- controlul presiunii instalației hidraulice cu manometrele racordate la elementele de diagnosticare.

Controlul nivelului fluidului de transmisie. La majoritatea cutiilor de viteze automate nivelul optim al fluidului se află între reperele ADD (de completat) sau ONE PINT și FULL (plin) a riglei de control la temperatura 66 ... 93⁰ C. Această temperatură o atinge peste 13 ... 20 km parcurși. Dacă automobilul s-a exploatat timp îndelungat sau la temperatură înaltă a aerului, nivelul corect trebuie controlat peste 30 min. după oprirea motorului. Nivelul se controlează la temperaturile 66 ... 93⁰ C (rigla fierbinte) și la 18 ... 35⁰ C (rigla rece).

Controlul nivelului fluidului la temperatura 66 ... 93⁰ C se face în modul următor:

2. Automobilul frănat este amplasat pe un teren plat; motorul funcționează la mersul în gol. Ținând pedala de frânare se cuplează toate treptele de viteze ca magistrala instalației hidraulice să se umple cu fluid.
3. Se fixează maneta de schimbare a treptei de viteză în poziția P (parcare) iar la unele modele în poziția N (neutră). Se eliberează pedala frânei, se scoate din țeava de alimentare cu fluid a cutiei rigla de control, se șterge apoi din nou se introduce la loc.
4. Se scoate rigla și se controlează nivelul. Nivelul trebuie să fie între reperele ADD și FULL; la necesitate se completează. După completare se repetă operațiile 1 și 2 apoi, se controlează nivelul.
5. Se introduce rigla în gura de alimentare până la capăt în așa mod ca să nu fie posibilă pătrunderea murdăriilor, apei etc.

Controlul nivelului fluidului la temperatura 18 ... 35⁰ C. Ordinea de control este similară ca la controlul la temperatura de 66 ... 93⁰ C, numai că nivelul fluidului trebuie să se afle la reperul ADD al riglei.

Schimbarea fluidului din cutia de viteză. Ca atare, schimbarea fluidului din cutia de viteze se recomandă la stațiile de întreținere tehnică specializate. Procesul de schimbare prevede și constatarea tehnică a cutiei de viteze prin analiza sedimentelor din filtru și baia de ulei.

Schimbarea de sine stătător a fluidului se face după următoarea tehnologie:

1. De organizat accesul liber la baia de fluid a cutiei de viteze, instalând automobilul pe estacadă sau ridicat cu elevatorul.
2. De defiletat dopul și de golit fluidul de transmisie.
3. De înfiletat dopul la loc fără al strânge.
4. De defiletat pe perimetru toate șuruburile de fixare ale băii și atent, ca să nu deteriorăm garnitura; de scos baia cutiei de viteze. Fluidul rămas în baie nu se varsă; el trebuie să fie expus analizei.
5. De găsit sub cutia supapelor filtrul de fluid, de-l demontat pentru spălare și analiza sedimentelor. Filtrul reprezintă o sită într-un corp metalic.
6. De făcut analiza sedimentelor din filtru și baie. Sedimentele conțin produsele uzurii pieselor din oțel, alamă, aluminiu sau masă plastică Produsele din aluminiu și alamă constată uzarea bușelor din alamă sau aluminiu, iar din oțel - a rulmenților din oțel. Normal aceste sedimente trebuie să persiste în cantități foarte mici. Prezența în cantități mari mărturisesc starea accidentală a cutiei de viteze. Sedimentele care conțin particule plastice negre indică uzarea peste măsură a garniturilor discurilor cuplajelor polidisc. De spălat în petrol lampant, benzină sau alte substanțe baie și sita filtrului. Se poate de utilizat și aerul comprimat.
7. De instalat la loc filtru și baie de fluid. Dacă garnitura a fost deteriorată se poate instala folosind ermetic.
8. De alimentat cutia cu fluid și de controlat nivelul după metodele descrise mai sus.

Controlul și reglarea sertarului de comandă a supapei drosel. Înainte de a constata starea tehnică a cutiei de viteze automate, a supapei drosel cu comandă mecanică trebuie de controlat lipsa blocării brațelor de comandă de la carburator la supapă (fig. 25.43.)

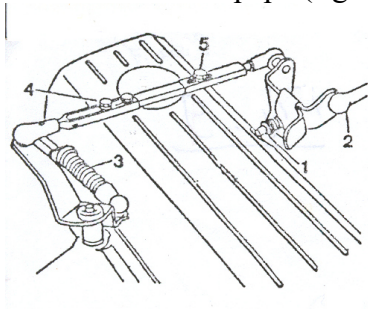


Fig.25.43 Reglarea comenzii supapei drosel:
1-braț de comandă a pedalei accelerației; 2-braț; 3-braț de comandă la supapa drosel; 4-tirant; 5-șurub de reglare.

Ordinea de reglare a brațului de comandă 3 este următoarea:

De pornit și încălzit motorul. După oprire se desface brațul de comandă 3 de la tirantul 4. Se mișcă brațul spre tirant până când se simte o mică rezistență. În această poziție bolțul sferic al tirantului liber se va introduce în locașul de la brațul 3. La necesitate se poate de modificat lungimea tirantului cu șurubul de reglare.

Dacă comanda supapei este vacuumatică se controlează starea furtunului dintre colectorul de admisie și diafragmă, prezența fluidului de transmisie. Dacă în furtun se află fluid diafragma este deteriorată.

După schimbarea dispozitivului vacuumatic sau a diafragmei se execută reglarea. Reglarea necesită o cheie specială și manometru dublu.

Ordine de reglare:

1. De desprins furtunul de la dispozitivul vacuumatic și de-l strâns.
2. De defileat șurubul racordului de la cutie.
3. De pornit motorul, care funcționează la turațiile de 1000 rot./min. în poziția manetei “N”.
4. Cu cheia specială de reglat dispozitivul vacuumatic la depresiunea primară $3,4 \pm 0,02$ kPa.
5. De deconectat manometru și de racordat furtunul la dispozitivul vacuumatic.

Controlul comenzii sertarului supapei drosel. Comanda supapei poate fi executată printr-o tijă, care se deplasează corespunzător deschiderii sau închiderii clapetei de accelerație a carburatorului, sau printr-un cablu.

Cablul este utilizat nu numai la cuplarea treptei de viteze reduse, dar și la comandă cu presiunea de modulare.

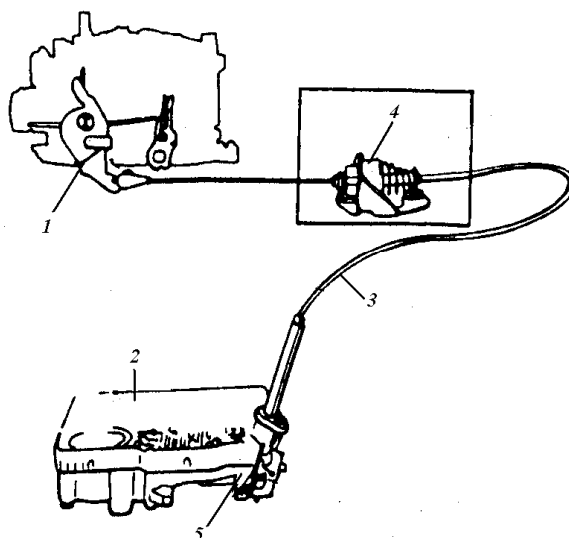


Fig.25.44 Elementele de reglare al cablului supapei drosel:
1-brățul clapetei de accelerație; 2-supapa drosel; 3-cablu; 4-regulatorul cablului; 5-ansamblul
brățului supapei drosel.

Schema elementelor de reglare a cablului este reprezentată în fig. 25.44. Controlul se execută la funcționarea în gol al motorului. Automobilul se frânează cu frâna de parcare. Ca măsură de securitate suplimentară un asistent apasă pedala frânei de serviciu. Se trage spre sine capătul cablului fixat la clapeta drosel. Cablul ușor trebuie să treacă peste elementul la care este fixat. După eliberare cablul trebuie să revină în poziția inițială. Dacă cablul nu funcționează, cauza poate fi deteriorarea lui (ruperea) sau reglarea incorectă.

Reglarea se face în modul următor:

- Motorul nu funcționează.
- De apăsătorul fixatorul regulatorului 4 și de mișcat cuplajul de la cablu spre clapetă, ca el să se sprijine în fixatorul capătului cablului de la supapa drosel.

- De slăbit fixatorul regulatorului.
- De întors manual brațul clapetei de accelerație în poziția deschisă. Cablul automat se reglează.
- De strâns fixatorul și de eliberat brațul clapetei.

Controlul și reglarea comenzii manuale (manual valve) de schimbare a treptelor de viteze. Controlul și reglarea comenzii sertarului supapei manuale este o operație care asigură funcționarea fără refuz a instalației hidraulice a cutiei de viteze automate. Fiecărei poziție a manetei de schimbare a treptelor de viteze trebuie să-i corespundă o poziție determinată a sertarului supapei manuale și a cutiei supapelor. Dacă supapa nu este reglată corect apoi sertarul închide pe deplin sau parțial magistralele prin care fluidul nimerește la mecanismele de comandă (frâna bandă sau cuplajele polidisc). Ca urmare poate avea loc decuplarea inadecvată a treptelor de viteze, patinarea cuplajelor polidisc și deteriorarea lor.

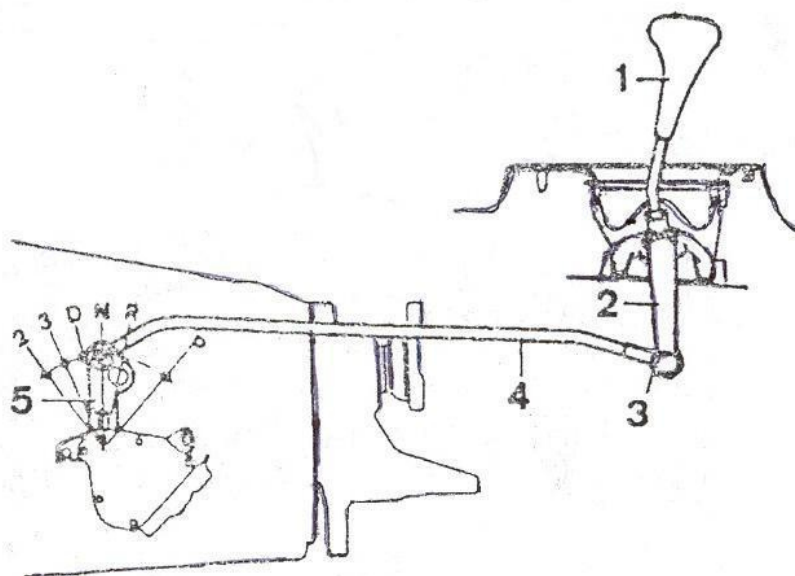


Fig.25.45 Reglarea manetei de selectare a treptelor de viteze:
1-maneta de selectare a treptelor de viteze; 2-brațul selectorului;
3-contrapiulița; 4-tirant; 5-brațul de comandă.

La controlul comenzii supapei manuale se verifică cursa sertarului și lipsa blocării lui la deplasarea manetei de comandă. În fig.25.45. este reprezentată comanda cu supapa manuală.

Reglarea se execută în modul următor:

- se desprinde tirantul 4 de la brațul selectorului 2 al manetei 1;
- brațul de comandă 5 se instalează în poziția "N";
- se slăbește contrapiulița 3 și se reglează lungimea tirantului 4 ca jocul dintre maneta 1 și suportul culisei se constituie aproximativ 1mm.;
- de fixat brațul selectorului la tirant și de strâns contrapiulița 3.

Controlul stării tehnice a hidrotransformatorului. Mai frecventă dereglare a hidrotransformatorului, care se depistează la deplasarea automobilului, este deblocarea cuplajului de un sens (se rotește în ambele părți) sau înclinarea cuplajului.

Simptomul rotirii cuplajului în ambele părți este demarajul prost din loc până la viteza de 48...72 km/h. Dacă automobilul atinge această viteză mai departe cutia funcționează normal.

Pentru a controla, că anume aceasta este cauza hidrotransformatorului, dar nu a motorului, se procedează în următorul mod. Se fixează maneta în poziția N, se apasă pedala, majorând turațiile motorului. Dacă turațiile nu se majorează cauza este nu a motorului, dar a hidrotransformatorului.

Dacă automobilul demarează normal, iar când a atins aceste turații viteza lui nu se mărește la apăsarea pedalei, cauza este în înclinarea cuplajului. Motorul se va încălzi la fel ca și hidrotransformatorul.

La deplasarea automobilului cu cutia de viteze automată în regulă, la apăsarea sau eliberarea pedalei, schimbarea treptelor are loc succesiv și fără izbituri, patinări etc.

Dereglările se pot depista folosind schemele cuplării cuplajelor polidisc și a frânei bandă, care indică că frâna sau cuplajele polidisc funcționează la cuplarea oricărei trepte de viteze.

Aceste scheme persistă în fișa tehnică a oricărei cutii de viteze automate.

La aparatura de bord a automobilelor cu comanda electronică a cutiei de viteze este o lampă de avertizare de culoare galbenă care în funcție de versiunea automobilului se aprinde la conectarea aprinderii și se stinge după pornirea motorului. Dacă lampa nu se stinge după pornirea motorului, sau se aprinde la deplasarea automobilului, înseamnă că dereglările au loc la motor sau cutia de viteze.

Constatarea tehnică a cutiei de viteze la deplasarea automobilului. Sarcina depistării mai ușoare în cutia de viteze automată se simplifică dacă conducătorul auto mai amplu, în măsura cunoștințelor, va povesti specialistului despre simptomele dereglărilor. Ca de exemplu: bății anormale, scurgere de fluid, demarajul insuficient, sau smuncituri la cuplarea treptelor de viteze.

La ce se trage atenție la deplasarea automobilului cu cutie de viteze automate? Mai întâi motorul trebuie să fie în stare tehnică bună și reglat. De exemplu, cutia de viteze este dotată cu dispozitiv vacuumatic a supapei drosel. Dacă cilindrii și segmentii de compresie sunt uzați, este defectată conducta de admisie, apoi valoarea depresiunii la dispozitivul vacuumatic va fi mai mică și ca urmare tija supapei nu se va deplasa la o anumită distanță. Se va modifica ordinea de funcționare a instalației hidraulice în sensul modificării valorilor presiunii fluidului. În acest caz se vor produce smuncituri și patinări la cuplarea treptelor de viteză.

Controlul presiunii liniare a fluidului. Metoda controlului depinde de particularitățile constructive ale cutiei de viteze automate. De exemplu, dacă cutia este dotată cu dispozitiv vacuumatic a supapei drosel, apoi de rând cu presiunea liniară se controlează și gradul de depresiune a motorului.

Controlul depresiunii se face cu pompă vacuumatică manuală cu manometru. Pompa vacuumatică se instalează la capătul furtunului scos de la supapa drosel. La funcționarea în gol a motorului încălzit, la poziția manetei de schimbare a treptei de viteză în poziția P și cu frâna de parcare cuplată, depresiunea constituie 0,043 ... 0,051 MPa. Dacă vacuumometru indică depresiunea mai mică, apoi se controlează depresiunea la colectorul de admisie. Dacă și această depresiune nu corespunde datelor tehnice, înseamnă că motorul este în stare tehnică insuficientă.

Ordinea de control a presiunii liniare a fluidului este următoarea:

- manometrul se racordează în locul corespunzător al carterului cutiei de viteze;
- maneta de cuplare în poziția P, motorul încălzit funcționează în gol.

În această situație la automobilele cu comanda hidraulică a cutiei de viteze se constituie normal presiunea de 0,45...0,55 MPa (4,5...5,5 bar), iar la cutiile de viteze cu comanda electronică -0,35...0,40 MPa (3,5...4,0 bar). Dacă presiunea liniară depășește valorile măsurate cauzele pot fi:

- pierderi de vacuum în magistrală și depresiunea insuficientă a motorului;
- dispozitivul vacuumatic sau supapa drosel deteriorate.

Dacă presiunea este mai joasă cauzele pot fi:

- nivelul redus al fluidului în cutie.
- dispozitivul vacuumatic sau supapa drosel deteriorate.
- pompa de fluid defectată.
- defecte în cutia supapelor.
- pierderi de fluid în instalația hidraulică.
- filtrul de fluid îmbâcsit cu impurități.

Aprecierea funcționării cutiei de viteze și motorului automobilului care nu se mișcă. Sensul acestei aprecieri constă în determinarea turațiilor maxime ale motorului la deschiderea

completă a clapetei de accelerație, la poziția manetei de cuplare în toate pozițiile, în afară de P și N, cu motorul în funcțiune și automobilul frânat.

Metoda de apreciere este următoarea:

- de racordat manometrul, de măsurat presiunea liniară a fluidului la corpul cutiei de viteze;
- de amplasat manometrul în așa mod, ca concomitent să se observe și indicațiile turometrului motorului;
- de instalat maneta în poziția P și de frânat automobilul;
- de pornit și încălzit motorul până la normă;
- de controlat și completat nivelul de fluid în cutia de viteză;
- de apăsă frâna și de trecut maneta în poziția D; ținând apăsată frâna, brusc de apăsat pedala de accelerație până la capăt și de fixat valorile presiunii și turațiile după manometru și tuometru;
- după aceasta se eliberează pedala de accelerație și se trece maneta în poziția N.

Dacă valorile apreciate sunt mai mici ca cele din documentația tehnică înseamnă că motorul nu funcționează normal, nu atinge puterea nominală. Dacă valorile apreciate depășesc cele din documentația tehnică are loc patinarea cuplajelor polidisc. Dacă valorile sunt în norma, înseamnă că elementele cutiei de viteze și motorul funcționează normal.

Zgomote anormale în cutia de viteze. La aprecierea tehnică a cutiei de viteze când automobilul stă pe loc sau se mișcă conducătorul auto trebuie atent să asculte funcționarea motorului și a cutiei de viteze.

Zgomotul vociferat, ca sirena. Se consideră normal dacă apare în hidrotransformator la aprecierea probei automobilului care nu se mișcă, apoi dispare.

Zgomotul vociferat continuu. (automobilul nu se mișcă), care devine puternic apoi se slăbește în funcție de turațiile motorului, indică că în cutia de viteze automată:

- - nivelul fluidului necorespunzător;
- - apariția aerului în pompa de fluid;
- - uzarea pinioanelor pompei;
- - pompa nu a fost corect montată;
- - angrenajul incorect al pinioanelor pompei.

Zgomotul bârâit este urmarea vibrației sertarului supapei de reglare a presiunii liniare a fluidului.

Zgomotul zângănit continuu, ca regula la turații mici ale motorului, este cauzat de deteriorări în hidrotransformator (ruperea paletelor pompei, turbinei sau a arcurilor de amortizare).

Zgomotul zângănit întrerupt la mersul încet a automobilului, este cauzat de deteriorarea volantului motorului la care se consolidează hidrotransformatorul. La trecerea manetei în pozițiile P și N acest zgomot dispare pe un timp.

Dacă zgomotul anormal persistă la una din treptele cuplate și dispare la cuplarea alteia apoi cauza poate fi deteriorarea unui mecanism planetar a acestei trepte de viteze.

Controlul calității montării cutiei de viteze cu aer comprimat. Elementele cutiei de viteze: hidrotransformatorul, pompa de fluid, sertarele tuturor supapelor, cavitățile de cuplare – de cuplare a cuplajelor polidisc sau frânei cu bandă formează un tot întreg și asigură funcțiile sale prin magistrale, prin care circulă fluidul de transmisie. Debitarea aerului comprimat sub presiunea de 0,3...0,35 MPa (3 ... 3,5 bar) în magistralele cutiei de viteză sau aparte spre cuplaje polidisc, frână, emite debitarea fluidului sub presiune, care are loc real în cutia de viteze. Controlul cutiei de viteze cu aer comprimat are loc după repararea și montarea elementelor ei. Aerul este debitat în magistrală cu un pistol racordat la furtunul de aer comprimat. Debitarea are loc după demontarea cutiei supapelor. La debitarea aerului spre cuplajul polidisc trebuie să se audă un zgomot metalic sau o pocnitură, care dovedește că discurile conducătoare și conduse sau strâns între ele cu ajutorul aerului comprimat.

La debitarea aerului comprimat la frâna bandă, tija pistonului trebuie să se deplaseze și să strângă banda frânei, iar dacă aerul nu este debitat, banda va reveni la poziția inițială. La debitarea aerului comprimat în magistrala regulatorului centrifugul, trebuie să se audă un pocnit care dovedește că contragreutățile de bază și auxiliare se deplasează corespunzător cu sertarul regulatorului.

Controlul funcționării radiatorului de răcire a fluidului și spălarea radiatorului. De scos capătul țevii care duce spre radiator și de-l introdus într-un vas cu capacitatea de 1 l. De adăugat prin gura de alimentare a cutiei de viteze 1 l. de fluid. De trecut maneta cutiei de viteze în poziția N; de pornit motorul care funcționează pe parcurs de 20s. În acest timp din radiator prin capătul liber al conductei se va scurge în vas aproximativ 1 l. de fluid. Dacă nu se scurge această cantitate înseamnă că radiatorul este înfundat. Radiatorul se spală cu un lichid special. Se admite utilizarea benzinei. Lichidul sub presiune de 0,15...0,20 MPa (1,5 ... 2,0 bar) se pompează printr-o țevă până când nu se va scurge lichidul curat. După spălare într-o direcție, se repetă spălarea în direcția opusă.

25.25. Întreținerea tehnică și repararea cutiei de viteze în trepte și transmisiei cardanice

Deregările în exploatare ale cutiei de viteze se manifestă prin blocarea într-o treaptă de viteză fără posibilitatea de a mai cupla altă treaptă; autodecuplarea; schimbarea cu zgomot a treptelor de viteze, bătaii, etc.

Blocarea cutiei de viteze se manifestă la pornirea din loc sau la mersul înapoi, ca urmare a deteriorării dispozitivului de zăvorire sau ruperea danturii. Deteriorarea dispozitivului de zăvorire conduce la cuplarea simultană a două trepte, blocării cutiei de viteze.

Înlăturarea defectului constă în înlocuirea pieselor uzate.

Ruperea danturii duce la blocarea cutiei când bucațile de dantură rupte nimeresc între dinții pinioanelor.

Autodecuplarea cutiei de viteze poate avea loc din următoarele cauze:

- deteriorării dispozitivului de fixare a treptelor de viteze, care trebuie lichidată prin
- schimbarea arcului slăbit sau rupt;
- uzării peste măsură a danturii pinioanelor și manșoanelor de cuplare.

Zgomote în cutia de viteze o constituie:

- defecțiunile sau deteriorarea sincronizatoarelor, datorită cărora vitezele unghiulare ale
- elementelor în momentul cuplării nu sunt egale;
- uzura sau deteriorarea rulmenților care provoacă zgomote continue, mai puternice la
- mersul în sarcină deplină;
- montajul prea strâns al rulmenților, care duc la încălzirea lor locală.

Întreținerea tehnică a cutiei de viteze se face zilnic prin controlul scurgerilor de ulei, cuplării-decuplării fără zgomot ale treptelor de viteze.

La oprirea automobilului prin palpate se verifică încălzirea carterului, care nu trebuie să provoace arsuri. Periodic se curăță carterul de murdării, se controlează și se strâng îmbinările cu șurub, se verifică nivelul de ulei și la necesitate se completează.

Dacă uleiul de transmisie este alterat se schimbă în modul următor:

- se varsă uleiul utilizat;
- se alimentează cu 1 ... 2 l de ulei de spălat cu viscozitate redusă;
- se ridică o roată din spate și se cuplează prima treaptă de viteză;
- la acționarea roții, transmisia funcționează și cutia de viteze se spală de sedimente;
- peste câteva minute se varsă uleiul de spălat și se înlocuiește cu ulei de transmisie proaspăt.

Deregările în exploatare a transmisiei cardanice sunt: dezechilibrarea arborilor cardanici, ruperea arborilor sau crucilor cardanice, slăbirea palierului intermediar.

Dezechilibrarea arborilor se manifestă prin vibrații în timpul deplasării, care se datorează:

- desprinderii plăcuțelor de balansare;
- deformării arborilor la lovituri;
- uzării peste măsură a îmbinărilor canelate;
- uzării crucilor cardanice;
- deformării flanșelor de prindere la arborele secundar al cutiei de viteze și la transmisia principală;
- uzării rulmenților de la arborele secundar al cutiei de viteze și de la arborele pinionul de atac al transmisiei principale.

Ruperea arborelui cardanic sau a crucilor cardanice pot avea loc din cauza manevrărilor necorespunzătoare ale ambreiajului (brusc se eliberează pedala), uzarea articulațiilor cardanice sau a cedării metalului.

Slăbirea palierului intermediar are loc la desfacerea sau ruperea șuruburilor de fixare. Defectul se manifestă printr-un zgomot puternic, după care automobilul începe să vibreze.

Întreținerea tehnică a transmisiei cardanice constă în verificarea și strângerea fixărilor flanșelor, articulațiilor cardanice, a palierului intermediar. Peste 20 mii km parcurși se ung articulațiile cardanice cu unsori plastice. Se interzice folosirea solidolului sau a altor unsori consistente, din cauză că nu pătrund la rulmenții ace întărindu-se pe parcursul exploatării transmisiei cardanice.

Repararea cutiei de viteze și transmisiei cardanice.

Carterul cutiei de viteze poate prezenta următoarele defecte care se înlătură după cum urmează:

- uzarea locașurilor pentru rulmenți, care se recondiționează prin alezare și instalarea unei bușe urmată de prelucrarea la cota nominală; axele găurilor alezate trebuie să fie într-un plan și să fie paralele;
- uzarea găurilor pentru axul de mers înapoi, care se alezează la cota mai majorată, se bușează sau se folosește axa cu dimensiuni majorate;
- filetul rupt se recondiționează prin refiletarea la cota majorată, utilizarea dopurilor filetate sau încărcarea cu sudură electrică și tăierea altui filet la cota nominală;
- fisurile mici, care nu trec cel puțin prin două găuri se înlătură prin sudare oxiacetilenică și rectificarea suprafețelor până la nivelul metalului de bază.

Reductorul cutiei de viteze poate prezenta următoarele defecte: uzarea fusurilor arborilor sub rulmenți sau bușe, uzarea canelurilor, uzarea sau ruperea filetului, uzarea danturii pinioanelor, exfolierea suprafețelor danturii etc.

Înainte de a repara arborii cutiei de viteze trebuie de verificat la deformării. Dacă se află în limita admisibilă se îndreaptă la rece.

Fusurile uzate sub rulmenți se recondiționează prin cromare, oțelire sau încărcare cu metal urmată de prelucrarea la cota nominală.

Fusul uzat al arborelui primar se recondiționează prin cromare, metalizare sau încărcare cu pulberi metalici și rectificare la cota nominală. Locașul sub rulmenții uzați ai arborelui secundar se bușează și se prelucurează la cota nominală. Uzarea canelurilor pe grosime duce la înlocuirea arborilor.

Pinioanele pot prezenta următoarele defecte: uzarea pe grosime, distrugerea danturii, exfolierea suprafețelor de lucru. Din defectele indicate se pot lichida prin reparare: știrbirile mici care se înlătură cu piatra abrazivă; suprafețele laterale uzate la fel se pot îndrepta prin șlefuire. Alezajele butucilor sub pinioane se recondiționează prin cromare, urmată de rectificare la cota nominală.

Transmisia cardanică poate prezenta următoarele defecte: deformări, uzarea găurilor furcilor sub rulmenți, uzarea crucilor cardanice etc.

Arborii deformați se îndreaptă la rece, dacă bătaia nu depășește limita admisibilă în cerințele tehnice. Arborele cu canelurile uzate se schimbă. .

Defectul crucii cardanice poate fi uzarea fusurilor sub rulmenți, care se lichidează prin cromare dură, prin încărcare cu sudură și prelucrarea la cota de reparare.

25.26. Diagnosticarea și întreținerea tehnică a transmisiei principale, diferențialului și a arborilor planetari

Dereglările posibile în transmisia principală, diferențial și arborii planetari pot fi:

Zgomot majorat din partea roților cauzat de:

- slăbirea fixărilor roților, care trebuie strânse;
- uzarea sau deteriorarea rulmenților arborilor planetari, care trebuie înlocuiți.

Zgomot continuu la funcționarea punții motoare cauzat de:

- deformarea carterului punții motoare, care se schimbă;
- bătai inadmisibile a arborilor planetari, care necesită schimbarea lor;
- uzarea canelurilor arborilor sub pinioanele planetare, care necesită schimbarea lor
- reglajul incorect în transmisia principală;
- lipsa uleiului.

Zgomot la accelerarea automobilului cauzat de:

- reglarea incorectă sau uzarea rulmenților diferențialului;
- reglajul incorect în transmisia principală;
- deteriorarea rulmenților arborilor planetari.

Zgomot la accelerarea și frânarea automobilului cu motorul cauzat de

- uzarea sau deteriorarea rulmenților arborelui pinionului de atac;
- angrenajul incorect în transmisia principală.

Zgomot la viraje cauzat de:

- rostogolirea dificilă a sateliților pe axă;
- zgârieturi pe părțile de lucru ale sateliților, care se pot înlătura prin șlefuire cu hârtie abrazivă fină;
- blocarea pinioanelor planetare, care se poate înlătura prin curățirea cu hârtie abrazivă fină;
- jocul incorect dintre pinioanele diferențialului, care trebuie reglat;
- deteriorarea rulmenților arborilor planetari, care trebuie să fie înlocuiți.

Scurgeri de ulei cauzate de:

- deteriorarea sau uzarea simeringului arborelui pinionului de atac, a arborilor planetari, care se înlocuiesc;
- slăbirea șuruburilor de fixare a carterului reductorului punții motoare;
- deteriorarea garniturilor.

Întreținerea tehnică. Pe parcursul exploatării, pe măsura posibilităților, trebuie de curățat gaura de aerisire a carterului. Peste 5 mii km parcurși, apoi peste fiecare 20 mii km de strâns piulița arborelui pinionului de atac la momentul 150 ... 200 Nm.

Peste 15.000 mii km parcurși de verificat nivelul de ulei în carter după partea de jos a găurii de alimentare. Controlul se face peste 30 min. după oprirea automobilului.

Schimbarea unsorii se face peste fiecare trei întrețineri.

Pinionul de atac se instalează pe lungimea coroanei dințate prin selectarea șaibelor reglabile 4 (fig. 25.46.). Reglarea preventivă a strângerii rulmenților arborelui pinionului de atac se face după alegerea șaibelor de reglaj prin selectarea grosimii inelului 5. La alegerea corectă a inelului și strângerii piuliței de fixare a flanșei arborelui pinionului de atac la 150 ... 200 Nm, lipsește deplasarea axială.

Strângerea preventivă a rulmenților diferențialului se face prin selectarea grosimii setului de garnituri 2 și 9.

Coroana dințată a transmisiei principale se instalează în poziția corespunzătoare prin permutarea în partea dreaptă sau stângă a casetei diferențialului, a garniturilor 2 și 9; la care grosimea setului ales la reglarea rulmenților diferențialului trebuie să rămână aceeași.

Angrenarea corectă a roților dințate conice a transmisiei principale se verifică după poziția petei de contact dintre dinți (fig. 25.47.). În acest scop dantura pinionului de atac se acoperă cu un strat subțire de vopsea. Frânând coroana dințată a transmisiei principale se rotește în ambele sensuri arborele pinionului de atac pentru a căpăta pata de contact. Angrenajul se consideră corect, dacă pata de contact nu este dispusă spre vârfurile danturii, dar cum este indicată în fig. 25.47.a.. Dacă pata este dispusă ca în fig. 25.47.b. trebuie de apropiat coroana dințată spre pinionul de atac. La jocul lateral mic între pinioane se deplasează pinionul de atac de la coroană. La dispunerea petei după fig. 25.47.c. coroana dințată se deplasează de la pinionul de atac. Dacă în acest caz jocul este mare, trebuie de deplasat pinionul de atac.

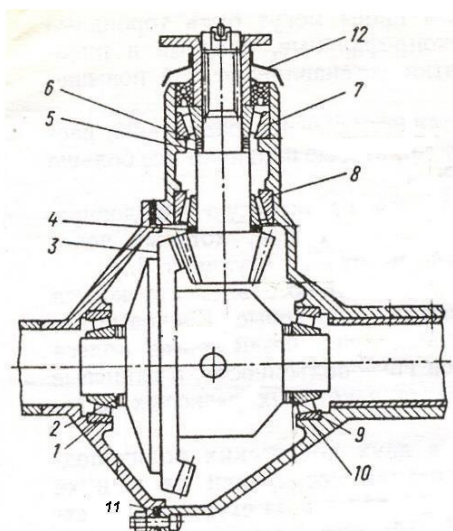


Fig.25.46 Schema reglărilor transmisiei principale:

1,10-rulmenții diferențialului; 2,9-șaipe de reglaj a rulmenților diferențialului; 3-coroana dințată a transmisiei principale; 4- șaipe de instalare a pinionului de atac; 5-inel de reglaj a strângerii preventive a rulmenților arborelui pinionului de atac;6-șaipe de reglaj; 7,8-rulmenții conici ai arborelui pinionului de atac; 11-garnitura de etanșare; 12-deflectorul murdăriilor.

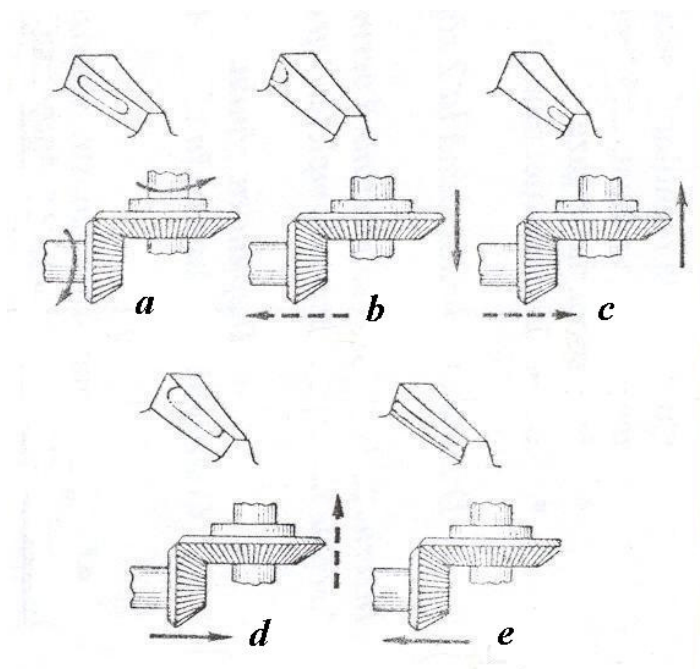


Fig.25.47 Scheme de reglare a angrenajului transmisiei principale(a...e).

Dacă pata este dispusă la vârful danturii (fig. 25.47.d.), pinionul de atac se deplasează spre coroana dințată. La jocul mic în angrenaj trebuie de deplasat coroana dințată de la pinionul de atac. Poziția petei spre piciorul danturii (fig. 16.56.e.) indică necesitatea de a îndepărta pinionul de atac de la coroana dințată. Dacă jocul în angrenaj este majorat, trebuie de deplasat coroana dințată.

25.27. Repararea transmisiei principale, diferențialului și a arborilor planetari

Arborele pinionului de atac poate prezenta următoarele defecte, care se înlătură după cum urmează:

- diametrul fusurilor uzate a arborelui pinionului de atac sub rulmenți se recondiționează prin cromare și rectificare la cota nominală;
- canelurile de prindere a flanșei arborelui cardanic uzate duc la înlocuirea arborelui pinionului de atac;
- filetul de fixare a flanșei arborelui cardanic deteriorat se recondiționează prin încărcare cu metal și refiletarea la cota nominală;
- pinionul cu crăpături, știrbiri, cu dinți ruți sau uzați se înlocuiește.

Coroana dințată cu crăpături, știrbiri, cu dinți uzați sau ruți se înlocuiește.

Pinionul planetar cu răzuiri înelare pe suprafața de sprijin se înlătură prin rectificare la cota de reparare.

Pinionul satelit cu alezajul deteriorat sau uzat se recondiționează prin rectificare la cota nominală, dinții cu ciupituri la capete se recondiționează prin polizare.

Crucea sateliților sau axul sateliților cu fusurile uzate se pot recondiționa prin cromarea dură urmată de rectificare la cota nominală sau la cota de reparație; prin metalizare cu pulberi, urmată de rectificare la cotele nominale sau la cea de reparare.

Caseta diferențialului cu diametrul locașurilor pentru axa sau crucea sateliților uzate se recondiționează prin alezare la cota de reparație, folosindu-se crucea sau axa majorată. Diametrul fusurilor pentru rulmenții uzați se încarcă cu sudură, se strunjește și se rectifică la cota nominală.

Arborii planetari cu frânturi, crăpături sau torsionări se rebutează.

Deformarea arborilor se verifică cu comparatorul instalându-l pe prisme de centrare. Îndreptarea se face la rece. Canelurile uzate sub pinioanele planetare duc la înlocuirea arborilor planetari. Flanșa cu băți radiale peste 0,1 mm se strunjește.

25.28. Defectele în exploatare și întreținerea punții rigide din față

Defectele în exploatare ale punții rigide din față pot fi: încovoierea și torsionarea grinzii, ruperea fuzetei, deteriorarea sau ruperea filetului fuzetei etc.

Încovoierea și torsionarea grinzii se produce datorită loviturilor la trecerea automobilului încărcat peste obstacole. Ca urmare a încovoierii grinzii se modifică unghiurile de dispunere a roților de direcție și a pivoților, conducerea automobilului devine mai greoaie, se uzează anvelopele. Înlăturarea defectului se face prin îndreptarea la rece.

Uzarea locașurilor de fixare ale suspensiilor se repară prin prelucrarea mecanică până la dispariția urmelor. Această operație se execută înainte de reparare, fiindcă locașurile servesc ca repere pentru executarea altor operații.

Alezajele uzate sub pivot se recondiționează prin înbușare, urmată de alezarea la cota nominală.

Fusurile uzate ale fuzetei se recondiționează prin oțelire, cromare urmată de prelucrarea la dimensiunile de reparare.

Filetul fuzetei uzat se recondiționează prin încărcare cu metal și tăierea altuia la cota nominală.

Întreținerea punții din față cuprinde lucrări de gresare, de verificare a îmbinărilor subansamblurilor, de strângere și reglarea jocului rulmenților. Gresarea pivoților și a articulațiilor se efectuează după 5000 km parcursi.

25.29. Întreținerile tehnice și repararea suspensiilor și amortizorului

Dereglările de bază ale suspensiilor pot fi: zgomote și bătăi la deplasarea automobilului; la deplasare automobilul duce într-o parte; nu se pot regla unghiurile de stabilizare ale roților de direcție.

Zgomote și bătăi la deplasarea automobilului pot fi cauzate de:

- deteriorarea amortizorului, care se repară sau se schimbă;
- slăbirea fixărilor stabilizatorului transversal, care se strâng sau se schimbă bușele de cauciuc;
- uzarea articulațiilor sferice, care se schimbă;
- slăbirea fixărilor amortizoarelor sau uzarea bușelor din cauciuc a capurilor
- amortizoarelor; slăbirile se strâng iar bușele se schimbă;
- jocul majorat în rulmenții fuzetei, care se reglează sau se schimbă;
- dezechilibrarea roților, care se balansează;
- deformările discului sau jantei, care se schimbă;
- deteriorarea tamponului, care se schimbă.

La deplasare automobilul duce într-o parte din următoarele cauze:

- diferă presiunea aerului în pneuri, care se reface;
- dereglărilor unghiurilor de dispunere ale roților, care trebuie reglate;
- dereglării jocului în rulmenții fuzetelor, care trebuie de restabilit;
- deformării fuzetei sau a brațelor suspensiilor, care trebuie schimbate;
- diferă elasticitatea arcurilor suspensiilor, care duc la înlocuirea arcului deformat;
- diferă considerabil gradul de uzare a pneurilor, care duc la înlocuirea pneului uzat.

Nu se pot regla unghiurile de dispunere ale roților de direcție din cauzele:

- deformării axei brațului inferior al suspensiei, care trebuie schimbată;
- deformării fuzetei, brațelor suspensiilor, longeroanelor caroseriei, care se schimbă, iar
- elementele caroseriei se îndreaptă;
- uzurii articulațiilor sferice, care trebuie înlocuite.

Pentru constatarea tehnică a suspensiilor ele trebuie demontate de la automobil. La demontarea suspensiei din față automobilul se ridică pe elevator sau se amplasează pe canalul de vizitare, frânându-l cu frâna de parcare. Se scot roțile, etrierele frânei din față, amortizorul. Se eliberează capetele barei de stabilizare de la brațul inferior. Cu ajutorul extractorului se scot articulațiile sferice, cu un dispozitiv se apasă arcurile elicoidale și se eliberează de la locașurile lor.

Se examinează atent piesele suspensiilor:

- brațele suspensiilor, longeroanele, fuzetele și arcurile nu trebuie să fie deformat, dacă
- au crăpături se schimbă;
- articulațiile sferice nu trebuie să aibă etanșările deteriorate; starea lor tehnică se
- controlează întorcând manual bolțul sferic;
- cu un calibru se controlează deformarea fuzetei;
- arcurile suspensiei cu spirile deformat sau crăpături se schimbă; elasticitatea se
- verifică cu un dispozitiv care apasă arcul și se controlează lungimea lor în stare liberă
- și la sarcini diferite.

Arcul în foi al suspensiei poate prezenta următoarele defecte, care se înlătură după cum urmează:

- modificarea caracteristicii elastice se controlează cu un dispozitiv; arcul poate fi
- recondiționat prin rihuire la un dispozitiv urmată de tratamentul termic corespunzător;
- foaia principală sau foile secundare rupte se schimbă;
- butonul central rupt sau cu filetul deteriorat se înlocuiește;
- bușa arcului uzat se înlocuiește cu alta nouă;
- suprafața uzată a bolțului de fixare se recondiționează prin cromare dură și rectificare la cota nominală.

Starea tehnică a amortizorului se determină direct la automobil, fără demontare, utilizându-se diferite standuri pentru determinarea amplitudinii masei suspendate sau insuspendate. Principiul masei insuspendate este mai preferat din cauza că asigură determinarea amortizării fuzetei și roții (dar nu a caroseriei), care este indicele de securitate rutieră.

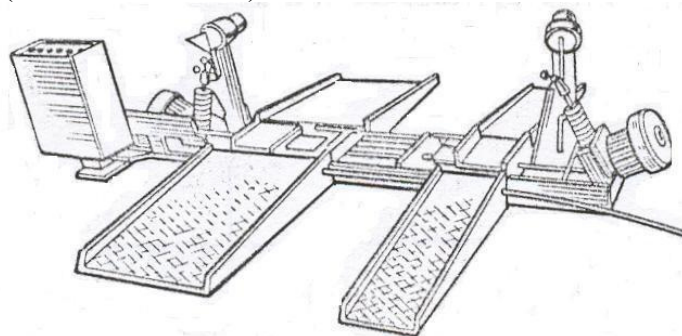


Fig.25.48 Stand pentru verificarea amortizorului.

Standul (fig. 25.48.) constă din două platforme vibrante dispuse la cadru și punctul de comandă pentru imprimarea diagramei amplitudinii. Amortizoarele se testează aparte. Pentru fiecare tip de amortizor sunt determinate valorile maxime ale amplitudinii de rezonanță cu care se compară diagramele imprimate. Pentru acest stand parametrul de evaluare a masei insuspendate este amplitudinea oscilațiilor de rezonanță. Dacă amplitudinea este mai mică de 50 mm (dimensiunea A) (fig. 25.49.), amortizorul este în stare tehnică bună, iar dacă depășește 50 mm (dimensiunea B) amortizorul trebuie reparat.

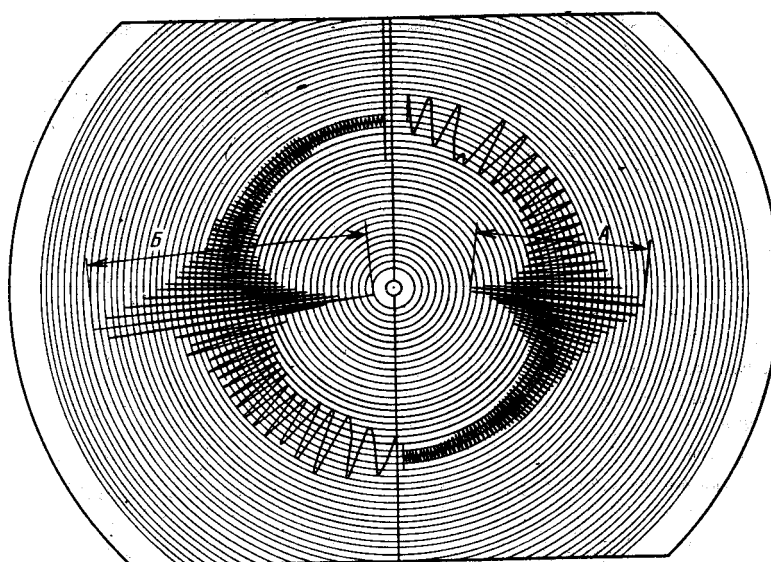


Fig25.49 Diagrama de verificare a amplitudini amortizorului:
A-amortizorul în stare bună; B-amortizor deteriorat.

La lipsa acestor standuri verificarea amortizoarelor din față și spate se face la estacadă sau canalul de vizitare, apăsând de câteva ori automobilul pe barele de protecție din față și spate. La amortizoarele în stare tehnică bună numărul de amplitudini nu trebuie să depășească cifra trei.

Defectele de bază ale amortizorului sunt:

Scurgerile de lichid cauzat de:

- deteriorarea sau uzarea etanșărilor, care se schimbă;
- uzarea tijei pistonului, care se schimbă;
- nivelul majorat de lichid.

Rezistența insuficientă a amortizorului la cursa de destindere din cauzele:

- deteriorării supapei de extindere;
- nivelului insuficient de lichid;
- uzării pistonului;
- pierderii elasticității arcurilor supapelor.

Rezistența insuficientă la cursa de comprimare din cauzele:

- neetanșeității supapei de comprimare;
- impurităților în lichid;
- uzării sau distrugerii șaibelor supapei de comprimare.

Zgomote și băți în amortizor cauzat de:

- uzarea bușelor din cauciuc ale capurilor amortizorului;
- deteriorarea corpului amortizorului în urma loviturilor;
- blocarea tijei pistonului la deformarea cilindrului;
- slăbirea șuruburilor de fixare ale amortizorului.

-

25.30. Întreținerea tehnică și repararea roților și pneurilor

Deregările de bază la exploatarea roților se manifestă prin: zgomote, încălzirea pneurilor roților, uzarea anormală a pneurilor.

Roțile produc zgomote din următoarele cauze:

- presiunii insuficiente în pneuri;
- uzurii anormale a pneurilor;
- rulmenților foarte strânși sau deteriorați;
- slăbirii șuruburilor de fixare ale discului;
- deformării discului.

Lichidarea zgomotului se face prin aducerea presiunii în pneuri la normă, reglarea rulmenților, strângerea piulițelor șuruburilor, etc.

Încălzirea excesivă a pneurilor poate fi cauzată de:

- presiunea insuficientă;
- supraîncărcarea automobilului;
- deplasarea cu viteze sporite timp îndelungat.

Uzarea anormală a pneurilor poate fi cauzată de:

- presiunea incorectă în pneuri; dacă presiunea este joasă se uzează banda de rulare spre margini, iar la presiunea mare – la centru;
- montarea și demontarea incorectă a pneurilor;
- modul de conducere a automobilului; la demaraj și frânarea bruscă uzarea pneurilor este foarte intensivă;
- defectele în mecanismele de conducere și frânare;
- modificările unghiurilor de stabilizare ale roților de direcție;

Permutarea pneurilor la timp duc la majorarea duratei de utilizare. Permutarea se face după un anumit kilometraj parcurs de automobil și după o anumită ordine (fig. 25.50.).

Întreținerea roților constă în ungerea și reglarea rulmenților, schimbarea cu locul a pneurilor, echilibrarea roților. Ungerea rulmenților se face cu unsoare consistentă după fiecare 20

... 60 mii km parcurși în corespundere cu prescripțiile tehnice. Pentru aceasta se demontează rulmenții, se spală cu petrol, apoi se ung cu unsoare proaspătă.

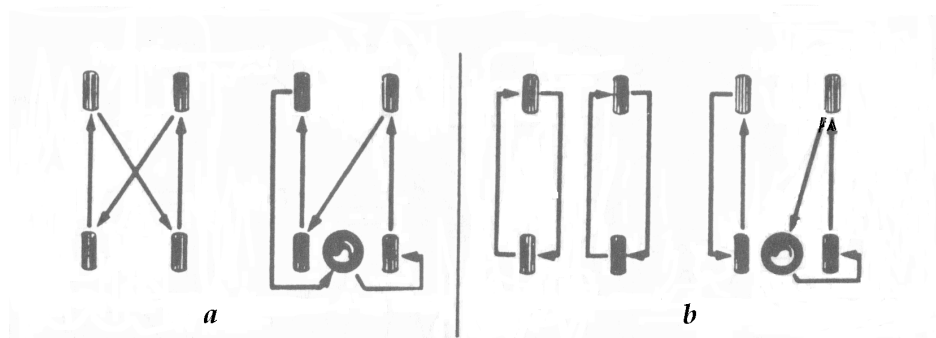


Fig.25.50 Scheme de permutare a pneurilor:
a-cu carcasa pe diagonală; b-cu carcasa radială.

Reglarea rulmenților butucilor roților din față la automobilele cu puntea motoare în spate se face după controlul jocului. Controlul jocului în rulmenți se face prin utilizarea comparatorului. La jocul peste 0,10 ... 0,15 mm rulmenții trebuie de reglat.

Ordinea de reglare este următoarea:

- se ridică roata din față, se scoate șplintul (dacă este) și se defilează piulița; la unele automobile piulița trebuie schimbată;
- se înfilează piulița la momentul se strângere 20 Nm, învârtind roata în ambele sensuri pentru autoinstalarea rulmenților conici;
- de eliberat puțin piulița și din nou de-o strâns la momentul 6,8 Nm, apoi se slăbește la 20 ... 25 ⁰ și se fixează;
- reglarea este corectă la prezența jocului necesar și rotirea liberă, fără încălzire la deplasare.

Balansarea roților prezintă o deosebită importanță pentru automobilele care se deplasează cu viteze sporite. Roțile neechilibrate conduc la uzura anormală a pneurilor și rulmenților.

Echilibrarea roților se face atât static, cât și dinamic. Echilibrarea statică se poate de executat direct la automobil pe butucul roții din față. În acest scop se ridică roata, se slăbesc piulițele butucului și se fixează roata care trebuie echilibrată. Se învârtte roata după acele ceasornicului până la oprire. Cu creta se face un semn pe flancul pneului în partea superioară, care trece prin axa de rotire. Același procedeu se repetă prin rotirea în sens opus, făcând semnul doi. Distanța medie dintre aceste repere indică locul mai greu în partea diametral opusă. Pentru a echilibra partea mai grea de la linia medie, echidistant se amplasează pe jantă masele de balansare. Controlul se face prin izbirea roții. Dacă după oprire masele se dispun mai jos ca axa de rotație, înseamnă că masele nu sunt destule pentru a echilibra roata. Roata se consideră echilibrată dacă semnele ocupă poziții indiferente la oprirea roții.

Pentru autovehicule se utilizează mase de balansare de 20, 40, 60, 80 g.

Echilibrarea dinamică se face la standuri de echilibrat, care indică valorile maselor de echilibrare și locul lor de dispunere.

Reglarea unghiurilor roților de direcție. Se verifică și se reglează atunci când au fost reparate sau au fost schimbate piesele în suspensii.

Cerințele la reglarea unghiurilor sunt:

- presiunea normală în pneuri;
- jocul normal al rulmenților fuzetei și lipsa bățăilor discului;
- lipsa jocului în articulațiile sferice;
- jocul normal al volanului;
- volanul amplasat de deplasarea liniară.

Automobilele OPEL, VOKSWAGEN se încarcă pe ambele scaune din față cu câte 70 kg, cu roata de rezervă și jumătate de rezervor de carburant.

La automobilele VAZ se încarcă 320 kg (4 x 70 kg) pe banchete și 40 kg în portbagaj. Unghiurile de dispunere se controlează cu un dispozitiv optic. Unghiurile la automobilele VAZ cu puntea motoare în spate se reglează în următorul mod:

- unghiul de înclinare longitudinal $40 \pm 30'$ se reglează prin schimbarea șaielor dispuse pe șuruburile de fixare ale axului brațului inferior la longeronul automobilului;
- unghiul de înclinare transversal $6^0 04'$ nu se reglează;
- convergența (2 ... 4 mm) este distanța dintre unul și același punct din față și spate al roții; se reglează prin modificarea lungimilor barelor laterale ale mecanismului de transmitere a direcției cu manșoanele de prindere la brațele fuzetei.

La automobilul OPEL ASCONA C cu puntea motoare în față:

- unghiul de înclinare longitudinal ($0 \dots -2^0$) nu se reglează;
- unghiul de înclinare transversal ($-1^0 \dots 15'$) nu se reglează;
- convergența negativă ($0^0 15''$) se reglează în modul următor.

Se amplasează volanul la deplasarea liniară a automobilului.

Se reglează distanța în ambele părți ale brațelor de transmitere a direcției 325 mm de la capătul de fixare la caseta de direcție până la piulița manșonului reglabil la suspensia Mc Pherson.

La automobilele cu puntea motoare de direcție în față VAZ-2108; 2109 unghiurile se reglează în următorul mod:

- unghiul de înclinare longitudinal $1^0 30' \pm 30''$ se reglează cu șurubul superior excentric de fixare a suportului Mc Pherson la fuzetă;
- unghiul de înclinare transversal $0^0 \pm 30'$ se reglează cu șaietele dispuse în ambele capete ale extensoarelor tiranților (două în față și patru în spate);
- convergența $1,5 \pm 1$ mm se reglează prin modificare în ambele părți ale brațelor de transmitere a direcției la fuzete.

Repararea anvelopei și camerei de aer. Pe parcursul exploatării pneurilor apar defecte în anvelopă și cameră. Defectele de bază în anvelopă sunt: uzarea protectorului, distrugerea carcasei etc. Pentru anvelope se folosesc două procedee de reparare: repararea locală și aplicarea unui protector nou.

Tehnologia reparației anvelopei cu distrugerii locale constă din următoarele operații: curățirea și spălarea; pregătirea sectoarelor distruse; aplicarea adezivului și uscarea; astuparea defectului; vulcanizarea; prelucrarea locului vulcanizat și verificarea.

Spălarea și curățirea se face în apă caldă într-o baie sau mașina de spălat, utilizând răzuitoare și perii. După spălare anvelopa se usucă într-un cuptor cu aer cald la temperatura nu mai joasă de 40°C pe parcursul a 2 h.

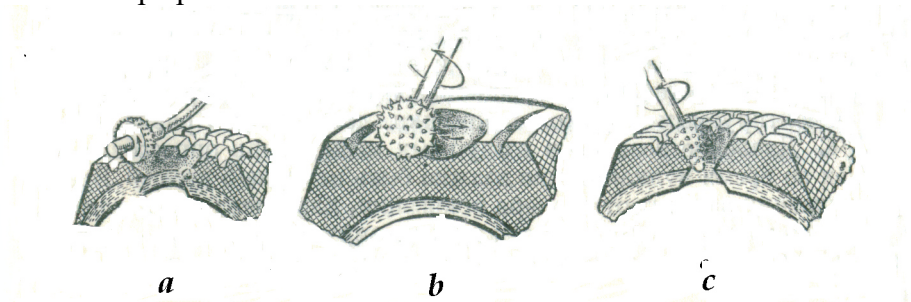


Fig.25.51 Metode de prelucrare a defectelor locale ale protectorului:
a-prelucrarea cu peria din sârmă; b-prelucrarea cu freză sferică; c-prelucrarea cu freză conică

Pregătirea sectoarelor distruse constă în îndepărtarea corpurilor străine din anvelopă. Se taie sectorul distrus dându-i o formă determinată. Sectoarele străpunse sau înfundate se taie sub forma de găuri în trepte. Prelucrarea locurilor pentru reparare se face pentru a mări rugozitatea suprafețelor de aderare mai bună a materialelor de reparat. Prelucrarea se face cu discuri din sârmă, cu freze rotunde sau conice fixate la capătul unui arbore flexibil al mașinii mobile de frezare (fig. 25.51.). După prelucrarea cu periile sau freze pneul se curăță de praf de cauciuc.

Aplicarea adezivului se face de două ori: primul strat cu concentrația 1 : 8 (o parte de cauciuc brut și opt de benzină) și stratul doi cu concentrația 1 : 5. După aplicarea primului strat se usucă anvelopa într-o sobă la temperatura de 30 ... 40°C pe parcursul a 25 ... 30 min.; după aplicarea stratului doi se usucă pe parcursul a 35 ... 40 min. Astuparea defectului anvelopei se face cu plasturi adezive sau prin utilizarea manșetelor tăiate din anvelope vechi. Aceste materiale se folosesc dacă au fost distruse mai mult de două rânduri de cord. Materialele de reparat și locul defectului se tratează cu adezivi. Fiecare strat trebuie bine tasat cu o rolă.

Vulcanizarea se execută pentru a căpăta o bună aderare a materialului la defect. Pentru vulcanizare se folosesc dispozitive cu încălzirea cu vaporii sau aer la temperatura de $143 \pm 2^\circ\text{C}$. Presiunea aerului în sacii cu aer nu trebuie să depășească 0,5MPa (5 bar). Timpul de încălzire depinde de dimensiunea anvelopei și constituie de la 60 ... 150 min. la încălzirea în ambele părți și 60 ... 100 min. la încălzirea dintr-o parte.

Prelucrarea pneului după vulcanizare constă în examinarea minuțioasă și tăierea resturilor de cauciuc cu piatra abrazivă mobilă.

Controlul constă în îndeplinirea cerințelor tehnice: suprafața nu trebuie să aibă umflături, urme de exfoliere a materialului utilizat, locuri care nu au fost vulcanizate etc.

Tehnologia de reparație a camerei include următoarele operații: tăierea defectului; prelucrarea locului de lipire; pregătirea petecului; aplicarea adezivului și uscarea; aplicarea materialelor, vulcanizarea și controlul calității lucrării.

Locul cu defect se taie cu foarfece de formă rotundă sau ovală. Dacă defectul este mai mare se taie un sector al camerei. Spărturile nu se taie. Locul de aplicare a petecului se șlefuiște pe perimetru de 20 ... 25 mm.

Spărturile și rupturile mici (până la 30 mm) se astupă cu cauciuc brut, iar pentru rupturile mai mari se utilizează petice din camere vechi de forma ovală sau rotundă. Partea interioară a petecului se șlefuiște.

La suprafața defectului și a petecului se aplică adeziv în două straturi cu concentrația 1: 8 și 1:5 urmată de uscarea fiecărui strat la temperatura de 20 ... 30°C pe parcursul a 20 min. Petecul este tasat la locul sau cu o rolă. Camera se lipește cu vulcanizatorul electric. Timpul de vulcanizare depinde de mărimea petecului. Spărturile și peticele mici se vulcanizează 10 min., cele mai mari – 15 min., iar flanșele valvei cu aer – 20 min.

Prelucrarea locului vulcanizat se face prin șlefuire, apoi prin proba hidraulică și vizual se verifică calitatea lucrării.

25.31. Dereglările de bază și diagnosticarea sistemului de direcție

Dereglările de bază ale sistemului de direcție se manifestă prin: majorarea jocului volanului; rotirea dificilă a volanului; deplasarea instabilă a automobilului; zgomote în caseta de direcție; scurgeri de ulei etc.

Jocul majorat al volanului poate fi cauzat de:

- slăbirea șuruburilor de fixare ale casetei de direcție, care trebuie strânse;
- slăbirea piulițelor articulațiilor sferice, care se verifică și se strâng;
- jocul majorat în articulațiile sferice, care trebuie schimbate;
- jocul majorat în rulmenții conici ai fuzetei, care trebuie reglați;
- jocul majorat în angrenaje, care trebuie de lichidat.

Rotirea dificilă a volanului se datorează:

- deformării mecanismului de transmitere a direcției, care trebuie schimbat;
- dispunerii incorecte a unghiurilor de stabilizare ale roților de direcție, care trebuie de controlat și de reglat;
- jocului incorect în angrenajul casetei de direcție, care trebuie reglat;
- presiunii joase în pneurile din față, care trebuie de adus în normă;
- lipsei uleiului în caseta de direcție, care trebuie de adăugat;

- dezaxarea axei volanului cu a melcului care trebuie lichidată.

Deplasarea instabilă a automobilului cauzată de:

- dereglarea unghiurilor de stabilizare, care se verifică și se reglează;
- jocul majorat al rulmenților roților de direcție, care trebuie de lichidat;
- locul majorat în angrenajul casetei de direcție care trebuie reglat;
- deformarea fuzetei, care se controlează și se schimbă.

Bătăi în sistemul de direcție au loc din cauzele:

- jocului majorat în rulmenții fuzetei, care se reglează;
- jocului majorat a axei brațului oscilant, care se lichidează prin înlocuirea bușelor întregului suport;
- slăbirii piulițelor de fixare a casetei de direcție, care trebuie strânse.

Scurgerile de ulei cauzate de:

- uzarea etanșării arborelui volanului și a melcului care se schimbă;
- slăbirea fixărilor capacelor la caseta de direcție care trebuie strânse.

Diagnosticarea sistemului de direcție permite de a constata starea tehnică fără demontare și constă în: determinarea jocului volanului; determinarea forței aplicate la volan și a jocului în articulațiile sferice.

Verificarea jocului la volan se face în modul următor:

- se aduce automobilul pentru poziția de mers în linie dreaptă;
- se rotește volanul spre dreapta apoi spre stânga până la pozițiile maxime în care se manevrează ușor fără să se întoarcă roțile;
- cu dispozitivul (fig. 25.52.) fixat la volan se determină jocul total, care nu trebuie să depășească 10^0 la autoturisme.

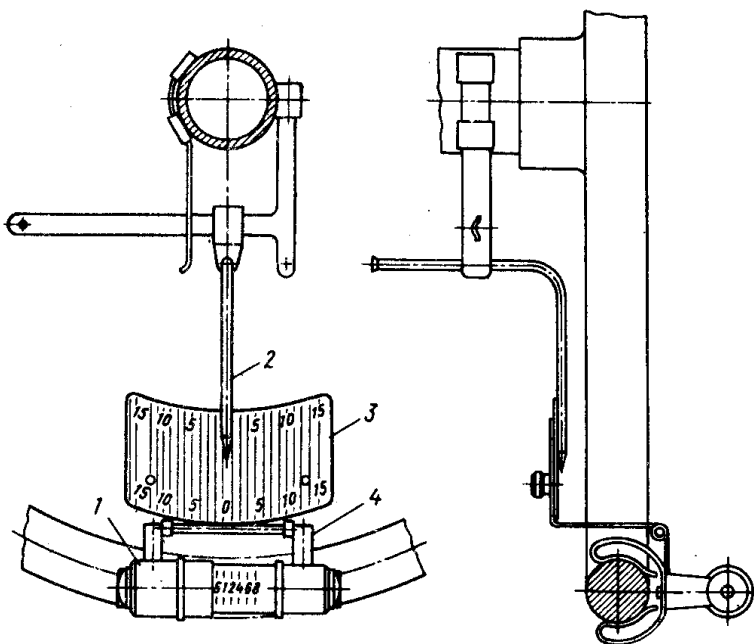


Fig.25.52 Dispozitiv de controlat cursa liberă a volanului:

1-dinamometru; 2-săgeata fixată la coloana de rulare; 3-scara gradată;4-fixator

Determinarea forței aplicate la volan se face cu același dispozitiv. Forța aplicată la volan cu roțile ridicate și sistemul de conducere reglat constituie 8 ... 16 N.

Jocul în articulațiile sferice se controlează prin deplasarea articulațiilor de-a lungul axei. Se poate de utilizat un braț de apăsare și un suport. Deplasarea axială nu trebuie să depășească 1,0 ... 1,5 mm. Deplasarea constată că pastilele articulației nu sunt înclinate. Se controlează starea protectoarelor praf, care se schimbă.

25.32. Întreținerea tehnică și reglările sistemului de direcție

Ungerea casetei de direcție se face, ca regulă, cu ulei de transmisie, respectând periodicitatea prescrisă. Periodic se controlează nivelul uleiului și la nevoie se completează. Articulațiile sferice se gresează cu unsoare consistentă introdusă sub presiune.

Reglarea mecanismului de acționare a direcției depinde de tipul constructiv al acestuia. Controlul și reglarea jocului în rulmenții melcului se face în modul următor:

- se instalează poziția volanului la deplasarea liniară a automobilului;
- se întoarce volanul în ambele părți și se verifică dacă nu s-a schimbat distanța dintre caseta de direcție și capătul axului volanului;
- pentru reglarea jocului în rulmenți volanul se întoarce la 1 ... 1,5 rotații spre stânga, se defilează șuruburile capacului inferior 17 (fig. 21.3.) și se golește caseta de ulei;
- demontând capacul se scoate o garnitură de reglaj sau se schimbă cu una mai subțire;
- după instalarea capacului din nou se verifică jocul axial al rulmenților;
- la lipsa jocului se alimentează caseta cu ulei și se verifică forța aplicată la volan.

Reglarea jocului în angrenajul melc-rolă are loc în următorul mod:

- se demontează articulația sferică a levierului și se eliberează de la bara centrală și laterală;
- deplasând levierul se verifică jocul în angrenajul melc-rolă;
- la deplasarea volanului la 30^0 în ambele părți de la poziția de mers înainte, nu trebuie să se simte jocul levierului; dacă jocul se simte, se slăbește piulița 3 șurubului de reglare și ridicând puțin șaiba de stopare se înfiletează șurubul până la lichidarea jocului; se strânge piulița 3, reținând cu șurubelnița șurubul de reglaj;
- dacă după control levierul nu are joc liber se fixează articulația sferică.

Reglarea jocului în angrenajul cu cremalieră se face în următoarea ordine:

- de amplasat sistemul de direcție la deplasarea liniară;
- de înșurubat capacul filetat cu arc, care apasă cremaliera la pinion aproximativ la 20^0 ;
- de făcut proba în mișcare.

Dacă roțile de direcție nu revin la poziția de deplasare liniară (medie) apoi capacul puțin se slăbește.

25.33. Constatarea tehnică și repararea sistemului de direcție

Înainte de reparare se demontează mecanismele de acționare și transmitere a direcției de la automobil. Dacă este necesar de scos numai mecanismul de acționare; se slăbesc șuruburile de fixare a casetei de direcție și a cuplajului elastic la axa volanului și se demontează articulația sferică a levierului de la mecanismul de transmitere a direcției.

Demontarea mecanismului de transmitere a direcției se face prin:

- scoaterea șplinturilor piulițelor brațelor de fixare la fuzete;
- scoaterea bolțurilor sferice ale articulațiilor din locașurile lor;
- scoaterea șplinturilor piulițelor de fixare ale brațelor laterale și mediu de la levier și brațul oscilant și respectiv a bolțurilor sferice.

După demontare se controlează starea protectoarelor de praf ale articulațiilor, care se schimbă dacă sunt deteriorate. După jocul radial și axial se determină starea tehnică a articulațiilor sferice; dacă se simte un joc majorat sau în interior au pătruns murdării, nisip, suprafața bolțului este atacată de corozie sau complet uzat pastilele lui apoi se schimbă complet articulația. Brațul oscilant se demontează de la articulațiile brațului lateral și mediu și cu un dispozitiv se scot bolțurile sferice. Se demontează suportul brațului oscilant de la longeron. După constatarea tehnică bușele brațului uzate se schimbă, iar axul ovalizat sau deteriorat cu deformări la fel se schimbă.

Defectele de bază în caseta de direcție și procedeele de recondiționare sunt:

- fisuri sau ruperea flanșei de prindere; se prelucurează pe adâncimea de 4 mm, se încarcă cu metal cu sudură electrică, urmată de polizare până la nivelul materialului de bază;
- alezajul uzat sub rulmenții melcului se recondiționează prin înbucșare, după care se prelucurează la cota nominală;
- axul asamblat cu melcul poate avea următoarele defecte: uzarea, știrbirea și exfolierea suprafeței active a melcului, care determină înlocuirea lui;
- uzarea suprafețelor conice ale melcului pentru rulmenți, care se șlefuiesc urmată de cromarea dură și șlefuirea la cota nominală.

Axul cu rolă a levierului are următoarele defecte:

- știrbirea, exfolierea rolei, care duce la înlocuirea ei;
- filetul de reglaj uzat cu mai mult de două spire rupte duce la înlocuirea axului;
- fusurile uzate se recondiționează prin cromare și prelucrarea la cota nominală.

Levierul de direcție poate prezenta următoarele defecte:

- deformări, care se îndreaptă;
- uzarea canelurilor, care duc la înlocuirea lui.

25.34. Dereglările sistemului de frânare și întreținerea lui

Dereglările de bază în sistemul de frânare și metodele de lichidare sunt următoarele: frânarea insuficientă; frânarea incompletă a roților; frânarea unei roți, când pedala este eliberată; automobilul duce într-o parte la frânare; zgomote în frâne, etc.

Frânarea insuficientă poate fi cauzată de:

- scurgerii lichidului de frânare din cilindrii roților din față și spate, care trebuie lichidate prin înlocuirea pieselor uzate, spălarea și uscarea saboților, amorsarea comenzii hidraulice;
- prezența aerului în acționarea hidraulică, care trebuie amorsat;
- deteriorarea manșetelor pompei centrale, care trebuie schimbate;
- deteriorarea furtunurilor, care trebuie înlocuite.

Frânarea incompletă a roților poate avea loc din cauzele:

- lipsei cursei libere a pedalei frânei, care trebuie reglată;
- îmbâcsirea cu impurități ale găurilor de compensare cu lichid a pompei centrale, care se curăță și se suflă cu aer;
- umflării manșetelor pistoanelor pompei centrale în urma pătrunderii în lichid a benzinei, uleiurilor minerale, care necesită spălarea sistemului de frânare și înlocuirea pieselor deteriorate, suflarea cu aer comprimat;
- blocării pistonului pompei centrale, care se controlează și la necesitate de schimbat pompa centrală.

Frânarea unei roți la eliberarea pedalei poate fi cauzată de:

- slăbirea sau ruperea arcurilor de revenire a saboților, care trebuie schimbate;
- blocarea pistoanelor pompei centrale în urma coroziunii sau îmbâcsirii cu impurități, care necesită demontarea, curățirea și spălarea pieselor, schimbarea pieselor deteriorate sau a cilindrului în ansamblu;
- umflarea manșetelor cilindrilor roților la pătrunderea în lichid a lubrifianților, care necesită schimbarea inelelor de etanșare, spălarea acționării hidraulice a frânelor;
- lipsa jocului între saboți și tamburul de frânare, care trebuie de lichidat prin reglare;
- schimbarea poziției etrierului față de discul de frânare în urma slăbirii fixărilor, care se strâng sau se înlocuiesc piesele defectate;
- bătaia radială a discului de frânare (peste 0,15 mm.), care necesită șlefuirea sau înlocuirea lui.

Automobilul duce într-o parte la frânare din următoarele cauze:

- scurgerea lichidului într-un cilindru al roții, care trebuie schimbat;

- înfundării unei conducte de lichid în urma deformării, care trebuie suflată cu aer sau schimbată;
- diferenței de presiune în pneuri, care trebuie adusă în normă;
- dispunerii incorecte a unghiurilor de stabilizare ale roților, care trebuie reglate;
- pătrunderii la suprafața garniturilor a uleiului, care trebuie spălate și uscate;
- deteriorării regulatorului de presiune, care trebuie schimbat.

Zgomote la frânare din cauzele:

- slăbirii arcurilor de revenire ale saboților, care se verifică sau se schimbă;
- ovalizării tamburului, care se curăță cu hârtie abrazivă sau se strunjește;
- pătrunderii uleiului la suprafața garniturilor, care se spală, se usucă și se lichidează scurgerile lichidului de frânare;
- uzării peste măsură a garniturilor de saboți, care se schimbă.

Întreținerea tehnică a sistemului de frânare constă în executarea operațiilor de întreținere zilnică, de control a frânelor în mișcare, lichidarea scurgerilor lichidului de frânare.

Periodic se reglează cursa liberă a pedalei de frânare și a jocului între saboți și tambur, etc. Indicii de bază ai stării sistemului de frânare este calea de frânare; frânarea concomitentă a tuturor roților și frânarea efectivă a frânei de parcare. Frâna de parcare trebuie să rețină automobilul pe loc la panta de 25 % timp nelimitat. Înainte de reglările sistemului de frânare trebuie de lichidat scurgerile lichidului de frânare prin strângerea îmbinărilor și schimbarea pieselor deteriorate, amorsarea sistemului de frânare; de controlat servomecanismul vacuumatic.

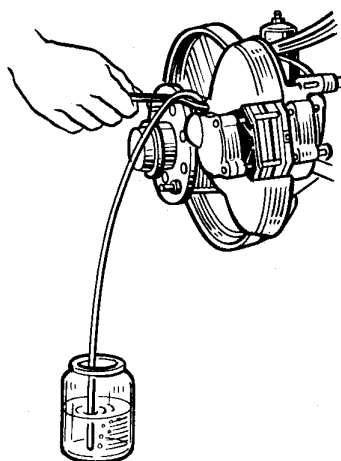


Fig.25.53 Amorsarea acționării hidraulice a frânelor

Amorsarea comenzii hidraulice a frânelor se face în modul următor:

- se curăță rezervorul și se umple cu lichid de frânare;
- se îmbracă la supapa cilindrului de evacuare a aerului un furtun de cauciuc (fig. 25.53.) pentru scurgerea lichidului și capătul se introduce într-un vas străveziu umplut pe jumătate cu lichid de frânare;
- se apasă de 3 ... 5 ori pedala de frânare cu interval de 2 ... 3 s pentru a forma presiunea lichidului;
- ținând apăsată pedala se defilează supapa la $\frac{1}{2}$ din rotație;
- după ce pedala a atins podeaua se înfilează supapa și procedeul se repetă până când lichidul se va scurge fără bule de aer.

Amorsarea se face la început la un circuit, apoi la altul, începând cu cilindrii roților din spate.

Controlul funcționării servomecanismului vacuumatic se face în următorul mod:

- se apasă pedala de 5 ... 6 ori când motorul nu funcționează pentru a căpăta aceeași presiune în ambele cavități ale diafragmei (aproape de cea atmosferică);
- ținând pedala apăsată se pornește motorul;

- la instalația în regulă pedala se va sprijini în podea;
- dacă aceasta nu are loc, se scoate furtunul de vacuum și se controlează prezența vacuumului.

Cursa liberă a pedalei de frânare când motorul nu funcționează, constituie 3 ... 5 mm. Reglarea se face prin deplasarea conectorului 10 (fig. 22.6.) a semnalului stop. Conectorul se instalează în așa mod ca tamponul să se sprijine în pedală, iar cursa liberă să fie 3 ... 5 mm. În această poziție se strâng piulițele 8 și 9.

Reglarea jocului între saboți și tambur se face în modul următor:

- se apasă pedala frânei cu forța de 10 ... 12 kg, ca să se asigure atingerea garniturilor de tambur;
- ținând saboții apăsați se întorc excentricii în sensuri opuse până când se vor atinge de saboți;
- se eliberează pedala și se întorc excentricii în sens opus aproximativ la 20°, instalând în așa mod jocul necesar dintre garnituri și tambur;
- brusc se apasă pedala frânei de 3 ... 4 ori și eliberând-o se verifică rotirea liberă a roților suspendate.

Frâna de parcare trebuie să rețină automobilul pe o pantă de 20 ... 25° sau să se cupleze după deplasarea manetei peste 4 ... 5 dinți ai clichetului.

Ordinea de reglare este următoarea:

- se trece maneta în partea extremă de jos;
- se slăbește contrapiulița 9 (fig. 14.13.) a dispozitivului de întindere și cu piulița 8 se întinde cablul în așa mod ca cursa manetei pe sectorul clichetului să constituie 4 ... 5 dinți cu forța de 40 kg/f.

Controlul reglării corecte a frânei de lucru se face pe un traseu plat de 5 ... 6 km la care frâna nu se utilizează. După parcurgerea acestei distanțe se oprește automobilul și prin palpare se verifică încălzirea tamburului, care nu trebuie să provoace arsuri.

25.35. Repararea sistemului de frânare

Defectele de bază ale frânei cu saboți interiori și tambur sunt: uzarea garniturilor de frânare, ruperea arcurilor de revenire, ovalizarea tamburului.

Aceste defecte nu pot fi înlăturate prin reglări, de aceea frâna trebuie de scos de la automobil și demontată.

Garniturile se schimbă dacă nitul are capul înecat mai puțin de 0,5 mm, iar garniturile lipite sunt uzate peste 80 % din grosime (1,5 ... 2,0mm).

Înainte de nituire se curăță partea metalică a sabotului de murdărie și rugină și se controlează suprafața cu un șablon. La suprafața pregătită se strâng garniturile și din partea metalică se găuresc, apoi găurile se largesc. Niturile pot fi din aluminiu sau cupru.

Se poate utiliza și tehnologia de lipire a garniturilor cu adezivi:

- se șlefuiesc suprafețele garniturii și a sabotului, se degresează cu acetonă;
- se aplică un strat de adeziv care se usucă 10 ... 12 min. la temperatura mediului;
- se aplică stratul doi, care se usucă;
- apoi garniturile se strâng într-un dispozitiv și se introduc într-o sobă cu temperatura de 180 ... 200C° timp de 45 min.

Tamburul ovalizat cu zgârieturi adânci se strunjește în limita admisibilă (nu mai mult de 1,5 mm), apoi se șlefuieste. Zgârieturile mai mici se înlătură cu hârtie abrazivă. Respectiv, după reparare se schimbă și garniturile de saboți. Se verifică elasticitatea arcurilor de revenire. Ele nu trebuie să aibă deformări la aplicarea forțelor de întindere: 35 kgf. cele inferioare și 42 kgf. cele superioare. Arcurile rupte se înlocuiesc.

Frânele disc după demontare, spălare și uscare se examinează minuțios. Dacă la suprafața pistonului și a cilindrului sunt urme de uzuri se schimbă cilindrul împreună cu pistonul.

Dacă se extrage pistonul din cilindru trebuie de schimbat garnitura din canelul inelar al cilindrului și protectorul praf. Se verifică bătaia radială a discului (0,15 mm). Dacă bătaia este mai mare discul se strunjește în limita admisibilă, apoi se șlefuiește. Dacă se repară un disc se schimbă și discul din partea cealaltă.

Defectele în comanda hidraulică a frânelor pot fi:

- ovalizarea diametrelor interioare ale cilindrilor pompei centrale și ale roților care se alezează la cota de reparație, utilizându-se la montare manșete majorate;
- înlocuirea corpurilor cilindrilor are loc dacă au crăpături sau rupturi de orice poziție și natură și dacă diametrul interior este uzat peste limita admisibilă;
- conductele cu spărturi se înlocuiesc sau se confecționează altele din același material; la montare nu trebuie să atingă părțile automobilului.

25.36. **Întreținerea tehnică și repararea caroseriei și a cadrului**

Spălarea caroseriei trebuie executată regulat: înainte de spălare trebuie de îndepărtat urmele de insecte. La spălare se utilizează perii moi fixate la capătul furtunului. Nu se admite de ros suprafețele vopsite. La spălarea caroseriei trebuie utilizate mijloace de spălat sub formă de șamponuri, după care suprafața trebuie clătită. Pentru protejarea suprafețelor lăcuite în apă se adaugă conservanți. Nu se admite de spălat și uscat caroseria sub razele solare, din cauză că urmele uscate greu se înlătură.

Întreținerea suprafețelor vopsite se face prin conservarea, lustruirea, înlăturarea urmelor de asfalt, de materiale de construcție, etc.

Conservarea regulată asigură pe un timp mai îndelungat culoarea inițială și luciul vopselei. Conservanții protejează suprafețele după fiecare spălare 2 ... 3 săptămâni. De utilizat numai conservanți în bază de ceară. Lustruirea se utilizează atunci când culoarea vopselei se întunecă la acțiunea prafului, gazelor de eșapament, soarelui și ploilor. Trebuie de renunțat la utilizarea mijloacelor de lustruit cu acțiune chimică puternică. Lustruirea se face pe sectoare mici pentru a evita uscarea lor; suprafețele mate nu necesită lustruire. Urmele de asfalt proaspete se înlătură cu o cârpă înmuiată în benzină. Bine se înlătură urmele de asfalt și cu conservanți. Urmele materialelor de construcții se înlătură cu substanțe calde și mijloace de spălat. După spălare suprafețele se clătesc cu apă.

Conservarea portmotorului se face pentru a evita distrugerile corosive. Înainte de spălarea motorului, se acoperă generatorul, demarorul și rezervoarele din masă plastică cu o peliculă din polietilenă. După conservare în urma arderii masticului poate apărea miros. După aplicarea masticului de curățat toate articulațiile care se tratează cu pastă din molibden.

Conservarea podelei caroseriei se face preferat înaintea iernii. În locurile distruse de pietre se acumulează murdării, nisip, săruri. Dacă nu se înlătură aceste murdării, podeaua nu se usucă și apar distrugerii corosive. Conservarea se face cu masticuri speciale.

Repararea caroseriei accidentate se execută în condițiile stațiilor de întreținere tehnică specializate.

Lichidarea zgârieturilor neesențiale în caroserie se pot executa și de sine stătător. Dacă zgârieturile de pe suprafață nu au ajuns la metal, lichidarea se face foarte simplu. Cu o hârtie abrazivă fină se înlătură urmele de vopsea și ceară, urmată de spălare cu apă curată. Cu o pensulă mică se vopsește zgârietura în câteva straturi până la nivelul suprafeței de bază. Se lasă vopsită timp de 2 ... 3 săptămâni pentru polimerizare, apoi se șlefuiește cu o pastă fină, după care se acoperă cu ceară.

Dacă zgârietura a atins metalul, apoi se procedează în modul următor:

- cu vârful cuțitului se scobește din zgârietură urmele de coroziune;
- se vopsește ca să nu se răspândească coroziunea;
- cu un șpaclu din cauciuc se chituiește;

- înainte ca chitul să se întărească, se acoperă degetul cu o cârpă moale din bumbac, se înmoaie în dizolvant și se prelucrează suprafața chituită;
- după întărirea chitului suprafața se vopsește.

Defectele de bază ale cadrului sunt: deformări, crăpături în longeroane și traverse, slăbirea îmbinărilor nituite, dereglarea amplasării corecte la cadru a motorului și agregatelor transmisiei. Aceste defecte apar la exploatarea automobilului la sarcini care depășesc cele admisibile și în condiții rutiere grele.

Prin examinarea cadrului se pot determina modificările geometrice ale formei și dimensiunilor, prezența crăpăturilor, deformările în longeroanele și traversele cadrului, starea fixărilor la cadru a suspensiilor, amortizoarelor, etc.

Verificarea formei geometrice se poate de executat prin măsurările dimensiunilor din față și spate a cadrului; diferența dintre măsurări nu trebuie să depășească 4 mm.

Deformarea longitudinală a longeroanelor se verifică prin măsurările pe diagonală între traverse; lungimea diagonalei pe toate sectoarele controlate trebuie să fie aceiași (se admite abaterea până la 5 mm).

Dispunerea corectă a punților se determină prin măsurările dintre centrele axelor roților din față și spate din ambele părți; abateri la măsurări nu se admit.

Deformarea cadrului sau a pieselor lui se înlătură prin îndreptarea la rece la o presă sau cu un dispozitiv. Crăpăturile în cadru se înlătură prin sudare și utilizarea pieselor de consolidare. Niturile slăbite se înlocuiesc.

BIBLIOGRAFIA

1. Atanasiu N., Atanasiu E. Tinichighiu vopsitor auto. –București, 1998.
2. .Avtomobili VAZ-2108 -2109 Rukovodstvo po tehničeskemu obslujivanju i remonta – Moskva, 2000.
3. Avtomobili VAZ-2105. –Moskva, 1996.
4. Avtomobili Volga GAZ 24.10 Ustroistvo i obslujivanie. –Moskva, 1995.
5. Audi 80 Ustroistvo, tehničeskoe obslujivanie i remont. –Kaunas, 1994.
6. Beriuzovski B.A. Rukovodstvo po obslujivanju i remontu. VAZ 2108, -2109. –Moskva, 1992.
7. BMW 7 Ustroistvo, tehničeskoe obslujivanie i remont. –Kaunas, 1997.
8. Cijkov Iu. Electrooborudovanie abtomobilei. –Moskva, 1993.
9. Ciumacenko Iu i dr. Avtoslesari. –Rostov-na-Donu, 2004.
10. Ciumacenko Iu i dr. Avtomobilinîi praktikum. –Rostov-na-Donu, 2002.
11. Kocencov A. Ustroistvo avtomaticheskikh korobok peredaci i transmisii. –Rostov-na-Donu, 2003.
12. Mihailovski E. I dr. Ustroistvo avtomobilei. –Moskva, 1979.
13. Mercedes Benz seria W 123. –Moskva, 1995.
14. Ostrovțev A. Avtomobili. –Moskva, 1976.
15. Opel Senator/Monza Ustroistvo, tehničeskoe obslujivanie i remont. –Kaunas, 1995.
16. Opel Vectra/Calibra. Ustroistvo. Obslujivanie. Remont. –Vilnius, 1996.
17. Opel Ascona C. Ustroistvo. Obslujivanie. Remont. –Vilnius, 1998.
18. SAAB 90, 99. Rukovodstvo po remontu i obslujivanie. –Sanct-Peterburg, 1995.
19. Stratulat N., Vasile V. Automobilul pe înțelesul tuturor. –București, 1991.
20. Sava I., Popa M. Tinichighiu vopsitor auto. –București, 1998.
21. Sistemî vprîska topliva. –Moskva, 2000.
22. Ross Tveg. Sistemî vprîska benzina. –Moskva, 1999.
23. Frățila Gh., Frățila M., Samoila St. Automobile. Cunoaștere, întreținere, reparare. –București, 2005.

CUPRINS

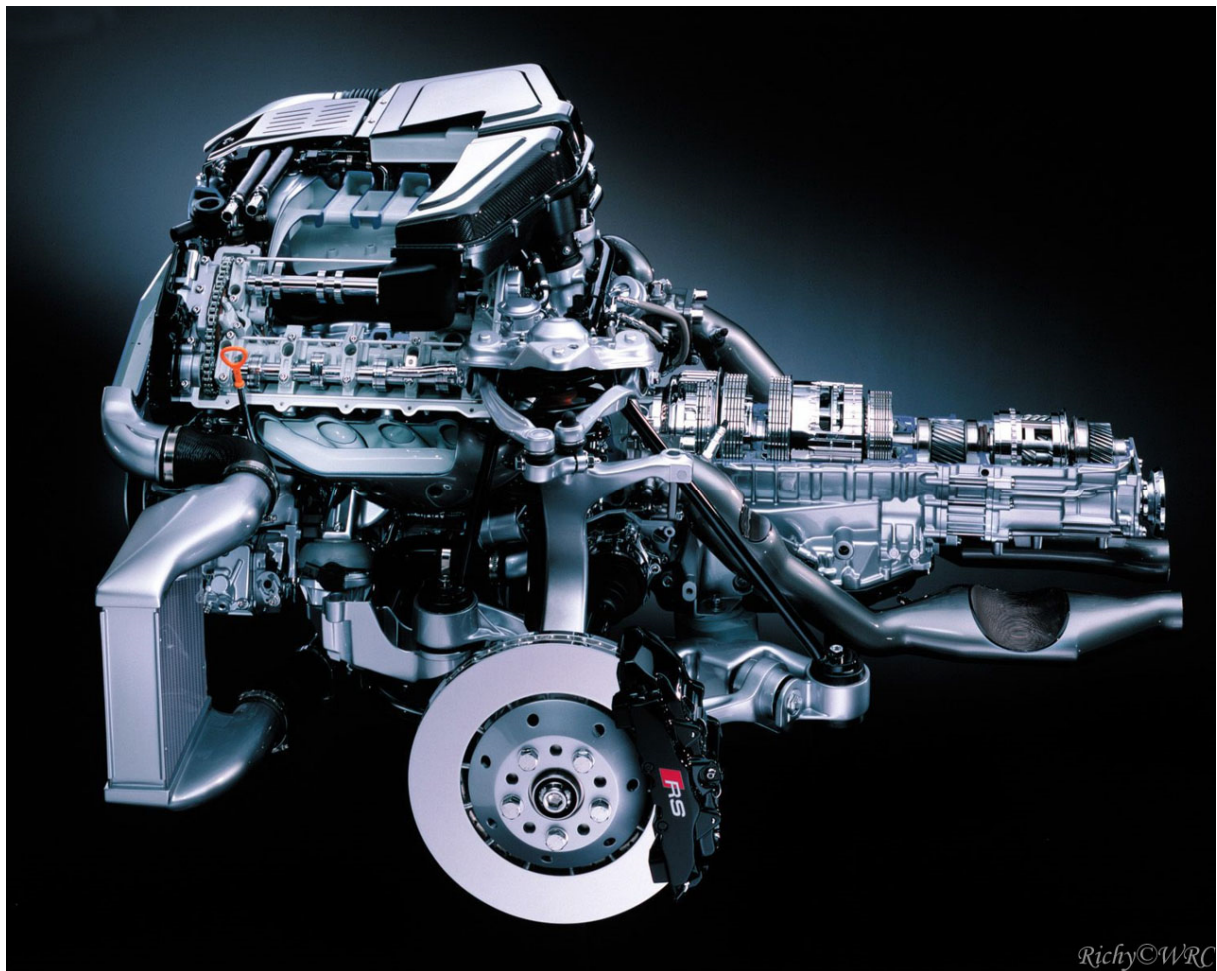
Partea I. CONSTRUCȚIA AUTOMOBILULUI	3
1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE AUTOMOBIL.....	3
1.1. Construcția generală a automobilelor	3
1.2. Clasificarea automobilelor	5
1.3. Caracteristicile tehnice ale automobilelor	6
1.4. Automobilul, protecția mediului ambiant și sănătății oamenilor.....	6
2. MOTORUL AUTOMOBILULUI.....	7
2.1. Clasificarea, construcția generală a motorului.....	7
2.2. Mecanisme și instalațiile motorului.....	9
2.3. Parametrii constructivi de bază ai motorului	10
2.4. Ciclul de funcționare al motorului	11
2.4.1. Ciclul de funcționare al motorului cu aprindere prin scânteie în patru timpi.....	11
2.4.2. Ciclul de funcționare al motorului cu aprindere prin compresie în patru timpi.....	12
2.4.3. Ciclul de funcționare al motorului cu aprindere prin scânteie în doi timpi.....	13
2.4.4. Comparatie între motorul cu aprindere prin scânteie și motorul cu aprindere prin compresie.....	14
2.5. Funcționarea motoarelor policilindrice.....	14
3. MECANISMUL BIELĂ-MANIVELĂ.....	17
3.1. Destinația și părțile componente	17
3.2. Organele fixe ale mecanismului bielă-manivelă.....	18
3.3. Organele mobile ale mecanismului bielă-manivelă	21
4. MECANISMUL DE DISTRIBUȚIE.....	25
4.1. Destinația, clasificarea și părțile componente	25
4.2. Construcția generală și funcționarea mecanismelor de distribuție.....	26
4.3. Construcția organelor componente ale mecanismelor de distribuție	27
5. INSTALAȚIA DE RĂCIRE	32
5.1. Construcția generală și funcționarea instalației de răcire cu lichid.....	32
5.2. Construcția părților componente ale instalației de răcire	32
6. INSTALAȚIA DE UNGERE	35
6.1. Destinația și metodele de ungere	35
6.2. Părțile componente și funcționarea instalației de ungere	36
6.3. Construcția organelor componente ale instalației de ungere.....	38
7. INSTALAȚII DE ALIMENTARE ALE MOTORULUI.....	42
7.1. Instalația de alimentare a motorului cu aprindere prin scânteie.....	42
7.2. Amestecuri carburante.....	43
7.3. Carburatorul elementar.....	44

7.4.	Construcția organelor componente ale instalației de alimentare cu aprindere prin scânteie	45
7.5.	Clasificarea și construcția generală a carburatorului.....	47
7.6.	Dispozitivele de dozare ale carburatorului.....	49
7.7.	Carburatorul cu comandă electronică.....	52
7.8.	Sistemul de evacuare a gazelor de eșapament.....	53
8.	INSTALAȚII DE ALIMENTARE A MAS CU INECȚIE DE BENZINĂ.....	55
8.1.	Instalația de alimentare cu inecția mecanică a benzinei.....	55
8.2.	Instalația electronică cu inecția de benzină prin doze	56
8.3.	Instalația de alimentare cu inecția indirectă a benzinei.....	58
8.4.	Instalații unice de inecție a benzinei și aprindere.....	59
8.5.	Construcția organelor componente ale instalațiilor de inecție a benzinei.....	60
9.	INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU CARBURANȚI GAZOȘI.....	66
9.1.	Instalația de alimentare cu gaz comprimat	66
9.2.	Instalația de alimentare cu gaz lichefiat	67
10.	INSTALAȚII DE ALIMENTARE ALE MOTOARELOR CU APRINDERE PRIN COMPRESIE.....	68
10.1.	Construcția generală și funcționarea instalației de alimentare a MAC.....	68
10.2.	Construcția părților componente ale instalației a MAC	70
10.3.	Pompa de inecție rotativă	73
10.4.	Particularitățile funcționării motorului prin supraalimentare	74
11.	ECHIPAMENTUL ELECTRIC	75
11.1.	Destinația și părțile componente	75
11.2.	Instalația de alimentare cu energie electrică.....	76
11.3.	Instalații de aprindere	79
11.5	Instalația de aprindere cu tranzistor	80
11.6	Instalații de aprindere electronice.....	81
11.4.	Metodele de distribuție a tensiunii înalte la instalațiile de aprindere electronice.....	83
11.5.	Construcția elementelor componente ale instalațiilor de aprindere	84
12.	INSTALAȚIA DE PORNIRE	89
12.1.	Metode de pornire și de ușurare a pornirii	89
12.2.	Construcția demarorului de pornire.....	89
13.	ILUMINAREA, SEMNALIZAREA ȘI APARATELE DE MĂSURAT ȘI CONTROL	91
14.	PARTICULARITĂȚILE CONSTRUCTIVE ALE UNOR MOTOARE ALE AUTOMOBILELOR MODERNE	95
14.1.	Motoarele automobilului Opel.....	95
14.2.	Motoarele automobilului BMW	97
14.3.	Motoarele automobilului MERCEDES-BENZ.....	99
14.4.	Motoarele automobilului AUDI.....	100

14.5. Motoarele automobilului VOLKSWAGEN	102
14.6. Motoarele automobilului VAZ	104
15. TRANSMISIA AUTOMOBILULUI.....	106
15.1. Destinația și clasificarea transmisiilor	106
16. AMBREIAJUL	108
16.1. Destinația și clasificarea ambreiajelor.....	108
16.2. Ambreiaj monodisc cu arc central de tip diafragmă.....	109
16.3. Ambreiaj monodisc cu arcuri periferice.....	110
16.4. Mecanisme de acționare ale ambreiajelor	112
17. CUTII DE VITEZE.....	114
17.1. Destinația și clasificarea cutiilor de viteze.....	114
17.2. Cutii de viteze în trepte	115
18. CUTII DE VITEZE AUTOMATE.....	118
18.1. Dispoziții generale.....	118
18.2. Părțile componente ale cutiei de viteze automate	119
18.3. Principiul de funcționare a hidrotransformatorului și a cutiei de viteze planetare	120
18.4. Construcția mecanismelor executive ale cutiei de viteze.....	124
18.5. Instalația hidraulică a cutiilor automate	125
18.6. Instalația de ungere și răcire a hidrotransformatorului	131
18.7. Cuplarea automată a treptelor de viteze	133
18.8. Transmisia cardanică	136
19. PUNȚILE AUTOMOBILULUI.....	137
19.1. Puntea motoare din spate.....	137
19.2. Puntea motoare și de direcție din față	142
19.3. Puntea articulată din față	143
19.4. Puntea rigidă din față.....	143
19.5. Suspensii și amortizorul	145
19.6. Instalația de reglare pe înălțime a suspensiei din spate	149
20. ROȚILE AUTOMOBILULUI.....	150
20.1. Destinația și clasificarea roților	150
20.2. Roțile și pneurile	150
21. SISTEMELE DE CONDUCERE	153
21.1. Sisteme de direcție	153
21.2. Sistemul de direcție a punții articulate	153
21.3. Sistemul de direcție cu cremalieră	155
21.4. Mecanisme hidraulice de transmitere a direcției.....	156
21.5. Stabilizarea roților de direcție.....	158
21.6. Mijloace de securitate ale sistemelor de direcție.....	159

22. SISTEMUL DE FRÂNARE.....	160
22.1. Destinația și clasificarea sistemelor de frânare.....	160
22.2. Părțile componente și funcționare sistemului de frâne	161
22.3. Construcția și funcționarea frânelor disc	162
22.4. Frâna cu tambur și saboți interiori.....	164
22.5. Acționarea hidraulică a frânelor	166
22.6. Acționarea mecanică a frânelor	170
22.7. Acționarea pneumatică a frânelor	170
22.8. Sistemul electronic de antipatinare ABS	171
23. CADRU ȘI CAROSERIA	172
23.1. Construcția cadrului.....	172
23.2. Caroseria automobilului	173
Partea II. ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA AUTOMOBILULUI	176
24. REVEDERILE REGULAMENTULUI DE ÎNTREȚINERE TEHNICĂ ȘI REPARAREA AUTOMOBILULUI	176
24.1. Organizarea întreținerilor tehnice	176
24.2. Materiale, chimicale și instrumente utilizate la întreținerea tehnică a automobilului.....	177
24.3. Utilaje pentru întreținerea automobilului	180
24.4. Controlul pregătirii automobilului pentru exploatare	181
24.5. Organizarea reparației automobilului.....	183
24.6. Tehnologia lucrărilor la reparare	184
24.7. Defectele caracteristice și procedeele de recondiționare ale pieselor	188
25. DIAGNOSTICAREA, ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA AUTOMOBILULUI	191
25.1. Diagnosticarea și întreținerea mecanismelor motorului.....	191
25.2. Constatarea tehnică și repararea organelor fixe ale mecanismului bielă-manivelă.....	196
25.3. Constatarea tehnică și repararea organelor mobile ale mecanismului bielă manivelă....	199
25.4. Demontarea și constatarea tehnică a mecanismului de distribuție.....	203
25.5. Repararea mecanismului de distribuție.....	204
25.6. Diagnosticarea și întreținerea tehnică a instalației de răcire.....	206
25.7. Constatarea tehnică și repararea instalației de răcire	208
25.8. Diagnosticarea și întreținerea tehnică a instalației de ungere	209
25.9. Constatarea tehnică și repararea organelor instalației de ungere	211
25.10. Întreținerea tehnică a instalației de alimentare a MAS	214
25.11. Constatarea tehnică și repararea instalației de alimentare a MAS	216
25.12. Diagnosticarea instalațiilor de alimentare cu injecție de benzină.....	217
25.13. Întreținerea tehnică a instalației de alimentare cu aprinderea prin compresie.....	219
25.14. Repararea instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin compresie.....	221
25.15. Diagnosticarea și întreținerea bateriei de acumulatoare	222
25.16. Dereglările de bază și întreținerea tehnică a generatorului de curent alternativ	224

25.17. Dereglările de bază ale demarorului și întreținerea tehnică.....	225
25.18. Întreținerea tehnică ale instalației de aprindere.....	225
25.19. Dereglările de bază și întreținerea tehnică a iluminării.....	227
25.20. Repararea organelor echipamentului electric.....	228
25.21. Dereglările de bază și întreținerea tehnică a ambreiajului.....	229
25.22. Defectele în exploatare și repararea ambreiajului.....	231
25.23. Diagnosticarea și întreținerea tehnică a cutiilor de viteze automate	233
25.24. Ordinea de diagnosticare a cutiilor de viteze automate	233
25.25. Întreținerea tehnică și repararea cutiei de viteze în trepte și transmisiei cardanice.....	239
25.26. Diagnosticarea și întreținerea tehnică a transmisiei principale, diferențialului și a arborilor planetari.....	241
25.27. Repararea transmisiei principale, diferențialului și a arborilor planetari.....	243
25.28. Defectele în exploatare și întreținerea punții rigide din față	243
25.29. Întreținerea tehnică și repararea suspensiilor și amortizorului.....	244
25.30. Întreținerea tehnică și repararea roților și pneurilor.....	246
25.31. Dereglările de bază și diagnosticarea sistemului de direcție.....	249
25.32. Întreținerea tehnică și reglările sistemului de direcție	251
25.33. Constatarea tehnică și repararea sistemului de direcție	251
25.34. Dereglările sistemului de frânare și întreținerea lui.....	252
25.35. Repararea sistemului de frânare.....	254
25.36. Întreținerea tehnică și repararea caroseriei și a cadrului.....	255
BIBLIOGRAFIA	257
CUPRINS.....	258



Richy©WRC

