



I. MOTOC
I. POPESCU

**AUTOBUZE
CU MOTOARE DIESEL
ORIZONTALE**



**AUTOBUZE
CU MOTOARE DIESEL
ORIZONTALE**

ing. ION MOTOC * dr. ing. ION POPESCU

AUTOBUZE CU MOTOARE DIESEL ORIZONTALE

**Construcție. Întreținere. Reparare
Exploatare**



EDITURA TEHNICĂ
București — 1979

Control științific ing. **GHEORGHE POPESCU**
Redactor: ing. **MARIA - ANTOINETTE IONESCU**
Tehnoredactor: **VALERIU MORĂRESCU**
Coperta: **CONSTANTIN GULUȚĂ**

Bun de tipar: 13.06.1979 Coli de tipar: 22,50
Planșe: Tiraj: 21.200 + 90 exemplare legate
C.Z. 629.114.5:62 - 843



c. 7 - I.P. INFORMAȚIA
str. Brezoianu Nr. 23 - 25,
București

permiț o mai eficientă folosire a spațiului interior și condiții superioare de confort, lucrarea de față va aborda doar acest tip de autobuze.

Astfel se tratează autobuzele cu motoare diesel orizontale aflate în dotarea parcului național — ROMAN, IKARUS și SKODA — ale căror subansambluri sînt identice sau relativ asemănătoare. Desigur, apar și deosebiri constructive esențiale, în special în ceea ce privește forma caroseriilor.

Lucrarea este concepută în două părți. Prima tratează probleme ale construcției, funcționării, întreținerii și reparării autobuzelor : caracteristici constructive și funcționale ; operațiile de întreținere și ordinea de efectuare a acestora ; defecțiunile cele mai frecvente, cauzele care le generează și modul de înlăturare a acestora. A doua parte evidențiază factorii care concurează la menținerea sau refacerea parametrilor constructivi și funcționali proiectați.

În intenția autorilor a stat dorința de a oferi un minim de elemente necesare lucrătorilor din transportul urban pentru utilizarea optimă, în condiții de eficiență economică și tehnică maximă, a autobuzelor din dotare.

Totodată, pe această cale, autorii își exprimă gratitudinea față de dr. ing. Gh. Turbuț, ing. Gh. Popescu și dr. ing. N. Anghela, pentru sugestiile valoroase făcute în vederea definitivării lucrării. De asemenea, aduc calde mulțumiri Editurii tehnice pentru conlucrarea fructuoasă în vederea publicării lucrării.

Autorii

C U P R I N S U L

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Cuvînt înainte | 5 | Capitolul 4 Cutia de viteze | 120 |
| Partea întâi: CONSTRUCȚIA, FUNCȚIONAREA ÎNȚREȚINEREA ȘI REPARAREA AUTOBUZELOR CU MOTOARE DIESEL ORIZONTALE | 9 | 4.1. Construcție și funcționare | 120 |
| Capitolul 1 Tendințe constructive și descrierea generală a autobuzelor cu mo- toare orizontale | 11 | 4.2. Întreținerea cutiei de viteze | 137 |
| 1.1. Tendințe constructive | 11 | 4.3. Îndrumar pentru localizarea defec- țiunilor și repararea cutiei de viteze meccanice | 141 |
| 1.2. Descrierea generală a autobuzelor cu motoare orizontale | 13 | Capitolul 5 Transmisia cardanică | 154 |
| Capitolul 2 Motorul | 18 | 5.1. Construcție și funcționare | 154 |
| 2.1. Motoarele RABA-MAN D 2156 HM6U și ML 634 | 18 | 5.2. Întreținerea transmisiei cardanice | 156 |
| 2.1.1. Construcție și funcționare | 23 | Capitolul 6 Puntea-spate | 159 |
| 2.1.2. Întreținerea motorului | 34 | 6.1. Construcție și funcționare | 159 |
| 2.1.3. Repararea motorului | 37 | 6.2. Întreținerea punții-spate | 165 |
| 2.1.4. Rodarea motorului | 55 | 6.3. Îndrumar pentru localizarea defec- țiunilor și repararea punții-spate | 166 |
| 2.2. Instalația de ungere | 56 | Capitolul 7 Sistemul de direcție | 182 |
| 2.2.1. Construcție și funcționare | 56 | 7.1. Construcție și funcționare | 183 |
| 2.2.2. Întreținerea instalației de ungere | 63 | 7.2. Întreținerea sistemului de direcție | 201 |
| 2.2.3. Repararea instalației de ungere | 65 | 7.3. Îndrumar pentru localizarea defecți- unilor și repararea sistemului de direcție | 205 |
| 2.3. Instalația de alimentare | 68 | Capitolul 8 Sistemul de frinare | 220 |
| 2.3.1. Construcție și funcționare | 68 | 8.1. Construcție și funcționare | 220 |
| 2.3.2. Întreținerea instalației de ali- mentare | 80 | 8.2. Întreținerea sistemului de frinare | 251 |
| 2.3.3. Repararea instalației de ali- mentare | 84 | 8.3. Îndrumar pentru localizarea defec- țiunilor și repararea sistemului de frinare | 255 |
| 2.4. Instalația de răcire | 90 | Capitolul 9 Puntea-față | 267 |
| 2.4.1. Construcție și funcționare | 93 | 9.1. Construcție și funcționare | 267 |
| 2.4.2. Întreținerea instalației de răcire | 98 | 9.2. Întreținerea punții-față | 272 |
| 2.4.3. Repararea instalației de răcire | 101 | 9.3. Îndrumar pentru localizarea defec- țiunilor și repararea punții-față | 281 |
| 2.5. Îndrumar pentru localizarea defec- țiunilor | 103 | Capitolul 10 Suspensia | 287 |
| Capitolul 3, Ambreiajul | 107 | 10.1. Construcție și funcționare | 287 |
| 3.1. Construcție și funcționare | 113 | 10.2. Întreținerea suspensiei | 296 |
| 3.2. Întreținerea ambreiajului | 113 | 10.3. Îndrumar pentru localizarea defec- țiunilor și repararea suspensiei | 300 |
| 3.3. Îndrumar pentru localizarea defec- țiunilor și repararea ambreiajului | 115 | Capitolul 11 Caroseria | 304 |
| | | 11.1. Construcție și funcționare | 304 |
| | | 11.2. Întreținerea caroseriei | 313 |
| | | 11.3. Repararea caroseriei | 313 |

| | | | | |
|--|--|--------------|--|-----|
| 11.4. Repararea mecanismului de acționare a ușilor | 314 | Capitolul 14 | Exploatarea autobuzelor | 349 |
| Capitolul 12 | Instalația electrică | 14.1. | Rodajul autobuzelor | 349 |
| 12.1. | Construcție și funcționare | 14.2. | Exploatarea pe timp de ploaie | 350 |
| 12.2. | Întreținerea instalației electrice | 14.3. | Exploatarea pe timp de iarnă | 350 |
| 12.3. | Localizarea defecțiunilor și repararea instalației electrice | 14.4. | Remorcarea autobuzelor | 353 |
| Partea a doua : | EXPLOATAREA TEHNICĂ A AUTOBUZELOR CU MOTOARE DIESEL ORIZONTALE | Capitolul 15 | Întreținerea, repararea și exploatarea autobuzelor — factori majori în menținerea stării tehnice și a economiei de combustibil | 354 |
| Capitolul 13 | Norme de exploatare tehnică | 14.1. | Influența diverșilor factori asupra stării tehnice | 354 |
| 13.1. | Regimul de întreținere tehnică | 15.2. | Influența diverșilor factori asupra consumurilor de combustibili și de lubrifianți | 357 |
| 13.2. | Reparația curentă | Bibliografic | | 360 |
| 13.3. | Reparația capitală | | | |
| 13.4. | Consumul de combustibil și de ulei | | | |

Partea întâi

**CONSTRUCȚIA, FUNCȚIONAREA,
ÎNȚREȚINEREA ȘI REPARAREA AUTOBUZELOR
CU MOTOARE DIESEL
ORIZONTALE**

Nu numai din considerente metodologice, dar și practice, se va considera autobuzul ca un *sistem tehnic interdependent* (creație umană în care legile naturii sînt utilizate pentru ușurarea și/sau mărirea productivității muncii) sau *mașină* (ansamblu) destinată transportului, formată din mai multe *mecanisme* (subansambluri) mobile și fixe (fig. 1).

În această perspectivă, autobuzul (mașina de transport) poate fi considerat ca un ansamblu de subsisteme: motor, transmisie, caroserie,

suspensie, frînă, direcție etc., care satisface un obiectiv precis — transportul rutier de persoane, în care scop folosește o sursă de energie proprie.

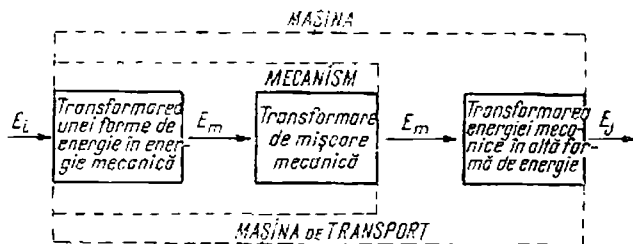


Fig. 1

Fiecare din aceste subsisteme pot fi divizate, la rîndul lor, în câteva părți distincte, raționamentul repetîndu-se pînă se ajunge la elementul component elementar: șurub, tijă, carcasă, garnitură etc. Dacă unul dintre aceste elemente lipsește însă, sau nu funcționează corect, atunci subsistemul din care face parte va fi disfuncțional în anumite condiții (fără a fi afectate în totalitate subsistemele) și sistemul general (autobuzul) devine impracticabil. Deci, chiar dacă anumite părți (motor, suspensie, transmisie etc.) pot acționa ca sisteme dependente, este necesar ca, potrivit scopului pentru care a fost creat, fiecare element să acționeze la parametrii proiectați, orice abatere de la „cîmpul” respectiv de toleranță contribuind la distrugerea echilibrului funcțional în ansamblu și, implicit, la reducerea performanțelor celorlalte subsisteme.

De aceea, în lucrare se insistă asupra conexiunilor dintre subsisteme, asupra modului de executare a operațiilor cu grad mare de complexitate și cu influență hotărîtoare asupra stării tehnice a autobuzelor și a folosirii sculelor și dispozitivelor adecvate pentru aceste operații.

TENDINȚE CONSTRUCTIVE ȘI DESCRIEREA GENERALĂ A AUTOBUZELOR CU MOTOARE ORIZONTALE

1.1.1. Tendințe constructive

Acțiunea simultană a mai multor factori — de conjunctură sau de durată — a produs o serie de mutații semnificative în construcția și funcționarea autovehiculelor, cu implicații majore asupra evoluției transportului rutier, individual sau colectiv. Criza energetică și legislațiile adoptate ulterior, inclusiv în domeniul protejării mediului înconjurător, au grăbit preocupările pentru regândirea principiilor de realizare a mijloacelor auto de transport de mare capacitate.

Finalizarea unor lucrări de cercetare-dezvoltare a creat premisele îmbunătățirii comportării autobuzelor în exploatare (mărirea siguranței în circulație, diminuarea consumului de combustibil și a gradului de poluare, ridicarea gradului de confort), conferindu-le avantaje nete în comparație cu alte mijloace de transport pentru călători.

În construcția de autobuze, acțiune aflată în continuă perfecționare, se constată unele linii directe care urmăresc sporirea eficienței economice și tehnice a transportului rutier de persoane. Dintre acestea se enumeră : reducerea greutateii specifice a autovehiculului ; sporirea capacității prin utilizarea tot mai largă a autovehiculelor articulate ; folosirea rațională a spațiului caroseriei, în principal prin amplasarea motorului sub podea (motoare orizontale) ; generalizarea echipării cu motoare cu aprindere prin compresie ; sporirea fiabilității agregatelor componente și adoptarea unor soluții constructive care să reducă volumul lucrărilor de întreținere (reducerea numărului de articulații care trebuie gresate, folosirea alternatoarelor în loc de dinamuri cu colector) ; extinderea automatizării și generalizarea mecanismelor servo, în vederea îmbunătățirii condițiilor de muncă ale conducătorilor auto.

Autobuzele moderne au caroserie tip vagon și motorul dispus sub podea între axe (fig. 1.1.,a) sau la spate (fig. 1.1, b și c), fapt care conferă posibilitatea mării suprafeței utile de încărcare la circa 99—98% din suprafața totală. Se constată o ușoară tendință spre amplasarea motoa-

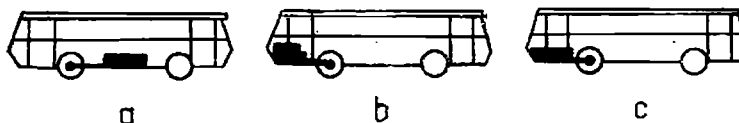


Fig. 1.1. Soluții de amplasare a motoarelor :
a — între axe ; b — la spate, transversal ; c — la spate, orizontal

relor în consolă-spate, dispuse orizontal sau înclinat, în special la autobuzele interurbane și de turism, fără a fi neglijată soluția cu motorul dispus între axe (la autobuzele urbane).

A doua soluție este avantajoasă mai ales în cazul folosirii transmisiilor automate, la care dezavantajele legate de dificultățile transmiterii comenzilor dispar, asigurând în aceleași timp o mai bună repartitie a sarcinilor pe axe, compartimente voluminoase pentru bagaje sub podea la autobuzele interurbane și nivel coborât al platformei la autobuzele urbane.

Se constată o preocupare tot mai mare pentru autobuzele articulate, dublu articulate sau cu etaj, care satisfac mai bine necesitățile transportului în comun din marile orașe aglomerate. La aceste autobuze motorul este amplasat sub podea, la mijlocul autobuzului, existind autobuze în fază experimentală cu amplasarea acestuia la remorcă, sub podea, în vederea coboririi nivelului podelei. În scopul ridicării gradului de confort este evidentă preocuparea pentru reducerea nivelului podelei la autobuzele urbane și ridicarea acesteia la cele interurbane.

Autobuzele moderne au caroseria autoportantă, cu fețe drepte. Se constată tendința de mărire a înălțimii ferestrelor laterale pentru asigurarea unei perfecte vizibilități laterale și de coborirea grinzii parbrizelor din față pentru mărirea unghiului vertical de vizibilitate al șoferului.

La amenajarea spațiului interior se întâlnesc două cazuri: majoritatea spațiului interior este folosit pentru amplasarea scaunelor (autobuzele interurbane și de turism) sau soluția cu un număr redus de scaune, restul suprafeței fiind destinată transportului de călători în picioare și pentru circulația interioară (autobuzele urbane).

O atenție deosebită se acordă măsurilor pentru protecția conducătorului auto și a pasagerilor. În acest scop autobuzele sînt prevăzute cu ieșiri de siguranță, sisteme de acționare a ușilor de către călători în caz de nevoie, instalații de avertizare, dispozitive de spart geamurile, cu inscripții de utilizare amplasate la vedere.

Analizarea realizărilor obținute relevă ca mai semnificative următoarele direcții de înaintare:

— îmbunătățirea construcției motoarelor diesel pentru autobuze; obținerea cuplului motor la o turație redusă (1 200—1500 rot/min), cu scopul de a asigura o funcționare economică a motorului; reducerea la maximum a dezavantajelor specifice motorului diesel (dificultate la pornire și zgomot mare); realizarea unor motoare ușoare și compacte, mai răspândite fiind cele cu o putere de 180—230 CP; motoare cu șase cilindri în linie, orizontali sau înclinați la 45°;

— folosirea transmisiilor automate și semiautomate; în cazul transmisiilor mecanice se extinde comanda pneumo-hidraulică a ambreiajului monodisc uscat și folosirea cutiilor de viteze sincronizate;

— perfecționarea punții din spate, fiind evidentă preocuparea pentru compactizarea și reducerea greutateii specifice; s-au răspândit punțile cu reductoare laterale la roți, care au permis micșorarea dimensiunilor gru-

pului conic, fără reducerea valorii raportului de transmitere, precum și punțile — față cu roți independente;

— răsbindirea mecanismelor de direcție servohidraulice în defavoarea celor pneumatice, concomitent cu diversificarea constructivă a elementelor care alcătuiesc servodirecția hidraulică;

— modernizarea sistemului de frinare; extinderea sistemelor cu aer cu circuite separate, care mărește siguranța în exploatare; o serie de îmbunătățiri sînt evidente și la elementele de protecție, de curățire, de semnalizare și de control ale sistemului de frinare, precum și a elementelor de reglare a forței de frinare, funcție de sarcină;

— generalizarea suspensiei cu elemente elastice pneumatice cu amortizoare la autobuzele urbane și cele care funcționează pe drumuri denivelate;

— extinderea dotării autobuzelor cu echipamente electrice moderne: alternator, regulator tranzistorizat, traductoare electrice pentru măsurarea diferitelor mărimi.

1.2. Descrierea generală a autobuzelor cu motoare orizontale

În dotarea parcului auto din țara noastră există un număr relativ mare de tipuri de autobuze, ale căror caracteristici principale pot fi sintetizate astfel:

ROMAN 112 UD (Fig. 1.2.), fabricat de Intreprinderea Autobuzul București, pentru transportul urban și suburban pe distanțe scurte. Este echipat cu motor RABA-MAN D 2156 HM 6U cu 6 cilindri dispuși în linie — orizontal — care dezvoltă o putere maximă de 192 CP la 2100 rot/min. Motorul este așezat sub podea, între axe, suspendat elastic pe trei suporti cu tampoane de cauciuc.

Ambreiajul mecanic (tip GF420KR) cu comandă hidraulică și schimbătorul de viteze (AK 6—80, S 6—80 sau AK 4—80) sînt montate pe motor. Puntea din spate este de construcție MAN tip HD 1045 sau RABA tip 01890. Servodirecția hidraulică de tip ZF 8069 sau CSEPEL 039 asigură o conducere ușoară. Este prevăzut cu sistem de frinare pneumatic cu circuite separate, la care frinarea roților din față este pneumo-hidraulică. Caroseria, de tip autoportant, este prevăzută cu trei uși duble, permițînd un flux mare de călători. Scările de urcare și coborîre sînt joase și comode, iar suspensia pneumatică asigură un confort foarte bun.

Se construiește în mai multe variante de amenajare a spațiului interior. Prin caracteristicile tehnice și performanțele pe care le realizează (capacitatea de transport, spațiul util, viteza, consumul de combustibil redus, confortul) autobuzul Roman 112 UD se situează la nivelul realizărilor similare pe plan mondial.

ROMAN 111 RDT (Fig. 1.3) fabricat de Intreprinderea Autobuzul București, pentru transport interurban. Este echipat tot cu motor RABA-MAN D 2156 HM6U, dispus în consolă-spate.

Caroseria, de tip autoportant este prevăzută cu două uși (spate-față) care se deschid în afară; raza mică de curbură și geamurile mari o apropie mult de tendințele actuale de construcție a caroseriilor. Suspensia pneuma-

tică asigură amortizarea aproape totală a șocurilor în timpul deplasării și condiții confortabile pentru călători. Celelalte ansambluri sînt identice cu cele întîlnite la tipul 112 UD.

Pentru mărirea confortului autobuzul este dotat cu ventilație forțată cu priză de aer reglabilă la fiecare scaun. La cerere, autobuzul se

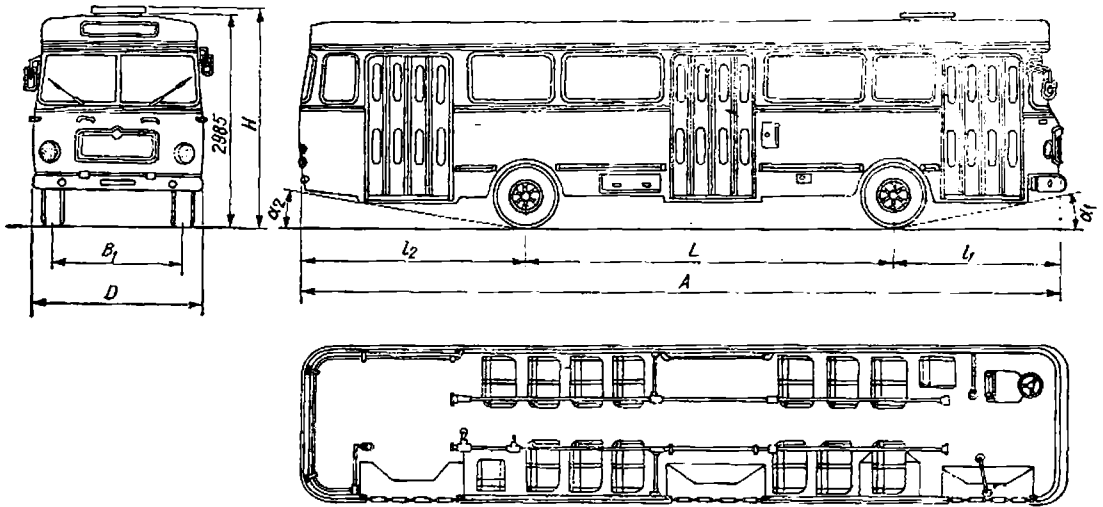


Fig. 1.2. Autobuzul Roman 112 UD

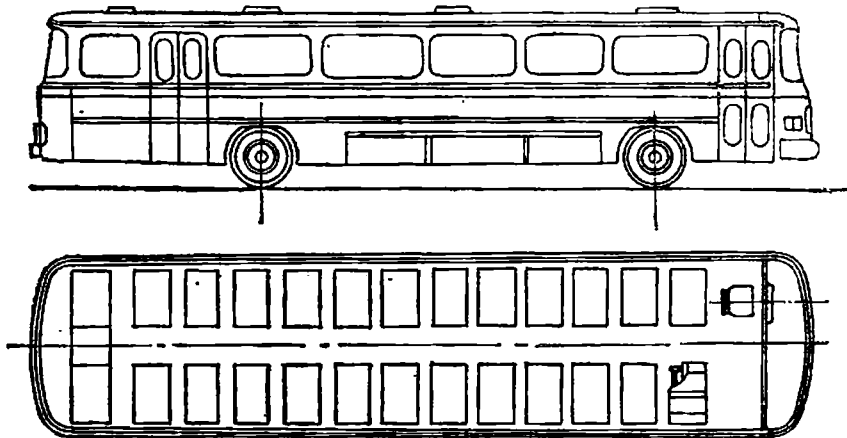


Fig. 1.3. Autobuzul Roman 111 RTD

livrează și cu alte amenajări interioare : instalație de climatizare, radio și televizor, instalație pentru ghid, etc.

SKODA SM 11 (fig. 1.4.) construit în R.S. Cehoslovacia pentru transportul urban. Este echipat cu un motor tip Skoda ML 634 cu 6

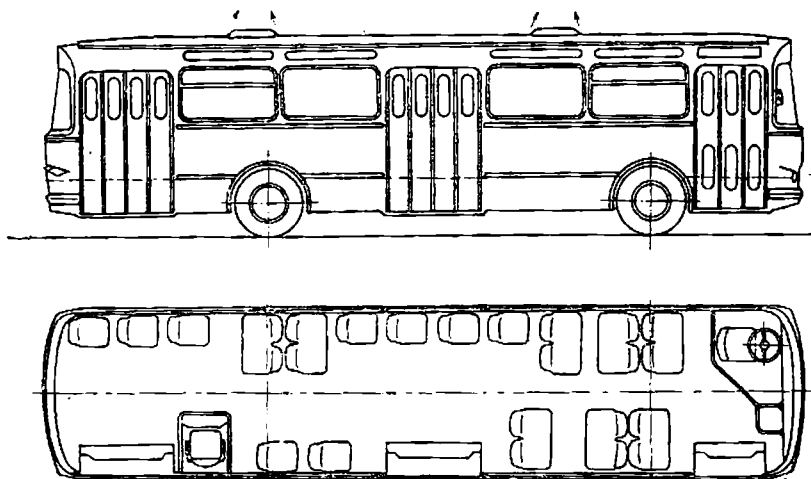


Fig. 1.4. Autobuzul Skoda SM 11

cilindri dispuși orizontal, cu injecție directă foarte economic. Motorul este amplasat, împreună cu cutia de viteze automată PRAGA 2 M 70, sub podea. Puntea din față este de tip cu roți independente, iar cea din spate este de tip RABA 01834. Suspensia pneumatică, servodirecția hidraulică și comanda cu două pedale oferă vehiculului calități de rulare foarte bune, mai ales în condițiile circulației dense din marile orașe. Caroseria de tip autoportant, având longeroanele din grinzi cu zăbrele, ușile comandate electro-pneumatic și spațiul utilizat în mod economic rezolvă cerințele mereu crescînde ale transportului urban. Se execută și în variante ca autobuz interurban sau de turism.

IKARUS IK 4 (fig. 1.5) construit în R.S.F. Jugoslavia pentru transportul urban. Este echipat cu motorul RABA-MAN D 2156 HM6U, avînd ambreiajul monodisc uscat cu comandă pneumo-hidraulică. Cutia

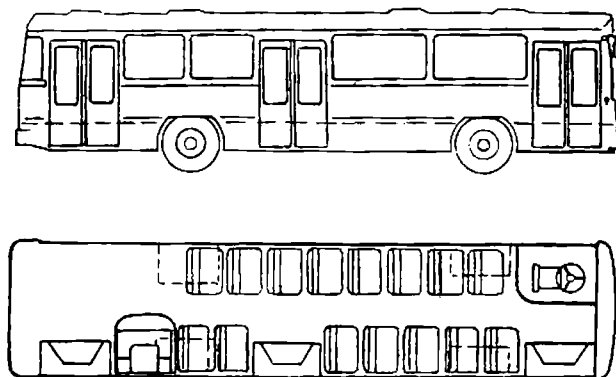


Fig. 1.5. Autobuzul IKARUS IK 4

de viteze este de tip ZF, cu patru, cinci sau șase trepte de viteză sincronizate, pentru mersul înainte și una pentru mersul înapoi. Puntea spate este de tip RABA MVG cu roți sistem trilex. Puntea față este rigidă, iar suspensia cu arcuri semieliptice și amortizoare telescopice. Are frână pneumatică cu circuite separate, iar caroseria este semiportantă, legată rigid de cadrul cu longeroane din profil U din tabără.

IKARUS 260 cu două axe (fig. 1.6) și *IKARUS 280* articulată (fig. 1.7.) construite în R.P. Ungaria pentru transportul urban, au aspect modern și

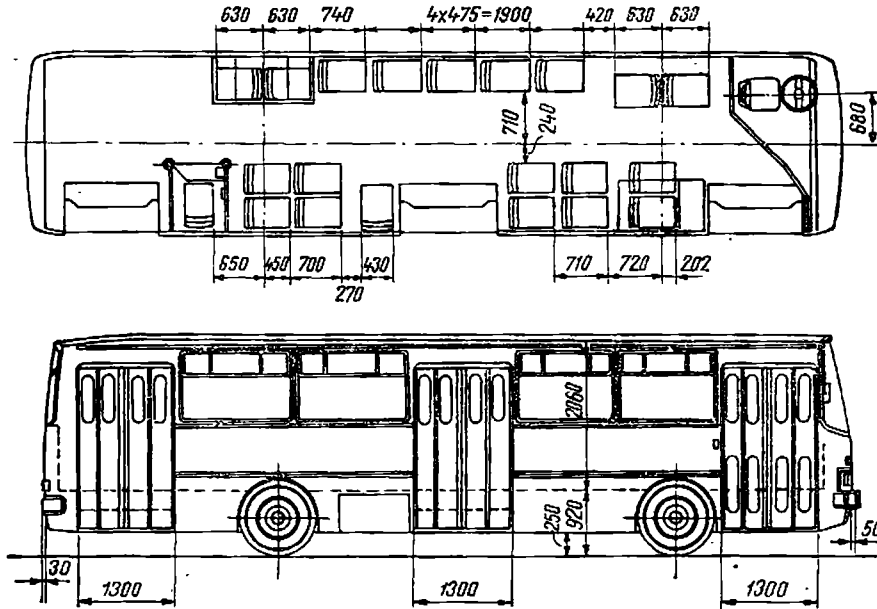


Fig. 1.6. Autobuzul IKARUS 260

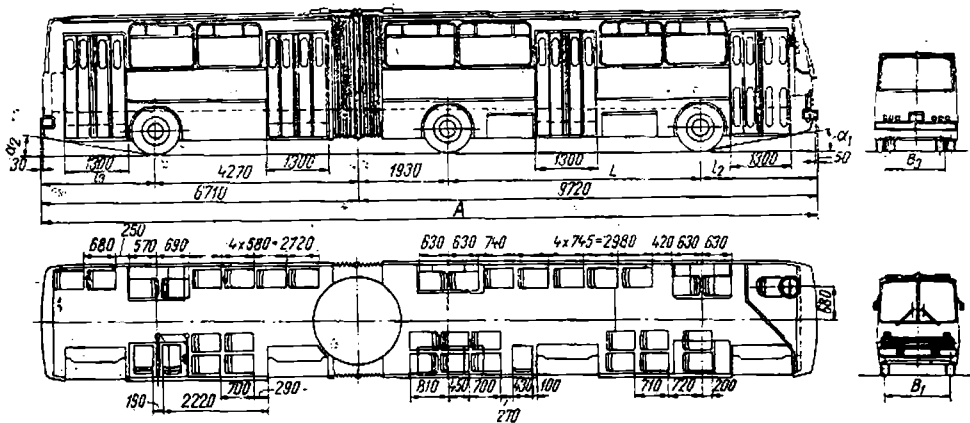


Fig. 1.7. Autobuzul IKARUS 280

Tabelul 1.1.

| Caracteristicile | Unitatea de măsură | IKARUS | | | ROMAN | | SKODA | |
|-------------------------------------|--------------------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|--------|
| | | 260 | 280 | IK 4 | 112 UD | 111 RTD | SM 11 | |
| Lungimea totală | A | mm | 11 000 | 16 500 | 11 420 | 11 780 | 11 365 | 10 985 |
| Lăţimea totală | D | mm | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 |
| Înălţimea totală | H | mm | 3 040 | 3040+120 | 3 040 | 3 035 | 2 975 | 2 955 |
| Ampatamentul | L | mm | 5 400 | 5 400 | 5 400 | 5 650 | 5 750 | 5 500 |
| Ecartament-faţă | B ₁ | mm | 2 000 | 2 000 | 1 945 | 2 045 | 2 000 | 1 800 |
| Ecartament-spate | B ₂ | mm | 1 835 | 1 835 | 1 750 | 1 712 | 1 712 | 1 791 |
| Ecartament-remorcă | B ₃ | mm | — | 2 000 | — | — | — | — |
| Consola anterioară | l ₁ | mm | 2 460 | 2 460 | 2 700 | 2 700 | 2 290 | 2 220 |
| Consola posterioară | l ₂ | mm | 3 140 | — | 3 320 | 3 485 | 3 325 | 3 265 |
| Consola posterioară remorcă | l ₃ | mm | — | 2 240 | — | — | — | — |
| Garda la sol — faţă | | mm | 180 | 180 | 260 | 180 | 180 | 180 |
| Garda la sol — spate | | mm | 350 | 350 | 222 | 350 | 350 | 350 |
| Unghiul de trecere — faţă | α ₁ | grd | 11° | 11° | 9°07' | 10° | 10° | 10° |
| Unghiul de terecere-spate | α ₂ | grd | 7°30' | 10°30' | 8°35' | 9° | 8° | 6,5° |
| Greutatea proprie | G ₀ | daN | 9 000 | 12 500 | 9 610 | 9 020 | 9 350 | 7 800 |
| Greutatea utilă admisă | G _u | daN | 7 000 | 10 000 | 7 000 | 7 000 | 5 650 | 6 800 |
| Greutatea totală | G _a | daN | 16 000 | 22 500 | 16 000 | 16 000 | 15 000 | 14 600 |
| Greutatea pe puntea — faţă | | daN | 6 000 | 6 000 | 6 000 | 6 000 | 5 000 | 5 650 |
| Greutatea pe puntea — spate | | daN | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 8 950 |
| Greutatea pe axa remorcii | | daN | — | 6 500 | — | — | — | — |
| Numărul de locuri pentru pasageri : | | | | | | | | |
| — pe scaune | | | 25 | 35 | 24 | 24 | 53 | 25 |
| — în picioare | | | 76 | 110 | 76 | 88 | — | 71 |
| — în total | | | 102 | 136 | 102 | 114 | 53 | 98 |

plăcut, geamurile și parbrizele avînd o înălţime mare, ceea ce le asigură o vizibilitate perfectă. Sînt echipate cu motorul RABA-MAN D 2156 HM6U. Cutia de viteze tip HAFE ASH 75 este montată pe motor, puntea — spate este de tip RABA MVG 01858, iar sistemul de frînare înglobează agregate dintre cele mai moderne. Caroseria este de tip autoportant cu longeroane din grinzi cu zăbrele. Suspensia pneumatică, iluminarea interioară puternică echipamentul electric modern, aspectul plăcut, durabilitatea și siguranța mărită în exploatare le impun în rîndul autobuzelor moderne destinate transportului urban, interurban și de turism din Europa.

Caracteristicile dimensionale și de gabarit (tabelul 1.1.) ale autobuzelor prezentate oferă posibilitatea comparării diferitelor tipuri.

Motoarele sînt sistemele tehnice în care o formă de energie-termică, electrică etc. — se transformă în energie mecanică, punînd în mişcare de rotaţie sau liniară anumite agregate. Cele folosind energia termică, degajată prin arderea unui combustibil, se clasifică în : *motoare cu ardere internă* (arderea are loc în interiorul motorului) şi *motoare cu ardere externă* (arderea are loc în afara motorului). În funcţie de modul de aprindere a amestecului carburant, motoarele cu ardere internă se grupează în : *motoare cu aprindere prin scînteie* (amestecul, format în carburator şi aspirat în cilindru, se aprinde cu ajutorul unei scînteii electrice) şi *motoare cu aprindere prin comprimare* sau *diesel* (amestecul carburant, format în cilindru se aprinde datorită creşterii presiunii şi temperaturii aerului aflat în cilindru). După modul de desfăşurare a ciclului motor (totalitate proceselor care în timpul funcţionării se repetă periodic într-o anumită ordine, în interiorul fiecărui cilindru al motorului) se disting : *motoare în patru* şi *în doi* timp.

Principalele elemente constructive ale motorului cu ardere internă-diesel în patru timpi sînt : *mecanismul motor*, *mecanismul de distribuţie* şi *instalaţiile auxiliare* (ungere, alimentare şi răcire). Bineînţeles, fiecare îndeplinind un rol bine definit, indispensabil funcţionării, poate fi considerat un sistem de sine stătător.

Din considerente practice se vor trata grupat ansamblurile care formează sistemul motor propriu zis (mecanismul motor şi mecanismul de distribuţie) şi separat instalaţiile auxiliare asigurînd în felul acesta, nu numai o mai bună cunoaştere, dar şi o adecvată evidenţiere a tehnologiei de întreţinere şi reparaţie a acestora. În finalul capitolului se va prezenta un îndrumar pentru localizarea defecţiunilor la motor.

2.1. Motoarele RABA-MAN D 2156 HM6U şi ML 634

În lucrare se vor descrie două dintre motoarele diesel orizontale, RABA-MAN D 2156 MH6U şi ML 634.

Motorul RABA-MAN D 2156 HM6U (fig. 2.1.) are următoarele caracteristici generale :

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| — numărul de cilindri | 6 în linii, dispuşi orizontal; |
| — alezajul | 121 mm; |
| — cursa pistonului | 150 mm; |
| — raportul de compresie | 17 : 1; |
| — cilindrarea totală | 10 349 cm ³ ; |
| — turaţia motorului | 2100 rot/min; |
| — puterea nominală | 192 CP la 2100 rot/min; |
| — cuplul motor | 71 daNm la 1300 rot/min; |

Concepția modernă a motorului și parametrii funcționali superiori (fig. 2.2, a) îi conferă multiple întrebuințări. Este un motor cu injecție directă la care se aplică procedeul de ardere HM (fig. 2.3) constind din :

— turbionarea aerului în timpul aspirației datorită formei speciale a canalului de admisie 4, executat în chiulasă, (fig. 2.3., a) ;

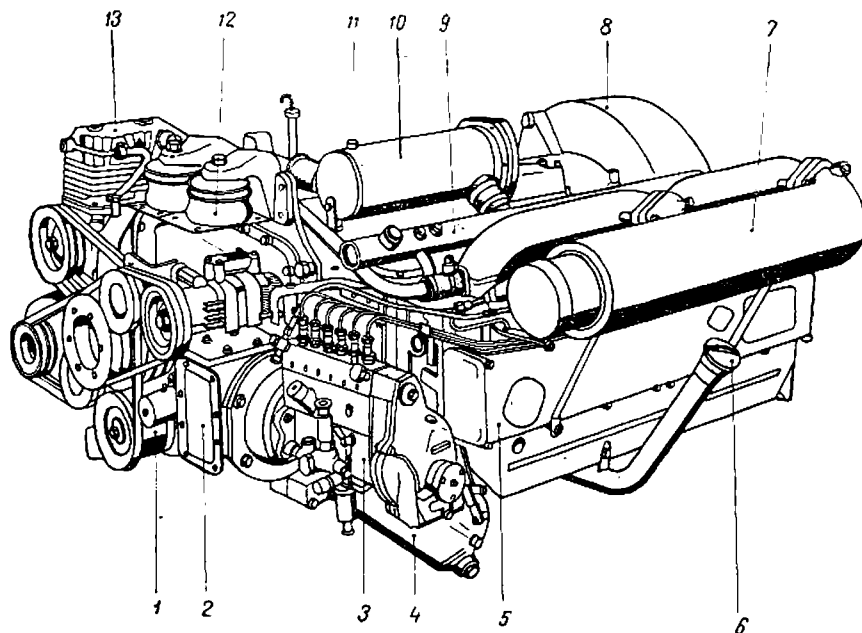
— injectarea combustibilului către sfârșitul cursei de comprimare, fapt care asigură o puternică evaporare (fig. 2.3, b) ; pătrunderea jetului de combustibil este favorizată de degajarea 2, cu care este prevăzută camera de ardere ;

— aerul fierbinte turbionat se amestecă relativ rapid și omogen cu combustibilul în stare de vapori, creîndu-se astfel condiții optime pentru arderea continuă și completă, fără creșteri substanțiale de presiune (fig. 2.3, c).

Ca urmare, motorul are o funcționare liniștită, fluentă, fără eșapare puternică de „fum”, dispune de o mare elasticitate și asigură un consum redus de combustibil.

O altă particularitate a motorului o constituie răcirea fiecărui piston cu un jet de ulei, ieșit din ajutorajul racordat la rampa de ulei a blocului motor.

Subsistemele motorului sînt aceleași cu cele ale unui motor cu cilindri așezați vertical în linie. Deosebirile constau în modul de așezare a subsistemelor, respectiv în gradul de compactitate, care facilitează, de altfel, și montarea sub podeaua autovehiculului.



□
Fig. 2.1, a

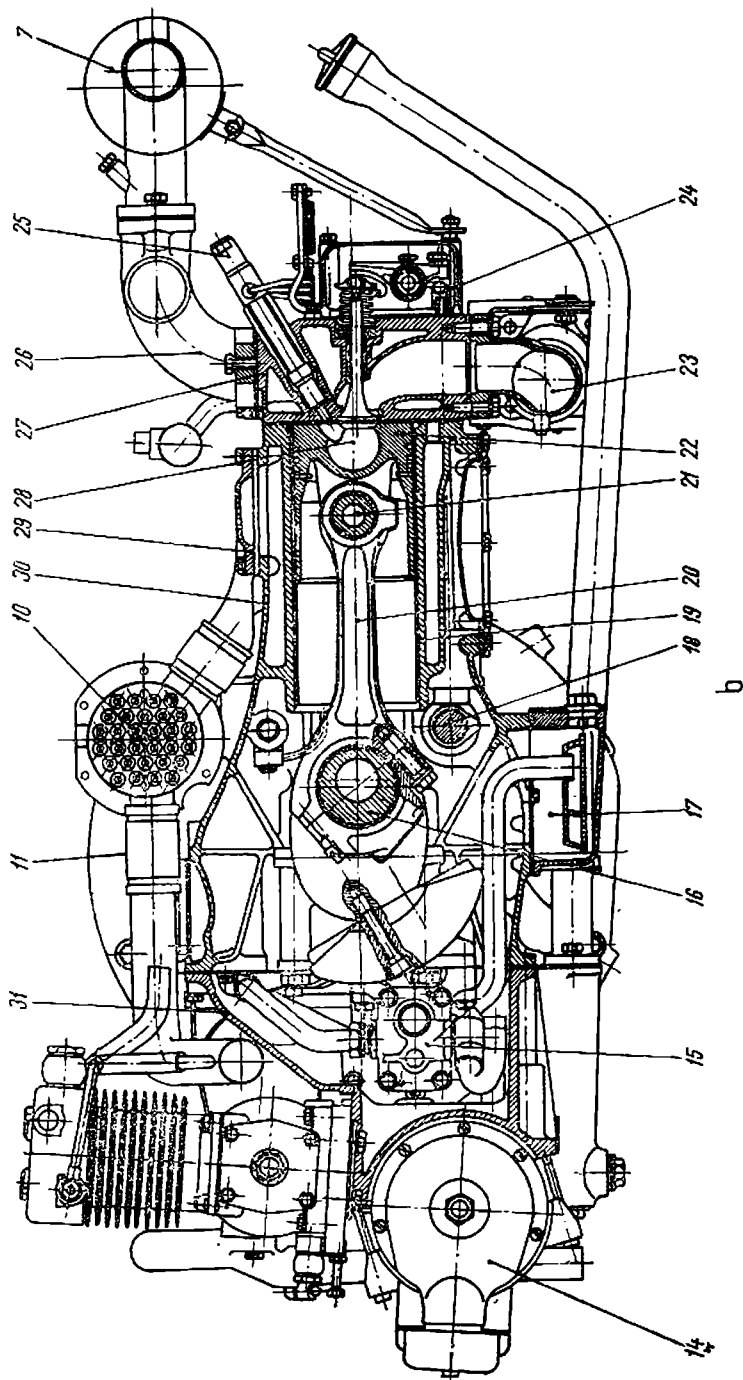


Fig. 2.1, b Motorul RABA-MAN D 2156 IIM6U:

a — vedere generală; b — secțiune; 1 — pompă de apă; 2 — capac de vizitare angrenaj pompă de injecție; 3 — pompă de injecție; 4 — filtru de ulei; 5 — capac de cilindră; 6 — țevă de umplere; 7 — rezervor de egalizare; 8 — carcasa volantului; 9 — conductă de apă; 10 — răcolector de ulei; 11 — zona de marcat a sertei motorului; 12 — braț de prindere; 13 — compresor; 14 — alternator; 15 — pompă de ulei de absorție; 16 — arborii cotiți; 17 — cută de captare a uleiului; 18 — arbore cu came; 19 — câșcă de cilindru; 20 — bielă; 21 — bolt; 22 — piston; 23 — colector de evacuare; 24 — tijă împingătoare; 25 — injecție; 26 — galeriu de admisie; 27 — cilindră; 28 — cameră de ardere; 29 — bloc motor; 30 — bloc motor; 31 — carterul inferior (baza de ulei).

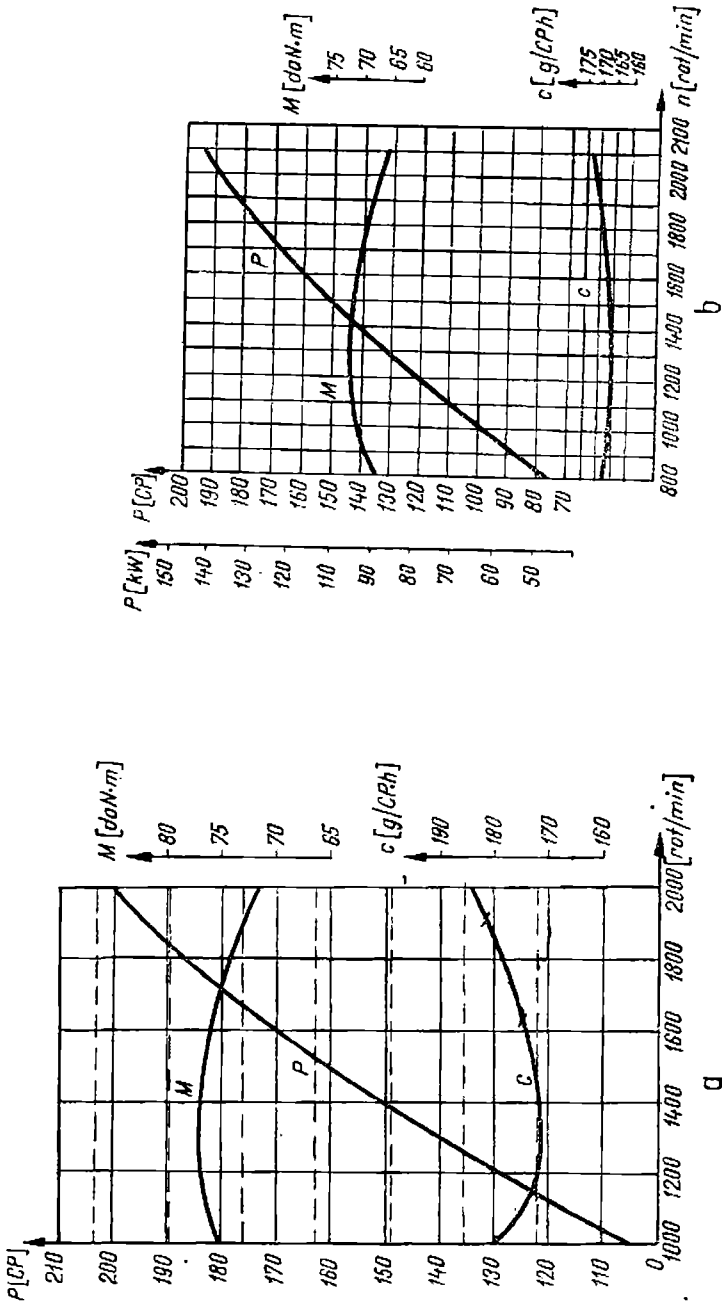


Fig. 2.2. Caracteristica externă :
 a — motorul RABA-MAN; b — motorul ML 634.

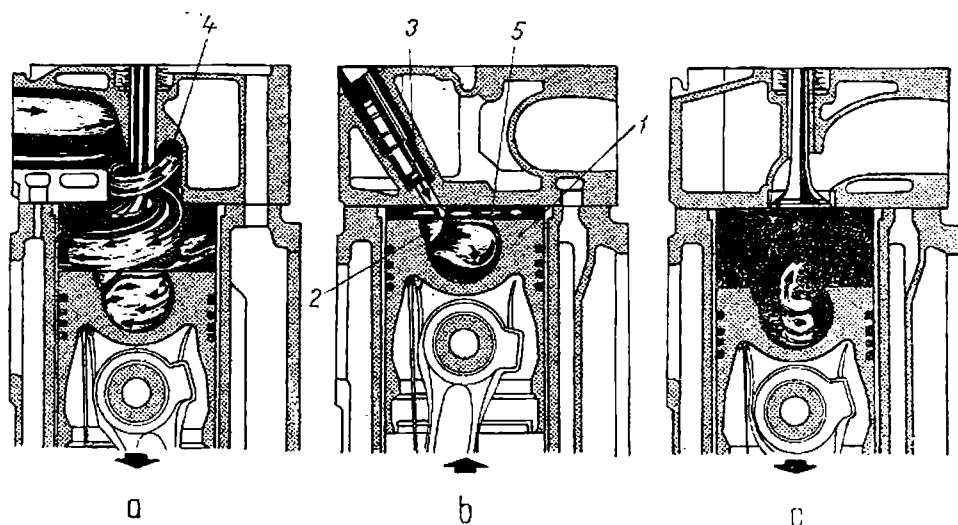


Fig. 2.3. Procedul de ardere HM :

a - admisia aerului; b - compresia aerului și injecția combustibilului; c - arderea; 1 - pistonul cu camera de ardere; 2 - degajarea camerei de ardere; 3 - injectorul; 4 - canalul de admisie a aerului; 5 - pelicula de combustibil.

Identificarea motorului se face pe baza seriei și a numărului de execuție stanțate pe blocul motor (în zona răcitorului de ulei v. fig. 2.1 poz. 11), vizibile după ridicarea capacului de vizitare din podeaua autovehiculului.

Motorul *ML 634* (fig. 2.4), care echipează autobuzele Skoda tip SM 11, este în patru timpi, cu injecție directă, utilizând procedeul de ardere HM. Are următoarele caracteristici generale :

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| — numărul de cilindri | 6 în linie dispuși orizontal; |
| — alezajul | 130 mm; |
| — cursa pistonului | 150 mm; |
| — raportul de compresie | 16,2 : 1; |
| — cilindreea totală | 11 910 cm ³ ; |
| — turația motorului | 2000 rot/min; |
| — puterea nominală | 200 CP la 2000 rot/min; |
| — cuplul motor | 77 daNm la 1300 rot//min. |

Concepția constructivă este apoximativ aceeași cu a motorului descris mai înainte, deosebirile constând în modul de amplasare și antrenare a subsistemelor.

Caracteristica externă, pronunțat ascendentă (fig. 2.2, b), corelată cu o transmisie semiautomată sau automată, conferă calități dinamice deosebite autovehiculului echipat cu acest tip de motor.

Diferențele constructive față de tipul de motor descris mai înainte constau din : chiulasa din trei bucăți ; cilindri de tip umed ; capacul distribuției de construcție diferită.

2.1.1. Construcție și funcționare

Ținând seama de faptul că există similitudine de concepție și construcție se vor prezenta principalele elemente componente ale motorului RABA-MAN, evidențiind numai particularitățile motorului ML 634.

2.1.1.1. Mecanismul motor. Funcționarea mecanismului motor constă în transformarea mișcării de du-te vino a pistonului generată de lucrul mecanic de destindere a gazelor în mișcarea de rotație a arborelui motor. În acest scop are o serie de subsisteme fixe și subsisteme mobile.

Subsistemele fixe. Constituie grupul de piese pe care se montează majoritatea organelor motorului (fig. 2.5)

Blocul motor 1 este executat din fontă cenușie, având montate la partea superioară cămășile de cilindru în linie, iar la partea inferioară arborele cotit. Este prelucrat plan, pe patru fețe, pe care sînt montate: chiulasa (la partea superioară), carterul inferior (la partea inferioară), capacul de distribuție (în față), carcasa volantului (în spate). Lateral se găsesc capacele de vizitare 6 ale tacheților și cuvele de colectarea uleiului 4.

Cilindrii 7 sînt executați din fontă aliată. Sînt demontabili, de tip usacat, cu guler de sprijin pe bloc.

Chiulasa 10 este din două bucăți și asigură închiderea părții superioare a cilindrilor. Se execută din fontă cenușie, are pereții dubli pentru circulația apei de răcire și orificii pentru montarea supapelor și injectoarelor. Etanșeitatea bloc-chiulasă este asigurată de garnitura 9, confecționată din azbest. Capacul chiulasei 14, prevăzută cu garnitură de etanșare 12, asigură protecția rampei culbutorilor de mediul ambiant.

Carterul inferior 19 (baia de ulei), executat din aluminiu, se fixează cu șuruburi la partea inferioară a blocului motor și servește ca rezervor de ulei. Etanșeitatea între carterul inferior și blocul motor este asigurată de garnitura 20. Capacele 17 permit vizitarea acestui spațiu fără demontarea băii de ulei, iar tubul 15 asigură aerisirea carterului inferior.

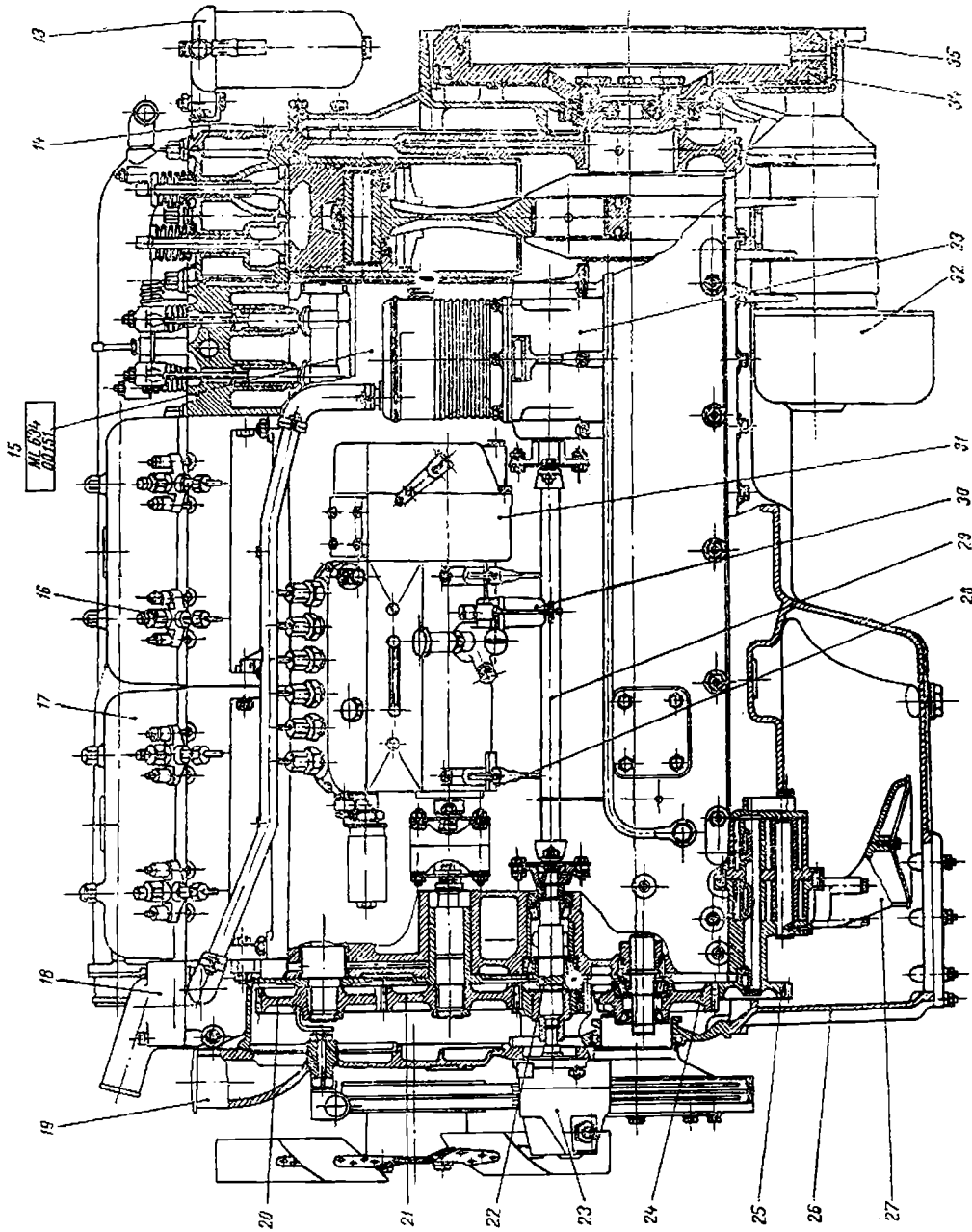
Carcasa distribuției 31, executată din aliaj de aluminiu, servește la protecția angrenajelor care antrenează distribuția și pompa de injecție. Între carcasa distribuției și blocul motor se află placa intermediară 22.

Pentru etanșarea suprafețelor de îmbinare se folosesc garniturile de plută 32 și 33. Capacul 26 acoperă fereastra de vizitare a angrenajului pompei de injecție.

Etanșarea din față a arborelui cotit din carterul distribuției prezintă o deosebită importanță și se compune din garnitura de etanșare 30, suportul de etanșare 29, inelul de etanșare 28 și capacul inelului de etanșare 27.

Carcasa volantului 35, executată din fontă cenușie, asigură protecția volantului și prinderea motorului pe rama șasiului prin intermediul unor suporturi. Etanșarea din spate a arborelui cotit la nivelul blocului este de același tip cu cea din față.

Subsistemele mobile. Acestea alcătuiesc ambielajul motorului (fig. 2.6), care servește la transmiterea forțelor create în cilindri la arborele cotit.



0
Fig. 2.4, a

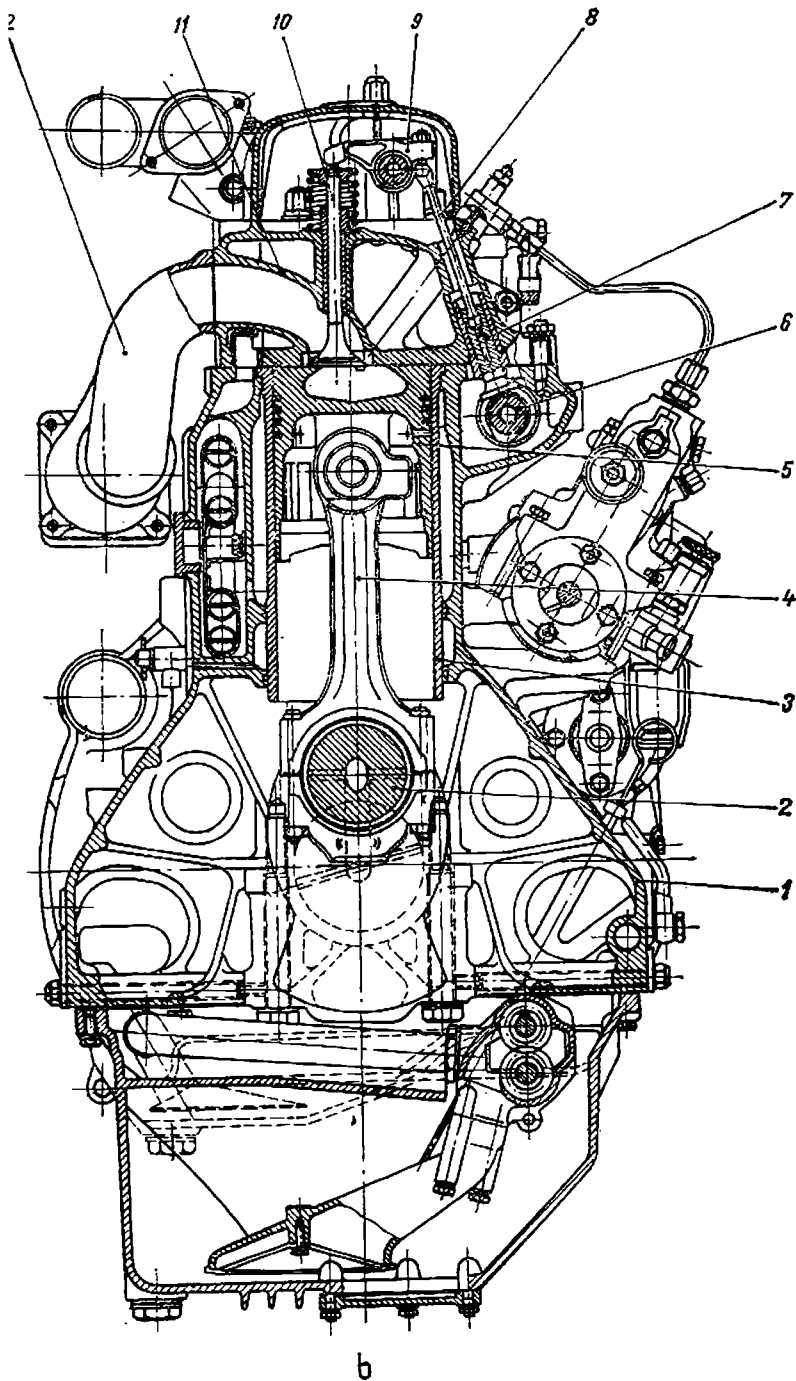


Fig. 2.4, b Motorul ML 634 :

a - secțiune transversală; b - secțiune laterală; 1 - blocul motor; 2 - arborele cotit; 3 - cilindrul; 4 - biela; 5 - piston; 6 - arbore cu came; 7 - tacet; 8 - tijă împingătoare; 9 - culbutor; 10 - supapă; 11 - chiulasă; 12 - galerie de admisie; 13 - filtru de combustibil; 14 - carcasa volantului; 15 - zonă de marcaj a seriei motorului; 16 - injector; 17 - capac de chiulasă; 18 - cameră pentru termostat; 19 - țeavă de umplere; 20 - roată dințată arbore cu came; 21 - roată dințată antrenare pompă de injecție; 22 - roată dințată antrenare compresor și pompă hidrostatică; 23 - pompă de ulei de înaltă presiune; 24 - roată dințată intermediară; 25 - roată dințată antrenare pompă de ulei; 26 - baie de ulei; 27 - sorb de ulei; 28 - nivelmetru; 29 - arbore de antrenare compresor; 30 - pompă de alimentare; 31 - pompă de injecție; 32 - demaror; 33 - compresor; 34 - coroană dințată pentru pomire; 35 - volant.

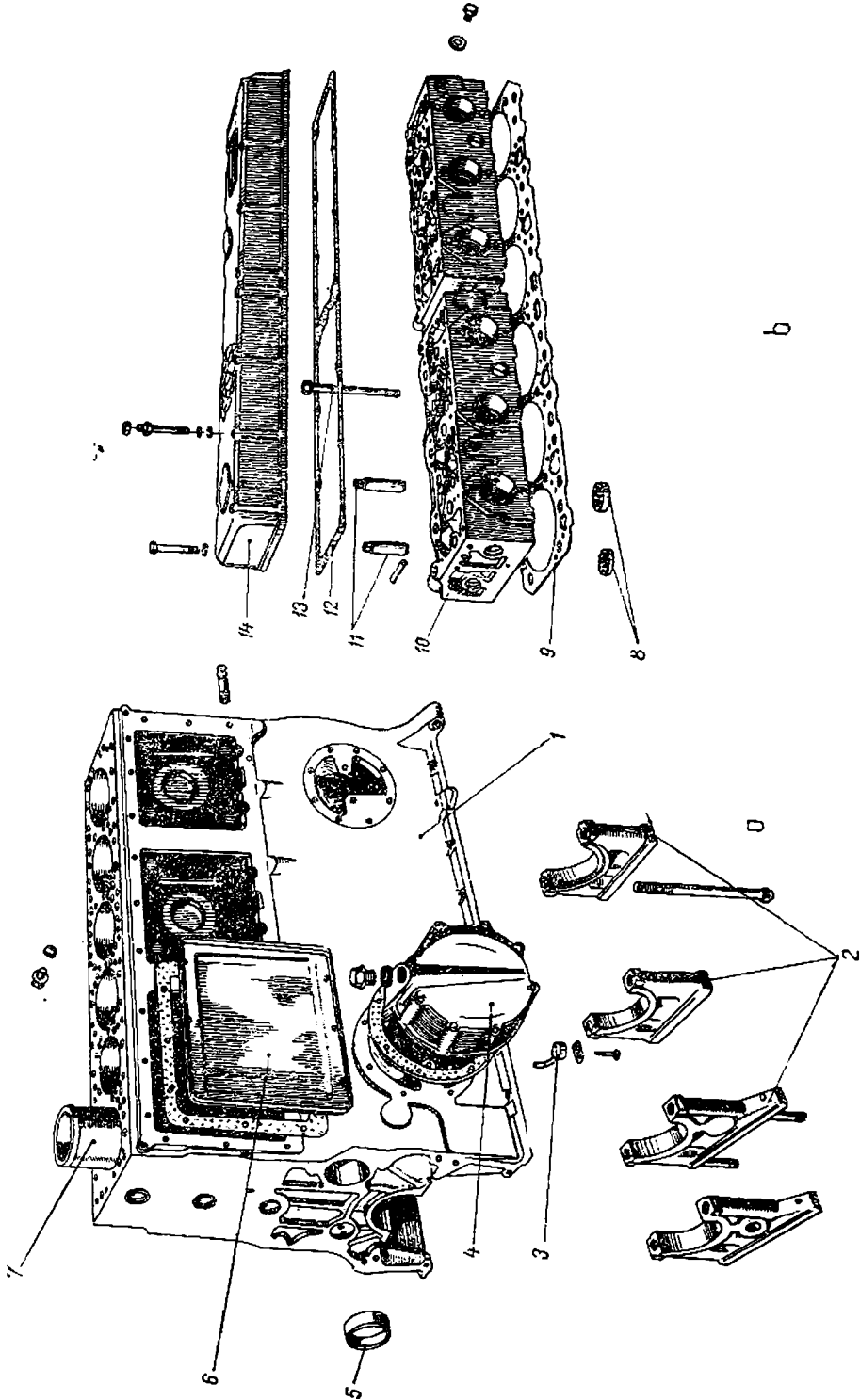


Fig. 2.5, a și b

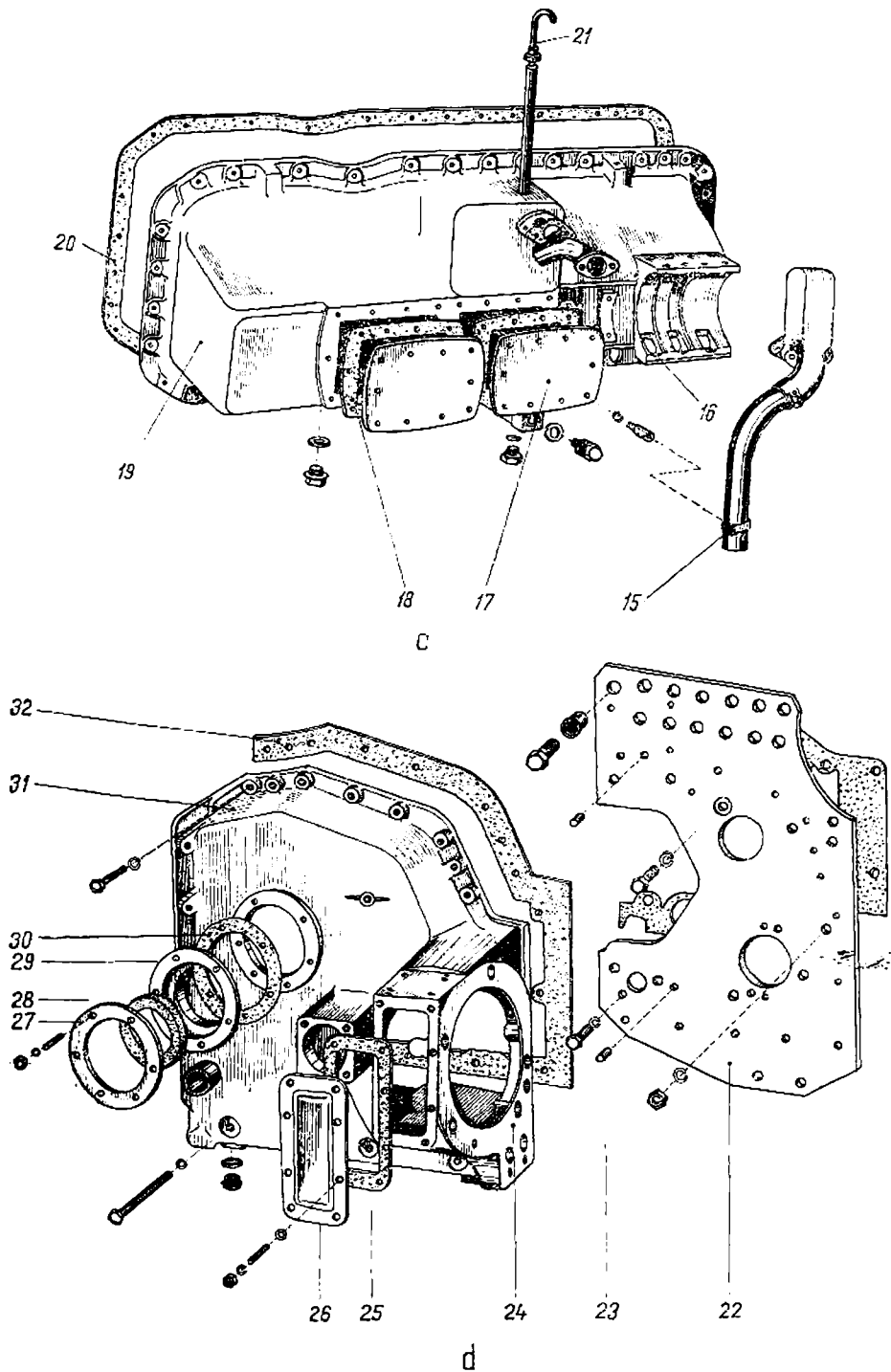


Fig. 2.5. c și d

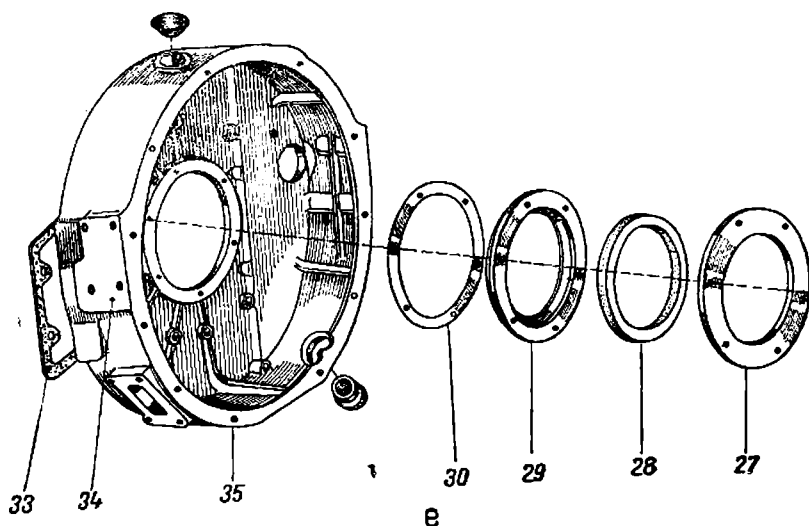


Fig. 2.5. e. Sub sistemele fixe ale motorului RABA-MAN :

a—blocul motor; b—chiulasa; c—carterul interior; d—carcasa distribuției; e—carcasa volantului; 1—blocul motor; 2—capac lagăr palier; 3—ajutaj; 4—cuvă de colectare a uleiului; 5—bucșă arbore cu came; 6—capac de vizitare; 7—cilindru; 8—scaun de supapă; 9—garnitură de chiulasă; 10—chiulasă; 11—ghid de supapă; 12—garnitură capac chiulasă; 13—prezon; 14—capac chiulasă; 15—tub pentru aerisirea carterului; 16—suport alternator; 17—capac de vizitare; 18—garnitură; 19—carter inferior; 20—garnitură; 21—nivelmetru; 22—placă intermediară; 23—știft de centrare; 24—suport prindere pompă de injecție; 25—garnitură; 26—capac de vizitare angrenaj pompă de injecție; 27—capacul inelului de etanșare; 28—inel de etanșare; 29—suport de etanșare; 30—garnitură de etanșare; 31—carcasa distribuției; 32 și 33—garnituri de etanșare; 34—zona de prindere a suportului motorului; 35—carcasa volantului.

Pistoanele 1 (fig. 2.6, a) sînt executate din aliaj de aluminiu, cu ovalitate și conicitate de mare precizie. În capul pistonului se află camera de ardere 2, avînd formă sferică. În poziție tangență la camera de ardere este executată degajarea 3. Pe capul pistonului se găsesc următoarele marcaje : numărul de reper, greutatea și mărimea pistonului.

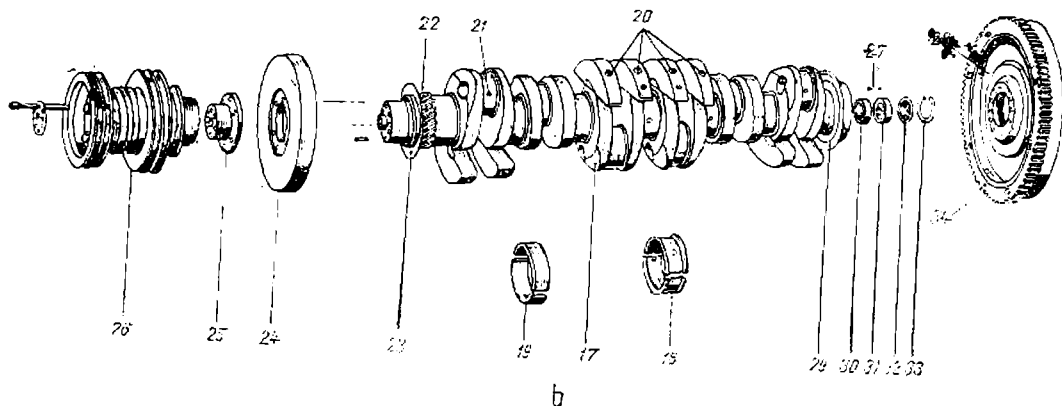
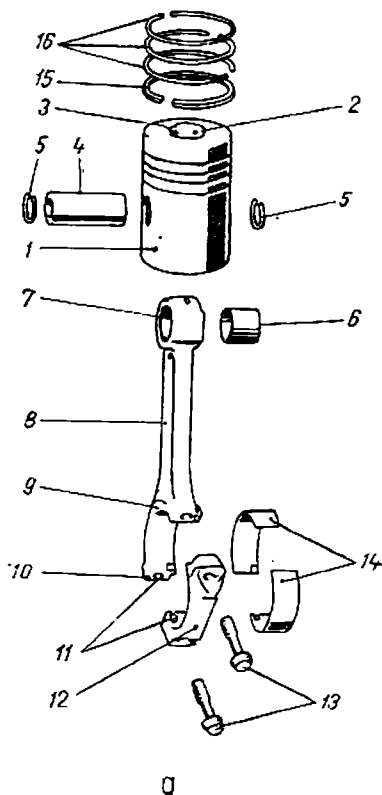
Pistoanele sînt prevăzute cu patru segmenti, dintre care trei de compresie, 16, și unul de ungere, 15. Pentru a rezista la temperaturi ridicate segmentul de compresie superior este cromat.

Bolțurile 4 sînt flotante, putîndu-se roti liber, atît în capul bieiei, cît și în umerii pistonului.

Bielele 8 sînt executate din oțel aliat. În aliajul piciorului bieiei 7 este montată bucșă 6. Capul bieiei 9 împreună cu capacul 12 formează locașul lagărului cu care biela se articulează la fusul manetonului. Lagărul este prevăzut cu semicuzineții 14, pe care se găsesc ștanțați pintenii de ghidare pentru montaj, fixați în locașurile, 11, ale capului și capacului bieiei.

Fig. 2.6. Ambielajul motorului RABA-MAN :

a — ansamblul piston-bielă; b — ansamblul arborelui cotit; 7 — piston; 2 — cameră de ardere; 3 — degajarea camerei de ardere; 4 — bolt; 5 — inel de siguranță; 6 — bucă; 7 — piciorul bielei; 8 — corpul bielei; 9 — capul bielei; 10 — știft de centrare; 11 — proeminențe fixare semicuzineți; 12 — capac bieală; 13 — șuruburi bieală; 14 — semicuzineți; 15 — segment de ungere; 16 — segmenti de compresie; 17 — arbore cotit; 18 — semicuzineți palier central; 19 — semicuzineți palier arbore cotit; 20 — contragreutăți; 21 — canal de ungere; 22 — pinion antrenare mecanism de distribuție; 23 — deflector de ulei anterior; 24 — amortizor de vibrații; 25 — butuc de fixare; 26 — roată de curea; 27 — știft; 28 — volant; 29 — deflector de ulei posterior; 30 — inel distanțier; 31 — rulment; 32 — disc distanțier; 33 — inel de fixare; 34 — coroană.



Arborele cotit 17 este montat pe blocul motor prin intermediul a șapte lagăre paliere, prevăzute cu semicuzineți, 19, executați dintr-un aliaj trimetalic. Asigurarea arborelui cotit împotriva deplasărilor axiale este realizată prin intermediul lagărului palier central, de construcție specială, prevăzut cu inele de spijin axiale. Manetoanele arborelui cotit sînt dispuse în trei plane, decalate la 120° , corespondența acestora fiind 1—6; 2—5; 3—4. Contragreutățile 20, fixate cu șuruburi, asigură echilibrarea arborelui cotit, iar canalul 21 comunică cu canalul central de ungere. La capătul din față al arborelui sînt prevăzute pinionul 22 de antrenare a mecanismului de distribuție, deflectorul de ulei 23, amortizorul de vibrații 24 și roata de curea de antrenare 26.

Volantul 28 este un disc din oțel, avînd rolul de a uniformiza mersul motorului. Se fixează pe flanșa arborelui cotit cu ajutorul a șase șuruburi, centrarea acestuia realizîndu-se prin intermediul știftului 27. Pe volant se fixează prin șuruburi, coroana dințată 34, care se cuplează cu pinionul motorului electric de pornire.

2.1.1.2. Mecanismul de distribuție. Are rolul de a asigura umplerea cilindrilor cu aer proaspăt și a evacua gazele arse în conformitate cu modul de desfășurare al ciclului motor. Distribuția celor două tipuri de motoare analizate are supapele montate în chiușă (fig. 2.7).

Arborele cu came 1 comandă deschiderea și închiderea supapelor. Este compus din : corpul arborelui, camele 3 și fusurile paliere 2. Prin intermediul fusurilor paliere se sprijină pe bușele montate în locașurile din pereții transversali ai blocului motor. Deplasarea longitudinală a acestuia este limitată de șaiba 5, fixată cu două șuruburi pe fața frontală a blocului motor.

Tacheții 19 au rolul de a transmite mișcarea de la camele arborelui la tijele împingătoare. La ambele tipuri de motoare tacheții, de tip constructiv fără taler, lucrează în ghidajele executate în partea superioară a blocului motor.

Culbutorii 27 au rolul de a transmite mișcarea primită de la tacheți prin intermediul tijelor împingătoare la tijele supapelor. Aceștia sînt montați pe axul 30, iar șuruburile 21 servesc la reglarea jocului dintre supape și culbutori.

Arcurile de supapă 34 și 35 asigură închiderea rapidă și etanșă a supapelor precum și reîntoarcerea în poziție inițială a piselor de acționare a supapelor în momentul închiderii acestora.

Supapele de admisie 36 și de evacuare 37 au rolul de a închide orificiile care fac legătura între spațiul cilindrului și galeria de admisie respectiv colectorul de evacuare.

Ansamblul sistemului de distribuție (v. fig. 2.1, *b* și fig. 2.4, *b*) funcționează astfel : la rotirea arborelui de distribuție cama acestuia ridică

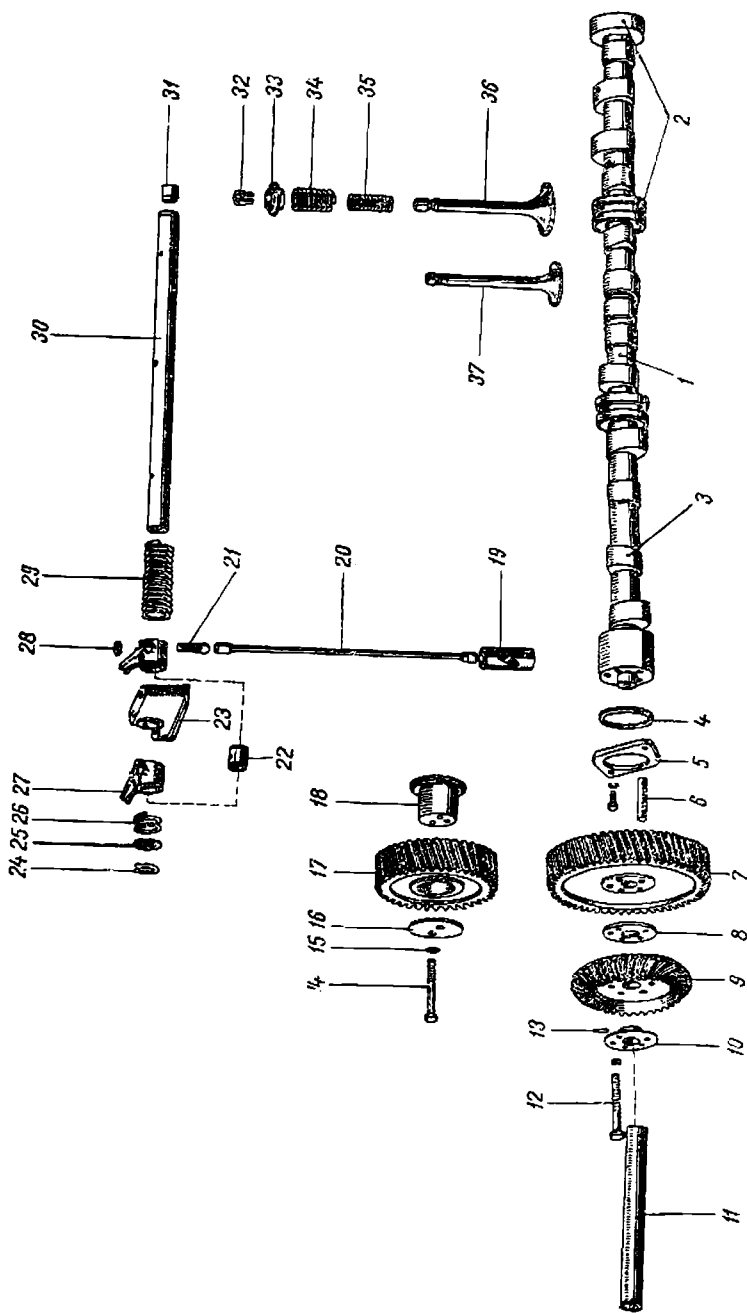


Fig. 2.7. Mecanismul de distribuție al motorului RABA-MAN :

1 — arbore cu came; 2 — fus pârâu; 3 — conuș; 4 — șaliță de reglaj pe axial; 5 — flanșă de fixare; 6 — buclă; 7 — roată dințată arbore cu came; 8 — șaliță distanțantă; 9 — roată dințată conșă de antrenare pompă hidraulică; 10 — flanșă; 11 — buclă; 12 — șurub; 13 — știft fixare; 14 — șurub; 15 — șaliță; 16 — disc de fixare; 17 — roată dințată intermediară; 18 — axul roții intermediare; 19 — lașet; 20 — lăjă împingătoare; 21 — șurub de reglaj; 22 — bușă; 23 — suport ax tachei; 24 — lășet; 25 — șaliță; 26 și 27 — lășet; 28 — culbutor; 29 — culbutor; 30 — contrapuișă șurub de reglaj; 31 — axul culbuturilor; 32 — dop; 33 — inel de oprire; 34 și 35 — arcuție de supapă; 36 — supapă de aspirație; 37 — supapă de evacuare.

tachetul, care împinge tija și acționează culbutorul. Capătul opus al culbutorului apasă asupra tijei supapei, învingând rezistența arcurilor, în felul acesta deschizându-se supapa. În momentul cînd cama nu acționează tachetul, întreg mecanismul revine sub acțiunea arcurilor de supapă la poziția inițială. Pentru o mai bună evacuare a gazelor arse și o mai bună umplere a cilindrilor cu aer deschiderea și închiderea supapelor nu coincid cu momentul cînd pistonul ajunge în punctele extreme, supapele deschizându-se cu un anumit avans și închizându-se cu întîrziere.

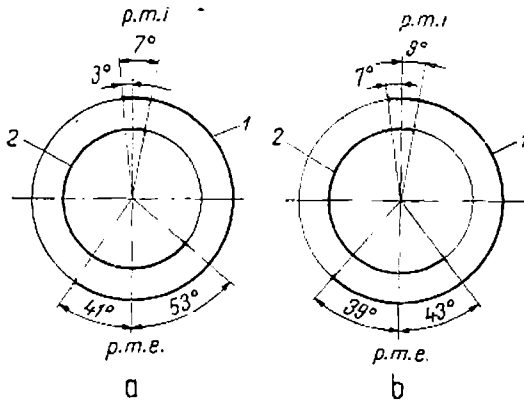


Fig. 2.8. Fazele distribuției :

a — motorul ML 634; b — motorul RABA-MAN; 1 — admisia; 2 — evacuarea.

representarea grafică a acestora — de diagrama distribuției (fig. 2.8).

Comanda distribuției. Este formată dintr-un angrenaj care asigură acționarea arborelui cu came de către arborele cotit al motorului. Viteza

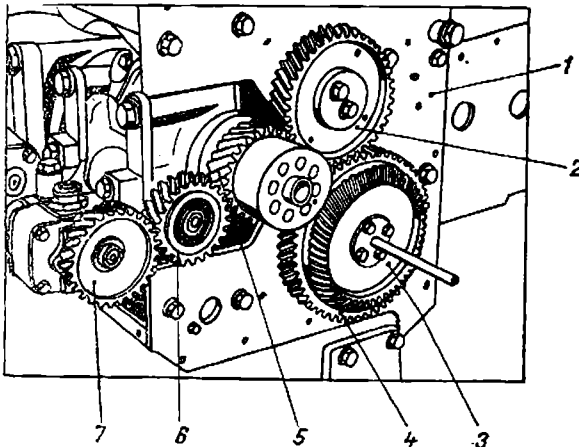


Fig. 2.9. Comanda distribuției motorului RABA-MAN : 1 — placă de sprijin; 2 — roată dințată intermediară; 3 — roată dințată conică pentru antrenarea pompei de injecție; 4 — roată dințată de antrenare a arborelui cu came; 5 — pinion arbore cotit; 6 — roată dințată intermediară; 7 — roată dințată pentru antrenarea pompei de ulei.

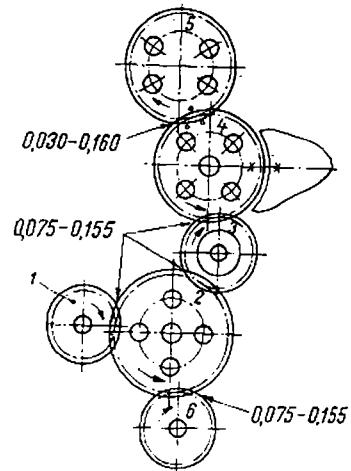


Fig. 2.10. Comanda distribuției motorului ML 634 :

1 — pinion arbore cotit; 2 — roată dințată intermediară; 3 — roată dințată antrenare compresor și pompă hidrostatică; 4 — roată dințată antrenare pompă de injecție; 5 — roată dințată antrenare arbore cu came; 6 — roată dințată antrenare pompă de ulei.

de rotație a acestuia din urmă este de două ori mai mare decât cea a arborelui cu came.

La motorul RABA-MAN, comanda distribuției (fig. 2.9) este fixată pe placa de sprijin 1 a carcasei distribuției, roata dințată conică 3 având rolul de antrenare a pompei de injecție. Lanțul cinematic de transmitere a mișcării este format din pinionul arborelui cotit 5, roata dințată intermediară 2 și roata dințată a arborelui cu came 4.

La motorul ML 634, comanda distribuției (fig. 2.10) este fixată pe partea frontală a blocului motor. Lanțul cinematic de transmitere a mișcării este format din pinionul arborelui cotit 1, roata dințată intermediară liberă 2, roata dințată 3 (axul acesteia antrenează compresorul și pompa hidrostatică), roata dințată 4 (pentru antrenarea axului pompei de injecție), roata dințată 5 (pentru antrenarea arborelui cu came) și roata dințată 6 (pentru antrenarea pompei de ulei).

2.1.1.3. Ciclul de funcționare al motoarelor diesel. Deplasarea pistonului în cilindrul motorului determină unele elemente caracteristice (fig. 2.11) a căror cunoaștere asigură înțelegerea modului de funcționare.

— alezajul D — diametrul interior al cilindrului motor;

— punctul mort interior $p.m.i.$ — poziția extremă a pistonului corespunzătoare distanței maxime față de axa geometrică a arborelui cotit;

— punctul mort exterior $p.m.e.$ — poziția extremă corespunzătoare distanței minime față de axa geometrică a arborelui cotit;

— cursa pistonului S — distanța dintre cele două puncte moarte măsurată pe axa cilindrului (la o cursă a pistonului arborele cotit se rotește cu 180°);

— cilindreea V_s — volumul generat de deplasarea pistonului pe o cursă;

— cilindreea totală V_t — volumul generat la deplasarea pistonului unui cilindru pe o cursă înmulțit cu numărul cilindrilor: $V_t = \frac{D^2 \pi}{4} S i$ [cm^3], unde i este numărul cilindrilor, iar D și S sînt în cm;

— volumul camerei de ardere V_c — volumul minim ocupat de fluidul motor în cilindru;

— volumul maxim al cilindrului V_a — volumul maxim ocupat de fluid în motor;

— raportul de compresie ϵ — raportul dintre volumul maxim al cilindrului și volumul camerei de ardere $\epsilon = \frac{V_a}{V_c}$.

— raportul de compresie ϵ — raportul dintre volumul maxim al cilindrului și volumul camerei de ardere $\epsilon = \frac{V_a}{V_c}$.

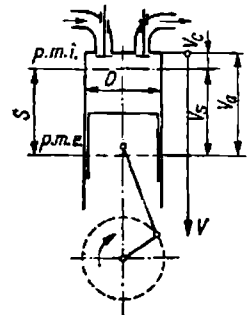


Fig. 2.11. Caracteristicile motorului diesel.

În general, autobuzele au motoare diesel în patru timpi, ceea ce impune cunoașterea ciclului teoretic de funcționare a acestora (fig. 2.12).

Principalele momente ale ciclului de funcționare sînt :

— timpul I — *admisia* : pistonul se deplasează de la *p.m.i.* la *p.m.e.*, timp în care supapa de admisie este deschisă, iar cea de evacuare închisă ; ca urmare a depresiunii create prin deplasarea pistonului în cilindru se aspiră aer proaspăt ;

— timpul II — *compresia* : pistonul se deplasează de la *p.m.e.* la *p.m.i.*, ambele supape sînt închise iar aerul este comprimat puternic (presiunea este de aproximativ 30—40 da.N/cm², iar temperatura de cca. 500°C) ;

— timpul III — *arderea și destinderea* : la sfîrșitul cursei de compresie, la un moment bine determinat (punctul *îi*) de avansul la injecție, combustibilul (motorina) pulverizat este introdus sub presiune în cilindru ; datorită temperaturii ridicate a aerului din cilindru, particulele pulverizate se aprind și ard, iar presiunea și temperatura cresc brusc (presiunea la cca. 60—100 da.N/cm² și temperatura la 2 000°C) ; sub acțiunea gazelor arse, pistonul se deplasează de la *p.m.i.* la *p.m.e.*, realizîndu-se cursa utilă a motorului ;

— timpul IV — *evacuarea* : pistonul se deplasează de la *p.m.e.* la *p.m.i.*, eliminînd gazele arse în atmosferă, prin galeria de admisie și toba de eșapament, timp în care supapa de admisie este închisă, iar cea de evacuare deschisă.

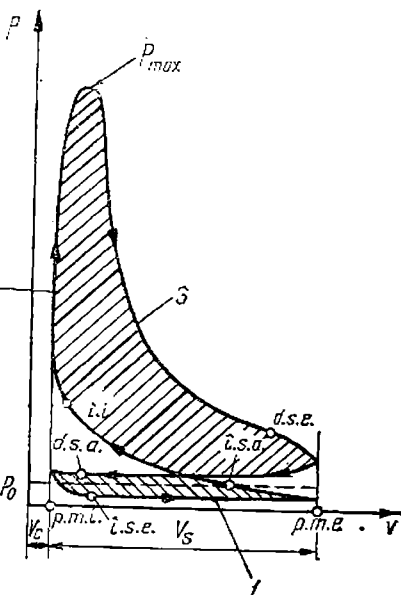


Fig. 2.12. Ciclul real de funcționare a motorului diesel în patru timpi :

1 — admisia ; 2 — compresia ; 3 — arderea și destinderea ; 4 — evacuarea ; *î.i.* — punctul de începere a injecției ; *d.s.a.* — deschiderea supapei de admisie ; *î.s.a.* — închiderea supapei de admisie ; *d.s.e.* — deschiderea supapei de evacuare ; *î.s.e.* — închiderea supapei de evacuare.

2.1.2. Întreținerea motorului

În vederea asigurării unei funcționări optime și a prevenirii uzurilor premature este necesar să se efectueze periodic operațiile de întreținere indicate de fabrica producătoare și normativele elaborate în acest scop.

Întreținerea mecanismului motor. Întreținerea subansamblurilor mecanismului motor constă din spălarea exterioară și strângerea șuruburilor chiulasei, capacului culbutorilor, carterului inferior (baia de ulei), galeriei de admisie și colectorului de evacuare. În general, motorul trebuie să fie curat și să nu permită scurgeri de ulei sau combustibil.

Se recomandă *spălarea zilnică* a exteriorului motorului cu un jet puternic de apă.

Operația de strângere a șuruburilor chiulasei este obligatorie după 500 de km de la fiecare montare. Ordinea de strângere a chiulasei are o mare importanță (fig. 2.13), iar strângerea trebuie efectuată numai cu cheia dinamometrică și fără șocuri. Cuplul de strângere a piulițelor prezoanelor chiulasei este de 18 daNm la motorul RABA-MAN și de 23 daNm pentru șuruburile M 18 × 1,5 mm și 7,5 daNm pentru șuruburile M 12 × 1,5 mm la motorul ML 634.

Controlul stării tehnice a motorului constă din ascultarea zgomotelor în timpul funcționării motorului (eventual cu stetoscopul) și verificarea

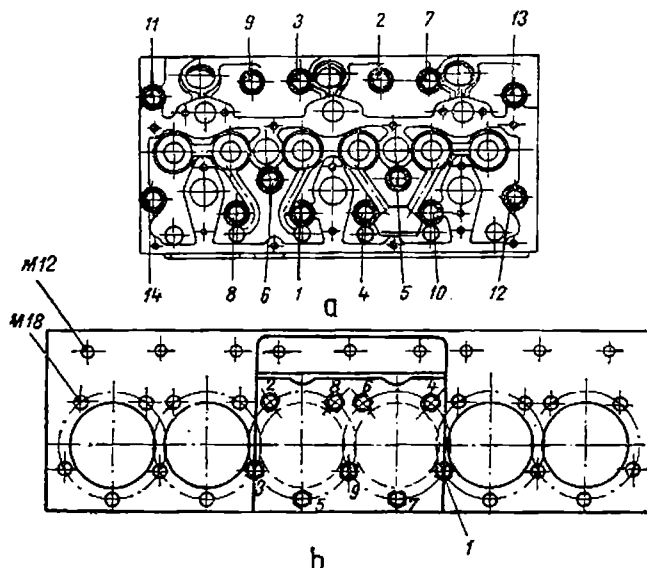


Fig. 2.13. Ordinea de strângere a șuruburilor de chiulasă :
a — motorul RABA-MAN ; b — motorul ML 634.

compresiei în cilindrii motorului cu ajutorul compresometrului sau a compresografului.

Măsurarea presiunii de compresie a motorului se face la temperatura normală de exploatare, compresometrul (compresograful) fiindu-se în orificiul de fixare al injectoarelor. Se rotește motorul cu demarorul cca 8—10 rotații și se citește presiunea la sfârșitul compresiei (sau se înregistrează pe banda de hîrtie a compresografului). Stare de etanșitate a cilindrilor motorului RABA-MAN este bună în cazul în care se înregistrează o presiune mai mare de 27 daN/cm², admisibilă la presiuni de 23—27 daN/cm² și necorespunzătoare sub 23 daN/cm². La motorul ML 634, valorile sînt : stare bună peste 25 daN/cm², admisibilă la 21—25 daN/cm² și necorespunzătoare sub 21 daN/cm². Valorile obținute pentru fiecare cilindru se trec într-o fișă, pe baza acestora stabilindu-se evoluția compresiei în cilindri. Diferențele de ± 10% dintre cilindri sînt considerate anormale. În

cazul în care valorile sînt necorespunzătoare, este necesară repararea mecanismului motor. Verificarea compresiei este necesară după fiecare 24 000 km.

Întreținerea distribuției. Principalele operații de întreținere a distribuției sînt următoarele: verificarea etanșeității carcasei de distribuție și a capacelor; verificarea stării arcurilor și culbuturilor; reglarea jocului dintre tijele supapelor și culbutori, după parcurgerea a 500 km în timpul rodajului și a 24 000 km în funcționare în continuare.

Jocurile prea mari înrăutățesc umplerea cilindrilor cu aer și neevacuarea tuturor gazelor arse (ca urmare a micșorării înălțimii de ridicare) și uzează scaunele și supapele conducînd la bătăi în timpul funcționării motorului. Jocurile prea mici fac ca, la temperatura de regim, supapele să rămîină întredeschise, conducînd la scăderea compresiei în cilindri și la arderea talerelor și scaunelor supapelor.

Reglarea jocului supapelor presupune următoarele operații preliminare: demontarea capacului chiulasei și îndepărtarea cu atenție a garniturii de cauciuc; verificarea strîngerii chiulasei, a stării supapelor și a tijelor culbutoare; verificarea strîngerii șuruburilor de fixare a rampelor culbuturilor.

Reglarea jocului (fig. 2.14, c) trebuie efectuată cu motorul rece, folosind cheia specială de reglat 7 și setul de lame calibrate 8.

Arborele cotit se rotește pînă cînd amîndouă supapele cilindrului 6 (numerotarea este făcută dinspre volant) sînt deschise, moment în care se poate verifica jocul supapelor cilindrului 1, care sînt închise. Rotind succesiv arborele cotit cu 120°, se reglează jocul supapelor potrivit ordinii de aprindere: 1-5-3-6-2-4. Ordinea reglării supapelor pentru amîndouă tipurile de motoare este următoarea (A — supapa de admisie; E — supapa de evacuare):

| Unghiul de rotație | Supapa în poziție deschisă | Supape care se reglează |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|
| 0 | 6 A, 6 E, | 1 A, 1 E, |
| 120 | 2 A, 2 E | 5 A, 5 E |
| 240 | 4 A, 4 E | 3 A, 3 E |
| 360 | 1 A, 1 E | 6 A, 6 E |
| 480 | 5 A, 5 E | 2 A, 2 E |
| 600 | 3 A, 3 E | 4 A, 4 E |

Rotirea motorului se face cu ajutorul unui levier fixat în găurile roții de antrenare a arborelui cotit. Reglarea comportă următoarele operații: slăbirea contrapiuliței de fixare a șurubului de reglaj; rotirea șurubului de reglaj, astfel încît interstițiul dintre tija supapei și culbutor să corespundă cu cel prescris; pentru verificare se introduce între tija supapei și culbutor o lamă, a cărei grosime este egală cu jocul

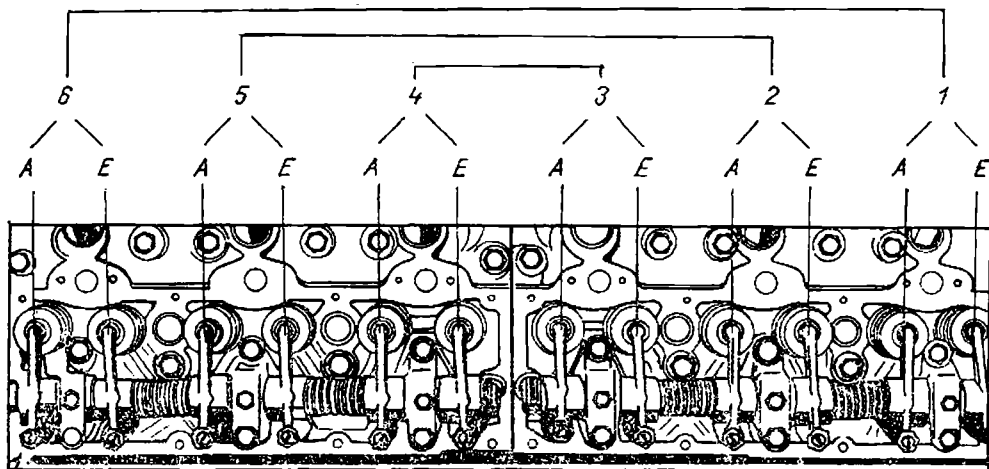
prescris, care trebuie să se deplaseze ușor. După reglare se strînge din nou contrapiulița, avîndu-se grijă ca șurubul de reglaj să nu-și schimbe poziția. Valoarea jocului la motorul RABA-MAN este de 0,2 mm, pentru supapa de admisie și 0,25 mm pentru cea de evacuare. După reglarea jocului la toate supapele, se controlează, cu motorul pornit, dacă culbutorii sînt unși în mod corespunzător.

Se verifică, de asemenea, starea garniturii capacului chiulasei, montîndu-se capacul și celelalte anexe în ordinea inversă demontării.

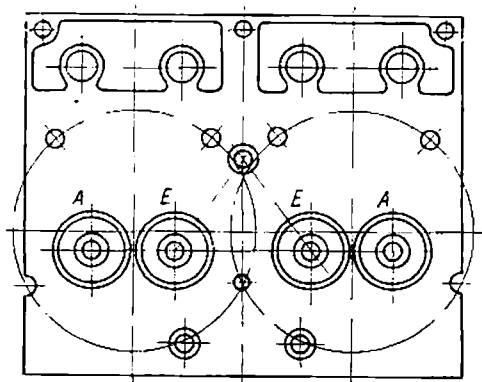
Reglarea jocului la motorul ML 634 se face în același mod, valorile de reglaj fiind de 0,2 mm la supapa de admisie și de 0,3 mm la cea de evacuare.

2.1.3. Repararea motorului

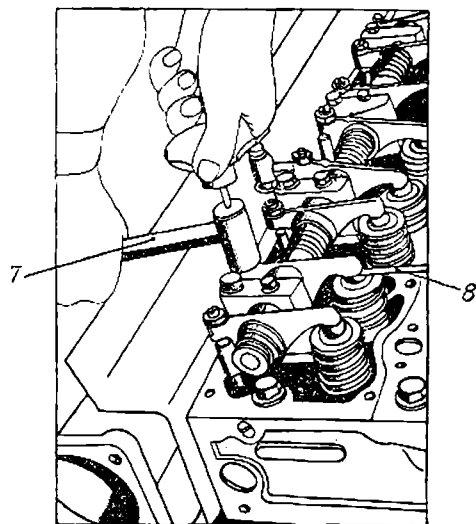
Motoarele descrise au, în general, o mare siguranță în exploatare, însă după un anumit număr de kilometri parcurși trebuie să se execute



a



b



c

Fig. 2.14. Reglarea jocului la supape :

a — poziționarea supapelor la motorul RABA—MAN; b — poziționarea supapelor la motorul ML 634; c — modul de reglare a jocului supapelor; 1, 2, 3, 4, 5, 6 — cilindrii motorului; 7 — cheie specială; 8 — set de lame calibrate.

unele lucrări de refacere a capacității normale de lucru a pieselor și agregatelor, lucrări cunoscute sub denumirea de *reparații curente*.

Deși sînt amplasate sub podeaua autobuzului, la motoarele diesel orizontale este posibil să se execute o serie de reparații pe un canal de lucru, fără a fi necesară demontarea motorului de pe autovehicul.

Din evaluările practice rezultă că cele mai frecvente defecțiuni constau în *uzura ridicată a grupului piston-cilindru-segmenți*, determinată de întreținerea necorespunzătoare a admisiei aerului în motor și deteriorarea filetelui găurilor din baia de ulei care fixează placa de susținere a compresorului (exploatat fără a se fi asigurat fixarea corespunzătoare).

Practica demonstrează că există o serie de factori care condiționează calitatea reparațiilor efectuate, și anume : respectarea ordinii pentru demontarea și asamblarea motorului ; executarea reparației în condiții de curățenie, în caz contrar existînd pericolul apariției unor defecțiuni, chiar în timpul executării reparației ; folosirea sculelor și dispozitivelor recomandate de uzina constructoare, precum și măsurarea jocurilor după montaj ; înlocuirea garniturilor de etanșare și a elementelor de siguranță demontate ; strîngerea șuruburilor numai cu chei dinamometrice ; încadrarea pieselor montate în același cîmp de toleranță, în cadrul aceluiași limite de uzură ; rodarea motorului potrivit prescripțiilor indicate de uzina constructoare sau normativele în vigoare.

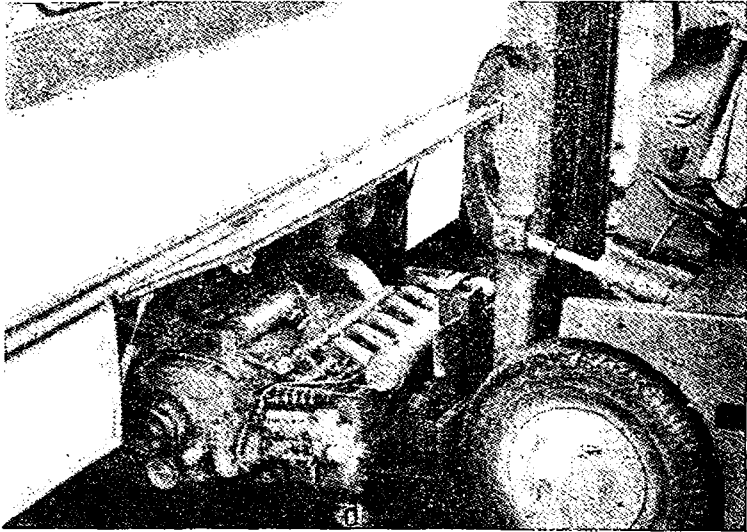
Tehnologia de reparare a celor două motoare fiind aceeași, se va prezenta detaliat cea a motorului RABA-MAN, indicîndu-se și dimensiunile, toleranțelor și jocurile de montaj pentru motorul ML 634.

Demontarea motorului de pe autobuz. În general, pentru demontare se execută următoarele operații ; demontarea bornelor bateriei de acumulatori și a capacelor din podeaua caroseriei, precum și ridicarea capacului lateral ; golirea lichidului din sistemul de răcire și a uleiului din motor ; slăbirea colierelor și scoaterea racordului dintre radiator și pompa de apă, a tubului de aspirație și a celui legat la colectorul de recirculare a apei de răcire ; deconectarea legăturilor cu alternatorul și demarorul ; desfacerea legăturilor de comandă și de alimentare a pompei de injecție ; demontarea tobei de eșapament, a frînei de motor și a cutiei de viteze.

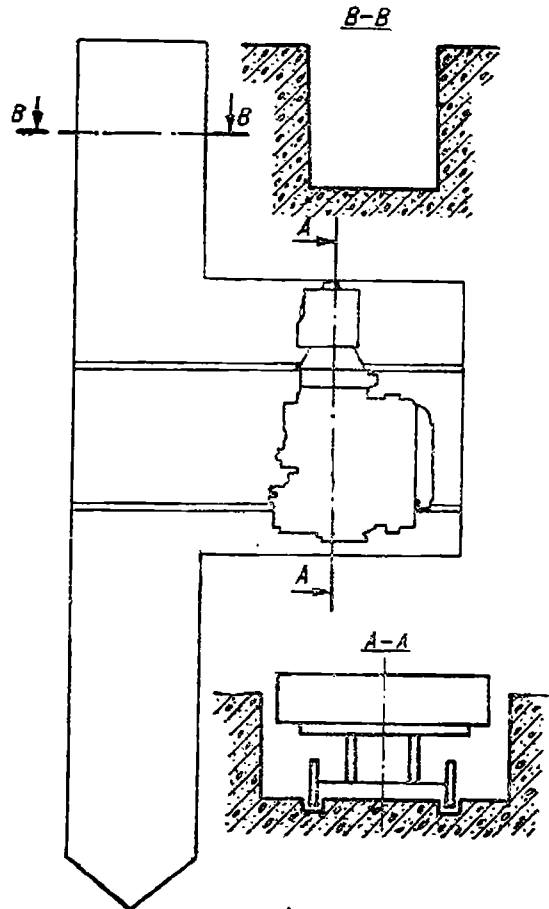
Demontarea brațelor de prindere se face numai după suspendarea motorului, cu utilajul special folosit în acest scop. Demontarea motorului se face cu ajutorul motostivuitorului prevăzut cu lame speciale (alungite) de ridicat (fig. 2.15, *a*) sau al unui canal special amenajat, prevăzut cu cărucior de demontare (fig. 2.15, *b*).

În cazul folosirii motostivuitorului este necesar să se suspende autobuzul pe capre (20—25 cm de la sol). După introducerea sub motor a motostivuitorului se desfac brațele de prindere și se lasă în jos motorul pentru a fi scos de sub autobuz.

Demontarea și repararea chinlasei. În vederea demontării chinlasei se execută următoarele operații : desfacerea țevii de umplere cu ulei, după



a



b

Fig. 2.15. Demontarea motorului de pe autobuz :
 a—cu motostivitorul; b—pe canal special amenajat.

ce s-a scurs uleiul din motor ; demontarea rezervorului de egalizare și a galeriei de admisie, prin desfacerea legăturii cu tubul de aspirație și a șuruburilor de prindere pe chiulasă ; desfacerea conductelor de înaltă presiune de la pompa de injecție și injectoare, precum și a conductei de retur și îndepărtarea acestora, împreună cu suportii pe care sînt fixate (orificiile pompei de injecție se închid cu dopuri de material plastic) ; demontarea țevii de recirculare a apei de răcire și a capacului chiulasei, avînd grijă să nu se deterioreze garnitura ; îndepărtarea apărătoarei și a colectorului de evacuare a gazelor arse (după desfacerea șuruburilor de fixare pe chiulasă și a legăturii cu toba de eșapament) ; desfacerea șuruburilor de fixare a suportilor axului culbutorilor și îndepărtarea acestui ansamblu ; scoaterea tijelor împingătoare și desfacerea alternativă de la margine către centru, a șuruburilor de fixare a chiulasei pe blocul motor, îndepărtîndu-se cu grijă garnitura de etanșare de pe bloc. Se recomandă ca, în timpul manipulării, suprafețele prelucrate ale chiulasei să nu intre în contact cu corpuri ascuțite sau dure. Pentru demontarea supapelor se va folosi un clește special (fig. 2.16).

Chiulasa în stare demontată trebuie să fie bine curățată (camera de ardere se curăță cu perie de sîrmă, după care se suflă cu aer comprimat și se spală cu o soluție alcalină sau cu triclorctilen) și apoi controlată riguros. În general, se controlează următoarele elemente :

a. Aspectul general al chiulasei, pentru a se constata dacă prezintă zgîrieturi, lovituri sau fisuri.

b. Planitatea suprafeței de etanșare a chiulasei, cu ajutorul unei rigle. În cazul constatării unor abateri mai mari decît cele prescrise (tabelul 2.1) se execută rectificarea suprafeței, fără ca stratul îndepărtat să depășească 1 mm.

c. Jocul supapelor în ghid. În cazul în care ghidurile nu corespund dimensiunilor prescrise, acestea se extrag cu ajutorul unui dispozitiv

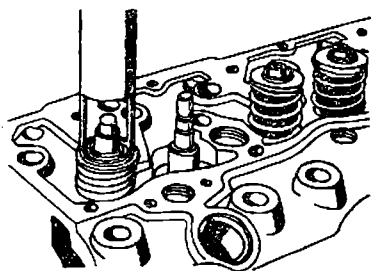


Fig. 2.16. Demontarea supapelor.

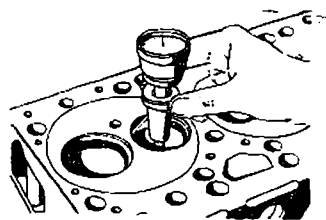


Fig. 2.17. Verificarea coaxialității ghidului față de scaun.

special ; după presarea noului ghid, se verifică coaxialitatea și perpendicularitatea ghidurilor față de scaunele supapelor.

d. Starea scaunelor de supapă, pentru a constata dacă prezintă rizuri, fisuri sau uzură excesivă. Contactul dintre talerul supapei și scaun trebuie să se facă pe zona centrală a suprafeței conice a talerului,

Tabelul 2.1

| Caracteristica | Motorul RABA MAN D 2156 HM6U | Motorul ML 634 |
|---|---------------------------------|--------------------------|
| Grosimea garniturii de chiulasă, în stare liberă, mm | 1,28 — 1,4 | 1,28 — 1,4 |
| Grosimea garniturii de chiulasă după montare, mm | 1,15 | 1,15 |
| Adâncirea talerului supapei, mm : | | |
| — de aspirație | 0,35 — 0,50 | + 0,3 |
| — de evacuare | 0,55 — 0,70 | - 0,2 |
| Adâncirea maximă admisibilă, mm : | | 0,4 |
| — supapa de aspirație | 1,0 | 1,2 |
| — supapa de evacuare | 1,2 | 1,2 |
| Diametrul tijei supapei de aspirație, mm | 11,969 — 11,975 | 11,968 — 11,986 |
| Diametrul tijei supapei de evacuare, mm | 11,94 — 11,96 | 11,968 — 11,986 |
| Alezajul ghidului supapei (12H7), mm | 12 — 12,018 | 12,00 — 12,018 |
| Jocul dintre tija de aspirație și ghidaj, mm | 0,025 — 0,055 | 0,032 |
| Jocul dintre tija supapei de evacuare și ghidaj, mm | 0,04 — 0,078 | 0,032 |
| Jocul maxim admisibil, mm | 0,18 | 0,1 |
| Unghiul scaunului supapei, grad | 45° | 45° |
| Diametrul talerului supapei de aspirație, mm | 55,7 — 56 | 56,1 — 57 ± 0,1 + 0,1 |
| Diametrul talerului supapei de evacuare, mm | 48,7 — 49 | 49,4 — 50 |
| Abateră admisibilă de la coaxialitate între axa tijei și muchia talerului, mm | 0,09/100 mm | 0,03/100 mm |
| Înălțimea talerului supapei de admisie, mm | 1,8 | 1 ± 0,3 |
| Înălțimea talerului supapei de evacuare, mm | 1,5 | 1 ± 0,3 |
| Alezajul din chiulasă pentru ghid (H7), mm | 20 — 20,021 | 20 — 20,021 |
| Diametrul ghidului, mm | 20,028 — 20,041 | 20,028 — 20,041 |
| Stringerea ghidului, mm | 0,007 — 0,041 | 0,007 — 0,041 |
| Înălțarea ghidului față de suprafața de așezare a arcului, mm | 23,5 — 24 | — |
| Abateră admisibilă între axa ghidului și a scaunului, mm | ± 0,05 | ± 0,01 |
| Lățimea suprafeței conice a supapei de admisie, mm | 4,3 — 4,8 | 9,5 ± 0,1 |
| Idem, de evacuare | 2,9 — 3,4 | 8,5 ± 0,1 |
| Duritatea suprafeței scaunului de supapă, HB | 320 — 350 | 320 — 350 |

și a ghidului, pe o suprafață a cărei lățime nu trebuie să depășească 1 — 1,5 mm. Se controlează de asemenea, bătaia radială a scaunelor supapelor și diametrul bazei mari a conurilor.

Recondiționarea scaunelor supapelor se face manual sau mecanic, în ambele cazuri folosindu-se freze speciale (fig. 2.18). Se netezește suprafața de așezare a scaunului (fig. 2.18, a), după care se măsoară lățimea acestuia. Dacă valoarea rezultată depășește pe aceea prescrisă, atunci se

rectifică suprafața frontală a scaunului de supapă (fig. 2.18, *b*) cu o freză conică avînd unghiul de atac de 15° și se prelucurează baza scaunului de supapă cu o freză cu unghiul de atac de 75° (fig. 2.18, *c*), ajungîndu-se la geometria dorită. La nevoie scaunele se înlocuiesc, eliminarea celor vechi făcîndu-se prin strunjire pînă la un diametru mai mic cu 1,5 mm decît diametrul exterior al scaunului. Apoi partea rămasă se îndepărtează, iar înainte de presarea noului scaun chitulasa se încălzește la temperatura de $90-100^\circ$.

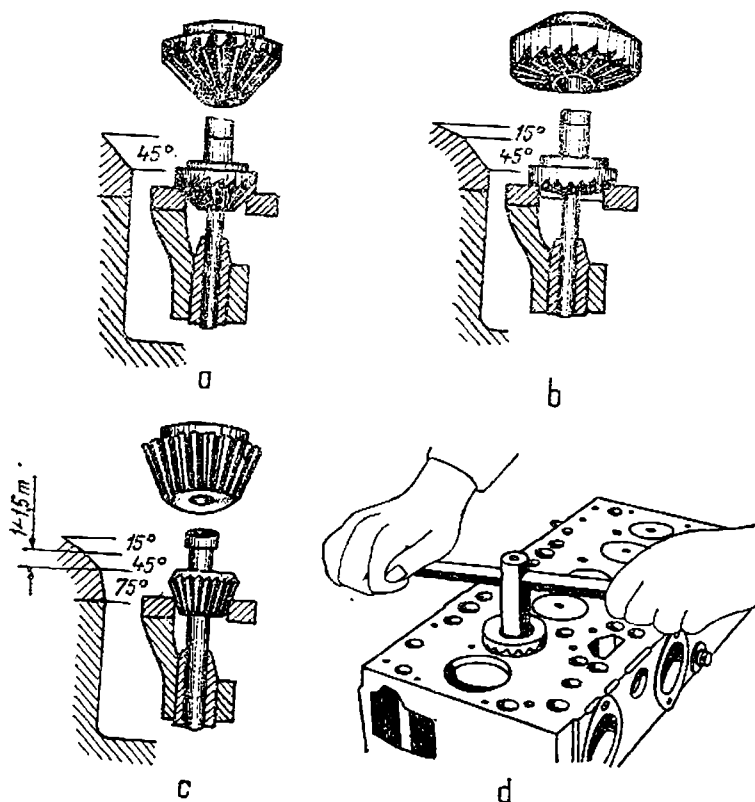


Fig. 2.18. Recondiționarea scaunului de supapă :
a, b, c — fazele recondiționării; *d* — modul de frezare.

e. Starea supapelor, respectiv încovoierea și uzura tijei, fațetei conice, a talerului și a bătăii fațetei conice față de axa tijei, cu ajutorul unui dispozitiv special prevăzut cu comparator (fig. 2.19, *a*).

Tijele supapelor se pot recondiționa prin cromare și rectificare la cota nominală. Talerul supapei se rectifică (fig. 2.19, *b*) pînă la îndepărtarea urmelor de arsuri sau ciupituri de pe suprafața conică a talerului.

Supapele se rodează pe scaunele lor cu pastă abrazivă fină, după care se spală în întregime suprafețele și se verifică etanșeitatea. La atingerea valorilor dimensiunilor minime ale talerului, supapele se înlocuiesc.

f. Lungimile în stare liberă și sub sarcină ale arcurilor de supapă. Dacă arcurile nu realizează forțele prescrise (tabelul 2.2) pentru lungimea respectivă, atunci acestea se înlocuiesc, montarea lor făcându-se în următoarea ordine : se introduce supapa pe ghid, se montează arcul interior, arcul exterior și talerul arcului de supapă pe tija supapei, cu ajutorul dis-

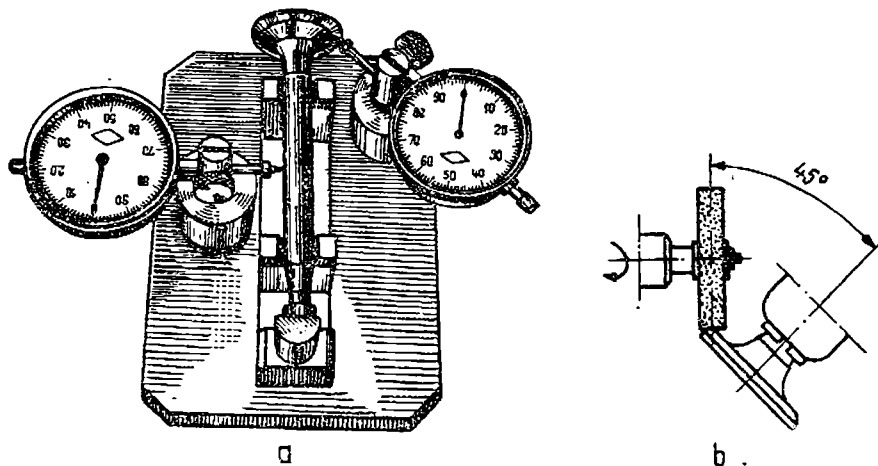


Fig. 2.19. Verificarea supapelor :
a - controlul supapelor ; b - rectificarea supapelor.

Tabelul 2.2

| Motorul | Arcul supapei | Lungimea în stare liberă mm | Forța în stare montată daN | Lungimea în stare montată mm | Forța la deschiderea maximă a supapei daN | Lungimea la deschiderea maximă a supapei mm |
|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|--|
| RABA MAN D 2156 HM6U | Arcul interior | 65 | 19,6 | 48 | 38 | 34 |
| | Arcul exterior | 68 | 29,4 | 51 | 60 | 87 |
| ML 634 | Arcul interior | 58,3 | 13,7 | 45 | 26,12 | 33 |
| | Arcul exterior | 63,15 | 29 | 40 | 87 | 53,5 |

kc: Abaterea admisibilă 5 %

pozitivului folosit la demontare, care asigură comprimarea arcurilor ; se montează inelele de oprire ; se îndepărtează dispozitivul.

Demontarea și repararea distribuției. Remedierea defecțiunilor apărute în ansamblul de comandă a distribuției se face numai cu motorul

demontat de pe autobuz. În acest scop se demontează agregatele de pe carcasa distribuției: compresorul, alternatorul și pompa de înaltă presiune a servomecanismului de direcție (numai la autobuzele IKARUS), pompa de răcire, pompa de injecție și carterul inferior. Pentru operația propriu-zisă de demontare a distribuției se desfac șuruburile de fixare a roții de antrenare de pe arborele cotit, piulițele prezoanclor de fixare a ansamblului de etanșare față a arborelui cotit și se îndepărtează fiecare piesă, precum și șuruburile de fixare a carcasei distribuției, scoțându-se carcasa.

ATENȚIE! Înlocuirea ansamblului de etanșare — față a arborelui cotit se poate face și cu motorul pe autobuz, în care scop se demontează, în prealabil, roata de antrenare.

Se demontează amortizorul de vibrații împreună cu butucul și inelul de împrăștiere a uleiului.

Demontarea roților dințate ale mecanismului de comandă se face astfel: se desfac șuruburile de prindere ale discului din capul axului roții dințate intermediare; se scoate roata de pe ax și axul roții din bloc motor (prin apăsare cu un levier); se slăbesc șuruburile de fixare a roții conice de antrenare a pompei de injecție; se îndepărtează roata dințată, șaibele, de grosimi diferite, montate între cele două roți pentru reglarea distanței dintre planul de angrenare a roții conice și placa frontală. Roata dințată a arborelui cu came se demontează prin înșurubarea a doua șuruburi în găurile filetate existente pe roată; prin forțare ușoară cu două leviere se îndepărtează pinionul de antrenare a distribuției de pe arborele cotit.

După demontarea arborelui cu came, care constă în îndepărtarea flanșei de fixare axială și a șaibelor de reglaj și scoaterea cu multă atenție a arborelui cu came pentru ca bușele de sprijin din bloc să nu fie lovite sau zgiriate de către came, se fac următoarele verificări; se verifică dacă arborele cu came prezintă ciupituri pe flancurile de lucru ale camelor și fusurilor de reazem; se verifică camele, fusurile de reazem și jocul dintre bușele din bloc cu ajutorul comparatorului și micrometrului. Dimensiunile prescise se dau în tabelul 2.3.

Când dimensiunile arborelui cu came nu corespund celor prescise, acesta se înlocuiește.

De obicei, bușele uzate din bloc se înlocuiesc cu altele la cota nominală, fixându-se cu marcajul frontal spre volant.

Se verifică starea de uzură a angrenajului de comandă. În eventualitatea în care pinioanele prezintă fisuri, rupturi sau știrbituri ale suprafețelor de lucru care depășesc 10% din suprafața dinților, acestea se înlocuiesc.

Se verifică coaxialitatea tijelor culbutorilor cu un verificator special. Bătăia maximă admisă este de 0,3 mm pe toată lungimea, iar dacă aceasta este cuprinsă între 0,3 și 2 mm, tija se îndreaptă prin presare. Dacă depășește însă 2 mm tija se înlocuiește.

Se verifică uzura suprafeței de contact a tacheților cu cama, locașul tijei de împingere a culbutorilor și jocul radial dintre tacheți și alezajul

Tabelul 2.3

| Caracteristica | Motorul RABA MAN D 2165 HM6U | Motorul ML 634 |
|--|---------------------------------|-----------------|
| Alezajul bucei din culbutor (H19), mm | 24,000 — 24,052 | 23 — 23,05 |
| Diametrul axului culbutorilor (Hc7), mm | 23,939 — 23,960 | 22,940 — 22,950 |
| Jocul culbutorilor pe ax, mm | 0,040 — 0,113 | 0,05 — 0,110 |
| Bătaia maximă a tijeii împingătoare, mm | 0,3 | 0,3 |
| Alezajul din bloc pentru tacheți (H17), mm | 35,00 — 35,025 | 18 — 18,025 |
| Diametrul tachelului (Hg6), mm | 34,875 — 34,991 | 17,875 — 17,991 |
| Jocul tachelului în bloc, mm | 0,009 — 0,05 | 0,01 — 0,04 |
| Diametrul interior al bucei arborelui cu came, mm | 60,000 — 60,03 | 50,08 — 50,1 |
| Diametrul fusului arborelui cu came, mm | 59,86 — 59,88 | 49,92 — 49,94 |
| Jocul radial al arborelui cu came, mm | 0,12 — 0,17 | 0,14 — 0,18 |
| Jocul radial maxim admis, mm | 0,24 | 0,25 |
| Jocul axial al axului cu came, mm | 0,13 — 0,168 | 0,1 — 0,18 |
| Jocul axial maxim admis, mm | 0,25 | 0,3 |
| Cota de verificare între suprafața roții dințate conice a axului cu came și peretele frontal, mm | 51,7 — 52,05 | — |
| Alezajul roții intermediare (H117), mm | 40,00 — 40,025 | |
| Boltul roții intermediare (H17), mm | 39,85 — 39,975 | |
| Jocul radial al roții intermediare, mm | 0,025 — 0,075 | — |
| Jocul maxim admis, mm | 0,15 | |
| Jocul axial al roții intermediare, mm | 0,112 — 0,236 | |
| Jocul axial maxim admis, mm | 0,3 | |
| Jocul dintre flancurile dinților roților conice (roata intermediară și roata axului cu came), mm | 0,15 — 0,25 | — |
| Jocul dintre flancurile dinților roților conice de antrenare a pompei de injecție, mm | 0,10 — 0,15 | — |
| Jocul supapei de admisie, mm | 0,2 | 0,25 |
| Jocul supapei de evacuare, mm | 0,25 | 0,3 |

din carcasa arborelui cotit. Dacă uzurile depășesc valorile admisibile, atunci tachelul se înlocuiește.

Se verifică axul culbutorilor, extrăgându-se inelele de fixare de la capetele acestuia. În acest scop se îndepărtează de pe ax culbutorii și suportii axului (după desfacerea șurubului de fixare și a arcurilor distanțiere). Fiecare piesă se verifică din punct de vedere dimensional, iar cele care sînt uzate se înlocuiesc. În cazul bușării alezajului culbutorilor, se va controla poziția găurii de ungere și se va asigura fixarea corespunzătoare a dopurilor din aluminiu de la capetele axului.

Demontarea carcasei volantului. Demontarea carcasei volantului și înlocuirea etanșării — spate a arborelui cotit se pot face și cu motorul pe autobuz. În acest caz, se demontează cutia de viteze și ambreiajul, se desfac șuruburile de fixare a volantului, după care acesta se extrage cu ajutorul a două șuruburi cu cap hexagonal înșurubate în găurile volantului. După

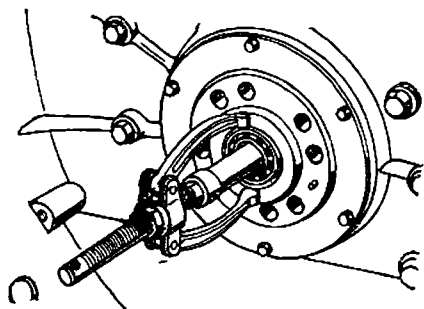


Fig. 2.20. Extragerea rulmentului din capul arborelui cotit.

îndepărtarea inelului de siguranță și a discului de împrăștiere a uleiului, se extrage rulmentul din capul arborelui cotit, în care scop se utilizează o presă specială (fig. 2.20).

Presarea rulmentului la loc se face cu un dorn, prin bătaie ușoară a inelului exterior. Pe volant este fixată, cu ajutorul unor șuruburi, coroana dințată de pornire. Dacă muchiile dinților coroanei sînt uzate, aceasta se poate întoarce și utiliza din nou. Șuruburile de fixare a volantului se strîng cu un cuplu de 14 daNm, iar cele de fixare a coroanei cu un cuplu

de 3,5 daNm. Se desfac piulițele prezoanelor de fixare a ansamblului de etanșare — spate și se îndepărtează cu grijă fiecare element. La montare, se verifică jocul radial dintre inelul Burghman și ultimul fus palier, care trebuie să fie același pe toată circumferința.

Demontarea carcasei volantului presupune desfacerea șurubului de fixare a brațelor din spate și suspendarea motorului, după care carcasa se îndepărtează cu grijă. La montare, carcasa se va monta pe cele două stifturi.

Demontarea și repararea ansamblului piston-bielă-cilindru. Acest ansamblu se poate demonta în condiții satisfăcătoare și cu motorul montat pe autobuz (parcat pe un canal de lucru). În acest scop, se demontează chiulasa, carterul inferior, conductele sistemului de ungere și pompele de ulei. Pentru demontarea ansamblului piston-bielă-cilindru, arborele cotit se rotește cu ajutorul unui levier introdus în găurile de echilibrare din contragreutățile manetoanelor, pînă cînd pistonul ajunge în *p.m.e.* După aceea, se desfac șuruburile capacului de bielă și, prin bătaie ușoară laterală cu un ciocan din material plastic, se îndepărtează capacul, rotindu-se arborele cotit pînă cînd pistonul ajunge în *p.m.i.* Prin împingere cu coada ciocanului, se scoate pistonul împreună cu corpul bielei din cilindru, trecîndu-se la efectuarea operațiilor de verificare și reparare.

Se demontează cămașa cilindrului motorului cu ajutorul unui dispozitiv special (fig. 2.21). Apoi se demontează biela, scoțînd inelul de siguranță din canalul din umărul pistonului și împingînd lateral bolțul cu ajutorul unei bucăți de lemn rotunde, după care se demontează segmentii de pe capul pistonului (fig. 2.22, *a*). Toate piesele demontate se spală în petrol, după care se suflă cu aer.

Pistoanele se curăță de calamină (fig. 2.22, *b*) și se spală cu un solvent. Se controlează vizual pistonul pentru a se constata dacă prezintă rupturi, fisuri, coroziuni sau uzuri excesive, înlocuindu-se dacă este cazul.

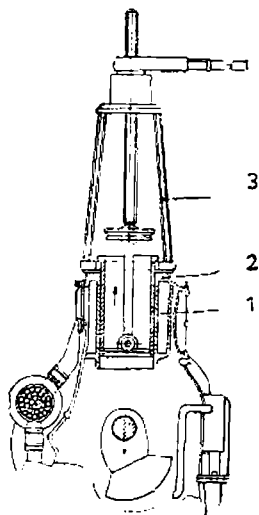


Fig. 2.21. Demontarea cămășilor de cilindru: 1 - câmașa cilindrului; 2 - blocul motor; 3 - dispozitivul.

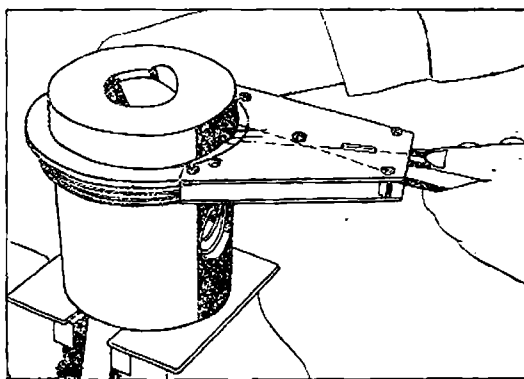
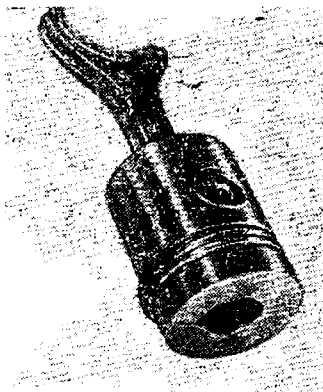
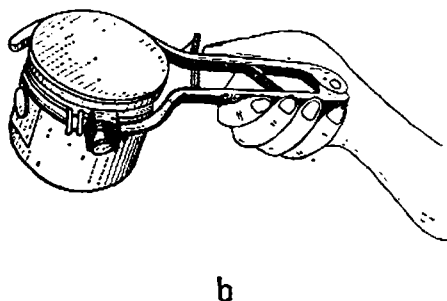


Fig. 2.22. Demontarea și montarea pistonului: *a* - demontarea segmentelor; *b* - curățirea canalelor; *c* - montarea pistonului pe bicla.



Jocurile și toate piesele demontate se verifică dimensional, trebuind să respecte datele din tabelul 2.4.

Diametrul pistonului se măsoară la cca 5 mm de la marginea inferioară, perpendicular pe axa bolțului.

Pistoanele și segmentii sînt livrați de uzina constructoare la două cote (nominală și de reparația întâi) în seturi, împreună cu bolțurile. Pis-

Tabelul 2.4

| Caracteristica | Motorul RABA MAN D 2156-HM 6U | Motorul ML 634 |
|--|----------------------------------|--|
| PISTONUL | | |
| Diametrul nominal, mm | 120,875—120,894 | 129,84 —129,86 |
| Diametrul pistonului reparația I, mm | 121,375—121,394 | — |
| Jocul cămașă-piston, mm | 0,106— 0,150 | 0,180— 0,183 |
| Jocul maxim admisibil, mm | 0,3 | 0,3 |
| Conicitatea capului pistonului, minute | 17—20 | — |
| Ridicarea maximă a pistonului deasupra suprafeței blocului, mm | 0,05 — 0,35 | 0,05— 0,00 |
| Toleranța admisibilă la greutate pentru un set de pistoane, g | 50 | 50 |
| Alezajul bolțului, mm | 45 — 45,006 | 45 — 45,006 |
| SEGMENTII | | |
| Lățimea canalelor de segmenti, mm | | |
| — segmentul 1 | 3,478— 3,49 | 3,342—0,010 |
| — segmentul 2 și 3 | 3,979— 3,99 | 3,5— ^{0,010} _{0,022} |
| — segmentul 4 | 5,478— 5,49 | 6,0— ^{0,010} _{0,022} |
| Jocul dintre segment și canal, mm | | |
| — segmentul 1 | 0,08— 0,112 | 0,071 0,111 |
| — segmentul 2 și 3 | 0,06 — 0,082 | 0,060— 0,082 |
| — segmentul 4 | 0,04 — 0,072 | 0,050— 0,082 |
| Fanta între capetele segmentilor, mm : | | |
| — segmentul 1 | 0,7 | 0,65 |
| — segmentul 2 și 3 | 0,4 — 0,6 | 0,45 — 0,65 |
| — segmentul 4 | 0,35 — 0,55 | 0,35 — 0,55 |
| Fanta maximă admisibilă | 1,3 | 1,2 |
| BOLȚUL | | |
| Diametrul bolțului, mm | 44,995— 45 | 45,000— 45,005 |
| Diametrul alezajului bușei bolțului, mm | 45,050— 45,075 | 45,0 ^{0,045} _{0,035} |
| Jocul bolț-bielă, mm | 0,050— 0,070 | 0,035— 0,045 |
| Jocul maxim admisibil, mm | 0,12 | 0,10 |
| BIELA | | |
| Lățimea bieli, mm | 41,720— 41,780 | 48— ^{0,080} _{0,119} |
| Lungimea fusului de bielă (H17), mm | 42,000— 42,025 | 47,961— 48,181 |
| Jocul axial al bieli, mm | 0,220— 0,305 | 0,08 — 0,279 |
| Jocul maxim admisibil, mm | 0,5 | 0,4 |
| Jocul lagărului de bielă, mm | 0,062— 0,130 | 0,052— 0,098 |
| Jocul maxim admisibil, mm | 0,25 | 0,25 |
| Distanța între axele alezajelor, mm | 274,90 — 275 | 250± ^{0,03} |
| Abaterca admisibilă de la paralelism, mm | 0,05/80 | 0,03/100 |
| Abaterca admisibilă de la coplanitate a alezajelor, mm | 0,05/80 | 0,01/100 |
| Toleranța admisibilă la greutate pentru un set de biеле, g | 56 | 10 |

toanele sînt sortate pe categorii de greutate, acestea împreună cu diametrul pistonului fiind marcate pe partea inferioară. La înlocuirea segmentilor se măsoară fanta, după introducerea segmentului în cilindru, la 20 cm față de suprafața blocului.

Bolțurile se fabrică la o singură cotă. Diametrul bolțului și jocurile se controlează pentru a se constata dacă s-a depășit cîmpul de toleranță și dacă prezintă ovalitate sau conicitate, în care caz bolțul se înlocuiește.

La biele se verifică paralelismul dintre axele capului și piciorului bielei și coplaneitatea dintre acestea cu ajutorul unui verificator complex (fig. 2.23). Bielele care prezintă abateri peste valorile admisibile (v. tabelul

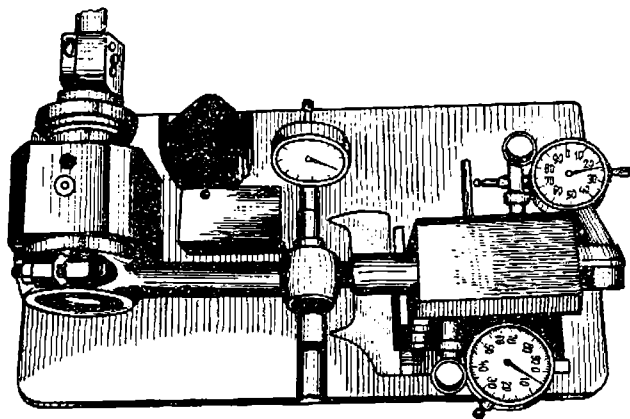


Fig. 2.23. Verificarea bieilor.

2.4) se înlocuiesc. Nu se recomandă îndreptarea bieilor. La înlocuire se va poansona numărul de ordine al cilindrului, după verificarea împerecherii corespunzătoare a capacului de bielă cu corpul bielei, după marea greutatea. La depășirea jocului dintre bolț și bușa bielei, aceasta se înlocuiește. După presarea bușei noi, aceasta se alezează fin la cota nominală și se frezează crestătura pentru ungeri. Biela se assemblează cu pistonul astfel încît partea bombată a capului bielei să fie pe aceeași linie cu degajarea camerei de ardere. După încălzirea pistonului la 60—70°, bolțul se introduce în umerii acestuia.

Cămașa cilindrului se controlează dacă prezintă gripări, zgîrieturi sau fisuri, înlocuindu-se dacă se constată aceasta. De asemenea, se verifică ovalitatea și conicitatea cămășii cilindrului cu ajutorul unui ceas comparator de interior (fig. 2.24, a). Măsurarea se efectuează la distanțele de 30; 80 și 160 mm de la suprafața chiulasei la motorul RABA-MAN și de 35; 105; 170 și 245 la motorul ML 634, în plane verticale decalate la 45° (fig. 2.24, b). După montarea în blocul motor se verifică, cu un ceas comparator, înălțimea cămășii cilindrului față de planul blocului. Jocurile și dimensiunile măsurate trebuie să corespundă celor prescise în tabelul 2.5.

Demontarea și repararea arborelui cotit. Demontarea acestui subansamblu este posibilă numai cu motorul demontat de pe autobuz. Se demon-

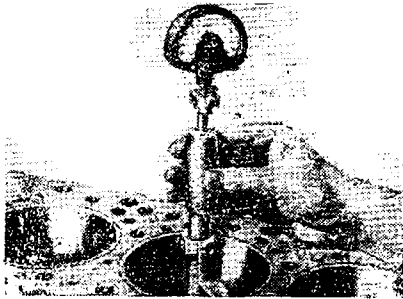
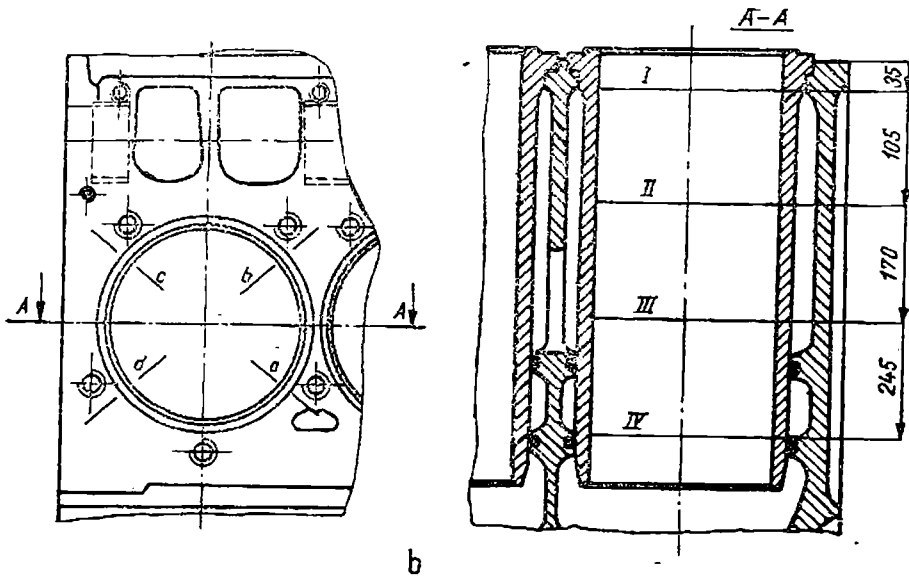


Fig. 2.24. Verificarea cilindrilor:
a - ceas comparator de interior; b - planele de măsurare la motorul ML 634.



Tabelul 2.5

| Caracteristica | Motorul RABA MAN D 2156 HM8U | Motorul ML 634 |
|--|---------------------------------|---|
| Diametrul exterior al cămăși de cilindru, mm | 126,012—126,024 | 146,012—146,024 |
| Stringerea bloc-cămașă cilindru, mm | 0—0,024 | 0—0,024 |
| Diametrul nominal al cămășii, mm | 121, —121,025 | 129,84+0,01 129,86+0,01 129,88+0,01 |
| Reparația I, mm | 121,5 —121,525 | — |
| Ovalitatea maximă admisă, mm | 0,015 | 0,03 |
| Conicitatea maximă admisă, mm | 0,02 | 0,02 |
| Limita maximă de uzură, mm | 0,01 | 0,1 |

tează în prealabil carterul inferior, pompa de ulei, conductele instalației de ungere, carcasa distribuției, volantul și carcasa volantului.

După desfacerea șuruburilor de pe capacele lagărelor principale, acestea se scot prin bătaie ușoară laterală. La ambele tipuri de motoare,

lagărele paliere sînt numerotate de la 1 la 7, pornind de la volant, fiind inscripționate pe capac și pe blocul motor. În stare demontată, arborele cotit se spală cu soluții alcaline sau solvenți organici, după care se verifică cu ajutorul unui defectoscop magnetic sau cu ultrasunete; în cazul în care există fisuri se înlocuiește. Se verifică, de asemenea, ovalitatea, conicitatea și coaxialitatea fusurilor de bielă și a fusurilor paliere, precum și bătaia radială a fusurilor paliere și a fusurilor manetoane, cu arborele sprijinit pe fusurile extreme.

Se controlează dacă suprafețele fusurilor au lovituri, zgrieturi sau urme de gripaj. Cînd conicitatea și ovalitatea depășesc valorile prescrise sau cînd prezintă lovituri adînci, fusurile se rectifică la o treaptă de reparație corespunzătoare, montîndu-se cuzineți noi. Dimensiunile fusurilor și ale cuzineților de sprijin pentru cota nominală și cele pentru treptele de reparații se dau în tabelul 2.6, iar datele tehnice și de control pentru arborele cotit în tabelul 2.7.

Demontarea și repararea blocului cilindrilor. Pentru verificarea și repararea blocului cilindrilor este necesară demontarea întregului motor, ordinea operațiilor de demontare fiind următoarea : compresor, alternator,

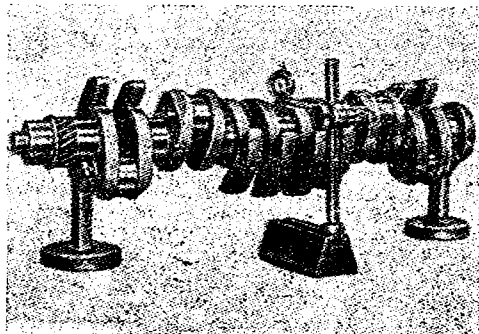


Fig. 2.25. Verificarea bății radiale a fusurilor arborelui cotit.

Tabelul 2.6

| | Cota | Diametrul fusurilor paliere, mm | Diametrul fusurilor maneton, mm | Grosimea cuzinetului palier, mm | Grosimea cuzinetului maneton, mm |
|------------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Motorul RABA MAN D 2156 HM6U | Valoarea nominală | 95,966— 95,988 | 82,966— 82,988 | 2,956— 2,968 | 2,963— 2,975 |
| | Reparația I | 95,716— 96,738 | 82,716— 82,738 | 3,071— 3,093 | 3,088— 3,100 |
| | Reparația II | 95,466— 95,488 | 82,466— 82,488 | 3,206— 3,218 | 3,225— 3,213 |
| | Reparația III | 95,216— 95,238 | 82,216— 82,238 | 3,331— 3,343 | 3,338— 3,350 |
| | Reparația IV | 94,966— 94,988 | 81,966— 81,988 | 3,456— 3,468 | 3,463— 3,475 |
| Motorul ML— 634 | Valoarea nominală | 104,988— 105,000 | 84,988— 85,000 | — | — |
| | Reparația I | 104,728— 104,750 | 84,728— 84,750 | — | — |
| | Reparația II | 104,488— 104,500 | 84,488— 84,500 | — | — |

demaror, pompă de răcire și de injecție, conducte de înaltă presiune și retur, rezervor de egalizare a presiunii aerului și galeriei de admisie ; țevă de recirculare a apei, ștuțul de umplere cu ulei, apărătoare și colector de evacuare, capacul chiulasei și axul culbutorilor, tijele împingătoare ale culbutorilor, chiulasa supapelor, baia de ulei și cuvele de colectare a uleiului ; conductele instalației de ungere ; pompele de ulei ; mecanismul de

Tabelul 2.7

| Caracteristica | Motorul RABA MAN D 2156 1DM 6U | Motorul ML 634 |
|--|-----------------------------------|-------------------|
| Diametrul fusului la pinionul de antrenare, mm | 69,981 -- 70,00 | |
| Diametrul găurii din butucul pinionului de antrenare, mm | 70,000 -- 70,030 | — |
| Jocul de montaj, mm | 0 -- 0,049 | |
| Toleranțele de la forma geometrică ale fusului maneton și palier al arborelui cotit, mm: | | |
| — ovalitatea admisibilă | 0,05 | 0,03 |
| — conicitatea admisibilă | 0,01 | 0,012 |
| — abatere admisibilă de la paralelism | 0,01 | 0,01 |
| — bătaia admisibilă a fusului central | 0,02 | 0,04 |
| — dezechilibrul maxim la 400 rot/min, g. cm | 60 | 100 |
| — duritatea suprafeței, HRC | 55 – 61 | 50 |
| Lungimea fusului palier de ghidare, mm: | | |
| — lungimea nominală | 49 – 49,025 | 49 – 49,02 |
| — lungimea maximă admisibilă | 49,529 | 49,5 |
| Jocul axial al arborelui cotit, mm | 0,15 – 0,225 | 0,03 – 0,1 |
| Jocul axial maxim admisibil, mm | 0,5 | 0,3 |
| Lungimea fusului palier de ghidare, mm: | | |
| — lungimea nominală | 48,8 – 48,85 | 43,98 – 41,00 |
| — lungimea nominală admisibilă | 49,4 -- 49,5 | — |
| Jocul lagărului palier, mm | 0,15 – 0,225 | 0,080 – 0,279 |
| Jocul maxim admisibil, mm | 0,5 | 0,3 |

comandă a distribuției; pistoanele cu bieele; capacele camerelor tacheților; tacheții; arborele cu came, volantul și carcasa volantului; arborele cotit; cămășile cilindrilor și bușele de sprijin ale arborelui cu came.

Se curăță suprafețele prelucrate de garniturile de etanșare, spălându-se blocul motor într-un solvent. În acest scop, se scot dopurile de astupare ale canalelor de ungere, spălându-se bine canalele și apoi suflându-se cu aer. La reînchiderea canalelor de ungere se vor utiliza dopuri noi, montate cu dornul de presare. Găurile filetate se spală și se suflă cu aer comprimat. După curățire și spălare, blocul cilindrilor este supus unui control minuțios, pentru depistarea eventualelor fisuri. Se recomandă o probă de presiune de 5 daN/cm², după închiderea canalelor de apă. Suprafața presupusă a fi fisurată se poate controla și prin următoarea metodă: se unge cu o soluție de petrol cu 70% ulei de motor, se șterge bine și se aplică imediat un strat de oxid de zinc dizolvat în alcool metilic, care se va colora dacă există fisuri.

Blocul cilindrilor cu fisuri se repară prin sudare electrică cu electrozi pentru fontă, sau prin lipire cu rășini epoxidice, în funcție de locul fisurii.

Dacă este spart se poate repara prin aplicarea unui segment de tablă de oțel de 2–4 mm, fixată cu șuruburi sau sudură.

Suprafețele de etanșare ale blocului se verifică pentru a nu avea bavuri, zgirieturi, creștături și coroziuni. Planeitatea suprafețelor de etanșare ale blocului cilindrilor se verifică la fel ca și la chiulasă. În caz contrar, se rectifică un strat care nu trebuie să depășească 0,2 mm. Datele tehnice și de control pentru blocul cilindrilor sînt date în tabelul 2.8.

Tabelul 2.8

| Caracteristica | Motorul RABA MAN D 2156—HM 6U | Motorul ML 634 |
|---|----------------------------------|-------------------|
| Alezajul din bloc pentru cămăși, mm | 126—126,012 | 146—146,12 |
| Alezajul lagărului palier, mm | 102—102,022 | 112— 0,022 |
| Abaterea de la coaxialitatea maximă, mm | 0,02 | 0,03 |
| Neplanitatea maximă admisă a suprafeței superioare a blocului, mm | 0,05/200 | 0,05/200 |
| Distanța dintre suprafața superioară a cămășii și planul superior al blocului, mm | 0— 0,04 | 0,030—0,065 |

Se demontează ajutorul pentru stropit fundul pistonului cu ulei și se verifică supapa acestuia. La montare se vor poziționa corespunzător, fără a se îndoi țeava duzei.

Montarea motorului. După ce s-au făcut toate lucrările de reparație se face asamblarea motorului.

Montarea cămășii cilindrului se face cu ajutorul dispozitivului special folosit la demontare (v. fig. 2.21), introducîndu-se cămașa cilindrului în dispozitivul care se fixează pe blocul motor cu ajutorul șuruburilor.

După montare se controlează înălțimea cămășii cilindrilor în raport cu suprafața superioară a blocului cu un comparator cu cadru.

Montarea arborelui cotit și a volantului se face după așezarea semicuzinetelor lagărelor paliere în locașurile acestora. Semicuzineții 1, 2, 3, 5, 6, 7 sînt identici, iar semicuzinetul 4 de lățime diferită. Aceștia se ung ca și fusurile paliere cu ulei de motor, după care se montează cu foarte mare atenție arborele cotit. Apoi, se montează capacele lagărelor, stringîndu-se șuruburile cu un cuplu de 22 daNm cu o cheie dinamometrică. Arborele cotit, montat corect, trebuie să se rotească ușor, chiar și la acționarea cu mina.

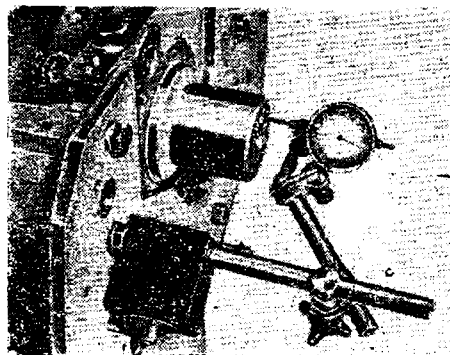


Fig. 2.26. Verificarea jocului axial al arborelui cotit.

Cu ajutorul unui comparator cu cadru (fig. 2.26) se verifică jocul axial al arborelui cotit; dacă acesta nu este corespunzător, se înlocuiesc semiinelele distanțiere ale lagărului central.

Se montează carcasa volantului, centrind-o pe cele două prezoane și stringind șuruburile de fixare cu un cuplu de 14 daNm. După aceea se montează ansamblul de etanșare-spate și se string piulițele prezoanelor de fixare cu un cuplu de 2,5 daNm. După stringere, inelul de etanșare trebuie să aibă același joc radial pe toată circumferința arborelui cotit. Controlul se efectuează cu ajutorul unei lame calibrate, urmărindu-se o funcționare ușoară a subansamblului și deplasarea fără zgomot a pistonului în mișcare.

Montarea ambielajului se face numai după ce ansamblul se curăță bine, și se unge cu ulei de motor, poziționându-se capetele segmentelor, astfel încât să fie decalate cu 90° unul față de celălalt, iar fanta segmentului superior să fie opus direcției degajării camerei de ardere. Segmentii se string cu ajutorul unui dispozitiv, după care se introduce pistonul împreună cu biela în cilindru, prin bătaie ușoară cu coada ciocanului, astfel încât degajarea camerei de ardere să fie îndreptată în sus față de poziția de montaj a motorului pe autobuz. Se montează apoi capacul bielei și se string șuruburile de fixare cu un cuplu de 22 daNm. După fiecare piston montat, se verifică modul de rotire al arborelui cotit. La pistoanele noi, se verifică ieșirea în afară a pistonului față de planul blocului superior al cilindrilor. Măsurarea trebuie efectuată pe periferia pistonului, întrucât partea superioară a acestuia este ușor conică spre interior. Dacă valoarea înălțimii depășește valoarea prescrisă, pistonul se demontează și se strunjește în partea superioară.

Montarea arborelui cu came și a comenzii distribuției trebuie făcută cu multă grijă pentru a nu se lovi bușele din bloc cu camele. Se montează discul distanțier și flanșa de fixare axială a arborelui, verificându-se jocul cu comparatorul cu cadru. Dacă jocul axial este necorespunzător, discul distanțier se înlocuiește. Apoi se montează roata dințată a arborelui cotit, având grijă ca pana să fie fixată corespunzător. Se montează roata dințată a arborelui cu came și cea conică de antrenare a pompei de injecție, precum și flanșa și șuruburile de fixare. Pe axul roții intermediare se montează roata dințată potrivit marcajului (fig. 2.27).

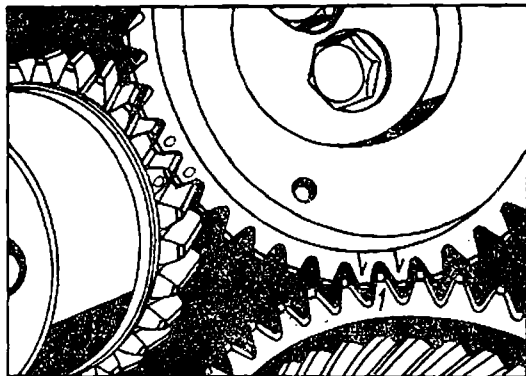


Fig. 2.27. Montarea angrenajului distribuției motorului RABA-MAN.

În cazul înlocuirii unei roți dințate, se va determina și marcajul modul de angrenare a roților, după cum urmează: se rotește arborele cotit până când pistonul cilindrului șase se află în *p.m.i.*; se rotește arborele cu came astfel încât ambele supape ale cilindrului unu să fie deschise, în această poziție montându-se roata intermediară; apoi se verifică corespondența dintre poziția pistoanelor în *p.m.i.* și cea a supapelor.

În stare montată se verifică jocul dintre dinții roților, cu ajutorul unei lame calibrate.

Se continuă cu montarea amortizorului de vibrații și carcasa distribuției, centrînd-o pe cele două știfturi.

Se montează etanșarea-față a arborelui cotit pe carcasa de distribuție, la fel ca și cea spate, verificîndu-se jocul radial, după care se montează roata de antrenare a curelelor trapezoidale și se strîng șuruburile de fixare cu un cuplu de 12,5 daNm.

Montarea băii de ulei, a conductelor și a pompelor de ulei se realizează astfel: se montează sorburile și cuvele de colectare a uleiului, se fixează conductele de ulei, se montează pompa de presiune și cea de aspirație și conductele de ulei la acestea. La montare trebuie folosite inele de etanșare noi. Șuruburile carterului inferior se strîng cu un cuplu de 5,8 daNm.

Montarea chiulasei, axului culbutorilor și tijelor împingătoare începe cu presarea inelelor de centrare a chiulasei (în cazul cînd acestea au fost scoase) și ștergerea suprafețelor blocului și chiulasei cu o cirpă curată. După aceea se așază garnitura de chiulasă cu armătura metalică spre blocul motor, montîndu-se, pe rînd, cele două chiulase și aliniîndu-se cu o riglă, după suprafața de contact cu colectorul de evacuare. Șuruburile chiulasei unse se prînd și se strîng (v. fig. 2.13) iar după introducerea tacheștilor în locașurile și montarea capacelor camerelor tacheștilor, se montează și poziționează corespunzător tijile împingătoare, strîngînd-se șuruburile de fixare a suporturilor și a axului culbutorilor.

Se reglează jocul supapelor și se montează capacul chiulasei, folosîndu-se o garnitură de etanșare nouă.

În final se montează: țeava de umplere a uleiului, filtrul de ulei, pompa de injecție, pompa de răcire, colectorul de evacuare a gazelor, galearia de admisie cu camera de egalizare, răcitorul de ulei și țeava de recirculare a apei de răcire, conductele de înaltă presiune și retur, demarorul, compresorul și serpentina de răcire, alternatorul.

2.1.4. Rodarea motorului

Operație de mare importanță pentru durabilitatea motorului, rodarea se face pe un stand special amenajat. Pentru încărcarea motorului, se folosește o frînă hidraulică. Antrenarea motorului în vederea rodării la rece, se face cu ajutorul unui motor electric, a cărui putere trebuie să fie de 10—15% din puterea motorului rodat sau cu ajutorul unui alt motor rodat, rodajul se poate face după următorul regim:

MOTORUL RABA-MAN

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Țimpul, mm | 60 | 60 | 30 | 30 | 45 | 30 | 30 | 15 | 90 | 30 |
| Turația motorului rot/min | 450 | 550 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 1700 | 2000 |
| Încărcarea frînei, daNm | — | — | 12 | 20 | 25 | 30 | 15 | 17 | 15 | 20 |

MOTORUL ML 634

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Țimpul, min | 60 | 50 | 10 | 30 | 30 | 90 | 60 | 60 | 40 | 20 | 5 | 20 | 5 | 10 |
| Turația la ieșirea din cutia de viteze, ZM70 rot/min | 300 | 400 | 400 | 500 | 600 | 500 | 600 | 650 | 700 | 600 | 750 | 600 | 800 | 600 |
| Încărcarea frînei daNm | — | — | 12 | 15 | 20 | 22 | 26 | 30 | 33 | 26 | 34 | 26 | 38 | 26 |

În general, unitățile de reparații pot folosi sau indica și alt regim de rodaj.

În timpul rodajului se va folosi ulei pentru rodaj, temperatura apei în timpul rodajului trebuind să fie de 80—90°C, iar a uleiului de 75—90°C. Presiunea uleiului nu trebuie să scadă sub 1 daNm/cm² la turația de mers în gol. Se va urmări să nu apară scurgeri de ulei prin neetanșări și zgomote anormale; dacă acestea se produc, se întrerupe rodajul și se remediază defectiunea. După terminarea rodajului se schimbă uleiul din motor și elementul de hirtie al filtrului, se stringe chiulasa și se reglează jocul supapelor la valorile prescrise. De asemenea, se recomandă măsurarea consumului de ulei și de combustibil, reglarea turației la mers în gol și cea maximă.

ATENȚIE! Motorul reparat și rodaj la standul de probă, cu respectarea tuturor instrucțiunilor se rodează și în stare montată pe autobuz pe un parcurs de 1500 km; de la 500 km cu 1/2 din sarcina utilă.

2.2. Instalația de ungere

Rolul acesteia constă în ungerea — sub presiune sau prin stropire — a tuturor suprafețelor în mișcare, în curățirea și menținerea unei temperaturi optime de lucru a uleiului, în acest fel asigurându-se reducerea frecării dintre suprafețele în contact și a uzurii acestora.

Ungerea corespunzătoare este funcție directă de condițiile de funcționare ale motorului și de calitatea lubrifiantului. Spre deosebire de instalația de ungere a motoarelor diesel cu cilindrii verticali, cele ale motoarelor diesel cu cilindrii orizontali, ca urmare a dificultăților în colectarea, purificarea și transmiterea uleiului la toate punctele de ungere, prezintă anumite particularități.

2.2.1. Construcție și funcționare

Din punct de vedere constructiv, instalația de ungere a celor două tipuri de motoare este aceeași, apărând însă mici diferențe în funcționarea acestora.

Instalația de ungere a motorului RABA-MAN (fig. 2.28) realizează ungerea atât prin presiune, cât și prin stropire, circulația uleiului fiind asigurată cu ajutorul a două pompe cu roți dințate. Pompa de presiune 2 alimentează cu ulei sub presiune locurile de ungere, iar pompa de aspirație 1 aspiră uleiul din cuvele 8 și 12 prin conductele cu sită de filtrare, pe care apoi îl refulază prin altă conductă în baia de ulei 9. Supapa 3, montată în capacul pompei de presiune, protejează instalația în caz de suprapresiune. Uleiul, aspirat din baie, este refulat în filtrul de ulei 4, unde se purifică, și trece prin răcitorul de ulei 17, cedând o parte din căldură. Din conducta principală de ulei 14, montată în carterul superior al blocului motor, uleiul este distribuit, prin canalele 13, la orificiile lagărelor arborelui cotit, prin canelele 11 — la arborele cu came, iar prin canalele, 15 la tijele împingătoare și axul culbutorilor. Prin ajutoarele de stropire uleiul este aruncat pe fundul pistoanelor.

La circuitul instalației de ungere sînt racordate pompa de injecție și compresorul.

Instalația de ungere a motorului ML 634 (fig. 2.29) realizează circulația uleiului cu ajutorul unei pompe duble cu roți dințate. Primul angrenaj al pompei 3 aspiră uleiul din zona din spate a carterului motor și-l refulază în baia de ulei. Al doilea angrenaj, 5, aspiră, prin sorbul 6, uleiul din baie și-l refulază în canalele a, b și c.

Canalul a asigură dirijarea uleiului în filtrul 10, iar de acolo, prin serpentina de răcire 17, reîntorcându-se în filtrul centrifugal din roata

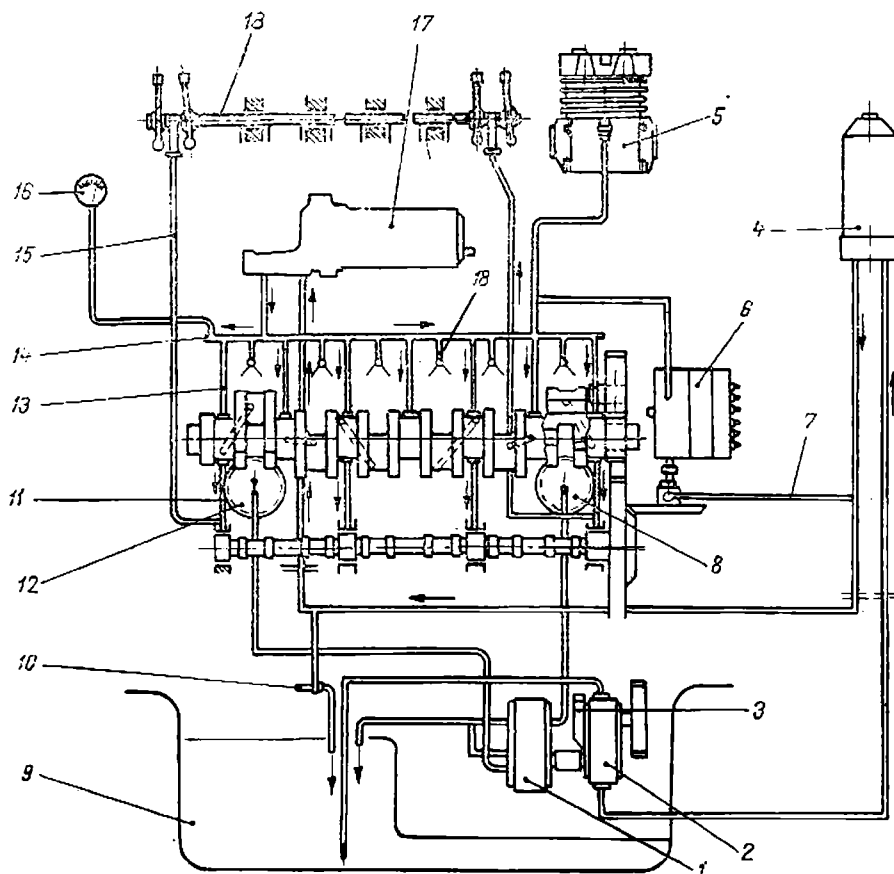


Fig. 2.28. Instalația de ungere a motorului RABA-MAN:

1 - pompă de aspirație; 2 - pompă de presiune; 3 și 10 - supape de suprapresiune; 4 - filtru de ulei; 5 - compresor; 6 - pompă de injecție; 7 - conductă de ulei; 8 și 12 - caze de colectare a uleiului; 9 - baia de ulei; 11, 13 și 15 - canale de ulei; 14 - conducta principală de ulei; 16 - manometru de presiune ulei; 17 - răcitor de ulei; 18 - axul culbutorilor.

de transmisie 12, de unde este canalizat, prin arborele cotit, spre lagărele paliere și ale bielei. Din lagărul principal din spate al arborelui cotit, uleiul ajunge la lagărele arborelui cu came (cu excepția primului), de unde se asigură ungerea tacheților și a tijelor împingătoare. Surplusul de ulei se scurge în baie.

Din canalul *b*, uleiul este distribuit spre mecanismul de antrenare a distribuției și primul lagăr al arborelui cu came.

La partea frontală a blocului motor este montat corpul supapelor 7 și 8. Supapa 7, reglată la presiunea de $4,5 \text{ daN/cm}^2$, asigură protecția circuitului de ungere de o eventuală suprapresiune, permițând uleiului să se reintoarcă în baie fără a mai străbate canalul *a*. Supapa 8, reglată la pre-

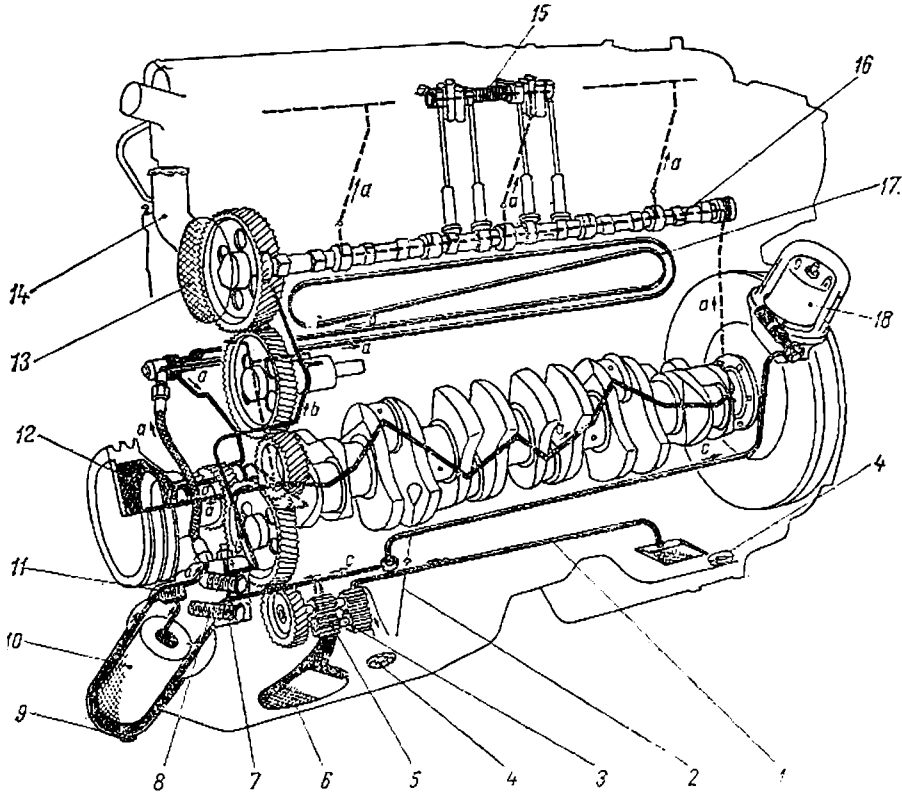


Fig. 2.29. Sistemul de ungere al motorului ML 634 :

a, b și c – canale de ulei; 1 – conductă pompă aspirație; 2 – nivelmetru; 3 – pompă de aspirație; 4 și 9 – orificii de scurgere a uleiului; 5 – pompă de presiune; 6 – sorb; 7 – supapă de reglare a presiunii în instalație; 8 – supapă de scurtcircuitare a serpentinei de răcire; 10 – filtru de ulei; 11 – supapă de ocolire a filtrului de ulei; 12 – filtrul centrifugal din roata de transmisie; 13 – șită; 14 – țeava de umplere; 15 – axul cuibutorilor; 16 – arborele cu came; 17 – serpentina de răcire; 18 – filtru centrifugal de ulei.

siunea de 2 daN/cm^2 , permite uleiului ocolirea serpentinei de răcire când acesta este rece.

Canalul *c* duce uleiul la filtrul centrifugal de ulei 18, de unde acesta se scurge în baie. Umplerea cu ulei se face prin țeava 14.

Pompa de ulei. Având în vedere că acest agregat de la cele două tipuri de motoare tratate prezintă unele diferențe constructive, se vor descrie separat.

Pompele de ulei de la motorul RABA-MAN (fig. 2.30) sînt cu roți dințate.

Pompa de presiune este antrenată de pinionul arborelui cotit, care angrenează cu pinionul intermediar 20, fixat pe axul 18, sprijinit pe un lagăr cu rulmenți. Pentru a evita creșterea exagerată a presiunii în conducta de refulare, pompa este prevăzută cu supapă de suprapresiune 17, permițând scurgerea uleiului în baie, la depășirea presiunii admisibile.

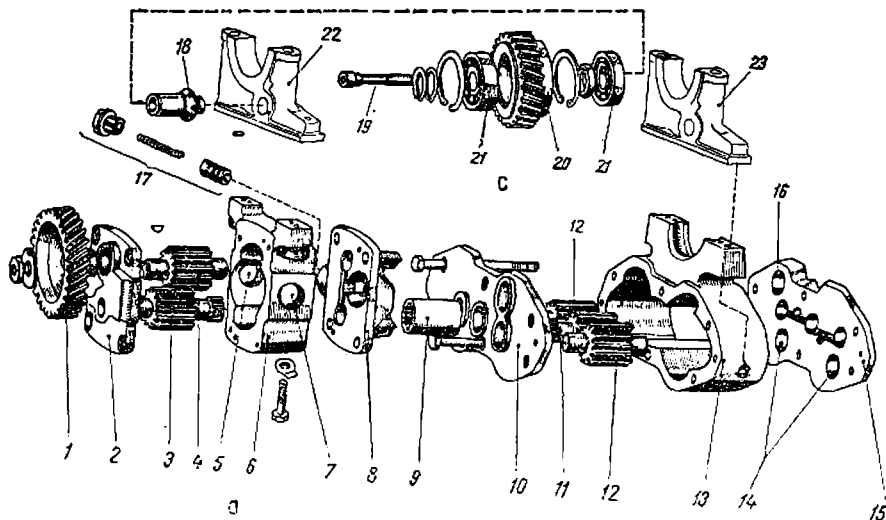


Fig. 2.30. Pompele de ulei ale motorului RABA-MAN :

a — pompa de presiune; b — pompa de aspirație; 1 — roata dințată de antrenare; 2 — capacul anterior; 3 — pinionul condus; 4 — pinionul conducător; 5 — orificiul de aspirație; 6 — corpul pompei; 7 — orificiul de refulare; 8 — capacul posterior; 9 — manșon de cuplare; 10 — capac anterior pompă de aspirație; 11 — pinion conducător; 12 — pinion condus; 13 — corpul pompei de presiune; 14 — orificiile de aspirație; 15 — capacul posterior al pompei de aspirație; 16 — orificiul de refulare; 17 — supapa de suprapresiune; 18 — axul pinionului; 19 — șurub; 20 — pinion intermediar de antrenare; 21 — rulment; 22 și 23 — lagăre paliere.

Pompa de aspirație, montată pe lagărul 23 și antrenată prin manșonul 9 de pompa de presiune, aspiră uleiul prin orificiile 14 și îl refulează prin orificiul 16.

Pompa de ulei al motorului ML 634 (fig. 2.31) este o pompă dublă cu roți dințate, cu două etaje. Este montată în partea din față a carterului motor, fiind antrenată printr-un angrenaj de către arborele cotit. Axul 2 antrenează pinioanele conducătoare ale ambelor etaje. Etajul de aspirație b aspiră uleiul prin orificiul 12 și-l refulează prin orificiul 13. Etajul de presiune a aspiră uleiul din baie prin orificiul 14 și îl refulează prin orificiul 15.

Filtrul de ulei. Are rolul de a separa impuritățile mecanice din ulei, această operație efectuându-se în două trepte : o filtrare brută și alta fină. Elementele de filtrare se găsesc montate în aceeași carcasă, fiind prevăzute cu supape de scurtcircuitare, având scopul de a proteja instalația în momentul înfundării filtrelor.

Filtrul de ulei al motorului RABA-MAN (fig. 2.32) permite, prin orificiul 4, pătrunderea uleiului în spațiul dintre corpul filtrului și elementele de filtrare, de unde trece prin filtrul de sită 13, realizându-se filtrarea pre-

liminară. Apoi străbate filtrul de hîrtie 14, obținindu-se filtrarea fină, după care iese prin orificiul 5.

În cazul în care filtrul de sită este infundat, supapa de scurtcircuitare 2, reglată la presiunea de $5,3 \text{ daN/cm}^2$, se deschide, uleiul intrînd nefiltrat în conducta principală de ulei.

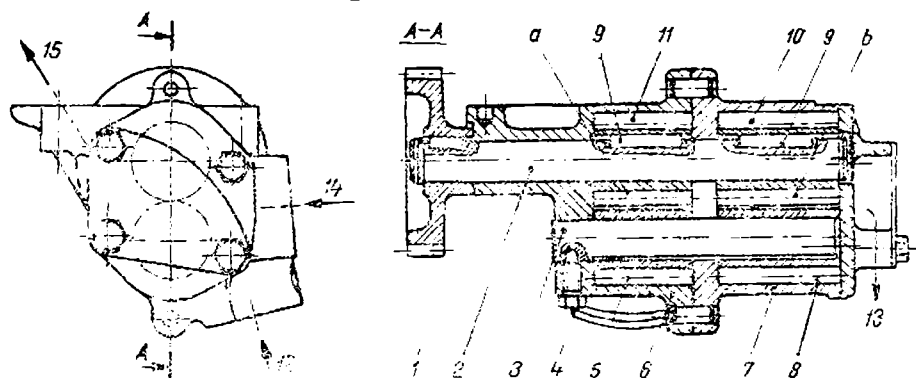


Fig. 2.31. Pompa de ulei a motorului ML 634 :

a — etajul de presiune; *b* — etajul de aspirație; 7 — pinion de antrenare; 2 și 3 — axe; 4 — șurub de siguranță; 5 și 8 — pinioane couduse; 6 — corpul anterior al pompei; 7 — corpul posterior al pompei; 9 — pană; 10 și 11 — pinioane conduse; 12 și 14 — orificii de aspirație; 13 și 15 — orificii de refluxare.

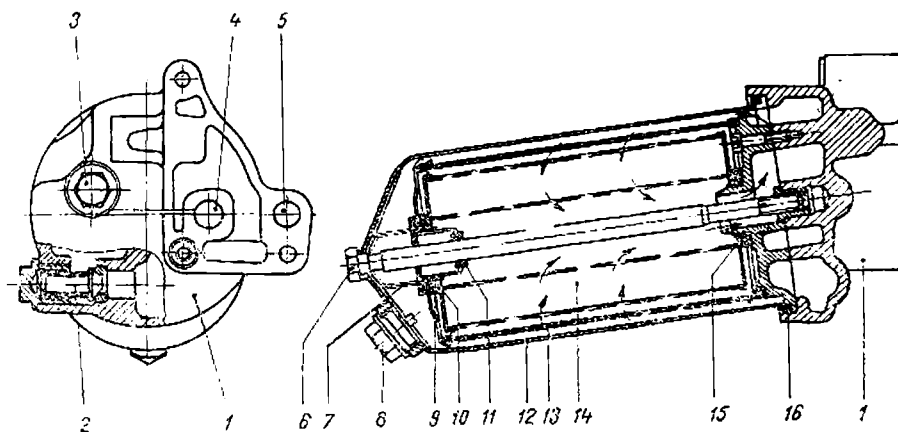


Fig. 2.32. Filtrul de ulei al motorului RABA-MAN :

1 — capacul filtrului; 2 — supapă scurtcircuitare filtrul fin; 3 — supapă scurtcircuitare filtru brut; 4 — orificiu de intrare; 5 — orificiu de ieșire; 6 — șurub; 7 — arc; 8 — șurub de scurgere; 9 — taler; 10 și 15 — garnituri de etanșare; 11 și 16 — inele; 12 — corpul filtrului; 13 — sita de filtrare; 14 — elementul de filtrare fină.

Dacă uleiul este rece sau filtrul de hîrtie este îmbecisit, astfel încît rezistența opusă este mai mare de $1,80 + 0,5 \text{ daN/cm}^2$ supapa 3 se deschide, permițînd trecerea uleiului în circuit fără a mai străbate filtrul.

Filtrul brut de ulei al motorului ML 634 (fig. 2.33), cu o singură treaptă de filtrare (filtrarea fină este asigurată de filtrul centrifugal), permite

intrarea uleiului, printr-un orificiu *a*, de unde trece prin elementul filtrant (sita) în camera *b*. Apoi, printr-un orificiu din capul filtrului *1*, uleiul ajunge în conducta principală de ulei. Filtrul este prevăzut cu supapa de scurt-circuitare *2*, reglată la presiunea de 2,4 daN/cm².

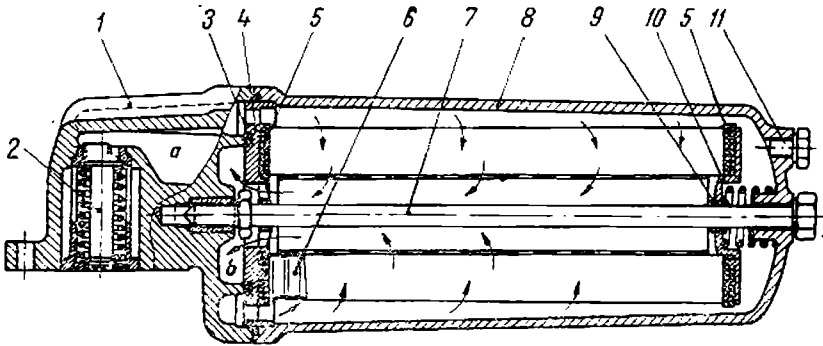


Fig. 2.33. Filtrul de ulei al motorului ML 634 :

a - spațiul de trecere al uleiului la intrare; *b* - spațiul de trecere a uleiului la ieșire; 1 - capacul filtrului; 2 - supapă de scurtcircuitare; 3 și 9 - inele de etanșare; 4 și 10 - talere; 5 - garnitură de etanșare; 6 - element de filtrare brută; 7 - șurub; 8 - corpul filtrului; 11 - șurub de scurgere a uleiului.

Filtrul de ulei centrifugal al motorului ML 634 (fig. 2.34) elimină impuritățile de ulei sub acțiunea forțelor centrifuge. Uleiul pătrunde sub presiune în clopotul rotorului *10*, prin canalul axului central *5* și orificiile *3*; apoi trece prin duzele *9*, fixate pe clopotul rotorului.

Sub acțiunea forței centrifuge, impuritățile se depun pe peretele interior al clopotului, fiind oprite în drum spre duze de sita *6*. Uleiul iese sub presiune prin duzele *9*, creând cuplul necesar de rotire a rotorului.

Uleiul centrifugat se scurge din spațiul dintre carcasa filtrului și clopotul rotorului în baia de ulei prin orificiile executate în suportul filtrului.

Răcitorul de ulei. La motorul RABA-MAN este montat pe partea laterală superioară a blocului motor (fig. 2.35). Răcitorul preia o parte din căldura înmagazinată de ulei, provenită prin frecarea pieselor în mișcare.

Uleiul pătrunde în răcitor prin orificiul *12*, de unde trece, prin fasciculul

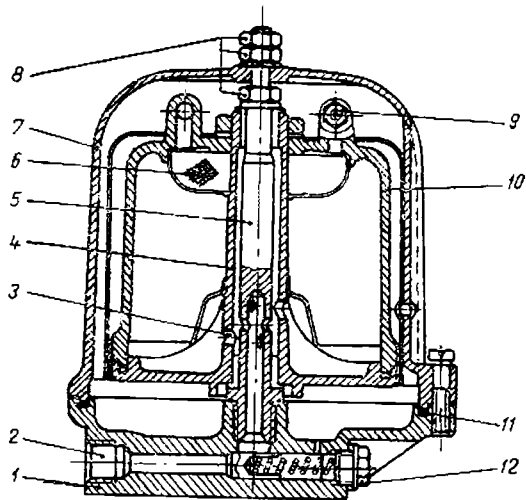


Fig. 2.34. Filtrul centrifugal al motorului ML 634 :

1 - capacul filtrului; 2 - orificiul de intrare a uleiului; 3 - orificiul de trecere; 4 - rotorul; 5 - axul central; 6 - sită; 7 - corpul filtrului; 8 - piuliță; 9 - duze; 10 - clopotul rotorului; 11 - garnitură de etanșare; 12 - supapă de scurtcircuitare.

de țevi 6, spre orificiul de evacuare 13. În exterior, fasciculul de țevi 6 este străbătut de apa de răcire, care intră în răcitor prin orificiul 9 și iese prin orificiul 10. La pornire, apa de răcire (care se încălzește mai repede) cedează căldură uleiului, aducându-l în scurt timp la temperatura

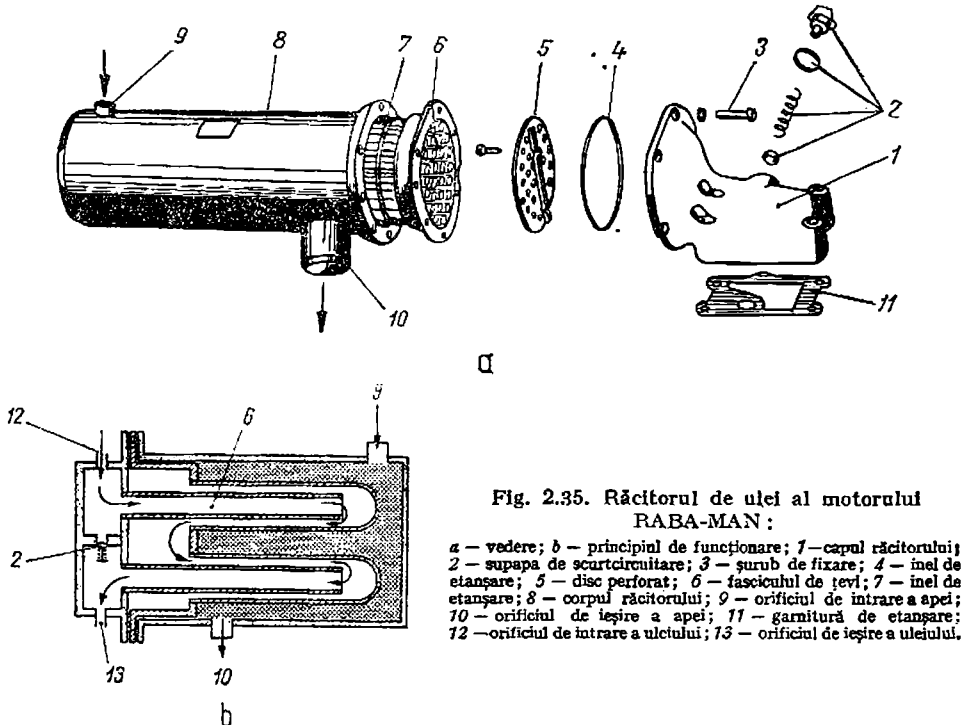


Fig. 2.35. Răcitorul de ulei al motorului RABA-MAN:

a - vedere; b - principiul de funcționare; 1 - capul răcitorului; 2 - supapa de scurtcircuitare; 3 - șurub de fixare; 4 - inel de etanșare; 5 - disc perforat; 6 - fasciculul de țevi; 7 - inel de etanșare; 8 - corpul răcitorului; 9 - orificiul de intrare a apei; 10 - orificiul de ieșire a apei; 11 - garnitură de etanșare; 12 - orificiul de intrare a uleiului; 13 - orificiul de ieșire a uleiului.

de lucru. Menținerea uleiului la temperatura optimă de lucru (80°C) înlătură posibilitatea degradării acestuia, asigurându-se condiții optime pentru ungere.

În cazul înfundării răcitorului, aceasta este scos din circuit de supapa de scurtcircuitare 2, care se deschide la o presiune de $2,5-3,5 \text{ daN/cm}^2$.

La motorul MI 634 răcirea uleiului are loc în serpentina de răcire, montată în camera de apă a blocului motor.

Ajutajul (fig. 2.36). Este folosit la motoarele RABA-MAN pentru stropirea fundului pistoanelor cu ulei în vederea ungerii și eliminării unei părți din căldura degajată în timpul arderii. Dispune de o supapă de scurtcircuitare 2, care blochează stropirea în momentul în care presiunea în instalația de ungere este mai mică decât $1,5 \text{ daN/cm}^2$.

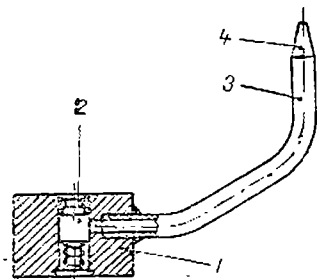


Fig. 2.36. Ajutaj:

1 - suportul ajutajului; 2 - supapa de scurtcircuitare; 3 - conductă; 4 - duză.

2.2.2. Întreținerea instalației de ungere

În timpul funcționării motorului se produc unele modificări calitative și cantitative ale uleiului, precum și depuneri de impurități pe elementele de filtrare. Întreținerea instalației de ungere constă din : verificarea zilnică a nivelului uleiului din carterul motorului și readucerea acestuia, dacă este cazul, la cota prescrisă ; schimbarea uleiului ; curățirea și schimbarea elementelor de filtrare ; curățirea răcitorului și a băii de ulei.

Schimbarea uleiului. Randamentul, siguranța în funcționare și, în special, durata de viață a motorului depind, în mare măsură, de periodicitatea și de modul în care se efectuează schimbarea uleiului. Primul schimb de ulei, la motoarele diesel orizontale noi sau reparate, trebuie efectuat după 500 km, al doilea după 2 500 km, iar următoarele după aproximativ fiecare 6 000 km. Tipurile de ulei folosite sînt : M 20 super (de iarnă)

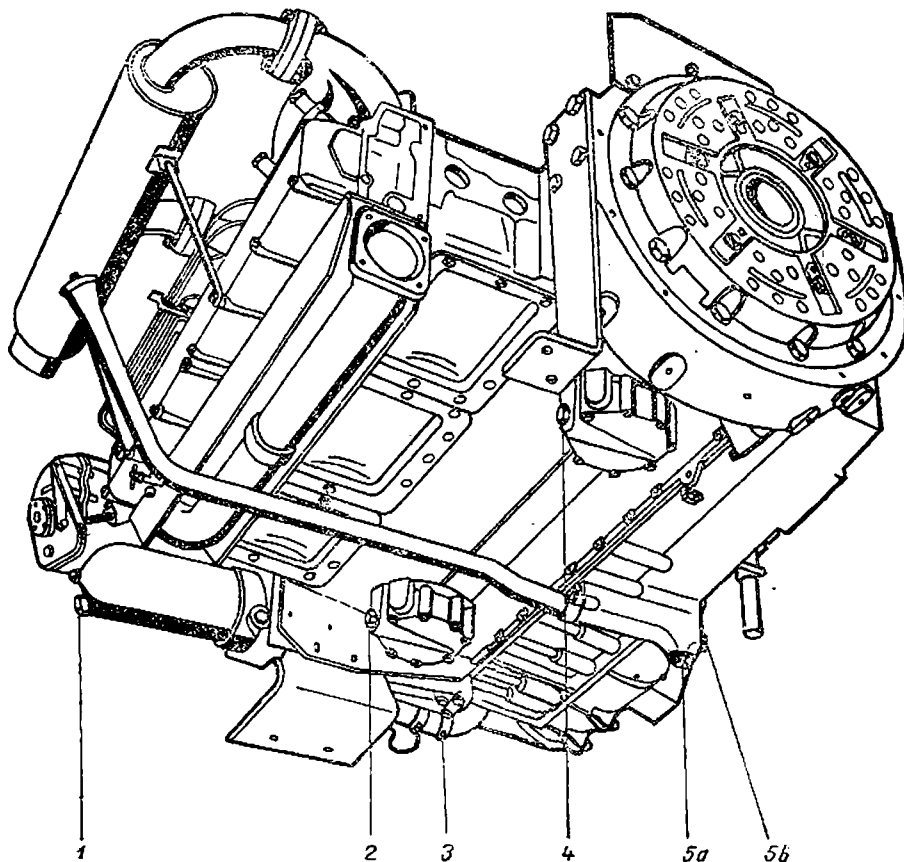


Fig. 2.37. Scurgerea uleiului din motorul RABA-MAN :

1 - șurub de scurgere a uleiului din filtru ; 2 și 4 - șuruburi de scurgere a uleiului din cuvele de captare ; 3 - șurub de scurgere a uleiului din carcasa distribuției ; 5a și 5b - șuruburi de scurgere a uleiului din baia.

și M 30 super (de vară), la motorul RABA-MAN și DS 30 și respectiv DS 40 la motorul ML 634.

La ambele tipuri de motoare schimbarea uleiului se face în felul următor : se elimină uleiul din motor prin orificiile de scurgere (fig. 2.37), imediat după un parcurs, atunci când uleiul este încălzit și are o fluiditate mai mare; se spală și se curăță filtrul de sită; se înlocuiește elementul filtrant din hîrtie; se umple baia cu ulei proaspăt, nivelul uleiului trebuind să se găsească între reperele ce indică nivelele maxim și minim; se pornește motorul, lăsindu-l să funcționeze în gol pînă cînd presiunea atinge $0,8 \text{ daN/cm}^2$, după care se accelerează și se oprește motorul; se controlează nivelul uleiului.

ATENȚIE! — Pentru scurgerea întregii cantități de ulei uzat din motor trebuie desfăcute toate șuruburile de scurgere.

— Se interzice completarea nivelului cu ulei de altă calitate decît cel prescris, precum și completarea peste nivelul maxim. Nivelul crescut produce o ardere forțată, mărind consumul de ulei, sau aruncarea uleiului pe gura de umplere, atunci cînd cantitatea este foarte mare.

Cauzele principale care conduc la un consum mare de ulei sînt : pierderile prin neetanșeități, uzura avansată a mecanismului motor, nivelul uleiului prea ridicat.

Curățirea filtrului de sită și înlocuirea elementului filtrant de hîrtie. Aceasta se face odată cu schimbarea uleiului. Deși operația poate fi făcută și cu filtrul montat, totuși, pentru realizarea unei verificări riguroase, în condiții de deplină curățenie, se recomandă demontarea filtrului.

După scurgerea uleiului, filtrul se demontează de pe motor, spălîndu-se bine în exterior. Apoi se prinde într-o menghină și se desface șurubul de fixare a corpului filtrului, demontîndu-se elementele de filtrare. Filtrul din sită, corpul și capacul filtrului se spală în motorină și se suflă cu aer, iar filtrul de hîrtie se înlocuiește. O atenție deosebită trebuie acordată garniturilor din capetele elementelor de filtrare, care dacă sînt deteriorate, permit scurgerea uleiului prin filtru, fără să fi avut loc filtrarea.

Cu această ocazie se verifică și starea supapelor de scurtcircuitare, a căror defectare face ca uleiul să ocolească elementele de filtrare și la presiunea de lucru.

Reasamblarea filtrului se face în ordinea inversă demontării, o atenție deosebită acordîndu-se așezării garniturilor de etanșare; după pornirea motorului se verifică etanșarea tuturor îmbinărilor.

Întreținerea filtrului centrifugal. Practica arată că ungerea insuficientă (determinată de faptul că filtrele nu au fost curățate la ficcare $6\ 000-7\ 000 \text{ km}$) face să crească numărul de defectiuni ale motorului ML 634. Pentru demontarea filtrului se desface piulița de strîngere 8 (v. fig. 2.34), îndepărtîndu-se corpul filtrului 7 și apoi clopotul rotorului 10. Demontarea clopotului rotorului se face la stand, după ce în prealabil s-a eliminat uleiul, și constă în desfacerea piuliței și îndepărtarea acestuia.

Impuritățile depuse pe pereții mantalei rotorului se înlătură cu ajutorul unui răzuitor de lemn, întregul filtru spălîndu-se în motorină.

Se verifică starea duzelor, desfundându-se, dacă este necesar, cu un ac metalic; apoi se suflă cu aer comprimat.

La montarea rotorului trebuie ca semnele de pe corpul și clopotul lui să corespundă. Înainte de a monta corpul filtrului 7, se controlează dacă rotorul se poate roti liber. În stare optimă de funcționare, după oprirea motorului, trebuie să se audă un fișit provocat de inerția rotorului în curs de oprire.

Întreținerea răcitorului de ulei. Această operație se efectuează anual și de fiecare dată după 60 000 km parcursi. Răcitorul de ulei se demontează de pe motor, îndepărtându-se șuruburile care leagă capul cu corpul răcitorului.

Cu ajutorul unei șurubelnițe, se scoate grupul de țevi și se fierb într-o soluție formată din 3 l petrol și 5 l apă, sau alte soluții care nu atacă zincul și cuprul. Apoi se spală în apă și se suflă cu aer sub presiune. Corpul și capacul răcitorului se spală în motorină; apoi se demontează supapa de siguranță și se verifică uzura bilei și a locașului acesteia.

La remontare, o atenție deosebită trebuie să se acorde așezării garniturilor de etanșare, utilizându-se numai garnituri fără defecte. Cele cu defecte se înlocuiesc, de altfel ca și arcurile.

2.2.3. Repararea instalației de ungere

În general, la instalația de ungere nu se produc defecțiuni frecvente, pot însă apărea: forfecarea penei roții de antrenare a pompei de presiune, ceea ce face ca presiunea uleiului să ajungă la zero și să apară un zgomot specific la partea din față; ruperea manșonului de antrenare a pompei de aspirație, din care cauză nivelul uleiului din baie scade, cu toate că în motor există întreaga cantitate prescrisă; lovirea filtrului de ulei din cauza conducerii neatente, mai ales pe drumuri accidentate.

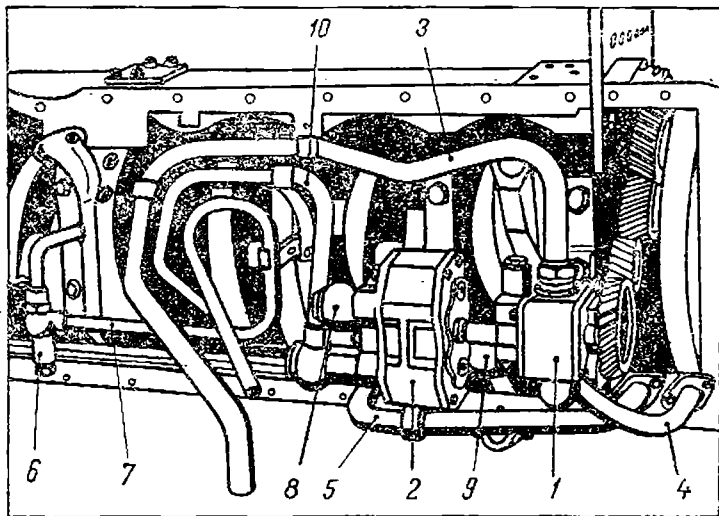
Se recomandă urmărirea riguroasă a aparatului prevăzute pe sistemul de ungere, înlocuindu-se, când este cazul, manometrul și traductorul de ulei, pentru a avea un control permanent asupra presiunii uleiului din motor.

Repararea pompelor de ulei. Pentru înlocuirea pompelor de ulei la motorul RABA-MAN se demontează în ordine: compresorul, alternatorul, gura de aerisire a carterului inferior, demarorul și carterul inferior cu garnitura de etanșare. Apoi se desfac, îndepărtându-se pe rând, următoarele piese: conductele de ulei (fig. 2.38) de la pompele de ulei și din brățările de fixare, cu excepția conductei de aspirație-față a pompei de aspirație, care se demontează numai după îndepărtarea pompei de presiune; șuruburile de fixare ale celor două pompe.

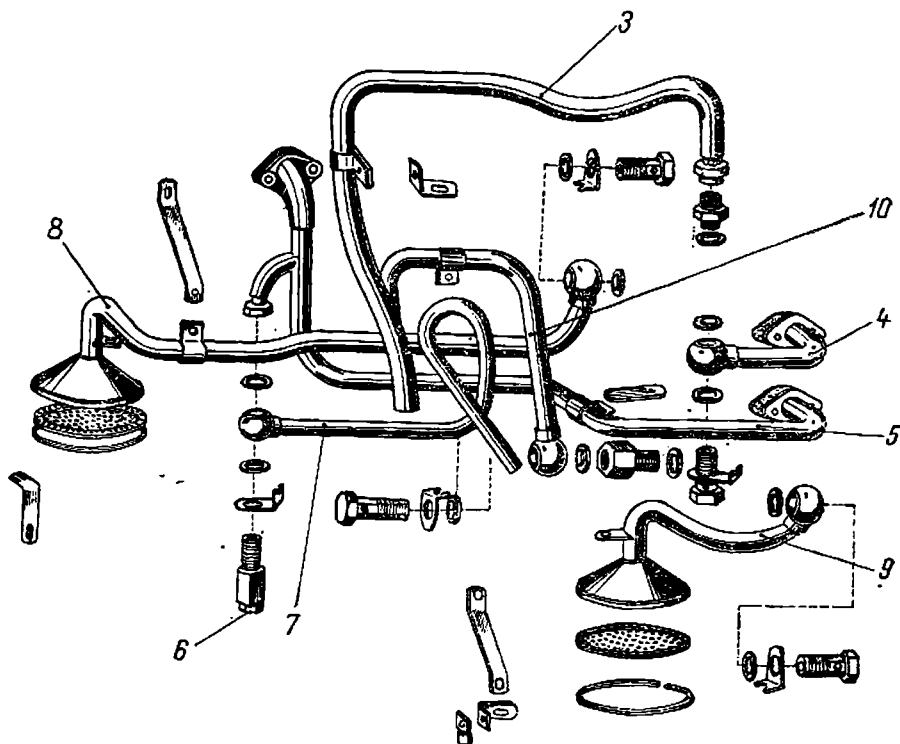
Demontarea (și verificarea) rulmenților de sprijin ai roții intermediare este posibilă după îndepărtarea capacului palierului pe care este fixat axul acesteia.

La montare trebuie să se respecte cotele și jocurile indicate în tabelul 2.9.

La pompa de presiune, operațiile de demontare se fac în următoarea ordine: desfacerea piuliței și îndepărtarea roții dințate de antrenare; prin forțare ușoară cu două leviere; scoaterea șuruburilor de fixare a capa-



a



b

Fig. 2.38. Demontarea pompelor de ulei de la motorul RABA-MAN :
a – vedere; *b* – conductele de ulei; 7 – pompă de presiune; 2 – pompă de aspirație; 3 – conductă de aspirație pompă de presiune; 4 – conductă de refulare pompă de presiune; 5 și 7 – conducte de ulei; 6 – supapă de supra-
 presiune; 8 și 9 – conducte de aspirație cu sită; 10 – conductă de refulare pompă de aspirație.

Tabelul 2.9

| Caracteristica | Motorul RABA MAN D 2156 HM6U |
|---|---------------------------------|
| Jocul dintre flancurile dinților roții arborelui cotit, roții intermediare și roții de antrenare a pompei de ulei, mm | 0,5 — 0,85 |
| Lățimea carcasei pompei de presiune (h 7), mm | 44,975—45 |
| Lățimea roții (e8), mm | 44,911—44,95 |
| Jocul axial al roții, mm | 0,025— 0,089 |
| Lățimea carcasei pompei de aspirație (h 7), mm | 49,975—50 |
| Lățimea roții, mm | 49,925—49,9 |
| Jocul axial al roții, mm | 0,075— 0,100 |
| Gaura din capacul pompei (h 8), mm | 17 — 17,027 |
| Diametrul boltului roții dințate (e7) | 16,95 — 16,968 |
| Jocul boltului | 0,032— 0,077 |
| Gaura din capacul pompei pentru axul de antrenare (h 8), mm | 28 — 28,033 |
| Diametrul axului roții de antrenare (e 7) | 27,919—27,96 |
| Jocul radial | 0,04— 0,081 |
| Diametrul găurii duzei pentru răcirea pistonului | 1,8 |

celor laterale; demontarea supapei de presiune. După demontare se spală și se verifică, vizual și dimensional, toate piesele, conform datelor constructive și de montaj din tabelul 2.9, înlocuindu-se piesele defecte.

Pompa de aspirație se demontează la fel ca pompa de presiune.

După reparare, pompele de ulei se verifică în mod obligatoriu la un stand de probă; verificarea pompei de presiune se face pe durata de 5 min, cu turația de 1 800 rot/min, trebuind să realizeze o presiune de 5 daN/cm². Pe durata verificării, temperatura uleiului nu trebuie să depășească 90°C.

Verificarea pompei de aspirație constă în stabilirea debitului fără contrapresiune.

La verificare se urmărește și etanșarea pompelor, precum și funcționarea supapelor de suprapresiune.

Condiții tehnice de exploatare a instalației de ungere. În regim normal de funcționare, temperatura maximă a uleiului nu trebuie să depășească 90°C; în condiții excepționale și numai pentru o durată scurtă de timp se poate accepta 100°C. Presiunea uleiului la turația normală trebuie să fie de 4—4,5 daN/cm² iar la mersul în gol de 0,8—1,4 daN/cm². Limita siguranței de funcționare se consideră a fi 0,7 daN/cm² la turația de mers în gol, sub care motorul se scoate din exploatare, pentru verificarea și remedierea defecțiunii existente.

La funcționarea la turația de mers în gol timp mai îndelungat nu se realizează o bună ungere a motoarelor diesel orizontale, din care cauză se interzice o asemenea funcționare pe o perioadă care depășește 20 min

2.3. Instalația de alimentare

Acest subsistem îndeplinește rolul de debitare și injecție, în fiecare cilindru al motorului și la momentul potrivit (determinat de avansul și durata injecției), a unei doze de combustibil, riguros determinate în funcție de sarcină. În scopul producerii unei arderi complete (eficiente, cu randament maxim), pulverizarea trebuie să se facă fin iar combustibilul să fie uniform distribuit în camera de ardere.

2.3.1. Construcție și funcționare

Instalația de alimentare a motoarelor diesel orizontale este formată din : rezervorul de motorină ; conductele de înaltă și joasă presiune, precum și de retur ; pompa de alimentare ; filtrul de combustibil ; pompa de injecție ; regulatorul ; injectoarele.

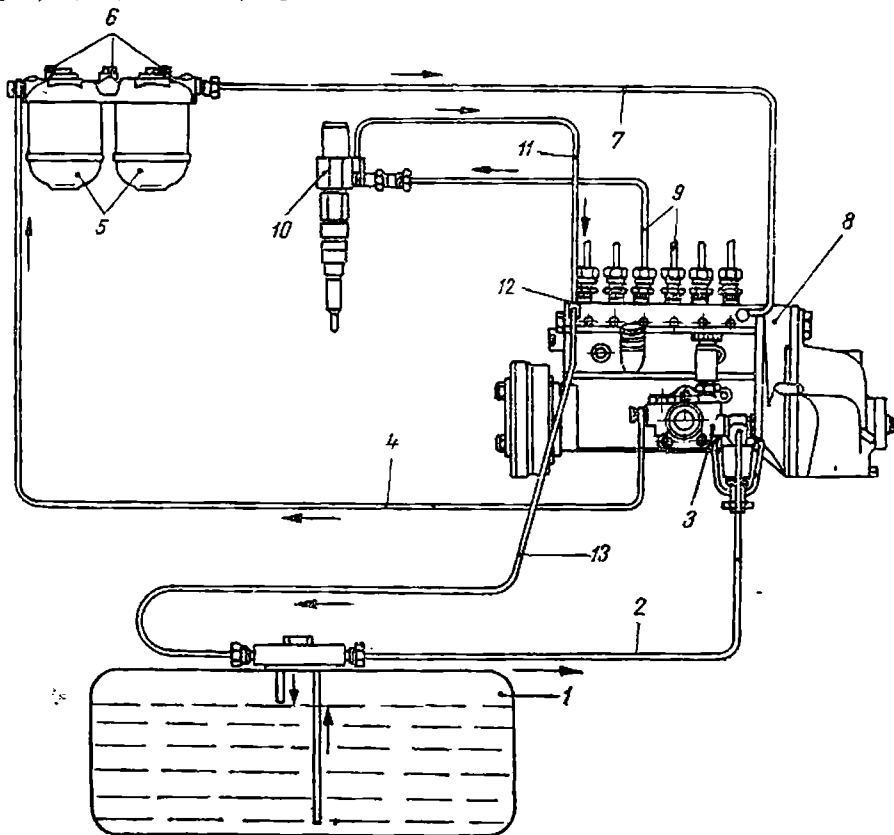


Fig. 2.39. Instalația de alimentare a motorului RABA-MAN :

1 — rezervorul de combustibil ; 2, 4, 7, 11 și 13 — conducte de combustibil ; 3 — pompă de alimentare ; 5 — filtru dublu de combustibil ; 6 — șuruburi de aerisire ; 8 — pompa de injecție ; 9 — conducte de înaltă presiune ; 10 — injector ; 12 — supapă de suprapresiune.

Instalația de alimentare a motorului RABA-MAN (fig. 2.39) funcționează în felul următor : motorina, absorbită de pompa de alimentare 3 din rezervorul 1 prin conducta 2, este trimisă prin conducta 4 și filtrul

dublu de combustibil 5 în pompa de injecție 8. Din pompa de injecție, motorina este distribuită la fiecare cilindru prin conductele 9 și injectoarele 10. Surplusul de motorină de la injectoare și pompa de injecție se întoarce prin conductele 11 și 13 în rezervorul 1.

Amplasarea și antrenarea pompei de injecție prezintă particularități esențiale față de soluțiile clasice (v. fig. 2.1).

Instalația de alimentare a motorului *ML 634* are aceeași construcție și funcționare cu instalația de alimentare a motorului *RABA-MAN*, prezentând o particularitate la antrenarea pompei de injecție.

Rezervorul de motorină. Este executat din tablă de oțel, cu pereți despărțitori în interior. Rezervorul este amplasat în partea dreaptă (după direcția de mers) și este fixat cu două coliere de cadrul autobuzului. Gura de umplere a rezervorului este prevăzută cu un bușon.

Conductele de motorină sînt din oțel și sînt suficient de rigide și de rezistente pentru a nu se deforma și a îngreuna circulația motorinei, în eventualitatea loviturilor sau șocurilor provenind de la diferite obstacole.

Pompa de alimentare. Are rolul de a realiza circulația forțată a combustibilului din rezervor în spațiul de aspirație al pompei de injecție, prin filtrul de combustibil. Pompa de alimentare este o pompă cu simplu efect (fig. 2.40), montată pe corpul pompei de injecție și antrenată de un excentric, montat pe axul cu came al acesteia din urmă.

La cursa de alimentare — aspirație (fig. 2.40, a), cînd pistonul se deplasează sub acțiunea arcului 3, supapa de refulare 4 este închisă iar

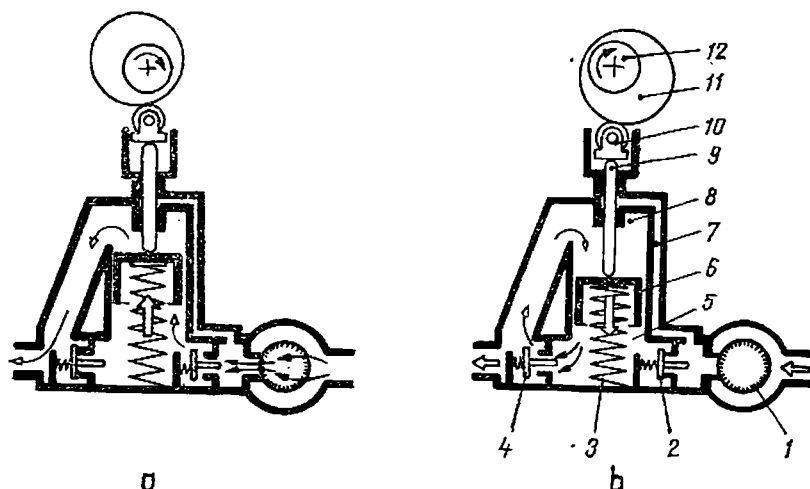


Fig. 2.40. Schema de funcționare a pompelor de alimentare cu piston cu simplu efect :

a — cursă intermediară; b — cursă de alimentare și aspirație; 1 — prefiltru; 2 — supapă de aspirație; 3 — arcul pistonului; 4 — supapă de refulare; 5 — camera de aspirație; 6 — piston; 7 — canal de retur; 8 — camera de compresie; 9 — tijă de împingere; 10 — tacket cu galet; 11 — camă sau excentric; 12 — arbore cu came.

cea de aspirație 2 — deschisă. Motorina este aspirată, prin prefiltrul 1, în camera de aspirație 5, iar motorina aflată în camera de compresie 8 este refulată către filtrul instalației de alimentare. La cursa pistonului sub

acțiunea camei — denumită cursă intermediară — (fig. 2.40, b) motorina din camera de aspirație este trimisă în camera de compresie 8, prin supapa de refulare 4, deschisă. În cazul în care presiunea din conducta de refulare depășește valoarea normală, forța arcului 4 devine insuficientă pentru a deplasa pistonul, astfel încât tija 9 nu mai acționează pistonul și pompa de alimentare este scoasă din funcțiune.

Amorsarea alimentării se face cu ajutorul unei pompe manuale cu piston, fixate cu șuruburi pe pompa de alimentare. Prefiltrul 1 are rolul de a reține impuritățile mai mari, protejind funcționarea pompei de alimentare și a filtrelor de combustibil.

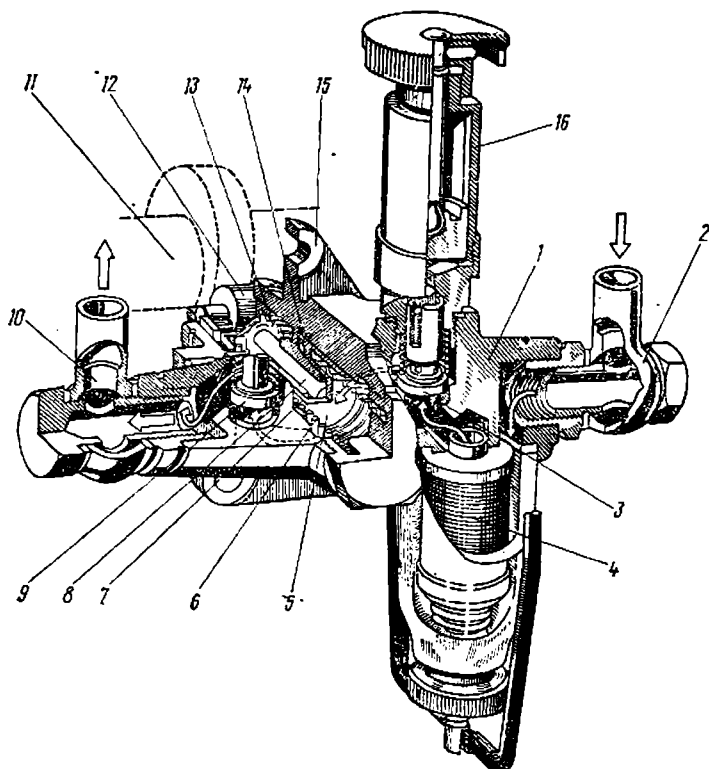


Fig. 2.41. Pompa de alimentare Bosch tip FP/K :

1 — corpul pompei; 2 — conducta de aspirare a motorinei; 3 — supapă de aspirație; 4 — pre-filtrul pompei de alimentare; 5 — cameră de aspirație; 6 — arcul pistonului; 7 — piston; 8 — tijă; 9 — supapă de refulare; 10 — conducta de motorină dintre pompa de alimentare și filtrul instalației; 11 — arborele cu came al pompei de injecție; 12 — tchet cu galeț; 13 — arcul tachelului; 14 — cameră de compresie; 15 — flanșa de fixare la pompa de injecție; 16 — pompa de amorsare (de mână).

Pentru alimentarea cu motorină a pompelor de injecție de la motorul RABA-MAM se folosesc pompe de alimentare Bosch tip FP/K (fig. 2.41), YEP/K22 sau Y8HF03 iar de la motorul ML 634 — tip CD1A (fig. 2.42), toate fiind cu simplu efect.

Construcția tipurilor de pompe utilizate la motoarele RABA-MAN este aproximativ aceeași, particularitățile fiind determinate de modul de amplasare a supapelor.

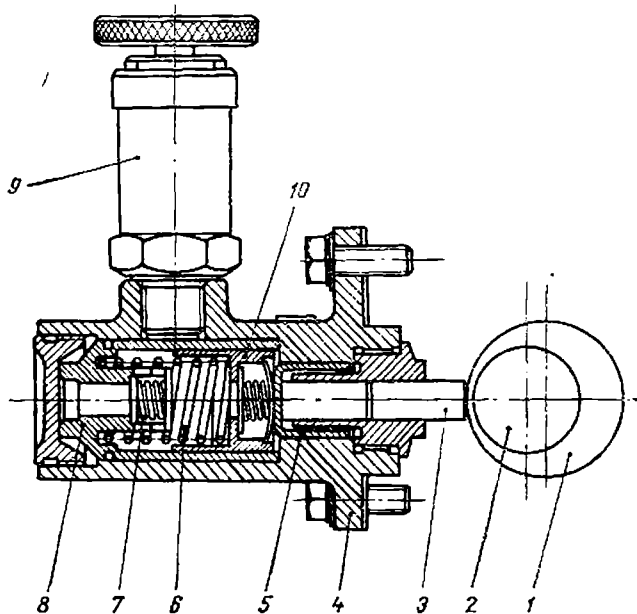


Fig. 2.42. Pompa de alimentare CD1A :

7 - camă; 2 - arbore; 3 - tijă de împingere; 4 - corpul pompei; 5 - piston; 6 și 7 - arcuri; 8 - cilindru; 9 - pompă de amorsare; 10 - piston de lucru.

Filtrul de combustibil. Are rolul de a reține impuritățile din motorină, în felul acesta protejându-se pompa de injecție și injectoarele. Filtrarea de alimentare se face printr-un filtru dublu (fig. 2.43), dintre care unul pentru filtrarea brută și altul pentru cea fină. Elementul de filtrare brută 2, confecționat din pișă, reține impuritățile groasere, restul impurităților fiind

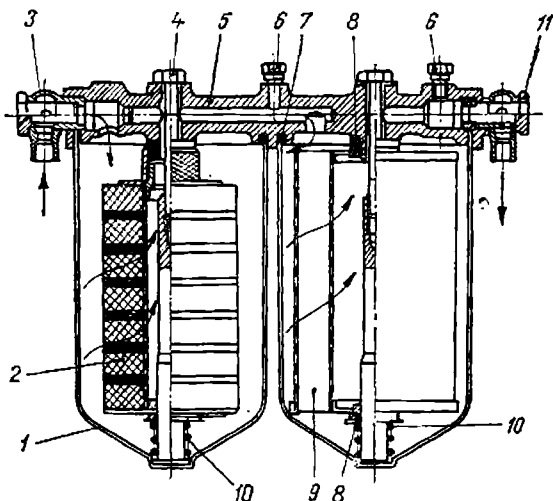


Fig. 2.43. Filtrul dublu de combustibil :

7 - carcasa filtrului; 2 - element de filtrare brută; 3 - conducta de motorină de la pompa de alimentare; 4 - șurub; 5 - capacul filtrului dublu; 6 - șurub de aerisire; 7 - garnitură de etanșare; 8 - inel de etanșare; 9 - element pentru filtrarea fină; 10 - arc; 11 - conducta de motorină spre pompa de injecție.

reținute de elementul de filtrare fină confecționat din hirtie. Șuruburile 6 servesc pentru aerisirea filtrului, operație deosebit de importantă pentru asigurarea circulației continue a motorinei.

Pompa de injecție. Are rolul de a injecta în fiecare cilindru o cantitate de combustibil bine determinată, dozată în funcție de turația și sarcina motorului, la momentul potrivit determinat de avans și durată de injecție. Are o construcție complexă și de înaltă precizie.

La motoarele RABA-MAN se folosesc pompe de injecție de următoarele tipuri: PV6A9P (R.S. Cehoslovacia), P76G3U-FVR (R.P. Polonă), YPE6A (R.S.F. Iugoslavia), RO-PES6A (R.S. România), iar la motoarele ML 634 de tip PV6B9P (R.S. Cehoslovacia), toate fiind cu pistoane în linie, cu aspirație totală și refulare parțială. Caracteristicile acestor pompe de injecție sînt date în tabelul 2.10.

Tabelul 2.10

| Caracteristica | RO-PES6A | P76G3U-FVR YPE6A | PV6B9P |
|--|-----------|---------------------|-----------|
| Motor | RABA-MAN | RABA-MAN | ML 634 |
| Numărul elementilor de pompare, buc | 6 | 6 | 6 |
| Diametrul pistonului elementului, mm | 9,5 | 9,5 | 8 |
| Jocul dintre paharul culisant al regulatorului și mecanismul opritor cu arcuri după montarea șabelor distanțiere, mm | 2,5-3,5 | 2 | 3,5-4 |
| Sensul la rotire privit din partea de antrenare | Antiorar | Antiorar | Antiorar |
| Jocul axial al arborelui cu came, mm | 0,03-0,08 | 0,02-0,08 | 0,02-0,08 |
| Cursa de început de injecție (cursa preliminară), mm | 1,7 +0,1 | 1,5 ± 0,01 | 2 +0,1 |
| Unghiul de avans la injecție, °RAC | 24 | 26...28 | 29 |
| Unghiul de decalaj dintre injecții, °RAC | 60 | 60 | 60 |
| Reglarea supapei de suprapresiune din circuitul de alimentare al pompei, daN/cm ² | 1 -1,5 | 1 -1,5 | 1 -1,5 |
| Presiunea de injecție, daN/cm ² | 175 ± 8 | 175 ± 8 | 175 ± 8 |

Elementul unei pompe de injecție cu pistoane în linie, cu aspirație totală și refulare parțială (fig. 2.44, *a*) funcționează astfel: cînd pistonul plonjor 9 se deplasează sub acțiunea arcului de readucere 5, deasupra pistonului se creează o depresiune, iar combustibilul din canalul de aducțiune 14 intră prin orificiile de trecere 19, în spațiul de deasupra pistonului (fig. 2.44, *b* poziția I).

În continuare, pistonul plonjor 9 se deplasează sub acțiunea camei, comprimînd combustibilul, care la început iese în canalul de aducțiune 14 (fig. 2.44, *b*, poziția II); după acoperirea orificiilor 19 de către pistonul 9, combustibilul este comprimat iar supapa de refulare 13 se deschide, începînd injecția (fig. 2.44, *b*, poziția III). Injecția durează pînă cînd muchia de formă elicoidală a pistonului 9 descoperă din nou orificiile 19, care pun în legătură, prin canalul longitudinal 20, spațiul de aducțiune 14 cu spațiul de deasupra pistonului plonjor 9, moment în care, teoretic, se termină debitarea combustibilului în cilindru. Cota *h* reprezintă cursa utilă a pistonului cilindrului (fig. 2.44, *b*, poziția IV). Apoi presiunea scade și supapa de refulare se închide.

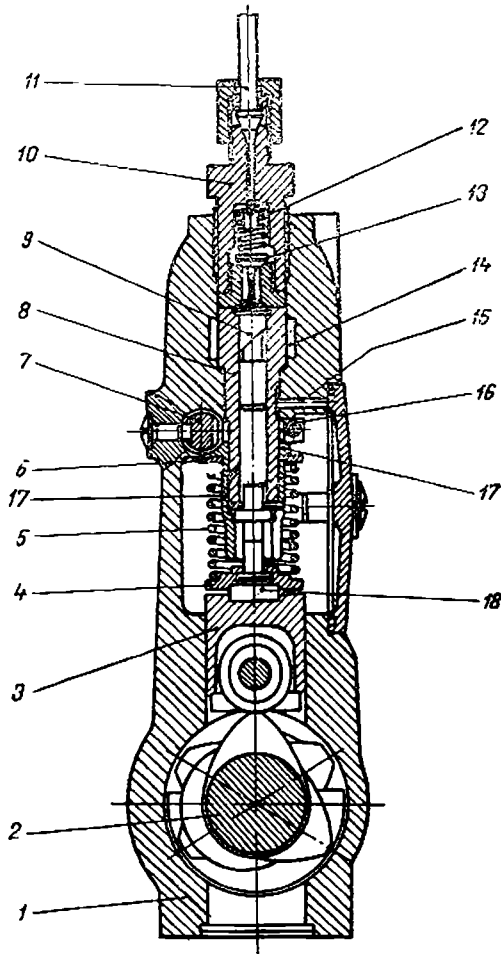
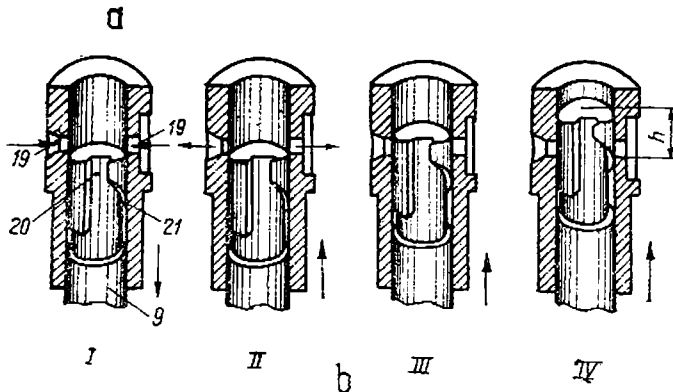


Fig. 2.44. Organele unui element de pompă de injecție:

a - secțiune; *b* - modul de funcționare: *I, II, III, IV* - fazele funcționării; 1 - corpul pompei; 2 - arbore cu came; 3 - tacket cu rolă; 4 - discul inferior al arcului; 5 - arcul pistonului plonjor; 6 - discul superior al arcului; 7 - cremalieră; 8 - cilindru; 9 - piston plonjor; 10 - racord de presiune; 11 - conductă de presiune; 12 - arc; 13 - supapă de refulare; 14 - canal de aducțiune a combustibilului; 15 - șurub de fixare cilindru; 16 - sector dințat; 17 - bucă rotitoare; 18 - șabă de reglaj; 19 - orificiu de trecere; 20 - canal longitudinal; 21 - muchia pistonului.



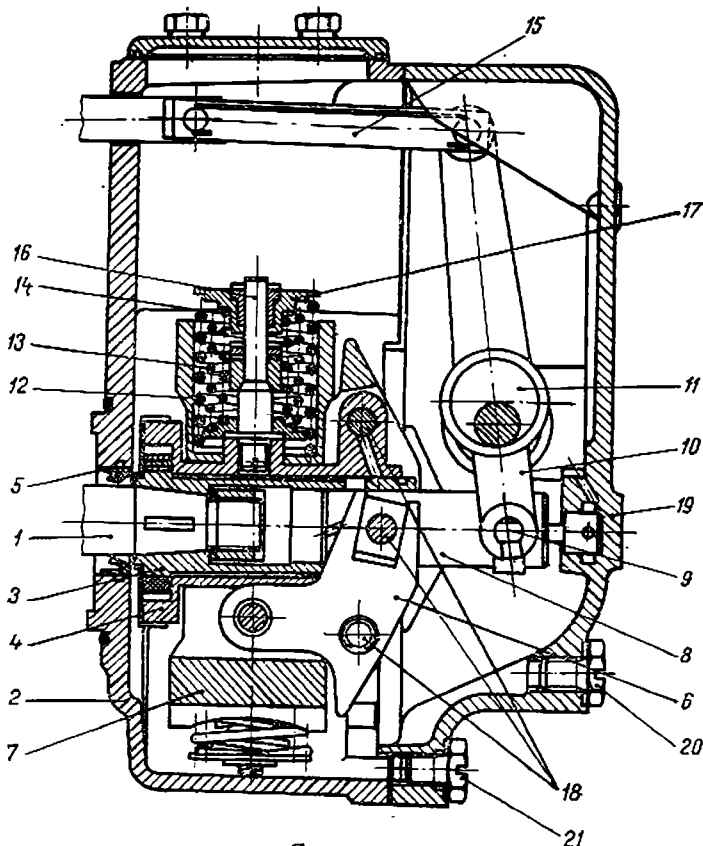
Reglarea cantității de combustibil injectat în cilindru se face prin rotirea pistonului 9, în jurul axei sale, cu ajutorul bucei 17 și a sectorului dințat 16, comandat de cremaliera 7. Prin rotirea pistonului în sensul săgeții, crește înălțimea h și, proporțional cu aceasta, volumul generat de piston, respectiv, cantitatea de combustibil debitată.

Regulatorul de turație. Are rolul de a regla debitul de combustibil în funcție de sarcina motorului. Pompele de injecție de tipul P76G3U-FVR și RO-PES6A sînt prevăzute cu un regulator centrifugal cu contragreutăți pentru toate regimurile de funcționare, pompele de injecție PV6A9P și PV6B9P—cu regulator centrifugal pentru două regimuri de funcționare (la mers în gol și la turația maximă), iar pompa de injecție de tipul YPE6A—cu un regulator centrifugal cu bile.

Regulatorul utilizat pentru pompa RO—PES6A este de tip RSV—MEFIN.

Regulatorul cu contragreutăți pentru două regimuri de funcționare (fig. 2.45, a) funcționează astfel :

a. La turația de mers în gol, arcul 12 (astfel pretensionat) echilibrează forța centrifugă produsă de contragreutăți, blocînd deplasare-



□
Fig. 2.45. a

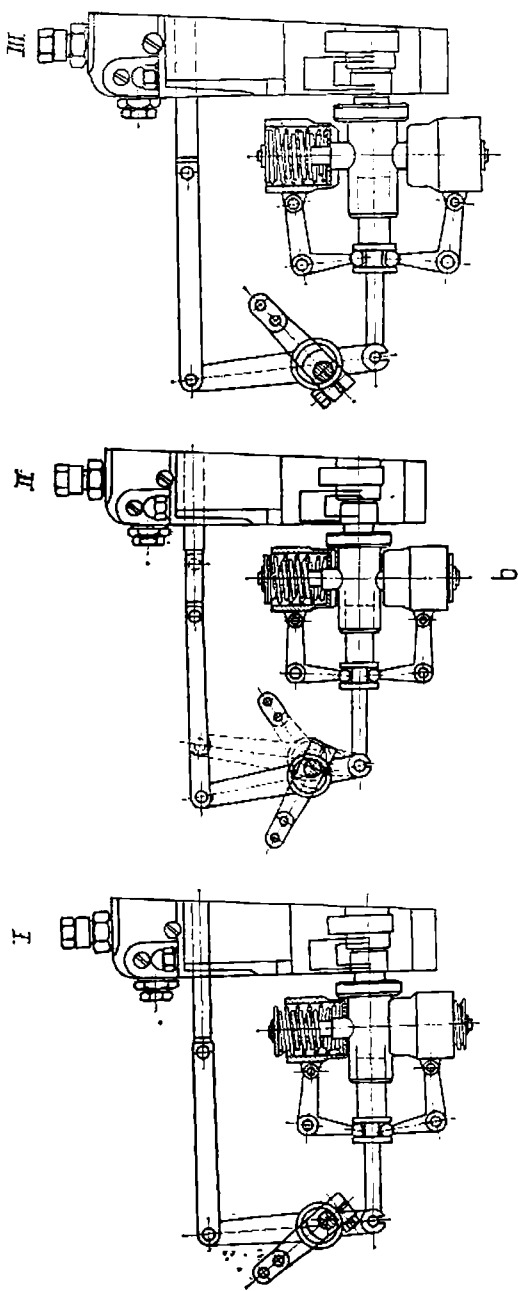


Fig. 2.45. Regulator cu contragreutăți pentru două regimuri de funcționare:

a — secțiune; *b* — modul de funcționare; *I* — la mers în gol; *II* — la mărirea turajului; *III* — la mărirea turajului; *7* — arborile cu camă al pompei de injecție; *2* — carcasa regulatorului; *3* — bușă; *4* — suport pentru contragreutăți; *5* — manșetă de etanșare; *6* — pișigă; *7* — contragreutate; *8* — ax; *9* și *18* — loțuri; *10* — braț acționare crenelată; *1* — excentric; *12*, *13* și *14* — arcuți; *15* — tijă comandă crenelată; *16* — ax; *17* — iater; *19* — capacul casei reglatorului; *20* — șurub nivel ulei; *21* — șurub scurgere ulei.

brațului de acționare 10 și a cremalierii (fig. 2.45, *b*, poziția *I*). Forța centrifugă fiind insuficientă pentru a putea îndepărta contragreutățile, regulatorul nu acționează, debitul de combustibil reglându-se prin poziționarea pedalei de accelerație. La apăsarea pedalei de accelerație (fig. 2.45, *b*, poziția *II*), se modifică poziția excentricului 11 astfel încât capătul superior al brațului 10 deplasează cremaliera spre dreapta, măbind debitul de combustibil.

b. La mărirea turației (fig. 2.45, *b*, poziția *III*), forța centrifugă crește, contragreutățile 7, deplasându-se pe axul 16, comprimă arcurile elicoidale 13 și 14, care exercită o forță inversă forței centrifuge, deplasând axul 8 spre dreapta, comandând deplasarea cremalierii în sensul micșorării debitului de combustibil și al turației motorului. Dacă sarcina motorului crește, atunci turația scade, contragreutățile se deplasează spre interior, acționând cremaliera în sensul mării debitului de combustibil.

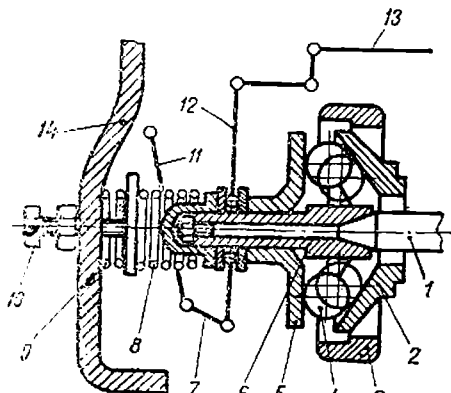


Fig. 2.46. Regulator cu bile :

1 — arborele cu camă al pompei de injecție; 2 — disc conic; 3 — inel opritor; 4 — bilă; 5 — disc; 6 — ax cu cruce; 7 și 11, 12 — tije; 8 și 9 — arcuri; 10 — șurub de reglaj; 13 — cremalieră; 14 — carcasa regulatorului.

La accelerarea motorului, prin sistemul de tije 11, 7 și 12 se acționează cremaliera 13.

La mersul în gol, forța centrifugă a bilelor este echilibrată de cea de destindere a arcului 8, reglată din șurubul 10, astfel încât cremaliera rămâne blocată. La apăsarea pe pedala de accelerație, prin sistemul de pârghii se acționează cremaliera spre dreapta și se mărește debitul de combustibil.

Dacă sarcina motorului scade, atunci turația crește, ca și forțele centrifuge, bilele deplasându-se către exterior pe discul conic 2, fixat rigid pe carcasa pompei de injecție. Discul 5 se deplasează spre stânga, acționând, prin tija 12, articulată la disc, cremaliera 13, în sensul micșorării debitului de combustibil.

Dacă turația scade, ca urmare a creșterii sarcinii, atunci funcționarea regulatorului este inversă. Regimul fiecărei turații este asigurat prin echilibrul dintre forța centrifugă a bilelor și forța de destindere a arcului 8.

Injectorul. Servește la pulverizarea, în camera de ardere, a combustibilului trimis de pompa de injecție. La ambele tipuri de motoare se folosesc injectoare mecanice închise, cu comandă hidraulică: tip OD1S 94 (fig. 2.47, *a*) cu pulverizatoare tip D1 LK 35/W3 la motoarele RABA-MAN, și tip VP 131S45 3a (fig. 2.48) cu pulverizatoare tip DOP 115 S 530, la motoarele ML 634.

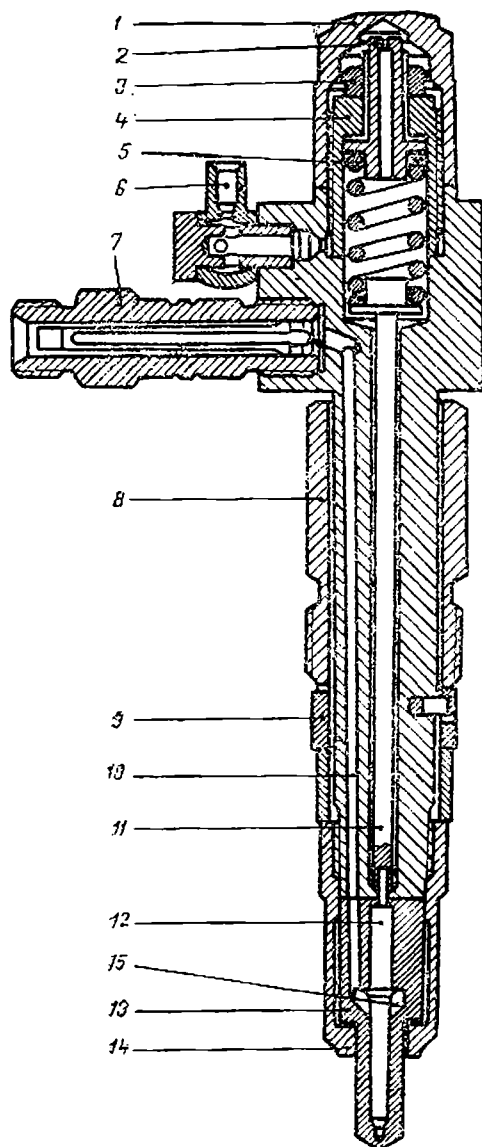


Fig. 2.17. Injectorul OD1S 94 :

1 - piulița capac; 2 - șurub de reglare; 3 - contrapiuliță; 4 - piulița injectorului; 5 - arc; 6 - conductă de retur; 7 - racord cu filtru pentru conducta de înaltă presiune; 8 - corpul injectorului; 9 - bușă; 10 - canal de alimentare cu combustibil; 11 - tija injectorului; 12 - acul pulverizatorului; 13 - corpul pulverizatorului; 14 - piulița pulverizatorului; 15 - spațiu de combustibil.

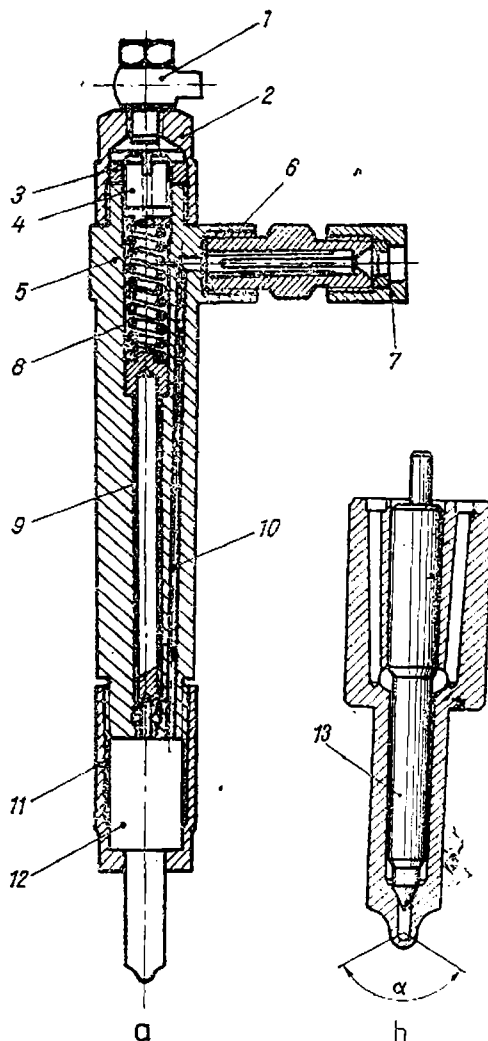


Fig. 2.48. Injectorul VP 131S45 3a :

a - injectorul; b - pulverizatorul; α - unghiul conului de pulverizare; 1 - conducta de retur; 2 - piulița-capac; 3 - contrapiuliță; 4 - șurub de reglaj; 5 - corpul injectorului; 6 - racord cu filtru pentru conducta de înaltă presiune; 7 - conducta de înaltă presiune; 8 - arc; 9 - tija împingătoare; 10 - canal de alimentare cu combustibil; 11 - piulița pulverizatorului; 12 - pulverizatorul; 13 - acul pulverizatorului.

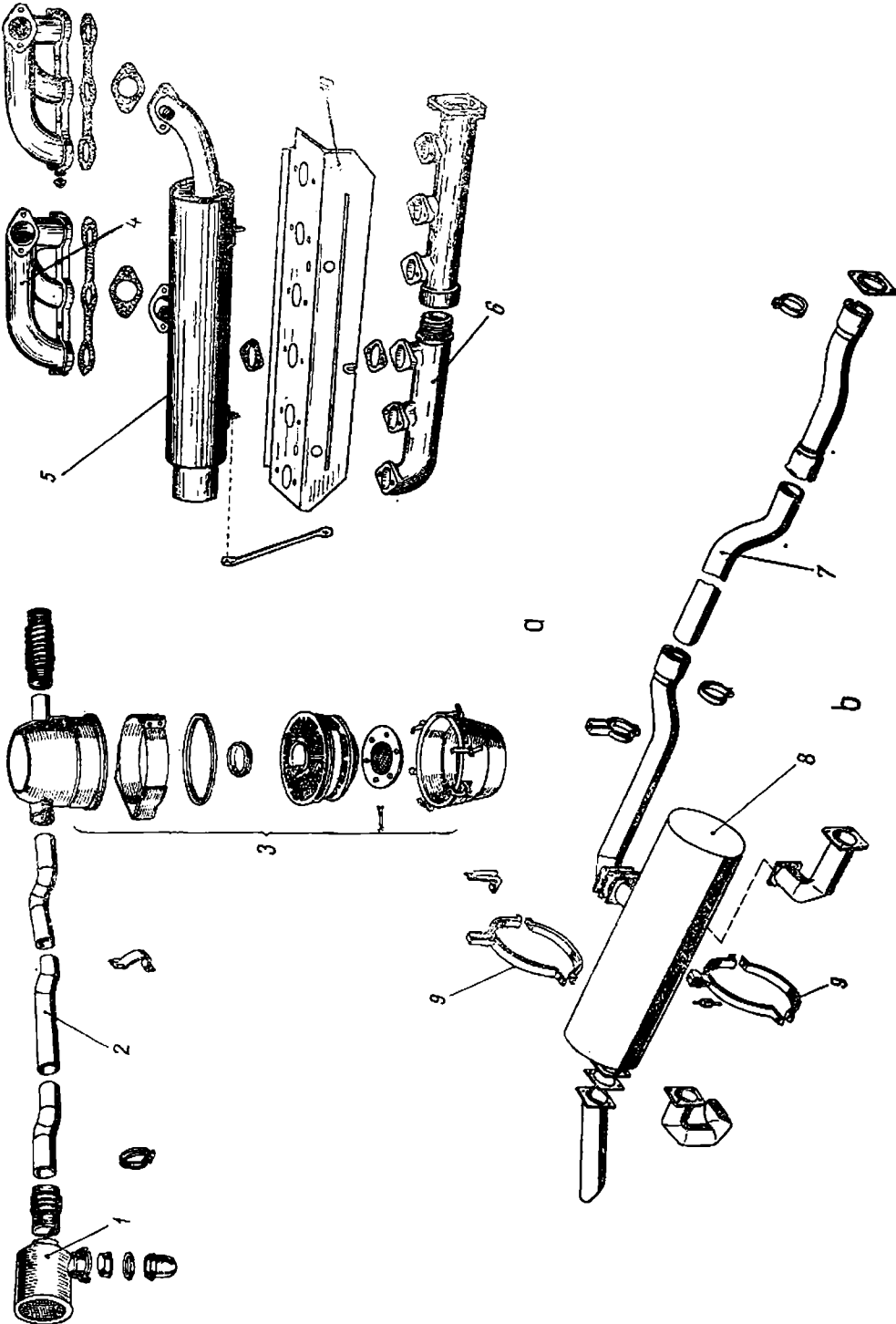


Fig. 2.49. Ansamblul instalațiilor de admisie a aerului și de evacuare a gazelor arse de la motorul RABA-MAN :
 a — admisia aerului; b — colectorul de evacuare; 1 — jeavă de legătură; 2 — tub; 3 — filtru de aer cu bale de ulei; 4 — galeria de admisie; 5 — rezervor de egalizare;
 6 — colectorul de evacuare; 7 — țevă de legătură; 8 — coliere; 9 — coliere; 10 — apărătoare colector de evacuare.

Injectorul motorului RABA-MAN se fixează în chiulasă prin înșurubare. Pe corpul acestuia se montează pulverizatorul (cu un singur orificiu), cu ajutorul piuliței 14. Combustibilul refulat de pompă intră prin racordul 7 în canalul 10 și apoi în spațiul 15, unde apasă cu presiune pe umerii acului pulverizatorului 12, ridicându-l de pe scaun (când presiunea învinge forța arcului 5); de acolo trece prin orificiul de pulverizare în camera de ardere. Surplusul de combustibil, scăpat printre ac și ghidul acestuia, străbate corpul injectorului și prin racordul 6 intră în conducta de retur.

Injectorul motorului ML 634 are construcția și funcționarea asemănătoare, fixarea în chiulasă făcându-se cu ajutorul unei flanșe, iar racordul la conducta de retur fiind montat în capul injectorului.

Instalația de admisie a aerului în motor. Aerul din atmosferă conține suspensii și particule de praf care, dacă pătrund în motor, împreună cu uleiul de ungere de pe pereții cilindrilor formează o pastă abrazivă, care provoacă uzura intensă a ansamblului cilindru-segmenți-piston.

Din această cauză se impune necesitatea filtrării aerului înainte de a fi aspirat în cilindrii motorului. Ansamblul de admisie a aerului (fig. 2.49, a) este asemănător la ambele tipuri de motoare (cu mici diferențe constructive). Se compune din: filtrul preliminar 1, filtrul de aer cu baie de ulei 3, rezervorul de egalizare 5, galeria de admisie 4 și tubul 2.

Filtrul preliminar (fig. 2.50) este montat în fața filtrului de aer cu baie de ulei și asigură separarea grosieră a prafului. Aerul aspirat, ajuns în zona paletelor de dirijare 1, își micșorează viteza, datorită secțiunii mărite, iar particulele de praf cad și se depun în paharul colector 2. Fixarea paharului este asigurată de colierul 3.

Filtrul de aer cu baie de ulei (fig. 2.51) asigură curățirea aerului aspirat în motor. Aerul, pătruns cu viteză în interiorul filtrului prin tubul 1,

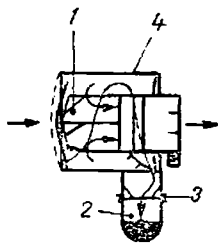


Fig. 2.50. Filtru preliminar :

1 - palete; 2 - pahar de colectare a prafului; 3 - colier de fixare; 4 - carcasa filtrului.

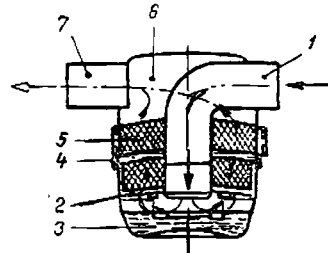


Fig. 2.51. Filtru de aer cu baie de ulei :

1 - tub de intrare a aerului; 2 - teler; 3 - carcasa inferioară; 4 - cleme de fixare; 5 - elementul filtrant; 6 - carcasa superioară; 7 - tub de ieșire.

se lovește puternic de suprafața uleiului, după care se îndreaptă în sus, particulele de praf rămânând în ulei. În continuare, aerul străbate elementul filtrant 5 și părăsește filtrul prin tubul 7. Baia de ulei 3 este fixată de carcasa superioară a filtrului 6 cu sistemul de închidere cu cleme 4.

Rezervorul de egalizare 5 asigură în permanență un debit suficient de aer, necesar aspirării în motor, îmbunătățind coeficientul de umplere și uniformitatea umplerii cilindrilor, în timpul funcționării motorului.

Galeria de admisie 4 face legătura între rezervorul de egalizare și orificiile de admisie ale cilindrilor.

Instalația de evacuare a gazelor arse (fig. 2.49, *b*). Este asemănătoare la cele două tipuri de motoare și se compune din : colectorul de evacuare 6 ; țeava de legătură 7 ; toba de eșapament 8, fixată cu colierele 9 și apărătoarea 10 a colectorului de evacuare.

Toba de eșapament are rolul de a amortiza zgomotul puternic produs de gazele evacuate din cilindri, asigurând în același timp stingerea scinteiilor. Pe țeava de legătură 7, în fața tobei de eșapament, se află montată frâna de motor.

2.3.2. Întreținerea instalației de alimentare

De modul cum se face întreținerea acestei instalații depinde atât comportarea optimă a motorului în exploatare, cât și prelungirea duratei de funcționare a echipamentului de injecție. Întreținerea constă în operații de ungere, de control, de verificare și de reglare. Operațiile și periodicitatea acestora sînt următoarele :

— rezervorul de combustibil : verificarea zilnică a stării garniturii și a bușonului de umplere ; demontarea de pe autobuz și curățirea acestuia cu ocazia reviziilor sezoniere ;

— pompa de alimentare : curățirea prefiltrului pompei după fiecare 3 000 km parcursi ;

— filtrele de combustibil : spălarea elementului filtrant de pislă după fiecare 12 000 km parcursi și înlocuirea acestuia, dacă este cazul ; înlocuirea la fiecare 12 000 km a elementului filtrant din hirtie ;

— pompa de injecție : înlocuirea uleiului după 6 000 km parcursi la pompele PV6B9P ; verificarea și reglarea la stand după 24 000 km parcursi ;

— injectoare : verificarea după fiecare 12 000 km parcursi a presiunii de injecție și a etanșeității acestora în stare demontată de pe motor ;

— conductele de combustibil : verificarea, la fiecare 3 000 km parcursi, a stării conductelor (în sensul de a nu fi lovite, strivite, deformat) și remedierea defecțiunilor.

Curățarea filtrelor de combustibil. Impuritățile din motorină provoacă uzura echipamentului de injecție. Odată cu curățirea filtrelor se face și dezaerisirea instalației de alimentare. Prefiltrul pompei de alimentare se curăță de impurități prin spălare în motorină, iar la motoare se verifică starea garniturii de etanșare a paharului. Pentru a preîntîmpina pătrunderea aerului în instalație, după fixarea paharului, se pompează combustibil pînă la umplerea paharului, după care se strînge definitiv.

Curățarea filtrului dublu se face după ce se scot elementele de filtrare din carcasă. Carcasa se spală în combustibil curat. Elementul de filtrare brută se curăță cu o perie moale (nu de sîrmă) și se spală cu motorină curată, iar cel de filtrare fină se înlocuiește. După spălare, elementul de filtrare brută se suflă cu aer sub presiune (3—4 daN/cm²) cu ajutorul unui dispozitiv special, eliminîndu-se murdăria depusă între elementele acestuia.

ATENȚIE ! Elementele de filtrare trebuie să aibă, la ambele capete, inele de etanșare 8 (v. fig. 2.43) în stare perfectă; degradarea sau absența acestora anulează funcția filtrului. După montare, se verifică riguros eficacitatea etanșării.

Controlul nivelului și schimbarea uleiului la pompa de injecție PV6B9P. La motorul ML 634, după parcurgerea a 3 000 de km (RT1) se verifică

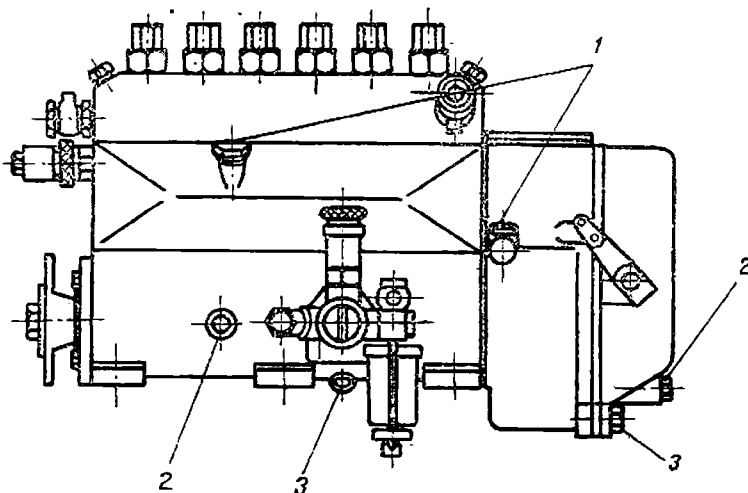


Fig. 2.52. Schimbarea uleiului în pompa de injecție PV6B9P :

1 — orificii de umplere; 2 — orificii de nivel; 3 — orificii de scurgere.

nivelul uleiului din corpul pompei și din regulator; în cazul în care uleiul nu se află la nivel, se completează.

La schimbarea uleiului din pompa de injecție și regulator (fig. 2.52), se procedează astfel: se desfac șuruburile orificiilor 3, lăsându-se deschis rezervorul pompei și regulatorului pînă la scurgerea totală a uleiului, după care acestea se strîng și se desfac șuruburile orificiilor 2. Se toarnă ulei prin orificiile 1, de aceeași calitate cu cel folosit la motor pînă la nivelul orificiilor 2.

Reglarea începutului injecției. Reglarea fină la motorul RABA-MAN se realizează din cuplajul de acționare (fig. 2.53) a pompei de injecție. Începutul injecției se verifică la elementul pompei celui de-al șaselea cilindru. Se rotește motorul pînă cînd pistonul cilindrului șase ajunge în *p.m.i.*, moment în care ambele supape ale cilindrului unu sînt deschise. Apoi se slăbesc șuruburile 3 de fixare a cuplajului 2 și se schimbă poziția relativă a cuplajului față de discul de acționare, cu ajutorul unui levier introdus în

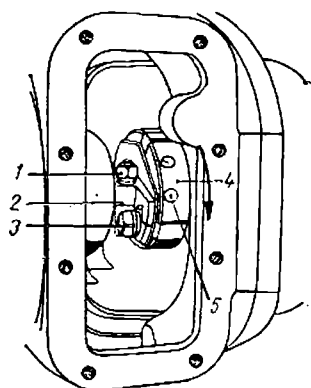


Fig. 2.53. Reglarea începutului injecției la motorul RABA-MAN :

1 și 3 — șuruburi de fixare; 2 — cuplaj; 4 — disc de cuplare; 5 — orificii.

orificiile speciale 5. Rotind discul 4 în sensul săgeții, se mărește avansul la injecție, iar în sens invers, se micșorează.

La motorul ML 634, reglarea fină a începutului injecției se face modificând poziția relativă a flanșei axului de antrenare, față de flanșa pompei de injecție, după ce în prealabil au fost slăbite șuruburile de fixare. Prin rotirea flanșei pompei de injecție în sensul în care este antrenată, se mărește avansul la injecție, iar în sens invers — se micșorează.

Dezaerisirea sistemului de alimentare. Aerul pătruns în instalația de alimentare îngreunează mult pornirea motorului, întrerupându-i funcționarea continuă.

După fiecare intervenție la elementele instalației de alimentare cu combustibil sau în eventualitatea golirii complete a rezervorului, dezaerisirea devine obligatorie, ordinea operațiilor fiind următoarea :

— Dezaerisirea filtrelor de combustibil, care se face prin : slăbirea cu 1—2 ture a șurubului de dezaerisire, aflat pe capacul elementului filtrant pentru filtrarea brută ; acționarea pompei manuale, până când combustibilul se scurge fără bule de aer pe lângă șurub ; strângerea șurubului de dezaerisire. Asemănător se procedează și la filtrul pentru filtrarea fină. După aceea, motorul se oprește, slăbindu-se, pe rând, șuruburile de dezaerisire ale filtrelor, pentru a verifica și elimina complet bulele de aer.

— Dezaerisirea pompei de injecție, în cazul înlocuirii acesteia, care se face începând cu camera de aspirație. Se slăbesc cele două șuruburi de dezaerisire aflate pe partea laterală a pompei și se acționează pompa de mână, până când se elimină tot aerul. Dezaerisirea conductelor de înaltă presiune se realizează prin slăbirea acestora și acționarea demarorului, până când dispar bulele de aer și se scurge doar motorină.

Verificarea și reglarea injectoarelor. Funcționarea injectoarelor influențează hotărâtor performanțele motorului. Acestea se demontează și cu ajutorul unui aparat special de control (fig. 2.54) se verifică : presiunea de injecție ; etanșeitatea injectorului ; caracteristicile jetului de combustibil (formă, direcție, uniformitate).

Pentru verificarea presiunii de injecție, injectorul se montează pe suport și se racordează la conducta de refulare a aparatului, reglarea presiunii făcându-se din șurubul de reglare al injectorului, reglarea presiunii făcându-se din șurubul de reglare al injectorului, după ce în prealabil s-a demontat piulița-capac. Se deschide robinetul aparatului și se acționează maneta acestuia, urmărindu-se pe manometru presiunea de injecție. Pentru reglarea acesteia se acționează șurubul de reglaj al injectorului până când se atinge presiunea de injecție prescrisă.

Starea tehnică a pulverizatorului determină forma jetului și gradul de pulverizare a combustibilului. Jetul trebuie să conțină picături foarte fine și uniforme, cu aspect de ceață, împrăștiate conic. La injectoarele cu defecțiuni, jeturile sînt inegal deviate și prezintă picături mari de combustibil.

Defecțiunile mai frecvente ale injectoarelor și modul de remediere sînt :

— lipsa zgomotului caracteristic de funcționare a jetului pulverizatorului din următoarele cauze : acul pulverizatorului este înțepenit (se

spală pulverizatorul); scaunul conic de etanșare este defect (se înlocuiește pulverizatorul); piulița pulverizatorului este deformată (după examinarea atentă a piuliței, dacă se consideră necesar, se înlocuiește pulverizatorul);
 — pierderi excesive de motorină prin racordul de retur al injectorului din următoarele cauze : joc mare între ac și corpul pulverizatorului în zona

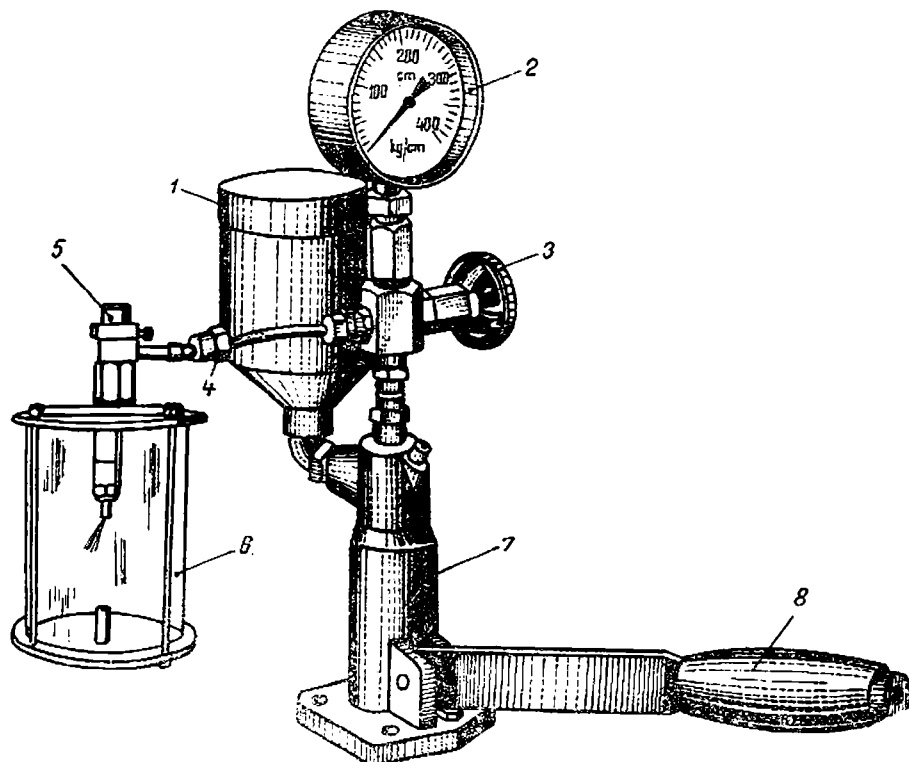


Fig. 2.51. Aparat BOSCH pentru verificarea injectoarelor :

1 — rezervor de motorină; 2 — manometru; 3 — robinet; 4 — conductă de reflux; 5 — injector; 6 — suport cu tub de sticlă pentru injector; 7 — pompă; 8 — manetă de acționare;

cilindrică de ghidare (se înlocuiește pulverizatorul); corpuri străine între suprafețele frontale de etanșare a corpului pulverizatorului și corpul injectorului (se spală); stringerea incorectă a piuliței pulverizatorului (se stringe corect);

— pulverizatorul picură din următoarele cauze : neetanșarea pulverizatorului, ca urmare a depunerii de calamină (se curăță calamina, iar în cazul în care nu se poate înlătura, pulverizatorul se schimbă); acul pulverizatorului este înțepenit (se curăță și, dacă nu s-a remediat defecțiunea, se înlocuiește pulverizatorul);

— deformarea întregului ansamblu din cauza depunerilor de calamină în orificiul de pulverizare (se curăță pulverizatorul).

Pentru verificarea etanșeității injectorului montat pe aparat, se ridică lent presiunea pînă la 120 daN/cm^2 și se menține constantă $10-15 \text{ s}$,

timp în care pe suprafața exterioară a acestuia nu trebuie să apară nici o picătură de motorină.

Demontarea pulverizatorului, pentru înlocuire sau curățare, se face în felul următor : se prinde injectorul în menghină și se desface piulița-capac, slăbindu-se tensiunea arcului injectorului prin desfacerea șurubului de reglaj ; se fixează injectorul cu pulverizatorul în sus ; se desface piulița pulverizatorului și se scoate acesta.

Curățirea pulverizatorului se face cu ajutorul unei truse speciale de curățat (dispozitiv Bosch EF8272) astfel : se introduc în benzină și se lasă 1—2 ore pentru înmuierea depunerilor de cocs ; se curăță corpul pulverizatorului cu o sculă pECIALĂ de profil corespunzător ; corpul și acul pulverizatorului se spală în benzină și se suflă cu aer.

ATENȚIE ! Nu trebuie să se schimbe pulverizatoarele de la un tip de motor la altul. Pulverizatoarele noi, înainte de a fi montate, se degresează, iar pentru a fi protejate de praf, după verificare, reparare și reglare, se învelesc în hîrtie de parafină.

Întreținerea ansamblului de admisie a aerului. Întreținerea acestuia constă din : verificarea zilnică, înainte de plecarea în cursă, a etanșeității tubulaturii de aspirație ; curățirea și schimbarea uieiului din filtrul de aer cu baie de ulei, la intervale de timp care depind de condițiile de exploatare a autobuzului, dar care nu trebuie să depășească 24 000 km (un filtru corect întreținut nu necesită completări de ulei ; nivelul uleiului este marcat pe vasul filtrului). Demontarea filtrului cu baie de ulei se face după desfacerea celor patru cleme de legătură ; elementul filtrant se curăță prin agitare în motorină curată, după care se usucă bine.

ATENȚIE ! Curățirea elementului filtrului în benzină, substanțe alcoolice, lichide calde sau în apă este interzis. De asemenea, se interzice montarea acestuia în stare umedă, situație în care există pericolul ca motorul să aspire vapori de combustibil și să se ambaleze puternic, producînd atarii mari.

2.3.3. Repararea instalației de alimentare

Demontarea, repararea și asamblarea elementelor componente ale instalației de alimentare trebuie efectuate în condiții de perfectă curățenie, în caz contrar existînd pericolul uzării premature și al unei funcționări necorespunzătoare. Din aceste considerente, atelierele pentru repararea elementelor sistemului de alimentare sînt special amenajate și dotate cu scule și dispozitive adecvate.

Repararea pompei de injecție. La apariția oricăror defecțiuni, pompa de injecție se demontează de pe motor, efectuîndu-se următoarele operații : demontarea conductelor de înaltă presiune și ale pompei de injecție, după care se protejează cu dopuri din material plastic ; demontarea capacului de vizitare a angrenajului de antrenare și a șuruburilor de fixare a pompei pe carcasa distribuției și îndepărtarea pompei ; demontarea variatorului automat de avans (fig. 2.55), prin desfacerea piuliței 7. scoaterea acestuia prin depesare de pe arborele cu came 2 al pompei de injecție 1 și demontarea carcasei regulatorului 4, fixată cu prezoanele 3 de corpul pompei de injecție.

Demontarea variatorului automat de avans constă în desfacerea celor două șuruburi care fixează capacul posterior și a bușonului orificiului de control al nivelului 6 din partea anterioară. Se verifică starea arcurilor de poziționare a contragreutăților, iar variatoarele cu defecțiuni se înlocuiesc.

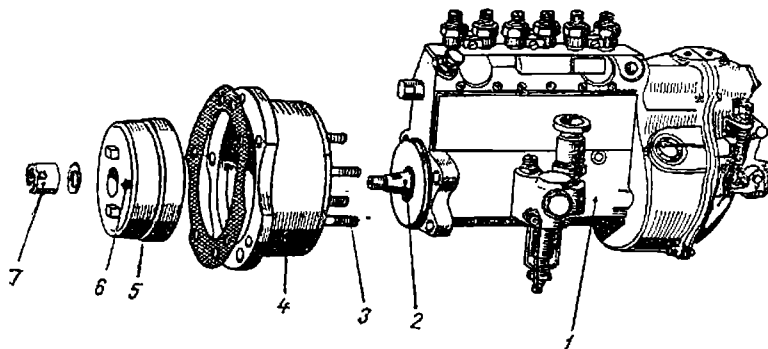


Fig. 2.55. Demontarea variatorului de avans automat:

1 — pompa de injecție; 2 — arborele cu came; 3 — prezoanc; 4 — carcasa regulatorului; 5 — regulatorul; 6 — orificiu de control al uleiului; 7 — piuliță.

După montare, în variator se introduce ulei de motor (110 g) la temperatura de 80—100°C.

Pompa de injecție se spală la exterior într-o soluție alcalină, la temperatura de 80—90°C, după care se spală cu apă și se usucă. Pentru determinarea gradului de uzură a elementelor pompei se recomandă să se verifice debitul combustibilului la turația de mers în gol, cu cremaliera pe poziția de maxim. Dacă elementele pompei sînt uzate și nu realizează debitul prescris, acestea se înlocuiesc; uzura accentuată a acestora determină creșterea jocului dintre piston și bușă și, proporțional cu acesta, scurgerea combustibilului, cantitatea pierdută fiind mai mare la turații reduse, deoarece timpul de scăpare este superior.

Demontarea pompei de injecție (fig. 2.56) se face în felul următor: se desfac pisele de fixare 2; racordurile de presiune 3 și supapele de refulare 4; se demontează capacul lateral 20 al camerei elementelor de injecție și șuruburile de fixare a sectorului dințat 12 de acționare a pistonășelor; se ridică arcul 10 al fiecărui element și se scot siguranțele de fixare 16 a talerului 9, se desfac șuruburile de fixare 22, după care se scot corpul elementului 5 și pistonășul; se demontează arcul 10, bușca rotitoare 11, sectorul dințat 12, talerul 13 și cremaliera 19; se scot tachelul 7 și șurubul de reglaj 8; se demontează regulatorul de turație, flanșa din față și carcasa din spate a acestuia; se demontează flanșa 18; inelul de etanșare 17 și rulmentul 14; se scoate arborele cu came 21 în direcția antrenării.

După demontare, piesele se spală în motorină curată și apoi se supun unui cotel din punctul de vedere al aspectului exterior și dimensional. Piesele care prezintă fisuri, deformări sau urme de coroziune se înlocuiesc. Repararea pieselor de înaltă precizie este posibilă numai în ateliere spe-

cializate și constă din sortarea și împerecherca la dimensiuni de reparații și acoperirea electrolică.

Montarea se face în ordine inversă a operațiilor de demontare; după asamblarea arborului cu came, se verifică jocul axial, care trebuie să corespundă valorii prescise.

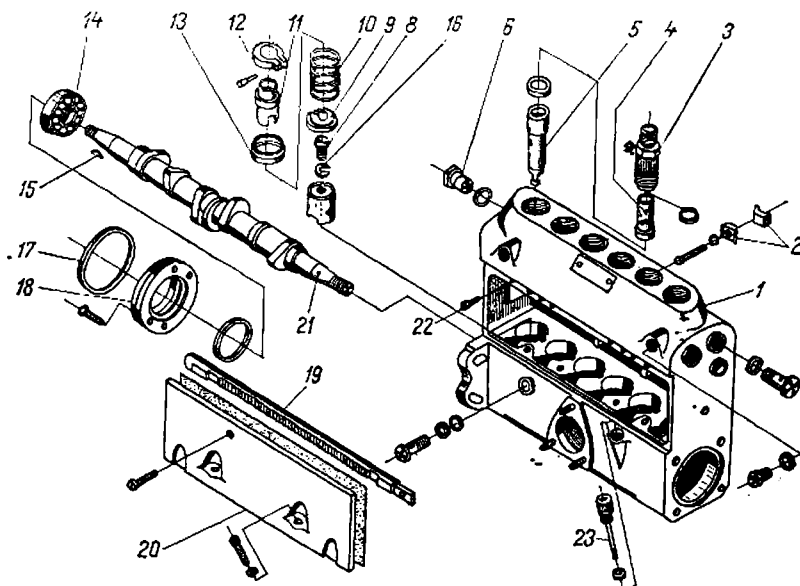


Fig. 2.56. Demontarea pompei de injecție :

1 - carcasa pompei; 2 - piese de fixare; 3 - racord de presiune; 4 - supapă de refluxare; 5 - element de injecție; 6 - bușon; 7 - tachet; 8 - șurub de reglaj; 9 - taler inferior; 10 - arc; 11 - bucșă rotitoare; 12 - sector dințat; 13 - talerul superior; 14 - rulment; 15 - pană; 16 - siguranță de fixare; 17 - inel de etanșare; 18 - flanșă de centrare; 19 - cremalieră; 20 - capac; 21 - arbore cu came; 22 - șurub poziționare cilindru.

Reglarea pompei de injecție. Pentru reglare, pompa de injecție se fixează și se racordează pe stand special (fig. 2.57) SUPER, STAP-12, sau BOSCH. Se completează nivelul uleiului în carterul pompei și în carcasa regulatorului și se dezaerisește pompa. După pornirea standului, la turația medie, se verifică dacă nu apar scurgeri de combustibil pe la etanșitățile sau zgomote anormale fie la pompă, fie la regulator, precum și modul de deplasare a cremalierii între cele două poziții extreme și de revenire după încetarea acționării. Se controlează jocul tachetului la *p.m.e.*, care trebuie să aibă valoarea prescise. Funcționarea corectă a pompei de injecție se apreciază numai după efectuarea următoarelor verificări și reglări: începutul injecției; egalitatea debitelor maxim, minim și la pornire, la toate injecțiile; acționarea regulatorului.

Valorile de reglaj din tabelul 2.11 trebuie respectate în toată perioada exploatarei, abaterile mici putând conduce la grave defecțiuni.

Reglarea începutului injecției constă în determinarea începutului injecției față de poziția *p.m.i.* La pompele de injecție cu came simetrice se poate folosi metoda momentoscopului, respectiv determinarea începu-

tului injecției prin urmărirea deplasării unei coloane de lichid într-un tub ($\varnothing 1,5-2\text{mm}$), atașat la racordul de refulare.

Verificarea se face începând cu primul element (numerotarea se face dinspre flanșa de antrenare); axul pompei se rotește într-un sens pînă cînd în tub începe să urce lichidul și se fixează discul gradat al standului de probă la zero pentru poziția găsită; apoi axul se rotește în sens invers, pînă cînd începe injecția din nou și se citește valoarea unghiului. Jumătatea unghiului obținut trebuie să corespundă unghiului de avans prescris la injecție, în caz contrar procedindu-se la reglare.

Reglarea se realizează din șurubul de reglaj al tachetilor la toate pompele de injecție, cu excepția pompei PV6B9P, la care reglajul se face cu ajutorul șaiabelor de reglaj, montate sub pistonul plonjor, pe tachet. Dacă unghiul este mai mare decît cel prescris, reglarea se face prin strîngerea șurubului de reglaj (sau se adaugă șaibe), iar dacă unghiul este mai mic, se procedează invers.

După reglarea corectă a începutului injecției la primul injector, reglarea începutului debitării la celelalte elemente se face, în raport cu începutul debitării la primul element, în același mod.

Reglarea egalității debitelor presupune măsurarea cantității de combustibil refulat de fiecare injector, după un anumit număr de rotații și la o anumită turație. Diferența maximă a debitelor admise între elementele de injecție este de 3%; egalizarea acestora pe fiecare element se obține prin slăbirea șurubului de fixare și rotirea sectorului dințat al manșonului de reglare.

Verificarea debitului la turația de putere maximă se face cu standul la turația indicată și se fixează cremaliera pe poziția de debit maxim. Se pornește standul; în cazul în care debitul nu corespunde cu cel prescris, se reglează din șurubul de limitare a cursei cremalierii.

Verificarea debitului la turația de mers în gol se face cu cremaliera în poziția de debit minim, valorile fiind prescrise în tabelul 2.10. Se determină

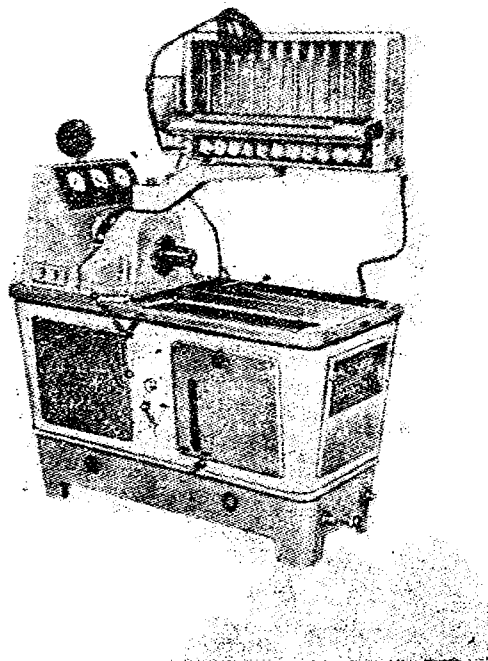


Fig. 2.57. Stand pentru verificarea pompelor de injecție SUPER (R. P. Ungară)

Tabelul 2.11

| Denumirea operațiunii | Poziția cremalierii | RO-PES6A | | YPE6A și P76C3U | | PV6B9P | |
|---|---------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| | | Turația rot/min | Debitul cm ³ /100 rot | Turația rot/min | Debitul cm ³ /100 rot | Turația rot/min | Debitul cm ³ /100 rot |
| Verificarea egalității debitelor | maxim | 700 | 10,8— 11,1 | 700 | 11,7 ± 0,15 | 700 | 12,75— 13,25 |
| Verificarea debitului la turația maximă | maxim | 1050 | 11,25— 11,35 | 1050 | 12,1 | 1000 | 12,85— 13,55 |
| Verificarea debitului la turația minimă | minim | 270 | 5 ± 0,1 | 270 | 5 ± 0,2 | 270 | 4,5— 4,8 |
| Verificarea debitului la pornire | maxim | 100 | 19 | 100 | 18—20 | 100 | 20 ± 1 |
| Verificarea intrării în funcțiune a regulatorului | maxim | 1090— 1100 | — | 1050— 1060 | — | 1000— 1020 | — |
| — tamponul reglat pentru sarcină plină | maxim | 1150 1210 | 4—5. 0 | 1150 1200 | 2—5 0 | 1130 1170 | 3—4 0 |
| — tamponul reglat pentru relanti | maxim | 100 | — | 400 | — | 360 | — |

debitul pentru un anumit număr de rotații, iar în cazul în care acesta este necorespunzător, reglarea se face din șurubul de limitare a cursei cremalierii.

Reglarea intrării în funcțiune a regulatorului se face pe standul de probă, prevăzut cu lampă stroboscopică. Cu pârghia de comandă pe poziția de debit maxim, se stabilește turația standului la valoarea turației de debit maxim, după care se mărește turația, urmărindu-se deplasarea cremalierii către valorile mici ale cursei, corespunzând momentului intrării în acțiune a regulatorului. Intrarea în acțiune a regulatorului se reglează din șurubul de limitare a cursei cremalierii, sau prin reglarea prestrîngerii arcurii regulatorului (introducerea sau scoaterea de șaibe de sub arcuri; grosimea unei șaibe este de 0,1 mm și modifică debitul cu 0,4 cm³ la 100 de pulsații).

Repararea angrenajului de antrenare a pompei de injecție. La motorul RABA-MAN, funcționarea îndelungată determină mărirea jocului dintre roțile dințate conice de antrenare a pompei de injecție, defecțiune manifestată prin apariția unui zgomot specific și printr-un mers neregulat al motorului. Pentru reparare se demontează pompa de injecție, se desface șuruburile 15, (fig. 2.58) scoțindu-se din carcasa distribuției suportul cu flanșe 8, șaibele de reglaj 10 și inelul de etanșare 9. După desfacerea șuruburilor 13, roata conică 12 se poate scoate. Pentru demontarea arborelui 11

din suportul de sprijin se îndepărtează flanşa de cuplare 2, pana 14 şi piuliţa 3, după care, cu un dorn, se depresează arborele. Extragerea rulmenţilor 6 este posibilă după scoaterea siguranţelor elastice 5.

Piesele uzate se înlocuiesc, iar la montarea suportului cu flanşă se va urmări cu atenţie ca dintele roţii conice marcat cu cifra doi (la pompele

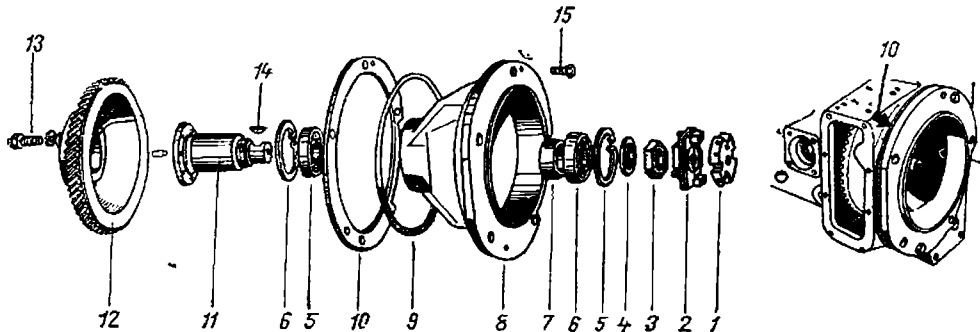


Fig. 2.58. Demontarea angrenajului de antrenare a pompei de Injecție :

1 — disc; 2 — cuplaj; 3 — piuliță; 4 — șaibă de siguranță; 5 — siguranțe elastice; 6 — rulment; 7 — bușă distanțieră
8 — suport cu flanșe; 9 — inel de etanșare; 10 — șaibă de reglare (0,15 mm); 11 — arbore de acționare; 12 — roată dințată;
13 și 15 — șuruburi; 14 — pană.

Bosch) sau cu litera *K* (la pompele IPE6A) să cadă între cci doi dinți marcați tot cu cifra doi ai roții conice fixate pe arborele cu came.

După montarea angrenajului, se verifică jocul dinților cu ajutorul unui ceas comparator (valorile admise sînt de 0,10—0,15mm), care se reglează din șaibele 10, montate între carcasa distribuției și suportul 8.

La montarea pompei de injecție pe motor, axul pompei de injecție se rotește pînă cînd reperele marcate pe variatorul automat de avans și flanșa de fixare coincid. Scrotește arborele cotit, astfel ca pistonul cilindrului șase să se afle în *p.m.i.*, timp în care supapele cilindrului unu sînt în poziție deschisă. Poziția pistonului cilindrului șase la *p.m.i.* este marcată pe volant. După aceea, se fixează pompa de injecție pe carcasa distribuției și se montează conductele de presiune, urmărindu-se asigurarea unei etanșeități perfecte a întregului ansamblu. După caz, se înlocuiesc inelele de etanșare și se reglează începutul injecției.

Repararea pompei de alimentare. Se demontează după deșurubarea celor trei piulițe de pe flanșa de fixare și după îndepărtarea conductelor de aspirație și refulare. Demontarea constă din : desfacerea paharului și a elementului filtrant ; demontarea pompei de mină, pistonului și a cilindrului pompei ; scoaterea capacelor locașurilor supapelor de admisie și refulare, a arcurilor și a pastilelor supapelor ; îndepărtarea siguranței, a capacului și a tijei de acționare, împreună cu arcurile de presiune. Piesele demontate se spală în motorină și se suflă cu aer.

Defecțiunile cele mai frecvente ale pompelor de alimentare sînt : uzura supapelor, ruperea arcurilor sau deformarea remanentă a acestora, de cele mai multe ori piesele uzate înlocuindu-se integral.

Asamblarea pompei de alimentare se face în ordinea inversă a operațiilor de demontare. După asamblare, se verifică funcționarea pompei (montată pe o pompă de injecție la un stand de probă) și debitul pompei de alimentare, care trebuie să fie de minimum 1,5 l/min la 800 rot/min și minimum 1,8 l/min, la 1 000 rot/min. Valorile sînt aceleași pentru toate pompele, cu excepția tipului CD1A, la care debitul trebuie să fie de 1,4 l/min la 800 rot/min și respectiv 1,75 l/min la 1 000 rot/min.

2.4. Instalația de răcire

În timpul desfășurării procesului de ardere se degajă o cantitate mare de căldură, care se înmagazinează în piese și subansambluri. Dacă răcirea este insuficientă, ca urmare a dilatării pieselor se reduce jocurile, putîndu-se produce griparea pieselor aflate în mișcare. De asemenea, încălzirea sau răcirea excesivă influențează negativ și desfășurarea arderii și randamentul motorului.

Din aceste cauze, motoarele cu ardere internă sînt prevăzute cu o instalație de răcire, avînd rolul de a menține temperatura între anumite limite (80—90°C). Motoarele diesel orizontale sînt răcite cu lichid, instalația fiind de tip închis sub presiune, cu pompă de răcire centrifugă și termostat de reglare a temperaturii. De reținut că aceste motoare sînt prevăzute cu un ventilator cu funcționare intermitentă, funcție de temperatura lichidului de răcire, comandat automat de un termocontact, instalat în circuitul principal de răcire al motorului, ceea ce permite obținerea unui însemnat câștig de putere, mai ales în perioada de iarnă.

Deși principiul de funcționare este relativ același, sistemele de răcire prezintă totuși unele particularități, determinate de tipul motorului și al autobuzului.

Instalația de răcire a motorului RABA-MAN care echipază autobuzele IKARUS 260 și 280 (fig. 2.59). Este relativ simplă din punct de vedere constructiv și funcționează astfel:

— la pornirea motorului, cînd temperatura apei este sub 78°C, termostatul 6 este închis, iar apa circulă prin pompa de răcire 4, camera de răcire a blocului motor, orificiile de răcire ale chiulasei și apoi, prin conducta de scurtcircuitare 17, înapoi la pompa de răcire; termocontactul 8 comandă închiderea jaluzelelor 14 (numai la variantele care sînt prevăzute cu acestea) din fața radiatorului (acționate pneumatic) și decuplează ventilatorul 10, acționat hidraulic la IK4 sau cu ambreiaj pneumatic la Ikarus 260 și 280;

— în regim de încălzire, temperatura lichidului de răcire crește, iar termostatul se deschide, permițînd circulația lichidului spre bazinul superior al radiatorului, prin radiatorul 15 și înapoi la pompa de răcire 4;

— în regim normal (de răcire), cînd temperatura lichidului de răcire ajunge la 85—87°C, termostatul este complet deschis, blocînd trecerea lichidului prin conducta de scurtcircuitare 17, obligîndu-l astfel să circule prin radiator: în aceste condiții, termocontactul 8 comandă deschiderea jaluzelelor și cuplarea ventilatorului, intensificînd răcirea motorului.

În toate cele trei regimuri de funcționare, apa străbate chiulasa compresorului 2 și răcitorul de ulei 3 din instalația de ungere. Rezervorul de compensare 12 asigură plinul și aerisirea sistemului de răcire, protejind, în acest fel, instalația de suprapresiuni, în cazul în care motorul este supraîncălzit.

Circuitul pentru încălzirea salonului este racordat la instalația de răcire a motorului prin robinetii 6 și 9. Dacă aceștia sînt deschiși, în regim

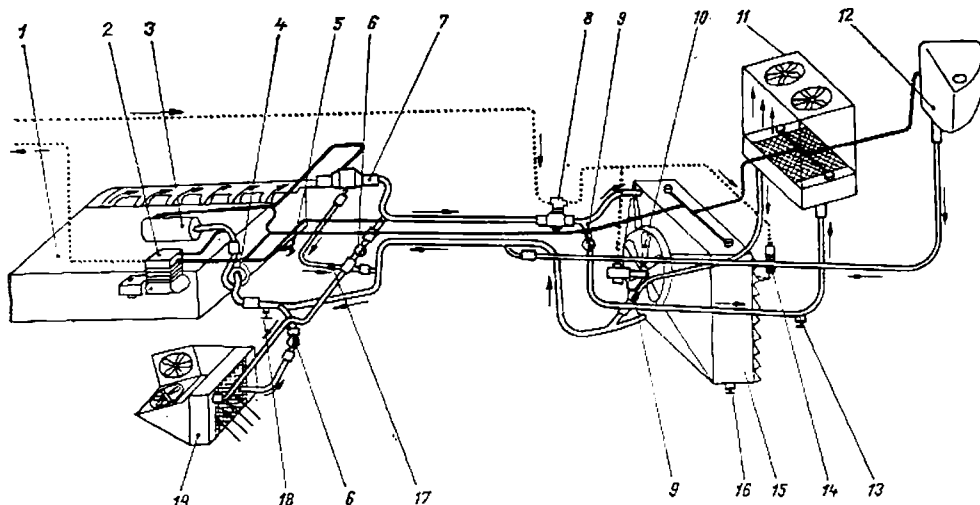


Fig. 2.59. Instalația de răcire a motorului RABA-MAN montat pe autobuzele IKARUS :

7 - motor; 2 - compresor; 3 - răcitor de ulei; 4 - pompă de răcire; 5, 16 și 18 - robinete pentru scurgerea apei; 6 și 9 - robinete pentru racordarea aparatelor de încălzire; 7 - termostat; 8 - temocontact; 10 - ventilator; 11 - aerotermă de încălzire a parbrizului; 12 - rezervor de compensare; 14 - cilindru de aer; 15 - radiator; 17 - conductă de scurtcircuitare; 19 - aerotermă salon.

normal de funcționare, lichidul cald din conducta de tur străbate radiatoarele aerotermelor 11 și 19, după care se întoarce în conducta de retur a circuitului de răcire a motorului. Circuitul pentru încălzirea salonului poate avea și altă construcție în funcție de zona de climă tropicală sau temperată în care va fi exploatat autobuzul.

Instalația de răcire a motorului RABA-MAN care echipează autobuzele ROMAN 112 UD (fig. 2.60). Are aceeași construcție, particularitățile fiind determinate de structura autovehiculului :

— la pornirea motorului, termostatul 1 blochează trecerea lichidului de răcire spre radiatorul 3, dirijându-l spre pompa de răcire 12, prin conducta de scurtcircuitare 2;

— în regim normal (de răcire), lichidul de răcire este dirijat de la motor spre bazinul superior al radiatorului 3, pe care îl străbate, fiind aspirat de pompa de răcire 12 și refulat din nou în motor.

Rezervorul de compensare 5, amplasat înaintea ușii din mijloc, este conectat la conducta de legătură dintre bazinul inferior al radiatorului și pompa de răcire. Ventilatorul 4, cu funcționare intermitentă, antrenat de arborele cotit al motorului prin intermediul unui ambreiaj electromag-

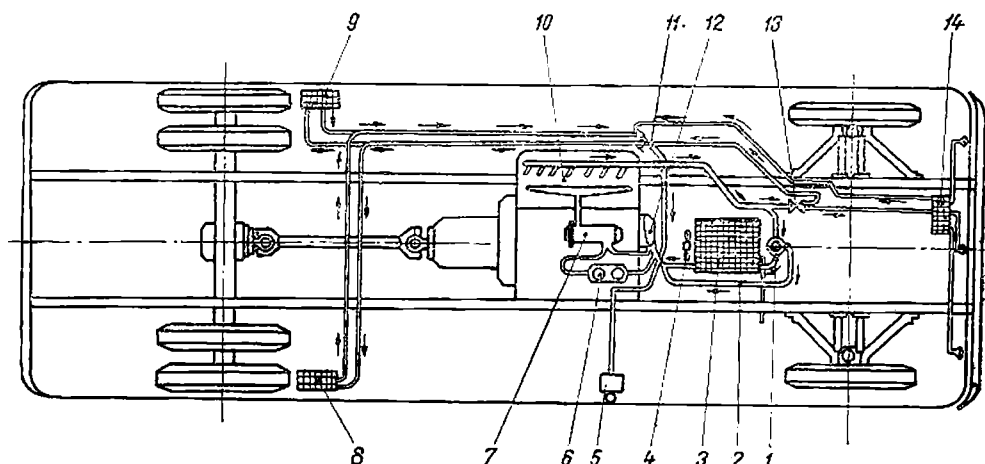


Fig. 2.60. Instalația de răcire a motorului RABA-MAN montat pe autobuzele ROMAN :
 1 - termostat; 2 - conductă de scurtcircuitare; 3 - radiatorul; 4 - ventilator; 5 - rezervor de compensare; 6 - compresor; 7 - răcitor de ulei; 8 și 9 - aroterme salona; 10 - motorul; 11 - robinet încălzire arotermă salon; 12 - pompă de răcire; 13 - robinet încălzire arotermă partea din față; 14 - arotermă partea din față.

ntic, este montat în fața radiatorului 3, care este sub podea, la 45° față de verticală.

Circuitul pentru încălzirea salonului autobuzului poate fi separat prin robinetii 11 și 13. Acesta cuprinde arotermă 14, care asigură încălzirea părții din față a salonului, inclusiv bordul și parbrizul, și arotermele 8 și 9 pentru restul salonului. Pe timp rece, când robinetii sunt deschiși, lichidul fierbinte este împins din conducta de colectare în aroterme. Aerul absorbit de ventilatoarele arotermelor străbate radiatoarele acestora, este încălzit și apoi refulat în salonul autobuzului.

Instalația de răcire a motorului ML 634 care echipă autobuzul SM 11 (fig. 2.61). Instalația funcționează astfel :

— în regim normal (de răcire), când temperatura lichidului depășește 85—87°C, termostatul 11 este deschis, oprind trecerea lichidului de răcire prin conducta 9 spre pompa de răcire 1, astfel că lichidul de răcire străbate radiatorul 5, răcitorul de ulei al cutiei de viteze 2, de unde este aspirat de pompa de răcire și refulat în motor;

— la pornirea motorului, când temperatura apei este sub 78°C, termostatul blochează scurgerea lichidului de răcire spre radiator, acesta fiind aspirat prin conducta 9 și refulat de motor.

În toate regimurile de funcționare, lichidul de răcire străbate compresorul 13. Ventilatorul 4, montat în fața autobuzului este antrenat de motorul hidrostatic 3, racordat la circuitul hidraulic al servodirecției. Rezervorul de compensare 7 este montat deasupra radiatorului. La circuitul de răcire al motorului este racordat radiatorul de încălzire 8, care asigură încălzirea bordului și parbrizului. Scurgerea lichidului de răcire din instalație se face prin robinetii 14 și 15, montați pe motor și prin robinetul 6 montat pe radiator.

2.4.1. Construcție și funcționare

Elementele componente ale instalațiilor de răcire sînt, în general, aceleași la toate autobuzele prezentate. În cele ce urmează se vor prezenta separat elementele care diferă.

Radiatorul. Acesta asigură răcirea lichidului prin cedarea către aerul rece trimis de ventilator a căldurii înmagazinate în timpul trecerii

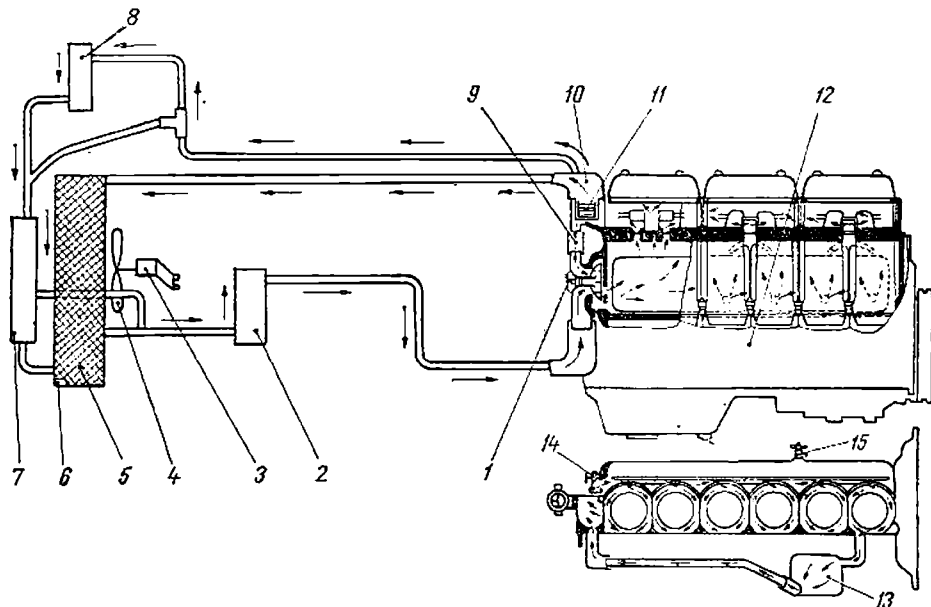


Fig. 2.61. Instalația de răcire a motorului ML 634 montat pe autobuzele SKODA :
 1 — pompa de răcire; 2 — răcitor de ulei; 3 — motor hidrostatic; 4 — ventilator; 5 — radiator; 6 — robinet; 7 — rezervor de compensare; 8 — radiator de încălzire; 9 — conductă; 10 — camera termostatului; 11 — termostatul; 12 — motorul; 13 — compresorul; 14 și 15 — robinete pentru scurgerea apei din motor.

prin motor. Debitul de aer care străbate radiatorul la unele autobuze Ikarus este reglat cu ajutorul jaluzelelor, montate în fața acestuia, care sînt acționate cu aer comprimat de un cilindru, la comanda unui termocontakt.

Motoarele diesel orizontale dispuse sub podeaua autovehiculului au radiatorul amplasat în spatele punții-față, înclinat la 45°, în cazul în care ventilatorul este antrenat prin intermediul ambreiajului electromagnetic sau pneumatic și amplasat vertical în fața autobuzului, cînd ventilatorul este antrenat hidrostatic (autobuzul SM 11). La motoarele amplasate în spatele autobuzului, radiatorul se află lateral de motor.

Pompa de răcire. Are rolul de a asigura circulația forțată a lichidului în instalația de răcire. Este acționată de arborele cotit al motorului prin intermediul unei curele trapezoidale.

Pompa de răcire a motorului RABA-MAN (fig. 2.62) este de tip centrifug, avînd rotorul montat pe doi rulmenți. Sistemul de etanșare

interioară elimină scurgerea lichidului de răcire pe lângă axul pompei. Datorită forței centrifuge, lichidul de răcire este aspirat prin conducta 11 și refulat prin conducta 2.

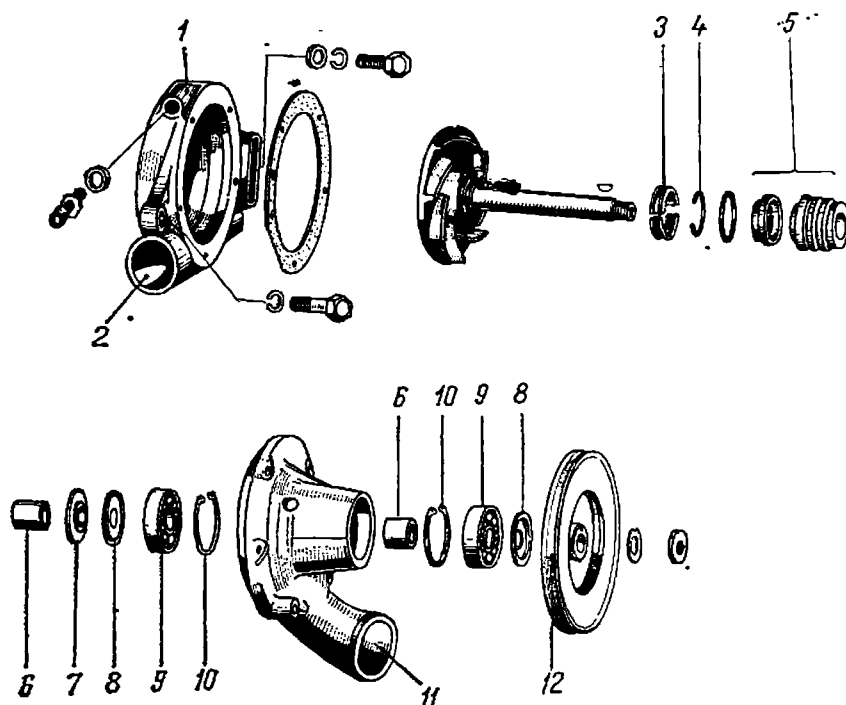


Fig. 2.62. Pompa de răcire a motorului RABA-MAN.

1 - carcasa pompei; 2 - conducta de refulare; 3 - șimering cu umăr; 4 - inel elastic; 5 - sistem de etanșare; 6 - bucușă de distanțare; 7 - inel de ungere prin împrăștiere; 8 - inel NILSON; 9 - rulment; 10 - inel de siguranță; 11 - conducta de aspirație; 12 - roată de acționare.

Pompa de răcire a motorului ML 634 (fig. 2.63) este tot centrifugă, având axul de antrenare 5 sprijinit pe rulmenții 3 și 7. La defectarea etanșării, lichidul de răcire se va scurge în exterior, prin orificiul 2.

Termostatul. Are rolul de a asigura atingerea rapidă a regimului optim de funcționare a motorului după pornire, precum și de a menține automat valoarea optimă și constantă a temperaturii lichidului de răcire, prin modificarea debitului lichidului de răcire prin radiator. Funcționarea termostatului este aceeași la ambele motoare: când temperatura lichidului de răcire este sub 78°C , termostatul este închis (fig. 2.64, a), iar lichidul de răcire ieșit din motor este dirijat spre pompa de răcire, care îl trimite sub presiune din nou în motor.

La creșterea temperaturii peste 78°C , lichidul din burduful 8 al termostatului se dilată, iar supapa 4 se deschide, permițând trecerea lichidului de răcire spre radiator (fig. 2.64, b).

Ventilatorul. Are rolul de a mări viteza de deplasare a aerului prin radiator, intensificând astfel schimbul de căldură. Este format din șase palete de tablă, echilibrate static și dinamic, fixate pe butucul unei fuții.

Fig. 2.63. Pompa de răcire a motorului ML 634:

7 - corpul pompei; 2 - orificiul de scurgere; 3, 4 și 7 - rulmenți; 5 - axul pompei; 6 - roată de antrenare; 8 - unghător; 9 - simering; 10 - sistem de etanșare; 11 - inel; 12 - turbină; 13 - roată de întindere cureauă.

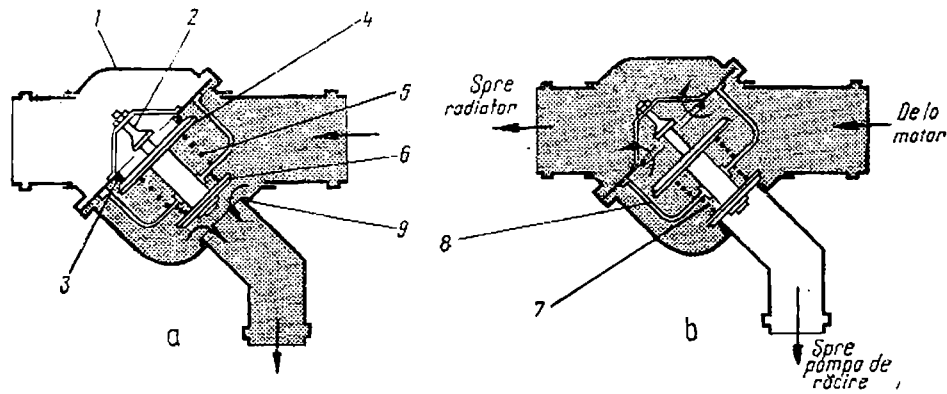
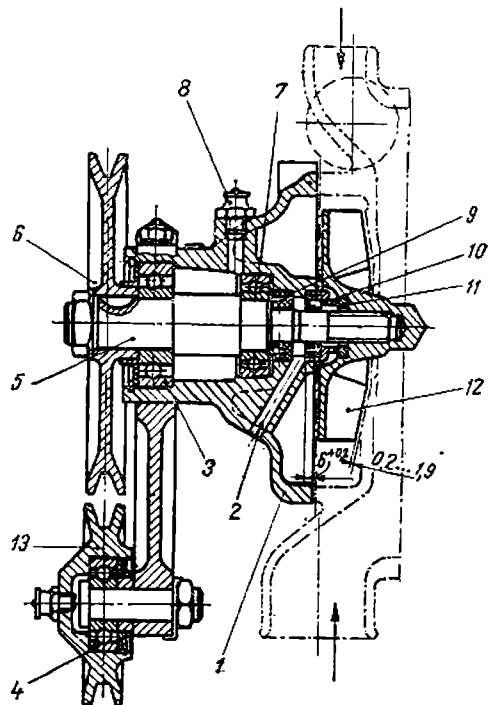


Fig. 2.64. Schema de funcționare a termostatului:

a - închis; b - deschis; 1 - camera termostatului; 2 - suportul tijei de ghidare; 3 - scaunul supapei mari; 4 - supapa mare; 5 - arcul supapei mari; 6 - supapa mică; 7 - arc; 8 - burduf.

Ventilatorul cu ambreiaj electromagnetic (fig. 2.65) este montat pe autobuzele ROMAN 112 și RTD 111. Axul 10 al ventilatorului, montat în carcasă pe rulmenții oscilanți 9, este antrenat, prin intermediul fuliei proprii 5 și a două curele, de fulia 7 a motorului. De obicei, carcasa se umple cu ulei de motor, până la nivelul orificiului filetat $\varnothing 10 \times 1,5$ mm. Butucul 17 al ventilatorului este montat, cu ajutorul rulmentului 16,

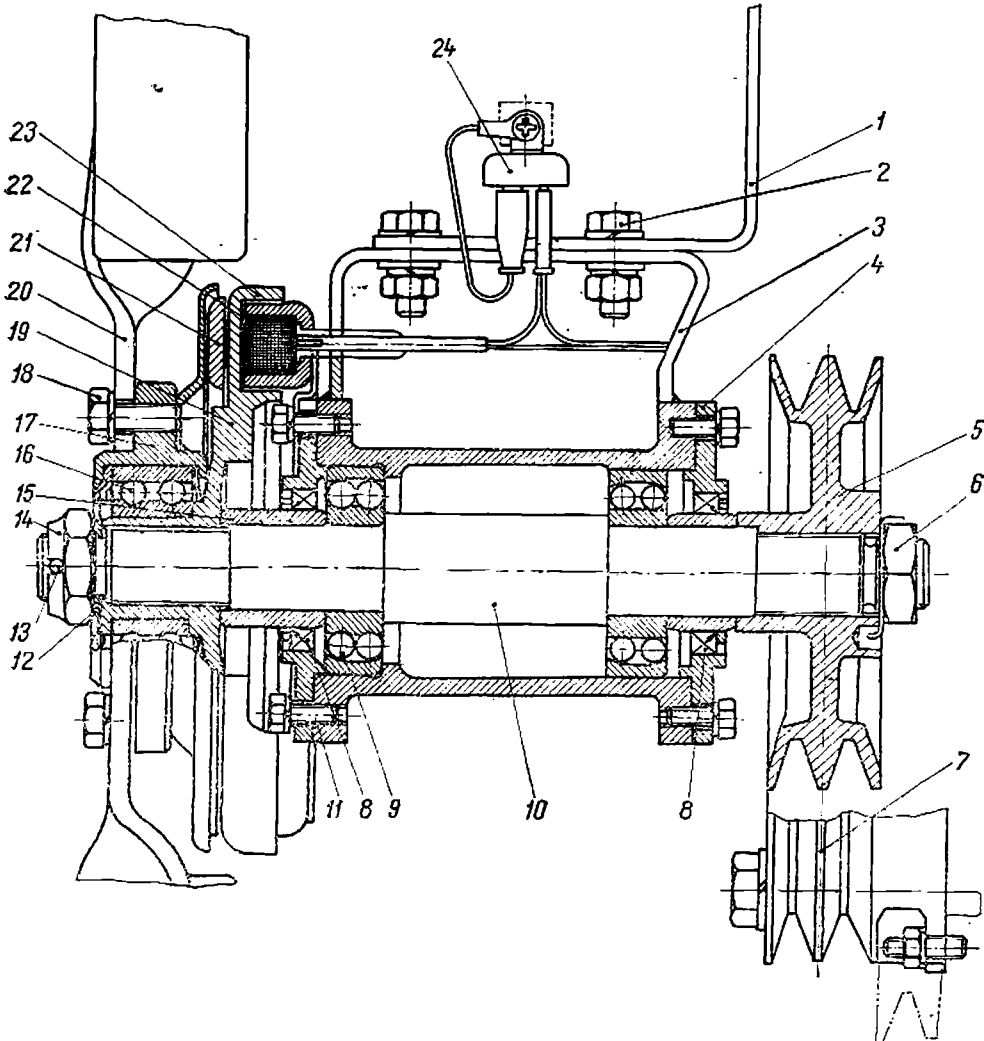


Fig. 2.65. Ventilator cu ambreiaj electromagnetic :

1 - suport lagăr ventilator; 2 - șurub; 3 - lagăr ventilator; 4 - capac lagăr; 5 - fulie; 6 - piuliță; 7 - fulie motor
8 - manșetă etanșare; 9 - rulment oscilant; 10 - axul ventilatorului; 11 - șurub; 12 - saibă; 13 - cui spintecat;
14 - piuliță canelată; 15 - bușă de distanțare; 16 - rulment; 17 - butucul ventilatorului; 18 - șurub; 19 - disc intermediar cu butuc conelat; 20 - ventilator; 21 - armătura electromagneticului; 22 - bobină; 23 - statorul electromagneticului; 24 - termocontact.

pe butnucul discului intermediar al cuplajului 19, montat prin caneluri de axul ventilatorului. Armătura electromagnetului 21, fixată pe butnucul ventilatorului, rămâne neantrenată, în poziția necuplată, în timpul funcționării motorului.

Cind temperatura lichidului de răcire ajunge la $85^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, atunci termocontact 24 închide circuitul bobinei 22. În această situație, liniile cimpului magnetic creat de bobină străbat ferestrele discului intermediar 19, fixând armătura 21 de disc, ventilatorul rotindu-se odată cu aceasta și cu axul ventilatorului.

La defectarea termocontactului de comandă al cuplajului electro-magnetic, ventilatorul poate fi cuplat permanent sau decuplat de la bordul autobuzului.

Ventilatorul cu ambreiaj pneumatic (fig. 2.66), montat la autobuzele IKARUS 260 și 280, este antrenat de arborele cotit al motorului. Folia 17 a ventilatorului, montată pe manșonul 19, prin intermediul rulmentului 18, este antrenată permanent în timpul funcționării motorului (de către folia

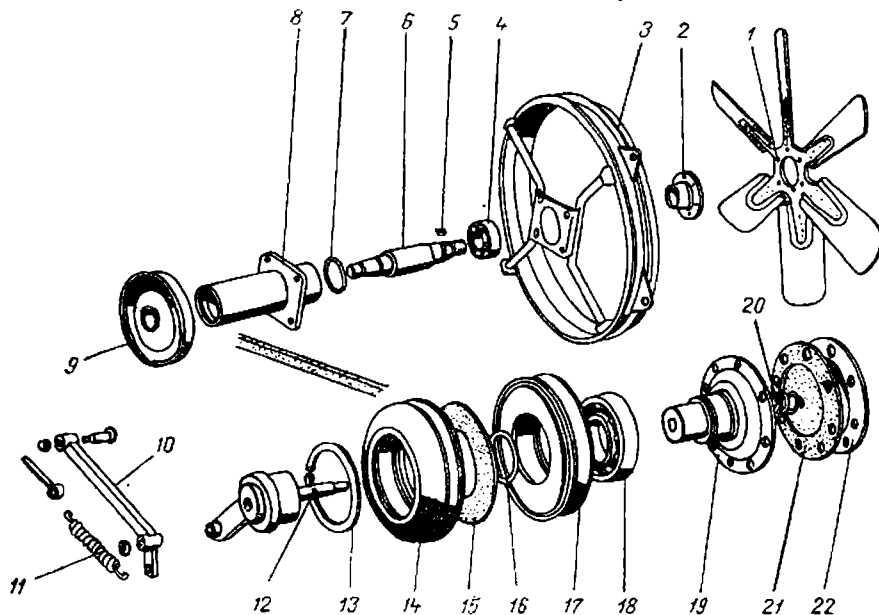


Fig. 2.66: Ventilator cu ambreiaj pneumatic :

1 - ventilator; 2 - butnucul ventilatorului; 3 - apărătoarea ventilatorului; 4 - rulment; 5 - pană; 6 - axul ventilatorului; 7 - inel de fixare; 8 - suportul ventilatorului; 9, 14 și 17 - fulii; 10 - braț întinzător; 11 - arc; 12 - ax; 13 și 16 - inel de fixare; 15 - disc de fricțiune; 18 - rulment; 19 - manșon; 20 - arc; 21 - membrană; 22 - capac cameră de aer.

acestui), cu ajutorul unei curele trapezoidale. Folia 14, montată pe axul 12 printr-un rulment, antrenează cu ajutorul unei curele trapezoidale folia 9. Între fuliile 14 și 17 se află discul de fricțiune 15. Axul 12 străbate gaura manșonului 19, în capul acestuia aflându-se arcul 20, membrana 21 a camerei de aer, formată din discul manșonului 19 și capacul 22.

În lipsa aerului în camera de aer, arcul 20 deplasează membrana spre dreapta, trăgând în aceeași direcție axul 12. Ca urmare, fuliile se apropie cuplând ambreiajul, mișcarea de rotație de la arborele cotit transmițându-se axului și deci ventilatorului 1. Odată cu pătrunderea aerului în camera de aer, membrana 21 și axul 12 se deplasează spre dreapta, învingând rezistența arcului 20 și permițând decuplarea ambreiajului. Cuplarea și decuplarea se fac automat, la comanda unui termocontact, în funcție de temperatura lichidului din instalația de răcire. Autobuzele IKARUS recent construite au un alt tip de ambreiaj pneumatic cu o funcționare asemănătoare.

Ventilatorul cu antrenare hidrostatică (fig. 2.67), folosit la autobuzele IKARUS 556, 180 și IK4, are o pompă hidrostatică antrenată de compresor, îndeplinind rolul de a refuza uleiul din rezervorul 1 în circuitul hidraulic sub presiune. Antrenarea ventilatorului se face cu ajutorul motorului hidrostatic 3.

Sistemul hidraulic al ventilatorului funcționează în felul următor :

— la pornire, robinetul 4 este deschis, iar uleiul sub presiune refuza de pompă trece spre rezervorul de ulei 1 în așa-numitul circuit mic închis ;

— în regim normal (de răcire), când temperatura apei ajunge la 87°C, robinetul 4 este închis de un dispozitiv pneumatic, controlat de un termocontact ; uleiul sub presiune se deplasează, în circuit închis, prin distribuitorul 5, motorul hidrostatic 3, rezervorul de ulei 1 și din nou la pompă,

prin așa-numitul circuit mare ; supapa 6 asigură protecția circuitului mare în caz de suprapresiune.

2.4.2. Întreținerea instalației de răcire

Pentru o bună funcționare a motorului, instalația de răcire se verifică zilnic.

Controlul vizual constă din urmărirea stării părților componente și a etanșeității instalației de răcire, întinderea curelelor trapezoidale și urmărirea funcționării motoru-

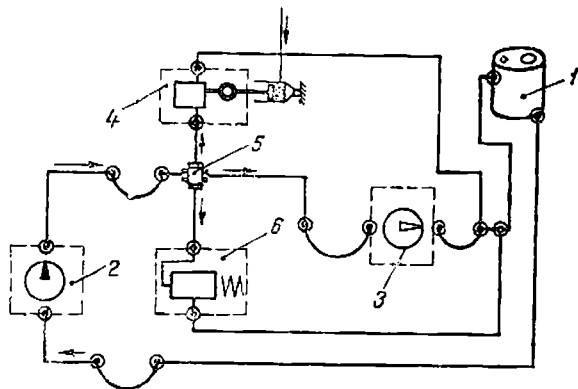


Fig. 2.67. Ventilator cu antrenare hidrostatică :

1 - rezervor de ulei ; 2 - pompă hidrostatică ; 3 - motorul hidrostatic ;
4 - robinet ; 5 - distribuitor de ulei ; 6 - supapă de suprapresiune.

lui la regimul optim stabilit.

Pentru întreținerea și exploatarea corectă a instalației de răcire se recomandă :

- pentru a cunoaște în orice moment regimul termic al motorului nu trebuie să se circule cu defecțiuni la sistemul de indicare a temperaturii ;
- să nu se circule fără termostat sau cu acesta defect, după parcurgerea a 60 000 km fiind obligatorie înlocuirea acestuia ;
- pentru a asigura regimul termic optim să nu se circule cu defecțiuni la mecanismul de antrenare a ventilatorului ;

— la pornirea motorului pe timp de iarnă să nu se pună în funcțiune aerotermele instalației de încălzire a salonului, pînă nu s-a atins temperatura optimă de regim;

— cu ocazia reviziilor tehnice să se verifice fixarea radiatorului;

— radiatorul se va demonta și se va curăța anual în exterior, cu un jet puternic de apă.

După necesitate și neapărat după 60 000 km, se verifică și se schimbă ferodoul de la cuplajul pneumatic al ventilatorului, membrana și rulmenții.

Întreținerea instalațiilor hidraulice de antrenare a ventilatorului se face conform indicațiilor date la direcția hidraulică. Ambreiajul electromagnetic nu necesită nici o întreținere.

Curățirea instalației de răcire. Sărurile minerale și impuritățile din apă, în cazul în care răcirea se face cu apă, se depun sub formă de piatră în circuit, diminuînd transferul de căldură către agentul de răcire. În anotimpul cald, apa din circuitul de răcire se amestecă cu antigel (o cantitate egală cu cantitatea necesară pentru protecția la îngheț pînă la -5°C), pentru a preîntîmpina corodarea instalației de răcire. Se recomandă, de asemenea, folosirea adaosurilor chimice pentru a proteja instalația contra coroziunii.

Periodic, de obicei după 60 000 km sau cînd situația o impune, se verifică depunerile de piatră, în care scop se demontează chiulasa. În cazul în care se constată depuneri mari în camera de răcire, acestea trebuie îndepărtate pe cale chimică, utilizînd soluție de acid clorhidric diluat în apă în proporție de 1 la 15, soluție formată din 10 l de apă fierbinte, 750 g hidroxid de sodiu și 250 g petrol, sau soluție formată din 10 l apă fierbinte, 1 kg sodă și 0,5 kg petrol.

Pentru înlăturarea crustei se procedează în felul următor: se golește apa din sistemul să răcire și se umple cu soluția de curățire aleasă; se pornește motorul, lăsîndu-l să funcționeze circa 10 min; în cazul folosirii soluției de acid clorhidric, aceasta se evacuează după oprirea motorului; se umple instalația de răcire cu apă caldă, în care se toarnă 0,5 kg sodă caustică, după care se pornește motorul, lăsîndu-l să funcționeze circa 30 min; după evacuarea soluției, pentru a înlătura toate impuritățile rămase, se spală instalația cu apă caldă; în cazul folosirii soluțiilor pe bază de sodă caustică și petrol, după oprirea motorului, acestea se lasă în instalația de răcire circa 10—12, ore, după care se pornește motorul, pînă la atingerea temperaturii de exploatare; apoi se oprește motorul și se elimină solventul, după care se spală sistemul de răcire cu apă curată.

Întinderea curelelor trapezoidale. La motoarele RABA-MAN, antrenarea compresorului de aer și pompei de răcire, a generatorului de curent, a ventilatorului și a pompei de servodirecție se face cu ajutorul curelelor trapezoidale (fig. 2.68, a), ale căror dimensiuni sînt date în tabelul 2.12.

Controlul stării curelelor trapezoidale se face zilnic, iar tensionarea corespunzătoare a acestora — în cadrul reviziilor tehnice. Curelele se întind astfel încît, apăsînd cu degetul mare cu o forță de 7—10 daN, la jumătatea distanței dintre acestea, săgeata să nu depășească 15—20 mm (aproximativ grosimea curelei).

Dacă se constată întinderi diferite, la agregatele cu două curele, se înlocuiesc amândouă curelele, după motoarea acestora verificându-se întinderea după circa 10 min de mers al motorului.

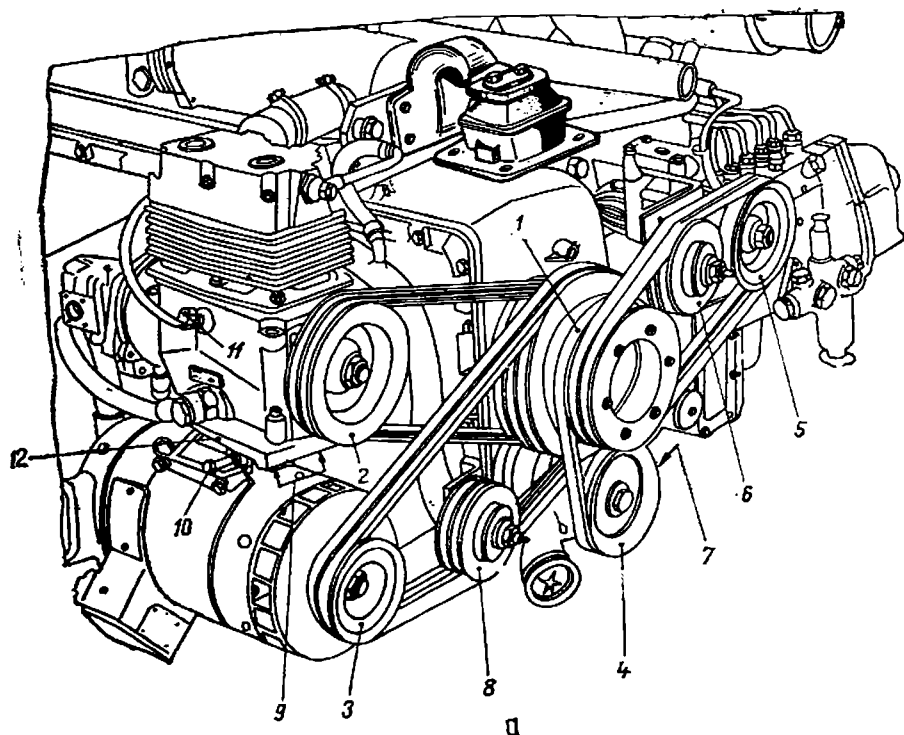


Fig. 2.68. Întinderea curelelor trapezoidale :

a — motorul RABA-MAN; b — motorul ML 634;
1 — roată de antrenare arbore cotit; 2 — compresor;
3 — alternator; 4 — pompă de apă; 5 — pompă de înaltă presiune (numai la IKARUS); 6 și 8 — role de întindere; 7 — orificiu; 9 — șuruburi pentru placa de fixare; 10 — șurub pentru poziționarea compresorului; 11 — supapa de ulei; 12 — placa de susținere a compresorului.

ATENȚIE! Curelele insuficient întinse patinează, accelerându-se uzura acestora; curelele prea puternic întinse provoacă uzura lagărelor axelor pe care sînt montate roțile de antrenare.

Întinderea curelei trapezoidale a pompei de răcire este posibilă prin pivotarea carcasi pompei în jos, după slăbirea șuruburilor de fixare, folosindu-se în acest scop un dorn introdus în orificiul 7 din corpul pompei. După tensionarea corespunzătoare a curelelor, șuruburilor de fixare se string la loc.

Tabelul 2.12

| Mașina antrenată | Numărul de buc | Dimensiunile, mm | |
|---|----------------|---------------------------|------------------|
| | | RABA-MAN | ML 634 |
| Pompă de răcire | 1 | 12,5 × 750 | 12,5 × 10 × 1320 |
| Alternator | 2 | 12,5 × 1250 | 12,5 × 10 × 1250 |
| Compresor | 2 | 12,5 × 1125 | — |
| Pompă de înaltă presiune (numai la autobuzele IKARUS) | 2 | 12,5 × 950 | — |
| Ventilator | | | |
| ROMAN | 1 | 12,5 × 875 | — |
| — IKARUS 260 și 280 | {1 1 | 12,5 × 1060 12,5 × 750 | — — |

Întinderea curelelor generatorului se realizează cu ajutorul rolei 8, care se va poziționa corespunzător pe suportul său, astfel încât să se obțină întinderea dorită, după care piulița de fixare se strânge bine.

Întinderea curelelor la pompa servodirecției 5 se efectuează în același mod ca la generatorul de curent, prin ridicarea rolei 6 în sus.

Întinderea curelelor la compresorul motorului se face din șurubul 10, după slăbirea șuruburilor 9 ale plăcii de fixare. După întinderea curelei, se string șuruburile plăcii de fixare și contrapiulița șurubului de întindere.

Întinderea curelelor ventilatorului de la autobuzele Roman și Ikarus 260 și 280 se face cu ajutorul dispozitivului de întindere cu arc de tensiune.

Întinderea corectă a curelelor trapezoidale la motorul ML 634 (fig. 2.68, b) este asemănătoare cu aceea de la motoarele RABA-MAN. În ceea ce privește cureaua generatorului de curent, întinderea se face prin bascularea acestuia, odată cu slăbirea șurubului de fixare.

2.4.3. Repararea instalației de răcire

Cele mai frecvente defecțiuni apărute în funcționarea acestei instalații sînt: îmbicsirea fagurilor radiatorului cu praf și noroi; deformări remanente la arcurile întinzătorului de ventilator; ruperea frecventă a curelelor trapezoidale de antrenare a pompei de răcire; griparea rulmenților rolei întinzătorului; ruperea suportului de ventilator; griparea rulmenților axului ventilatorului (la autobuzele Roman); uzarea plăcii de ferodou la ambreiajul pneumatic; defectarea termostatelor de comandă pentru punerea în funcțiune a ventilatorului; arderea bobinajului ambreiajului electromagnetic; defectarea motorului hidrostatic (la autobuzele Ikarus IK 4 și SM 11); slăbirea elementelor de fixare a compresorului; în general griparea rulmenților și uzare a sistemului de etanșare, la pompele de răcire.

Pentru reducerea defecțiunilor se recomandă: ungerea periodică a tuturor articulațiilor (la 3 000 km parcurși); verificarea zilnică și întinderea corespunzătoare a curelelor trapezoidale.

Repararea pompei de răcire. Repararea sau chiar înlocuirea pompei de răcire la motorul RABA-MAN se face atunci cînd se depistează scurgeri de lichid pe la garniturile de etanșare ale axului și zgomote anormale, datorate gripării rulmenților, sau frecării dintre turbină și carcasă.

Pentru demontarea pompei de răcire de pe motor se efectuează următoarele operații : golirea lichidului din sistemul de răcire al motorului ; slăbirea colierelor și scoaterea racordurilor de aspirație ale pompei de răcire ; demontarea curelei de antrenare și a șuruburilor de fixare ; desprinderea, prin lovire ușoară, a pompei de pe blocul cilindrilor ; curățirea suprafețelor blocului și pompei de urmele garniturilor.

Demontarea pompei de răcire se realizează astfel : se desface piulița de fixare și, cu ajutorul unei prese, se scoate roata de antrenare (fig. 2.69, a), se demontează șurubul care assemblează cele două părți ale carcasei ;

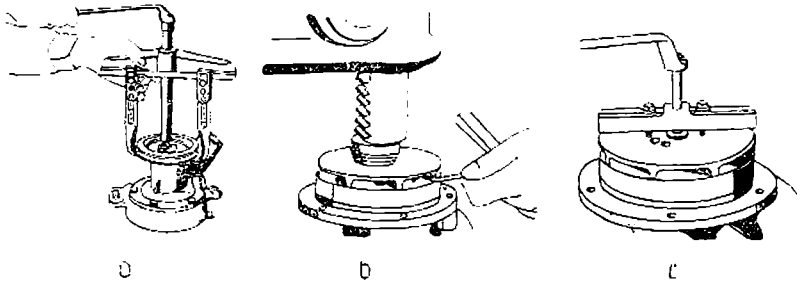


Fig. 2.69. Demontarea pompei de apă :

a - extragerea roții de antrenare ; b - presarea turbinei ; c - extragerea turbinei.

se demontează, cu o presă de mină, axul turbinei, împreună cu sistemul de etanșare, rulmenții și manșonul distanțier din carcasa pompei.

Repararea pompei constă din înlocuirea pieselor deteriorate grav și recondiționarea celor care permit aceasta.

La remontarea pompei de răcire, care se face în ordinea inversă demontării, se recomandă : montarea se face numai cu ajutorul sculelor și dispozitivelor prescrise ; inelul de ungere prin împrăștiere trebuie să aibă partea bombată spre rulment ; jocul dintre turbină și carcasa trebuie să fie de 0,35 mm, reglându-se prin poziționarea corespunzătoare a turbinei pe ax (fig. 2.69, b și c) ; garniturile de etanșare înlocuite nu se ung la montare etc.

După montarea și umplerea instalației de răcire cu lichid se verifică etanșeitățile îmbinărilor.

Repararea ventilatorului cu ambreiaj electromagnetic. Defecțiunile ventilatorului se remediază numai după demontarea acestuia de pe autobuz. În acest scop, se procedează astfel : se demontează carcasa ventilatorului, bineînțeles după slăbirea întinzătorului și ventilatorului ; apoi se demontează carcasa cu ambreiajul și axul ventilatorului ; se fixează carcasa axului în menghină și se demontează piulița de fixare a corpului ambreiajului, armătura din față și discul intermediar cu butuc al ambreiajului, piulița și fulia din capul opus, statorul electromagnetului și capacele lagărelor ; se fixează suportul în poziție verticală și, cu ajutorul unui ciocan de aluminiu, prin bătaie ușoară, se demontează rulmenții și axul ventilatorului.

Piesele uzate se înlocuiesc.

ATENȚIE! Suportul lagărului ventilatorului rupt se sudcăză și se ranforsează numai prin interiorul buclei.

În cazul deformării paletelor ventilatorului, se va evita îndreptarea acestora, deoarece echilibrarea necorespunzătoare atrage după sine ruperea repetată a suportului ventilatorului.

Remontarea lagărului ventilatorului se face în ordinea inversă operațiunilor de la demontare, respectându-se următoarele recomandări : după fiecare demontare, în lagăr se va turna ulei pînă la nivelul prescris ; folosirea uleiului de motor este obligatorie.

Curelele trapezoidale se vor tensiona corespunzător, iar după montare se va face o probă funcțională.

2.5. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor

La motoarele diesel orizontale, defecțiunile de natură funcțională se recunosc relativ ușor, după discontinuitățile acustice (sonore), optice etc., în mersul motorului, ceea ce permit localizarea acestora. Personalul de deservire tehnică, posedînd cunoștințe în acest domeniu, poate interveni și înlătura rapid defecțiunile dacă urmărește cu atenție funcționarea motorului.

Avînd în vedere că există cauze diferite care generează efecte similare, pentru localizarea cu ușurință a defecțiunilor este necesar să se păstreze o anumită ordine a operațiilor de verificare, ordine indicată în tabelul 2.13.

Tabelul 2.13

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|---|
| 1. Motorul nu pornește sau pornește foarte greu | <p>Alimentarea cu combustibil a pompei de injecție nu se face sau este insuficientă. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - lipsa motorinei în rezervor - aer în sistemul de alimentare - conducte sau filtre de combustibil infundate - comanda accelerației întreruptă - supapa de refulare a pompei de injecție blocată - cremaliera pompei de injecție blocată - arcu de pornire al regulatorului rupt - orificiul din bușonul rezervorului de motorină astupat cu impurități <hr/> <p>Avansul la injecție necorespunzător. Cauza :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cuplajul de antrenare a pompei de injecție are joc - avansul la injecție reglat necorespunzător - regulatorul de avans automat defect <hr/> <p>Injecția combustibilului în camera de ardere este necorespunzătoare. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - injectoarele sînt defecte |

Tabelul 2.13 (continuare)

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|--|
| 2. Motorul pornește dar se oprește imediat | <p>Sistemul de alimentare infundat. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> — conducte infundate — filtru de combustibil îmbibit — motorina din rezervor conține apă sau impurități <hr/> <p>Pompa de combustibil nu transferă combustibil în cantitate suficientă. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> — filtrul pompei infundat — supapele blocate <hr/> <p>Sistemul de alimentare aspiră aer. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> — șuruburile de acrisire slăbite — îmbinările conductei de aerisire neetanșe <hr/> <p>Mecanismul de antrenare a pompei de injecție defect. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> — pana pinionului de antrenare a pompei de injecție este forfecată — angrenajul roților dințate de antrenare a pompei de injecție este uzat |
| 3. Motorul nu dezvoltă puterea nominală | <p>Evacuarea gazelor este îngreunată. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> — frâna de motor rămasă blocată în poziția „închis” — toba de eșapament deteriorată <hr/> <p>Pompa de injecție nu realizează debitul necesar. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> — opritonul cremalierii deplasat — regulatorul de turație defect — elementii pompei de injecție uzați <hr/> <p>Injecția combustibilă în camera de ardere este necorespunzătoare</p> <hr/> <p>Compresie în cilindru este redusă. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> joc mare la supape — supapele nu etanșează sau sînt gripate — arcul unei supape este rupt — segmentii pistonului au fanta pe aceeași linie — grupul cilindru, piston, segmenti este uzat |
| 4. Motorul scoate fum de culoare albă | <p>Avansul la injecție este foarte mare sau foarte mic. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> — presiunea de injecție este prea mică — cuplajul de antrenare a pompei de injecție are joc |
| 5. Motorul scoate fum de culoare gri-albastră | <p>Consum mare de ulei. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> — uzură mare a ansamblului cilindru-piston-segmenti — nivelul uleiului în baie este nivelul maxim admis — ghidurile supapelor uzate |
| 6. Motorul scoate fum de culoare neagră | <p>Debitul de combustibil prea mare Regulatorul de turație defect</p> |

Tabelul 2.13 (continuare)

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|--|
| <p>7. Presiunea uleiului în motor este insuficientă</p> | <p>Aparatele indicatoare de presiune necorespunzătoare. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - manometrul de presiune defect - traductor defect <hr/> <p>Ulei insuficient în baia de ulei. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - acționarea pompei de ulei este necorespunzătoare - pompa de ulei uzată <hr/> <p>Debitul pompei de ulei este scăzut. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - uleiul nu este de calitate prescrisă - orificiile de trecere a uleiului sînt infundate - sorburile pompei de ulei sînt infundate - motorina în baia de ulei ca urmare a funcționării defectuoase a injectoarelor <hr/> <p>Joc mărit în lagărele manetoane și paliere ale arborelui cotit. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cuzineții de bielă și palier uzați - capacele de bielă au șuruburile slăbite - Joc axial foarte mare al arborelui cotit |
| <p>8. Motorul are consum exagerat de combustibil</p> | <p>Pompa de injecție reglată necorespunzător Injectoare defecte (duze uzate) Exploatare necorespunzătoare</p> |
| <p>9. Motorul se supraîncălzește</p> | <p>Nu are loc recircularea lichidului în instalația de răcire. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - lipsește lichidul din instalația de răcire, - pierderi de lichid pe la radiator și pe la racorduri instalația de încălzire - curelele pompei de apă slăbite - pompa de răcire defectă - lichidul de răcire înghețat în radiator (numai iarna) - instalația de răcire infundată <hr/> <p>Răcirca este insuficientă. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - radiator îmbicsit - ambrelajul ventilatorului nu cuplează - termostatul a rămas blocat în poziție intermediară - garnitura de chiulasă arsă |
| <p>10. Motorul prezintă zgomote anormale în funcționare</p> | <p>Zgomot la arborele cotit. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - se percepe ca o bătăle puternică, înăbușită. Se percepe la schimbarea bruscă a turației în sarcină - capacul palierului slăbit, topirea sau exfolierea materialului de antifricțiune al cuzinetilor lagăreelor paliere - jocul axial al arborelui cotit depășește valoarea de 0,25 mm - volantul slăbit ; se percepe la partea din spate a motorului mai pronunțat la turație mică |

Tabelul 2.13 (continuare)

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|---|
| | <p>Zgomot la bielă. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - se percepe o bătaie metalică de tonalitate mijlocie ce se accentuează odată cu mărirea turației și încălzirea motorului - topirea sau exfolierea materialului antifricțiune de pe cuzineta <hr/> <p>Zgomot la bolt. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - se percepe o bătaie metalică ascuțită, care dispare la turație mare și se accentuează la decelerare - joc mare între bolt și bielă sau între bolt și piston <hr/> <p>Zgomot la piston. Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - se percepe o bătaie în partea superioară a blocului cilindrilor, ce se percepe bine cu motorul rece ; la accelerare, odată cu încălzirea motorului, se atenuază și dispare - joc mare între piston și cilindru <hr/> <p>Zgomot la mecanismul de distribuție (țăcănituri metalice dure și repetate). Cauze :</p> <ul style="list-style-type: none"> - jocul între culbortori și tija supapei este mare - arcuri de supapă rupte - pinioanele de distribuție sînt uzate - blocarea sau arderea unei supape (motorul funcționează și cu intreruperi) |
| 11. Fricțiuni metalice | <p>Griparea pistoanelor Ruperea segmentilor Uzura lagărelor compresorului, pompei de răcire sau alternatorului Slăbirea rolei de întindere a curelei alternatorului</p> |
| 12. Țăcănit metalic de putere și tonalitate medie, corelat cu mers neregulat al motorului | <p>Uzura lagărelui ventilatorului Injector blocat</p> |

Transmiterea momentului motor la roțile motoare se realizează prin intermediul transmisiei autobuzului, formată în următoarele subsansambluri: ambreiaj, cutie de viteze, transmisie cardanică, reductorul central al punții motoare, diferențial, mecanismul de acționare a roților motoare și arborii planetari.

Ambreiajul, montat între motor și cutia de viteze, realizează decuplarea temporară și cuplarea progresivă a motorului cu restul transmisiei. Datorită posibilității de patinare a elementelor acestuia la suprasarcini, ambreiajul reprezintă și un mecanism de protecție pentru ansamblul transmisiei.

La autobuzele ROMAN și IKARUS prevăzute cu schimbător de viteze mecanic, ambreiajele sînt de tip GF 420 KR.

3.1. Construcție și funcționare

Ambreiajul mecanic se compune din două părți: ambreiajul propriu-zis și mecanismul de acționare.

Ambreiajul propriu-zis (fig. 3.1) are elementele componente grupate astfel: partea conducătoare, solidară la rotație cu volantul 1 al motorului, formată din carcasa 4, discul de presiune 3, arcurile de presiune 5 și pîrghiile de debreiere 7; partea condusă, solidară cu arborele cutiei de viteze, formată din discul ambreiajului 2 și arborele 6.

La cuplare (fig. 3.1, a), arcurile de presiune 5 fac ca discul de presiune 3 să apese discul ambreiajului 2 pe volantul 1. Ca urmare a frecării dintre suprafețele frontale ale volantului și discului ambreiajului, pe de-o parte, și ale discului ambreiajului și discului de presiune, pe de altă parte, mișcarea se transmite la arborele 6 și mai departe la restul transmisiei autobuzului.

La decuplare (fig. 3.1, b), comanda conducătorului auto, transmisă ambreiajului prin mecanismul de acționare, depla-

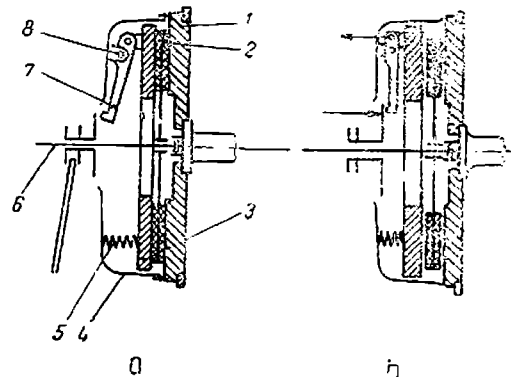


Fig. 3.1. Schema de principiu a ambreiajului mecanic:

a — cuplat; b — decuplat; 1 — volantul; 2 — discul ambreiajului; 3 — disc de presiune; 4 — carcasa ambreiajului; 5 — arcuri de presiune; 6 — arborele ambreiajului; 7 — pîrghiile de debreiere; 8 — bolt.

sează rulmentul de presiune spre volant, rotind pîrghiile de debreiere 7 în raport cu bolțul 8. Prin rotire, capul opus al pîrghiilor 7 trage discul de presiune 3, îndepărtîndu-l de discul ambreiajului 2, comprimînd arcurile de presiune 5; frecarea dintre discuri și volant dispăre, avînd ca rezultat întreruperea transmiterii momentului motor la discul arborelui ambreiajului.

Prin eliberarea pedalei ambreiajului, discul de presiune, sub acțiunea arcurilor, revine în poziția inițială, realizînd cuplarea.

La *suprasarcină*, forța de apăsare a arcurilor devine insuficientă pentru dezvoltarea forței de frecare necesare între suprafețele de contact, din care cauză ambreiajul patinează, limitînd transmiterea suprasarcinilor.

3.1.1. Ambreiajul GF 420 KR. Este de tipul cu arcuri periferice (fig. 3.2) pe trei rînduri și cu amortizor de oscilații torsionale. Se caracterizează printr-un grad ridicat de tehnicitate, are greutatea redusă și funcționare sigură.

Modul de dispunere a arcurilor permit obținerea forței de apăsare necesare, cu un număr mare de arcuri, cu rigiditate mică, fapt care asigură ambreiajului o funcționare silențioasă (cuplare progresivă).

Menținerea arcurilor 20 în poziția corespunzătoare se realizează cu ajutorul bosajelor de ghidare 21 de pe discul de presiune 6. Garniturile termoizolante 22, confecționate din azbest, protejează arcurile de presiune contra unei încălziri excesive.

Articulațiile 7 și 8 ale pîrghiilor de debreiere 12 sînt prevăzute cu rulmenți cu ace, îndeplinind rolul de reducere a frecării și uzurii. Inelul de debreiere 23, fixat cu arcurile de prindere 10 pe pîrghiile de debreiere 12, vine în contact cu discul 18 al rulmentului de presiune 13 în timpul debreierii ambreiajului, protejînd pîrghiile împotriva uzurii. Discul ambreiajului 5, prevăzut cu garniturile de fricțiune 4, fixate cu nituri, se poate deplasa axial pe canelurile arborelui ambreiajului 1, care este și arborele primar al cutiei de viteze.

Pentru atenuarea șocurilor care apar la cuplarea bruscă, legătura dintre discul propriu-zis și butuc se realizează prin intermediul unui element elastic suplimentar, compus din două arcuri elicoidale 3 și a unui amortizor de oscilații torsionale, format din garniturile de frecare 24.

Manșonul de debreiere 16, pe care este fixat rulmentul de presiune 13, culisează pe gulerul flanșei cutiei de viteze, fiind acționat de furca de debreiere 27.

3.1.2. Mecanismul de acționare a ambreiajului. Asigură cuplarea și decuplarea ambreiajului. La autobuzele echipate cu ambreiaje mecanice monodisc, cu arcuri periferice se utilizează, de obicei, mecanisme de acționare hidraulice. În ultimul timp se constată tendința de echipare a autobuzelor cu servomecanisme pneumohidraulice de acționare, reducîndu-se astfel forța necesară manevrării ambreiajului și ușurîndu-se conducerea autobuzului, ceea ce este foarte important în cazul circulației intense din marile orașe.

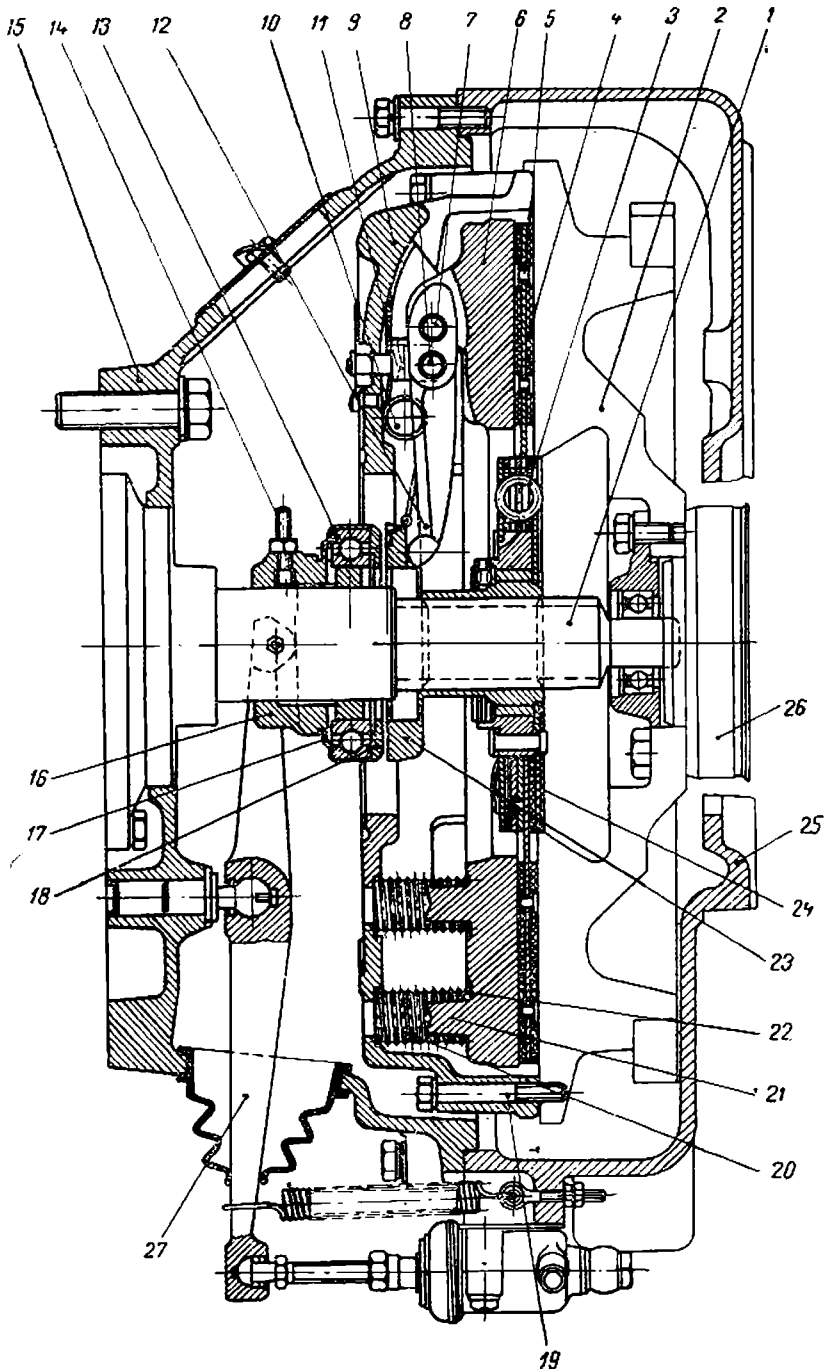


Fig. 3.2. Ambreiajul GF 420 KR :

1 - arborele ambreiajului; 2 - volantul; 3 - arc; 4 - garnituri de fricțiune; 5 - discul ambreiajului; 6 - discul de presiune; 7 și 8 - bolțuri; 9 - carcasa ambreiajului; 10 - arc de prindere; 11 - furca de articulare a pârghiei de debrere; 12 - pârghie de debrere; 13 - rulment de presiune; 14 - tub de ungere; 15 - carcasa exterioră a ambreiajului; 16 - manșon de debrere; 17 - carcasa rulmentului; 18 - disc de presiune; 19 - șurub de fixare; 20 - arc de presiune; 21 - bosaj; 22 - garnitură termozolantă; 23 - inel de debrere; 24 - garnitură de frecare; 25 - carcasa volantului; 26 - flanșă arbore cotit; 27 - furcă de debrere.

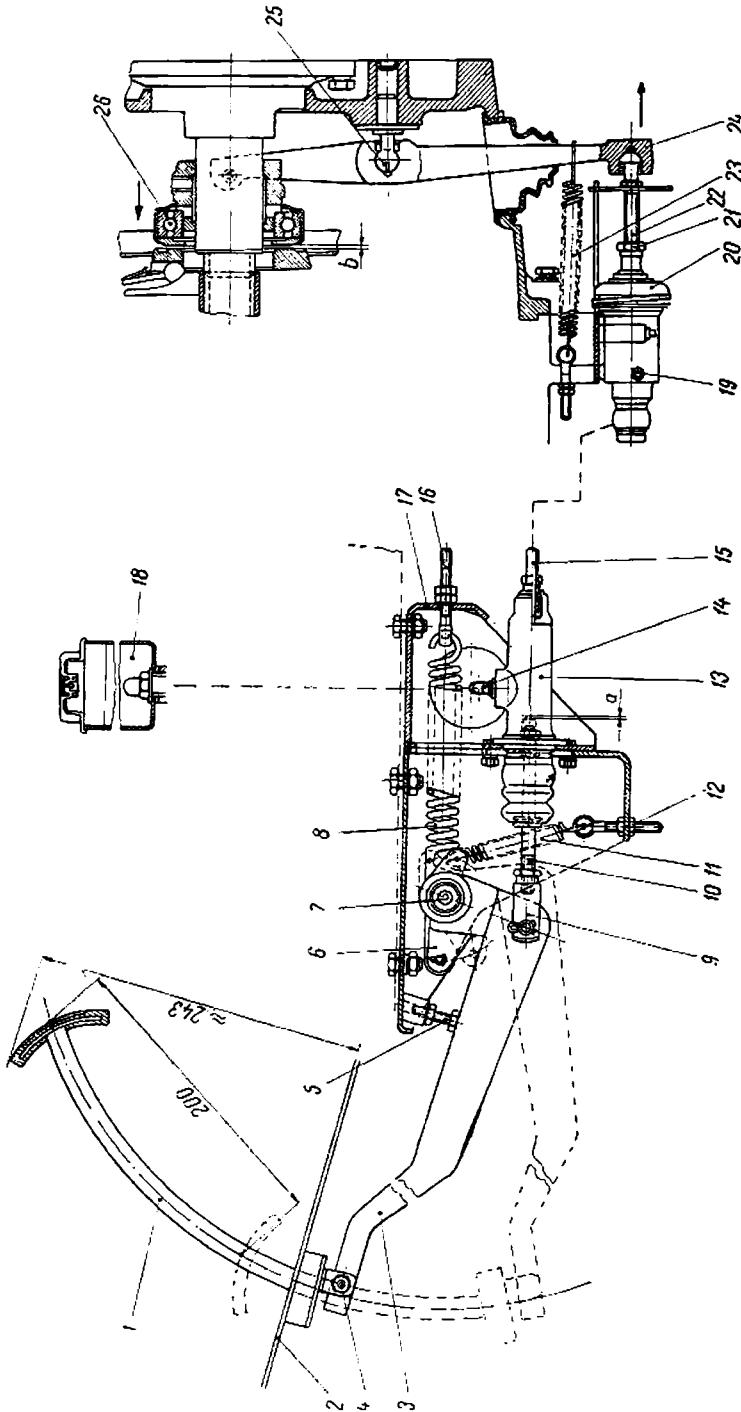


Fig. 3.3. Mecanismul de acționare hidrostatică a ambreiajului de la autobuzul ROMAN I12 UD :

1 — pedala ambreiajului; 2 — poșcana carosetă; 3 — pîrguie; 4 — șurub de reglaj a cursului; 5 — șurub de comandă; 6 — pîrguie de comandă; 7 — bolt; 8 și 11 — arcuți rapel; 9 — furcă; 10 și 22 — tijă de acționare; 12 și 16 — tije cu pînșe din reglaj; 13 — pompa ambreiajului; 14 — racord la rezervorul de compensare; 15 — conductă de reglare a lichidului; 17 — suportul mecanismului de comandă; 18 — rezervor de compensare; 19 — șurub de acționare; 20 — cilindrul receptor; 21 — contrapuișă; 23 — arc rapel; 24 — furcă de debratare; 25 — articulație sferică; 26 — rulment de presiune.

Mecanismul de acționare hidraulic (fig. 3.3.) Se compune din mecanismul de producere a presiunii hidraulice, dispozitivul mecanic pentru ușurarea decuplării și mecanismul de acționare propriu-zis.

Mecanismul de producere a presiunii hidraulice cuprinde: suportul mecanismului 17, pedala ambreiajului 1, pirghia 3, tija de acționare 10, pompa ambreiajului 13, având construcția și funcționarea asemănătoare pompei hidraulice de frână, și rezervorul de compensare 18, executat din material plastic, acoperit cu capac și prevăzut cu supapă de aerisire. Acesta este montat jos, în stînga postului de conducere al autobuzului.

Dispozitivul mecanic pentru ușurarea decuplării permite o micșorare a forței necesară la pedală, în timpul efectuării acestei operații. Se compune din arcul 8, articulat la un capăt de pirghie de comandă 6, fixată de pedală, iar la celălalt — de suportul mecanismului, prin intermediul tijeii reglabile 16, și arcul 11, avînd prindere asemănătoare, dar în alt plan. Modul de prindere în raport cu articulația pedalei face ca, în timpul debreierii, forța arcurilor să producă un moment care micșorează efortul aplicat asupra pedalei de către conducătorul autovehiculului.

Mecanismul de acționare propriu-zis se compune din: conducta de lichid 15, cilindrul receptor 20 amplasat pe carcasa exterioară a ambreiajului, tija 22 și furca de debreiere 24, care se sprijină, în partea centrală, în articulația sferică 25.

La apăsarea pedalei de ambreiaj, în cilindrul pompei ambreiajului pistonul se deplasează refîlînd lichidul prin conducta 15 în cilindrul receptor. Presiunea lichidului deplasează pistonul cilindrului receptor, împreună cu tija 22, care, acționînd furca de debreiere 24, comandă debreierea ambreiajului. La eliberarea pedalei de ambreiaj, arcurile 8, 11 și 23 readuc mecanismul de acționare în poziția inițială.

Cu ambreiajul cuplat, mecanismul de acționare hidraulic prezintă următoarele jocuri: jocul *a* între tija de acționare și pistonul pompei ambreiajului și jocul *b* între rulmentul de presiune și inelul de debreiere, a căror reglare este posibilă prin modificarea lungimii tijelor 10, și, respectiv 22.

Mecanismul de acționare cu servomecanism pneumohidraulic. Din punct de vedere constructiv, acest mecanism este identic cu cel hidraulic, cu deosebire că mecanismul hidraulic de producere a presiunii este înlocuit cu un robinet de comandă (fig. 3.4), în a cărui construcție se înglobează servomecanismul care folosește ca sursă de energie aerul comprimat. Se întilnește la autobuzele IKABUS.

Pistoanele 11 și 15 fac corp comun iar știftul 29 asigură limitarea cursei pistonului 12 în interiorul pistonului 33.

Cu pedala 1 în poziție normală (neacționată), aerul, pătruns prin racordul 31, străbate spațiul dintre pistonul 33 și capacul 36 al robinetului, apoi prin orificiul 35 intră în pistonul 33, fiind blocat în continuare de supapa 32, care este așezată pe scaunul 8.

Lichidul pătrunde în robinet, străbate un canal circular și, prin orificiul central 25, ajunge în spațiul de sub pistonul 15.

La apăsarea pedalei de ambreiaj, în prima fază, sub acțiunea tijeii 2, pistonul 33 se deplasează în jos în pistonul 15 (arcul 13 dezvoltă o forță mult mai mică decît arcul 28, iar gaura știftului 29, în pistonul 33 este

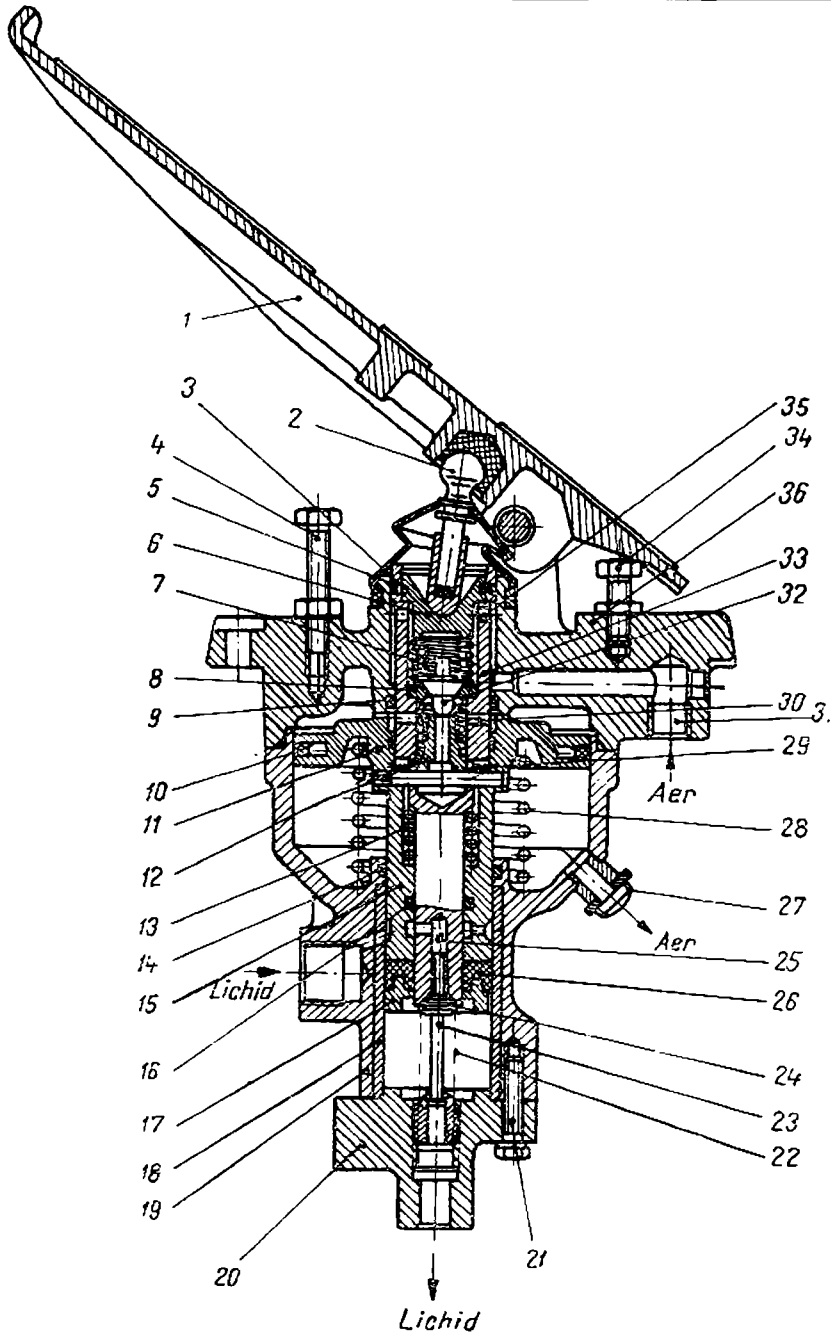


Fig. 3.4. Robinet de comandă VG 8125 al ambreiajului :

1 — pedală; 2 — tijă de acționare; 3, 5, 9, 10, 14, 16 și 24 — inele de etanșare; 4 — șurub limitator de cursă; 6, 11, 12, 15 și 33 — pistoane; 7, 13, 22 și 28 — arcuri; 8 — scaun de supapă; 17 — șabă de fixare; 18 — bucsă; 19 — carcasa supapei; 20 — flanșă de închidere; 21 — știft; 23 — tijă de supapă; 25 — orificiu central; 26 — garnitură de etanșare; 27 — orificiu de aerisire cu filtru; 29 — știft; 30 și 35 — orificii de trecere a aerului; 31 — racord de aer; 32 — supapă; 34 — șurub limitator de cursă; 36 — capacul superior.

pronunțat ovală), ridicînd pistonul 12, care vine în contact cu supapa 32, ridicînd-o de pe scaunul 8. Aerul sub presiune străbate orificiul deschis și apoi, prin orificiul 30, ajunge deasupra pistonului 11, deplasîndu-l fără să mai fie necesară forța conducătorului auto, lichidul de sub pistonul 15 fiind refulat către cilindrul receptor.

Ridicînd piciorul de pe pedala de ambreiaj, pistonul 33 revine în poziția inițială sub acțiunea arcului 28, iar supapa 32 se închide, blocînd trecerea aerului. Pistonul 11, readus în poziția inițială de arcu 28, refulează aerul aflat deasupra sa, prin orificiul 30, canalul din pistonul 12 și un orificiu aflat perpendicular pe știftul 29, sub pistonul 11 și mai departe prin orificiul cu sită 27, în atmosferă.

Lichidul refulat revine în cilindrul 18, care este pus din nou în legătură cu rezervorul de compensare.

3.2. Întreținerea ambreiajului

Lucrările de întreținere se referă în special la verificarea funcționării ambreiajului, a nivelului lichidului din rezervorul de egalizare, a fixării pieselor componente și a eventualelor scurgeri de lichid la îmbinări, precum și în aerisirea și reglarea ambreiajului.

Verificarea funcționării ambreiajului este o operație deosebit de importantă și constă din apăsarea pedalei de acționare și cuplarea din mers a vitezei a doua. Dacă schimbarea se face fără zgomot și cu ușurință, atunci ambreiajul decuplează bine.

Patinarea ambreiajului se pune în evidență prin cuplarea prizei directe și acționarea frinei de staționare, respectiv mărirea turației motorului pînă la 1 800 rot/min și eliberarea treptată a pedalei de acționare. Dacă turația motorului are tendința de scădere, ambreiajul nu patinează și nu necesită reglări sau reparații.

Ungerea ambreiajului se face odată cu gresarea autobuzului și cuprinde operații de gresare a articulațiilor mecanismului de acționare și a rulmentului de presiune. Lateral, în stînga, pe carcasa exterioară a ambreiajului, se află fixat capătul cu gresor al racordului de ungere de la rulmentul de presiune. Neglijarea acestei operații atrage după sine griparea rulmentului.

Verificarea fixării pieselor componente ale ambreiajului și tensionarea corespunzătoare a arcurilor rapel de la pedala de acționare și cilindrul receptor se face cu ocazia reviziilor tehnice.

Controlul nivelului lichidului din rezervorul de egalizare se face zilnic, lichidul trebuind să reprezinte 3/4 din volumul rezervorului. Scăderea repetată a nivelului indică scurgeri de lichid, care apar, de obicei, la pompa ambreiajului și cilindrul receptor. Remedierea defecțiunilor constă în înlocuirea garniturilor de etanșare și a arcurilor.

Înlocuirea garniturilor de etanșare la pompa ambreiajului se face numai în stare demontată de pe autobuz. Se desfășoară conducta de refulare a lichidului și cea de legătură cu rezervorul de compensare, astupîndu-se cu un dop, pentru a nu se scurge lichidul; apoi se desfac șuruburile de fixare de pe suport. Pentru demontarea pompei se îndepărtează siguranța de fixare, pistonușul, garnitura și arcu de compresie, piesele de metal

spălându-se în motorină. Se înlocuiesc garniturile defecte, după care pompa se assemblează, în ordinea inversă demontării.

Înlocuirea garniturilor de etanșare de la cilindrul receptor este posibilă și în stare montată pe autobuz.

Orice lucrare de demontare a mecanismului de acționare hidraulic obligă la executarea aerisirii pompei ambreiajului și cilindrului receptor, după ce, în prealabil, s-a completat lichidul din rezervorul de compensare.

Reglarea ambreiajului la autobuzele ROMAN presupune restabilirea cursei libere a pedalei și a furcii de debreiere.

Jocurile din mecanismul de acționare — materializate prin cursa liberă a pedalei și a furcii de debreiere — sînt necesare pentru asigurarea cuplării normale, înlăturării uzurii inelului de debreiere și a rulmentului de presiune. În timpul funcționării, garniturile de frecare ale discului ambreiajului se uzează, determinînd deplasarea inelului de debreiere, împreună cu capetele pîrghiilor pe care este fixat, spre interior, în acest fel modificîndu-se jocul (în sensul măririi) dintre rulmentul de presiune și inelul de debreiere. Uzura garniturilor poate fi compensată prin reglarea periodică a ambreiajului.

Vizitarea pîrghiilor de debreiere la ambreiajul GF 420 KR se face prin fereastra din carcasa exterioară a ambreiajului, de la partea superioară, accesibilă după ridicarea capacului din podeaua autobuzului. Reglarea poziției pîrghiilor de debreiere se face numai prin demontarea ambreiajului.

Pentru a putea fi ușor manevrat, pedala ambreiajului trebuie să fie (în stare neacționată) la o distanță de 240—250 mm față de nivelul podelei și să aibă o cursă de acționare de 190—210 mm, parametri ce pot fi stabiliți prin reglarea lungimii tijei pedalei după slăbirea șurubului 4 (v. fig. 3.3) și a cursei pedalei din șurubul 5.

Verificarea cursei de acționare și a cursei libere se recomandă să se facă cu ajutorul unei rigle gradate, așezate cu un cap pe podea.

Între tija de acționare și pistonul pompei ambreiajului trebuie să existe un joc de 0,5—1 mm, căruia îi corespunde o cursă liberă, la pedală, de 3—6 mm. Reglarea jocului se realizează prin modificarea lungimii tijei de acționare 10 (v. fig. 3.3).

Reglarea jocului *b* dintre rulmentul de presiune și inelul de debreiere se realizează modificînd lungimea tijei de acționare a cilindrului receptor astfel: îndepărtarea arcului rapel al furcii de debreiere; slăbirea contrapiuliței; modificarea lungimii tijei (prin rotirea piuliței), astfel încît aceasta să aibă o deplasare liberă de 4—5 mm, căreia îi corespunde un joc între rulmentul de presiune și manșonul de debreiere de 3 mm; tragerea de 8—10 ori a furcii de debreiere, după care se recontrolează jocul; stringerea contrapiuliței.

ATENȚIE! *Exploatarea ambreiajului fără arcul de readucere a furcii de debreiere 24 (v. fig. 3.3) sau cu acesta tensionat necorespunzător determină griparea repetată la intervale foarte scurte a rulmentului de presiune.*

Verificarea și reglarea robinetului de comandă al mecanismului de acționare de la autobuzele IKARUS se face numai în stare demontată de pe autobuz. Pedala nu trebuie să aibă cursă liberă, aceasta limitîndu-se

prin șuruburile 2 și 34, fixate la 38° și respectiv 25° față de orizontală (v. fig. 3.4).

Reglarea mecanismului de acționare propriu-zis se face la fel ca la autobuzele ROMAN, valorile de reglaj fiind aceleași.

3.3. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor și repararea ambreiajului

Cele mai frecvente defecțiuni care apar în exploatarea ambreiajului GF 420 KR sînt : uzarea garniturilor de fricțiune, griparea rulmentului de presiune, uzarea pistonajului cilindrului receptor. Prima defecțiune este determinată, în mare măsură, de numărul debreierilor. A doua defecțiune de : ungerea insuficientă a rulmentului (întreținerea necorespunzătoare) ; folosirea ambreiajului fără arcul de readucere a furcii de debreiere sau cu acesta tensionat incorect ; conducerea defectuoasă (ținerea piciorului în permanență pe ambreiaj). A treia defecțiune are la bază folosirea ambreiajului reglat necorespunzător (cursă mare), ceea ce face ca înclinarea tijei să determine uzarea într-o parte a pistonajului cilindrului receptor.

3.3.1. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor. În general, identificarea defecțiunilor care apar la ambreiaj se face pornindu-se de la cele trei simptome din funcționarea acestuia : decuplarea incompletă, patinarea ambreiajului și zgomote suspecte. Se recomandă respectarea ordinii indicate în tabelul 3.1, verificîndu-se în primul rînd funcționarea mecanismului de acționare și după aceea a ambreiajului propriu-zis. Defecțiunile din funcționarea mecanismului de acționare se pun în evidență prin acționarea pedalei ambreiajului și urmărirea cursei pistonului (tijei) cilindrului receptor.

3.3.2. Demontarea ambreiajului de pe motor. Repararea ambreiajului care se face la fel la toate tipurile de autobuze prezentate, presupune demontarea acestuia de pe motor, operațiile fiind : demontarea arborelui cardanic ; îndepărtarea arcului rapel al furcii de debreiere, asigurîndu-se ca pistonul să nu iasă din cilindrul receptor ; desfacerea șuruburilor de fixare a carcasei exterioare a ambreiajului și a legăturilor mecanismului de acționare a cutiei de viteze ; demontarea cutiei de viteze împreună cu carcasa ambreiajului, rulmentul de presiune și furca de debreiere ; extragerea șuruburilor de fixare a ambreiajului pe volant, îndepărtîndu-se împreună cu discul ambreiajului.

La montare, se verifică rulmentul din capul arborelui cotit, iar în cazul în care are joc radial sau bilele prezintă fisuri, ciupituri etc., se înlocuiește. Înainte de montarea ambreiajului, rulmentul se unge. Operațiile de montare a ambreiajului sînt : fixarea discului condus pe volantul motorului ; așezarea peste disc, a ambreiajului în stare asamblată, fixîndu-se de volant cu ajutorul șuruburilor ; introducerea dornului cu ajutorul căruia se face centrarea discului condus ; stringerea șuruburilor de prindere a carcasei interioare pe volant ; verificarea reglajului pîrghiilor de debreiere ; montarea cutiei de viteze și a tijei ambreiajului.

Tabelul 3.1

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|---|
| 1. Ambreiajul nu decuplează sau decuplează greu | Pierderea lichidului din rezervorul de egalizare în urma slăbirii imbinărilor. Cauze : — defectarea pompei ambreiajului — defectarea cilindrului receptor Jocul mare la pedală Aer în instalația hidraulică de comandă Uzarea inclului de debreiere Rulmentul cu bile din capul arborelui cotit este gripat Discul de ambreiaj are bătaie (este deformat) Canelurile din butucul discului de ambreiaj sau ale arborelui ambreiajului sînt uzate Suspensia motorului este slăbită Pirghiile de debreiere gripate Presiunea de aer insuficientă în circuitul auxiliar (pentru autobuzele cu servocomandă pneumatică) |
| 2. Ambreiajul patinează | Joc insuficient la pedală Uzură mare a garniturilor de fricțiune a discului de ambreiaj Garniturile de fricțiune sînt murdare și unse Pirghiile de debreiere sînt reglate necorepunzător Forfecarea niturilor care fixează butucul de disc Arcurile de presiune au suferit deformări remanente |
| 3. Ambreierea se face cu șocuri | Arcurile elementului elastic suplimentar sînt rupte sau prezintă deformații remanente Canelurile discului de ambreiaj sau ale arborelui primar au uzuri mari |
| 4. Ambreiajul face zgomot la debreiere | Rulmentul de presiune este negresat sau gripat |
| 5. Zgomot permanent la ambreiaj | Rulmentul cu bile din capul arborelui cotit este gripat Arcurile elementului elastic suplimentar ale discului ambreiajului sînt rupte Niturile garniturilor de frecare (ale discului) sînt slăbite |

ATENȚIE! Grosimea maximă a discului de ambreiaj este de 10 mm, iar cea minimă de 8 mm. Depășirea primei valori face ca decuplarea să fie incompletă, iar a celei de-a doua conduce la patinarea ambreiajului.

3.3.3. Repararea pieselor componente. La discul de presiune (conducător), cele mai frecvente defecțiuni sînt: deformarea discului, rizuri, zgîrieturi și uzarea neuniformă a suprafeței de lucru. Deformarea discului se remediază prin rectificarea suprafeței la o mașină de rectificat plană, sau prin strunjire fină la strung, grosimea stratului îndepărtat fiind sub 2 mm. După rectificare sau strunjire, se verifică planeitatea suprafeței, în acest scop discul așezîndu-se pe o placă de control. Distanțele dintre placă și disc nu trebuie să depășească 0,06 mm.

În eventualitatea în care rizurile și zgîrieturile nu pot fi înlăturate prin rectificare, sau discul prezintă fisuri, atunci acesta se înlocuiește cu altul nou.

La discul ambreiajului (condus) cele mai frecvente defectiuni sînt : uzarea garniturilor de fricțiune sau slăbirea acestora ; deteriorarea găurilor pentru nituri din discul ambreiajului, precum și a găurilor niturilor de fixare a discului condus pe butuc ; uzarea canelurilor butucului discului ; ruperea sau pierderea elasticității arcurilor elicoidale. Garniturile de fricțiune uzate peste limita siguranței de funcționare se înlocuiesc, în care scop se efectuează următoarele operații: găurirea niturilor și scoaterea garniturilor de fricțiune (operația trebuie făcută cu deosebită atenție pentru a nu deteriora găurile discului, interzicîndu-se îndepărtarea garniturilor prin tăierea niturilor cu dalta, deoarece se deformează discul) ; aplicarea pe disca noilor garnituri (se prind cu o menghină de mîină, se găuresc, se adîncesc ; fig. 3.5) ; alegerea niturilor din țcavă de cupru sau din aluminiu cu diametru de 5 mm ; nituirea plăcilor pe disc (manual sau cu presa, astfel încît capetele niturilor de pe ambele părți să fie la 1,5 mm față de suprafețele plăcilor).

Uzura găurilor niturilor din disc și butuc se remediază prin mărirea diametrului la 6 mm.

Dacă ovalitatea găurilor depășește 1 mm, discul se înlocuiește, la fel procedîndu-se și cînd discul prezintă fisuri și rupturi în orice poziție.

După repararea discului se verifică următoarele : dacă contactul garniturilor de fricțiune cu discul se realizează în așa fel încît distanța dintre

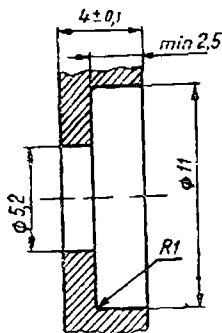


Fig. 3.5. Execuția corectă a găurii în garnitura de fricțiune a discului de ambreiaj.

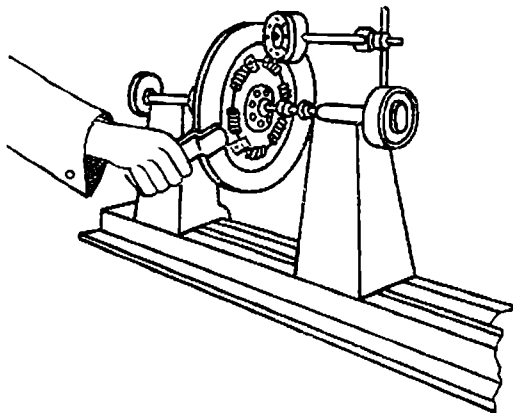


Fig. 3.6. Măsurarea bătăii discului de ambreiaj.

garnituri și disc să nu fie mai mare de 0,08 mm ; bătaia frontală să fie sub 0,3 mm la o rază de 210 mm ; arcurile amortizorului de torsiune să fie corespunzătoare și să aibă caracteristicile indicate de fabrica constructoare.

Măsurarea bătăii frontale admisibile a discului condus se face prin prinderea acestuia în strung sau pe un dispozitiv special (fig. 3.6). La o bătaie mai mare de 0,3 mm pe o rază de 210 mm, se procedează la centrare

numai prin presare laterală. Dacă grosimea discului, după nituire, este mai mare de 10 mm, se va strunji la strung.

Deși ambreiajul este prevăzut cu inel de debreiere, se mai pot produce avarii, care duc la uzarea pîrghiilor de debreiere, în care caz se procedează

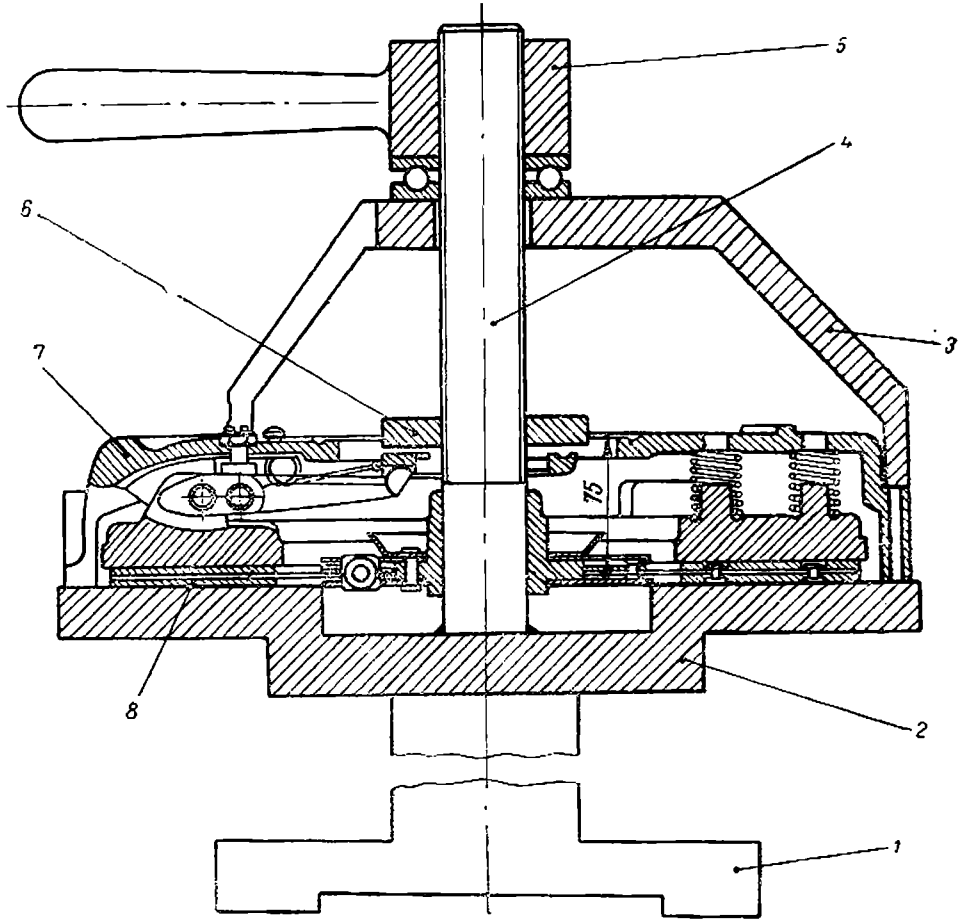


Fig. 3.7. Dispozitiv pentru asamblarea ambreiajului :

1 — postament; 2 — placă de bază; 3 — furcă cu trei brațe pentru stringere; 4 — boltă filetată de centrare; 5 — piuliță cu pîrghie; 6 — tampon limitator pentru reglarea pîrghiilor; 7 — carcasa ambreiajului; 8 — disc de ambreiaj.

la încărcarea prin sudură și apoi la polizarea capetelor acestora. Cînd găurile pîrghiilor sînt uzate, pîrghiile se înlocuiesc.

Încălzirea ambreiajului (din diferite motive), peste valoarea admisibilă, conduce de multe ori la decăderea arcurilor de presiune, diminuîndu-se forța de apăsare, ceea ce face ca ambreiajul să patineze. Acest fapt impune ca la fiecare demontare arcurile să fie verificate, lungimea acestora în stare liberă trebuind să fie de 75 mm, iar în stare tensionată de 45 mm. De asemenea, se verifică forța arcurilor în stare pretensionată, la lungimea de

45 mm, grupindu-se și marcându-se după cum urmează: galben (35,15—35,35 daN); verde (36,35—37,70 daN); roșu (37,70—38,85 daN). La un ambreiaj se montează numai arcuri de aceeași culoare, iar acelea care nu realizează forțele prescrise pentru lungimea respectivă se înlocuiesc.

Caracteristicile arcurilor amortizorului de torsiune sînt: lungimea liberă 25 mm, constanta arcului 53 daN/mm. Verificarea acestora se face cu un aparat pentru controlat arcuri.

3.3.4. Asamblarea ambreiajului. Pentru realizarea unui montaj corect și rapid se folosește un dispozitiv special (fig. 3.7).

În primul rînd se montează pîrghiile de debreiere, asamblate cu furcile de articulare în locașurile discului de presiune și se asigură bolțurile cu cuie spintecate. După aceea se montează în ordine, pe dispozitiv, un disc condus cu grosimea de 10 mm și placa de presiune cu pîrghiile montate. În bosașele plăcii de presiune se introduc garniturile termoizolante și arcurile de presiune, iar peste acestea se așază carcasa ambreiajului, astfel ca tijele furcilor de articulare să vină în dreptul orificiilor din carcasă. Cu ajutorul dispozitivului se presează carcasa ambreiajului, pînă cînd vine în contact cu placa dispozitivului. Se montează inelul de debreiere pe pîrghii, după care se coboară tamponul limitator 6 la distanța de 75 mm de placă.

În final se reglează toate pîrghiile din șuruburile de reglaj, astfel ca inelul de debreiere să facă contact, pe întreaga suprafață, cu tamponul limitator. Forța de apăsare asupra pîrghiilor, la o cursă de 10 mm, este de 295 ± 5 daN, iar forța de apăsare a arcurilor este de $1\ 345 \pm 75$ daN. După reglare, ambreiajul se demontează și se assemblează pe motor.

Autobuzele cu motoare diesel orizontale sînt echipate cu cutii de viteze mecanice sau cu transmisii automate sau semiautomate, îndeplinind funcția de adaptare a momentului motor la momentul rezistent. Mărirea numărului treptelor de viteză și utilizarea rațională a acestora asigură utilizarea integrală a puterii motorului la toate regimurile de funcționare. Bineînțeles, în aceste condiții, manevrarea autobuzului este mai greoaie, întrucît creșterea numărului de trepte determină și mărirea timpului de demaraj.

Cutia de viteze mecanică are de obicei, patru, cinci sau șase trepte, funcție de destinația autobuzului: urban, interurban sau turistic.

Astfel, autobuzele urbane, a căror circulație în orașele aglomerate se face sub acțiunea unor factori multipli, complecși și variabili (oprirea frecvente în stații sau la stopuri), care impun ca deplasarea să se facă, în principal, în regim nestaționar de funcționare (viteza se modifică permanent în funcție de timp și spațiu) și cu viteză redusă (sub 40 km/h în țara noastră și 50 km/h în alte țări), nu este bine să dispună de un număr prea mare de trepte (cel mult 4—5 trepte). Cercetările științifice efectuate în această direcție indică îmbunătățirea calităților dinamice și economice ale autobuzului în cazul folosirii unei cutii de viteze mecanice cu patru trepte, sincronizate și etajate corespunzător, în comparație cu cutiile de viteze cu un număr mai mare de trepte.

Autobuzele interurbane și de turism, circulînd de obicei în regim staționar de funcționare cu viteză maximă de deplasare legală de 80 km/h, sînt dotate cu cutii de viteze cu cinci sau șase trepte, care influențează pozitiv caracteristicile economice și dinamice ale acestora.

Cutia de viteze mecanică cu șase trepte are, de obicei, raportul de transmitere al ultimului etaj subunitar, turația la ieșire fiind mai mare decît la intrare. Etajul poartă denumirea de surprapriză și se folosește cînd autobuzul este cu încărcătură redusă și circulă pe drumuri bune, asigurînd astfel micșorarea uzurii motorului și reducerea consumului de combustibil.

Cutiile de viteze semiautomată sau automată se folosesc de obicei la autobuzele urbane, avînd ca principal scop ușurarea conducerii în condițiile circulației intense. Transmisii automate sînt de obicei hidromecanice formate dintr-un convertizor hidraulic și o cutie de viteze mecanică.

4.1. Construcție și funcționare

Cutiile de viteze mecanice cu patru, cinci sau șase viteze, folosite la autobuzele cu motoare diesel orizontale, sînt de tip clasic, cu trei arbori, pe care se găsesc montate perechile de roți dințate, corespunzător anumitor

rapoarte de transmitere. Schemele cinematice de principiu pentru obținerea vitezelor de mers înainte și respectiv de mers înapoi sînt date în fig. 4.1 și, respectiv, 4.2.

Arborele primar 1 pus în mișcare de motor, prin intermediul ambreiajului, face corp comun cu pinionul 3. Se sprijină, la un cap, pe rulmentul montat în partea posterioară a arborelui cotit, iar la celălalt, pe rulmentul 2, montat în carcasa cutiei de viteze.

Arborele intermediar 7 permite transmiterea mișcării între arborii primar și secundar cu ajutorul perechilor de roți dințate 3 și 6 aflate în angrenarea permanentă. Se sprijină pe rulmenții 5 și 11, montați în pereții frontali ai carcasei. Roțile dințate sînt fixate pe arborele intermediar cu pană, caneluri sau fac corp comun cu acesta.

Arborele secundar 16 transmite mișcarea ansamblului cardanic. Se prîjină pe rulmentul cu bile 13 și pe cel cu role 4, montat în capul arborelui primar. Roata dințată 8 este montată liber, iar roata dințată 12 prin caneluri.

Obținerea vitezei la roțile permanent angrenate 8 și 9 se realizează prin rigidizarea roții 8 pe arborele secundar cu ajutorul dispozitivului de cuplare 15. Pentru obținerea vitezei întîii, roțile 10 și 12 se cuplează prin deplasarea axială a roții 12. Obținerea vitezei de mers înapoi, fără a inversa sensul de mers al motorului, este prezentată în fig. 4.2.

La autobuze, sistemul de comandă al cutiei de viteze cuprinde: mecanismul de schimbare a vitezelor; sistemul de acționare a inelelor de cuplare; mecanismul de transmitere a comenzii de la postul de conducere la cutia de viteze.

Mecanismul de schimbare a vitezelor este prevăzut cu un dispozitiv de fixare și blocare a tijelor pentru schimbarea vitezelor.

Dispozitivul de fixare cu bilă (fig. 4.3, a) are rolul de a împiedica deplasarea necomandată a tijelor pentru schimbarea vitezelor. Acționînd asupra tijei 9, după învingerea rezistenței arcului 3, aceasta se deplasează pînă la adîncitura următoare, căreia îi corespunde o anumită viteză.

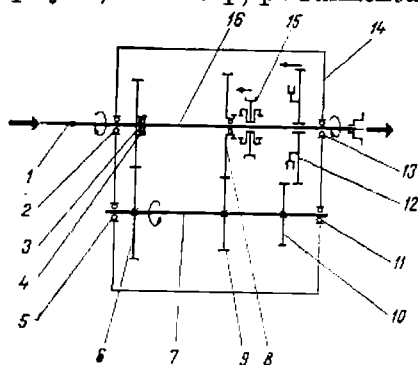


Fig. 4.1. Schema cinematică de principiu pentru obținerea vitezelor de mers înainte:

7 — arbore primar; 2, 4, 5, 11 și 13 — rulmenți; 3 — pinion arbore primar cu angrenare permanentă; 6 — pinion arbore intermediar cu angrenare permanentă; 7 — arbore intermediar; 8 și 12 — pinion viteză arbore secundar; 9 și 10 — pinion viteză arbore intermediar; 14 — carcasă; 15 — dispozitiv de cuplare; 16 — arbore secundar.

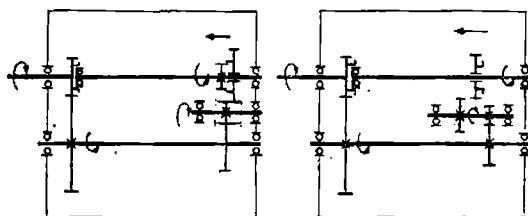


Fig. 4.2. Scheme cinematice de principiu pentru obținerea vitezei de mers înapoi.

Dispozitivul de blocare (fig. 4.3, b) are rolul de a împiedica cuplarea simultană a două viteze. La deplasarea tijei 4, opritoarele 2 și 7 și știftul 1 blochează automat tijele 8 și 9.

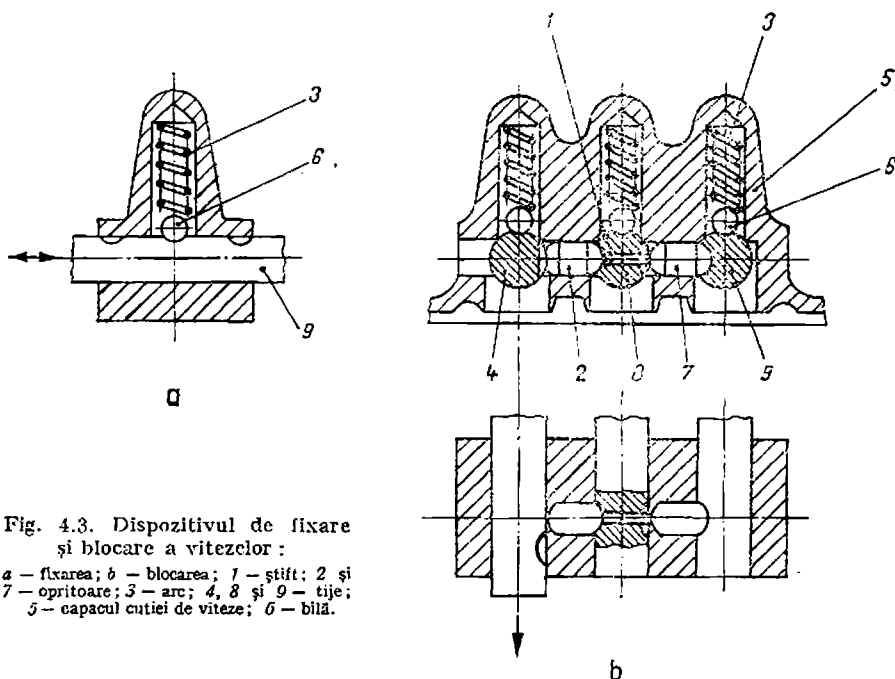


Fig. 4.3. Dispozitivul de fixare și blocare a vitezelor :

a - fixarea; b - blocarea; 1 - știft; 2 și 7 - opritoare; 3 - arc; 4, 8 și 9 - tije; 5 - capacul cutiei de viteze; 6 - bilă.

4.1.1. Cutia de viteze AK 4-80 (fig. 4.4). Este montată pe autobuzele ROMAN urbane și constituie o variantă a cutiei AK 6-80, lipsind vitezele I și a VI-a. Are o construcție clasică cu trei arbori, nu este sincronizată și are comandă laterală. Cuplarea roților dințate se face cu inelele de cuplare de tip cu gheare. Mersul înapoi se obține ca în schema din figura 4.2, a.

Mecanismul de schimbare a vitezelor (fig. 4.5) este montat în capacul 1 al cutiei de viteze, iar *sistemul de acționare a manșoanelor* pentru schimbarea vitezelor și *mecanismul de transmitere a comenzii* (fig. 4.6) sînt de construcție relativ simplă.

Unele autobuze ROMAN sînt dotate cu cutie de viteze S4-80, identică cu tipul AK 4-80, dar cu vitezele sincronizate prin dispozitive de sincronizare cu dantură de blocare.

4.1.2. Cutia de viteze ASH-75 (fig. 4.7). Este montată pe autobuzele IKARUS. Are cinci trepte pentru mersul înainte și una pentru mersul

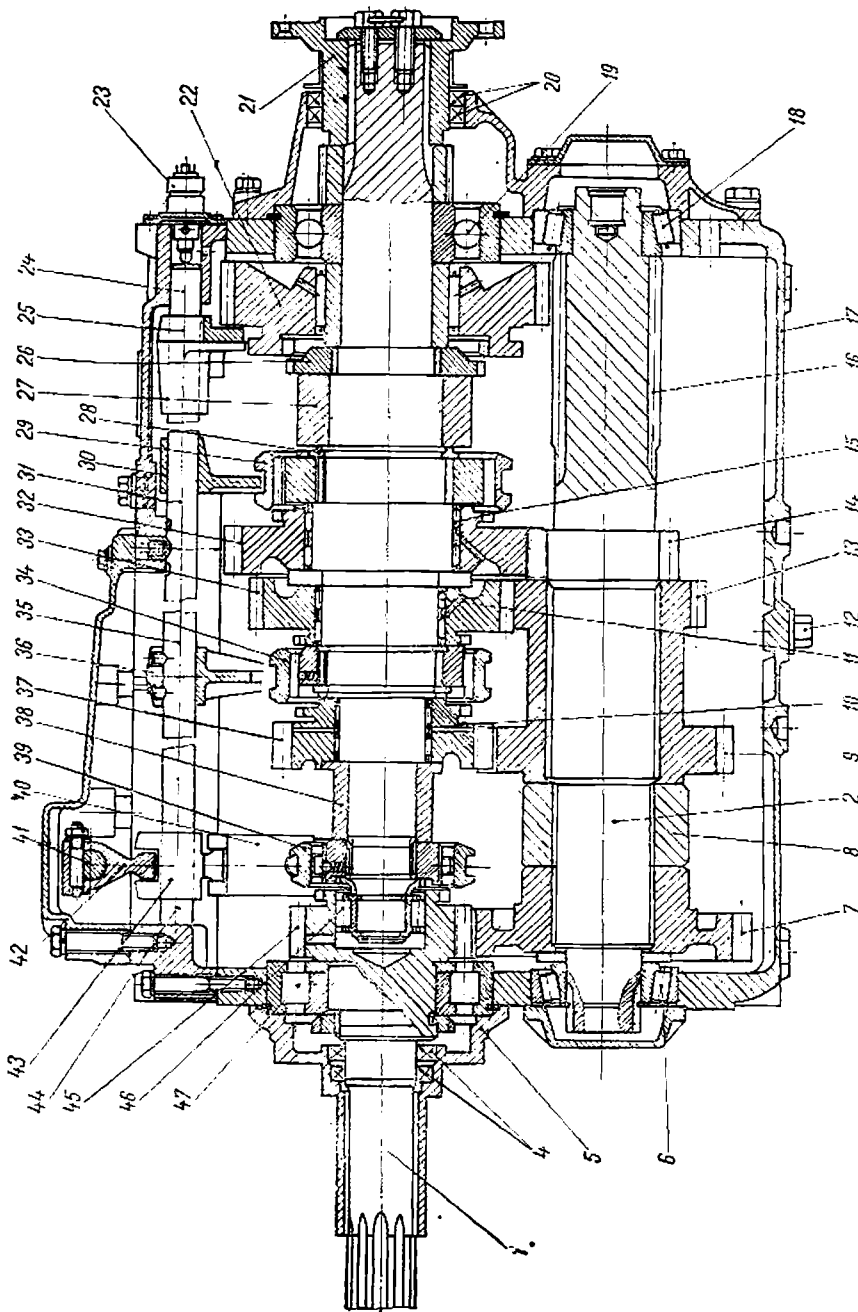


Fig. 4.4. Cutia de viteze AK 4-80 :

1 - arbore primar; 2 - arbore intermediar; 3 - arbore secundar; 4 și 20 - simținguri; 5 - capac; 6, 10, 11, 15, 18, 19, 40 și 47 - rulmenți; 7 - pinion angrenare permanentă, arbore intermediar; 8, 27 și 38 - mănșoane distanțiere; 9 - pinion viteza a treia arbore intermediar; 12 - bușon de golire; 13 - pinion viteza a doua arbore intermediar; 14 - pinion viteza între arbore intermediar; 16 - pinion mers înainte arbore intermediar; 17 - carcasa cutiei de viteze; 21 - flanșă de cuplare; 22 - pinion mers înainte arbore secundar; 23 - contact semnalizare mers înainte; 24, 31, 35 și 44 - tije; 25, 30 și 36 - furcă; 26 - butuc de cuplare; 28 -inel de fixare; 29 - inel de comandă viteza întâi; 32 - pinion viteza întâi arbore secundar; 33 - pinion viteza a doua arbore secundar; 34 - inel comandă viteza a doua și a treia; 37 - pinion viteza a treia; 40 și 41 - arbore roțativ; 42 - levier arbore roțativ; 43 - mănșon; 45 - pinion angrenare permanentă arbore primar

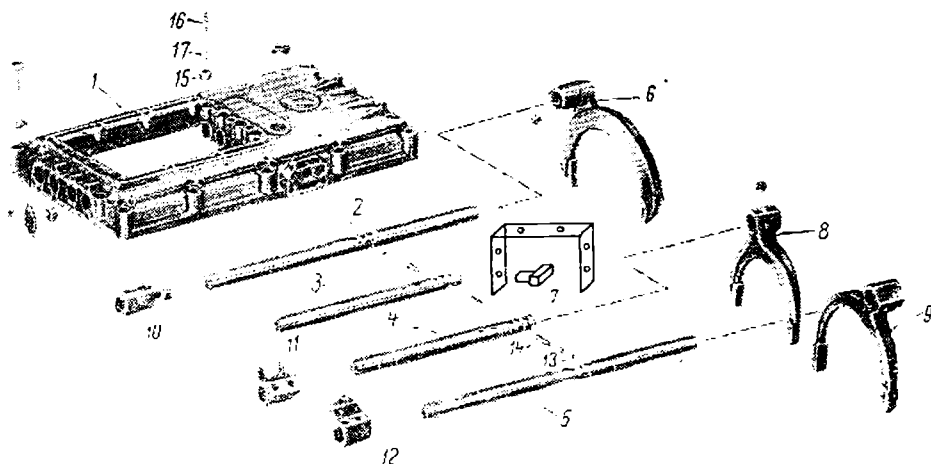


Fig. 4.5. Mecanismul de schimbare a vitezelor la cutia de viteze AK 4-80 :
 1 - capac; 2, 3, 4 și 5 - tije; 6, 7, 8 și 9 - furci; 10, 11 și 12 - manșoane; 13 - bilc de blocare; 14 - știft de blocare;
 15 - bolț cu vîrf conic; 16 și 17 - arcuri.

înapoi; schema cinematică a acestei cutii de viteze este prezentată în fig. 4.8. Roțile dințate de pe arborele intermediar sînt fixate prin caneluri, iar vitezele a doua, a treia, a patra și a cincea sînt sincronizate.

Sincronizatoarele (fig. 4.9) folosite sînt de tipul cu angrenare interioară. La cuplare, sub acțiunea furcii de comandă 3, manșonul cu guler 9, tinde să deplaseze butucul sincronizatorului 4, în vederea cuplării; dispozitivului de poziționare opunîndu-se acestei mișcări, deplasează, în prima fază, carcasa 10, în direcția respectivă. astfel încît suprafața inelului de frecare din bronz 2 vine în contact cu suprafața inelului de frecare intermediar 5, fixat pe pinioane. Frecarea care ia naștere între suprafețe uniformizează vitezele unghiulare de rotație ale pinioanelor de cuplare și a butucului sincronizatorului, asigurînd cuplarea rapidă, fără șocuri și zgomot.

Ungerea cutiei de viteze se face cu ulei sub presiune, cu ajutorul pompei cu roți dințate 41 (v. fig. 4.7), antrenată de arborele intermediar. Uleiul este aspirat din baie și refulat în rampele de ulei din arborii primari și secundar, asigurînd ungerea pinioanelor și sincronizatoarelor. Pompa de ulei se poate demonta fără demontarea cutiei de viteze.

Mecanismul de schimbare a vitezelor (fig. 4.10) nu se află montat în capacul cutiei de viteze, ci este fixat cu patru șuruburi de carcasa acesteia.

Mecanismul de transmitere a comenzii are o construcție asemănătoare cu cea a schimbătorului de viteze AK 4-80 de pe autobuzele Roman, cu deosebiri constructive neînsemnate.

4.1.3. Cutia de viteze ZF S 6-80. Este montată pe autobuzele IK 4. Are șase viteze pentru mersul înainte și una pentru mersul înapoi

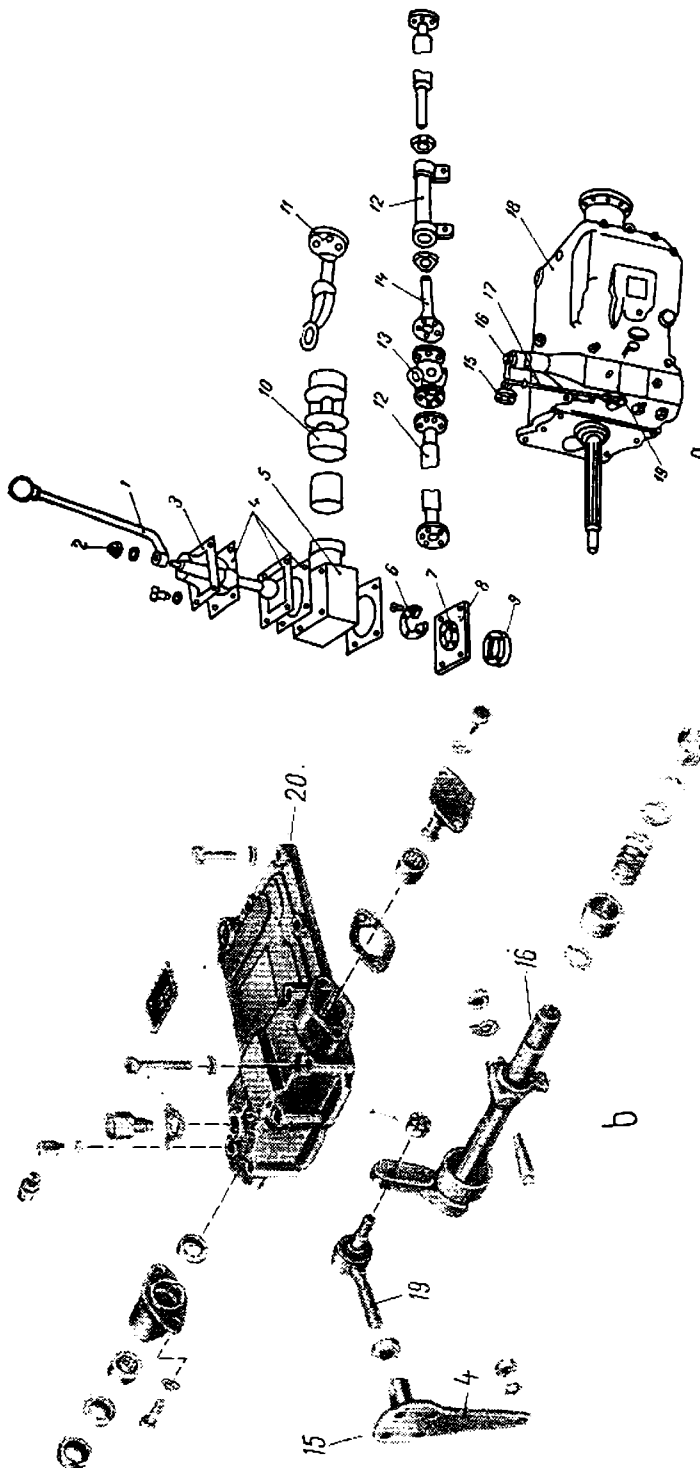


Fig. 4.6. Comanda cutiei de viteze AK 4-80:

a — mecanismul de transmitere a conexiilor; b — sistemul de acționare a manșoanelor; 1 — manșă; 2 — piuliță; 3 — capac superior; 4 — garnitură; 5 — cutia schimbătorului de viteze; 6 și 7 — pastile; 8 — capac inferior; 9 — manșon; 10 — manșon; 11 — furcă; 12 — ardore cardanică; 13 — ardore cardanică; 14 — flanșă cu șurub pentru reglare; 15 — flanșă de cuplare; 16 — arbore rotativ; 17 — tijă; 18 — tijă; 19 — articulație sferică; 20 — capac.

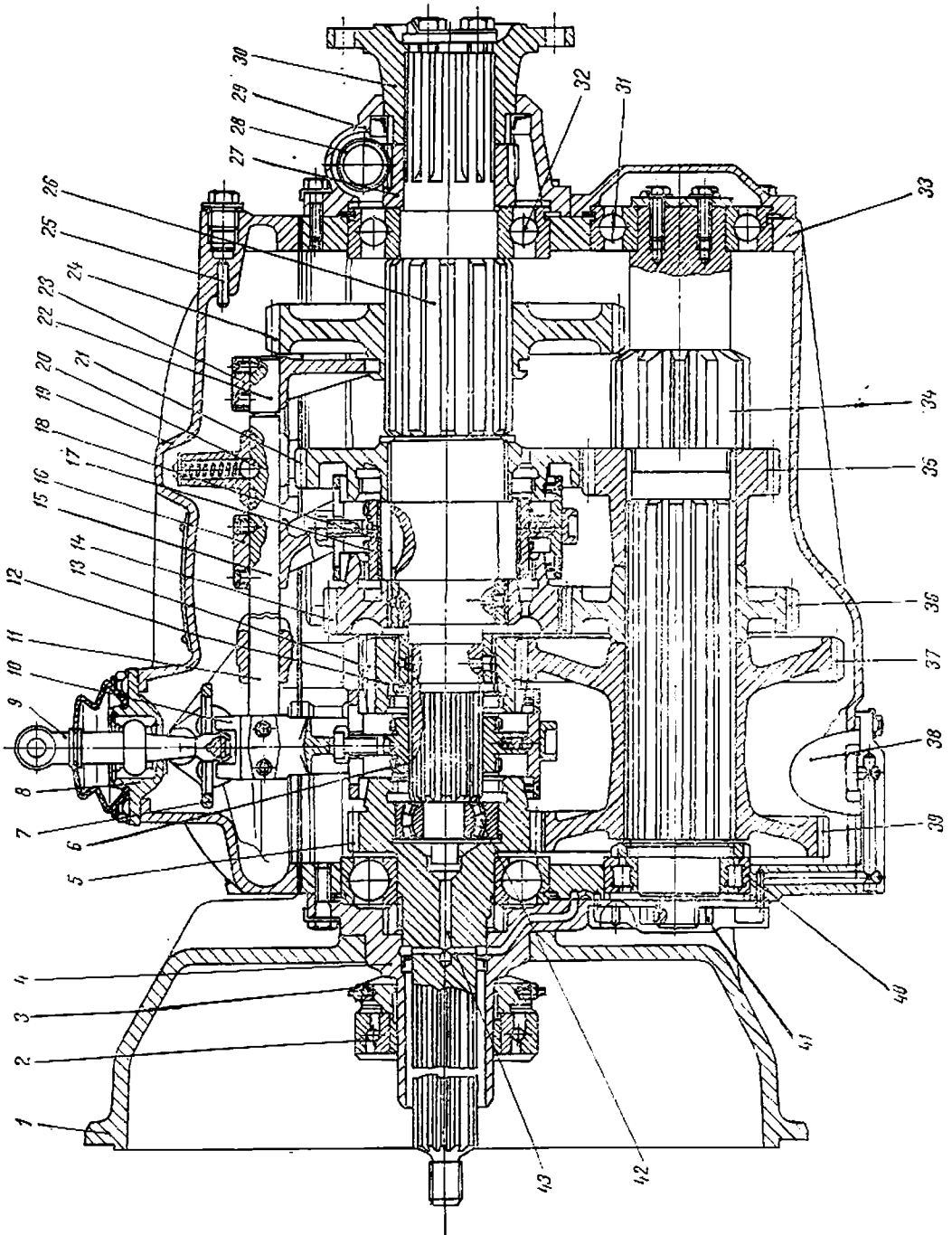


Fig. 4.7. Cutia de viteze AŞH-75 :

1 — carcasa ambreiajului; 2 — rulment de presiune; 3 — guler pentru furca de debrere; 4 — capac; 5 — pinion arbore primar angrenare permanentă; 6 — sincronizatorul vitezelor a IV-a și a V-a; 7 — semilnel sferic; 8 — cuzinet sferic; 9 — levier comandă; 10 — manșon; 11 — tijă pentru viteza a IV-a și a V-a; 12 — inel distanțier; 13 — pinion viteza a IV-a arbore secundar; 14 — pinion viteza a III-a arbore secundar; 15 — tijă pentru vitezile a III-a și a II-a; 16 — manșon; 17 — sincronizator viteza a III-a și a II-a; 18 — bucsă; 19 — capacul cutiei de viteze; 20 — dispozitivul de fixare a vitezelor; 21 — pinion viteza a II-a arbore secundar; 22 — tijă viteza I și mers înapoi; 23 — manșon; 24 — pinion viteza I arbore secundar; 25 — tijă contact stop; 26 — arbore secundar; 27 — roată melcată; 28 — pinion vitezometru; 29 — capac; 30 — flanșă cu cuplare; 31 și 32 — rulmenți; 33 — carcasa cutiei de viteze; 34 — pinion viteza I arbore intermediar; 35 — pinion viteza a II-a arbore intermediar; 36 — pinion viteza a III-a arbore intermediar; 37 — pinion viteza a IV-a arbore intermediar; 38 — filtru de ulei; 39 — pinion angrenare permanentă arbore intermediar; 40 și 42 — rulmenți cu role; 41 — pompă de ulei; 43 — canal de ungere.

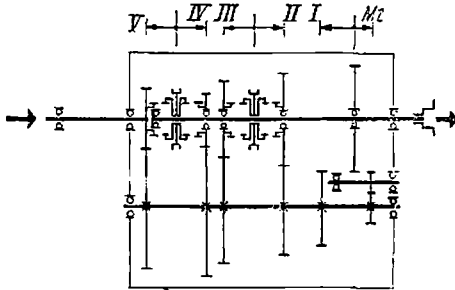


Fig. 4.8. Schema cinematică a cutiei de viteze AŞH-75.

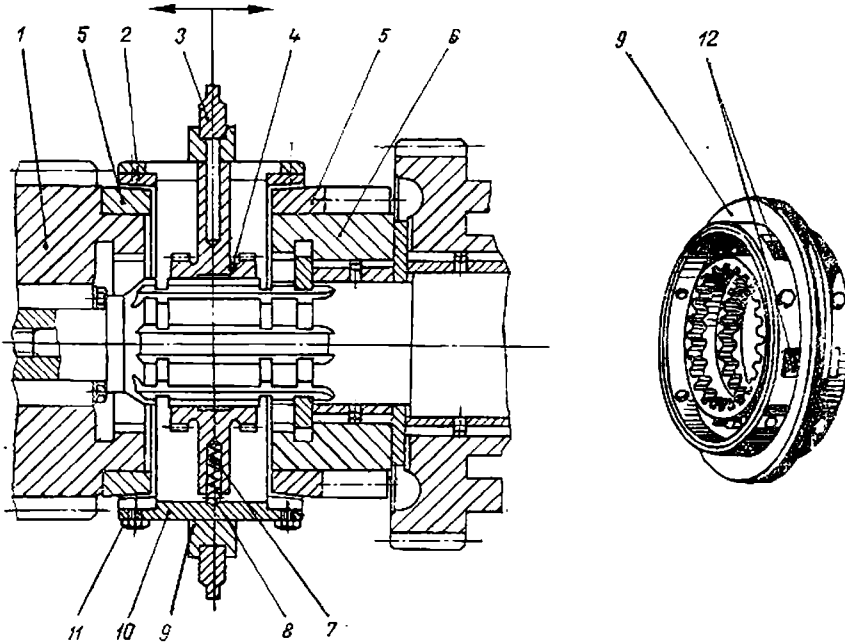
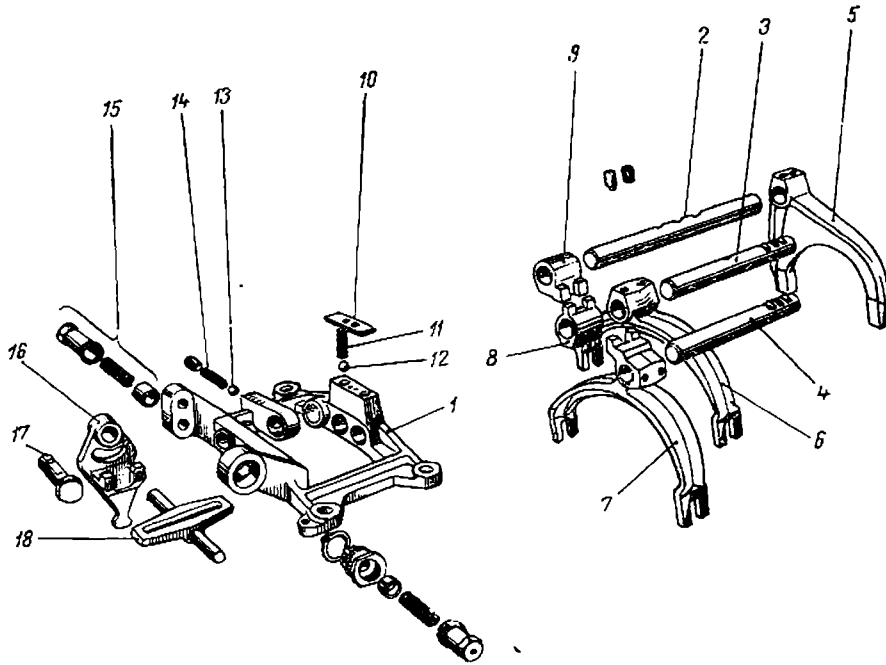


Fig. 4.9. Sincronizator cu angrenare interioară :

1 și 6 — pinioane; 2 — inel de frecare; 3 — furcă; 4 — butucul sincronizatorului; 5 — inel de frecare intermediar; 7 — arc; 8 — bilă; 9 — manșon cu guler; 10 — carcasa sincronizatorului; 11 — șuruburi; 12 — canale transversale.



4. 10. Mecanismul de schimbare al vitezelor de la cutia de viteze ASII-75

7 — suportul mecanismului; 2 — tijă pentru viteza I și mers înapoi; 5 — tijă pentru viteza I și a II-a; 4 — tijă pentru viteza a IV-a și a V-a; 6 — furcă comandă viteza a II-a și a III-a; 7 — furcă comandă viteza a IV-a și a V-a; 8 și 9 — manșoane; 10 — capac de lochidere; 11 și 14 — arcuri; 12 și 13 — bile; 15 — dispozitiv de blocare; 16 — levier schimbător de viteze; 17 — bolț; levier schimbător de viteză; 18 — ramă de blocare.

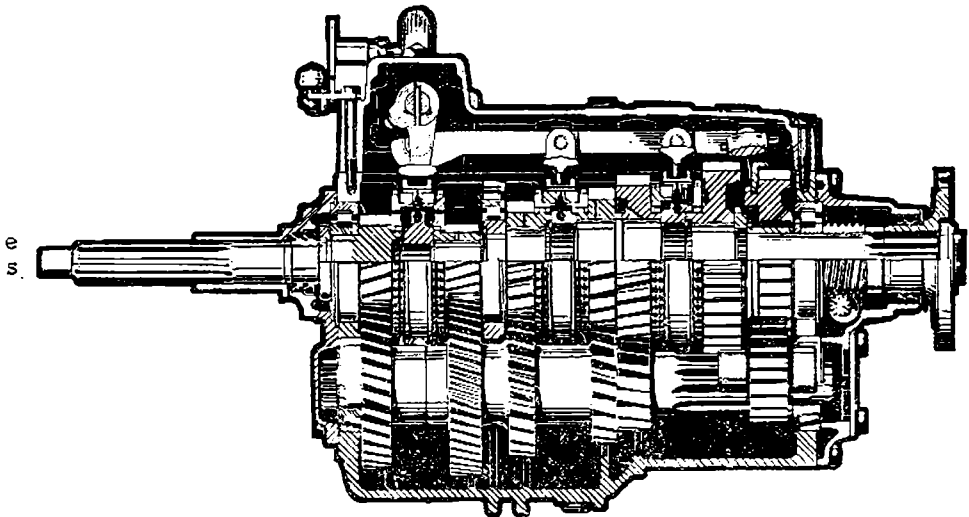


Fig. 4.11. Cutia de viteze ZF S-6-80

(fig. 4.11), dintre care vitezele a II-a, a III-a, a IV-a, a V-a și a VI-a sînt sincronizate. Schema cinematică este prezentată în fig. 4.12.

Cutia de viteze ZF S 6—80 se folosește în varianta cu patru viteze, la autobuzele urbane, avînd suspendate vitezele unu și șase, la fel ca și la AK 6—80.

Sincronizatoarele utilizate pentru cuplarea rapidă, lină și fără zgomot a vitezelor sînt cu dantură de blocare (fig. 4.13). Coroana dințată 4, angrenată permanent cu pinionul 3 prin dantură interioară, este prevăzută cu o proeminență conică. La cuplare, ca urmare a frecării ce ia naștere între suprafețele conice ale coroanei dințate 4 și inelului de blocare 5, se realizează egalizarea vitezelor periferice ale pinionului 3 și butucului sincronizatorului 1, astfel încît inelul de comandă 2 să se cupleze lin, fără zgomot, cu coroana dințată 4, angrenată permanent cu pinionul 3.

Mecanismul de schimbarea vitezelor are o construcție deosebită (v. fig. 4.11). Pe carcasa cutiei de viteze, în dreptul fiecărui sincronizator, sînt

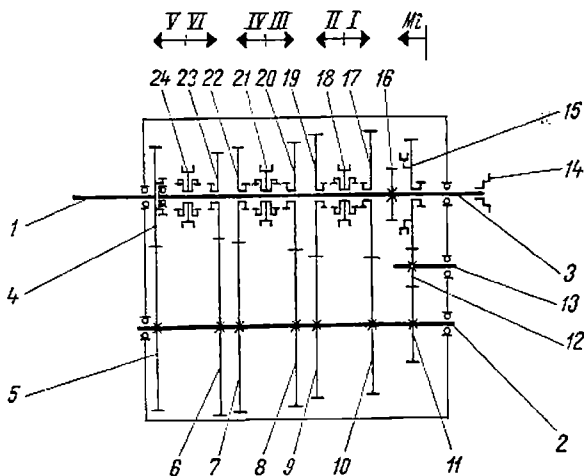


Fig. 4.12. Schema cinematică a schimbătorului de viteze ZF S-6-60 :

- 1 — arbore primar; 2 — arbore intermediar; 3 — arbore secundar;
- 4 — pinion de angrenare permanentă arbore primar; 5 — pinion de angrenare permanentă arbore secundar; 6 — pinion arbore intermediar pentru viteza a VI-a; 7 — pinion arbore intermediar pentru viteza a IV-a; 8 — pinion arbore intermediar pentru viteza a III-a; 9 — pinion arbore intermediar pentru viteza a II-a; 10 — pinion arbore intermediar pentru viteza I;
- 11 — pinion arbore intermediar pentru mers înapoi; 12 — pinion pentru mers înapoi; 13 — arbore pinion pentru mers înapoi; 14 — flanșă de cuplare; 15 — pinion arbore secundar pentru mers înapoi; 16 — butuc de cuplare; 17 — pinion arbore secundar viteza I; 18 — inel de comandă pentru vitezile I și a II-a; 19 — pinion arbore secundar viteza a II-a; 20 — pinion arbore secundar viteza a III-a; 21 — inel de comandă pentru vitezile a III-a și a IV-a; 22 — pinion arbore secundar pentru viteza a IV-a; 23 — pinion arbore secundar pentru viteza a VI-a; 24 — inel de comandă pentru vitezile a V-a și a VI-a

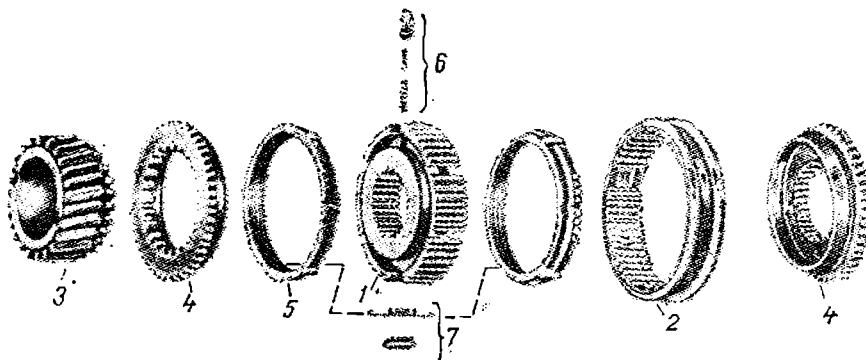


Fig. 4.13. Sincronizator cu dantură de blocare de la cutia de viteze ZFS-6-80 :

- 1 — butucul sincronizatorului; 2 — inel de comandă; 3 — pinion; 4 — coroană dințată; 5 — inel de blocare;
- 6 — dispozitiv de poziționare a inelului de comandă; 7 — dispozitiv de poziționare a inelelor de blocare.

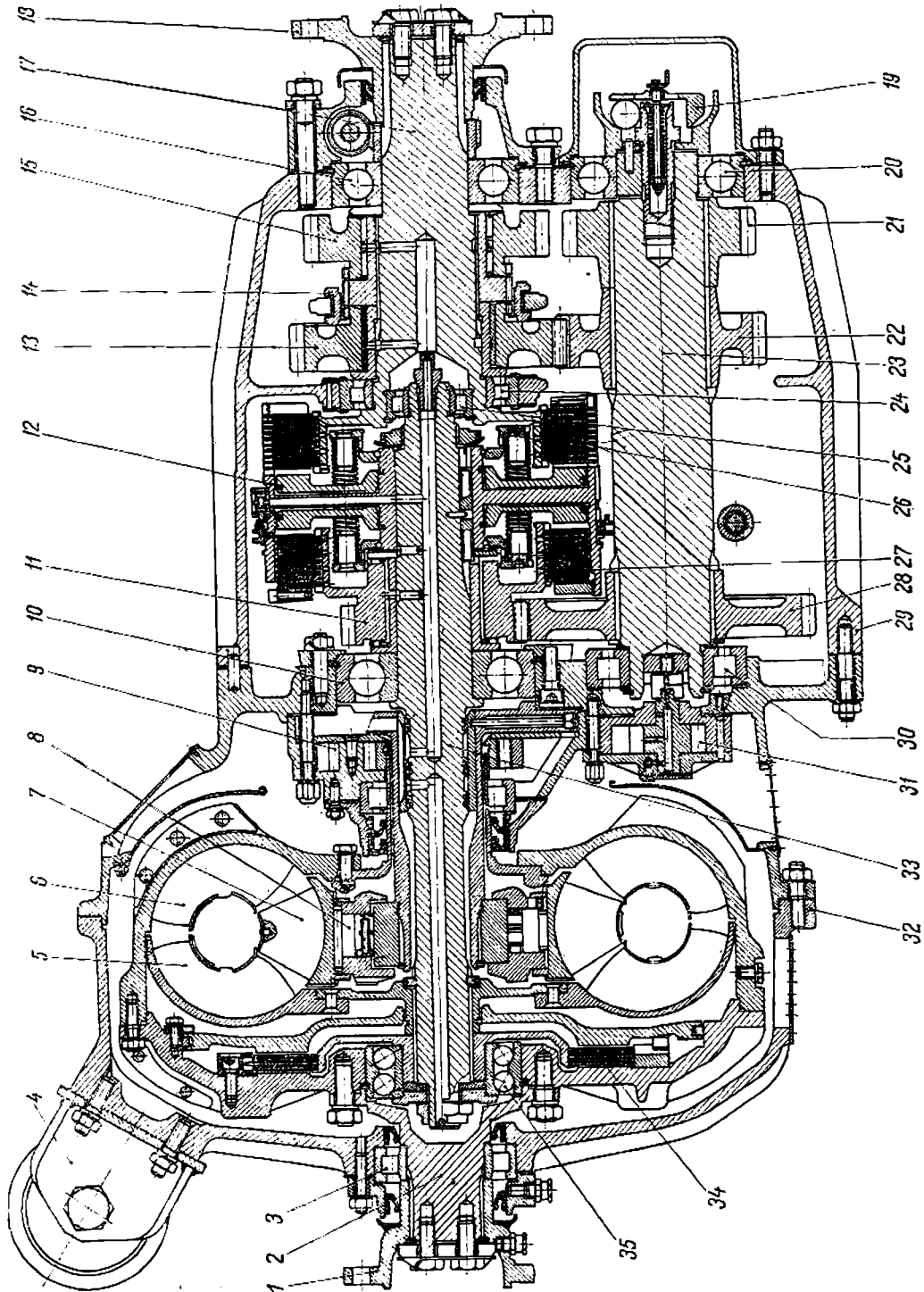


Fig. 4.14. Cutia de viteze hidromecanică 2 M 70 :

7 - flanșă de cuplare; 2 - butuc de cuplare; 5 - rulment; 4 - suport de fixare; 5 - turbină; 6 - pompă; 7 - difuzor; 8 - mecanismul de fixare, tip roată liberă, al difuzorului; 9 - pompa mare de ulei; 10 - rulment; 11 - pinion viteza I; 12 - carcasa ambreiajelor de cuplare; 13 - pinion arbore secundar viteza I; 14 - manșon de cuplare; 15 - pinion pentru mersul înapoi; 16 - rulment; 17 - arbore secundar; 18 - flanșă de cuplare; 19 - regulator centrifugal; 20 - rulment; 21 - pinion arbore intermediar pentru mersul înapoi; 22 - pinion arbore intermediar pentru viteza I; 23 - arbore intermediar; 24 și 25 - rulmenți; 26 - ambreiajul de cuplare pentru viteza a II-a; 27 - ambreiajul de cuplare pentru viteza I; 28 - pinion arbore intermediar pentru viteza I; 29 - carcasa cutiei de viteze mecanice; 30 - rulmenți; 31 - pompă mică de ulei; 32 - carcasa convertizorului hidraulic; 33 - arborele condus; 34 - ambreiajul de blocare al convertizorului hidraulic; 35 - rulment.

montate articulat semicenturile (furcile de comandă), prevăzute cu două proeminențe, ce intră în gulerul inelului de cuplare. La partea de sus, fiecare semicentură este articulată la tije de acționare, comandate de brațul cu cap sferic, montat pe un ax. Acționând asupra mecanismului de comandă a cutiei de viteze prin intermediul brațului cu cap sferic, tije de comandă ale semicenturilor se deplasează înainte și înapoi, comandând manșoanele de cuplare.

4.1.4. Cutia de viteze hidromecanică 2 M 70 (fig. 4.14). Este montată pe autobuzele SM 11. Este formată dintr-un convertizor hidraulic cu o singură treaptă, un schimbător de viteze mecanic cu două trepte — una pentru mersul înainte și una pentru mersul înapoi — și dintr-un sistem de comandă automată.

Convertizorul hidraulic este amplasat în partea din față a cutiei de viteze și se compune din pompa 6, solidară la rotație cu volantul motorului; turbina 5, prevăzută cu un butuc canelat prin intermediul căruia se montează pe arborele condus la cutiei de viteze mecanice; difuzorul 7; ambreiajul de blocare 34. Difuzorul este montat pe arborele condus printr-un dispozitiv tip roată liberă, prevăzut cu un sistem de distribuire a uleiului pentru comanda ambreiajului de blocare. Ambreiajul pentru blocarea convertizorului hidraulic are o construcție asemănătoare cu cea a ambreiajelor pentru cuplarea vitezelor. Butucul canelat, pe care se fixează discurile de fricțiune ondulate ale ambreiajului de blocare, este montat pe arborele condus 33.

Debitul de ulei necesar alimentării convertizorului hidraulic este asigurat de pompa mare de ulei cu roți dințate 9, cu angrenare interioară, antrenată de pompa convertizorului hidraulic și de pompa mică de ulei cu roți dințate 31 cu angrenare exterioară, antrenată de arborele intermediar al cutiei de viteze mecanic. Pompele de ulei nu lucrează niciodată în același timp.

Întreg ansamblul convertizorului hidraulic este montat în carcasa 32, formată din două bucăți. Ultimele variante constructive nu au pompă mică de ulei.

Cutia de viteze mecanică se compune din arborele 33, carcasa 12 a ambreiajelor pentru viteza I și a II-a, arborele secundar 17, arborele intermediar 23 și carcasa 29.

Schimbarea treptelor pentru mersul înainte se realizează cu ajutorul ambreiajelor 26 și 27, a căror carcasă 1 (fig. 4.15) este montată pe arborele conducător și asigurată cu pană.

Ambreiajul pentru cuplarea vitezelor se compune din discurile conducător 4 (fig. 4.15) și condus 5, pistonul 2, placa de presiune 3 și inelul de fixare 6. Discurile conducătoare sînt cuplate cu carcasa ambreiajelor, iar cele conduse cu pinionul arborelui secundar. La ambreiere, discurile

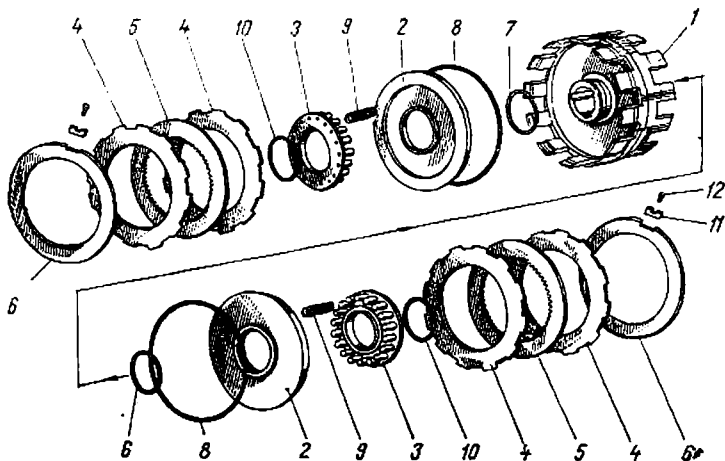


Fig. 4.15. Ambreiaj pentru cuplarea vitezelor :

1 - carcasa ambreiajului; 2 - piston; 3 - placă de presiune; 4 - disc conducător; 5 - disc condus; 6 - inel pentru fixare; 7, 8 și 10 - inele de etanșare; 9 - arc de presiune; 11 - siguranță de fixare; 12 - șurub.

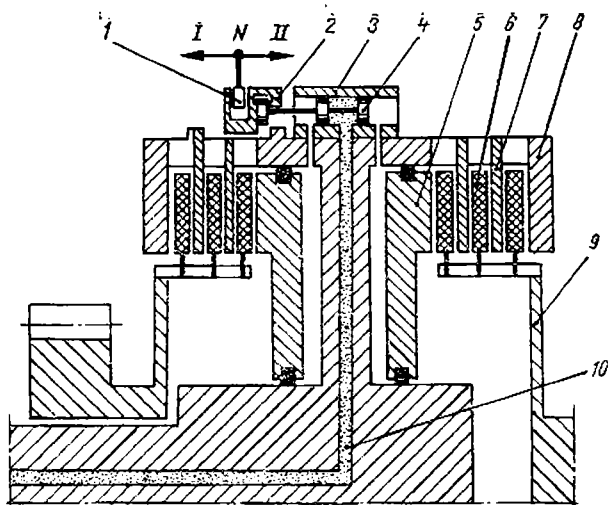


Fig. 4.16. Funcționarea ambreiajelor pentru cuplarea vitezelor :

1 - furcă de comandă; 2 - manșon de comandă; 3 - corpul sertărașului; 4 - sertăraș; 5 - piston; 6 - disc condus; 7 - disc conducător; 8 - carcasa ambreiajului; 9 - roată dințată; 10 - canal de ulei sub presiune.

sînt presate de piston, asupra căruia acționează uleiul sub presiune, scăderea presiunii determinînd decuplarea ambreiajului sub acțiunea arcurilor de presiune 9.

Uleiul sub presiune este dirijat cu ajutorul sertărașului 4 (fig. 4.16) racordat la canalul de intrare și montat pe carcasa 8 a ambreiajelor.

Celelalte două sertărașe sînt racordate la ventilul de presiune reglat la 7 daN/cm^2 și, respectiv, ventilul de evacuare reglat la $2,75 \text{ daN/cm}^2$, care reglează presiunea prin convertizor hidraulic la $4-5 \text{ daN/cm}^2$.

Uleiul din cutia de viteze este filtrat cu ajutorul unui filtru cu site (fig. 4.17) și trecut printr-un schimbător de căldură conectat la instalația

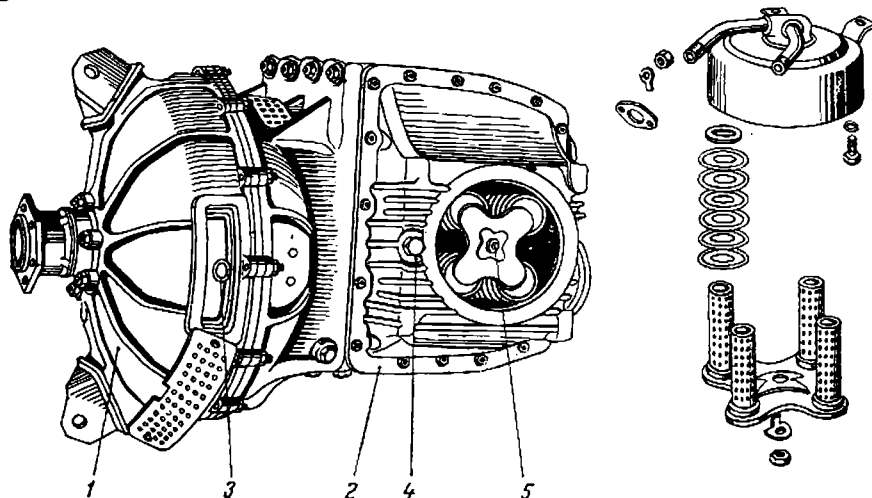


Fig. 4.17. Filtrul de ulei al cutiei de viteze 2_M 70 :

1 - carcasa exterioră a convertizorului hidraulic; 2 - carcasa cutiei de viteze mecanice; 3 - bușonul de golire a uleiului din convertizorul hidraulic; 4 - bușonul de golire a uleiului din carcasa cutiei mecanice; 5 - elementul filtrant.

de răcire a motorului. Depășirea temperaturii admisibile a uleiului este semnalizată la bordul mașinii prin aprinderea unui bec de control.

Mecanismul de cuplare automată a treptelor (fig. 4.18) este montat în partea superioară a cutiei de viteze și asigură, prin comenzi electrice, acționarea acesteia, funcție de condițiile de circulație ale autobuzului și de comenzile conducătorului auto. Comanda se realizează cu ajutorul butoanelor contactorului 40 montat pe bord, conducătorul auto alegînd unul dintre următoarele regimuri de mers : mers înainte (viteza I-a sau a II-a) cu cuplare automată ; mers înainte cu viteza I cuplată permanent, sau cu viteza a II-a cuplată permanent ; mers înapoi.

În regim automat de funcționare, schimbarea vitezelor pentru mersul înainte are loc sub acțiunea regulatorului centrifugal 11. În funcție de viteza autobuzului, regulatorul centrifugal modifică poziția sertărașului 13, astfel încît presiunea uleiului, acționînd asupra microcontactului 14, comandă închiderea circuitelor electrice ale electromagneților 21 și 22, care acționează pirghia 23 ce comandă hidraulic cuplarea ambreiajelor. La creșterea vitezei, presiunea uleiului închide prin microcontactul 15, circuitul electric al ventilului cu electromagnet 25, care comandă, printr-un circuit hidraulic, blocarea convertizorului hidraulic.

Prin apăsarea butoanelor I sau II ale contactorului, cutia de viteze rămîne cuplată permanent în viteza respectivă (întîi sau a doua). Cuplarea

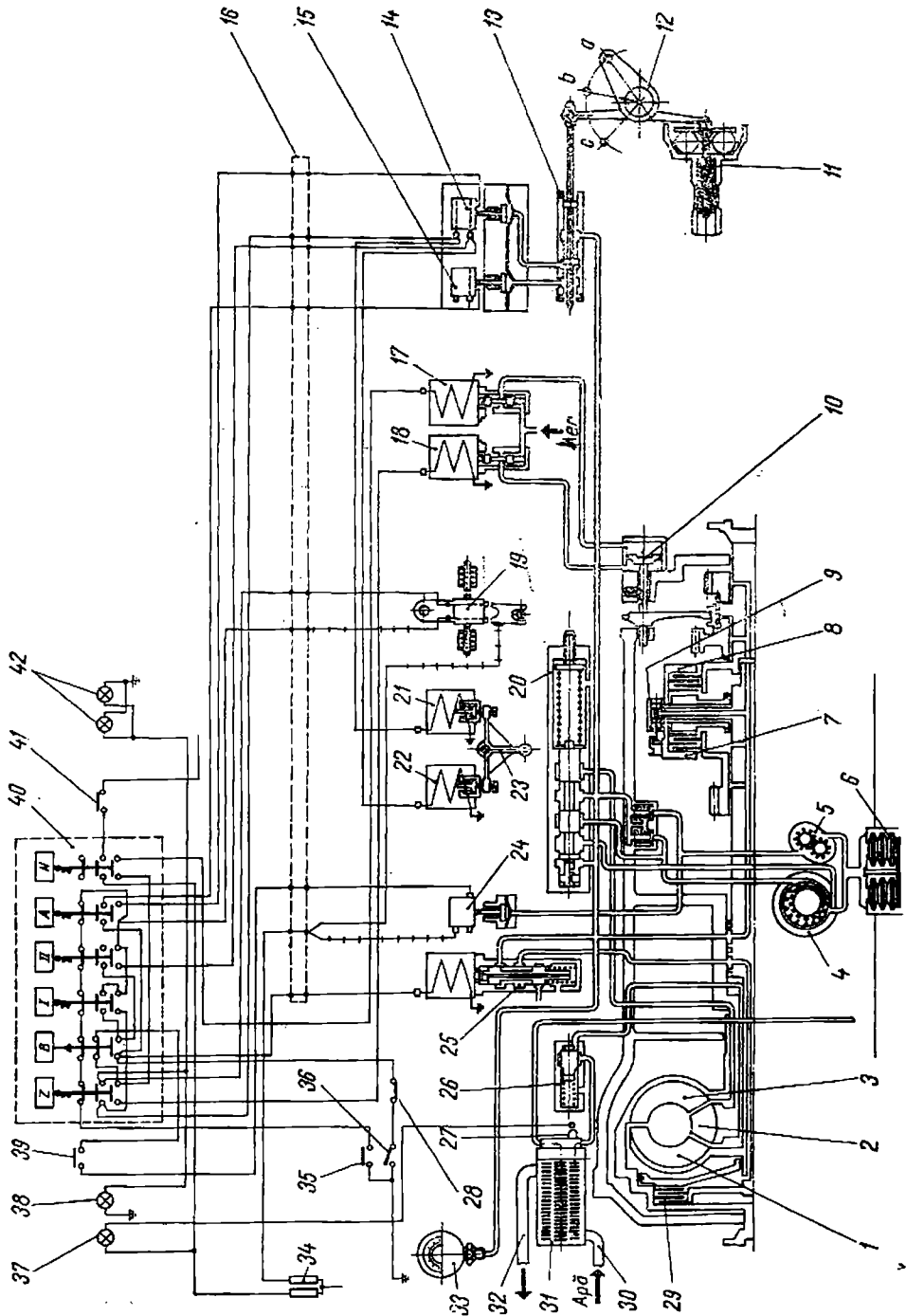


Fig. 4.18. Mecanismul de cuplare automată a treptelor de la cutia de viteze hidromecanică 2 M 70 :

1 — turbina; 2 — difuzorul; 3 — pompa; 4 — pompa mare de ulei; 5 — pompa mică de ulei; 6 — filtrul de ulei; 7 și 8 — ambreiajele pentru reglarea vitezelor; 9 — sertar pentru comandă ambreiajelor; 10 — cilindru de aer pentru comandă treptei de mers înapoi; 11 — regulator centrifugal; 12 — pîrghia de putere cu indicarea pozițiilor (*a* — mers în gol; *b* — intermediară; *c* — maxim); 13 — sertar de comandă; 14 — microcontactul pentru treptele întâi și a doua; 15 — microcontact pentru blocarea convertizorului; 16 — racord de știfturi; 17 — ventil cu electromagnet pentru treptele de mers înainte; 18 — ventil cu electromagnet pentru treapta de mers înapoi; 19 — microîntrerupător de comandă; 20 — supapă de supra-presiune; 21 — electromagnet de comandă pentru treapta întâi; 22 — electromagnet de comandă pentru treapta a doua; 23 — pîrghie de comandă a sertarelor ambreiajelor; 24 — microcontact de siguranță pentru cuplarea treptei de mers înapoi; 25 — ventil cu electromagnet pentru blocarea convertizorului; 26 — supapă de presiune la ieșirea din convertizor; 27 — termostat; 28 — contactul firnă de motor; 29 — ambreiajul pentru blocarea convertizorului; 30 — intrarea în răcitorul de ulei; 31 — răcitorul de ulei; 32 — ieșire din răcitorul de ulei; 33 — manometrul de ulei; 34 — siguranța SA; 35 — butonul de pornire a demarorului; 36 — întrerupător; 37 — bec semnalizare temperatură înaltă a uleiului; 38 — bec semnalizare mers înapoi; 39 — buton auxiliar pentru cuplarea treptei de mers înapoi; 40 — contactor cu butoane; 41 — întrerupător; 42 — bec semnalizare mers înapoi

vitezei pentru mersul înapoi se obține prin apăsarea butonului *Z*, care închide circuitul electric al ventilului cu electromagnet 17, acesta din urmă comandînd admisia aerului în cilindrul 10. Tija pistonului din cilindrul 10 acționează pîrghia de comandă a manșonului de cuplare pentru viteza de mers înapoi. Readucerea pistonului la poziția inițială, pentru scoaterea din viteză, este asigurată de ventilul cu electromagnet 18, care dirijează pătrunderea aerului pe partea opusă a pistonului.

Conectarea corectă a vitezelor pentru mersul înainte sau înapoi este controlată de microîntrerupătorul 19, care, prin întreruperea circuitelor electrice, nu permite cuplarea unei viteze pentru mersul înainte pînă nu se produce decuplarea vitezei pentru mersul înapoi.

Funcționarea cutiei de viteze hidromecanice este reprezentată în fig. 4.19. Cu motorul pornit și butonul *N* (v. fig. 4.18) apăsător se pun în mișcare pompa convertizorului hidraulic, solidară cu motorul, și pompa mare de ulei (fig. 4.19, *a*). Mărind turația motorului, presiunea uleiului crește și pune în mișcare turbina care antrenează arborele condus; ambreiajele fiind decuplate, transmiterea mișcării mai departe este întreruptă.

Apăsînd butonul *A* (v. fig. 4.18) cuplarea treptelor de viteze de la viteză mică la cea mare și invers, se face automat, funcție de viteza autobuzului și de poziția pedalei de accelerație. În prima fază, are loc cuplarea ambreiajului pentru treapta întâi (fig. 4.19, *b*). Apăsînd pedala de accelerație, debitul pompei de ulei crește, iar forțele hidrodinamice pun în mișcare turbina, care transmite mișcarea mai departe prin lanțul cinematic din fig. 4.19, *b*. Convertizorul hidraulic realizează o multiplicare a cuplului motor de 2—4 ori, în timp ce raportul de transmitere a treptei I mecanice este de 2,21, ceea ce face ca raportul total să crească continuu și automat pînă la 5,75. După atingerea vitezei optime corespunzătoare treptei I, regulatorul centrifugal, prin mecanismul de cuplare automată, comandă trecerea la treapta a II-a, ambreiajul pentru treapta I decuplîndu-se, iar cel pentru treapta a II-a cuplîndu-se. Cuplul motor este transmis direct arborelui secundar (fig. 4.19, *c*).

La apăsarea butonului *B*, convertizorul hidraulic este scos din funcțiune (fig. 4.19, *d*), mișcarea transmițîndu-se numai prin cutia de viteze mecanică.

Cînd viteza autobuzului scade, schimbarea treptelor de viteze, de la viteza mare la cea mică, are loc în mod analog.

Prin apăsarea butonului *I*, se obține treapta I cuplată permanent, în care caz, indiferent de viteza autobuzului și de poziția pedalei de accele-

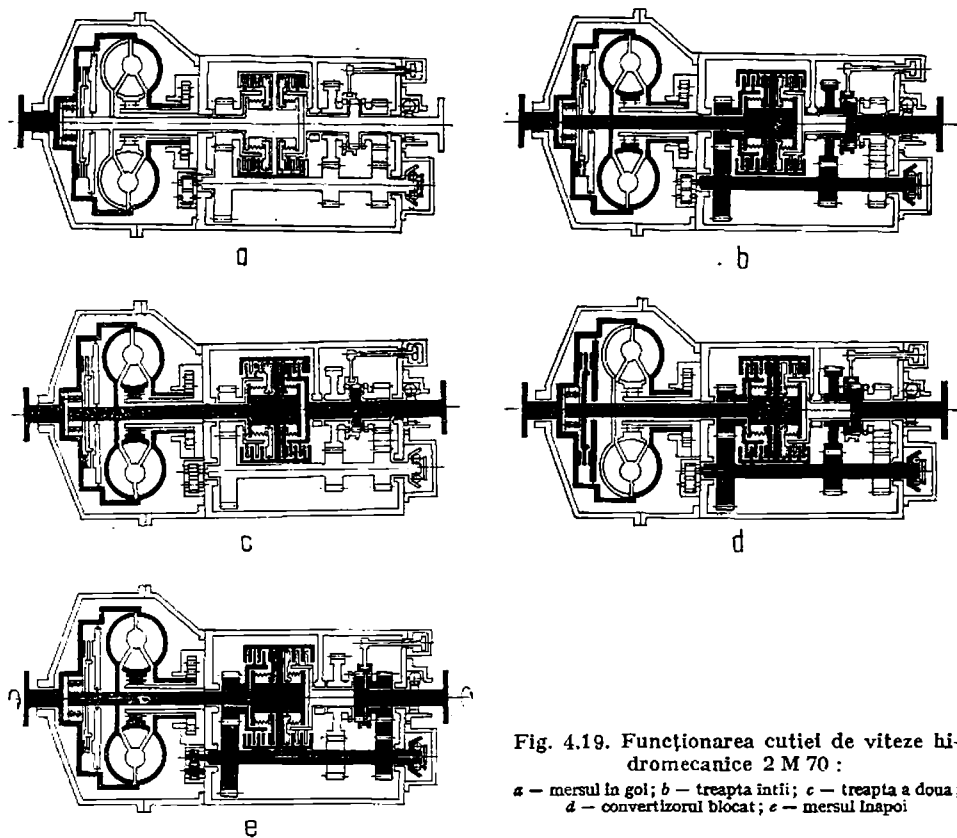


Fig. 4.19. Funcționarea cutiei de viteze hidromecanice 2 M 70 :

a — mersul în gol; *b* — treapta întâi; *c* — treapta a doua; *d* — convertizorul blocat; *e* — mersul înapoi

rație, nu are loc trecerea la viteza a II-a. Acest regim de funcționare se folosește, de obicei, la urcarea pantelor lungi. Prin apăsarea butonului *II* se obține treapta a doua cuplată permanent, folosită, cînd se dorește ca după reducerea accelerației, să nu aibă loc trecerea în treapta I. Această treaptă se recomandă a fi folosită la mersul în curbă, drum ascendent lin și în condiții de polei.

Cuplarea treptei pentru mersul înapoi (fig. 4.19, *e*) se obține prin apăsarea butonului *Z* (v. fig. 4.18). Pentru decuplarea treptei de mers înapoi este necesară apăsarea butonului auxiliar *39*, înainte de a comanda un alt regim de funcționare a cutiei.

ATENȚIE! Demararea autobuzului se face numai după ce presiunea uleiului din cutia de viteze la turația de mers în gol, atinge 5 daN/cm^2 .

4.2. Întreținerea cutiei de viteze

Are un rol important în funcționarea oricărui autovehicul, motiv pentru care cutia de viteze trebuie întreținută în cele mai bune condiții.

4.2.1. **Întreținerea cutiei de viteze mecanice.** În general, se efectuează următoarele operații: revizia exterioară (stabilirea eventualelor pierderi de ulei pe la capace, dopuri sau alte îmbinări); curățarea carcasei și strângerea punctelor de fixare; completarea și schimbarea uleiului; ungerea și reglarea mecanismului de comandă. Cu ocazia reviziilor tehnice se verifică strângerea tuturor îmbinărilor, fără a se demonta cutia de viteze.

Ungerea cutiei de viteze mecanice se face cu uleiul T80EP2 sau T90EP2 STAS 8961—71, în funcție de anotimp nivelul acestuia verificându-se după parcurgerea a 3 000 km. Dacă uleiul este sub nivel, se completează; după fiecare 24 000 km parcurși se schimbă. Golirea uleiului se face imediat după oprirea autobuzului, când este încălzit și mai fluid, putînd ca prin scurgere să antreneze depunerile din carcasă. La umplere se va introduce numai cantitatea de ulei prescrisă (v. tabelul 13.4).

La schimbarea uleiului din cutia de viteze HAFE ASH—75 se demontează și se curăță filtrul de ulei. Pompa de ulei se demontează și i se verifică funcționarea la un stand de probă.

Starea articulațiilor mecanismului de comandă se verifică cu ocazia fiecărei revizii tehnice; în cazul în care este necesar, se reglează (v. fig. 4.6, poz. 14 și 17), pentru a se asigura cuplarea vitezelor fără zgomot și cu ușurință.

ATENȚIE! Funcționarea defectuoasă a sistemului de comandă nu permite cuplarea completă a danturii pinioanelor, ceea ce face să apară uzura prematură a mecanismelor de cuplare.

Maneta cutiei de viteze, în pozițiile extreme, nu trebuie să aibă o înclinare mai mare de 35° față de verticală. Reglarea se face prin modificarea lungimii barelor de cuplare, ale căror lagăre se gresesc după parcurgerea a 24 000 km.

La cutia de viteze AK 4—80, o atenție deosebită trebuie să se acorde strîngerii șuruburilor flanșei de fixare posterioare a arborelui rotativ (v. fig. 4.6) de la sistemul de acționare a vitezelor; în caz contrar, crescînd cursa acestuia, va lovi cu manșonul carcasa, putînd să o spargă sau să o fisureze în zona bombată.

4.2.2. **Întreținerea cutiei de viteze hidromecanice 2 M 70.** În afara operațiilor de întreținere de la cutia de viteze mecanică, mai este necesar să se facă verificarea și reglarea mecanismului de cuplare automată a vitezelor.

Controlul nivelului uleiului se face cu ajutorul tije de nivel, astfel: se trage frîna de mîină și se pornește motorul, lăsîndu-se să funcționeze la turația de mers în gol; se cuplează viteza a II-a (cuplare permanentă), după care se controlează nivelul, acesta trebuînd să fie între semne. În eventualitatea în care cantitatea de ulei este insuficientă, se va completa, iar dacă este în plus se va elimina.

ATENȚIE! — Nu este permis să se completeze cu ulei de altă calitate.
— Nu este permis nici să se circule cu ulei sub nivelul

prescris, deoarece se aspiră aer, care conduce la patinarea convertizorului hidraulic și a ambreiajelor. Surplusul de ulei generează supraîncălzirea cutiei de viteze și suprapresiuni care distrug etanșările.

Înlocuirea uleiului se face după 20 000 km, evacuându-se atît din convertizorul hidraulic, cît și din cutia de viteze mecanică. Din convertizorul hidraulic se scurg circa 6 l de ulei, după care se deșurubează bușonul pentru scurgerea uleiului din cutia de viteze mecanică. Turnarea uleiului

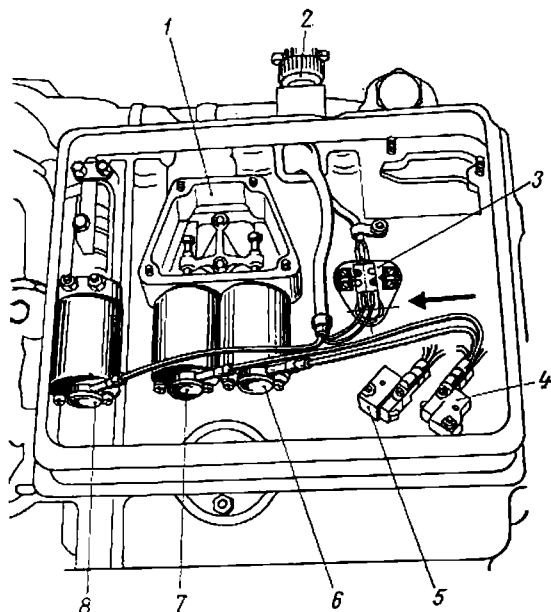


Fig. 4.20. Compartimentul de comandă a vitezelor :
1 - carcasa pirghiei duble; 2 - mufă de cuplare; 3 - microîntrerupător; 4 - microîntrerupător pentru treptele întâi și a doua; 5 - microîntrerupător pentru blocarea convertizorului; 6 - electromagnet de comandă pentru viteza a doua; 7 - electromagnet de comandă pentru viteza întâi; 8 - ventil cu electromagnet pentru blocarea convertizorului.

se face prin orificiul de umplere, aflat în partea superioară. Cantitatea de ulei necesară este de 28 l. După umplere, se controlează nivelul. Pentru cutia de viteze 2 M 70 se folosește ulei TA 5W - CS 126/72, ale cărui caracteristici asigură o funcționare corectă.

Cu ocazia schimbării uleiului este necesar să se curețe și filtrul de ulei. La remontarea acestuia este necesar să se acorde o atenție deosebită inelelor de etanșare, precum și introducerii filtrului în locaș.

Reglarea mecanismului de cuplare automată a vitezelor trebuie să se facă în următoarea ordine :

— Se demontează capacul compartimentului de comandă a vitezelor (fig. 4.20).

— Se verifică cursa pirghiei de cuplare cu două brațe pentru viteza I și a II-a,

astfel: cu motorul în stare de funcționare, la turația de aproximativ 600 rot/min și cu frâna de mână trasă, se cuplează viteza I (cuplare permanentă) și se verifică dacă muchia gulerului de mijloc al sertărașului 3 coincide cu latura frontală a corpului 4 (fig. 4.21, a), toleranța permisă fiind de 0,1 mm; se reglează cursa pirghiei de cuplare din șurubul 11: se decuplează viteza I și se cuplează viteza a II-a (cuplare permanentă) (fig. 4.21, b) și se controlează dacă suprafața frontală a gulerului terminal al sertărașului 3 coincide cu cealaltă latură frontală a corpului 4, admițându-se toleranța de $\pm 0,4$ mm, reglarea cursei făcându-se din șurubul de reglaj 9; se controlează jocul dintre suprafețele de așezare ale șuruburilor de reglaj 9 și 11 și suprafața frontală a dispozitivului electromagnetic de apăsare în poziția neutră 10 (fig. 4.21, c), a cărui valoare trebuie să fie de

0,05 – 0,15 mm ; se controlează din nou cursa pîrghiei la viteza I și a II-a, iar dacă gulerul sertărașului nu are o poziție corespunzătoare față de suprafețele frontale este necesar să se stabilească cauzele și să se remedieze.

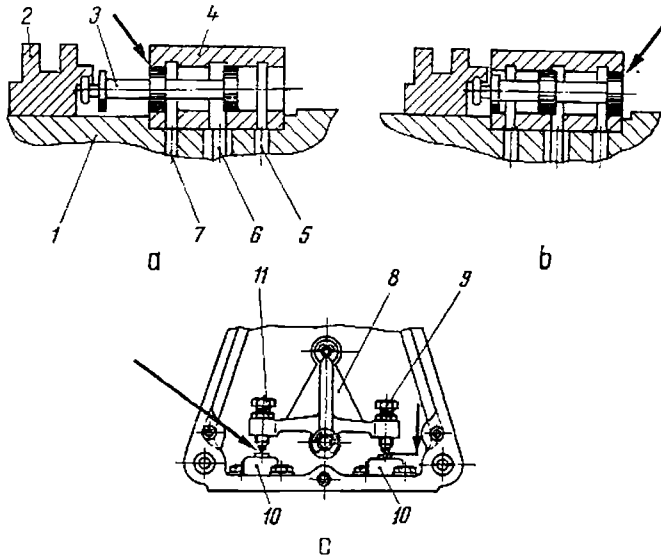


Fig. 4.21. Verificarea cursei pîrghiei de cuplare cu două brațe pentru viteza I și a II-a :

a – poziția sertărașului în viteza I; b – poziția sertărașului în viteza a II-a; c – cursa pîrghiei de cuplare; 7 – carcasa ambreiajului; 2 – manșon de comandă; 3 – sertăraș; 4 – corpul sertărașului; 5, 6 și 7 – canale de ulei; 8 – pîrghie cu două brațe; 9 și 11 – șuruburi de reglaj; 10 – electromagnet de comandă.

Verificarea funcționării micro-întrerupătoarelor pentru conectarea mersului înainte și înapoi (fig. 4.22) se face la turația motorului de 600 rot/min, cu frîna de mînă trasă, astfel : se acționează butonul A (v. fig. 4.18), becul lămpii de control pentru viteza I trebuind să se aprindă, și se reglează poziția limitatorului pentru mersul înainte prin deplasarea suportului 1 al acestuia, astfel încît jocul între suprafața frontală din spate a suportului și siguranță să fie de 1,5 mm ; la fel se procedează și cu poziția limitatorului 3 pentru mersul înapoi ; după apăsarea butonului Z și a celui auxiliar 39 (v. fig. 4.18), lampa de control pentru mersul înapoi trebuind să se aprindă.

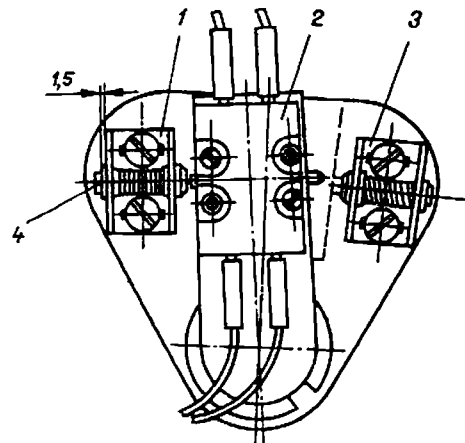


Fig. 4.22. Verificarea funcționării micro-întrerupătorului pentru conectarea mersului înainte și înapoi :

1 și 3 – suportii limitatorilor; 2 – microîntrerupător; 4 – opritor.

Reglarea microîntrerupătorului pentru viteza a II-a (fig. 4.23) se face cu frâna de mină trasă, apăsând asupra tijei 5 de acționare a sertarului, până când presiunea uleiului ridică dispozitivul de acționare a microîntrerupătorului; apoi se lasă în jos microîntrerupătorul, până când se aprinde lampa de control pentru viteza a II-a; piulița inferioară 4 se coboară cu încă o jumătate de rotație și se strânge piulița superioară.

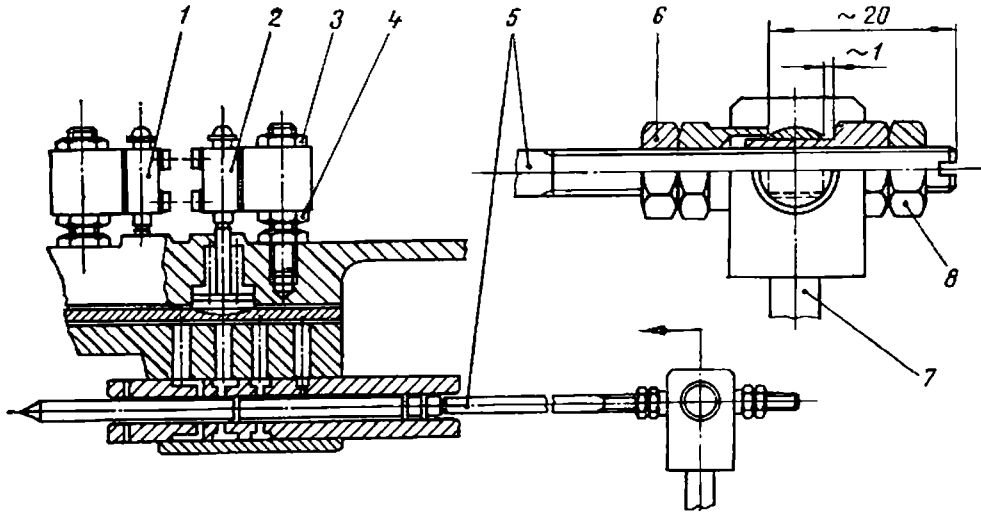


Fig. 4.23. Reglarea microîntrerupătorului pentru cuplarea vitezei a II-a :
1 - microîntrerupător pentru blocarea convertizorului; 2 - microîntrerupător pentru viteza a II-a; 3, 4, 6 și 8 - piulițe
5 - tijă; 7 - pîrghie de putere

Pentru reglarea microîntrerupătorului 1 de blocare a convertizorului hidraulic se procedează la fel.

Reglarea cuplării și decuplării vitezelor (fig. 4.24) se face pentru două poziții ale pîrghiei de putere, una de minim și alta de maxim.

În poziția 1 de minim a pîrghiei, limitatorul excentricului este în contact cu șurubul limitator 4. Se apasă butonul A (v. fig. 4.18) al contactorului și se mărește turația motorului, demarînd autobuzul. Viteza autobuzului corectă de cuplare de la viteza I la viteza a II-a trebuie să fie de 17,5 km/h, corespunzătoare unei turații a motorului de 1 250 rot/min, iar la ieșirea din cutia de viteze de 500 rot/min; dacă viteza la care se face cuplarea este diferită de cea prescrisă, se reglează tija 5 (v. fig. 4.23) a sertarului de reglare, prin scurtarea tijei viteza de cuplare devenind mai mare.

Viteza autobuzului corectă de trecere de la viteza a II-a la viteza I este de 10 km/h, corespunzătoare unei turații a motorului de 780 rot/min, iar la ieșirea din cutia de viteze de 320 rot/min.

Cu pîrghia de putere în poziția de maxim (poziția 2), trecerea de la viteza I la viteza a II-a trebuie să se facă la o viteză a autobuzului de 30 km/h. În cazul în care nu se respectă această valoare, se reglează cu ajutorul tijei 5 (v. fig. 4.23).

Dacă regimul de trecere de la viteza I la viteza a II-a este corect reglat, toate celelalte treceri vor fi corecte.

Turația motorului și viteza autobuzului se citesc pe tahograful montat la bord.

Proba de calare a motorului, care nu trebuie să fie prelungită, se realizează astfel : se cuplează viteza a II-a, cu frina de mină trasă, și se

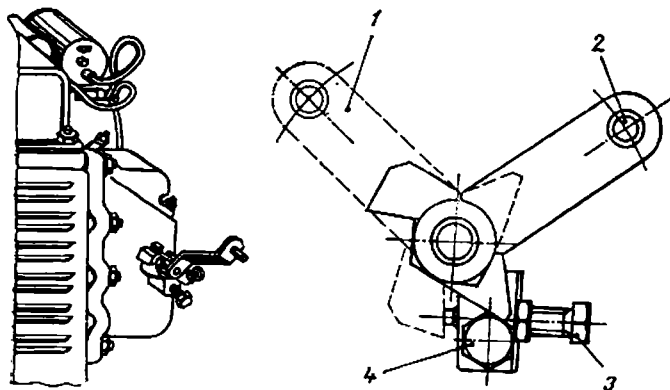


Fig. 4.24. Reglarea cuplării și decuplării vitezelor :

1 — pârghia de putere în poziția de minim ; 2 — pârghia de putere în poziția de maxim ;
3 — șurub de reglaj ; 4 — șurub limitator.

acelerează motorul ; dacă toate mecanismele cutiei de viteze funcționează corect, motorul trebuie să caleze la $1\ 500 \pm 100$ rot/min.

În timpul probelor, discurile ambreiajului nu trebuie să alunece, urmărindu-se atent dacă cutia de viteze face zgomot, trepidează sau sînt scurgeri de ulei.

4.3. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor și repararea cutiei de viteze mecanice

Cele mai frecvente defecțiuni la cutiile de viteze AK sînt : spargerea (fisurarea) capacului sistemului de acționare a manșoanelor ; uzarea tijei pentru vitezele I și a II-a, în zona știftului de blocare ; uzarea pinioanelor aborelui secundar pentru vitezele a II-a și a VI-a (la tipul AK 6—80) și a pinionului arborelui secundar pentru viteza a II-a (la tipul AK 4—80) ; uzarea inelului de cuplare pentru vitezele I—II și V—VI și a pietrelor de culisă.

În cazul existenței unei frecvențe mari a defecțiunilor, aceasta se datorează următoarelor cauze : folosirea cutiilor de viteze nesincronizate pe autobuzele urbane ; conducere defectuoasă (pornirea din loc cu viteza a II-a) ; reglajul necorespunzător al sistemului de transmitere a comenzii, ceea ce face ca vitezele să se cupleze incorect ; diminuarea, sub nivel, a uleiului din carcasa cutiei de viteze.

4.3.1. **Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor.** Înainte de demontarea de pe autobuz este necesară localizarea defecțiunii. În general, pentru remedierea defecțiunilor mecanismului de acționare, nu este necesară demontarea acestuia de pe autobuz. La cutia de viteze mecanică, defecțiunile se sesizează ușor în timpul funcționării — introducere greoaie în viteze, decuplarea vitezelor de la sine, zgomote suspecte. Imediat ce se constată asemenea abateri trebuie să se caute și să se înlăture cauzele care le-au generat.

În primul rînd se stabilește dacă defecțiunea se datorează mecanismului de transmitere a comenzii sau cutiei de viteze. În acest scop, se desface legătura dintre mecanismul de transmitere și sistemul de acționare a manșoanelor de cuplare, după care se acționează ambreiajul și se introduce în toate vitezele, acționîndu-se direct arborele rotativ. Dacă cuplarea se face normal, rezultă că mecanismul de transmitere a comenzii este defect, sau este reglat necorespunzător. În caz contrar, defecțiunile sînt la cutia de viteze.

La cutia de viteze AK 6-80, dacă se constată că are loc decuplarea de la sine a vitezei în priză directă (a IV-a), mai întîi se va demonta capacul sistemului de acționare a manșoanelor de cuplare, pentru a se verifica pietrele de culisă ale furcii de cuplare (v. fig. 4.5, poz. 7). În eventualitatea în care acestea sînt uzate se vor înlocui.

Localizarea defecțiunilor este prezentată în tabelul 4.1.

Tabelul 4.1

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|--|
| Introducere greoaie în viteze | Mecanismul de transmitere a comenzii nu este reglat corect Articulații slăbite la mecanismul de comandă al cutiei de viteze Uzarea sincronizatoarelor, slăbirea furcilor de cuplare pe ax, uzarea danturilor |
| Decuplarea vitezelor de la sine | Sincronizatoarele uzate puternic Dinții pinioanelor sînt uzați Mecanismul de zăvorire a vitezelor defect Rulmenții cu ace sînt uzați puternic și ghidajul roților dințate nu este corespunzător Arborii principali au joc axial mare |
| Zgomot în cutia de viteze | Ungere insuficientă, ca urmare a lipsei uleiului sau folosirii unui ulei prea subțire Pompa de ulei nu debitează (la cutia de viteze ASH-75) Rulmenții cu role și cei cu bile sînt uzați Roțile dințate angrenate permanent sînt puternic uzate |
| Suprîncălzirea cutiei de viteze | Lubrifiant prea mult sau prea puțin în carcasa cutiei de viteze Lubrifiant de calitate necorespunzătoare Grad de uzură ridicat la angrenaje și rulmenți, gripări sau deteriorări |
| Pierderi de lubrifiant din carcasa cutiei de viteze | Nivelul lubrifiantului este ridicat Suprafețele de etanșare nu etanșează Inelele de etanșare sînt uzate |

4.3.2. Demontarea cutiei de viteze de pe autobuz. Demontarea cutiei AK 4-80 de pe autobuzul ROMAN 112 UD comportă următoarele operații : scurgerea uleiului; desfacerea transmisiei cardanice; desfacerea firelor de la bobina traductorului de kilometraj și a legăturii pirghiei de comandă cu sistemul de comandă a vitezelor; îndepărtarea arcului de readucere a furcii de debreiere; desfacerea șuruburilor de fixare a carcasei ambreiajului de pe blocul motorului.

Întrucît scoaterea cutiei de viteze este posibilă numai pe sub autobuz, este indicat ca demontarea să se facă pe un canal, folosindu-se o macara specială (fig. 4.25) sau un canal special asemănător celui din fig. 2.15, *b*.

Greutatea relativ mare (230 daN) impune luarea unor măsuri de prevenire, pentru a se evita producerea unor accidente. Se ridică foarte puțin cutia de viteze, se trage înapoi, pînă cînd arborele primar scapă de pe butucul discului de ambreiaj, după care se lasă în jos cutia și se deplasează prin canal pînă în spatele autobuzului, de unde este transportată la locul de reparare.

Demontarea cutiei de viteze de pe autobuzele IKARUS 260—280 comportă operațiuni similare, efectuate în aceeași ordine.

Asamblarea cutiei de viteze se face în ordinea inversă a operațiilor de la demontare, ținînd seama de următoarele : se controlează și se unge rulmentul de presiune; după pătrunderea arborelui primar pe canelurile discului ambreiajului se va evita balansul, pentru a nu se deforma discul; se va face plinul cu ulei; se va regla cursa ambreiajului.

4.3.3. Repararea cutiilor de viteze AK 4-80 și ASH-75. După demontarea de pe autobuz se curăță și se spală în exterior, transportîndu-se la atelierul de reparații, unde se așază pe un banc special de lucru (fig. 4.26).

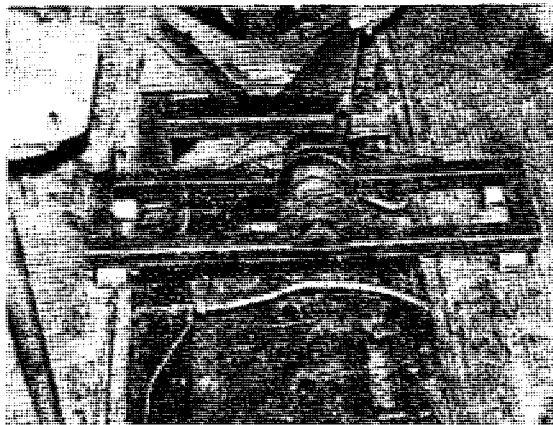


Fig. 4.25. Demontarea cutiei de viteze de pe autobuz

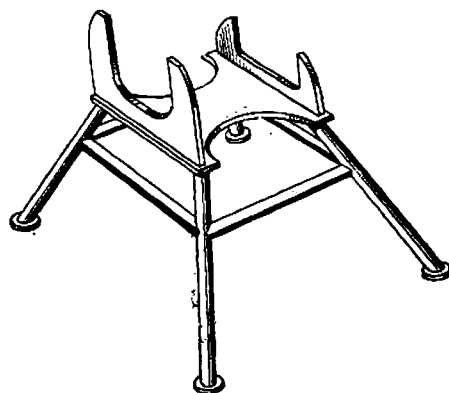


Fig. 4.26. Banc pentru demontat cutia de viteze

Repararea comportă următoarele operații : demontarea cutiei de viteze; verificarea, repararea și montarea subansamblurilor componente; asamblarea; rodarea.

Demontarea cutiei de viteze AK 4-80. Se demontează subansamblurile acesteia în ordinea prezentată în cele ce urmează.

Carcasa ambreiajului (fig. 4.27) se demontează în următoarea ordine : furtunul de ungere 1 pentru rulmentul de presiune; rulmentul de presiune 2; manșonul de protecție 3; siguranța de fixare 4; furca de de-

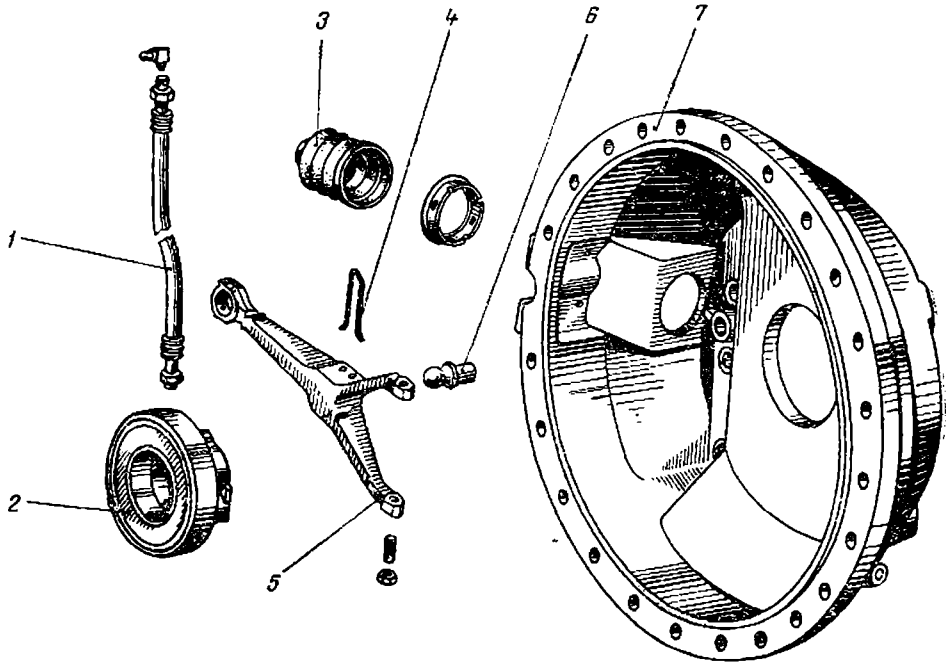


Fig. 4.27. Demontarea carcasei ambreiajului

iere 5, suportul furcii de debrare 6; carcasa ambreiajului 7, după desfacerea celor șase șuruburi.

Arborele primar se extrage din carcasă cu ajutorul unei prese asemănătoare celei din fig. 4.28 sau cu ajutorul unui ciocan și a unui dorn din material moale, loviturile aplicându-se numai cămășii exterioare a rulmentului.

Capacul cutiei de viteze se demontează după poziționarea arborelui rotativ în poziție neutră și demontarea sistemului de acționare a manșoanelor de comandă.

Arborele secundar se demontează în următoarea ordine: flanșa de cuplare cu transmisia cardanică; capacul roții melcate; roata melcată; rulmentul de sprijin al arborelui secundar (fig. 4.28). Apoi ansamblul arborelui secundar se scoate din carcasa cutiei de viteze prin ridicarea părții din față.

Pinionul pentru mersul înapoi se demontează astfel: se desface capacul posterior al arborelui intermediar și prin bătaie din interior spre

exterior se scoate arborele pinionului pentru mers înapoi din carcasa cutiei de viteze.

Arborele intermediar se demontează astfel : se desface inelul elastic de fixare a rulmentului posterior ; se presează arborele spre partea posterioară, pînă cînd inelul exterior al rulmentului posterior iese din carcasa

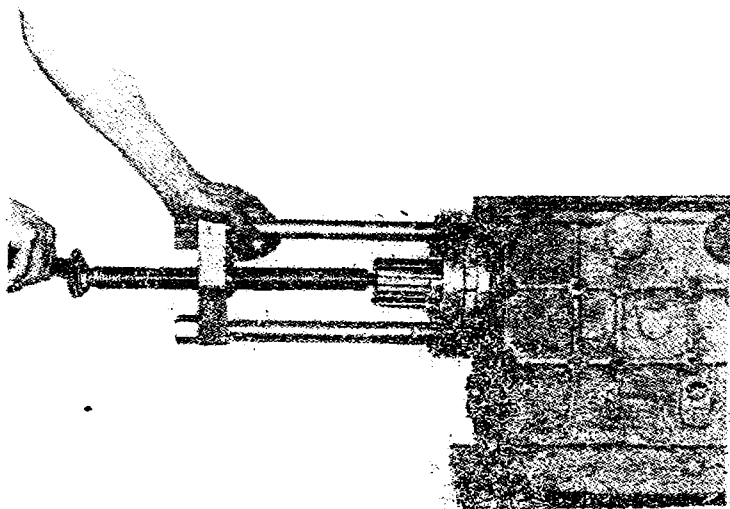


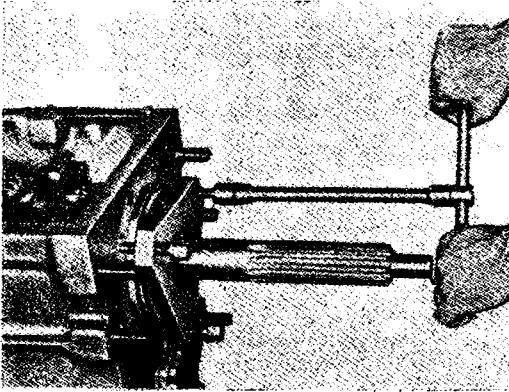
Fig. 4.28. Demontarea rulmentului arborelui secundar al cutiei de viteze AK-4-80.

cutiei de viteze și se extrage rulmentul cu ajutorul unei prese. Prin ridicarea părții din față în sus, se scoate arborele din carcasa cutiei de viteze.

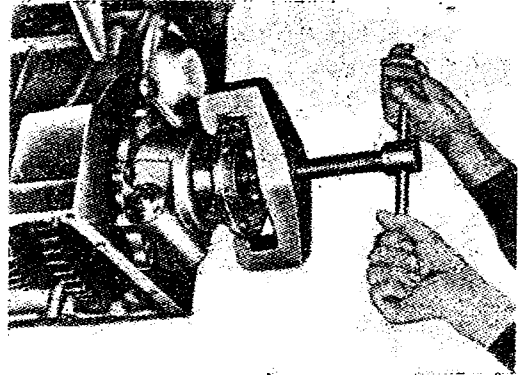
Demontarea cutiei de viteze ASH-75. Se referă, în general, la aceleași operații ca la cutia de viteze AK 4-80 : capacul cutiei de viteze, după aducerea manetei la punctul neutru ; mecanismul de schimbare a vitezelor ; arborele primar (fig. 4.29, *a*) ; pompa de ulei și capacul cu filtru ; flanșa de cuplare (fig. 4.29, *b*) ; capacul posterior și roata melcată ; rulmentul de sprijin posterior (fig. 4.29, *c*) și arborele secundar (fig. 4.29, *d*) ; arborele pinionului pentru mersul înapoi (fig. 4.29, *e*) ; arborele intermediar după depresarea rulmentului (fig. 4.29, *f*).

Repararea subansamblurilor. *Sistemul de acționare a manșoanelor cutiei de viteze AK 4-80* se poate repara și fără demontarea cutiei de viteze, demontîndu-se numai carcasa pe care este montat. Defectarea acestui sistem face imposibilă cuplarea vitezei dorite, din carecauză trebuie reparat imediat.

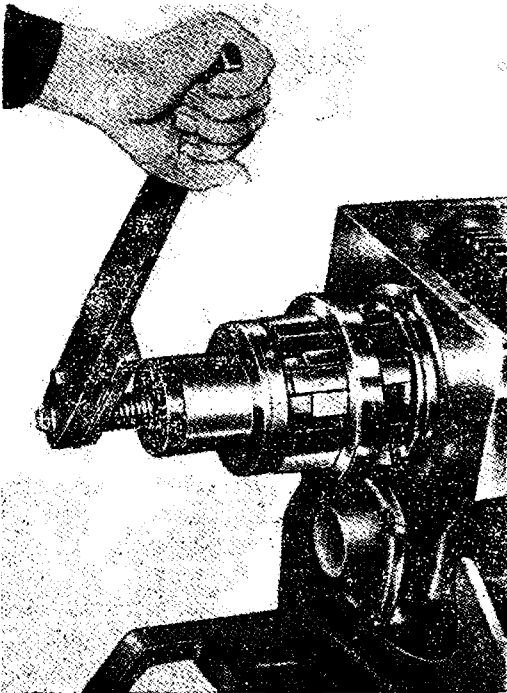
Demontarea sistemului de acționare a manșoanelor comportă următoarele operații : prinderea carcasei în menghină, stringîndu-se ușor pentru a nu se sparge, și demontarea capacului posterior al arborelui rotativ ; extragerea șabei distanțiere (se scoate prima siguranță elastică de fixare,



a



b



c



d

Fig. 4.29 a-d

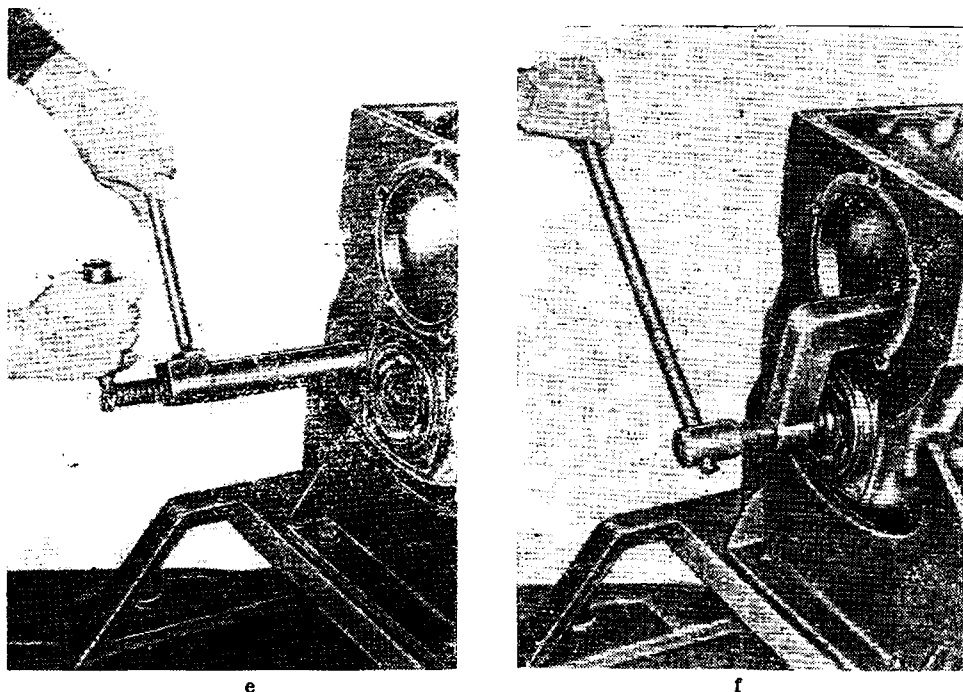


Fig. 4.29. Demontarea cutiei de viteze ASH-75 :

a — arborele primar; *b* — flanșa de cuplare; *c* — rulmentul posterior al arborelui secundar; *d* — arborele secundar; *e* — arborele pinionului pentru mers înapoi; *f* — rulmenții arborelui intermediar.

șaița plată, arcul, tubul de ghidare al arcului și a doua siguranță de fixare); demontarea șurubului-pană al nucii fixate pe arbore și scoaterea arborelui în sus, după care se extrage manșonul cu flanșă din partea anterioară..

Cele mai frecvente defecțiuni ale sistemului de acționare a manșoanelor cutiei de viteze AK 4-80 sînt : uzura rulmenților de sprijin și a suprafeței de lucru a nucii; ruperea arcului de readucere și fisurarea sau spargerea carcasei în care este fixat; deteriorarea găurilor filetate din capac..

Rulmenții uzați, arcul rupt și capacele sparte se înlocuiesc, iar nuca uzată se încarcă prin sudură, după care se prelucrează la cotele nominale. Capacele fisurate se sudează electric cu electrozi de aluminiu, iar găurile cu filet deteriorate se majorează la un diametru imediat superior, după care se folosesc prezoane cu diametru majorat. În cazul în care lipsesc rulmenții, aceștia se pot înlocui cu bușe de bronz.

Asamblarea are loc în succesiunea inversă operațiilor de demontare..

Capacul cutiei de viteze AK 4-80 cînd este defect, determină imposibilitatea cuplării vitezei dorite, cuplarea insuficientă, blocarea într-o anumită viteză sau cuplarea simultană a două viteze.

La capacul fixat în menghină, se desfac elementele de închidere de pe suprafața capacului, după care se scot arcurile și șuruburile conice de

blocare; se desfac șuruburile de fixare a furcilor și mufelor de pe cele patru tije de decuplare; se scot tijele din capac (în următoarea ordine tija pentru viteza I — mers înapoi; tija pentru vitezele II—III; tija pentru vitezele III—IV; tija pentru vitezele V—VI, extrăgându-se după fiecare bilele și elementele de blocare.

Cele mai frecvente defecțiuni ale capacului sînt: uzarea suprafețelor de lucru și a furcilor de cuplare; uzarea pietrelor de culisă și a elementelor de blocare; zăvorirea în special ruperea arcurilor.

Furcile uzate (în eventualitatea lipsei pieselor de schimb) se repară prin încărcare cu sudură și prelucrare mecanică la cotele nominale; celelalte piese defecte ale capacului se înlocuiesc.

La asamblare, se va respecta succesiunea inversă a operațiilor de demontare. Odată cu montarea tijelor se assemblează și dispozitivul de blocare astfel: se împinge tija pînă la gaura dispozitivului de blocare; se introduce știftul de blocare și bila, după care furcile de cuplare se fixează fără joc de tijă. Șuruburile de fixare se asigură cu sîrmă.

Demontarea mecanismului de schimbare a vitezelor la cutia de viteze ASH-75 se face în felul următor: fixarea pe banc; demontarea capacelor orificiilor dispozitivului de fixare și a pîrghiei de acționare a manșoanelor; slăbirea șuruburilor manșoanelor și furcilor de cuplare și scoaterea tijelor.

Defecțiunile și tehnologia de reparare sînt identice cu cele de la cutia de viteze AK 4-80.

Mecanismul de acționare, fixat pe capacul cutiei de viteze ASH-75, se demontează după îndepărtarea siguranței elastice. Uzarea suprafețelor de lucru ale pîrghiei cu articulație sferică, precum și a pastilelor sferice, sînt defecțiunile cele mai frecvent întîlnite, remedierea constînd în înlocuirea acestora.

Arborele secundar al cutiei de viteze AK 4-80 (fig. 4.30) se demontează în următoarea ordine: pinionul pentru mersul înapoi 2, rulmentul cu role 3, bucușă 4, butucul de cuplare 5; manșonul distanțier 7; manșonul de cuplare 6 pentru viteza I; butucul manșonului de comandă 8; pinionul 9 pentru viteza I; rulmentul cu ace 10.

După aceea, arborele 1 se prinde într-o menghină și se continuă demontarea următoarelor piese: inelul elastic 23; rulmentul cu role cilindrice 22 și piulița crenelată 21; manșonul de comandă 20 pentru viteza a IV-a și butucul manșonului de comandă 19; manșonul distanțier 18; pinionul 17 pentru viteza a III-a; rulmentul cu ace 16; manșonul de comandă 15; siguranța 14; butucul manșonului de comandă 13; pinionul 12 pentru viteza a II-a; rulmentul cu ace 11.

Demontarea arborelui secundar la cutia de viteze ASH-75 (fig. 4.31) se execută în felul următor: se îndepărtează pinionul 14 pentru viteza I, se fixează în menghină ansamblul arborelui secundar și se demontează în următoarea ordine: inelul elastic 1; cu ajutorul unei prese, rulmentul oscilant 2; sincronizatorul 3 pentru vitezele a IV-a și a V-a; pinionul 4 pentru viteza a IV-a; șaiba distanțieră 5; bucușă 6; pinionul 7 pentru viteza a III-a; șaiba distanțieră 8; bucușă 9; pana 13; sincronizatorul 10 pentru viteza a III-a și a II-a; cu ajutorul unei prese, butucul 11 al sincronizatorului; pinionul 12 pentru viteza I.

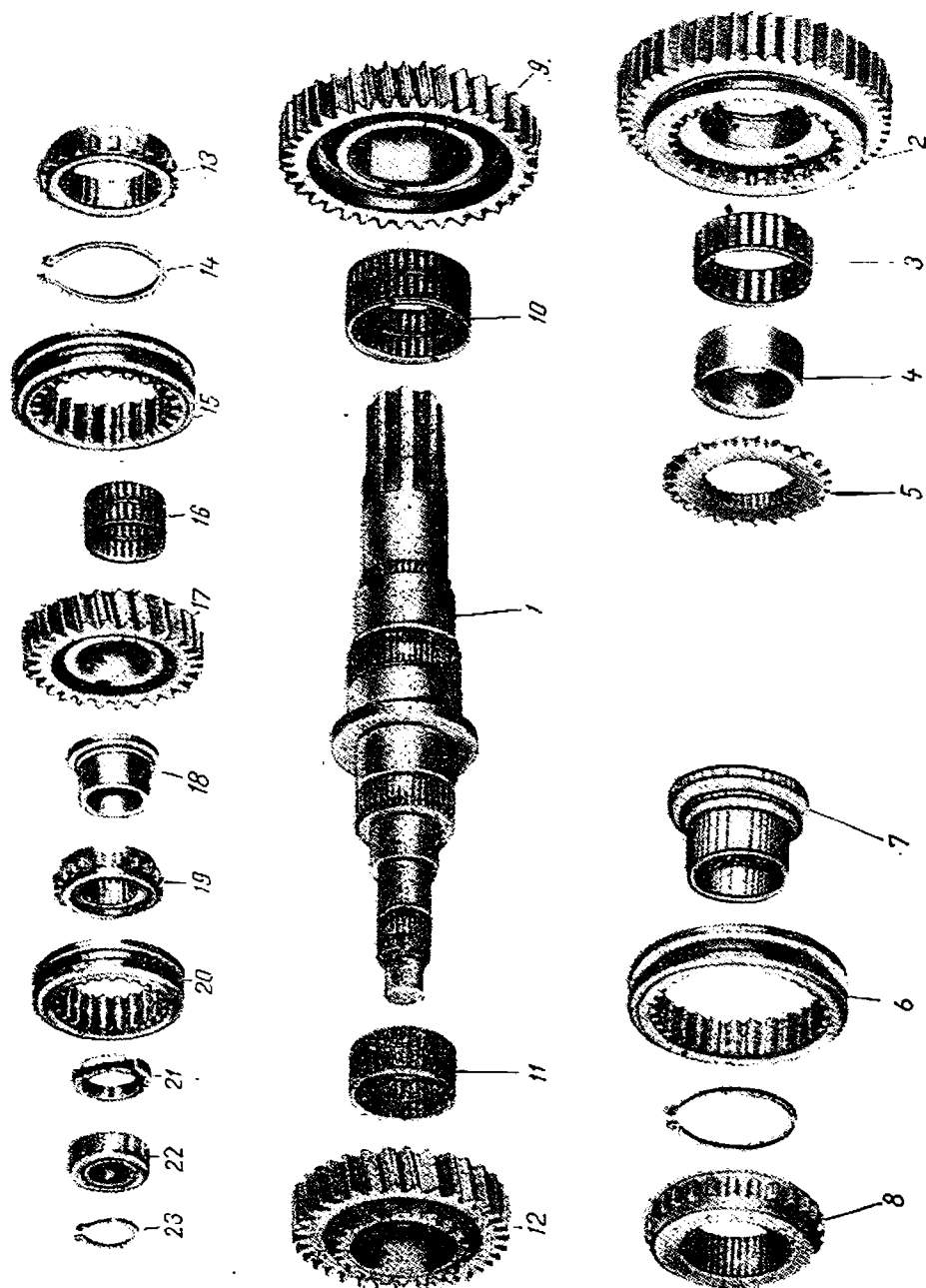


Fig. 4.30. Arborele secundar al cutiei de viteze AK—4—80 demontat.

Cele mai frecvente defecțiuni la arborele secundar sînt: uzura filetului pentru piulița de fixare din capul arborelui, a canelurilor și a canalelor de pană. La pinioanele montate pe arborele secundar se întîlnesc următoarele defecțiuni: dinții și canelurile uzate sau știrbite; rulmenții cu role, bușele de sprijin, șaibele distanțiere sau de reglare uzate. La

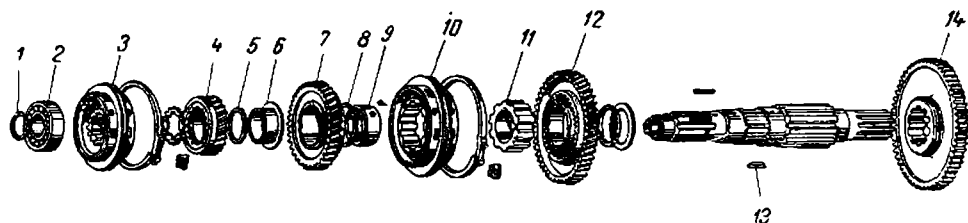


Fig. 4.31. Arborele secundar al cutiei de viteze ASH-75 demontat.

sincronizator, pe lângă defecțiunile enumerate la pinioane, mai apare uzura suprafeței de frecare.

Filetul arborelui se rectifică la o cotă mai mică, iar canelurile și canalele de pană uzate se încarcă cu aliaje dure, după care se prelucrează mecanic la cotele nominale. Arborele secundar, dacă prezintă fisuri sau crăpături de orice natură, încovoieri, răsuciri sau dacă suprafața de lucru a rulmenților cu role prezintă ciupituri mai mult de 10%, se înlocuiește.

Pinioanele cutiei de viteze (cu 10% din numărul de dinți uzați sau cu cca 20% din suprafață ciupită) se recondiționează prin încărcare cu sudură (uzura maximă admisă a dinților pinioanelor este de 0,22—0,3 mm din grosimea dintelui, 5% din lungimea acestuia și cel mult 25% din suprafața de lucru; dacă prezintă uzuri peste aceste valori, pinioanele se înlocuiesc). Valorile menționate sînt valabile și pentru dantura sincronizatorului, la care inelele de frecare uzate se înlocuiesc cu altele noi.

Asamblarea arborelui secundar se face în ordinea inversă demontării, jocul axial admisibil al roților dințate fiind de 0,2—0,35 mm.

La arborele intermediar de la cutia de viteze AK 4—80, pinioanele se demontează cu ajutorul unei prese mecanice cu șurub sau presă hidraulică.

ATENȚIE! — Trebuie să se evite depresarea prin bătăie cu ciocanul.

— La montare, pentru presarea roților pe arbore, este necesară încălzirea uniformă a acestora, la o temperatură de 160...180°C, pentru asigurarea strîngerii necesare.

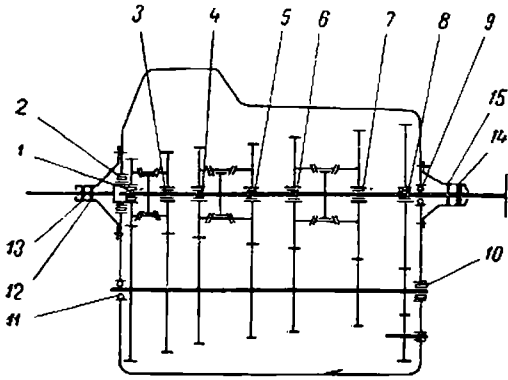
Demontarea arborelui intermediar la cutia de viteze ASH—75 se realizează asemănător, pinioanele fiind depresate, după desfacerea piuliței canelate.

Defecțiunile întîlnite la arborele intermediar și modul de remediere sînt, în general, aceleași ca la arborele secundar, canelurile arborelui fiind recondiționate prin încălcare cu sudură și prelucrate mecanic la cotele nominale.

Rulmenții se verifică atent după demontare, cei care prezintă ciupituri sau fisuri de orice natură (pe calea de rulare sau la bile) înlocuindu-se.

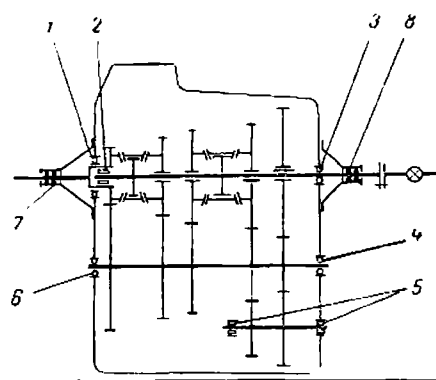
Manșetele de etanșare uzate sau ciupite se înlocuiesc. Scriile rulmenților și dimensiunile manșetelor de etanșare de la cutiile de viteze AK

Tabelul 4.2



| Poziția de pe figură | Denumirea | Seria sau dimensiunea |
|----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Colivie cu role | 31173 |
| 2 | Rulment cu role | NUP 314=03EN |
| 3 | Rulment cu acc | 57 × 63 × 43 |
| 4 | Rulment cu acc | 58 × 65 × 35,7 |
| 5 | Rulment cu ace | 80 × 88 × 40 |
| 6 | Rulment cu ace | 95 × 103 × 40 |
| 7 | Rulment cu ace | 80 × 88 × 46 |
| 8 | Rulment cu ace | 84 × 96 × 36,5 |
| 9 | Rulment cu bile | 6314 |
| 10 | Rulment role conice | 390.710 |
| 11 | Rulment role conice | 390.609 |
| 12 | Manșetă etanșare | 48 × 69 × 10 |
| 13 | Manșetă etanșare | 48 × 65 × 10 |
| 14 | Manșetă etanșare | 85 × 105 × 10 |
| 15 | Manșetă etanșare | 85 × 105 × 10 |

Tabelul 4.3



| Poziția de pe figură | Denumirea | Seria sau dimensiunea |
|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1 | Rulment radial-axial | 6314 |
| 2 | Rulment radial | 22207 (MSZ 722) |
| 3 | Rulment radial-axial | 6314 NR (MSZ 7613) |
| 4 | Rulment radial-axial | 6409 NR (MSZ 7604) |
| 5 | Rulment cu role | AS 800 S 2 |
| 6 | Rulment radial-axial | NJ 308 (MSZ 7113) |
| 7 | Manșetă etanșare | 45 × 62 × 12 |
| 8 | Manșetă etanșare | 85 × 110 × 13 |

4—80 și ZF S 6—80 sint date în tabelul 4.2, de la cutia de viteze ASH-75 — în tabelul 4.3 și de la cutia de viteze 2 M70 — în tabelul 4.4.

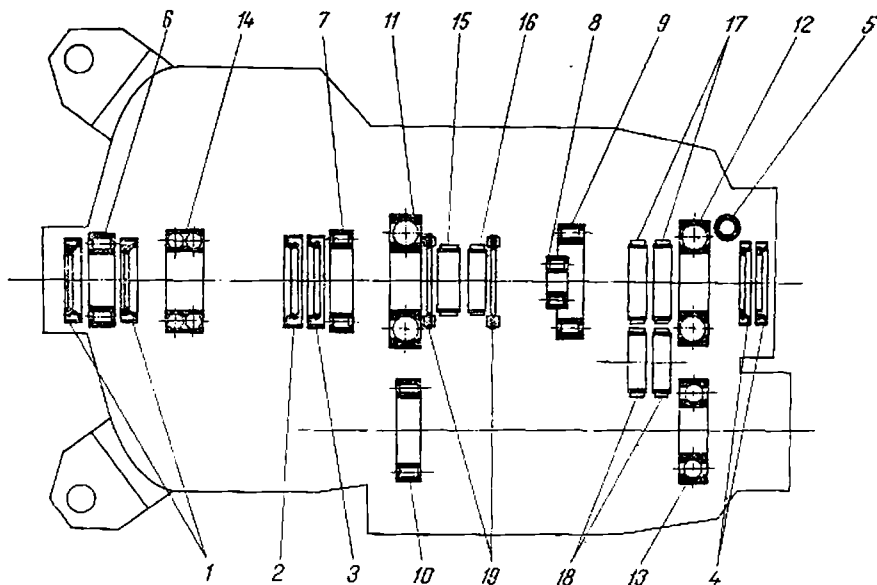
La carcasa cutiei de viteze, cele mai frecvente defecțiuni sînt : spăr-turi, fisuri, deteriorarea filetelor. Remedierea acestora se face prin sudare. Nu se admite sudarea porțiunilor care leagă găurile pentru rulmenții arborilor. Filetele deteriorate se recondiționează prin majorarea la cote imediat superioare, folosind prezoane în locul șuruburilor.

Asamblarea cutiei de viteze AK 4—80. Ordinea operațiilor este prezentată în cele ce urmează.

Montarea arborelui intermediar : se introduce în carcasă, în stare asamblată ; se presează pînă la refuz cei doi rulmenți de sprijin și se montează inelele elastice de fixare ; semontează capacul posterior, fixîndu-se definitiv cu șuruburile de prindere șabilele de reglaj (de grosimi diferite) în capacul din față ; jocul axial al arborelui intermediar trebuie să fie cuprins între 0,15 și 0,18 mm.

Montarea axului pentru mersul înapoi : se introduce rulmentul cu role în gaura pinionului ; se fixează în locul de montare ; se presează axul ; se stringe siguranța.

Tabelul 4.4



| Poziția de pe figură | Denumirea | Seria sau dimensiunea |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 1 | Manșetă de etanșare | 65 × 85 × 13 |
| 2 | Idem | 75 × 100 × 13 |
| 3 | Idem | 75 × 100 × 13 |
| 4 | Idem | 70 × 85 × 8 |
| 5 | Idem | 8 × 16 × 7 |
| 6 | Rulmenți cu role cilindrice | NU 2211 |
| 7 | Idem | RNU 212 |
| 8 | Idem | NU 2206 |
| 9 | Idem | NU 1016 |
| 10 | Idem | NJ 310 |
| 11 | Rulment cu bile | 6411 N |
| 12 | Idem | 6312 |
| 13 | Idem | 6311 N |
| 14 | Rulment cu donă și șiruri de bile | 24-001-5632 |
| 15 | Rulment cu ace | K 65 × 30 INA |
| 16 | Idem | K 65 × 20 INA |
| 17 | Idem | K 85 × 20 INA |
| 18 | Idem | K 60 × 65 × 20 |
| 19 | Rulment axial cu ace | AXK 7095 INA |

Montarea arborelui secundar : se introduce în carcasă în stare asamblată; se presează rulmentul din spate și roata melcată a kilometrajului; se verifică starea semeringurilor din capacul roții melcate; se montează capacul; se introduce pe caneluri flanșa de cuplare; se montează rondeaua; se asigură șuruburile cu sîrmă. Jocul axial al arborelui trebuie să fie sub 0,1 mm.

Montarea arborelui primar : se introduce în carcasă în stare asamblată ; se montează flanșa arborelui, o atenție deosebită acordându-se stării simeringurilor montate în capac, acestea schimbându-se numai cu cutia de viteze demontată.

Montarea capacului : cu toate pinioanele și manșoanele de cuplare în punctul mort (la fel și mecanismul de schimbare a vitezelor), se fixează capacul pe carcasă, având grijă ca furcile de cuplare să intre în gulerele de etanșare nouă.

Montarea sistemului de acționare : se urmărește ca nuca de acționare să intre între creștăturile manșoanelor ; se fixează cu șuruburi carcasa sistemului de acționare.

Asamblarea cutiei de viteze ASH 75. Succesiunea operațiilor este aceeași ca și la AK 4—80. În locul capacului din fața arborelui intermediar se montează pompa de ulei, iar după montarea arborelui se continuă cu asamblarea mecanismului de schimbare a vitezelor, care se fixează cu cinci șuruburi pe carcasă. Cu mecanismul de acționare la punct mort, se montează capacul cutiei de viteze.

Recomandări pentru asamblarea cutiilor de viteze. Calitatea asamblării este condiționată de folosirea sculelor și dispozitivelor necesare, o atenție deosebită acordându-se montării rulmenților, această operațiune având mare influență asupra duratei de funcționare. Rulmenții trebuie presați cu ajutorul unor dornuri, de preferință cu tijă de centrare sau dornuri tubulare, executate din metal moale. Forța de presare trebuie să se aplice numai inelului care se montează cu stringere, loviturile aplicându-se succesiv, mutind dornul pe diverse porțiuni ale inelului. După presare, rulmenții se verifică (trebuie să se rotească ușor și lin cu mâna).

Toate piesele, dar mai ales rulmenții, se montează numai după ce au fost bine spălați și unși. Se recomandă, de asemenea, respectarea jocurilor prescrise.

4.3.4. Rodarea cutiei de viteze. Operațiunea de rodare, neglijată uneori în practică, are o importanță deosebită și este obligatorie pentru cutiile de viteze noi, pentru cele reparate la care s-au înlocuit 25% din angrenaje și, în special, pentru cele care înglobează piese recondiționate. Cu ocazia rodării se depistează eventualele defecțiuni. Rodarea se face pe un stand de rodaj, antrenat de un motor electric, în și fără sarcină. Standul este prevăzut cu o frână cu apă, oferind posibilitatea rodării simultane a două cutii, prin cuplarea ieșirii uneia cu intrarea celeilalte.

Înainte de rodare se va completa, pînă la nivelul indicat, uleiul în carcasă. Pe parcursul rodajului se verifică : modul de cuplare a vitezelor ; temperatura lubrifiantului (maxim 80°C) ; dacă se aud zgomote suspecte ; dacă sînt scurgeri de ulei pe la îmbinări. Defecțiunile constatate se vor remedia pe loc.

Rodarea fără sarcină se face cu o turație de 1 400 rot/min la intrarea în cutia de viteze. Rodajul în sarcină se face la o turație de 1 600 rot/min (la intrare) și un moment de 30 daN.m, la toate treptele de viteză. Timpul de rodare este de 10 min pentru mersul în gol, de 3 min pentru vitezele inferioare (I, II, III) și de 10 min pentru cele superioare (IV, V, VI).

TRANSMISIA CARDANICĂ

Transmisia cardanică are rolul de a transmite cuplul motor de la cutia de viteze la puntea-spate, sau de la ambreiaj la cutia de viteze și apoi la puntea-spate, în cazul montării cutiei de viteze pe rama șasiului.

La autobuze, pentru transmiterea momentului motor de la cutia de viteze la puntea-spate, se folosesc transmisii cardanice cu două articulații rigide, cu viteza unghiulară uniformă a arborelui condus. Întrucât autobuzele au, în general, o singură punte motoare, iar motoarele sînt dispuse în apropierea acesteia, transmisiile cardanice nu au puncte intermediare de sprijin.

Pentru transmiterea momentului motor de la ambreiaj la cutia de viteze sau de la volant la acesta — în cazul folosirii transmisiilor automate sau semiautomate — se utilizează atît transmisii cardanice simple, cît și transmisii cardanice cu articulații elastice. Acestea din urmă se întîlnesc numai în situațiile în care unghiul dintre cei doi arbori — condus și conducător — nu depășește $4-6^\circ$ și sînt datorate în special dezaxărilor provenite din montaj sau micilor deformații.

În construcția de autobuze moderne se remarcă tendința montării cutiilor de viteze, inclusiv a celor automate și semiautomate, direct pe motor.

5.1. Construcție și funcționare

Ansamblul transmisiei cardanice a autobuzului ROMAN 112 UD (fig. 51) este caracteristic tuturor autobuzelor cu motoare diesel horizontale dispuse sub podea, la mijloc, avînd cutia de viteze montată pe motor. Se compune din : arborele cardanic 1 din oțel, în care este presat și sudat arborele canelat 2 și pe care culisează arborele glisant 3, avînd rolul de a modifica lungimea transmisiei. La cele două capete sînt montate articulații cardanice rigide. Ungerea articulației se face prin gresorul 9.

Acest ansamblu permite transmiterea momentului motor sub un unghi maxim de $\pm 35^\circ$ între arborii conducător și condus, la o turație maximă de 3 600 rot/min. Cuplul nominal este de 65 daN·m, pentru scurtă durată cuplul maxim ce poate fi transmis ajungînd la 530 daN·m. Lungimea maximă de glisare este de 65 mm.

Lungimea arborelui cardanic diferă de la un tip de autobuz la altul (tabelul 5.1).

Ansamblul transmisiei cardanice de la autobuzul SM 111 (fig. 5.2) este compusă din două părți independente : partea din față, care transmite momentul de la motor la cutia de viteze și cea din spate, care asigură transmiterea momentului de la cutia de viteze la puntea din spate.

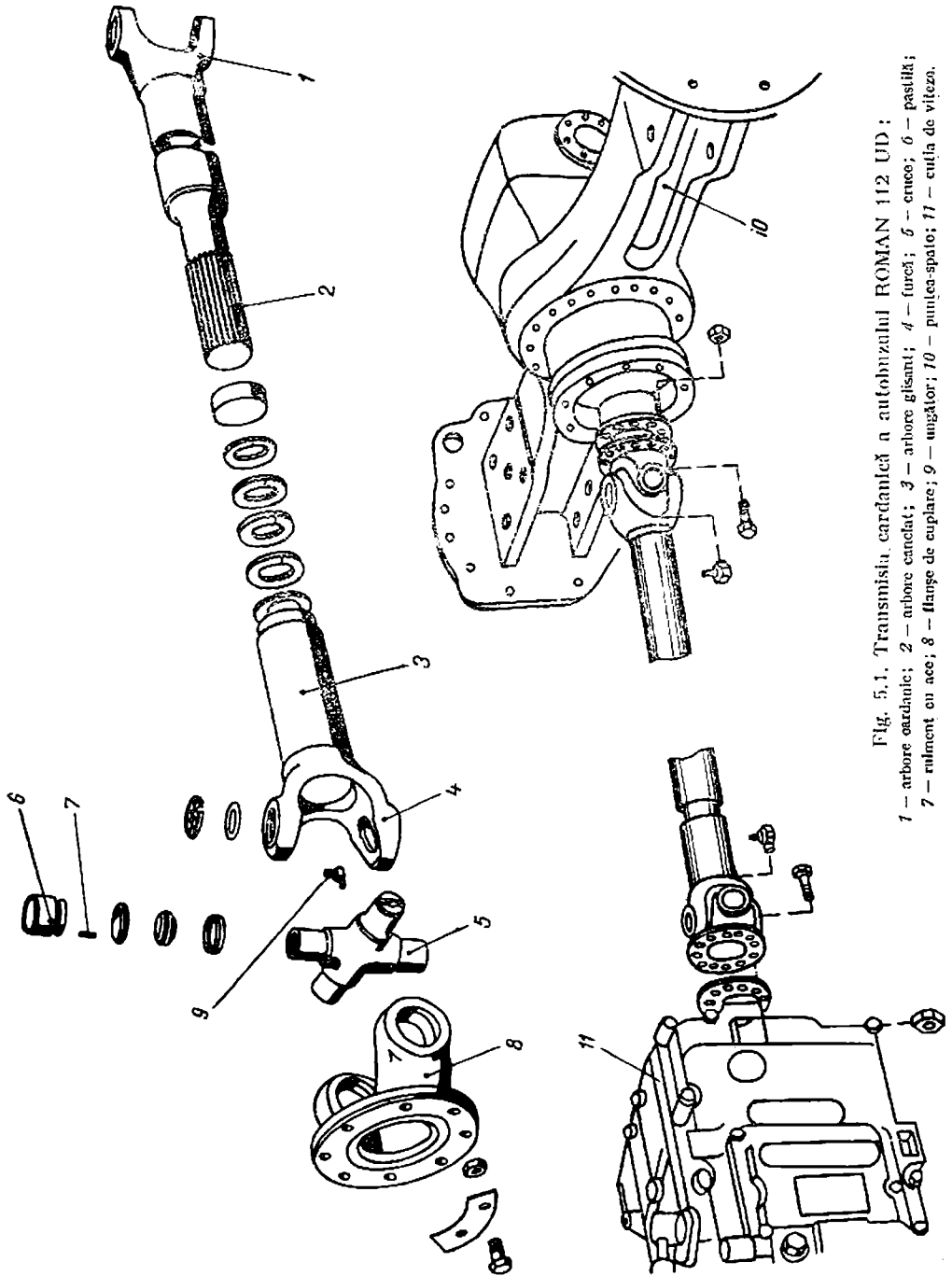


Fig. 5.1. Transmisia cardanică a autoturizului ROMAN 112 UD ;
 1 - arbore oscilant; 2 - arbore cuncat; 3 - arbore glisant; 4 - furcă; 5 - cruce; 6 - pastilă;
 7 - rulment cu ac; 8 - flanșe de cuplare; 9 - unghior; 10 - puntea-spate; 11 - cutia de vitezo.

Tabelul 5.1

| Tipul autobuzului | Cutia de viteze | | Lungimea mm |
|-------------------|---------------------------|------------------------|----------------|
| Roman 112 UD | AK4-80 (S4-80) | cu punte-spate RABA | 890 |
| | | cu punte-spate MAN | 1 010 |
| Roman 111 RDT | AK6-80 (S6-80) | cu punte-spate RABA | 480 |
| | | cu punte-spate MAN | 615 |
| Ikarus 260 și 280 | HAFE-ASH-75 PRAHA 2H70 | | 690 |
| | | | 850 |
| Ikarus 556-180 | HFGY AS70-6 | FAȚĂ | 485 |
| | | SPATE | 1 060 |
| SM 11 | PRAHA 2M70 | | 760 |

Partea din față este o transmisie cu articulații elastice, formată din arborele 1, care se termină cu flanșele sudate 2. Cuplajul elastic este compus din elementul elastic hexagonal 3 și flanșele 4 cu trei proeminențe, fixate de elementul elastic cu șuruburi, având între ele un decalaj de 60°. Transmisia cardanică 6, articulată cu puntea motoare 7 este cu articulații rigide.

5.2. Întreținerea transmisiei cardanice

Transmisia cardanică nu necesită o întreținere deosebită, aceasta rezumându-se la stringerea șuruburilor de fixare și ungerea articulațiilor rigide la ficcare revizie tehnică. Ungerea punctelor de gresare se face cu unsoare cu adaos de MoS₂. Apariția zgomotelor indică, de obicei, slăbirea sau uzarea pronunțată a pieselor, trebuind să se ia imediat măsuri pentru eliminarea cauzelor; altfel există pericolul defectării și a agregatelor cu care este articulată transmisia cardanică. La montarea transmisiei trebuie avut în vedere ca furcile arborelui cardanic să fie în același plan, iar porțiunea culisantă să fie dispusă către agregatul de la care se transmite mișcarea.

La transmisia cardanică cu articulații rigide, cele mai frecvente defecțiuni sînt: uzarea crucilor cardanice, a rulmenților cu role și a canelurilor. Pentru remedierea acestora este necesară demontarea transmisiei de pe autobuz. După îndepărtarea suporturilor de tablă ale șuruburilor de fixare, se scot șuruburile și apoi arborele cardanic.

Operațiile următoare sînt: demontarea transmisiei în părți componente prin scoaterea inelelor de siguranță și apoi a rulmentului cu role; spălarea pieselor și verificarea dimensională a acestora. În cazul în care uzurile depășesc valorile limită admisibile, piesele respective se schimbă. De asemenea, dacă se constată eventuale fisuri sau imprimări pe rolete

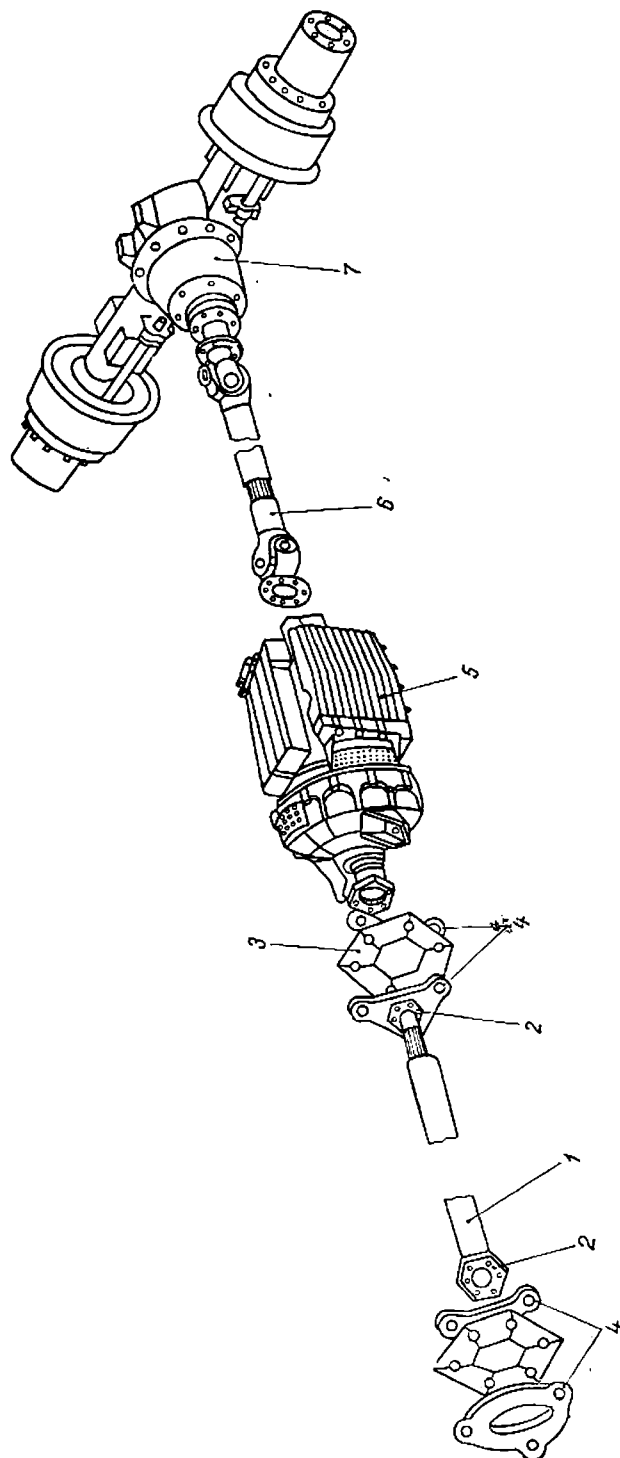


Fig. 5.2. Transmisia cardanică a autobuzului SM 11;
 2 — element elastic hexagonal; 5 — cutia de viteze 2M70; 6 — arbore cardanic cu articulații rigide; 7 — puntea-spate

rulmenților, aceștia se schimbă, chiar dacă nu sînt atinse limitele de uzură. Îndoirea accidentală a arborelui cardanic impune schimbarea acestuia. După asamblare, furca culisantă trebuie să se deplaseze liber și fără joc, șuruburile de cardan strîngîndu-se cu un cuplu de 13 daN·m.

La transmisia cardanică cu atriculații elastice, defecțiunea cea mai frecventă este ruperea manșonului de cauciuc în dreptul umerilor de prindere, înlocuirea acestuia efectuîndu-se cu ansamblul cuplajului în stare demontată.

În toate cazurile, jocul lateral între canelurile furcii culisante și capul canelat al arborelui trebuie să fie de max. 0,45 mm; în caz contrar se înlocuiește arborele cardanic.

Orice înlocuire mai importantă de piese ale transmisiei cardanice trebuie să fie urmată de echilibrarea dinamică a acesteia. Dezechilibrul admisibil este de 80—90 g·cm și se realizează prin sudarea, pe arbore, a unor bucăți de tablă.

Sistemul punte-spate are rolul de a mări și de a transmite momentul motor de la arborele cardanic la roțile motoare; ca parte componentă a sistemului de susținere și propulsie a autovehiculului asigură transmiterea forțelor exterioare de la și spre roțile motoare.

Realizarea unui raport de transmitere mare, fără a adopta soluția reductorului central în două trepte montat în partea centrală a punții spate (care ocupă spațiu și mărește înălțimea maximă a punții) a fost posibilă prin amplasarea celei de-a doua trepte a reductorului în roți sau în apropierea acestora, determinând apariția reductoarelor laterale, sau a mecanismelor planetare de antrenare a roților. Această soluție s-a generalizat în construcția punților-spate pentru autobuze.

6.1. Construcție și funcționare

Sistemul punte-spate este format dintr-un ansamblu de mecanisme montate într-o carcasă : reductorul central, diferențialul, reductorul lateral sau mecanismul planetar de acționare a roților, arborii planetari.

Reductorul central (fig. 6.1, a) are rolul de a mări momentul motor și a-l transmite din planul longitudinal în planul transversal al autobuzului, la reductoarele laterale, cilindrice sau planetare, prin intermediul arborilor planetari. Se compune din : arborele cu pinion conic 1, rulmentul conic 2, carcasa 3 și coroana dințată 4, fixată prin șuruburi pe carcasa diferențialului 5.

Diferențialul (fig. 6.1, b) permite roților motoare să se rotească independent una față de alta, creînd astfel posibilitatea ca la viraje să parcurgă spații diferite, în același interval de timp. Se compune din ansamblul de pinioane montate în carcasa 5. Cele patru pinioane satelit 7, montate pe crucea 6, sînt angrenate cu cele două pinioane planetare 8, montate prin caneluri pe arborii planetari 9.

Reductorul lateral (fig. 6.1, c) asigură multiplicarea momentului motor transmis roților. Se compune dintr-un angrenaj (pinionul 10 și roata dințată 13), care se sprijină pe perechile de rulmenți 11 și 12, montați în carcasa 15, fixată pe corpul punții-spate.

Mecanismul planetar de acționare a roților (fig. 6.1, d) are același rol ca reductorul lateral. Se compune din roata conducătoare 16 și sateliții 17, montați pe suportul 18. Coroana dințată 19, pe care se rostogolesc pinioanele satelit în timpul mersului, este fixată rigid pe fuzeta punții-spate. Mișcarea roților conducătoare se transmite butucului roții prin intermediul sateliților și al suportului acestora.

Arborii planetari 9 și 14 de la punțile-spate ale autobuzelor sînt de tip complet descărcați (solicitați numai la răsucire).

Carcasa punții-spate 20 este, în general, de tip nedemontabil, executată din tablă presată și sudată.

6.1.1. Punțile-spate RABA. La autobuze se folosesc mai multe tipuri constructive de punți-spate, care se deosebesc prin valoarea raportului de transmitere (tabelul 6.1) și modul de prindere a roților pe butuc.

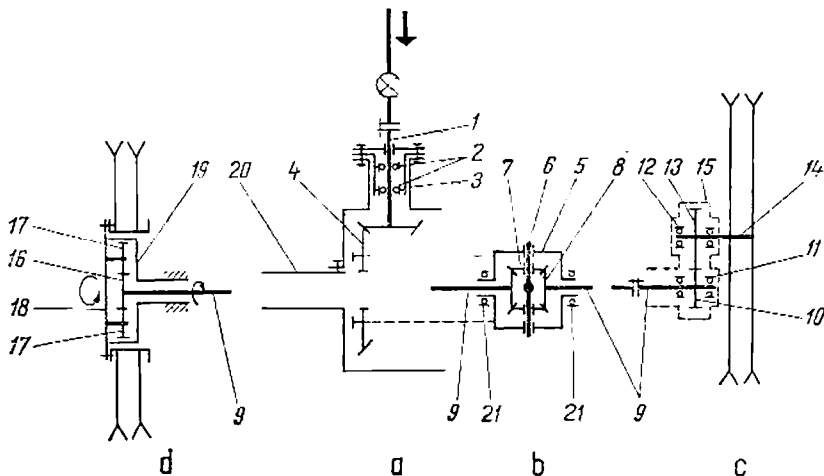


Fig. 6.1. Schema cinematică a punții-spate :

a — reductorul central ; b — diferențialul ; c — reductorul lateral ; d — mecanism planetar de acționare a roților ; 1 — arbore cu pinion conic ; 2 — rulment conic ; 3 — carcasa reductorului central ; 4 — coroană dințată ; 5 — carcasa diferențialului ; 6 — crucea pinioanelor sateliți ; 7 — pinion satelit ; 8 — pinion planetar ; 9 — arbore planetar ; 10 — pinion conducător ; 11 și 12 — rulmenți ; 13 — roată dințată ; 14 — arbore planetar ; 15 — carcasa reductorului lateral ; 16 — roată conducătoare ; 17 — pinion satelit mecanism planetar ; 18 — suport ; 19 — coroană dințată ; 20 — carcasa punții-spate ; 21 — rulmenți carcasa diferențial.

Puntea-spate RABA MVG 01808 care echipează autobuzele IKARUS 260 și 280 are carcasa de tip nedemontabil, executată din tablă presată și sudată, fără capac de vizitare (fig. 6.2). Pe partea din spate (numai la autobuzele articulate) sînt sudați suportii barelor, care asigură ghidarea punții în raport cu cadrul autobuzului. Reductorul central și diferențialul, montate în carcasa 17, constituie o unitate funcțională distinctă. Pinionul conic 22 este montat în manșonul lagăr 18, pe cei doi rulmenți cu role conice 24 și 25, flanșa 23 asigurînd cuplarea cu transmisia cardanică. Carcasa diferențialului, pe care este fixată coroana dințată 16, se sprijină în carcasa reductorului central pe rulmenții cu role conice 32; de la diferențial la mecanismul planetar de acționare a roților mișcarea se transmite prin intermediul arborelui planetar 7. Pe carcasa diferențialului 37 este prinsă, cu șuruburi, fuzeta 5, pe care este montat butucul roții 8, pe rulmenții 39 și 41.

Cinematica mecanismului planetar de antrenare a roților este de tip clasic (v. fig. 6,1, d). Capacul 46 permite vizitarea angrenajului planetar, iar șaibele 52 și știftul 48 — reglarea jocului axial al arborelui planetar. Orificiul 47 servește pentru umplerea și controlul nivelului de ulei din spațiul mecanismului de acționare a roților, iar orificiul 43 pentru scurgerea

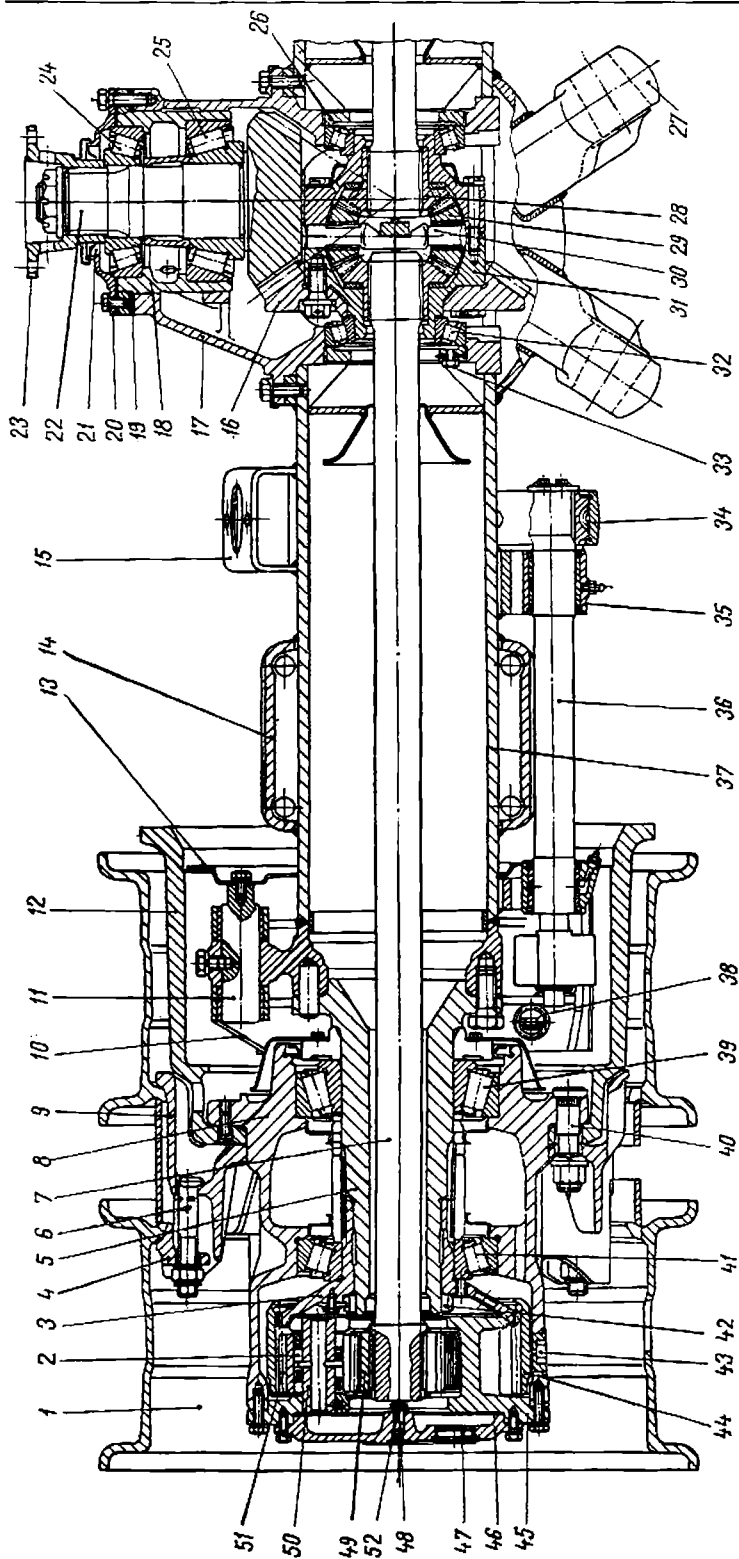


Fig. 6.2. Puntea-spate RABA MVG 01808 :

1 - jantă; 2 - colivă cu role ac; 3 - butuc canelat; 4 - elemă fixare roată; 5 - fusul punte-spate; 6 - bulon roată; 7 - arbore planetar; 8 - butuc roată; 9 - suport roată; 10 - sabot frână; 11 - bolț sabot; 12 - tambur; 13 - apărătoare spațiu sabot; 14 - suprafață de prindere a tonjeroanelor; 15 - suport cilindru spate; 16 - coroană dințată; 17 - carcasă rolurilor centrale; 18 - manșon pînion conic; 19 - șabla reglaj joc axial pînion conic; 20 - șabla reglaj angrenare pînion conic - coroană dințată; 21 - siniering; 22 - pînion conic; 23 - flanșă de cuplare; 24 și 25 - rulmenți cu role conice; 26 - pîniița de fixare rulmenți carcasă diferențial; 27 - suport; 28 - lagăr arbore cu cămă; 29 - pînion sabot; 30 - cruce sabot; 31 - carcasă diferențial; 32 - rulmenți cu role conice; 33 - siguranță de fixare; 34 - levier reglabil de frână; 35 - lagăr arbore cu cămă; 36 - arbore cu cămă; 37 - coroană dințată; 38 - arc ropel sabot; 39 și 41 - rulmenți cu role conice butuc roată; 40 - bulon suport roată; 42 - pîniița; 43 - orificiu de scurgere uleiului; 44 - coroană dințată; 45 - suport mecanism acționare; 46 - capac; 47 - orificiu de umplere; 48 - știft limitator; 49 - butuc limitator; 50 - roată conducătoare; 51 - pînion satelit meca-nism planetar; 52 - șabla de reglaj joc axial arbore planetar.

Tabelul 6.1

| Caracteristica | Puntea spate RABA | | Puntea spate MAN H 1045 (Roman) |
|---|--|----------------------------------|------------------------------------|
| | tip MVG 01806 și 01808 (Ikarus 260-280) | tip 01890 (Roman, IK4, SM 11) | |
| Sarcina minimală, daN | 10 000 | 10 000 | 10 000 |
| Sarcina maximă admisibilă, daN | 12 000 | 12 000 | 12 000 |
| Cuplul maxim de antrenare, daNm | 450 | 450 | 450 |
| Diametrul tamburului de frână, mm | 420 | 420 | 420 |
| Raportul de transmitere: | | | |
| — pinion de atac și coroană | $i_1 = \frac{34}{19} = 1,79$ | $i_1 = \frac{34}{19} = 1,79$ | $i_1 = \frac{23}{10} = 2,3$ |
| — mecanismul de antrenare a roților | $i_2 = \frac{48}{18} + 1 = 3,66$ | $i_2 = \frac{64}{26} + 1 = 3,46$ | $i_2 = \frac{33}{12} = 2,75$ |
| — total | $i_0 = 6,56$ | $i_0 = 6,19$ | $i_0 = 6,19$ |
| Greutatea punții, daN | 740 | 720 | 650 |
| Jocul între saboți și tambur, mm | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Cuplul de stringere a roților, daN·m | 38-40 | 36-40 | 36-40 |
| Cantitatea de ulei, l: | | | |
| — carcasa punții | 9 | 9 | 6 |
| — mecanismul de acționare a roților | 3+3 | 3+3 | — |

uleiului. Tamburul 12 este fixat pe butucul roții cu ajutorul unor șuruburi cu cap inecat, în interiorul acestuia găsimu-se montați saboții 10, acționați de arborele cu camă 36, mișcarea fiind transmisă de cilindrul de frână prin intermediul levierului reglabil 34. Roțile (sistem trilex) sînt fixate, cu clemele 4 și buloanele 6, pe suportul 9, montat pe butucul roții cu buloanele 40.

Puntea-spate RABA 01890 este o variantă modernizată (fig. 6.3), reductorul central și diferențialul fiind la fel ca la puntea-spate RABA MVG 01808. Construcția mecanismului planetar de acționare a roților diferă însă, avînd numai trei roți planetare iar butucul roții 14 fiind montat pe fuzeta 9, prin rulmenții 13 și 16. De flanșa butucului 14 se fixează, prin intermediul buloanelor 15, tamburul 5 și carcasa mecanismului planetar 10.

6.1.2. Puntea-spate MAN H 1045. Este de construcție rigidă, cu arbori de transmisie separați și reductoare laterale (fig. 6.4). Corpul 1 este turnat din oțel și are formă de I. La cele două capete se montează carcusele 51 ale reductoarelor laterale și lagărele 10 ale arborelui cu camă. Pinionul conic 19 se sprijină în manșonul-lagăr 25, prin rulmenții 15 și 16. Între cei doi rulmenți se află manșonul distanțier 26 și șaibele de reglaj 24, din care se reglează jocul axial. Flanșa de cuplare 18, montată pe canelurile pinionului de atac, este fixată cu piulița 21. Împreună cu capacul 17, în care este montat simeringul 22, pinionul de atac constituie o unitate funcțională bine definită componentă a reductorului central. Carcasa diferențială

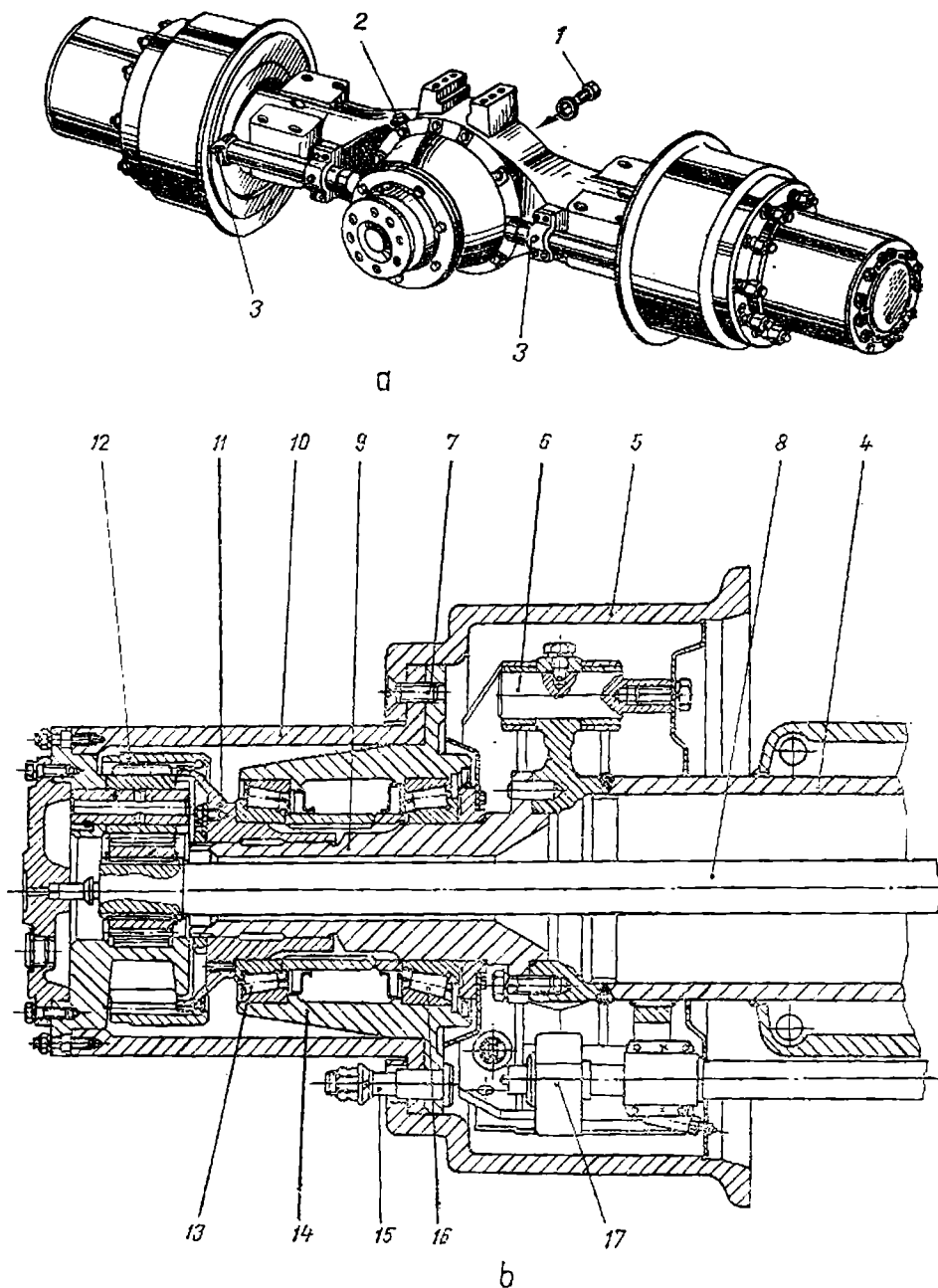


Fig. 6.3. Puntea-spate RABA 01890 :

a – vedere generală; *b* – mecanismul planetar de acționare și butucul roții; 1 – șurubul orificiului de umplere; 2 – supapă de aerisire a carterului; 3 – unghior; 4 – carterul punții; 5 – tambur; 6 – bolt-șabot; 7 – șurub; 8 – arbore planetar; 9 – fuzetă; 10 – carcasă mecanism planetar; 11 – butuc canelat; 12 – coroană dințată; 13 și 16 – rulmenți; 14 – butucii roții; 15 – bulon roată; 17 – arbore cu camă.

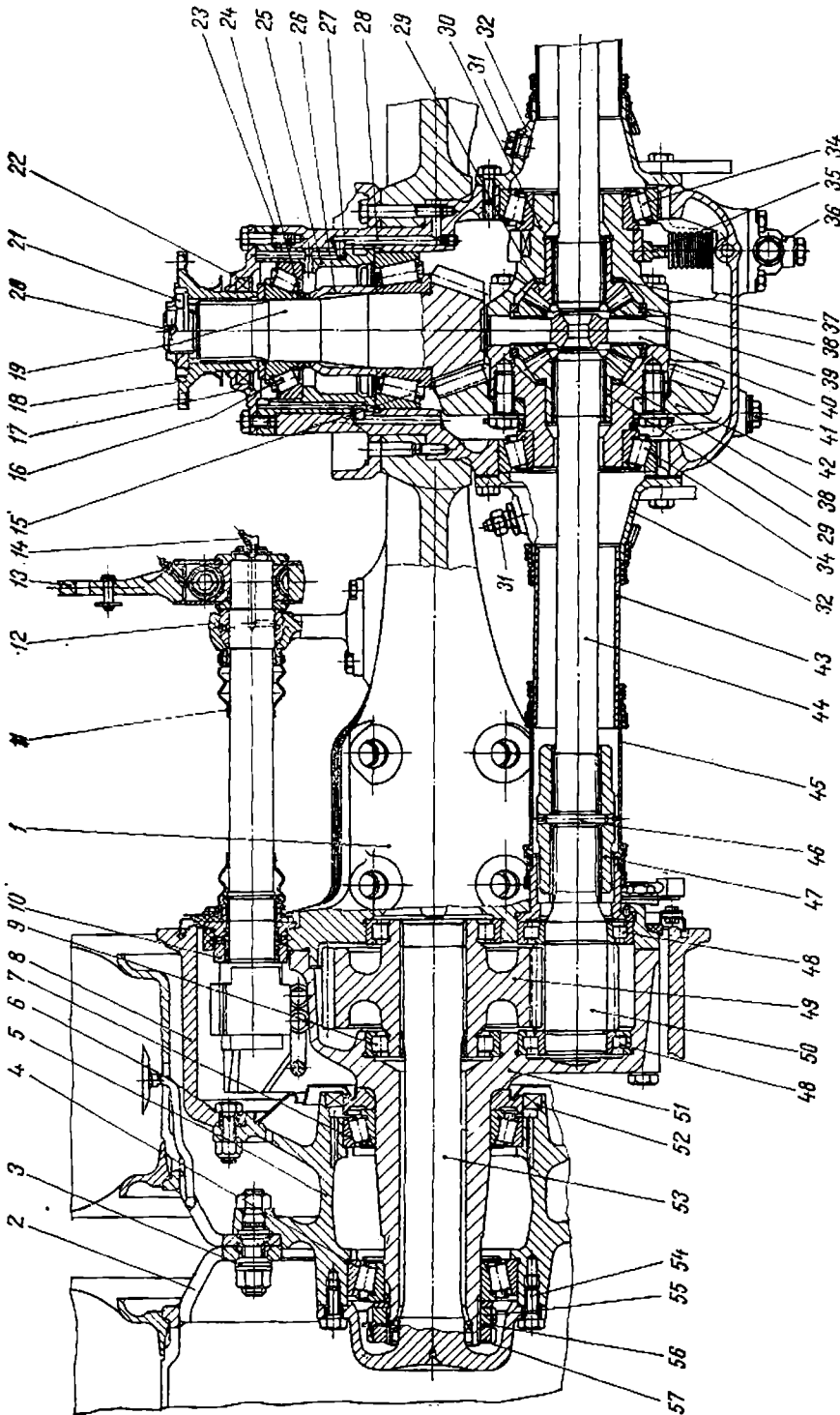


Fig. 6.4. Puntea-spate MANNH 1045:

1 - corpul puștii; 2 - fantă; 3 - bulon roată; 4 și 7 - rulmenți conici; 5 - butuc roată; 6 - șurub fixare tambur; 8 - tambur; 9 - rulment roată cilindrică reductor; 10 și 12 - lagăr arbore cu conă; 11 - manșon din cauciuc; 13 - levier reglabil de frână; 14 - unghior; 15 și 16 - rulmenți conici; 17 - oțac; 18 - flanșă de caplare; 19 - pînion conic; 20 - cil splintecă; 21 - puștia; 22 - siniering; 23 - șalbă regiî joc axial pînion conic; 25 - manșon-lagăr; 26 - manșon distanțier; 27 - carcasă reductor central; 28 - canal de ungere; 29 - pînion planetar; 30 - carcasă diferențial; 31 - supapă de aerisire; 32 - capac la țară; 33 - manșon de protecție; 34 - rulment carcasă diferențial; 35 - cută neșonare pompă ulei; 36 - pompă de ulei; 37 - șalbă de presiune pînion planetar; 38 - șalbă de presiune pînion satelit; 39 - pînion satelit; 40 - cruce pînioane satelit; 41 - orificiu de umplere; 42 - coroană dințată; 43 și 45 - arbori de antrenare; 44 - arbori de antrenare; 46 - știt de fixare; 47 - manșon canelată; 48 - rulman; 49 - roată dințată reductor lateral; 50 - pînion; 51 - carcasă reductorului lateral; 52 - siniering; 53 - arbore planetar; 54 - șurub; 55 - puștia; 56 - siguranță; 57 - contrapuștia.

lului este montată pe rulmenții conici 34, fixați axial cu capacele 32; pe capacul carcasei reductorului central este montată pompa cu piston 36, antrenată prin intermediul camei 35, care asigură ungerea sub presiune a reductoarelor laterale.

De la pinioanele planetare ale diferențialului, mișcarea se transmite reductoarelor laterale prin intermediul arborilor de antrenare 44, cuplați cu pinionul 50 al reductorului lateral, prin manșonul canelat 47, soluție care permite montarea și demontarea reductorului central, fără demontarea reductoarele laterale. De la roata condusă, mișcarea se transmite butucului roții prin intermediul arborelui planetar 53.

6.2. Întreținerea punții-spate

Lucrările de întreținere cuprind verificarea și stringerea îmbinărilor filetate, ungerea și reglarea angrenajelor.

Ungerea punții-spate. Se verifică și se completează nivelul uleiului, se înlocuiește uleiul și se gresesc articulațiile mobile.

Verificarea nivelului uleiului și ungerea articulațiilor mobile se execută cu ocazia fiecărei revizii tehnice. Verificarea se face la cca 30 min după oprirea autobuzului, prin orificiile de umplere. La punțile-spate RABA, spațiul pentru ulei din mecanismul de antrenare a roților nu este despărțit de spațiul reductorului central, astfel încât uleiul poate trece dintr-o parte în alta.

Verificarea și completarea nivelului uleiului trebuie să înceapă cu butucul roților și apoi la reductorul central.

Poziția orificiului de umplere la butucul roții în timpul verificării nivelului de ulei pentru toate punțile-spate RABA este indicată în figura 6.5. Nivelul corespunzător al uleiului în butucul roților este marcat cu linia A, situată la 29 mm sub axa orizontală a butucului roții.

La verificarea nivelului din reductorul central se desface șurubul orificiului de umplere (v. fig. 6.4, poz. 41 pentru punțile-spate MAN și fig. 6.3, poz. 1 pentru punțile RABA).

De asemenea trebuie să se verifice dacă sînt scurgeri de ulei, garniturile deteriorate înlocuindu-se. Cu această ocazie se spală și se suflă cu aer orificiul duzei de aerisire a carcasei, aflată în partea superioară dreaptă, la punțile RABA și pe capacele laterale ale reductorului central la punțile-spate MAN H 1045.

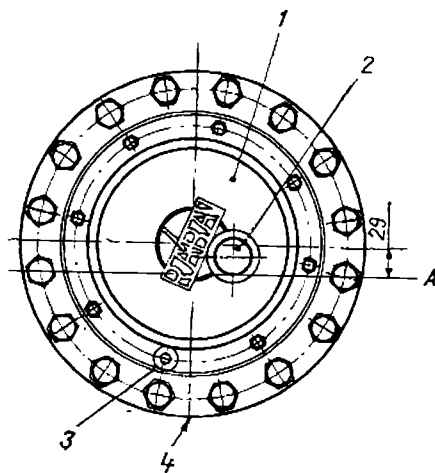


Fig. 6.5. Verificarea uleiului din butucul roții la punțile-spate RABA :

1 - capac; 2 - orificiu de umplere; 3 - orificiu de scurgere a uleiului la puntea RABA 01890; 4 - orificiu de scurgere la puntea RABA 01808.

ATENȚIE ! Nu se admite introducerea unei cantități de ulei mai mari decât cea prescrisă (v. tabelul 6.1), întrucât se produc suprapresiuni, care duc la scurgerea uleiului pe la garniturile de etanșare.

Înlocuirea uleiului se face după un parcurs de 24 000 km (la toate tipurile de punți motoare pentru autobuze), iar în timpul rodajului la 500 și la 2 500 km. Operația presupune scurgerea uleiului uzat din carcasa punții și din butucii roților (prin orificiile de scurgere), imediat după oprirea autobuzului, astfel încât uleiul să fie cald. Pentru toate tipurile de autobuze se folosește ulei de transmisie T80EP2 sau T90EP2, în funcție de anotimp. Șuruburile de golire prevăzute cu magnet trebuie curățate și spălate.

La autobuzele Roman, înlocuirea unsoării din butucul roții se face după un parcurs de 24 000 km. Se îndepărtează unsoarea veche, se spală cu petrol cavitatea și se introduce o cantitate de 200 g unsoare, uniform distribuită între cei doi rulmenți.

ATENȚIE ! Se va folosi numai unsoare cu adaos de MoS_2 .

6.3. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor și repararea punții-spate

Construcția acestui subansamblu este astfel concepută încât să permită demontarea și asamblarea unor unități componente, fără a fi necesară demontarea punții de pe autobuz; demontarea punții-spate se face doar cu ocazia reparațiilor capitale sau când reparația necesară este de volum mare. Punțile-spate MAN și RABA prezintă o mare siguranță în exploatare, numărul defecțiunilor fiind mic, mai ales dacă sînt întreținute conform normelor prescrise.

La punțile-spate MAN, defecțiunile mai frecvente apar la reductoarele laterale, datorită, în special, ungerii insuficiente, respectiv a exploatării punții cu ulei sub nivelul marcat.

La punțile-spate RABA 01890, cea mai frecventă defecțiune este ruperea buloanelor de fixare la roată din cauza slăbirii piulițelor.

ATENȚIE ! — Pentru prevenirea și reducerea unor asemenea defecțiuni trebuie să se verifice permanent strîngerea roților, să se folosească șabilele elastice, să se înlocuiască butucul roții și tamburul cînd găurile de fixare pe butuc sînt deteriorate.

— Nu este indicată sudarea buloanelor pe butuc.

— După fiecare intervenție la reductoarele laterale ale punții-spate MAN trebuie să se verifice modul de funcționare al pompei de ulei.

6.3.1. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor. De obicei defecțiunile cele mai frecvente constau din : zgomote anormale, corelate cu sau fără blocarea angrenajelor punții-spate; umezirea garniturilor de fricțiune, ca urmare a deteriorării etanșărilor butucului de roată respectiv.

În eventualitatea apariției zgomotelor este necesar să se stabilească dacă sînt datorate reductorului central al punții sau butucului roții, demontînd, pe rînd, arborii planetari și, dacă zgomotul anormal sau blocarea punții se mențin, rezultă că defecțiunea este în reductorul central, iar dacă dispar, atunci mecanismul de acționare este defect.

Cunoașterea defecțiunilor și a cauzelor care le generează (tabelul 6.2) este necesară pentru a localiza rapid defecțiunea.

Tabelul 6.2

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|--|--|
| 1. Autobuzul nu pornește de pe loc deși s-a introdus în viteză, ambreiajul este cuplat, iar arborele cardanic se rotește | Unul din arborii planetari este rupt Șuruburile care fixează coroana pe carcasa diferențialului sînt forfecate |
| 2. Zgomot permanent în carcasa punții-spate | Lubrifiant sub nivelul prescris Uzarea sau ruperea dinților angrenajului pinion conic — coroană dințată Pinionul conic și coroana dințată sînt reglate prea strîns Rulmenții pinionului conic și ai coroanei dințate sînt uzați |
| 3. Zgomot în carcasa punții-spate la intrarea autobuzului în curbă | Uzarea pinioanelor satelit sau a roților planetare Ruperea dinților pinioanelor diferențialului |
| 4. Zgomot la butucii roților | Jocul axial al arborelui planetar peste valoarea admisă (numai la punțile-spate RABA) Uzarea sau ruperea danturii la pinioanele mecanismului planetar de antrenare a roților Slăbirea piuliței din capul fuzetei Uzarea rulmenților din butucul roții |
| 5. Butucul roților se încălzește | Jocul de montaj al rulmenților și pinioanelor este sub valoarea minimă |
| 6. Ungerea garniturilor de frînă | Deteriorarea simeringului de etanșare și uzareainelului de presiune pe suprafața exterioară Jocul între inelul de presiune și fuzeta punții pe care este fixat Orificiul de aerisire al carterului punții-spate este infundat |
| Pierderi de ulei pe la butucul roții | Bușonul de golire sau de umplere nestrîns corespunzător Inelele de etanșare de pe capacul de vizitare (închidere) și suportul sateliților deteriorate |
| Ungere necorespunzătoare a reductorului lateral (la puntea-spate MAN) | Pompa de ulei de pe carcasa punții-spate este defectă Ulei sub nivel în carcasa punții |
| Puntea-spate blocată cu planetarele demontate | Ruperea dinților la coroana și pinionul de atac cu prinderea rupturii între dantură Griparea rulmenților pe care se află montat pinionul de atac și coroana |
| Blocarea punții-spate cu planetarele montate | Ruperea dinților pinioanelor satelit sau pinioanelor planetare Griparea rulmenților butucului roților ca urmare a ungerii necorespunzătoare Griparea pinioanelor reductorului sau a rulmenților pe care sînt fixate (puntea din spate MAN). |

6.3.2. Demontarea punții-spate de pe autobuz. La autobuzele ROMAN 112 UD, demontarea punții-spate necesită executarea următoarelor operații, indiferent de tipul punții-spate cu care sînt dotate: slăbirea piulițelor buloanelor roților; suspendarea autobuzului și demontarea arborelui cardanic; desfacerea legăturilor dintre tija cilindrilor de frînă și levierelor reglabile de frînă; introducerea, sub carcasa punții, a unui cric special, prevăzut cu suport de susținere adecvat și demontarea roților; desfacerea și îndepărtarea bridelor care fixează puntea-spate de căruciorul punții; demontarea suportului articulației de prindere a brațului triunghiular de la carcasa punții-spate. După executarea acestor operații, se lasă cricul în jos și se trage de sub autobuz împreună cu puntea-spate.

Montarea punții-spate se face în ordine inversă operațiilor de demontare.

ATENȚIE ! Puntea-spate nu se desprinde de cărucior pînă nu se îndepărtează bridele de fixare.

La autobuzele IKARUS, demontarea este mai dificilă, datorită soluției de fixare adoptate, demontarea presupunînd executarea următoarelor operații: slăbirea piulițelor buloanelor roților punții-spate; suspendarea autobuzului și introducerea căruciorului; demontarea arborelui cardanic de la flanșa de cuplare cu pinionul de atac; demontarea amortizoarelor punții-spate din suportii de prindere montați pe lonjeroanele suspensiei; desfacerea tijelor de comandă ale supapelor suspensiei din capul fixat pe lonjeroane; demontarea bolțurilor articulațiilor de prindere a barelor de ghidare de carcasa punții, a arcurilor pneumatice de pe lonjeroanele suspensiei, a lonjeroanelor de pe carcasa punții din bridele de fixare, după care se trag de sub autobuz, și a roților; scoaterea punții-spate de sub autobuz. Montarea se execută în ordinea inversă a operațiilor de la demontare, iar puntea-spate se introduce sub autobuz împreună cu lonjeroanele.

6.3.3. Repararea reductorului central la puntea-spate RABA. Repara-

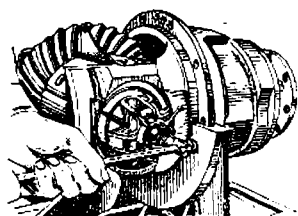


Fig. 6.6. Suport pentru demontarea reductorului central al punții-spate.

rarea reductorului central și a diferențialului este posibilă și fără demontarea punții de pe autobuz, prin următoarele operații: scurgerea uleiului din carterul punții; demontarea arborilor planetari; desfacerea piulițelor prezoanelor de fixare a carcasei reductorului central de corpul punții-spate.

După demontare, reductorul central se verifică în stare asamblată, pentru a se localiza defecțiunile.

Demontarea reductorului central. Se fixează reductorul pe un suport special (fig. 6.6) și se demontează ansamblurile sale principale.

Demontarea pinionului conic necesită deșurubarea piulițelor de fixare a manșonului-lagăr și demontarea acestuia împreună cu pinionul conic, folosind două șuruburi înșurubate în găurile din flanșa manșonului. Demontarea manșonului-lagăr este posibilă și cu reductorul central montat pe autobuz.

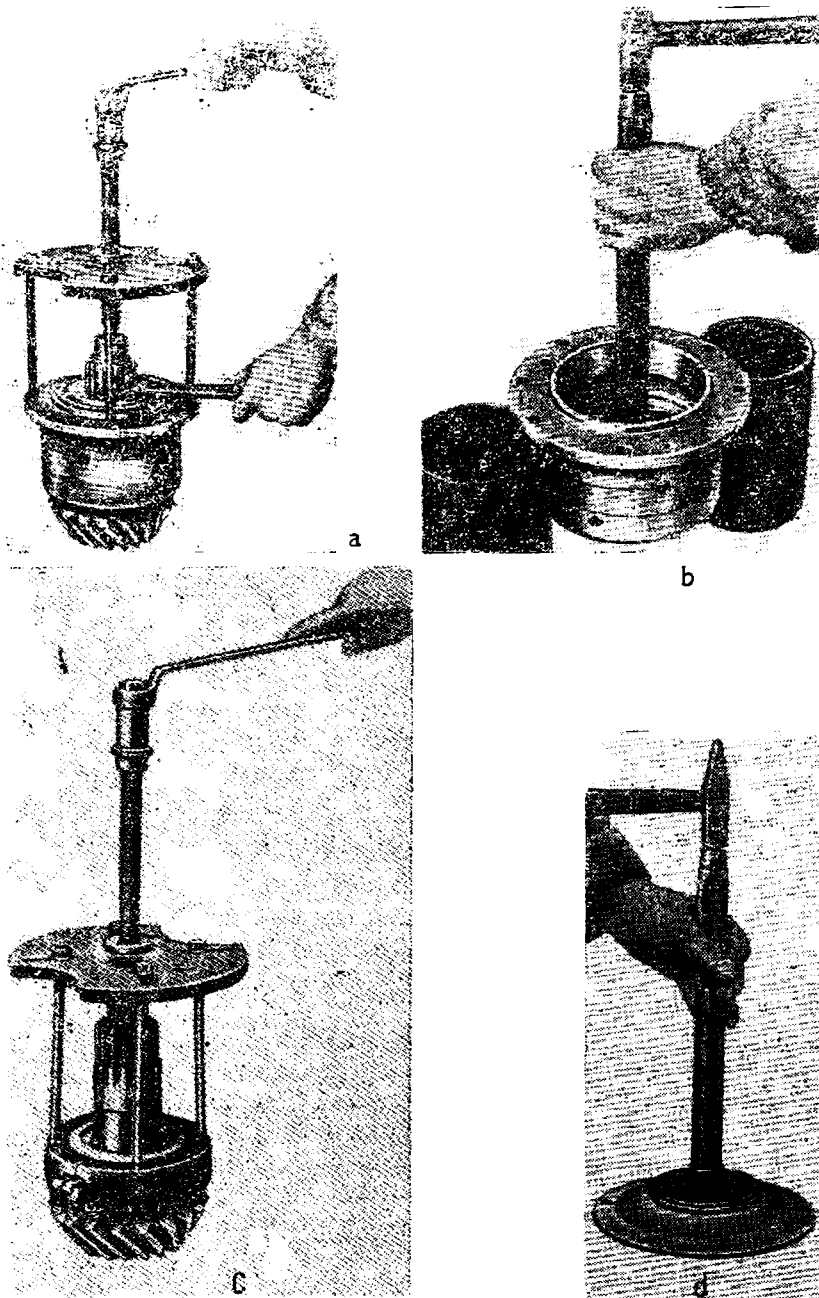


Fig. 6.7. Demontarea subansamblului pinion conic :

a – demontarea pinionului conic; *b* – demontarea inelelor exterioare ale rulmenților din manșonul lagăr; *c* – demontarea rulmentului interior; *d* – demontarea simeringului din capac.

Fixat într-o menghină, se continuă demontarea ansamblului pinionului conic în felul următor : se desfac piulițele canelate ale flanșei de cuplare și a capacului în care este montat simeringul și se verifică starea tehnică ; se demontează pinionul conic (fig. 6.7, *a*), inelele exterioare ale rulmenților din carcasa (fig. 6.7, *b*), rulmentul interior de pe pinionul conic (fig. 6.7, *c*) și după caz, simeringul din capac (fig. 6.7, *d*).

În timpul exploatării, ca urmare a deteriorării simeringului, au loc pierderi de ulei din carcasa punții-spate, înlocuirea acestuia presupunând demontarea arborelui cardanului, a piuliței canelate, a flanșei de cuplare și apoi a capacului.

Demontarea coroanei dințată împreună cu diferențialul din carcasa reductorului este posibilă numai după îndepărtarea inelelor rulmenților cu role conice și cuprinde următoarele operații : desfacerea siguranțelor de fixare și a inelelor de strângere filetate ; presarea (fig. 6.8, *a*) cu ajutorul preseii 6, montate pe aripa 5 a carcasei diferențialului 3, pînă cînd inelul exterior al rulmentului 1 este scos ; demontarea inelului exterior al rulmentului 4 din partea coroanei dințate (fig. 6.8, *b*), folosind semiinelele 7 ;

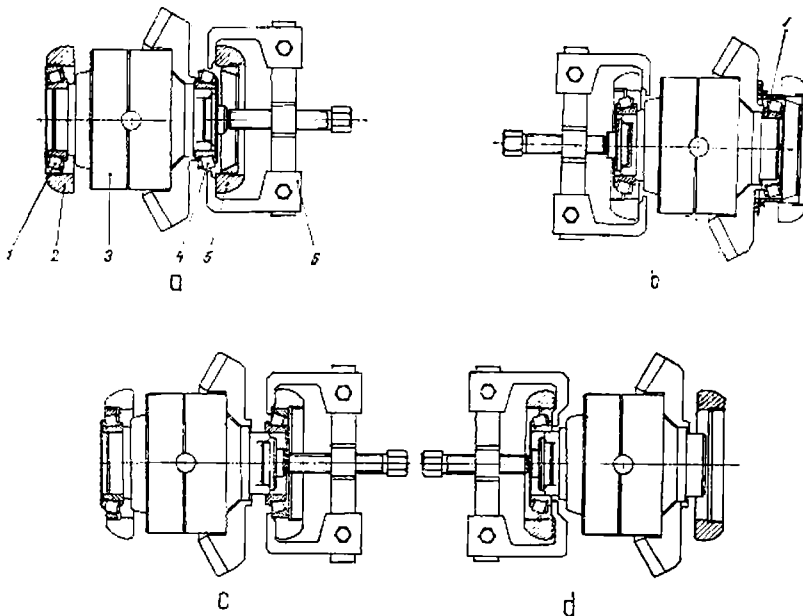


Fig. 6.8. Demontarea subsansamblului diferențial din carcasa reductorului central :

a — presarea carcasei diferențialului spre stînga ; *b* — demontarea inelului exterior ;
c — demontarea rulmentului din dreapta ; *d* — demontarea rulmentului din stînga.

demontarea rulmentului 4 (fig. 6.8, *c*) ; demontarea rulmentului 1 (fig. 6.8, *d*). După demontarea rulmenților, coroana dințată, împreună cu diferențialul, se scot din carcasă.

Demontarea diferențialului presupune executarea următoarelor operații : desfacerea șuruburilor 1 (fig. 6.9, a), îndepărtarea coroanei dințate 2; desfacerea șuruburilor 12; separarea semicarcaselor diferențialului 3; scoaterea pinioanelor satelit 6, împreună cu crucea sateliților 7, și a pinioanelor planetare 8.

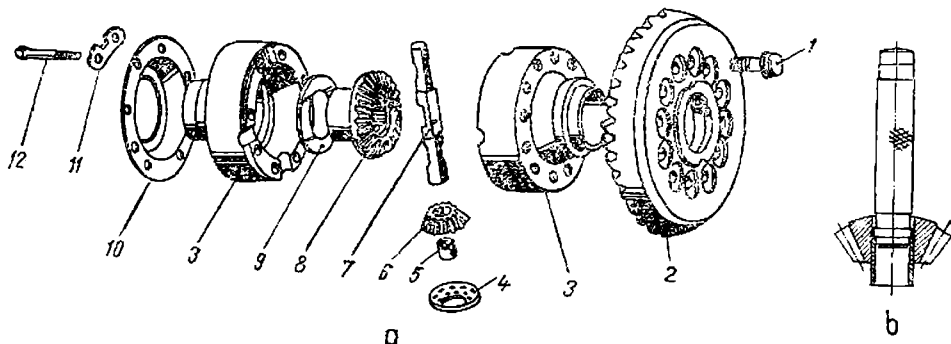


Fig. 6.9. Demontarea diferențialului :

a — demontarea semicarcaselor; b — demontarea bușei pinionului satelit; 1 și 12 — șuruburi; 2 — coroană dințată; 3 — semicarcasele diferențialului; 4 și 9 — șaibe de presiune; 5 — bușă; 6 — pinion satelit; 7 — cruce sateliți; 8 — pinion planetar; 10 — deflector de ulei; 11 — siguranță de tablă.

Tehnologia de reparare. Piesele demontate se spală și se verifică cu mare atenție. Dacă pinioanele au uzură pronunțată la dantură, dinți rupți, se înlocuiesc. De asemenea se înlocuiesc rulmenții care prezintă ciupituri pe suprafața bilelor sau a căilor de rulare, șaibele de presiune și simeringurile uzate (tabelul 6.3).

Bușea uzată a pinionului satelit (fig. 6.9, b) se scoate cu ajutorul unui dorn și apoi se presează o bușă nouă. Diametrul interior finit al bușei în stare presată este de $\varnothing 24^{+0,41}_{-0,20}$ mm, iar bătaia admisibilă a găurii în raport cu dantura este de 0,05 mm.

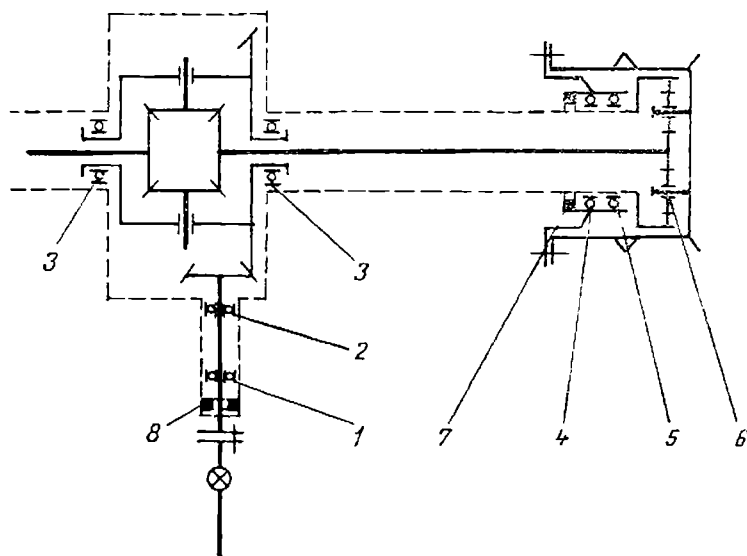
ATENȚIE ! Pinionul conic și coroana dințată se înlocuiesc numai perechi; la fel și semicarcasele diferențialului.

Montarea reductorului central. Se face după montarea subsansamblurilor componente.

Montarea pinionului conic cuprinde următoarele operații : presarea inelului interior pe pinionul conic și a inelelor exterioare ale rulmenților conici în manșonul-lagăr, cu ajutorul unui dispozitiv special; montarea manșonului-lagăr, a bușei distanțiere, a șaibelor de reglaj, a rulmentului exterior, a capacului și a flanșei de cuplare pe axul pinionului conic; înșurubarea piuliței canelate, care se strânge cu un cuplu de 50—60 daNm.

După stringere se verifică jocul rulmenților. Dacă pinionul conic nu se rotește, se mărește grosimea pachetului șaibelor de reglaj (v. fig. 6.2, poziția 19), de diferite dimensiuni (0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 2,05 mm). Dacă jocul axial este mare, acesta se reduce. Reglarea este corectă cînd pinionul nu prezintă joc axial și se rotește fără zgomot, la aplicarea unui cuplu de 3—5 daN.m (rotire ușoară cu mîna).

Tablul 6.3



| Poziția | Denumirea | Dimensiunea | | |
|---------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | RABA tip | | |
| | | MVG01808 | 01890 | IK4 |
| 1 | Rulment cu role conice | 30314 | 30314 | 30314 |
| 2 | Rulment cu role conice | 32315 | 32315 | 32315 |
| 3 | Rulment cu role conice | 30216 | 30216 | 30216 |
| 4 | Rulment cu role conice | 32222 | 32222 | 6222 |
| 5 | Rulment cu role conice | 30222 | 30222 | N 222 |
| 6 | Rulment cu role cilindrice | 30 × 42 × 30 | 30 × 42 × 30 | 30 × 42 × 30 |
| 7 | Manșetă etanșare | 190 × 225 × 12 | 190 × 220 × 15 | 130 × 160 × 15 |
| 8 | Manșetă etanșare | 83 × 110 × 12 | 83 × 110 × 12 | 83 × 110 × 12 |

Montarea diferențialului presupune: introducerea, în semicarcasă, a roților planetare, a pinioanelor satelit montate pe cruce și a șaibelor de presiune; strângerea semicarcaselor cu două șuruburi; verificarea modului de angrenare prin rotirea unei roți planetare, rotirea trebuind să se facă cu ușurință și fără zgomot; dacă este cazul se înlocuiesc șaibele de presiune, care au grosimi dela 4,5 la 5,3 mm, în trepte de câte 0,1 mm; se montează tabla de împrăștiere a uleiului și cele opt șuruburi de fixare, stringându-se cu un cuplu de 7—8 daN.m. Pe carcasa diferențialului se fixează coroana dințată, a căror șuruburi se string cu un cuplu de 25—30 daN.m și se asigură cu sirmă. Stringerea șuruburilor se face în cruce.

Asamblarea reductorului central începe cu montarea grupului diferențial în carcasă, presarea rulmenților, cu ajutorul unui dorn (după ce inelele interioare au fost încălzite în ulei la 60—80°C) și presarea cu același dorn a inelelor exterioare ale rulmenților. Apoi se prind și se string ușor

giulițele de reglaj. Se așază numărul inițial de șaibe de reglaj, a căror prosime totală trebuie să fie de 2,4 mm; se poziționează manșonul-lagăr, montat cu pinionul conic, și se stringe provizoriu cu două șuruburi, reglându-se corect angrenajul, pinionul conic și coroana dințată.

Reglajul angrenajului pinionului conic — coroană dințată este asigurat prin deplasarea, în sens axial, a pinionului conic, modificând grosimea șaibelor de reglaj dintre carcasa pinionului conic și cea a reductorului central și deplasarea, în sens lateral, a coroanei dințate, fixate pe carcasa reductorului cu ajutorul piulițelor de strângere a rulmenților carcasei diferențialului. Modul de angrenare a roților (suprafața de contact) se stabilește cu ajutorul vopselei de tușat. Se marchează doi dinți ai coroanei cu vopsea de tușat și se rotește pinionul conic în ambele sensuri de 5—6 ori. Pata de contact a dinților indică modul de angrenare. Angrenare corectă este atunci când lungimea petei reprezintă două treimi din lățimea dintelui și se află situată în zona centrală. Dacă angrenarea este prea adâncă (fig. 6.10, b), trebuie mărită grosimea pachetului șaibelor de reglaj a pinionului conic, iar dacă angrenarea este prea înaltă (fig. 6.10, c), se reduce grosimea pachetului de șaibe, corelată cu deplasarea laterală, către dreapta a carcasei diferențialului. Deplasarea laterală a coroanei dințate este posibilă prin slăbirea uneia dintre piulițele de fixare axială a carcasei diferențialului și strângerea celeilalte.

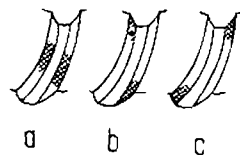


Fig. 6.10. Reglajul angrenajului pinion conic — coroană dințată :
a — angrenare corectă; b — angrenare adâncă; c — angrenare înaltă.

După obținerea angrenării corespunzătoare a dinților se asigură jocul axial al rulmenților carcasei diferențialului (0,015 mm) și jocul dintre pinion și coroană (0,14—0,17 mm), după care se montează siguranțele,

Asamblarea reductorului central pe carcasa punții-spate se face respectind succesiunea inversă a operațiilor de la demontare.

6.3.4. Repararea reductorului central la puntea-spate MAN. Repararea acestuia în stare montată pe autobuz este dificilă; de aceea este necesar să se localizeze cu precizie defecțiunea apărută, pentru a se demonta numai subsamblul defect.

Demontarea reductorului central. Se curăță cu grijă carcasa reductorului central, în exterior, după care se scurge uleiul, pe cât posibil în stare caldă.

Demontarea pinionului conic necesită demontarea arborelui cardanic și a manșonului-lagăr cu pinionul conic, folosind două șuruburi M10 × 1,5 mm înșurubate în flanșa lagărului.

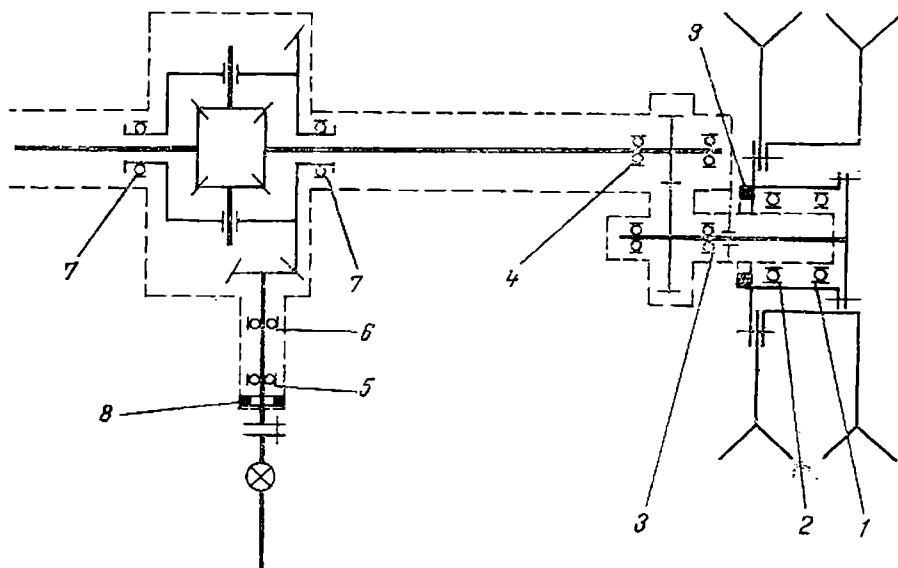
Demontarea diferențialului cu puntea-spate montată pe autobuz necesită executarea următoarelor operații: desfacerea capacelor laterale de pe carcasa diferențialului și deplasarea acestora pe tuburile de protecție ale arborilor de antrenare; demontarea conductelor pompei de ulei și a manșoanelor de protecție de lângă reductoare laterale; depresarea stifturilor de asigurare a manșoanelor de cuplare a pinioanelor reductoare cu arborii de antrenare; deplasarea manșonului de cuplare în interior; extragerea

șuruburilor de prindere a capacului reductorului; îndepărtarea capacului și a grupului diferențial.

Demontarea carcasei reductorului central, care este presată și fixată cu șuruburi pe corpul punții-spate, este o operațiune foarte grea, chiar și cu puntea-spate demontată de pe autobuz, din care cauză se evită pe cât posibil.

Repararea și asamblarea subansamblurilor reductorului central al punții MAN comportă aceleași operații ca în cazul punții-spate RABA. Rulmenții și manșetele de etanșare (tabelul 6.4) au însă alte dimensiuni.

Tabelul 6.4



| Poziția pe figură | Denumirea | Seria sau dimensiunea |
|-------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1 | Rulment cu role conice | 32218 |
| 2 | Rulment cu role conice | 32022 |
| 3 | Rulment cu role cilindrice | N J 212 |
| 4 | Rulment cu role cilindrice | RNU 214 E |
| 5 | Rulment cu role conice | 31312 |
| 6 | Rulment cu role conice | 32314 |
| 7 | Rulment cu role conice | 32217 |
| 8 | Manșetă etanșare | 75 × 100 × 13 |
| 9 | Manșetă etanșare | 170 × 200 × 15 |

ATENȚIE! Coroana dințată și pinionul conic se schimbă numai pereche, acestea fiind marcate cu un număr de împerechere înscris pe fața frontală a pinionului și cea laterală a coroanei; la fel capacul și carcasa reductorului central cît și semicarcasa diferențialului. Rulmenții cu role conice ai diferențialului se montează prin încălzire la 80°C. Șuruburile coroanei se strîng cu un cuplu de 39,2 daN.m.

Montarea reductorului central. În cazul în care puntea-spate MAN H 1045 este montată pe autobuz, operațiile de asamblare a reductorului central sînt următoarele: presarea manșonului-lagăr cu pinionul conic, în mod uniform, cu ajutorul a două șuruburi, pînă la 3 mm de suprafața carcasei reductorului central; poziționarea, cu ajutorul unui dispozitiv montat în locașul rulmenților din carcasa reductorului central, a pinionului conic la cota de montaj; stabilirea grosimii șaibelor de reglaj; montarea șaibelor și stringerea manșonului-lagăr cu două șuruburi. Se menționează că se poate alege grosimea inițială a șaibelor de reglaj (v. fig. 6.4, poz. 23) de 3,6 mm.

Grupul diferențial 1 se introduce în carcasa reductorului central 4, se alege corespunzător șaibele dereglaj 2 și se montează capacele laterale 3 cu două șuruburi (fig. 6.11).

După verificarea jocului rulmenților carcasei diferențialului, se reglează modul de angrenare a pinioanelor conice cu coroana dințată și jocurile admisibile, operațiile fiind aceleași ca la puntea-spate RABA. La reglare, șaibele de reglaj luate dintr-o parte se vor pune în cealaltă. După obținerea modului de angrenare corect, se reverifică jocul axial al rulmenților diferențialului, demontînd diferențialul și asamblînd arborii de antrenare, introduși prin capacele laterale și tuburile de protecție cu manșoanele de cuplare.

Operațiile, după introducerea în carcasa a diferențialului, sînt: montarea capacelor laterale; cuplarea arborilor de antrenare cu axele roților conducătoare ale reductoarelor laterale; montarea manșoanelor de cuplare și asigurarea cu știft; tragerea la loc a tuburilor de protecție a manșoanelor de cuplare; ungerea suprafețelor de îmbinare cu pastă de etanșare; centrarea capacului diferențialului (pe știfturile de centrare) și stringerea șuruburilor cu un cuplu de 15,7 daN.m.

Montarea pompei de ulei se face în ordinea inversă operațiilor de la demontare.

ATENȚIE! Prinderea tuburilor de protecție a arborilor de antrenare trebuie făcută cu multă grijă pentru a se preveni pătrunderea prafului în interior și pierderea uleiului din reductoarele laterale.

6.3.5. Repararea mecanismului planetar de acționare a roților și a butucului roții la puntea-spate RABA. În cadrul reviziilor tehnice se demontează, se verifică, se remontează și se reglează mecanismul de acționare și butucul roții, cu puntea montată pe autobuz.

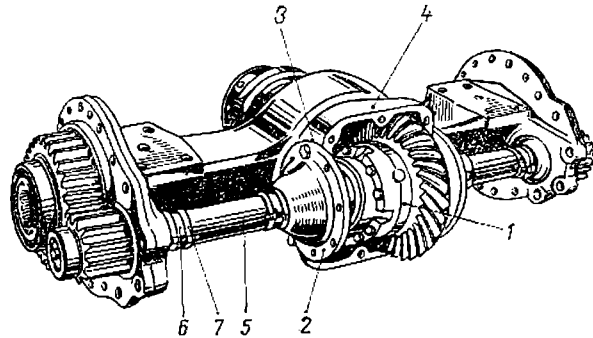


Fig. 6.11. Montarea subansamblului diferențial în carcasa reductorului central al punții-spate H 1045:

1 - diferențialul; 2 - șaibe de reglaj; 3 - capac; 4 - carcasa reductorului central; 5 - jeavă de protecție; 6 - manșon de protecție; 7 - colier de fixare.

Demontarea mecanismului planetar de acționare a roților. După suspendarea autobuzului și demontarea roților, pentru desfacerea mecanismului planetar de acționare a roților (fig. 6.12, a), se execută următoarele operații : scurgerea uleiului din butucul roții; demontarea capacului 1,

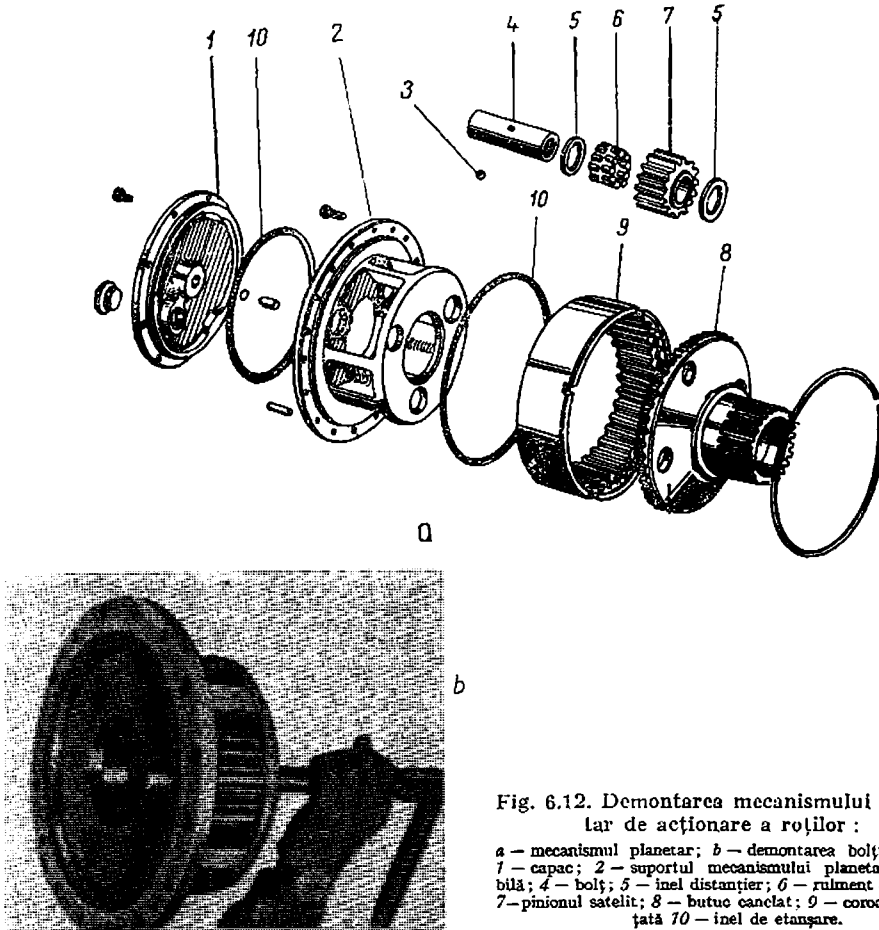


Fig. 6.12. Demontarea mecanismului planetar de acționare a roților :

a - mecanismul planetar; b - demontarea bolțurilor ;
1 - capac; 2 - suportul mecanismului planetar; 3 -
bilă; 4 - bolt; 5 - inel distanțier; 6 - rulment cu role;
7 - pinionul satelit; 8 - butuc canelat; 9 - coroană din-
țată 10 - inel de etanșare.

a arborelui de antrenare cu roata solară și a suportului pinioanelor planetare 2, cu ajutorul a două șuruburi M 12 × 1,5 introduse în găurile filetate, prevăzute special în acest scop.

După îndepărtarea siguranțelor de fixare, roata solară se demontează de pe arbore, prin lovire ușoară cu ciocanul. Se recomandă demontarea pinioanelor planetare numai când se observă fenomene de deteriorare. Dacă este necesară demontarea pinioanelor planetare, aceasta se face astfel : suportul mecanismului de acționare se prinde într-o menghină ; se depresează bolțurile 4 ale pinioanelor planetare în direcția bilei de fixare 3,

cu ajutorul unui dorn, prin lovire ușoară cu ciocanul (fig. 6.12, *b*); se scot pinionul satelit 7, rulmenții cu role 6 și inelele distanțiere 5. Se recomandă ca pinioanele satelit să fie marcate înainte de demontare, pentru a fi asamblate în aceeași poziție. Se interzice lovirea pieselor cu corpuri dure în timpul demontării, fiind indicată o verificare minuțioasă a acestora, piesele deteriorate înlocuindu-se.

Pentru remontare se fac următoarele recomandări: rulmenții pentru un pinion satelit trebuie să aibă același marcaj (A, B sau C); după montarea bolțului, bila de fixare trebuie să cadă în locașul său iar jocul axial al pinionului să nu depășească 0,3 mm. Nu se recomandă înlocuirea rulmenților cu bușe.

Demontarea butucului roții de la punțile-spate RABA tip MVG 01808.

Se demontează mecanismul de acționare a roții, siguranța și piulita din capul fuzetei (fig. 6.13, *a*), butucul canelat (fig. 6.13, *b*) și butucul cu suportul roții și tamburul de frână.

După demontarea butucului roții, rulmentul interior rămâne pe fuzetă, iar inelele exterioare ale rulmenților butucului roții, împreună cu inelul de etanșare, rămân în butucul roții. Rulmentul interior și butucul roții se scot de pe fuzetă cu ajutorul unei prese (fig. 6.13, *c*), iar inelele exterioare cu un dorn și un ciocan.

Demontarea frânci roții din spate. Se poate demonta și fără desfacerea butucului roții, demontând următoarele piese: roțile, după suspendarea autobuzului; suportul și tamburul de frână; tabla de protecție a spațiului mecanismului de frinare; șurubul și siguranța de fixare a bolțurilor saboților; bolțul saboților (fig. 6.13, *d*); arcuțul rapel; saboții de frână.

Pentru demontarea arborelui cu camă este necesar să se demonteze levierul reglabil și apoi suportii de susținere, fixați de carcasa punții cu câte două șuruburi.

După demontarea arborelui cu camă este posibilă și scoaterea fuzetei punții-spate cu ajutorul a două șuruburi (fig. 6.13, *e*).

La punțile-spate RABA tip 01890, pentru demontarea butucului roții, mecanismul de acționare nu se scoate din carcasa sa, decât atunci când este necesar. În rest, operațiile sînt aceleași.

Tehnologia de reparare. După demontare și curățire, piesele se verifică; cele care nu corespund din punct de vedere dimensional se înlocuiesc. În cadrul uzinelor de reparații auto, o parte din aceste piese pot fi recondiționate.

Piesele se înlocuiesc cînd prezintă: fisuri sau rupturi de orice fel; uzură exagerată la canelurile arborelui planetar; știrbirea suprafețelor de lucru; uzură exagerată la dantura roților mecanismului planetar; fisuri pe inelele interioare sau exterioare ale rulmenților; ciupituri pe căile de rulare sau pe suprafața roților rulmenților; uzura locașurilor de sprijin a inelelor rulmenților, la butucul roții; ruperea fuzetei; uzura suprafeței de sprijin a rulmenților și a mecanismului planetar la fuzetă.

Filetul deteriorat din capul fuzetei poate fi rectificat la o cotă mai mică cu ajutorul unui dispozitiv special cota nominală a filetului fiind M 82 × 1,5 mm.

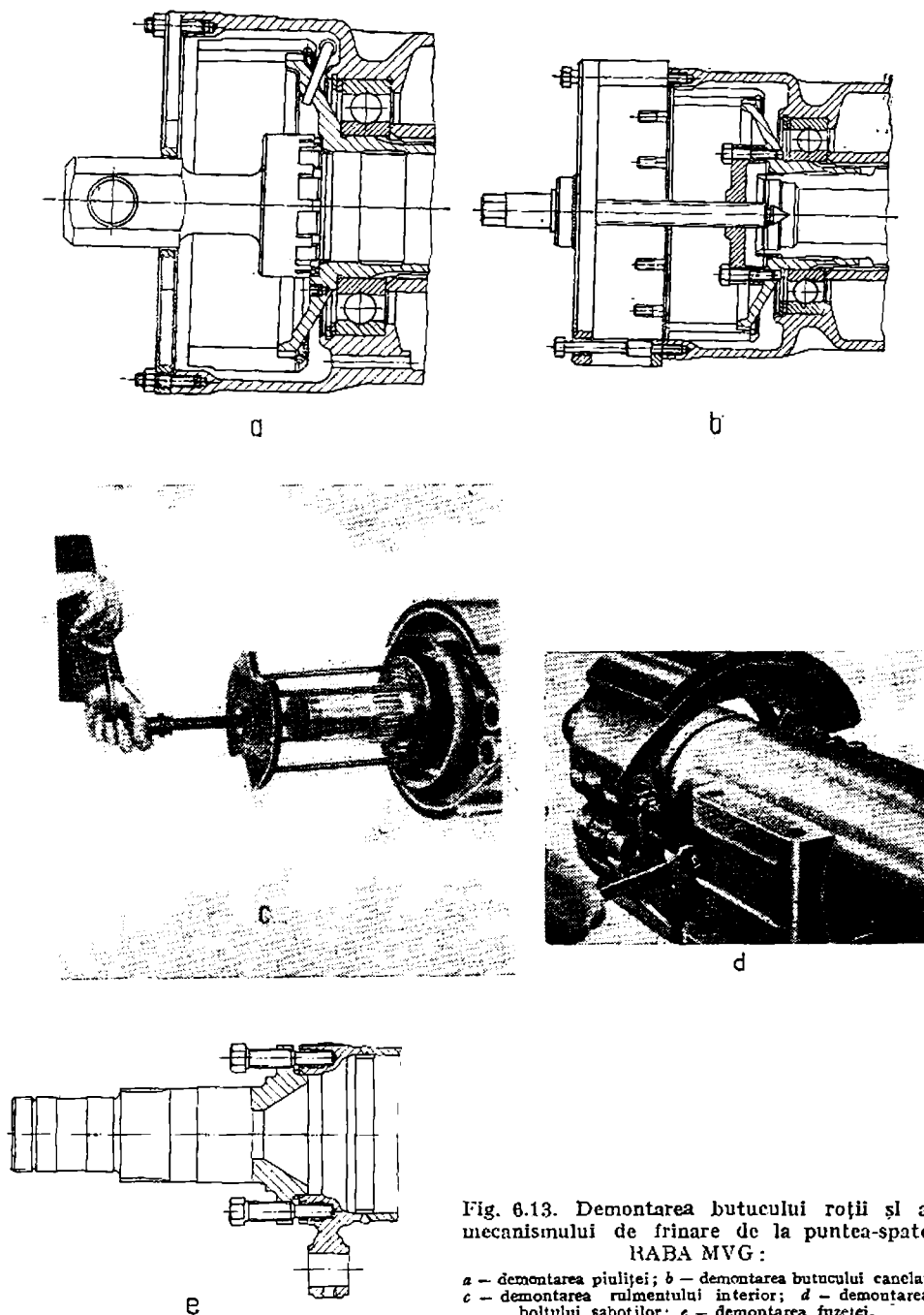


Fig. 6.13. Demontarea butucului roții și a mecanismului de frinare de la puntea-spate RABA MVG :

a - demontarea piuliței; *b* - demontarea butucului canelat
c - demontarea rulmentului interior; *d* - demontarea
 bolțului saboșilor; *e* - demontarea fuzetei.

Ungerea tamburului, defecțiune frecvent întâlnită în practică, este consecința următoarelor cauze : uzarea simeringului și a inelului de presiune deteriorarea sau lipsa inelului dintre butucul roții și carcasa mecanismului planetar (numai la tipul 08190; jocul inelului de presiune pe fuzetă; fisuri ascunse pe inelul de presiune. Piesele fisurate și deteriorate se înlocuiesc. Inelul de presiune se poate încărcă cu alamă și apoi strunji numai la cota nominală.

ATENȚIE ! După încărcare și strunjire, lățimea suprafeței de contact trebuie să fie cea nominală, pe care nu se admite nici un fel de rizuri sau zgârieturi.

La punțile-spate RABA 01890, ovalizarea găurilor butucilor (defecțiune frecventă) se remediază prin alezarea găurilor la o cotă mai mare (cu 2 mm) sau încărcarea prin sudură și prelucrarea la cota nominală.

Bucșele uzate ale lagărelor camei de frinare se înlocuiesc, jocul admisibil între bucșă și camă, după montarea acestora, fiind de max. 0,3 mm.

ATENȚIE ! După presare, gaura bucșei trebuie să fie în dreptul gresorului.

Montarea fuzetei. Se centrează fuzeta cu știftul de ghidare, după care se string șuruburile de fixare. Pe fuzetă se montează inelul de presiune al simeringului de ulei, în așa fel încît să nu deterioreze suprafața cilindrică a acestuia, cu ajutorul unui manșon special ; în mod asemănător se procedează și cu rulmentul interior (fig. 6.14, a).

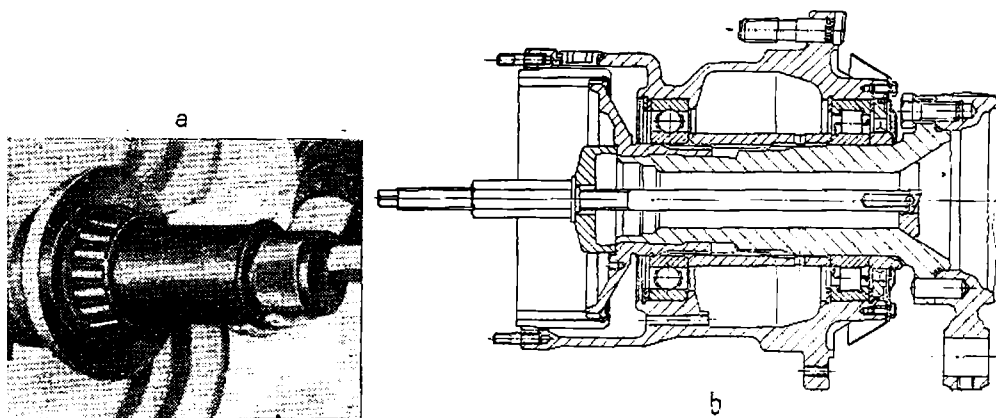


Fig. 6.14. Montarea butucului roții la puntea-spate RABA MVG :
a – montarea rulmentului interior; b – montarea butucului roții.

Montarea butucului. Inelul distanțier, șaibele de reglaj, rulmenții și simeringul se montează în ordine inversă demontării.

Pentru montarea butucului roții pe fuzetă se efectuează următoarele operații : ridicarea butucului și introducerea pe fuzetă; rotirea ușoară, astfel ca manșonul distanțier să prindă pe canelurile fuzetei; presarea butucului cu ajutorul unei prese, fixate în gaura fuzetei (fig. 6.14, b); prinderea și stringerea piuliței, pînă cînd butucul roții nu se mai rotește; desfacerea piuliței cu o jumătate de tură și verificarea jocului de montaj

al rulmenților ; în cazul că este posibilă rotirea ușoară a butucului, fără joc axial, piulița se asigură cu siguranța.

Montarea mecanismului planetar de acționare a roții. Suportul sate-
liților, verificat și pregătit de montaj, se fixează pe butucul roții cu ajutorul
prezoanelor cu piuliță. La montare, se verifică starea inelului care asigură
etanșarea, iar dacă este necesar, se schimbă. După introducerea arborelui
de antrenare, se montează capacul de închidere, reglindu-se jocul axial al
arborelui. Jocul admis este de 0,5—1 mm.

6.3.6. Repararea reductorului lateral. Pentru demontarea butucului
roții sînt necesare : suspendarea autobuzului și desfacerea roților ; demon-
tarea arborelui planetar al roții ; extragerea piuliței și contrapiuliței de
fixare a butucului roții ; demontarea butucului roții (fig. 6.15 a) și a sabo-

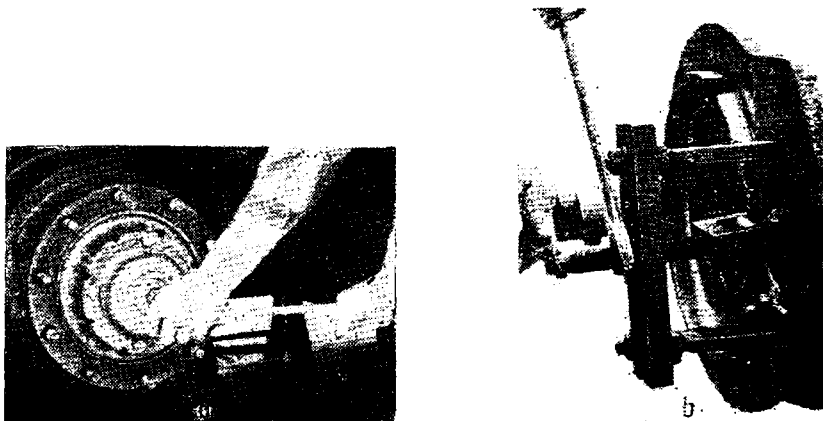


Fig. 6.15. Demontarea reductorului lateral de la puntea-spate MAN H 1045 :
a — demontarea butucului roții ; b — demontarea rulmenților reductorului.

ților de frînă (v. fig. 9.13. c) ; îndepărtarea apărătoarelor de protecție ;
desfacerea șuruburilor de fixare a carcasei reductorului de corpul punții-
spate ; depresarea carcasei de pe corpul axei-spate cu ajutorul a două
șuruburi M 14 × 1,5 mm.

Demontarea pinionului conducător presupune desfacerea manșo-
nului de cuplare cu arborele de antrenare. Rulmenții de sprijin ai roților
reductorului se extrag din carcasă cu ajutorul unei prese (fig. 6.15. b).

După demontare, se verifică roțile dințate cilindrice și rulmenții,
iar piesele uzate se înlocuiesc. Dacă filetul fuzetei este deteriorat, se
rectifică, cota nominală fiind de M 88 × 2. Suprafețele de sprijin ale rul-
menților care sînt deteriorate, se încarcă cu sudură și se prelucrează la
cota nominală.

La asamblare se respectă succesiunea inversă a operațiilor de la
demontare, ținîndu-se seama și de următoarele recomandări : roțile dințate

se înlocuiesc numai perechi și se montează cu numărul de repere spre exterior la montarea carcasei, centrarea pe corpul axei se va face prin introducerea unui doru în orificiul bolțului interior al sabotului, care după stringerca șuruburilor carcasei, se îndepărtează.

6.3.7. Încercarea punții-spate. Cu ocazia reparațiilor capitale, după asamblare, punțile-spate se supun unei probe la un stand de probă, depisându-se eventuale defecțiuni. În timpul probei trebuie îndeplinite următoarele condiții : lipsa oricăror scurgeri de lubrifianț ; funcționarea fără trepidații sau zgomote, determinate de nerespectarea jocurilor de montaj. Proba se face în sarcină, întrucît numai atunci apar defecțiunile. Durata de încercare a punții este de 10—15 min, fiind obligatorie în toate cazurile, dar mai ales cînd au fost schimbate angrenajele.

SISTEMUL DE DIRECȚIE

Sistemul de direcție are rolul de a dirija autobuzul pe traiectoria dorită de conducătorul auto, prin poziționarea adecvată a roților directoare, astfel încât axa de rotație a acestora să fie concurentă cu axa de rotație a roților nedirectoare. Punctul de concurență se numește *centru de virare*. Elementele componente ale sistemului de direcție, grupate în funcție de destinație (fig. 7.1), sînt următoarele: volanul 1 și axul volanului 2; mecanismul de acționare a casetei de direcție 3 (transmite mișcarea de rotație de la volan la caseta de direcție); caseta de direcție 4 (multiplică forța de la volan, amortizează șocurile și vibrațiile din sistem și asigură ireversibilitatea mișcării); mecanismul de acționare a direcției 5 (transmite mișcarea de la levierul casetei de direcție la mecanismul de direcție); mecanismul de direcție propriu-zis 6 (asigură poziționarea roților în vederea virării în condiții cât mai satisfăcătoare).

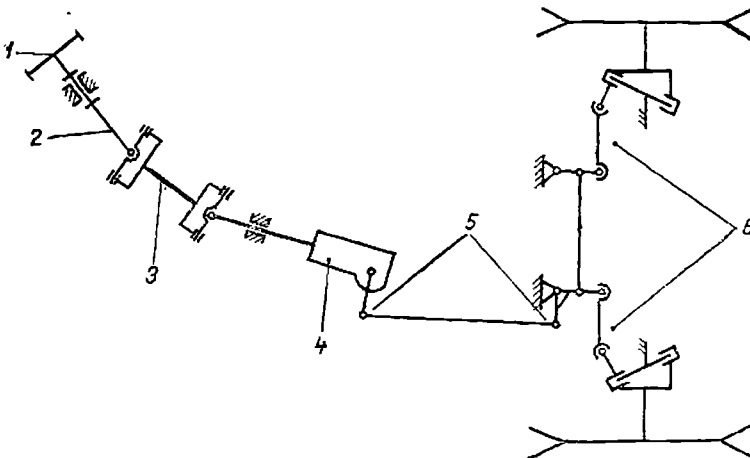


Fig. 7.1. Sistemul de direcție :

1 - volan; 2 - axul volanului; 3 - mecanismul de acționare a casetei de direcție; 4 - caseta de direcție; 5 - mecanismul de acționare a direcției; 6 - mecanismul de direcție propriu-zis.

Autobuzele nu au mecanism de acționare a casetei, iar mecanismul de acționare a direcției este simplificat, mai complex fiind la dirijarea roților remorcii.

7.1. Construcție și funcționare

Ca urmare a greutateii mari repartizate punții din față, autobuzele sînt echipate cu servomecanisme de direcție, în acest fel reducîndu-se considerabil forța necesară manevrării volanului. La construcțiile actuale se folosesc servodirecții hidraulice (construcție compactă, mare sensibilitate, timp de răspuns redus), la care cilindrul de lucru și distribuitorul de ulei sînt coaxiali.

7.1.1. **Direcția hidraulică.** *Ansamblul direcției hidraulice a autobuzelor Roman și Ikarus* (fig. 7.2) se compune din : servodirecția propriu-zisă 1; pompa de înaltă presiune 2, prevăzută cu o supapă de debit și cu una de siguranță; rezervorul de ulei 3; conducte și tuburi flexibile de înaltă și joasă presiune.

Servodirecția hidraulică 1 transformă mișcarea de rotație a volanului într-o mișcare de oscilație a levierului de comandă. Are o construcție monobloc, care cuprinde trei mecanisme de bază :

- transmisia mecanică, compusă din două mecanisme : un melc și o piuliță, care transformă mișcarea de rotație a axului volanului în mișcare de translație a piuliței montată în pistonul motorului hidraulic; un angrenaj sau mecanism bielă-manivelă, care transformă mișcarea rectilinie a pistonului, în mișcare de rotație a levierului de comandă;

- supapele hidraulice de comandă (distribuitorul), care au rolul de a dirija uleiul sub presiune, în mecanismul de servodirecție;

- motorul hidrostatic, al cărui piston se deplasează într-un cilindru montat în carcasa servodirecției, sub acțiunea uleiului distribuit în spațiile de lucru de către supapele hidraulice de comandă.

Autobuzele ROMAN și IKARUS sînt echipate cu servodirecții din familiile CSEPEL 069 și ZF 8065, iar autobuzele IK 4 cu servodirecție tip ZF 7429.

Pompa de înaltă presiune 2 asigură cantitatea de ulei necesară servomecanismului. Pompele de înaltă presiune pot fi cu roți dințate, cu palete sau pistoane.

Rezervorul de ulei 3 asigură depozitarea uleiului necesar circuitului hidraulic, precum și filtrarea acestuia.

Uleiul absorbit de pompă din rezervorul de ulei este refulat sub presiune în servodirecție, de unde revine din nou în rezervor.

Ansamblul direcției hidraulice de tip Tehnometra (fig. 7.3) echipează autobuzele SKODA SM 11. Cantitatea de ulei sub presiune, livrată de

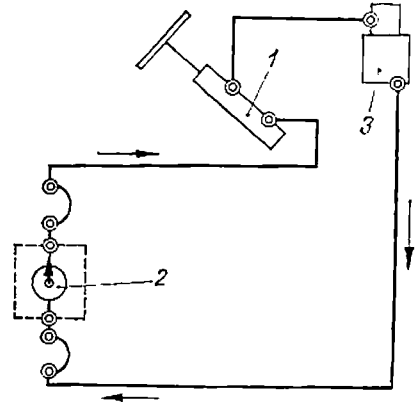


Fig. 7.2. Ansamblul direcției hidraulice a autobuzelor ROMAN și IKARUS :

1 - servodirecția; 2 - pompa de ulei de înaltă presiune; 3 - rezervor de ulei.

pompa cu pistoane 2, este folosită și pentru antrenarea ventilatorului de către motorul hidrostatic 5. Uleiul este distribuit la servodirecție și motorul hidrostatic de către distribuitorul de ulei 4, surplusul fiind colectat și trimis în rezervorul de ulei 3. Servodirecția 1 cu piuliță și bilc este de tip

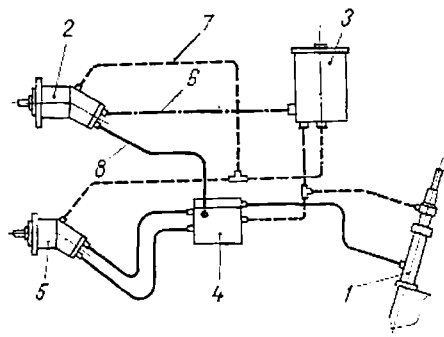


Fig. 7.3. Ansamblul direcției hidraulice de tip Tehnometra :

1 - servodirecția; 2 - pompa de ulei de înaltă presiune; 3 - rezervor de ulei; 4 - distribuitor de ulei; 5 - motor hidrostatic; 6 - conductă de aspirație; 7 - conductă de supradebit (retur); 8 - conductă de refulare (de presiune).

de direcție. Șurubul conducător 2 cu filet pe stînga se sprijină pe rulmentul axial 30, montat în carcasa superioară a servodirecției. Elementele de etanșare 3 și 33 asigură etanșarea spațiului *D* de colectare a uleiului din servodirecție, pus în legătură cu rezervorul de ulei. În scopul reducerii frecării, mișcarea se transmite de la șurubul conducător la piulița de comandă prin intermediul unor bile.

Etanșarea arborelui levierului de direcție (fig. 7.4, c) se face în scopul evitării pierderilor de ulei, eventualele pierderi pe lângă etanșări preluându-se de conducta exterioară 45, care comunică cu spațiul *D*.

Partea de comandă, montată concentric în cilindrul pistonului de lucru, este compusă din piulița de comandă 7 cu dublu rol și manșonul de comandă 9, presat în cilindrul pistonului 13.

Piulița de comandă, montată în interiorul manșonului de comandă 9, se poate roti cu un unghi de 30' la începutul și, respectiv, terminarea acționării volanului, rotirea fiind limitată de două pistonase sesizoare, dispuse în manșonul de comandă. În manșonul de comandă și piulița de comandă există supape hidraulice (tip fereastră) care asigură dirijarea uleiului.

La mersul în linie dreaptă (fig. 7.5, a), volanul nu este acționat. Uleiul, împins de pompa de înaltă presiune 1, este dirijat prin conducta 3 în spațiul *A* dintre piston și cilindru, de unde prin orificiile supapelor pătrunde în canalele 4 și 8, care comunică cu spațiile *B* și, respectiv, *C*. Presiunea asupra celor două fețe ale pistonului fiind egală, acesta nu se deplasează, levierul de comandă aflându-se în poziția de mijloc și direcția automobilului în linie dreaptă.

712 HRS, care diferă constructiv de servodirecția CSEPEL, dar cuprinde în construcția sa tot trei mecanisme de bază.

Servodirecția CSEPEL 069. Servodirecția de tip CSEPEL 069 02 (fig. 7.4, a) echează autobuzele IKARUS 260 și 280.

Transmisia mecanică este formată din piulița de comandă 7, șurubul conducător 2 (cu filet pe stînga), care transformă mișcarea de rotație a volanului în mișcare rectilinie de translație a pistonului 13, biela 16, manivela 19 și arborele levierului de direcție 17, avînd rolul de a transforma mișcarea de translație a pistonului în mișcare de rotație a arborelui levierului

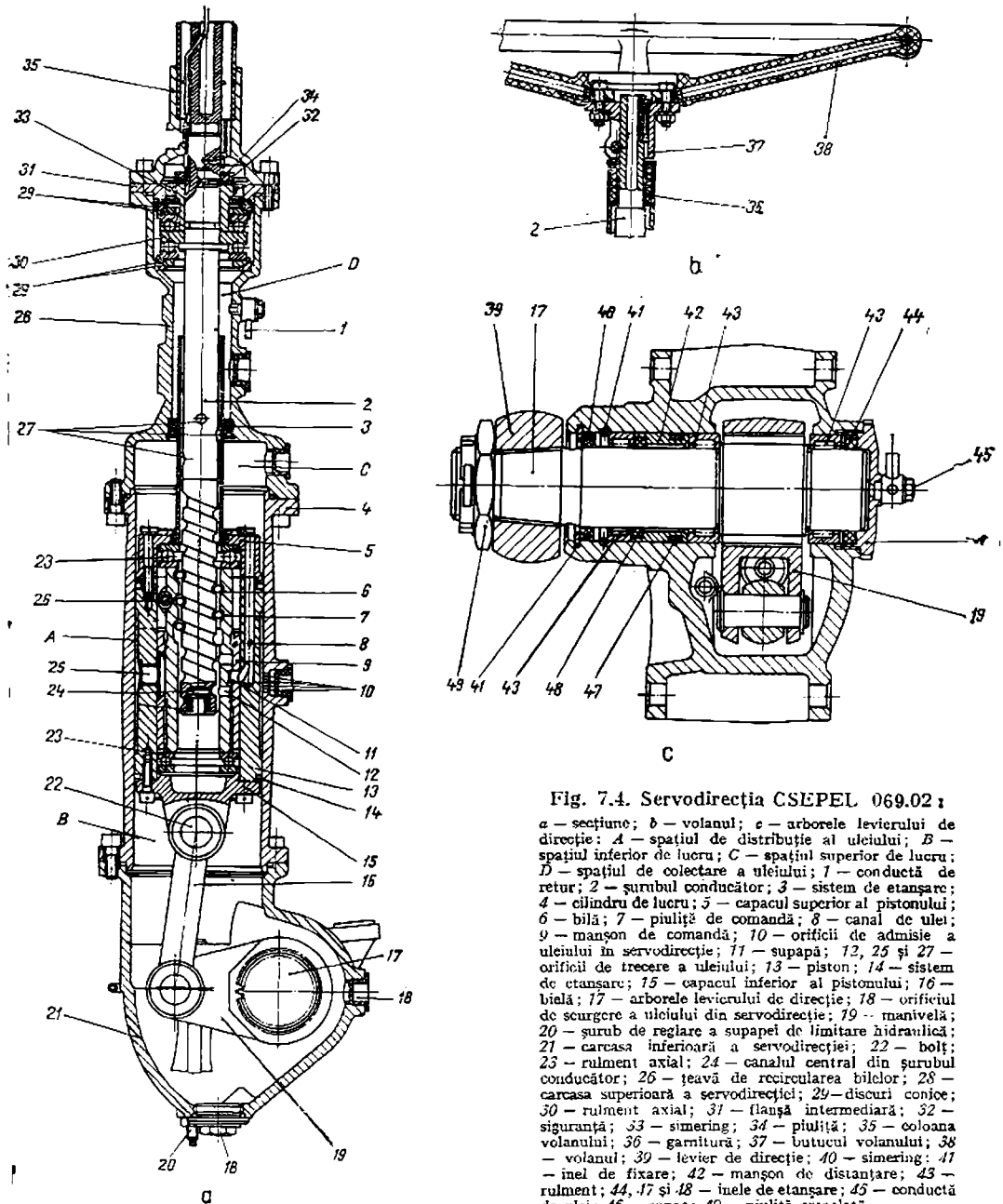


Fig. 7.4. Servodirecția CSEPEL 069.02 :

a - secțiune; b - volanul; c - arborele levierului de direcție: A - spațiul de distribuție al uleiului; B - spațiul inferior de lucru; C - spațiul superior de lucru; D - spațiul de colectare a uleiului; 1 - conductă de retur; 2 - șurubul conducător; 3 - sistem de etanșare; 4 - cilindru de lucru; 5 - capacul superior al pistonului; 6 - bilă; 7 - piuliță de comandă; 8 - canal de ulei; 9 - manșon de comandă; 10 - orificii de admisie a uleiului în servodirecție; 11 - supapă; 12, 25 și 27 - orificii de trecere a uleiului; 13 - piston; 14 - sistem de etanșare; 15 - capacul inferior al pistonului; 16 - bilă; 17 - arborele levierului de direcție; 18 - orificiul de scurgere a uleiului din servodirecție; 19 - manivelă; 20 - șurub de reglare a supapei de limitare hidraulică; 21 - carcasa inferioară a servodirecției; 22 - bolt; 23 - rulment axial; 24 - canalul central din șurubul conducător; 26 - țevă de recircularea bilelor; 28 - carcasa superioară a servodirecției; 29 - discuri conice; 30 - rulment axial; 31 - flanșă intermediară; 32 - siguranță; 33 - simering; 34 - piuliță; 35 - coloana volanului; 36 - garnitură; 37 - butucul volanului; 38 - volanul; 39 - levier de direcție; 40 - simering; 41 - inel de fixare; 42 - manșon de distanțare; 43 - rulment; 44, 47 și 48 - inele de etanșare; 45 - conductă de ulei; 46 - capac; 49 - piuliță crenelată.

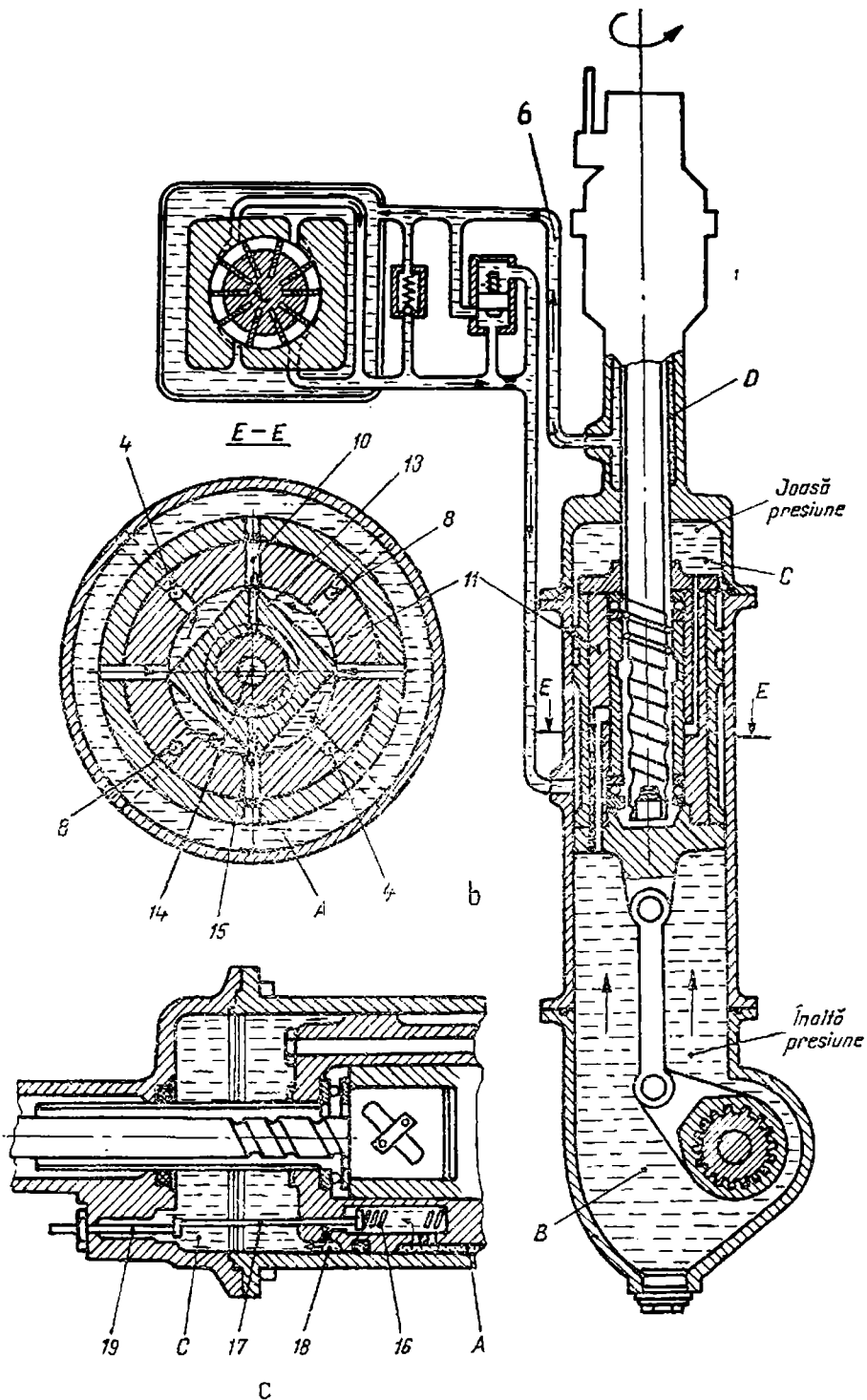


Fig. 7.5. Funcționarea servodirectiei CSEPEL :069.02.

a — mersul în linie dreaptă; *b* — virarea spre stânga; *c* — limitarea hidrolică a direcției spre stânga; *A* — spațiul de distribuție a uleiului; *B* — spațiul inferior de lucru; *C* — spațiul superior de lucru; *D* — spațiul de colectare a uleiului; *1* — pompă de ulei de înaltă presiune; *2* — rezervorul de ulei; *3* — conductă de presiune; *4* — canal de comunicare cu spațiul inferior de lucru; *5* — cilindrul de lucru; *6* — conductă de retur; *7* — șurub conductor; *8* — canal de comunicare cu spațiul superior de lucru; *9* — piston; *10*, *12*, *15* și *18* — orificii de trecere; *11* — manșon de comandă; *13* — piulița de comandă; *14* — canalul central al șurubului conductor; *16* — arc; *17* — supapă; *19* — șurub de reglaj.

Acționind volanul în sens invers acelor de ceasornic, pentru virare spre stînga (fig. 7.5, *b*), pistonul 9 este deplasat în sus. Datorită rezistenței la virare a roților, care se transmite servodirecției, se produce o mișcare relativă de rotație cu un unghi de 30' între manșonul de comandă 11 și piulița de comandă 13. Această mișcare este suficientă cu scurgerea lichidului către spațiul superior prin canalele 8 să fie blocată, astfel încît uleiul sub presiune trece numai spre spațiul *B* prin canalele 4, acționînd asupra pistonului și deplasîndu-l în sus; se produc astfel virarea roților cu ajutorul servodirecției. În această situație, levierul de direcție se rotește în același sens cu direcția de mers înainte a autobuzului, mișcarea fiind transmisă prin mecanismul de acționare a direcției (caracteristic autobuzelor Ikarus; v. fig. 7.12) roților, care sînt poziționate pentru virare spre stînga.

Uleiul, aflat în spațiul *C*, este refulat, sub acțiunea deplasării pistonului, prin canalele 8 și orificiile 10 și 15 în canalul central 14 al șurubului conducător, prin care se scurge în spațiul *D*, pus în legătură cu rezervorul de ulei, prin conducta de retur 6. Dirijarea uleiului spre spațiul *B* durează pînă cînd forța exercitată asupra pistonului de către uleiul sub presiune, plus efortul conducătorului auto, sînt echilibrate de reacțiunea roților autobuzului, după care piulița de comandă revine în poziția centrală, datorit pistonajelor sesizoare, iar bracarea roților încetează. Circulația uleiului spre partea superioară a pistonului este reluată la aplicarea unui nou efort suplimentar asupra volanului.

În vederea evitării solicitării mecanismului de direcție, în situația că roțile sînt bracate la maxim, servodirecția este prevăzută cu supape de limitare hidraulice a direcției. Dacă pistonul se deplasează în sus, cînd se apropie de capătul cursei (fig. 7.5, *c*), tija supapei 17 lovește șurubul de reglare 19 deschizînd supapa, iar uleiul sub presiune din spațiul *A* trece prin orificiile 18 în spațiul superior *C*, egalînd forța care împinge pistonul de jos în sus. Pe același principiu de funcționare se bazează și supapa de limitare a direcției spre dreapta.

Servodirecția CSEPEL 069.20 echipează autobuzele ROMAN de tip urban sau interurban care au o lungime de 11 m și mai mult. Are aceeași construcție ca cca de tipul CSEPEL 069.02 cu următoarea deosebire: șurubul conducător are filetul pe dreapta, fapt pentru care, la virare, deplasarea pistonului în cilindrul de lucru se face invers.

Acționînd volanul pentru virare spre stînga, pistonul se deplasează spre stînga, iar levierul de direcție în sens invers direcției de mers înainte a autobuzului. Mișcarea transmisă prin intermediul mecanismului de acționare a direcției (caracteristic autobuzelor ROMAN, v. fig. 7.13) poziționează roțile pentru virare spre stînga.

Servodirecția ZF 8065. Varianta 89.46100.6815 folosită la autobuzele ROMAN de tip urban sau interurban, este prezentată în fig. 7.6.

Transmisia mecanică și motorul hidraulic sînt grupate în carcasa servodirecției 1, iar mecanismul supapelor este montat în carcasa 19, aflată la partea superioară. Piulița de direcție 3 este fixată în pistonul 2,

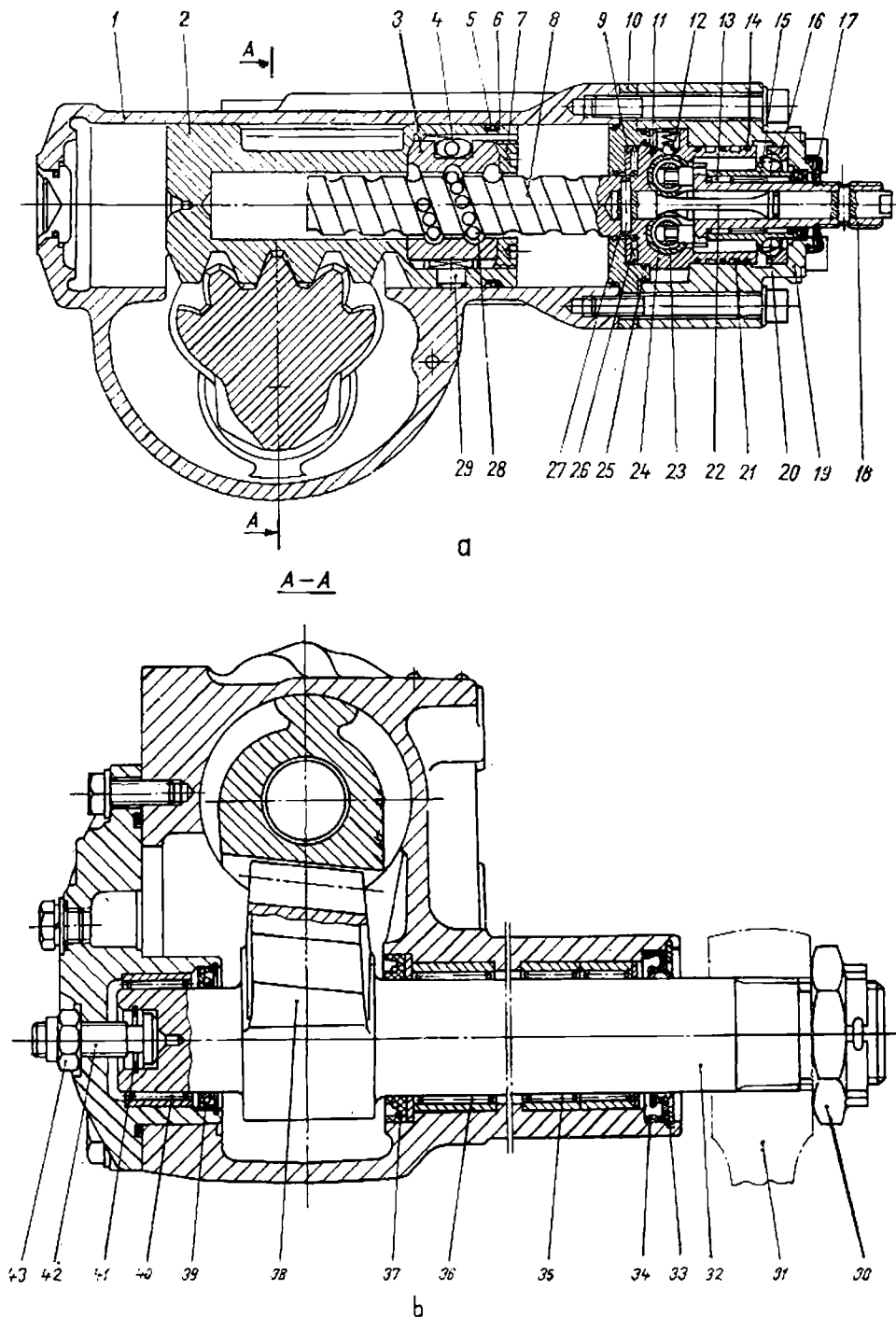


Fig. 7.6. Servodirectia ZF 8065 :

a - secțiune longitudinală; b - arborele rulmentului de direcție; 1 - carcasa servodirectiei; 2 - piston; 3 - piuliță de direcție; 4 - canal de recirculare a bilelor; 5 - garnitură de etanșare; 6 - garnitură pentru înlăturarea uleiului; 7 - piuliță înelară; 8 - șurub conducător; 9 - șaibă protectoare; 10 - capac interior; 11 - cilindru supapelor de comandă; 12 - supapă de scurtcircuitare; 13 - rulment cu acc; 14 și 25 - inele de etanșare; 15 - inelul interior al rulmentului cu bile; 16 - inelul exterior al rulmentului cu bile; 17 - manșetă de protecție; 18 - ax de antrenare; 19 - carcasa mecanismului supapelor; 20 - bile; 21 - canale radiale de ulei; 22 - bară de torsiune; 23 - supapă tip piston; 24 - blocul portsupape; 26 - rulment axial cu role; 27 - garnitură înelară; 28 - bile; 29 - bolț de antrenare; 30 - piuliță; 31 - levier de comandă; 32 - arborele levierului de direcție; 33 și 41 - inele elastice; 34 - manșeta de etanșare; 35 - rulment dublu cu role; 36 și 40 - rulment cu role; 37 și 39 - simering; 38 - sector dințat; 42 - șurub de reglaj; 43 - piuliță.

cu ajutorul piuliței inelare 7 și a bolțului de antrenare 29. Pistonul 2 culisează în cilindrul de forță, pe care îl împarte în două spații, etanșate de garniturile 5 și 6. Pe piston, la partea inferioară, sînt executați dinți care angrenează cu sectorul dințat 38 al arborelui levierului de direcție 32.

Mecanismul supapelor este format din blocul portsupape 24, supapele de tip piston 23, axul de antrenare 18 și bara de torsiune 22, cu rol de a stabili mișcarea autobuzului în linie dreaptă. În peretele carcasei sînt executate canalele care fac legătura cu spațiile din stînga și, respectiv, dreapta pistonului motorului hidraulic. Servodirecția este prevăzută cu supape de limitare hidraulică, montate în capacul arborelui levierului de direcție, care se deschid sub acțiunea limitatoarelor mecanice din capul arborelui levierului de direcție.

La mersul în linie dreaptă (fig. 7.7, *a*), supapele sînt în poziție neutră (orificiile de debitare 8*D* și 9*D*, precum și cele de refulare 8*R* și 9*R* sînt deschise). Uleiul refulat de pompa de înaltă presiune, ajuns în spațiul din jurul blocului supapelor, este dirijat prin orificiile 8*R* și 9*R*, în spațiile din stînga și, respectiv, dreapta pistonului, care stă pe loc, ca urmare a egalității presiunii din cele două părți. Surplusul de ulei debitat de pompă, după umplerea spațiilor menționate, sereîntoarce în rezervor prin orificiile de debit 8*D* și 9*D*.

Rotind volanul pentru virare la dreapta (în sensul acelor de ceasornic, fig. 7.7, *b*), pistonul este deplasat spre dreapta, iar cepurile axului de antrenare 15 fixat pe bara de torsiune 14 acționează supapele datorită deformării barei de torsiune, astfel încît supapa 8 închide orificiile de refulare 8*R* și de debitare 8*D* iar supapa 9 deschide mai mult orificiile de debitare și de refulare. Uleiul sub presiune din jurul blocului supapelor trece, prin orificiul 9*R*, în spațiul din spatele pistonului, deplasîndu-l spre dreapta. În acest timp, sectorul dințat 18 rotește arborele levierului de direcție 17 în sens invers direcției de mers înainte autobuzului, iar mișcarea transmisă, prin intermediul mecanismului de transmisie al direcției (v. fig. 7.13) roților directoare, care se brachează spre dreapta. Uleiul aflat în partea dreaptă a pistonului trece prin orificiul de debitare 9*D* în rezervorul de ulei.

Înainte ca pistonul să se apropie de poziția sa de blocare superioară, cama, montată pe arborele levierului de direcție, acționează tija supapei pentru limitarea direcției spre dreapta, care se deschide, permițînd uleiului sub presiune să treacă în canalul central al blocului supapelor, de unde se scurge în partea dreaptă a pistonului, egalizînd presiunea între cele două spații și imobilizînd pistonul, înainte ca aceasta să atingă poziția de blocare mecanică superioară.

Pompa de înaltă presiune ZIL-130 (fig. 7.8). Este folosită la autobuzele IKARUS și este antrenată prin intermediul curelelor trapezoidale 13 de către arborele motorului. Rotorul 7 este prevăzut cu canele longitudinale, în care se află montate paletetele 8. În timpul rotației, sub efectul forței centrifuge, paletetele presează pe suprafața statorului 2, asigurînd etanșarea. Partea funcțională a pompei este montată în carcasele 9 și 11, în care se află și rulmenții axului rotorului. Din spațiul de aspirație 1, uleiul pătrunde între paletetele 7. Datorită rotației, uleiul este refulat în

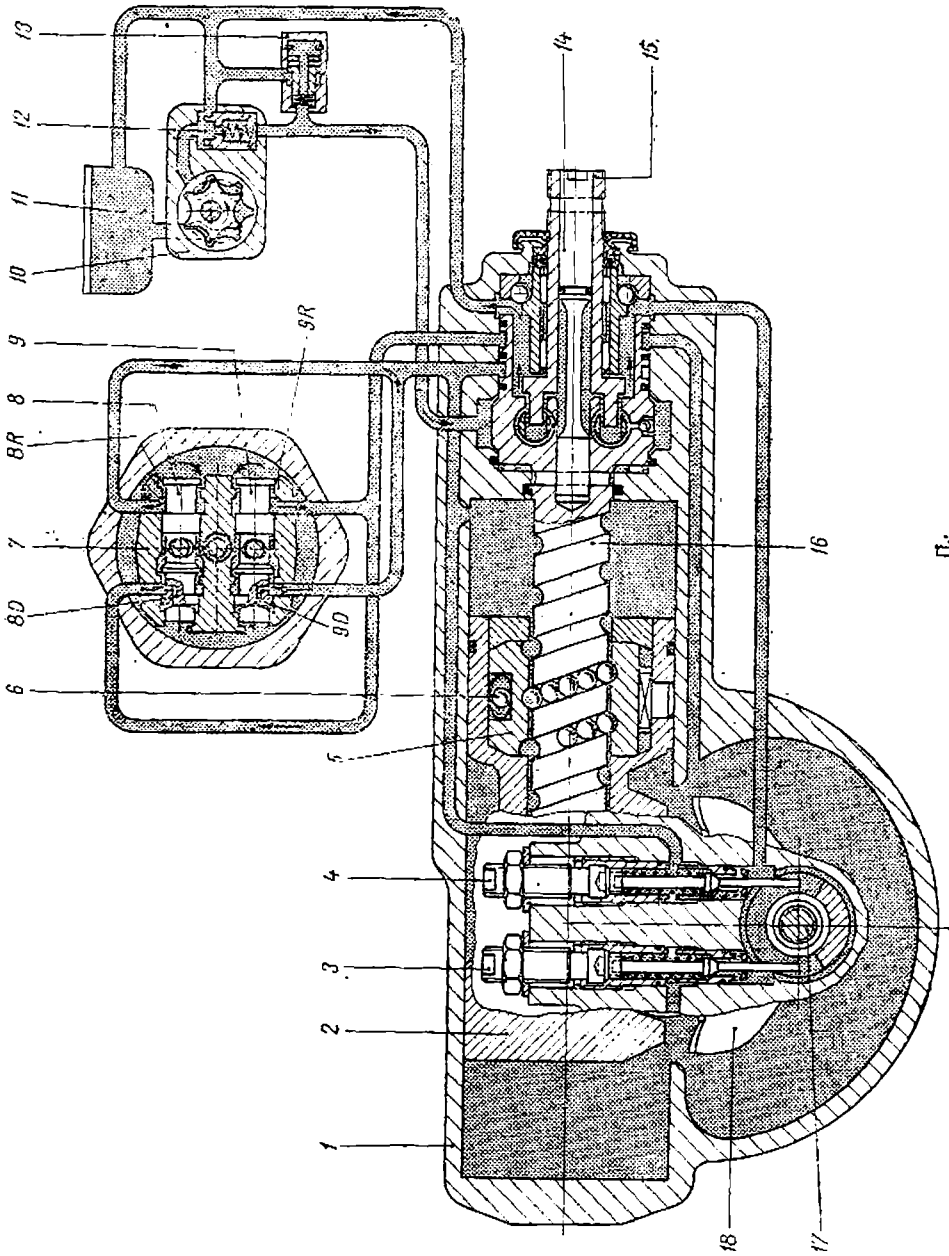


Fig. 7.7, a

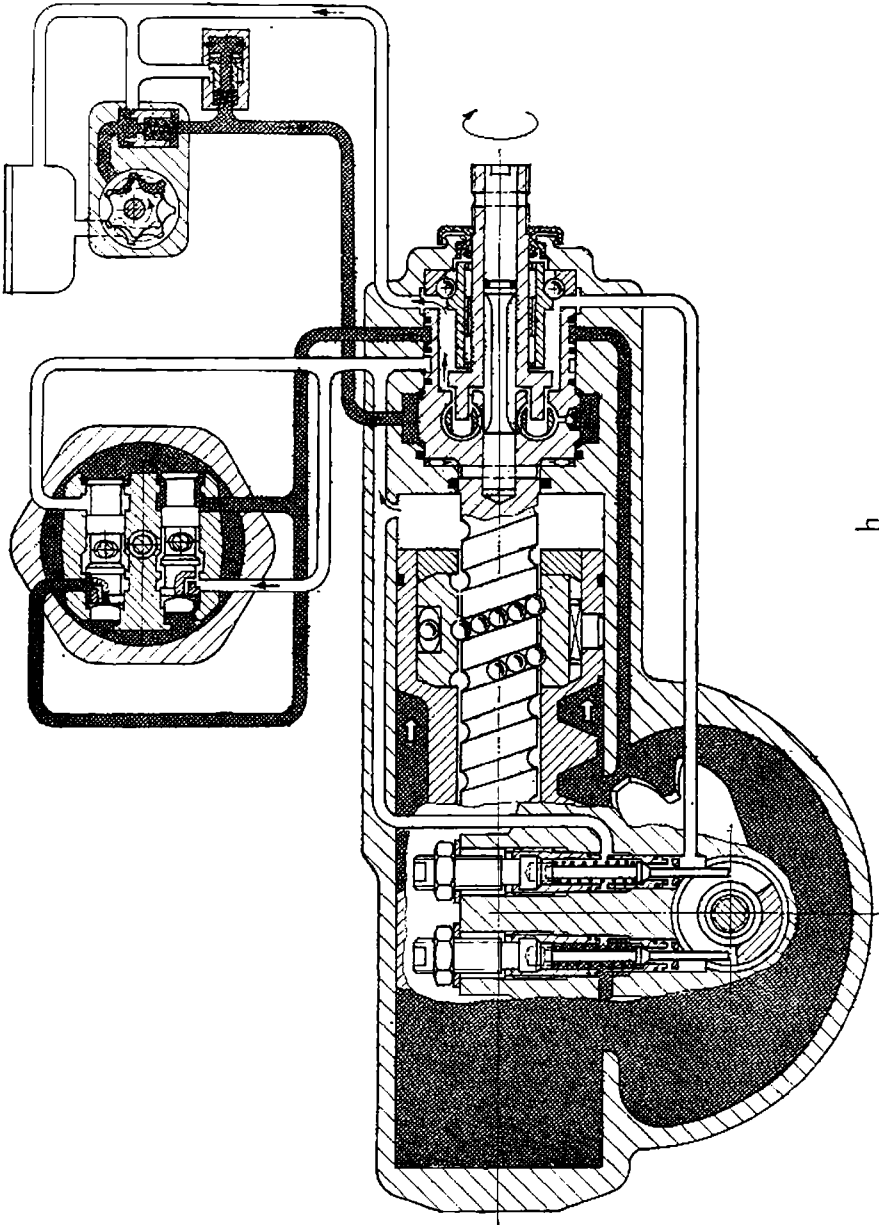


Fig. 7.7. Funcționarea servodirecției ZF 8065 :

4 - necesul în linie dreaptă; 5 - vizare spre dreapta; 1 - carcasa servodirecției; 2 - piston; 3 - supapa de limitare hidraulică a direcției spre dreapta; 4 - supapa de limitare hidraulică a direcției spre stânga; 5 - piuliță de direcție; 6 - bilă; 7 - blocul portisupape; 8 și 9 - supape piston; 8K și 9K - orificii de reglare; 8D și 9D - orificii de debit; 10 - pompi de ulei de înaltă presiune; 11 - rezervor de ulei; 12 - supapă de debit; 13 - supapă de supra-presiune; 14 - bară de forșune; 15 - ax de antrenare; 16 - șurub conductor; 17 - arborele levierului de direcție; 18 sector dințat.

canalul 6. Presiunea se formează ca urmare a diferenței de volum a spațiului dintre palete, în timpul rotației, generată de excentricitatea cavității statorului 2. În carcasa 14 sînt montate supapele de debit 3 și de suprapresiune 4. Supapa de debit 3 reglează cantitatea de ulei refulată servo-

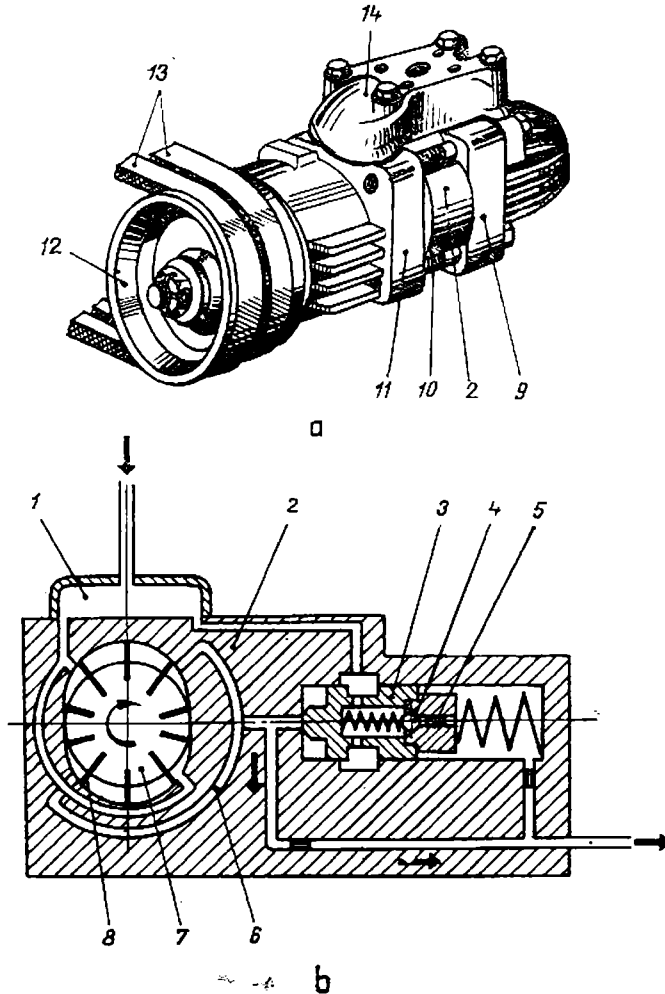


Fig. 7.8. Pompa de înaltă presiune ZIL-130 :

a - vedere; b - schema de funcționare; 1 - spațiul de aspirație; 2 - stator; 3 - supapă de debit; 4 - supapă de suprapresiune; 5 - orificiu calibrat; 6 - canal de refulare; 7 - rotor; 8 - palete; 9 - carcasă anterioară; 10 - șurub de fixare; 11 - carcasă posterioară; 12 - roată de antrenare; 13 - curele trapezoidale; 14 - carcasa supapelor.

direcției, la creșterea turației motorului iar supapa de suprapresiune 4 reglează presiunea uleiului din instalație la valoarea prescrisă (70 daN/cm^2). La creșterea presiunii peste valoarea admisibilă, supapa 4 se deschide, iar conducta de refulare este pusă în legătură cu spațiul de absorbție.

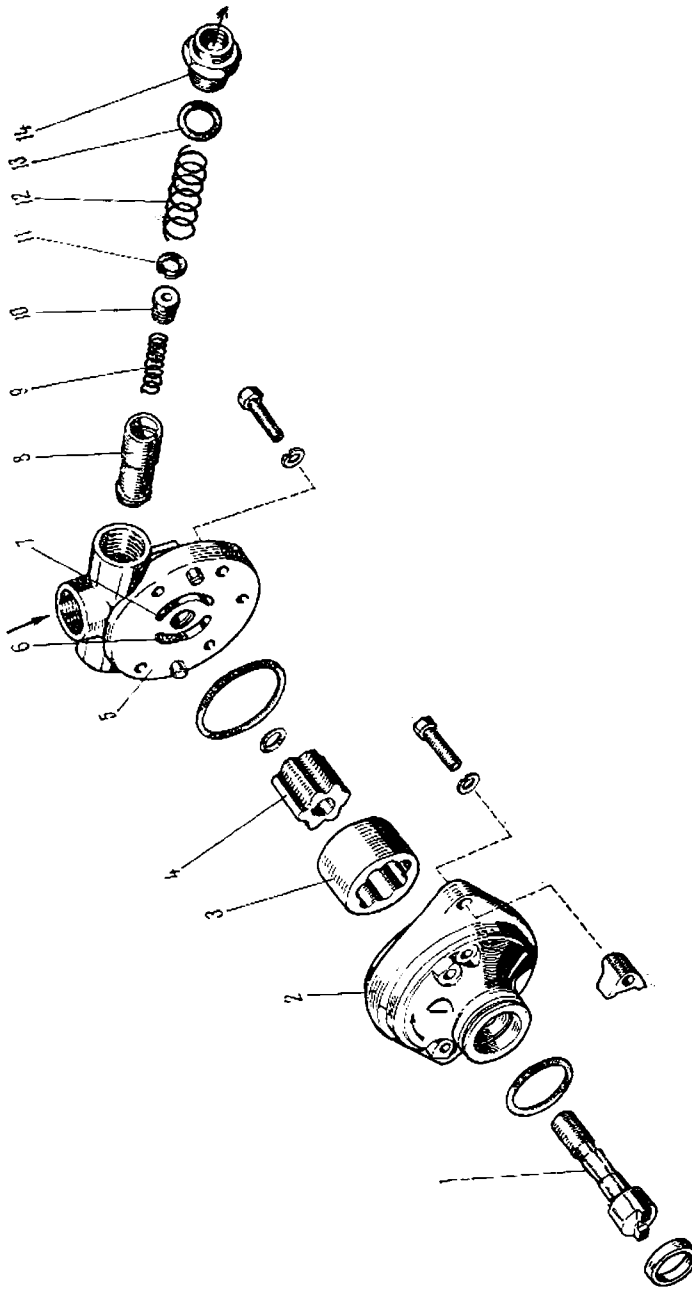


Fig. 7.9. Pompa de înaltă presiune ZF EATON 7636 :

1 - arbor de antrenare; 2 - corpul pompei; 3 - piston cu dantură exterioară; 4 - piston cu dantură exterioară; 5 - capacul pompei; 6 - orificiu de aspirație; 7 - orificiu de refulare; 8 - arc; 9 - dop calibrat; 10 - dop calibrat; 11 - siguranță; 12 - arc; 13 - garnitură de etanșare; 14 - racordul conductei de refulare a uleiului.

La o turație de 600 rot/min și o contrapresiune de 55 daN/cm², pompa are un debit de 9,5 l, iar la turația de 2000 rot/min și la aceeași contrapresiune, debitul este de 16,5 l. Presiunea maximă de ulei este de 70 daN/cm².

Pompa de înaltă presiune ZF EATON 7636. Este de tip rotativ (fig. 7.9) cu angrenare interioară, cu o treaptă de presiune. Este folosită la autobuzele ROMAN și este montată pe carterul compresorului și antrenată de arborele cotit al acestuia. Supapa de suprapresiune, montată în capacul pompei 5, are același rol și principiu de funcționare ca și cea de la pompa ZIL-130. Debitul pompei este de 5 l/min, la turația de 500 rot/min și presiunea de 50 daN/cm² și de $12 \pm 10\%$ l/min la 2 000 rot/min și presiunea de 50 daN/cm². Puterea de antrenare de durată este de circa 1,5 CP, iar la presiunea și turația maxime (3000 rot/min) — de 14 CP.

Pompa de înaltă presiune Tehnometra. Este folosită la direcția hidraulică cu servodirecție tip 712 HRS de pe autobuzele SM 11 și este montată pe capacul carcasei distribuție și antrenată de un pinion intermediar al lanțului cinematic din comanda distribuției (fig. 7.10). Pe arborele 1, montat pe rulmenții 3 și 4 în corpul 2, este fixată flanșa 13, cu cele șase bielete 12 asamblate cu pistonasele 9. Corpul pistoanelor se rotește

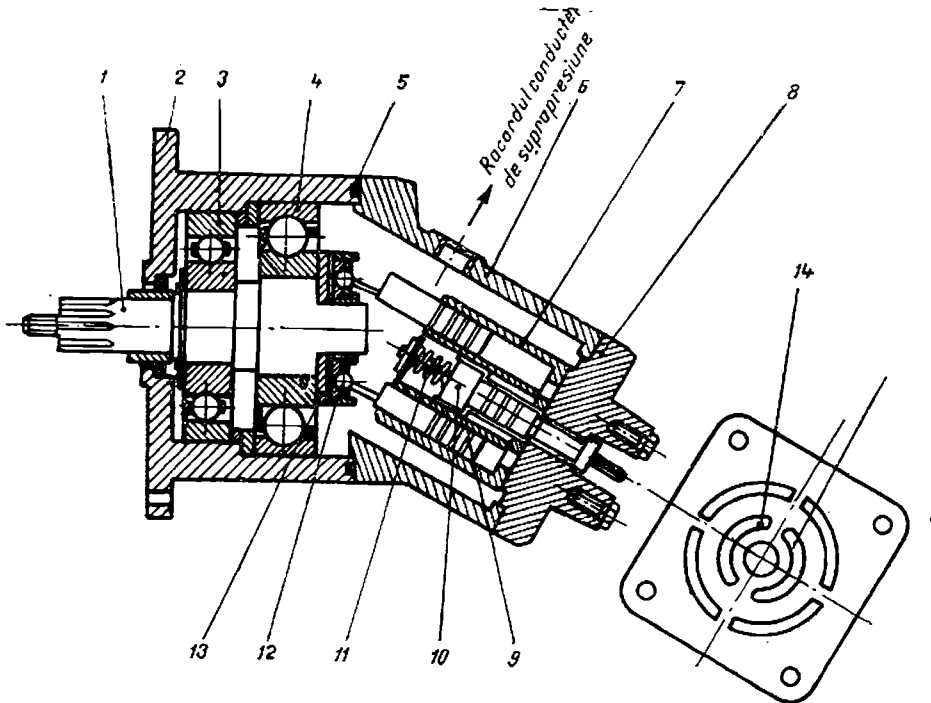


Fig. 7.10. Pompă de înaltă presiune TEHNOMETRA :

- 1 — arbore de antrenare; 2 — corpul arborelui de antrenare; 3 și 4 — rulmenți; 5 — inel de etanșare; 6 — corpul pompei; 7 — corpul pistoanelor; 8 — capacul pompei; 9 — pistonas; 10 — șurub de poziționare; 11 — arc; 12 — bieletă; 13 — flanșă de fixare a bieletelor; 14 — orificiu de aspirație; 15 — orificiul de refluxare.

în corpul pompei 6, pe suprafața capacului 8, pe care sînt executate orificiile de aspirație 14 și de refulare 15.

Datorită înclinării corpului pompei — la rotația arborelui — pistonășele execută o mișcare de du-te-vino în cilindrii corpului pistonășelor, concomitent cu mișcarea de rotație a acestuia, închizînd și deschizînd alternativ orificiile de aspirație 14 și de refulare 15. La creșterea presiunii, forța arcului 11 este învinsă, corpul pistonășelor 7 îndepărtîndu-se de pe capacul 8, astfel încît uleiul se scurge în spațiul dintre corpul pistonășelor și corpul pompei, iar prin racordul conductei de suprapresiune se reîntoarce în rezervorul de ulei.

La turația de 1 500 rot/min și contrapresiunea de 120 daN/cm², pompa are un debit de 16 l/min.

Rezervorul de ulei. Construcția acestuia este diferită (fig. 7.11) la autobuzele ROMAN și IKARUS. Rezervorul este pus în legătură printr-o conductă cu racordul de aspirație al pompei de ulei, iar prin alta cu spațiul de colectare a uleiului din servodirecție.

7.1.2. Mecanismul de direcție. Autobuzele cu două axe (solo) au roțile directoare numai pe puntea din față, iar autobuzele articulate, greu de manevrat, au și roțile remorcii directoare, pentru a le determina să descrie o traiectorie circulară a cărei rază este impusă de regulamentele în vigoare, fără ca nici unul din punctele sale extreme să depășească cercul. Cinematica mecanismului de direcție pentru punțile din față este condiționată, în primul rînd, de modul de organizare al punții.

Mecanismul de direcție al autobuzelor IKARUS. Mecanismul punții-față (fig. 7.12, a) are la baza lanțului cinematic un patrulater, format din levierul de fuzetă 6 și 8, bara de direcție 7 și grinda punții-față, patrulater ce poartă denumirea de *trapez de direcție*.

Transmiterea mișcării de la servodirecția 1 la mecanismul de direcție se face prin intermediul mecanismului de acționare a mecanismului de direcție, format din levierul de direcție 2, barele de legătură 3 și 5 și pîrghia de transmisie 4.

Dirijarea semiremorcii este comandată de brațul 27 al articulației celor două secțiuni, astfel încît lățimea zonei de înscriere în viraj a autobuzului să fie minimă.

Mecanismul de direcție al semiremorcii este un mecanism cu levier central (fig. 7.12, b), format din levierul de fuzetă 18 și 20, ansamblul levierului inversor 16 și barele de direcție 17 și 19. Mecanismul de acționare este format din barele 11, 13 și 15 și pîrghiile de transmisie 12 și 14. Mecanismul 10 asigură poziționarea corespunzătoare a remorcii față de direcția de mers a autobuzului în timpul virării.

Ansamblul pîrghiei de transmisie (fig. 7.12, c) și cel al levierului inversor (fig. 7.12, d) este format din corpul 21, axul 25, levierul 26, bușeșele de bronz 23, șuruburile de fixare 24 și șaibele de reglaj 22. La asamblare se va urmări realizarea jocului axial prescriș, prin modificarea grosimii șaibelor 22.

Mecanismul de direcție al autobuzului ROMAN (fig. 7.13). Avînd roțile directoare cu suspensie independentă, mecanismul este de tipul cu paralelogram central, format din levierul de fuzetă 8 și 10, barele de

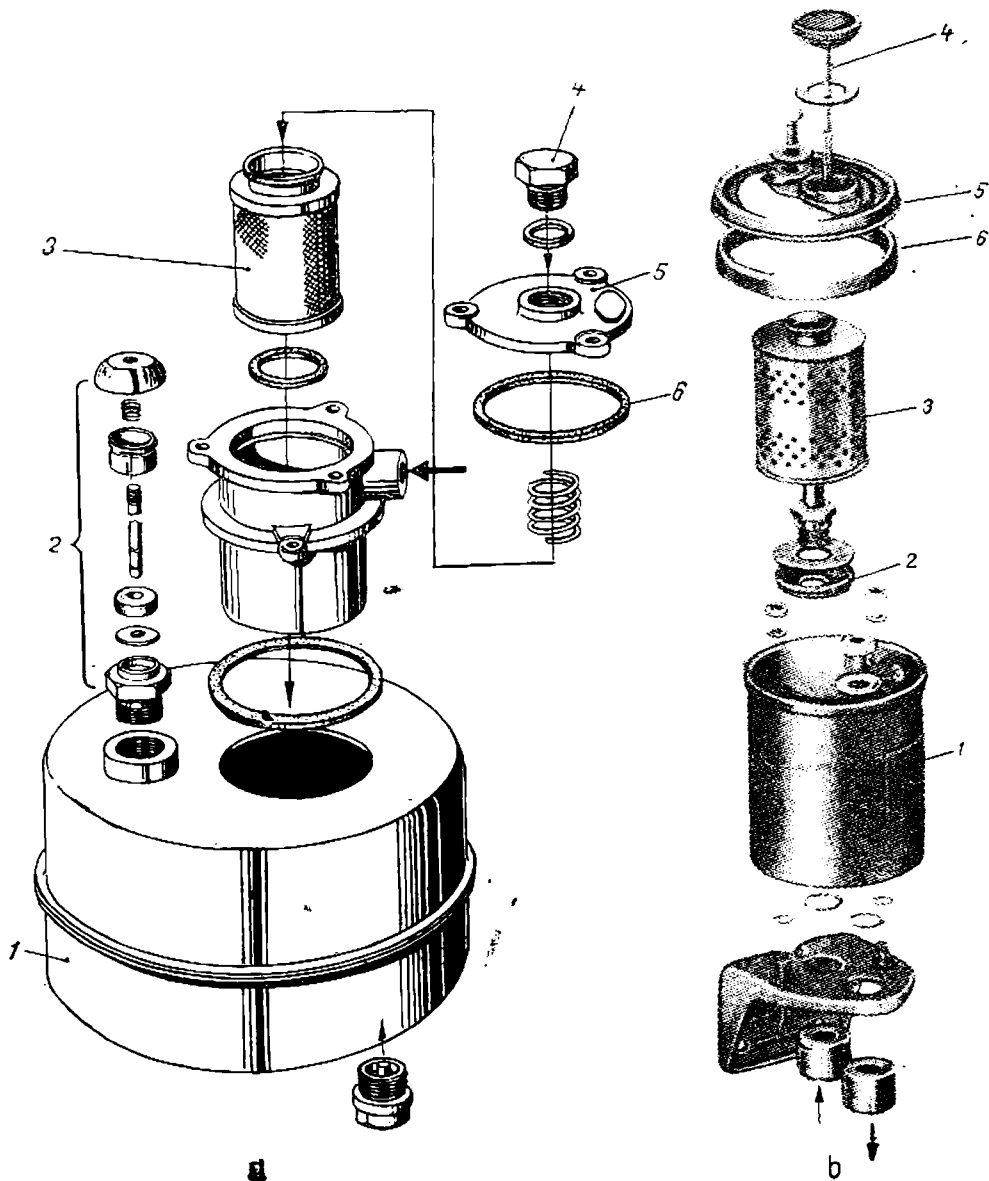


Fig. 7.11. Rezervorul de ulei :

a — rezervorul de ulei de la autobuzele IKARUS ; *b* — rezervorul de ulei de la autobuzele ROMAN ; 7 — carcasa rezervorului de ulei ; 2 — supapa de presiune ; 3 — filtru de ulei ; 4 — bușon cu nivelmetru ; 5 — capacul rezervorului ; 6 — garnitură de etansare.

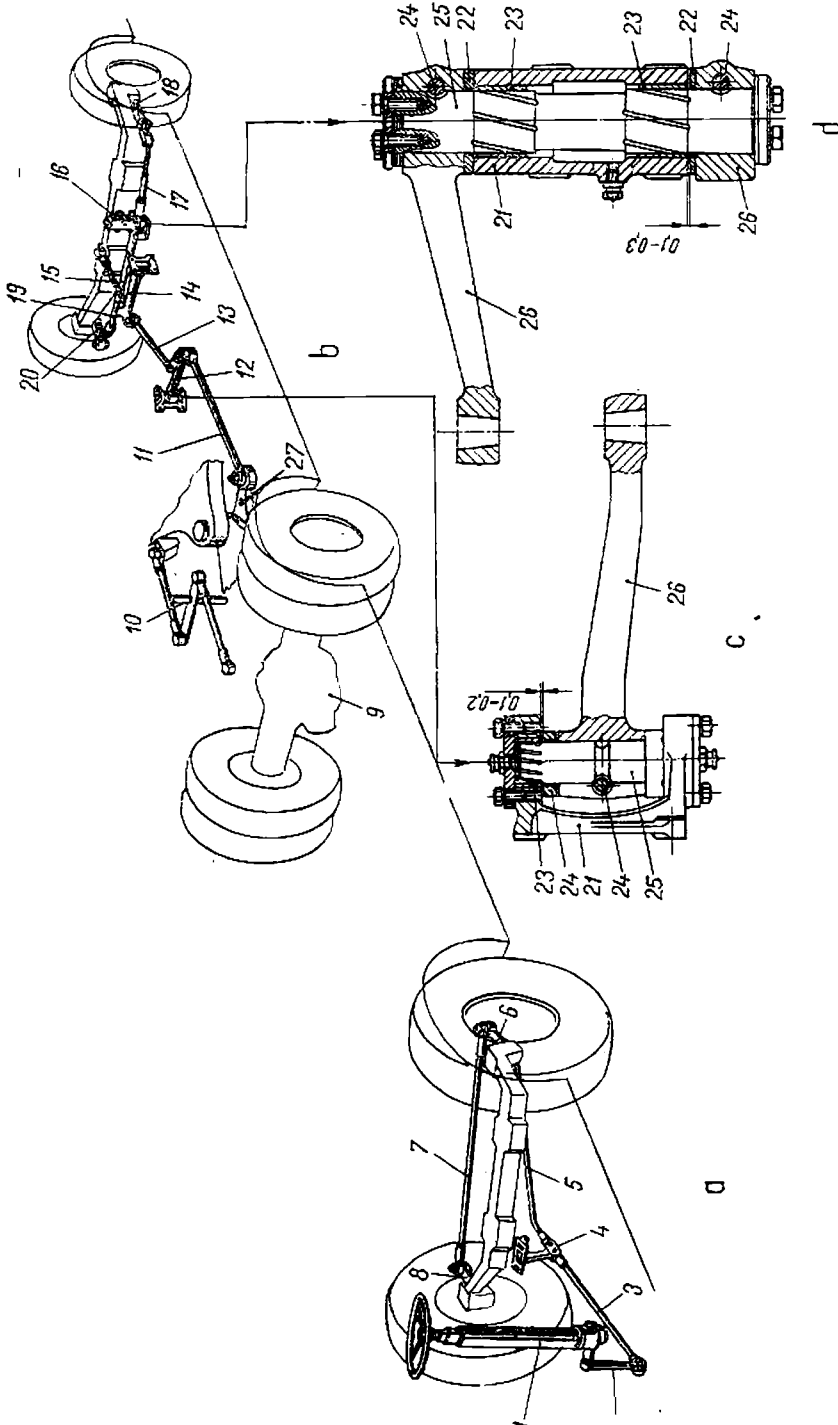


Fig. 7.12. Mecanismul de direcție al autobuzelor IKARUS:

a — mecanismul de direcție al punții-faix; b — mecanismul de direcție al remorilor; c — ansamblul pârghiei de transmisie; d — servodirecție; 1 — levier de direcție; 2 — braț de direcție; 3, 5, 7, 11, 13, și 15 — bare de legătură; 4, 6, 8, 16 și 18 — bare de direcție; 7, 17 și 19 — bare de direcție; 9 — puntea-spate; 10 — mecanism de poziționare a remorilor; 11 — levier inversor; 12 — bucșă de reglaj; 13 — bucșă de reglaj; 14 — șurub de fixare; 15 — ax; 16 — braț; 17 — levier; 18 — braț; 19 — șurub de reglaj; 20 — corpul articulației; 21 — corpul articulației; 22 — bucșă de reglaj; 23 — bucșă de reglaj; 24 — șurub de fixare; 25 — ax; 26 — braț; 27 — braț; 28 — șurub de reglaj; 29 — șurub de reglaj; 30 — șurub de reglaj; 31 — șurub de reglaj; 32 — șurub de reglaj; 33 — șurub de reglaj; 34 — șurub de reglaj; 35 — șurub de reglaj; 36 — șurub de reglaj; 37 — șurub de reglaj; 38 — șurub de reglaj; 39 — șurub de reglaj; 40 — șurub de reglaj; 41 — șurub de reglaj; 42 — șurub de reglaj; 43 — șurub de reglaj; 44 — șurub de reglaj; 45 — șurub de reglaj; 46 — șurub de reglaj; 47 — șurub de reglaj; 48 — șurub de reglaj; 49 — șurub de reglaj; 50 — șurub de reglaj; 51 — șurub de reglaj; 52 — șurub de reglaj; 53 — șurub de reglaj; 54 — șurub de reglaj; 55 — șurub de reglaj; 56 — șurub de reglaj; 57 — șurub de reglaj; 58 — șurub de reglaj; 59 — șurub de reglaj; 60 — șurub de reglaj; 61 — șurub de reglaj; 62 — șurub de reglaj; 63 — șurub de reglaj; 64 — șurub de reglaj; 65 — șurub de reglaj; 66 — șurub de reglaj; 67 — șurub de reglaj; 68 — șurub de reglaj; 69 — șurub de reglaj; 70 — șurub de reglaj; 71 — șurub de reglaj; 72 — șurub de reglaj; 73 — șurub de reglaj; 74 — șurub de reglaj; 75 — șurub de reglaj; 76 — șurub de reglaj; 77 — șurub de reglaj; 78 — șurub de reglaj; 79 — șurub de reglaj; 80 — șurub de reglaj.

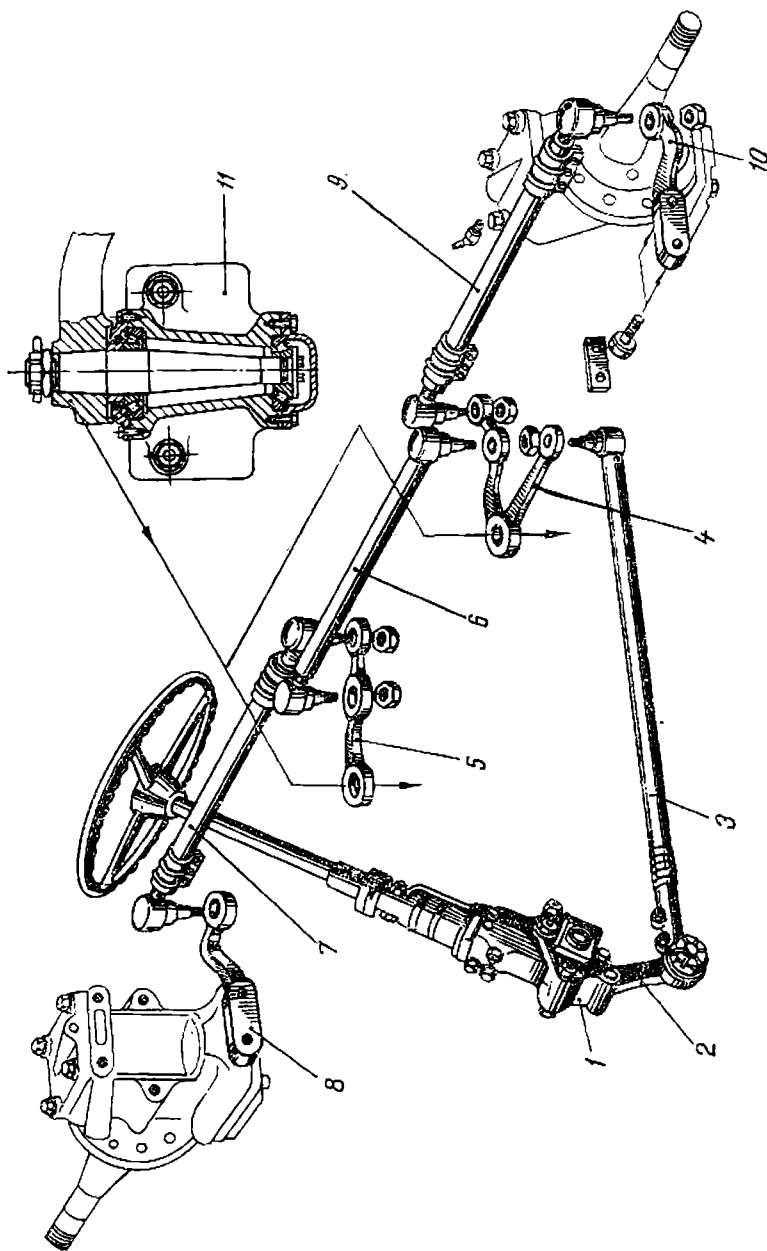


Fig. 7.13. Mecanismul de direcție al autoturizelor ROMAN ;

1 - servodirectia ; 2 - levier de direcție ; 3 - bară de legătură ; 4 - levier oscilant ; 5 - levier oscilant ; 6, 7 și 9 - bare de direcție oscilante ; 8 și 10 - levier de fuzelă ; 11 - îngâr.

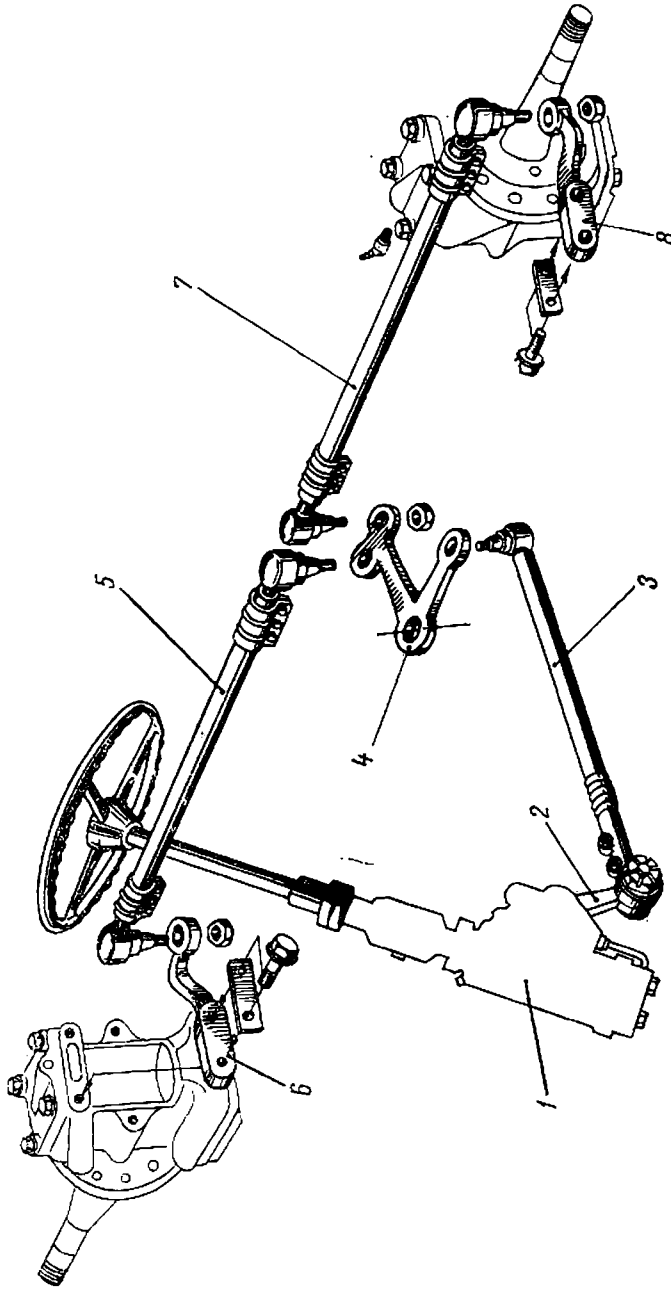


Fig. 7.14. Mecanismul de direcție al autobuzului SM 11 :

1 — servodirecția; 2 — bară de direcție; 3 — bară de legătură; 4 — levier inversor; 5 și 7 — bare de direcție oscilante; 6 și 8 — leviere de fuzelă.

direcție 6, 7 și 9 și levierul 4 și 5, fixate pe două lagăre 11. Mecanismul de acționare este format din levierul 2 și bara de legătură 3.

Mecanismul de direcție la autobuzul SM 11 (fig. 7.14). Este de tip cu levier central. De la servodirecția 1, mișcarea se transmite, prin levierul de direcție 2 și bara de legătură 3, la levierul inversor 4 și, mai departe, prin barele de direcție 5 și 7 și levierul de fuzete 6 și 8, la roți.

Elementele mecanismelor de direcție. Mecanismele de direcție, indiferent de construcție, sînt formate din leviere, bare, articulații de rotație și articulații sferice. Barele de direcție au, în general, în secțiune o formă circulară și au lungime reglabilă.

Articulațiile sferice (fig. 7.15) permit schimbarea poziției relative a elementelor mecanismului de direcție și asigură amortizarea șocurilor din mecanismul de direcție. Protecția articulației este asigurată de manșeta 9. Articulația sferică, montată prin înșurubare în capul barei 1, este fixată cu brățara elastică 2 și șuruburile 11.

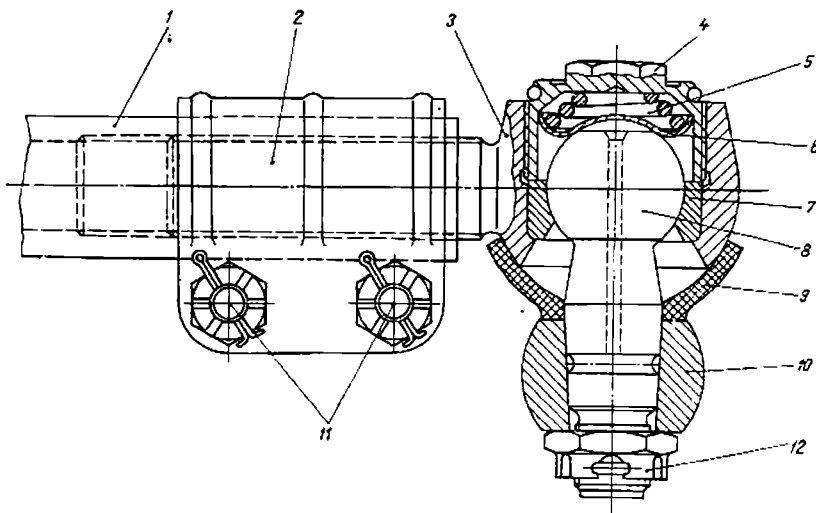


Fig. 7.15. Articulație sferică :

7 — bară de direcție; 2 — brățară de fixare; 3 — corpul articulației; 4 — capac cu filet; 5 — arc; 6 — taler sferic; 7 — pastilă; 8 — bulon sferic; 9 — manșetă de protecție; 10 — levier; 11 — șurub; 12 — piuliță crenelată

7.2. Întreținerea sistemului de direcție

Este necesar să se verifice sistematic funcționarea fiecărui subansamblu în parte, eliminându-se din timp orice defecțiune, oricât de neînsemnată ar părea. De cele mai multe ori, funcționarea defectuoasă a direcției nu numai că pune în pericol securitatea circulației, dar conduce la defectarea altor subansambluri ale autobuzului.

7.2.1. Întreținerea direcției hidraulice. La aceasta, se au în vedere în mod deosebit : controlul funcționării corecte a sistemului de direcție ; verificarea nivelului uleiului din circuitul hidraulic al direcției ; verificarea

fixării pieselor și a etanșeității îmbinărilor conductelor de ulei și ale agregatelor.

Controlul funcționării sistemului de direcție. Servodirecția se verifică zilnic, înainte de plecarea în cursă, după ce în prealabil s-a controlat nivelul uleiului din rezervorul de ulei, cu motorul în funcțiune. În condițiile unei funcționări normale, jocul la volan trebuie să fie sub 10° , forța ce trebuie aplicată să nu depășească 10—12 daN, iar virarea să fie posibilă în ambele sensuri, fără împiedicări ale volanului.

Orice defecțiune apărută la direcția îngreunează sensibil conducerea autobuzului. De aceea se recomandă ca, imediat după apariția unei defecțiuni, să se localizeze și să se înlăture.

ATENȚIE! Se recomandă evitarea manevrării servodirecției în stare de repaus a autobuzului, cu motorul oprit.

Schimbarea uleiului și aerisirea circuitului hidraulic al direcției. La autobuzele ROMAN și IKARUS, prima schimbare a uleiului din instalația direcției hidraulice se face odată cu prima schimbare a uleiului la motor, iar a doua și următoarele după 24 000 km. La autobuzul SM 11, instrucțiunile de exploatare indică prima schimbare a uleiului după 500 km, iar următoarele după fiecare 20 000 km. Operațiile care se fac sînt evacuarea, umplerea și aerisirea circuitului hidraulic al direcției.

Schimbarea uleiului se efectuează numai cu bara de legătură demontată sau cu puntea-față suspendată și constă din : desfacerea dopului din partea inferioară a carcasei servodirecției (v. fig. 7.4 poz. 18); rotirea volanului spre stînga la autobuzele IKARUS 260 și 280 și spre dreapta la autobuzele ROMAN, astfel ca pistonul servodirecției să ajungă în poziția limită superioară; pornirea motorului circa 30 s și virarea direcției de la un tampon de limitare la celălalt, pînă se scurge tot uleiul din pompă și rezervor; scurgerea uleiului, curățarea dopului de golire; montarea la loc.

Odată cu schimbarea uleiului, se curăță elementul filtrant din rezervor (numai cu acesta în starea demontată de pe autobuz), prin spălarea cu motorină și apă caldă. La autobuzele ROMAN 112 UD instrucțiunile de exploatare indică înlocuirea elementului filtrant cu ocazia reviziilor generale ale servodirecției.

Umplerea circuitului hidraulic cu ulei trebuie făcută într-o anumită ordine, pentru a nu permite pătrunderea aerului odată cu uleiul, care influențează negativ funcționarea corectă a servodirecției. Această operație se face astfel : se toarnă ulei, folosindu-se un vas cu furtun de scurgere (fig. 7.16), pînă la umplerea rezervorului, după care se pornește motorul (la mers în gol), pentru a permite pătrunderea uleiului în întreaga instalație. Pe măsură ce nivelul uleiului din rezervor scade, se completează continuu, pentru ca în instalație să nu intre aer, după stabilizarea nivelului rotindu-se volanul spre stînga și spre dreapta pînă la maximum, pentru evacuarea aerului pătruns în instalație.

Servodirecțiile ZF 8065 sînt prevăzute cu șurub de aerisire, situat lângă coloana volanului, la postul de conducere. După virarea la maximum spre dreapta, se rotește cu $1/2$ —1 rot șurubul, iar după eliminarea aerului și apariția uleiului, se strînge șurubul și se montează capacul de protecție.

Pentru aerisirea servodirecțiilor CSEPEL se rotește volanul spre stînga și se slăbește conducta de colectare a uleiului (v. fig. 7.4, a poz. 1). Se oprește motorul, se montează bara de legătură sau se lasă autobuzul cu puntea din față din nou pe sol. Aerisirea completă a circuitului este terminată cînd, rotînd volanul, nivelul uleiului din rezervor nu scade și nu conține bule de aer. În cazul în care se constată funcționarea defectuoasă a servodirecției, iar uleiul conține aer, acesta se înlocuiește, indiferent de numărul kilometrilor parcursi.

Controlul nivelului uleiului se face zilnic, înainte de plecarea în cursă. Nivelul trebuie să fie situat între cele două gradații ale nivelmetrului, cînd motorul este pornit, și la gradația superioară, cînd este oprit. În eventualitatea în care uleiul este sub acest nivel, se completează; dacă această situație este frecventă, se recomandă verificarea amănunțită a instalației hidraulice pentru depistarea și înlăturarea pierderilor.

ATENȚIE! — Pentru completare, se va folosi ulei de aceeași calitate ca cel existent în instalația servodirecției.

— Atît înlocuirea uleiului cît și completarea pînă la nivel trebuie făcute în condiții de curățenie totală și cu ulei fără impurități.

— O atenție deosebită se va acorda depozitării și păstrării uleiului pentru direcție.

Verificări tehnice periodice. Cu ocazia reviziilor tehnice se verifică: fixarea volanului, a servodirecției pe suport și a levierului de direcție pe arbore; starea conductelor și a racordurilor instalației hidraulice (nu este permisă sudarea sau lipirea conductelor); antrenarea și funcționarea corectă a pompei de înaltă presiune; funcționarea și reglarea supapelor de limitare hidraulică.

Verificarea stării pompei de înaltă presiune constă în montarea manometrului de verificare (cu scala de 0—100 daN/cm²) la racordul de control (fig. 7.17, a) de pe conducta de refulare a pompei de înaltă presiune, (în zona termostatului la autobuzul ROMAN 112UD, cu motorul în funcțiune la o turație de 700 rot/min și urmărirea presiunii indicate de manometru, care nu trebuie să scadă sub 10 daN/cm² (la pompele EATON și ZIL 130) la temperatura uleiului de 60—70°C.

Apoi se rotește volanul spre stînga sau spre dreapta, timp în care presiunea trebuie să crească progresiv, pînă la valoarea de 60—65 daN/cm². Dacă presiunea măsurată este considerabil mai mică, rezultă că pompa este uzată și trebuie înlocuită.

Reglarea supapelor de limitare hidraulică comportă următoarele operații: suspendarea punții-față a autobuzului; rotirea volanului la



Fig. 7.16. Turnarea uleiului în circuitul hidraulic al direcției.

maximum la stînga sau dreapta, cu motorul la turația de mers în gol și verificarea distanței dintre limitatoarele de cursă mecanice; dacă aceasta este de 1–2 mm situația este bună; în caz contrar, trebuie reglate supapele de limitare a direcției pînă se obține jocul prescris.

Pentru reglarea supapelor de limitare hidraulică cu direcția montată pe autobuz, este necesar un manometru între pompă și servodirecție (v. fig. 7.17, *a*). Pe tamponașele de limitare ale roților se pun table de distanțare cu grosimea de 2–2,5 mm (fig. 7.17, *b*), se pornește motorul și se rotește direcția pînă la blocare, timp în care presiunea crește progresiv la

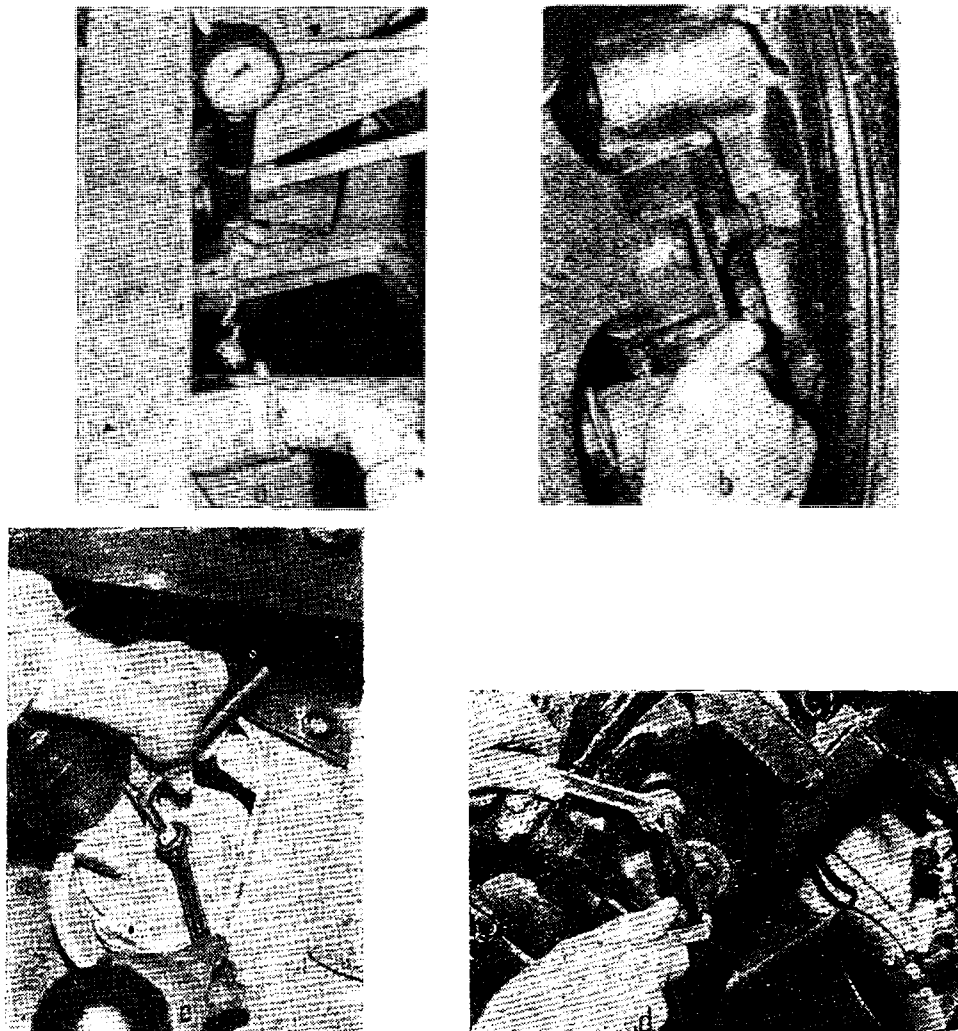


Fig. 7.17. Verificări tehnice la direcția hidraulică :

a – pompa de înaltă presiune a autobuzelor ROMAN; *b* – distanța dintre limitatoarele de cursă mecanice; *c* – reglarea supapei de limitare hidraulică spre stînga; *d* – reglarea supapei de limitare hidraulică spre dreapta.

50—55 daN/cm². Se slăbește contrapiulița și apoi se înșurubează supapa de limitare a direcției (fig. 7.17, *c* și *d* pentru servodirecția OSEPEL; *v.* fig. 7.7 *a* poz. 3 și 4 pentru servodirecția ZF), pînă cînd presiunea scade la 30 daN/cm²; apoi se strînge contrapiulița.

Se recomandă ca în intervalul pînă la reparația generală a autobuzului (280 000 km) să se facă două verificări tehnice amănunțite (prima după 100 000 km și a doua la 200 000 km). Nu este necesar să se demonteze direcția de pe autobuz, acest lucru făcîndu-se numai dacă au fost depistate defecțiuni. Cu ocazia reparației capitale, se demontează în întregime, verificîndu-se uzura elementelor componente ale direcției.

ATENȚIE! Verificarea și repararea servodirecției trebuie făcută numai de personal cu înaltă calificare, cunoscător al întregului sistem al servodirecției.

7.2.2. Întreținerea mecanismului de direcție. Constă din: ungerea articulațiilor (cu unsoare pe bază de MoS₂ și la intervalul prescris); strîngerea șuruburilor de fixare a levierelor de inversare; verificarea jocului capetelor de bare, zilnic, la controlul tehnic și cu ocazia reviziilor tehnice.

În cazul în care remorca nu urmează traseul punții motoare a autobuzului, trebuie reglat sistemul de pîrghii al remorcii. Reglarea se face cu toate roțile autobuzului în poziție de mers în linie dreaptă, modificînd lungimea barelor de direcție.

7.3. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor și repararea sistemului de direcție

Ansamblul direcției hidraulice de la autobuzele ROMAN și IKARUS prezintă o mare siguranță în exploatare, dacă întreținerea este de calitate și se execută la timp. Defecțiunile cele mai frecvente care apar pe durata exploatării sînt: pierderile de ulei pe la îmbinări (la autobuzele ROMAN), datorate în parte și sistemului de etanșare; uzura rapidă a pompelor de presiune (durată de serviciu relativ mică); pierderi de ulei pe la simeringurile șurubului conducător al servodirecției.

ATENȚIE! Din constatările practice, rezultă că foarte multe defecțiuni se produc datorită exploatării direcției hidraulice cu ulei sub nivel.

7.3.1. Îndrumător pentru localizarea defecțiunilor. Complexitatea constructivă și multitudinea factorilor care concură la îndeplinirea rolului direcției îngreunează mult stabilirea defecțiunilor care apar în funcționarea direcției și a cauzelor care le generează. În tabelul 7.1 se prezintă sintetic simptomele și defecțiunile posibile.

7.3.2. Repararea direcției hidraulice. Demontarea acesteia de pe autobuz se face numai după verificarea amănunțită a modului de funcționare, în vederea stabilirii, pe cît posibil, a defecțiunilor care apar înainte de demontare. Operațiile de demontare sînt: evacuarea uleiului din circuitul hidraulic; desfacerea racordurilor de refulare și de retur de la servodirecție și montarea dopurilor de plastic în orificiile respective; demontarea levierului de direcție de pe arborele cu sector dințat al servodirecției,

Tabelul 7.1

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|--|
| Scade repetat nivelul uleiului din rezervorul de ulei al servodirecției | Pierderi de ulei pe la garniturile de etanșare a servodirecției Racordurile țevilor și al furtunurilor din circuitul servodirecției sînt slăbite Lipsește capacul de la rezervorul de ulei, sau nu este fixat bine |
| Volanul se rotește foarte greu în una din părți cînd motorul este oprit și puntea-față suspendată | S-a defectat supapa de scurtcircuitare din blocul supapelor |
| Joc mare la direcție | Joc în articulațiile mecanismului de direcție sau fixarea necorespunzătoare a servodirecției pe suport Levierul de comandă este insuficient fixat pe arborele de direcție Jocul provine din interiorul servodirecției datorită următoarelor cauze: — uzura șurubului conducător al direcției și a piuliței de direcție — uzura rulmenților — uzura angrenajului |
| Direcția merge greu | Ulei insuficient în circuitul servodirecției Aer în circuitul servodirecției Antrenarea pompei de înaltă presiune este necorespunzătoare (curelele trapezoidale sînt slăbite) Pompa de ulei de înaltă presiune uzată Filtrul îmblesit, conducte obturate, furtunuri strangulate Supapele de comandă uzate (direcția manifestă și tendința de virare a roților, nefiind acționată) Etanșările interioare din servodirecție sînt deteriorate Inelele de etanșare de pe blocul portsupape sînt defecte |
| Direcția funcționează greu numai la viraj stînga, respectiv dreapta | Inelele de etanșare interioare sînt deteriorate Supapele de comandă funcționează defectuos Piulița de direcție se deplasează liber |
| Direcția nu virează în una din părți | Direcția nu este împărțită bine Montarea mecanismului de acționare a servodirecției s-a făcut greșit Supapele de limitare defecte sau reglate necorespunzător |
| Autobuzul se conduce greu în linie dreaptă | Aer în circuitul servodirecției Fixare insuficientă a servodirecției pe suport Joc la rulmenții șurubului conducător al servodirecției Articulații sferice cu joc |
| Direcția revine greu în poziția inițială | Supapele servodirecției defecte Articulațiile mecanismului de acționare a direcției și mecanismul direcției sînt neunse |

Tabelul 7.1 (continuare)

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|--|---|
| Volanul vibrează | Roțile de direcție sînt neechilbrate Geometria direcției este dereglată Aer în instalația servodirecției |
| Servodirecția funcționează cu zgomot | Ulei insuficient în circuitul servodirecției Aer în circuitul servodirecției Conductele și furtunurile circuitului de ulei al servodirecției sînt strangulate |
| Uleiul din rezervor este aruncat afară în momentul opririi motorului (numai la autobuzele Roman) | Manșeta de etanșare a axului de antrenare a pompei de ulei de înaltă presiune ZF-EATON 7636 este deteriorată sau pompa este uzată Manșeta de etanșare a axului de antrenare a pompei de ulei de înaltă presiune ZF-EATON 7636 este deteriorată sau pompa este uzată Cuplajul de antrenare a pompei de ulei de înaltă presiune este uzat |
| Autobuzul trepidează, conducerea lui devine imposibilă după atingerea vitezei de 35 km/h. | Bara de torsiune a servodirecției ZF este ruptă. |

cu ajutorul unei prese (fig. 7.18); demontarea volanului cu ajutorul unei prese, precum și a șuruburilor de fixare a servodirecției pe suportul cadrului și îndepărtarea servodirecției pe la partea inferioară a autobuzului.

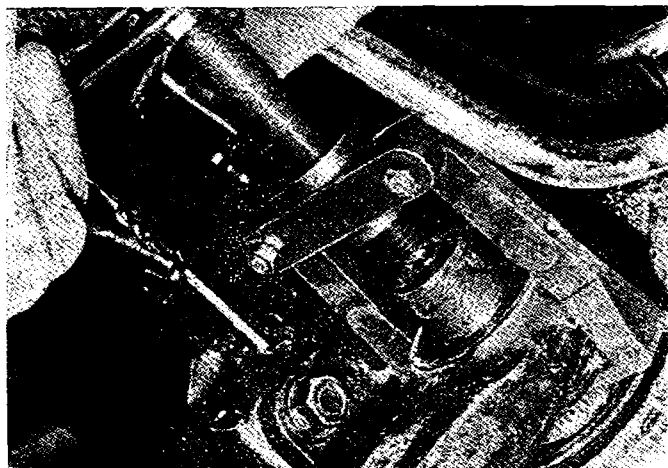


Fig. 7.18. Demontarea levierului de direcție

ATENȚIE! Nu este permisă demontarea levierului prin lovire cu ciocanul, deoarece se produc avarii în servodirecție.

Montarea direcției hidraulice se face în ordine inversă demontării, după care se umple cu ulei și se aerisește circuitul hidraulic.

Împărțirea direcției și montarea levierului de direcție se face în felul următor : se aduc roțile din față ale autobuzului în poziția de mers în linie dreaptă ; se rotește volanul pînă într-una din pozițiile sale extreme ; se rotește înapoi volanul cu un număr de ture egal cu jumătatea numărului de rotații maxime posibile, număr caracteristic fiecărei servodirecții ; se montează levierul de direcție și piulița de fixare, asigurîndu-se cu un cui spintecat.

Pentru demontarea și asamblarea rapidă, în deplină siguranță, se recomandă executarea lucrării pe un canal de lucru.

7.3.2.1. Repararea servodirecției ZF 8065. În cazul în care defectiunile au fost localizate în interiorul servodirecției, se alege o variantă de demontare care să permită îndepărtarea unui număr cit mai redus de piese, evitînd pe cît posibil demontarea completă a acesteia. Cînd situația o impune, demontarea servodirecției (fig. 7.19) se va face respectînd ordinea prezentată în cele ce urmează.

Demontarea șurubului conducător. Se prinde servodirecția pe o menghină specială și se demontează coloana de direcție 4 ; se slăbește șurubul de stringere al mufei de cuplare 3, îndepărtîndu-se apoi, împreună cu axul 2, și sistemul de fixare al volanului 1.

Demontarea capacului carcasi. Se desfac supapele de limitare hidraulică a direcției 48, șuruburile de fixare a capacului carcasi 47 și a piuliței 49 a șurubului de reglaj 41. Prin deșurubarea acestuia, se îndepărtează capacul de carcasă. Din capacul carcasi 47 se extrag simeringul 44, șaiba de sprijin 45 și rulmentul cu role 46. Cu sectorul dințat al arborelui de direcție 40, în poziția medie, se scoate arborele (în sus) din carcasă, iar după îndepărtarea inelului elastic 43, se scot șurubul de reglaj 41 și șaiba de ghidare 42.

Demontarea pistonului și a șurubului conducător. Se desfac șuruburile de fixare a carcasi supapelor 5 și se îndepărtează carcasa, simeringul 6 și inelul exterior al rulmentului 7, rămîinînd în carcasa supapelor și demontîndu-se numai dacă este necesar. Se scoate din cilindrul servodirecției ansamblul piston-capac intermediar-șurub conducător. Se prinde pistonul 30 într-o menghină, se ridică ansamblul șurubului conducător 14, se deșurubează piulița 27 și se scoate șurubul cu piulița de direcție din piston și apoi se scoate și bolțul de antrenare 29. Se scoate șurubul conducător din piulița de direcție 28 și se culeg bilele din canalul de recirculare. Se îndepărtează capacul interior 22, rulmentul 17, șaiba protectoare 18 și cea distanțieră 19, precum și inelele de etanșare 15, 16, 20, 21 și 23—26. Colivia 8, inelul interior 9 al rulmentului și colivia cu ace 10 se desfac de pe șurubul conducător (prins în menghină) cu ajutorul a două șurubelnițe ; inelele de etanșare 11, care separă canalele de distribuție a uleiului, se înlocuiesc la fiecare demontare.

Demontarea supapelor necesită desfacerea, în prealabil, a barei de torsiune, o mare atenție acordîndu-se depresării știftului de fixare a barei, deoarece aceasta se îndoaie cu ușurință. După îndepărtarea brățării de

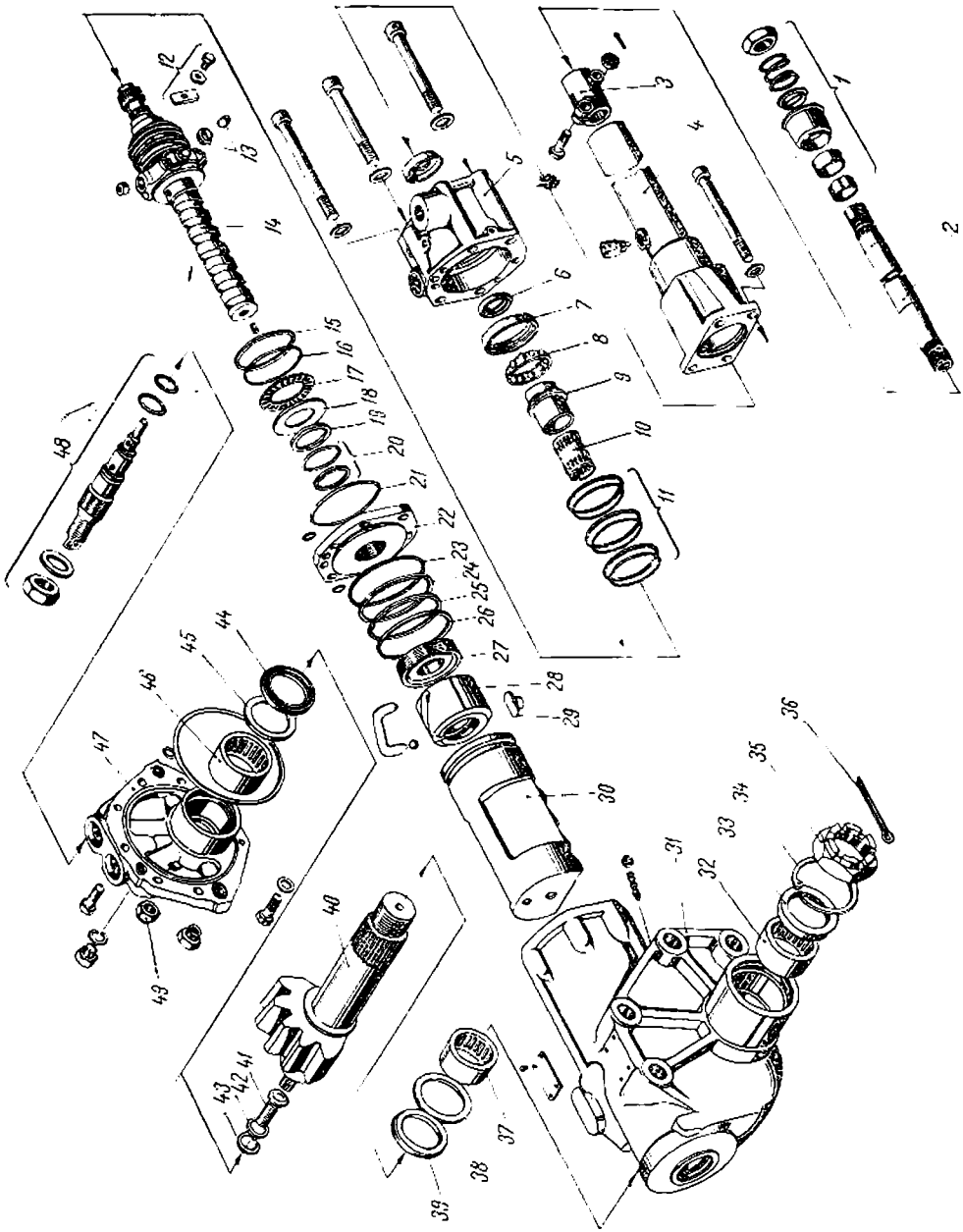


Fig. 7.19. Servodreccia ZI 8065 demontată.

fixare a pastilelor 12 este posibilă și demontarea supapelor 13, care nu trebuie să se schimbe între ele.

Demontarea carcasei servodirecției. Se așază carcasa 31 cu gîtul în sus; se depresează rulmentul cu role 37, șaiba 38 și simeringul 39; se întoarce carcasa cu gîtul în jos și se depresează inelul de fixare 34, rulmentul 32 și simeringul 33. Cuiul spintecat 36 și piulița crenelată 35 au fost îndepărtate la demontarea levierului de direcție.

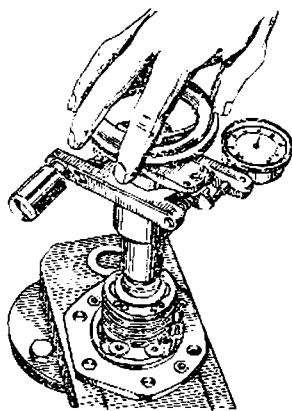
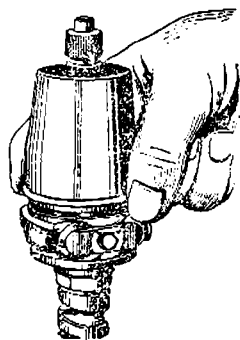
După spălarea pieselor într-o baie cu motorină, se face un control vizual al tuturor pieselor componente, verificîndu-se la toate piesele dimensiunile mai importante, după desenele de execuție.

Defecțiunile cele mai frecvente sînt: deteriorarea elementelor de etanșare și în special a inelelor 6, 33 și 39, determinînd pierderea uleiului pe lângă șurubul conducător și, respectiv, arborele cu sector dințat; ruperea barei de torsiune; uzura rulmenților axiali cu role și a rulmenților cu bile. Uzura bilor și a căilor de rulare, precum și angrenajul mecanismului de acționare, pînă la un anumit grad de uzură, se poate compensa prin reglarea acestuia din urmă din șurubul de reglaj 41.

Piesele uzate se înlocuiesc.

Asamblarea servodirecției. Supapele și bara de torsiune se montează în ordinea inversă operațiunilor de la demontare.

Inelele de etanșare 11, care se montează în canalele din corpul șurubului conducător, sînt de două dimensiuni: cu diametrul interior de 61,9 mm



a

b

Fig. 7.20. Montarea blocului supapelor:

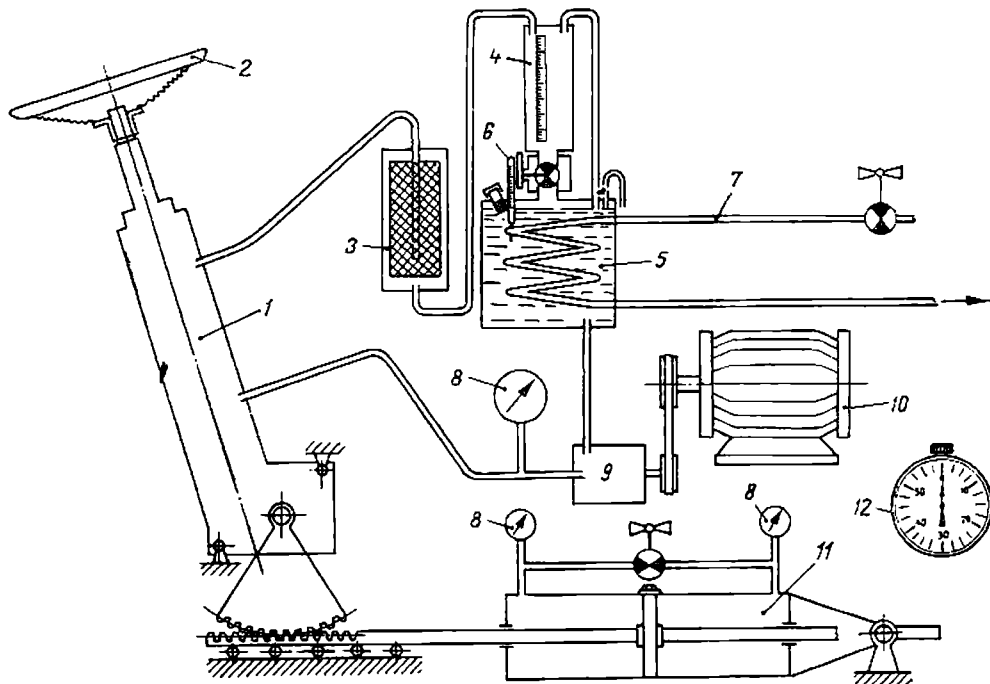
a — măsurarea cuplului pentru alegerea inelelor de etanșare a spațiului de distribuție a uleiului; b — alegerea inelelor de etanșare a șurubului conducător.

și grosimea de 1,6—0,1 mm, sau cu diametrul de 62,1 mm și grosimea de 1,5—0,1 mm. Alegerea inelului de etanșare (fig. 7.20, a) pentru o anumită servodirecție se face măsurînd cuplul de rotație (care nu trebuie să depășească 2 daN.cm) al șurubului conducător, montat numai în carcasa supapelor, pe rulmentul 17 (v. fig. 7.19).

Inelele de etanșare 15 (v. fig. 7.19) sînt de asemenea, de două dimensiuni: cu diametrul exterior de 69,5 mm și grosimea de 2,3—0,1 mm, sau cu dia-

metrul exterior de 69,3 mm și grosimea de 2,2—0,1 mm.

Inelele de etanșare 20 (v. fig. 7.19), cu grosimi de 2,5; 2,6; 2,7; 2,8 mm, se aleg astfel încît cuplul de rotație al șurubului conducător (montat în capacul intermediar) să fie sub 1,5 daN.cm (fig. 7.20, b).



0

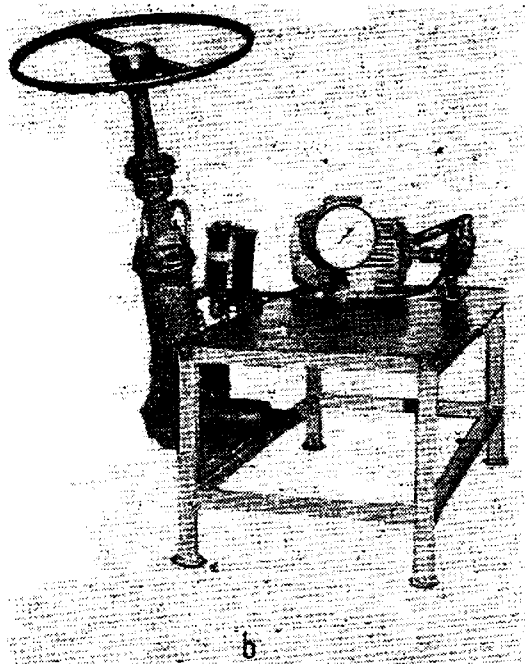


Fig. 7.21. Stand de probă pentru servo-direcții :

a - stand CSEPEL; b - stand construit prin auto-dotare; 1 - servodirectia pentru verificat; 2 - volanul; 3 - filtrul de ulei; 4 - vas gradat; 5 - vas pentru răcirea uleiului; 6 - termometru; 7 - serpentina de răcire; 8 - manometre; 9 - pompa de înaltă presiune; 10 - motor electric; 11 - cilindru de forță cu aer; 12 - cronometru.

Inelele de etanșare se introduc în canalele acestora, forțându-le ușor, fără a se folosi corpuri tari și ascuțite, pentru a nu produce ruperea sau ciupirea acestora.

Pe șurubul conducător se montează în ordine: rulmentul axial cu ace; șaiba protectoare; capacul intermediar cu inele de etanșare; piulița inelară și cea de direcție. Prin creștătura țevii de recirculare se introduc bilele, mișcând ușor la dreapta și stînga pentru ca acestea să ajungă mai ușor în canalul de recirculare, după care se introduce țeava de recirculare a bilelor în creștătura manșonului și se fixează cu brătara de stringere, controlîndu-se ca piulița să se miște liber, fără greutate.

Apoi se introduce piulița în canalul pistonului, care se fixează cu bolțul de antrenare și piulița inelară; se montează pistonul, împreună cu șurubul conducător și cu blocul supapelor, în cilindrul servodirecției.

Se montează apoi rulmentul cu ace, inelul interior al rulmentului cu bile, colivia cu bilele și carcasa supapelor, o atenție deosebită acordîndu-se fixării corespunzătoare a inelelor de etanșare a canalelor de distribuție a uleiului.

Cu ajutorul unei bucușe de presare, se fixează inelele de etanșare în carcasa și capacul servodirecției, apoi se montează arborele cu sector dințat. La montare se va urmări, în mod deosebit, ca angrenarea sectorului dințat cu dantura pistonului să fie corespunzătoare. În această poziție, prin deșurubarea șurubului de reglaj din gaura filetată a capacului, acesta se apropie de carcasă și se fixează cu șuruburi, după care se montează supapele de limitare hidraulică a direcției. Se recomandă respectarea indicațiilor, pentru a se evita îndoirea supapelor de limitare hidraulică.

Reglarea servodirecției ZF 8065. Se execută fie pe standul de probă recomandat de uzina constructoare (fig. 7.21, a), fie în stare montată pe autobuz.

Atelierele de reparații își pot construi un stand de probe (fig. 7.21, b) din elemente ale ansamblului direcției hidraulice din care face parte servodirecția verificată, care permite efectuarea parțială (dar suficientă) a verificărilor recomandate.

După fixarea servodirecției pe suportul standului de probă, se montează volanul, rotîndu-se între cele două poziții limită, pentru a se constata dacă direcția are mișcare continuă și uniformă. Se stabilește așa-numita poziție de mijloc, care se înseamnă pe arborele sectorului dințat și suportul standului de probă.

Verificarea jocului liber al volanului se face în următoarele condiții: servodirecția fără ulei; intrarea și ieșirea uleiului deschise; arborele cu sector dințat blocat în poziția de mijloc. Rotînd volanul la stînga și la dreapta, se stabilește jocul liber, care nu trebuie să depășească 10° . Dacă valoarea jocului este mai mare, înseamnă că reglajul ansamblului sector dințat — piston este necorespunzător.

Reglarea servodirecției ZF se face din șurubul 42 (v. fig. 7.6, b), numai în poziția de mijloc a servodirecției; odată cu desfacerea piuliței de siguranță, se rotește șurubul de reglaj spre dreapta, pînă cînd jocul la volan se încadrează în valoarea prescrisă, după care se strînge piulița.

Verificarea servodirecției în regim de lucru se face în următoarele condiții: servodirecția racordată la circuitul hidraulic, pompa de presiune în funcțiune, arborele cu sector dințat încărcat cu ajutorul cilindrului de forță 11 (v. fig. 7.21). Verificarea se face virind în ambele părți, creșterea presiunii trebuind să fie proporțională cu creșterea forței la volan. La rotirea bruscă a volanului, urmată de starea de repaus, nu trebuie să apară vibrații care să se transmită volanului. De altfel, acestea nu trebuie să apară la nici un regim de lucru al direcției.

Verificarea și reglarea limitării hidraulice a direcției, fără corecții ulterioare, pe autobuz, necesită o toleranță de pină la 6° la levierul de direcție, în care scop se limitează mecanic deplasarea levierului la 39° față de poziția de mijloc.

În regim de lucru se vircăză direcția pină la limită (39°), trage cu o forță de 20 daN de volan și se reglează supapele de limitare hidraulică a direcției astfel încît, în această poziție, presiunea uleiului din instalație să fie la maximum 30 daN/cm².

Se recomandă, totuși, ca o reglare definitivă să se facă după montarea servodirecției pe autobuz.

Verificarea supapei de scurtcircuitare se face cu pompa de ulei oprită și arborele cu sector dințat neîncărcat. Se rotește volanul spre dreapta și spre stînga pină la limită, urmărindu-se ca nivelul uleiului din rezervor să rămînă constant, iar rezistența la volan să fie aceeași în ambele părți. În caz contrar funcționarea supapei este întreruptă, întrucît arcul supapei este slăbit sau sub supapă au pătruns impurități.

7.3.2.2. Repararea servodirecției CSEPEL. Demontarea (fig. 7.22) cuprinde două faze: demontarea servodirecției în subansambluri și demontarea subansamburilor în piese componente.

Demontarea carcasei superioare a servodirecției. Presupune desfacerea șuruburilor de fixare 2 și îndepărtarea coloanei volanului 1. Se desface piulița 4, după care se îndepărtează, pe rînd, flanșa intermediară 3, pe care se află simeringul 5, manșonul distanțier 6, șaiba de reglaj 7, inelele conice superioare 8, rulmentul axial dublu 9, inelele conice inferioare 10. Se desfac șuruburile 17, după care este posibilă îndepărtarea carcasei superioare 11 și a garniturii de etanșare 16.

În carcasă rămîne montat ansamblul etanșării inferioare a șurubului conducător 20; după îndepărtarea inelului de fixare 15, se scoate din locul carcasei inelul de sprijin 14, inelul de etanșare 13 și al doilea inel de sprijin 12.

Demontarea carcasei inferioare a servodirecției. Se desfac șuruburile de fixare, se aduce pistonul la partea inferioară a cilindrului și se scoate bolțul 38, separînd biela 39 de capacul inferior 37 al pistonului.

Demontarea arborelui levierului de direcție 45 din carcasa inferioară 41 comportă următoarele operații: desfacerea capacului 40 cu inelul de etanșare 42 scoaterea arborelui din carcasă în direcția opusă gîtului carcasei, împreună cu șaibele de reglaj 43 și rulmentul 44, scoaterea inelului de fixare 50, a simeringului 51 și a inelului de fixare 49; îndepărtarea către interiorul carcasei inferioare a rulmentului cu role 46, a manșonului 53 cu inelele de

etanșare 47 și 48, a rulmentului cu role 52. Din carcasă se mai poate demonta șurubul de reglaj 18 al supapei de limitare hidraulică a direcției și bușonul de scurgere a uleiului 54.

Demontarea părții de comandă. Se trage pistonul 33 asamblat din cilindrul 19 și se prinde șurubul conducător într-un dispozitiv; se desface

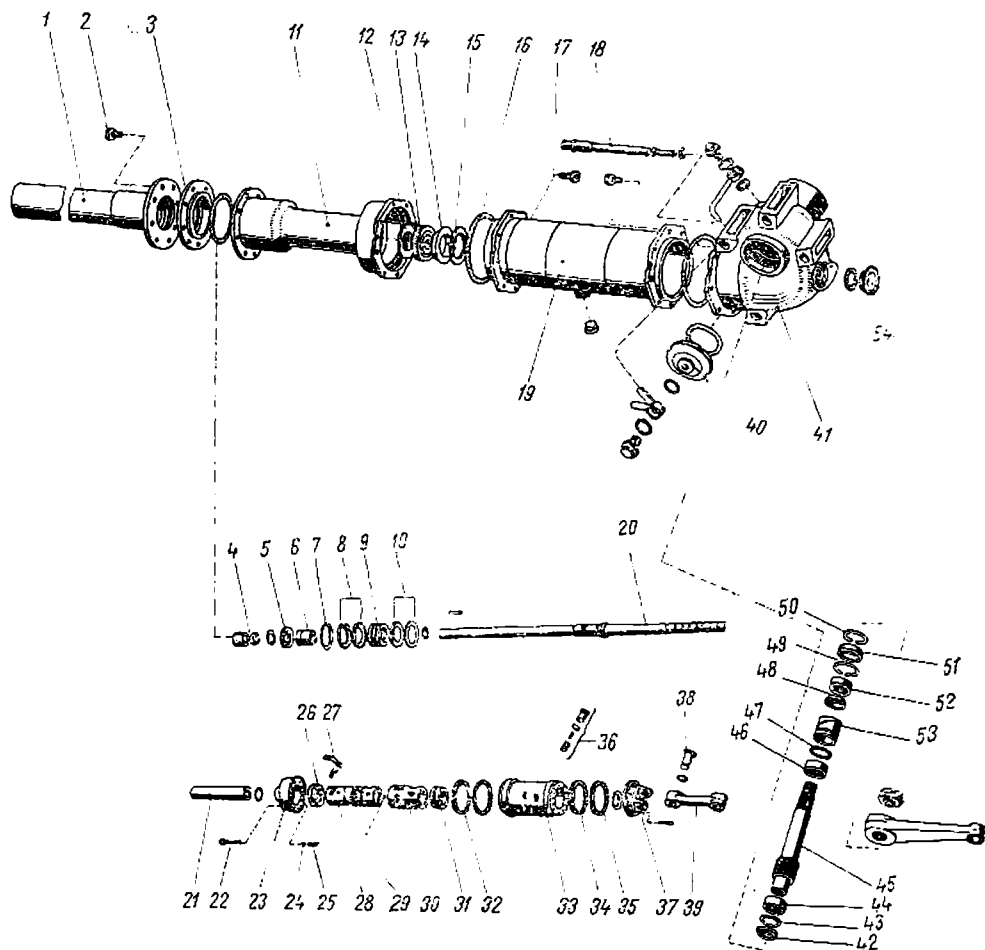


Fig. 7.22. Servodirecția CSEPEL demontată :

pistonașele sezizoare 36, capacul inferior 37, inelele de etanșare 34 și 35, rulmentul 31, capacul superior 23, împreună cu manșonul glisant 21, inelele de etanșare 32, supapa de limitare hidraulică 22, bila 24, arcul 25 și rulmentul 26. Manșonul de comandă 30 rămâne presat în cilindru pistonului 33, demontându-se brățara 27 și bilele 29 din canalul de recirculare și îndepărtându-se de pe șurubul conducător piulița de comandă 28.

Se recomandă respectarea strictă a ordinii de demontare și folosirea sculelor și dispozitivelor indicate, evitându-se contactul cu corpuri dure, care ar degrada piesele componente.

Tehnologia de reparare. Cele mai frecvente defecțiuni sînt : pierderea de ulei, ca urmare a deteriorării elementelor de etanșare ; uzarea șurubului conducător și a piuliței de direcție pe calea de rulare a bilelor, precum și uzarea bilelor și rulmenților. Defecțiunile se remediază prin înlocuirea elementelor uzate.

Precizia de prelucrare a pieselor și regimul de lucru la presiune înaltă nu permit aplicarea unor tehnologii de recondiționare a pieselor componente.

Întrucît servodirecția este construită din două părți principale, bine distincte (partea de comandă și carcasa arborelui levierului de direcție), asamblarea necesită în primul rînd montarea părților principale.

Montarea părții de comandă. Pe șurubul conducător 1, fixat în dispozitivul de prindere 2 (fig. 7.23, a), se montează elementele de etanșare din partea inferioară a carcasei superioare a servodirecției : capacul superior al pistonului 3, cu tubul de protecție 4, tija șurubului supapei de limitare a presiunii 5, rulmentul cu role și piulița de comandă. Prin creștătura țevii de recirculare a bilelor se introduc 21 de bile, iar restul de 10 — în țeava de recirculare 7, montată în creștătura piuliței de comandă 6, cu brățara de stringere 8.

De obicei, manșonul de comandă 9, fixat prin presare în ghidajul cilindrului de lucru, nu se demontează. Se introduce piulița de comandă preasamblată în piston, se așază în găurile respective arcurilor supapei de limitare hidraulică a direcției și ale celor două supape de siguranță. În locașurile din capacul pistonului se introduc bilele supapelor de siguranță, iar pe flanșa acestuia, inelul de etanșare și cel conic, după care capacul se cuplează cu corpul pistonului 10, astfel încît cele trei locașuri ale supapelor să corespundă. După aceea se montează șuruburile de fixare a capacului superior, se asigură cu sîrmă și se leagă în cruce cîte două.

La partea inferioară, în cilindrul pistonului (fig. 7.23, b) se montează rulmentul axial cu bile 11, supapa de limitare hidraulică a direcției și supapa de siguranță. Pe flanșa pistonului se fixează inelul de etanșare 12 și inelul conic ; se apropie capacul inferior 13 al cilindrului, care se fixează cu șuruburi ; după strîngere se asigură prin legare cu sîrmă. Prin modificarea grosimii șaibei de reglaj dintre capac și rulmentul cu bile se realizează jocul $B-A = 0,02 \dots 0,05$ mm (fig. 7.23, c).

Pistonașele sesizoare se montează în orificiile cilindrului. Se închid cu bușoane cele patru orificii de trecere a uleiului de pe suprafața pistonului. Pistonul, montat în cilindru, se supune unei probe de etanșare la presiunea de 80 daN/cm², timp de două minute ; în acest timp nu trebuie să apară scurgeri de ulei. În caz contrar, se înlocuiesc inelele conice, montate pe piston. După probă, se demontează două din șuruburile de închidere simetrice aflate deasupra orificiilor, fără degajare, în piulița de ghidare.

Montarea carcasei inferioare a direcției. În lagărul carcasei inferioare se montează manșonul distanțier (fig. 7.24, a) preasamblat cu cele două inele de etanșare (inferior și superior), rulmentul cu role și siguranța elastică de fixare.

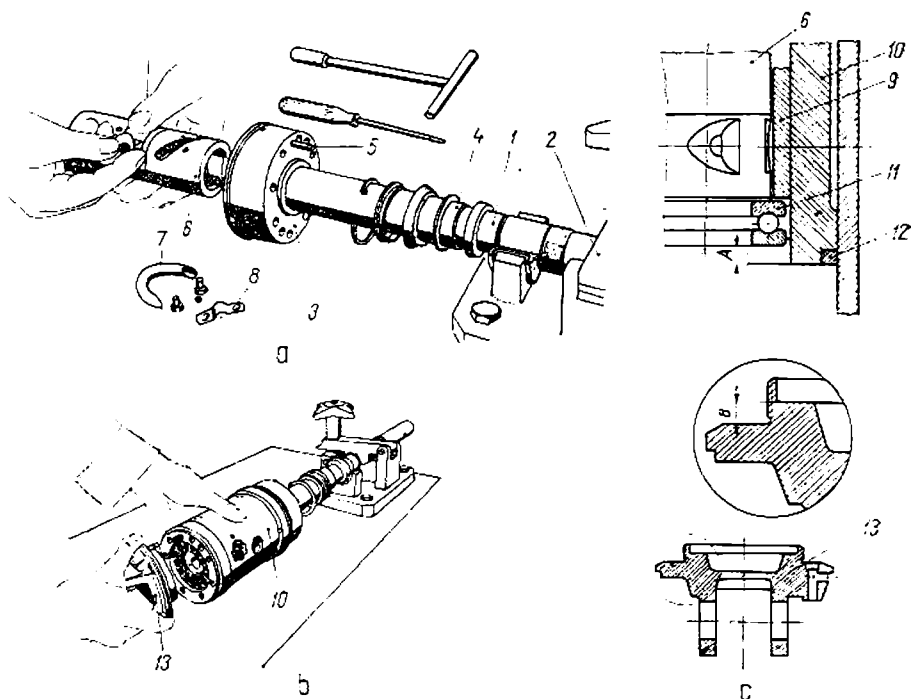


Fig. 7.23. Montarea servodirecției CSEPEI :

a — montarea părții superioare a pistonului; *b* — montarea părții inferioare a pistonului; *c* — reglarea jocului piuliței de direcție.

În carcasă se introduce și presează, prin partea opusă (fig. 7.24, *b*), al doilea rulment cu role, după care se montează arborele levierului de direcție și brațul de manivelă (fig. 7.24, *c*) astfel ca semnul θ de pe braț să corespundă nervurii teșite de pe arborele de direcție. Se presează al treilea rulment cu role, asigurându-se un joc de 0,2—0,5 mm (fig. 7.24, *d*) între planul rulmentului și marginea levierului de direcție, după montarea capacului lateral prin înșurubare în carcasă; jocul se reglează din șaibele montate între rulment și capac.

După terminarea montării, se verifică modul de rotire al arborelui de direcție.

Asamblarea servodirecției. Carcasa superioară se fixează printr-un dispozitiv în poziție orizontală, se introduce șurubul conducător asamblat cu pistonul și cilindrul de lucru în carcasă, după care se montează elementele de etanșare aferente părții inferioare a carcasei (fig. 7.25, *a*).

Pe șurubul conducător (fig. 7.25, *b*) se fixează elementele lagărului și etanșării superioare a carcasei, se așază cilindrul în poziție verticală și se strânge piulița canelată și flanșa intermediară cu două șuruburi. Apoi, cu ceasul comparator (fig. 7.25, *c*) se măsoară jocul axial al șurubului conducător a cărui valoare trebuie să fie cuprinsă între 0,05 și 0,1 mm; reglarea

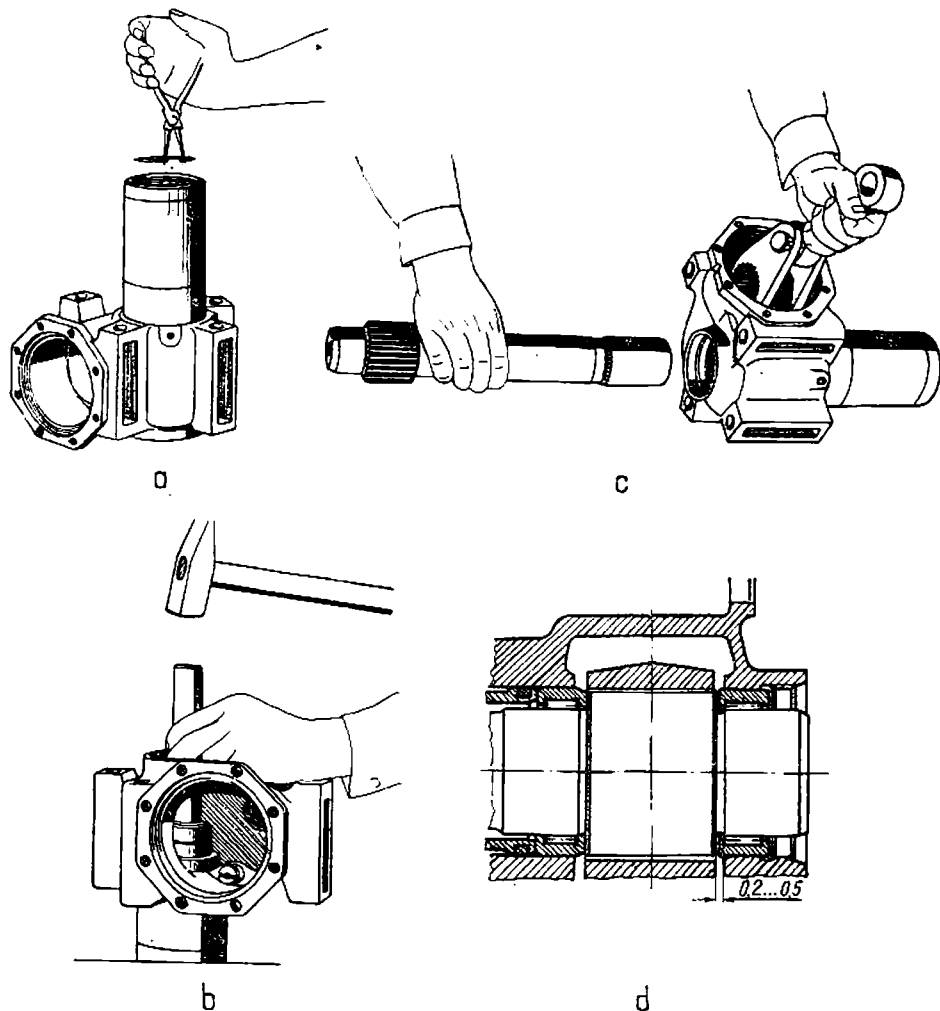


Fig. 7.24. Montarea carcasei inferioare a direcției :

a — montarea manșonului distanțier; *b* — montarea rulmentului cu role; *c* — montarea arborelui levierului de direcție; *d* — montarea celui de-al treilea rulment.

jocului se realizează din discurile conice 29 (v. fig. 7.4, *a*), de diferite grosimi, după care se assemblează coloana volanului.

Pentru montarea carcasei inferioare pe cilindru de lucru se deplasează pistonul spre capacul inferior al cilindrului, fixându-se bolțul articulației dintre capacul inferior al pistonului și bielă. Se apropie carcasa de cilindru și se strâng șuruburile de fixare. După montarea conductelor de colectare a uleiului scurs prin interstii se verifică servodirecția de probă.

Reglarea servodirecției CSEPEL. Condițiile de verificare și parametrii de verificat sînt asemănătoare servodirecției ZF 8065. În plus, se recomandă verificarea etanșării interioare a servodirecției în regim de lucru, care se

constată din măsurarea cantității de ulei recirculat. Se rotește volanul spre stînga, simultan cu pornirea unui cronometru. La presiunea de 70 daN/cm², măsurată la intrarea în servodirecție, cantitatea de ulei recirculat, strîns într-un vas gradat timp de un minut, trebuie să fie sub 2 l. În caz contrar, inelele de etanșare ale spațiului inferior sau superior, montate pe piston sînt uzate.

La verificarea limitării hidraulice a direcției se va urmări ca aceasta să intre în funcțiune după o cursă de 41,5° față de poziția de mijloc a

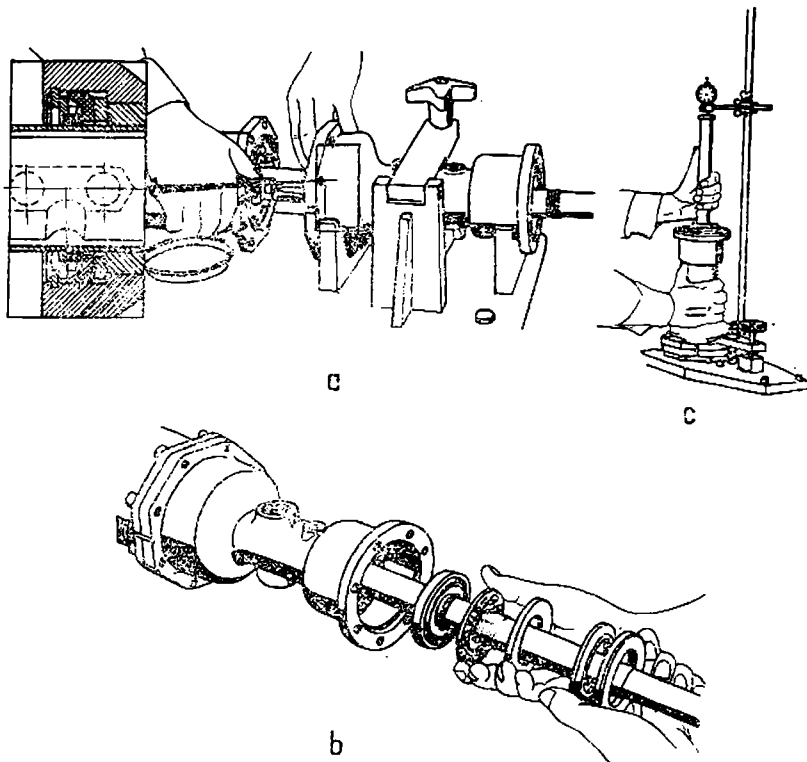


Fig. 7.25. Asamblarea servodirecției CSEPEL :

a — montarea elementelor de elanșare aferente părții inferioare a carcasei; b — montarea elementelor aferente părții superioare; c — verificarea jocului axial al șurubului conducător.

levierului de direcție. Acest lucru se reglează din supapele de limitare hidraulică.

7.3.2.3. Repararea pompei de înaltă presiune ZF-EATON 7636. Pompa se demontează prin defăcerea racordurilor de retur și de refulare precum și a celor două șuruburi care fixează pompa pe carterul montat în spatele compresorului; după desprinderea pompei de carcasă, se extrage planșa de cuplare. Repararea pompei se face numai în atelierelor specializate.

Pompa ZF EATON 7636, demontată în piese componente, se spală în motorină și se suflă cu aer. Apoi se fac următoarele operații : verificarea

interiorului corpului pompei și a pinioanelor pentru a se constata dacă nu sînt deteriorate; controlul suprafețelor frontale ale corpului, care nu trebuie să prezinte zgîrieturi; verificarea stării simeringului de etanșare al arborelui de antrenare; verificarea stării arcurilor supapei de siguranță și a pieselor de cuplare; verificarea dimensiunilor pinioanelor după desenele de execuție.

Defecțiunile cele mai frecvente la acest tip de pompă sînt uzarea lagărelor de sprijin ale arborelui de antrenare, uzarea mecanismului de cuplare și a simeringului. Corpul pompei, pinioanele, bușele și simeringurile uzate se înlocuiesc, iar piesele mecanismului de cuplare se recondiționează prin încărcare cu sudură și prelucrare mecanică la cotele nominale.

După reparație, pompa de înaltă presiune se verifică în mod obligatoriu la un stand de probă, cu respectarea caracteristicilor prezentate la § 7.1.1.4.

7.3.3.3. Repararea mecanismului de direcție. Defecțiunile cele mai frecvente ale acestui mecanism sînt :

— uzarea articulațiilor sferice, respectiv a bolțurilor cu cap sferic și a pastilelor, ceea ce duce la mărirea jocului în direcție; dat fiind importanța pe care o are direcția, defecțiunea trebuie remediată imediat, înlocuind atît bolțurile cît și pastilele corpului sferic (recondiționarea acestora nu este indicată);

— uzarea filetelor capetelor de bară și a celor de direcție; piesele la care sînt deteriorate mai mult de patru spire se înlocuiesc; la celelate se rectifică filetul;

— uzarea găurilor conice de la capetele levierelor; remedierea acestora presupune recondiționarea prin încărcare cu sudură și prelucrarea la cotele nominale;

— incovoierea barelor de direcție; remedierea constă în îndreptare la rece, sau la cald, cu încălzire locală de scurtă durată, la temperatura de 800°C; se recomandă evitarea încălzirii, iar dacă incovoierea este pronunțată, barele se înlocuiesc;

— uzarea lagărelor levierelor inversoare; remedierea presupune, de obicei, bușarea lagărului și înlocuirea șaibelor de presiune sau a rulmenților, în vederea asigurării jocului axial optim de montaj.

Sistemul de frinare asigură reducerea vitezei pînă la o anumită valoare, sau pînă la starea de repaus, în funcție de cerințele circulației și de dorința conducătorului autovehiculului. Atît siguranța circulației pe drumurile publice, cît și punerea în valoare a performanțelor dinamice ale autovehiculelor sînt condiționate de eficiența sistemului de frinare.

8.1. Construcție și funcționare

Sistemul de frinare cuprinde două părți principale: mecanismul de frinare propriu-zis, compus din piesele care acționează asupra roților, montate în punțile autovehiculului; instalația de transmitere a comenzii de la pedala de frînă la elementele de acționare a frinelor. Transmiterea comenzii se poate face mecanic (frîne mecanice), hidraulic (frîne hidraulice), pneumatic (frîne pneumatice) sau combinat (frîne pneumohidraulice) etc.

Autobuzele utilizează, în general, frîne pneumatice pe toate roțile, sau numai pe cele din spate, în care caz frinarea roților din față se face, de obicei, pneumohidraulic.

Din punct de vedere constructiv, s-a răspîndit soluția de transmitere a comenzii prin mai multe circuite independente, care comandă fiecare un grup de frîne propriu-zise. Acest sistem asigură frinarea eficientă și în situația apariției unei avarii la unul dintre circuite.

Pentru a se conforma cerințelor și reglementărilor internaționale, autobuzele sînt dotate cu frînă de serviciu (frîna de picior), frînă de staționare (denumită și frînă de parcare, de ajutor sau de mină), care, în numeroase cazuri, preia și rolul frinei de siguranță) și cu dispozitive de încetinire. De asemenea, autobuzele sînt echipate cu instalație de semnalizare și control a avariilor dispozitivelor de comandă și, în unele cazuri, cu mecanisme de dozare a forței de frinare în funcție de sarcina pe roți.

Frîna de serviciu acționează pe toate roțile autobuzului, comanda fiind transmisă prin minimum două circuite independente, care intră în funcțiune simultan la apăsarea pedalei de frînă.

Frîna de staționare este de tipul cu dispozitiv de comandă și transmisie independentă (circuit independent) și are acțiune asupra roților din spate, prin decompresia unui arc puternic, ca urmare a evacuării aerului comprimat din cilindrul respectiv, sau cînd instalația întregă pierde aer datorită unor avarii. Aceasta se utilizează la staționarea autobuzului sau ca frînă de parcurs în cazul defectării circuitului de comandă pentru acționarea roților din spate.

Dispozitivul de încetinire are rolul de a menține constantă viteza autovehiculului la coborirea unor pante lungi.

Frâna de motor, ca dispozitiv de încetinire, exercită acțiune simultană asupra pârghiei de comandă a admisiei combustibilului în motor și asupra clapetei ce obturează orificiul țevii de evacuare a gazelor arse, aducând motorul automobilului în regim de compresor.

Instalația de semnalizare și control de avarie atrage atenția conducătorului auto, printr-un semnal luminos sau acustic, asupra apariției unor defecțiuni la dispozitivele de comandă ale sistemelor de frinare.

Mecanismul de dozare a forței de frinare asigură adaptarea forței de frinare la sarcină, prin limitarea presiunii de lucru în circuitele de frână.

În afara acestor caracteristici comune, fiecare sistem de frinare al autobuzelor are anumite particularități, legate în special de modul de alimentare cu aer a circuitelor de frână și de elementele componente folosite la construcția acestora.

8.1.1. Transmiterea comenzii de frinare la autobuzul ROMAN 112 UD.
Modul de acționare (fig. 8.1), precum și schema de transmitere a comenzii

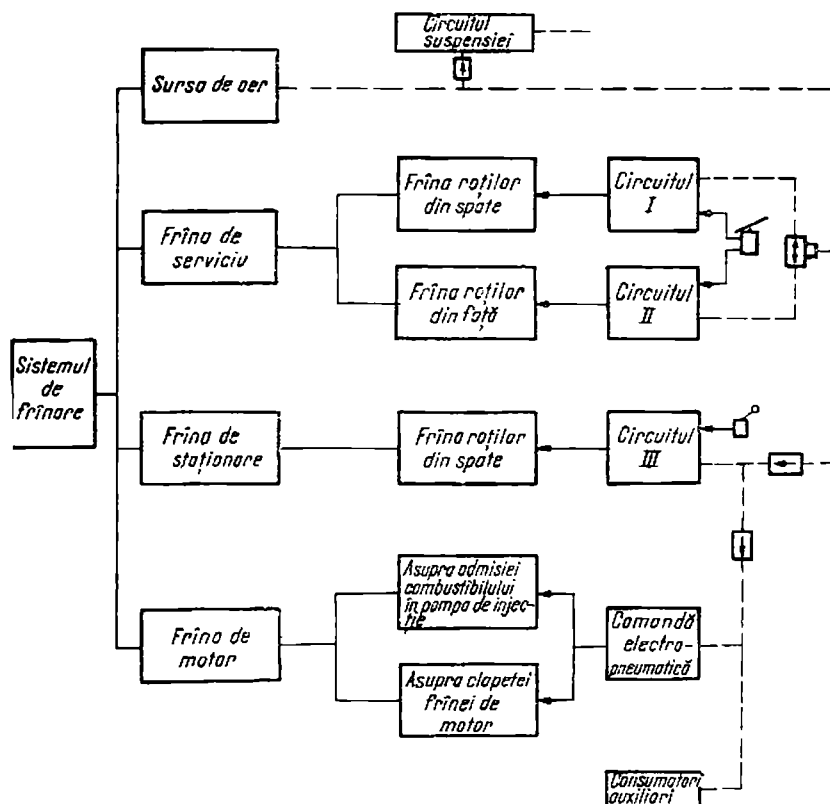


Fig. 8.1. Modul de acționare al sistemului de frinare de la autobuzul Roman 112 UD

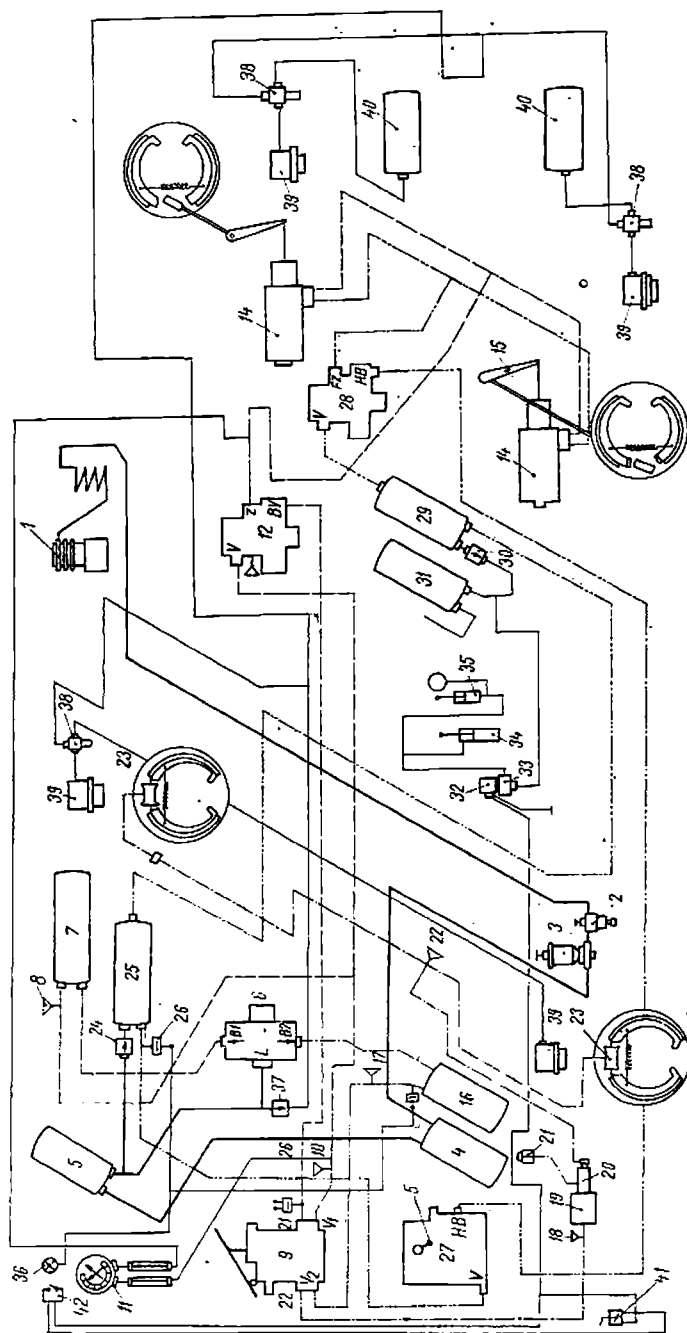


Fig. 8.2. Instalația de frinare a autobuzului Roman 112 UD :

1 - compresor; 2 - regulator de aer; 3 - pompă antiigel; 4 și 5 - rezervoare de aer comprimat; 6 - supapă de siguranță cu două circuite; 7 - rezervorul de aer comprimat al circuitului I (frîna din spate); 8, 10, 13, 17, 18 și 22 - racorduri de control (Ø18 x 1,5); 9 - robinet distribuitor de frînă cu două circuite; 11 - manometru cu două indicații; 12 - supapă releu din circuitul I (pentru alimentarea rapidă a cilindrilor frinei din spate cu aer); 14 - cilindru dublu de frînă; 15 - levier regulator de frînă; 16 - rezervorul de aer comprimat al circuitului II (frîna din față); 19 - cilindru de frînă pneumatic; 20 - cilindru principal de frînă, hidrolic; 21 - rezervor de aer; 23 - cilindru receptor de frînă; 24, 30 și 37 - supape de trecere fără sens invers; 25 și 29 - rezervoarele de aer comprimat ale circuitului III (frîna de staționare); 26 - comutator de control; 27 - robinet distribuitor al frinei de staționare; 28 - supapă releu din circuitul III (pentru evacuarea rapidă a aerului din cilindrii frinei din spate); 31 - rezervor de aer; 32 - supapă de aortisire; 33 - ventili electro-pneumatici; 34 - cilindru pentru frîna de motor; 35 - cilindru pentru acționarea blocării combustibilului; 36 - lampă centrală de semnalizare; 38 - supapă reglaj suspensie pneumatică; 39 - arc pneumatic; 40 - rezervor de aer comprimat pentru suspensie.

(fig. 8.2) evidențiază particularitățile sistemului de frînare utilizat la acest tip de autobuz.

Aerul atmosferic, comprimat în compresorul 1, trece prin regulatorul de presiune cu filtru 2 și pompa antigel 3 în rezervoarele 4 și 5, care constituie rezerva de aer a sistemului de frînare, de unde este dirijat spre circuitele de comandă ale frinelor, circuitul suspensiei și consumatorii auxiliari.

Frîna de serviciu. Comanda se transmite la elementele de frînare ale roților prin două circuite independente: circuitul I (pneumatic), cu acțiune asupra roților din spate; circuitul II (pneumohidraulic), cu acțiune asupra roților din față. Ambele circuite de comandă sînt alimentate cu aer comprimat prin intermediul supapei de siguranță cu două circuite 6.

Circuitul I este echipat cu rezervorul de aer 7, pus în legătură cu robinetul distribuitor de comandă cu două circuite 9 și supapa releu 12. În momentul frînării, aerul trece prin robinetul distribuitor 9 la supapa releu 12, care asigură transmiterea rapidă a unui volum mare de aer de la rezervorul 7 la cilindrii dubli de frînă. Presiunea aerului din circuit (6,2—7,35 daN/cm²) este indicată la bord de acul alb al manometrului dublu 11, iar cea din timpul frînării — de către acul roșu al aceluiași manometru.

Circuitul II este echipat cu rezervorul de aer 16 pus în legătură cu robinetul distribuitor 9. La acționarea frinei de serviciu, aerul din rezervorul 16 trece prin robinetul distribuitor de comandă spre cilindrul de frînă pneumatic 19, cu rol de servomecanism, comandînd circuitul hidraulic al frinei roților din față. Lichidul, refulat de cilindrul de frînă 20, în conductele de legătură cu cilindrii receptori de frînă 23, deplasează pistoanele acestora, care presează saboții asupra tamburilor de frînă. Presiunea insuficientă a aerului în circuit este semnalată la bord de lampa 36.

Frîna de staționare. Transmite comanda elementelor de acționare a frinelor roților din spate, prin circuitul III, independent, alimentat cu aer prin supapa de trecere fără sens invers 24.

Circuitul III este echipat cu rezervoarele de aer 25 și 29. Cu frîna de staționare neacționată, aerul din rezervorul 25 trece prin supapa releu 28 la cilindrii dubli de frînă, tensionînd arcurile de acumulare. La acționarea robinetului distribuitor al frinei de staționare 27, supapa releu 28 comandă procesul de frînare, prin aerisirea cilindrilor arcurilor de acumulare (racordul FZ) din cilindrii dubli de frînă; arcurile se destind, acționînd frînarea roților din spate.

Presiunea aerului insuficientă în circuitul III (sub 5,5, daN/cm²) este semnalizată optic la bord.

Din circuitul III prin supapa 30, aerul trece în rezervorul de aer 31.

Frîna de motor. Aceasta acționează asupra clapetei ce obturează țeava de evacuare a gazelor arse și asupra tijei de comandă a pompei de injecție, blocînd admisia combustibilului. Ventilul electropneumatic 33 comandă trecerea aerului din rezervorul de aer 31 în cilindrii 34 și 35, în momentul acționării frinei de motor.

Din rezervorul de aer 31 sînt alimentați și consumatorii auxiliari de aer ai autobuzului.

8.1.2. **Transmiterea comenzii de frinare la autobuzele IKARUS 260 și 280.** Modul de acționare a sistemului de frinare (fig. 8. 3), precum și schema de transmitere a comenzii (fig. 8.4) reliefează particularitățile acestuia.

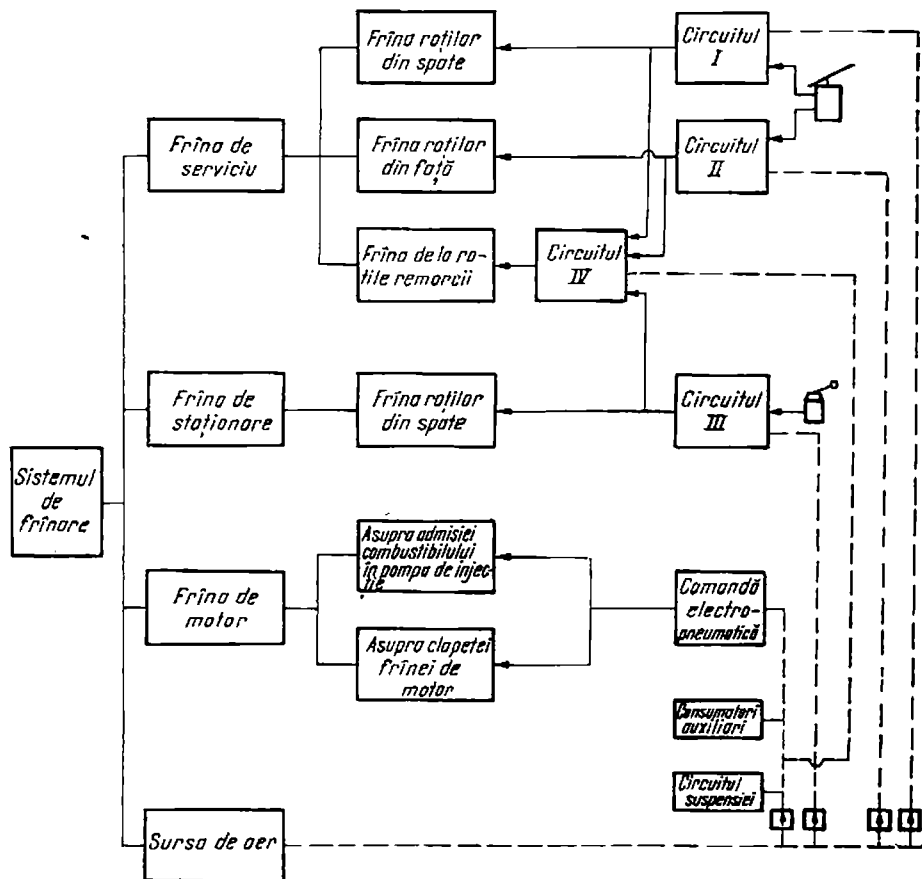


Fig. 8.3. Modul de acționare al sistemului de frinare de la autobuzul IKARUS 260 și 280:

La cerere, aceste autobuze sînt dotate și cu mecanism de dozare a forței de frinare.

Compresorul 1 comprimă aerul și îl trimite în rezervorul 5, trecînd prin separatorul de apă SICCOMAT 2 și regulatorul de presiune cu filtru 3. Din rezervorul 5, aerul este dirijat prin supapa de siguranță 6 spre cele patru circuite de comandă independente, iar la autobuzele IKARUS 280 și spre rezervoarele 40 și 44 ale semiremorcii.

Frâna de serviciu. Transmite comanda de frinare prin două circuite independente : circuitul I, cu acționare asupra frînelor roților din spate și circuitul II, cu acționare asupra frînelor roților din față.

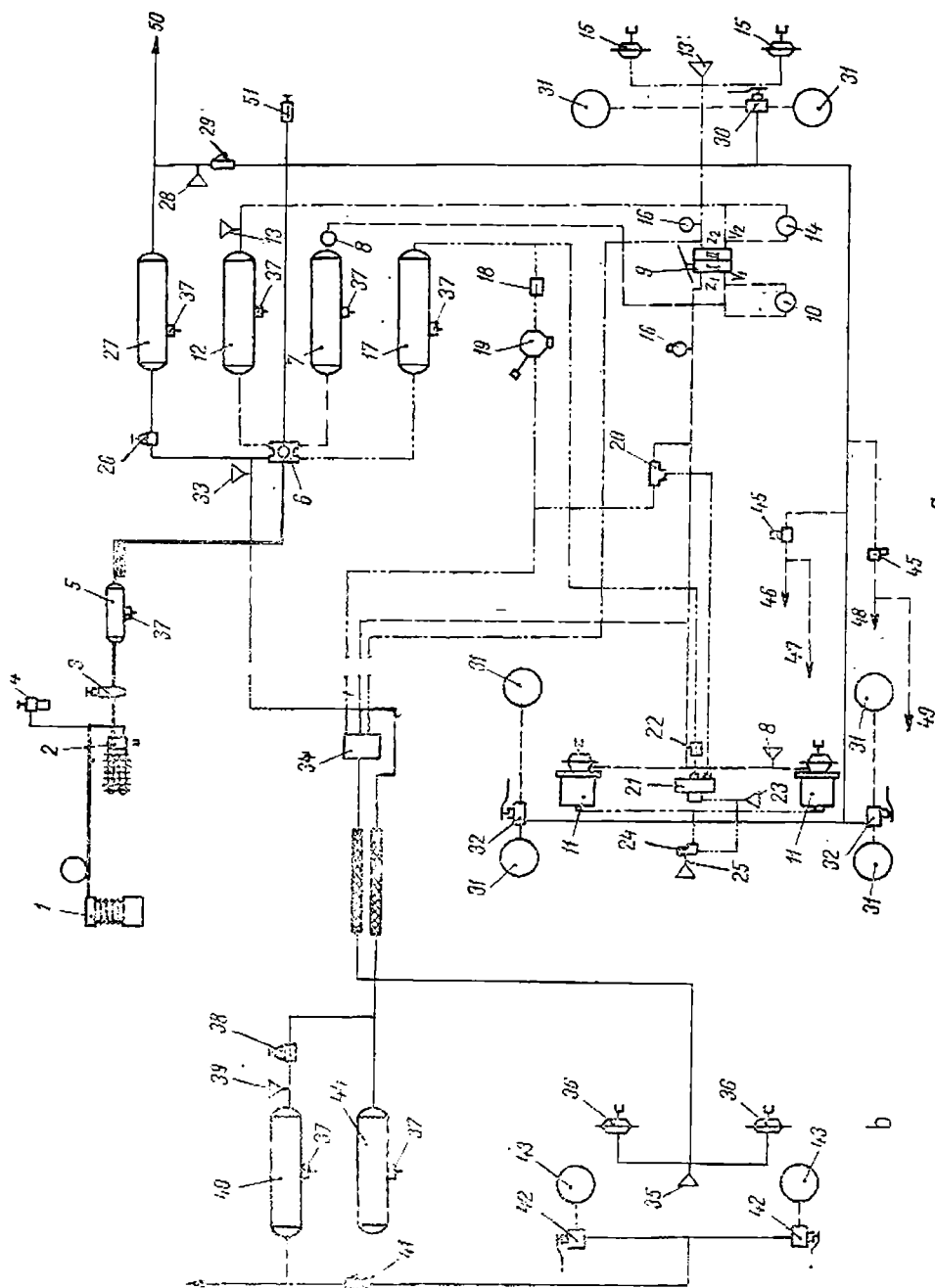


Fig. 8.4. Instalația de frinare a autobuzului IKARUS 260 și 280 :

a - autobuzul IKARUS 260; b - semimemoria autobuzului IKARUS 280; 1 - compresor; 2 - separator de apă SINCOMAT; 3 - regulator de aer cu filtru; 4 - pompă antițigă; 5 - rezervor de aer; 6 - supapă de siguranță în paza circuitelor; 7 - rezervor de aer pentru circuitul I; 8, 13, 23, 25, 28, 33, 35 și 39 - racorduri de control; 9 - robinet distribuitor de frână cu două circuite; 10 - manometru dublu pentru circuitul I; 11 - robinet dublu de frână; 12 - rezervor de aer pentru circuitul II; 14 - manometru dublu pentru circuitul II; 15 și 16 - eșapament de frână; 17 - rezervor de aer pentru circuitul III; 18 și 22 - supapă cu sens unit; 19 - robinet distribuitor al frinei de staționare; 20 - supapă de siguranță cu două circuite; 21 - supapă reținută din circuitul frinei de staționare; 24 - supapă comutator; 25 - racord cu control pentru circuitul III; 26 și 27 - supapă de control fără sens invers; 28 - rezervor de aer pentru circuitul suspensiei; 29 și 30 - robinet distribuitor al frinei de staționare; 31 - robinet distribuitor al semimemoriei; 32 - racord de control pentru circuitul semimemoriei; 33 - supapă pentru purjare; 34 - rezervor de aer pentru circuitul suspensiei la semimemorie; 35 - robinet distribuitor al frinei al semimemoriei; 36 - ventilație electropneumatică; 37 și 43 - racord pentru blocarea combustibilului; 38 - racord pentru introducerea aerului în instalație; 39 - ventilație electropneumatică; 40 - racord pentru acționarea ventilatorului; 41 - racord pentru introducerea aerului în instalație; 42 - ventilație electropneumatică; 43 - racord pentru acționarea ventilatorului; 44 - racord pentru introducerea aerului în instalație; 45 - ventilație electropneumatică; 46 - racord pentru acționarea ventilatorului; 47 - racord pentru introducerea aerului în instalație; 48 - ventilație electropneumatică; 49 - ventilație electropneumatică.

Frînarea semiremorcii autobuzului IKARUS 280 (fig. 8.4, b) se realizează în așa-numita variantă constructivă de transmisie cu maimulte conducte, una utilizată pentru alimentarea rezervoarelor de aer așezate pe semiremorcă, celelalte conducte servind la punerea în funcțiune a frinelor semiremorcii. În fig. 8.4. b comanda este transmisă prin trei conducte, de la circuitele de comandă, I, II ale frinei de serviciu și de la circuitul III al frinei de staționare.

Elementul de comandă al frinei de serviciu este robinetul distribuitor cu două circuite 9.

Circuitul I este echipat cu rezervorul 7, racordat la robinetul distribuitor cu două circuite 9. În momentul apăsării pe pedala robinetului, aerul pătrunde prin racordul V1 și este dirijat prin racordul Z1 la cilindrii dubli de frână, acționând frâna roților din spate. După încetarea acționării pedalei, aerul din cilindrii de frână și conducte este refulat în atmosferă prin robinetul distribuitor 9. Acul alb al manometrului dublu 10 indică presiunea aerului din rezervorul de aer al circuitului iar cel roșu presiunea la frinare.

Circuitul II este prevăzut cu rezervorul de aer 12, legat prin racordul V2 la robinetul distribuitor cu două circuite 9 și prin racordul Z2 cu camerele de frână 15 ale roților din față. Presiunea în circuit este controlată de manometrul dublu 14, aerisirea conductelor, după încetarea acționării frinei, făcându-se prin robinetul distribuitor.

Frâna de staționare. Transmite comanda de frinare prin circuitul III la roțile punții-spate, rezervorul de aer 17 fiind racordat la robinetul distribuitor 19 și supapa releu 21. Funcționarea acestuia este identică cu cea a frinei de staționare de la autobuzul ROMAN 112 UD. Supapa 20 tip AE 4100 face legătura între circuitele I și III, asigurând atît funcționarea lor independentă, cît și uniformizarea presiunii aerului, în cele două circuite în momentul frînării. În circuitul frinei de staționare mai sînt montate supape de comutare a direcției de deplasare a aerului 24, care permite introducerea aerului în camerele aerului de acumulare, și deci deblocarea roților.

Circuitul IV, de fapt un circuit intermediar de comandă, permite frînarea roților semiremorcii, rezervorul de aer 44 asigurînd debitul de aer necesar circuitului. La apăsarea pedalei robinetului de comandă a frinei de serviciu sau la acționarea frinei de staționare, robinetul pentru comanda frinei semiremorcii 34 permite trecerea aerului din rezervorul de aer 44 spre camerele de frână 36 ale semiremorcii, determinînd frînarea acesteia. La terminarea procesului de frinare, se produce închiderea trecerii aerului spre cilindrii și aerisirea conductelor de frinare prin robinetul de comandă al semiremorcii.

Frâna de motor. Are aceeași construcție și funcționare ca aceea de la autobuzul ROMAN 112 UD și este racordată la circuitul de aer al suspensiei.

8.1.3. **Transmiterea comenzii de frinare la autobuzul SM 11.** Prezintă particularități funcționale necesare față de cele prezentate mai înainte, iar construcția (fig. 8.5) este relativ aceeași.

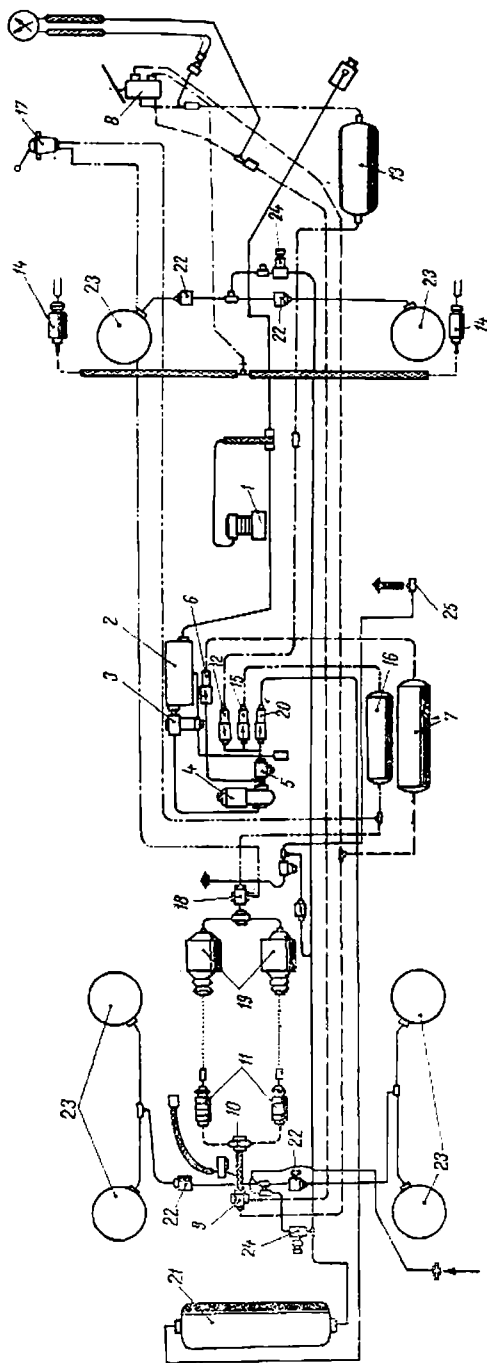


Fig. 8.5. Instalația de frinare a autobuzului SKODA SM 11 :

1 - compresor; 2 - rezervor de aer; 3 - pompă aerului; 4 - separator de apă și ulei; 5 - regulator de presiune; 6, 12, 15 și 20 - robinete de trecere; 7 - rezervorul de aer pentru circuitul I; 8 - robinet distribuitor de frână cu două circuite; 9 - supapa rețea din circuitul frinei de serviciu; 10 - supapă cu deschidere rapidă; 11 și 14 - cilindri de frână; 11 - rezervorul de aer pentru circuitul I; 12 - rezervorul de aer pentru circuitul II; 13 - rezervorul de aer pentru circuitul III; 14 - robinet distribuitor al frinei de staționare; 15 - supapă rețea din circuitul frinei de staționare; 16 - cilindru cu arc de acumulare; 17 - rezervor de aer pentru circuitul suspensiei; 18 - supapă suspendată; 19 - rezervor de aer pentru circuitul suspensiei; 20 - supapă suspendată; 21 - rezervor de aer pentru circuitul suspensiei; 22 - robinet distribuitor al frinei de staționare; 23 - rezervor de aer pentru circuitul suspensiei; 24 - robinet distribuitor al frinei de staționare; 25 - consumatorii auxiliari.

Partea de alimentare cu aer este formată din compresorul 1, rezervorul de aer 2, separatorul de apă și ulei 4, pompa antigel 3, regulatorul de presiune 5. În continuare aerul este dirijat prin robinetele de trecere 6, 12 și 15 în cele trei circuite de comandă a frinelor.

Frina de serviciu. Este cu două circuite independente de comandă care acționează asupra roților din față și din spate.

Circuitul I este echipat cu rezervorul 7, pus în legătură cu robinetul distribuitor de frână 8 cu două circuite și supapa releu 9.

La apăsarea pe pedala frinei de serviciu, aerul comprimat din rezervorul 7 trece prin robinetul distribuitor 8 și comandă supapa releu 9, care permite trecerea unei cantități mari de aer la cilindrii de frână 11, acționând frina roților din spate. După terminarea procesului de frinare, aerul este refulat în atmosferă prin supapa cu deschidere rapidă 10.

Circuitul II are aerul înmagazinat în rezervorul 13, pus în legătură cu robinetul distribuitor 8. La acționarea pedalei frinei de serviciu, aerul din rezervorul 13 trece prin robinetul distribuitor 8 la cilindrii de frână 14, acționând frina roților din față.

Frina de staționare. Transmite comanda la elementele de acționare a frinelor roților din spate prin intermediul circuitului III, în care sînt prevăzuți cilindrii cu arc de acumulare 19. În momentul acționării frinei de staționare are loc aerisirea cilindrilor 19 prin supapa releu 18, astfel încît arcurile de acumulare se destind, acționînd mecanismul de frinare. În momentul defrinării, cilindrii sînt puși din nou în legătură cu rezervorul de aer 13, presiunea aerului comprimă arcul de acumulare și anulează efectul de frinare.

O parte din autobuzele SKODA sînt dotate cu frână de staționare cu mecanism cu clichet, cu acțiune pe roțile din spate.

Frina de motor. Acționează numai asupra clapetei ce obturează țeava de evacuare a gazelor arse, construcția și funcționarea fiind la fel ca la autobuzul ROMAN 112 UD.

ATENȚIE! În cazul defectării unui circuit de comandă, acesta poate fi separat de restul instalației numai acționînd manual robinetele de trecere 6, 12, 15, și 20.

8.1.4. Elemente componente ale sistemului de frinare. Elementele componente asigură: generarea și depozitarea aerului comprimat (compresor, rezervor), comanda (robinete de comandă), dirijarea (supape de trecere, supape de siguranță, supape cu deschidere rigidă, supape releu) și receptarea acestuia (cilindrii de frână, camere de frână), protecția instalației (regulate de presiune, filtre, monometre separatoare de apă etc.) și elemente specifice frinei de motor, instalației de control și semnalizare a avariilor și de reglare a presiunii de frinare funcție de sarcină.

8.1.4.1. Elemente pentru generarea și depozitarea aerului comprimat. La frinele pneumatice, pentru acționarea mecanismelor de frinare, se utili-

zează energia aerului comprimat. Sursa de aer comprimat — în toate cazurile — este un compresor, al cărui debit și construcție diferă de la un tip de motor la altul.

Compresorul. Aspiră aerul din atmosferă și îl refulează sub presiune în instalația de frinare.

Compresorul motorului RABA-MAN (fig. 8.6) are blocul cilindrilor turnat din fontă. Arborele cotit 17 se sprijină pe rulmenții cu bile

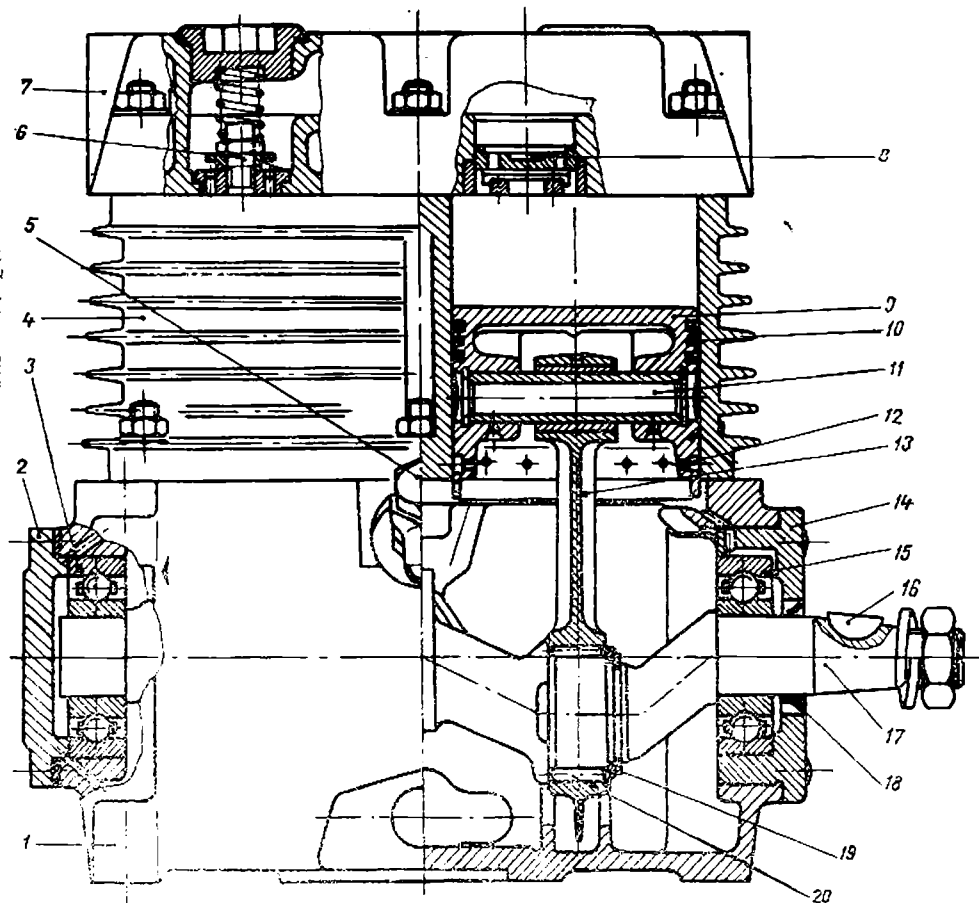


Fig. 8.6. Compresorul motorului RABA-MAN:

1 - carterul; 2 - capacul posterior; 3 și 15 - rulmenți; 4 - blocul cilindrilor; 5 - supapă de ulei; 6 - supapă de refulare; 7 - chiulasă; 8 - supapă de admisie; 9 - piston; 10 - segmentii de compresie; 11 - bolt; 12 - segment de ungere; (13 - bielă; 14 - capac anterior; 16 - pană; 17 - arbore cotit; 18 - simering; 19 - inel de fixare; 20 - role ac.

3 și 15, iar lagărele de bielă pe rulmenții cu role ac 20. Pistoanele 9 au trei segmenti de compresie și unul de ungere, iar în chiulasa compresorului 7, din aluminiu, răcită cu apă (prin sistemul de răcire al motorului), se găsește montate supapele de admisie 8 și de refulare 6. Compresorul este racordat la sistemul de ungere al motorului.

Aerul aspirat de compresor este purificat de filtrul cu baie de ulei al motorului, la care este racordată aspirația compresorului. Compresorul este antrenat prin intermediul a două curele de la arborele cotit al motorului.

Compresorul motorului ML 634 (fig. 8.7) nu prezintă deosebiri esențiale față de cel prezentat mai înainte. Acest tip de compresor este antrenat

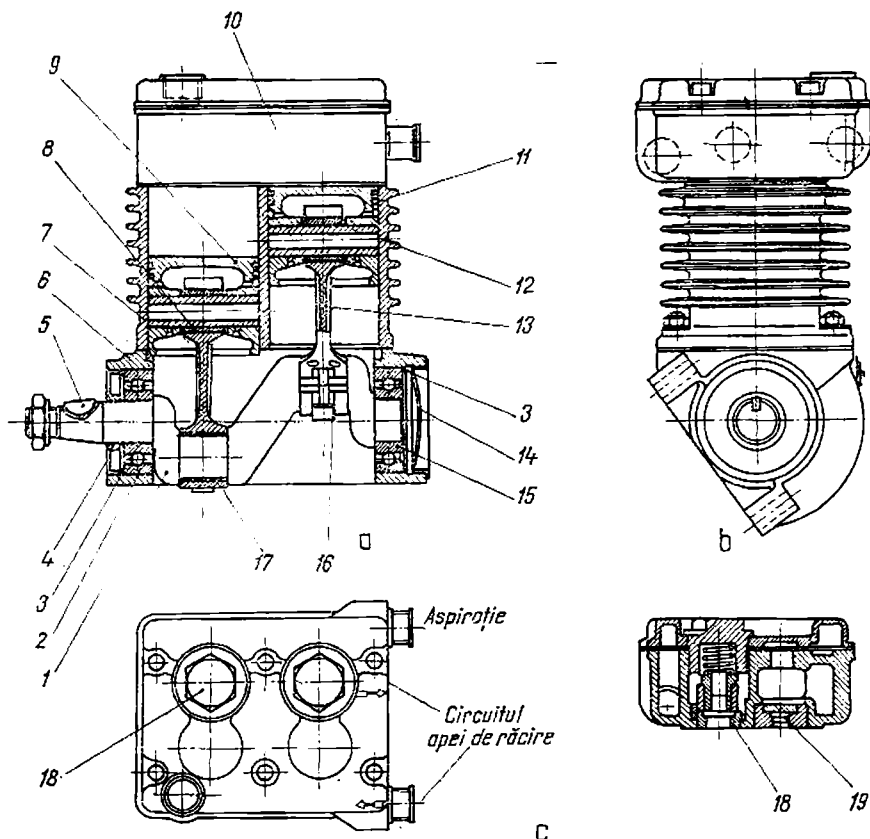


Fig. 8.7. Compresorul motorului ML 634 :

a - secțiune; b - vedere generală; c - chiulasă; 1 - arbore cotit; 2 și 15 - rulmenți; 3 - inel de fixare; 4 și 14 - capace de închidere; 5 - pană; 6 - carter; 7 - blocul cilindrilor; 8 - bucsă; 9 - piston; 10 - chiulasă; 11 - segment; 12 - bolț; 13 - bielă; 16 - șurub capac bielă; 17 - cuzinet de bielă; 18 - supapă de refulare; 19 - supapă de admisie.

prin intermediul unui cardan cu flanșă elastică. Arborele cotit 1 se sprijină pe rulmenții cu bile 2 și 15, iar lagărele de bielă sînt turnate. Chiulasă este din două bucăți.

Principalele caracteristici tehnice ale compresoarelor sînt date în tabelul 8.1.

Funcționarea celor două tipuri de compresoare este aceeași. În timp ce pistonul coboară, aerul este aspirat în cilindru prin supapa de admisie (se deschide datorită depresiunii ce se formează în cilindru), iar la cursa

Tabelul 8.1

| Caracteristica | Compresorul motorului RABA-MAN D 2156 HM6U | Compresorul motorului ML 654 |
|---|--|---------------------------------|
| Numărul de cilindri | 2 | 2 |
| Alezajul, mm | 75 | 65 |
| Cursa, mm | 35 | 42 |
| Volumul total, cm ³ | 303,66 | 278 |
| Răcirea : | | |
| — cilindri | Cu aer | Cu aer |
| — chiulasa | Cu apă | Cu apă |
| Turația nominală, rot/min | 2 000 | 1 800 |
| Turația maximă, rot/min | 2 400 | 2 200 |
| Presiunea nominală, daN/cm ² | 6 | 8 |
| Presiunea maximă, daN/cm ² | 8 | 10 |
| Puterea consumată la turația și presiunea nominală, CP | 4 | 3,8 |
| Debitul la turația și presiunea nominală, m ³ ·h | 14,8 | 14,5 |

de întoarcere, aerul est refulat sub presiune, prin supapa de evacuare (se deschide sub acțiunea presiunii), în instalația de frinare.

Rezervorul de aer. Servește la depozitarea aerului comprimat, debitat de compresor, necesar pentru funcționarea circuitelor de frinare și a celorlalți consumatori auxiliari, acționați cu aer (fig. 8.8), făcând posibilă frinarea și în cazul cind motorul este oprit. De asemenea, în rezervor se amortizează pulsațiile aerului comprimat, acesta ajungînd în instalație la presiune constantă. Numărul și capacitatea rezervoarelor de aer diferă de la un tip de autobuz la altul. Capacitatea rezervoarelor unui circuit trebuie să asigure cinci-șase frînări cu motorul oprit.

8.1.4.2. Elemente de comandă. Acestea au rolul de a dirija și regla cantitatea de aer comprimat spre subansamblurile de funcționare a frinelor, la comanda conducătorului auto. Cerința funcțională principală pe care trebuie să o îndeplinească este asigurarea presiunii de comandă, proporțională cu apăsarea pe pedală și implicit cu cursa unghiulară a pedalei sau manetei.

Robinetul distribuitor de frină cu două circuite. Cel utilizat la autobuzele ROMAN și IKARUS este de tip KNORR (fig. 8.9). Racordurile V1 și V2 sînt puse în legătură cu rezervoarele de aer comprimat ale circuitelor independente I și II, iar racordurile Z1 și Z2 — cu conductele de comandă ale frinei roților din spate și, respectiv, din față.



Fig. 8.8. Rezervor de aer

La frinare, acționînd pedala 11, pistonășele 5 sînt împinse în jos prin intermediul arcurilor 6, închizînd astfel orificiile de evacuare 3 și deschizînd orificiile de admisie 2, permițînd aerului din rezervor să treacă în circuitele de frină, spre elementele receptoare. La defrinare, ridicînd

piciorul de pe pedală, arcurile 4 readuc pistonasele 5 în poziția inițială iar arcurile 12-supapele duble, astfel încât orificiile de admisie se închid iar cele de evacuare se deschid, permițând aerului din circuitele de comandă să treacă în partea superioară a robinetului și apoi în atmosferă, prin orificiul 10 cu sită.

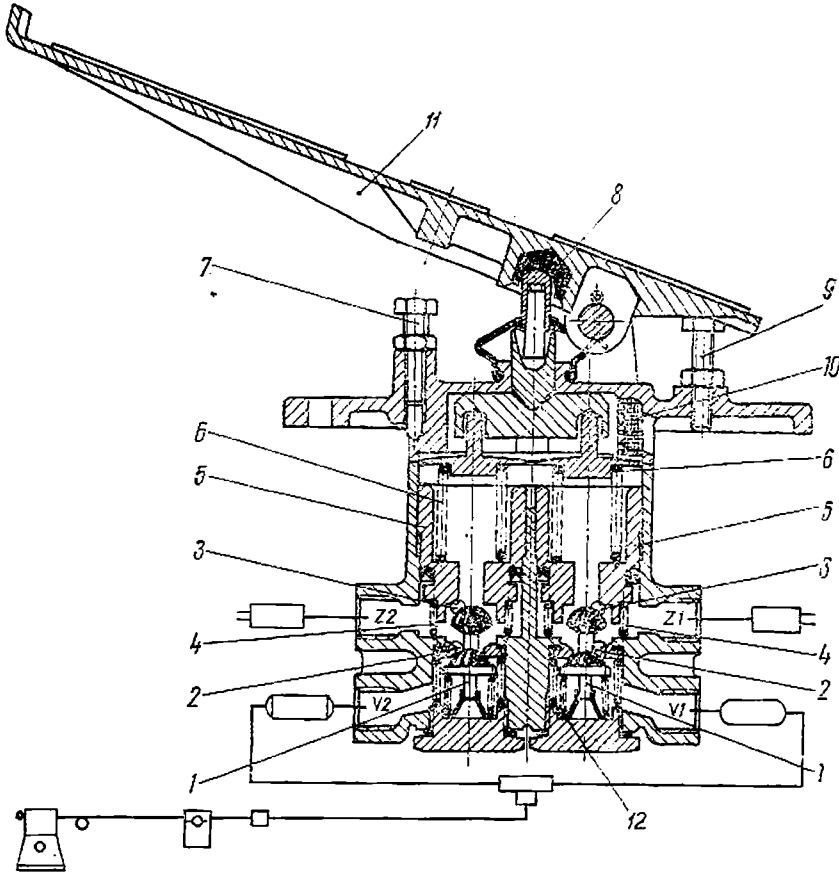


Fig. 8.9. Robinet distribuitor de frână cu două circuite :

1 - supapă dublă; 2 - orificiu de admisie; 3 - orificiu de evacuare; 4 și 12 - arcuri de revenire; 5 - pistonas; 6 - contraarc; 7 - șurub de reglare; 8 - șabă; 9 - șurub pentru limitarea cursei; 10 - orificiu cu filtru; 11 - pedală.

Robinetul distribuitor al frânei de staționare. Acesta comandă frinarea roților din spate prin intermediul supapei releu și a cilindrilor dubli de frână.

Robinetul distribuitor al frânei de staționare HB 1104 (fig. 8.10) se utilizează la autobuzul ROMAN. În poziție neacionată, permite ca aerul comprimat din rezervorul circuitului III să pătrundă prin racordul V, să deschidă supapa de reținere 2, să străbată orificiile de admisie 5 și de

trecere 7 și să treacă, prin racordul HB la supapa releu. În această poziție, orificiul de evacuare 6 este închis de supapa 8, care vine în contact cu capul tijei 14.

La frinare, sistemul de pîrghii acționează pistonul 10 în jos prin intermediul arcurilor 11 și 12, care vine în contact cu supapa 8, blocînd orificiul de admisie 6 și deschizînd pe cel de evacuare 5, aerul sub presiune din conducta HB trecînd în atmosferă prin orificiile 7 și E.

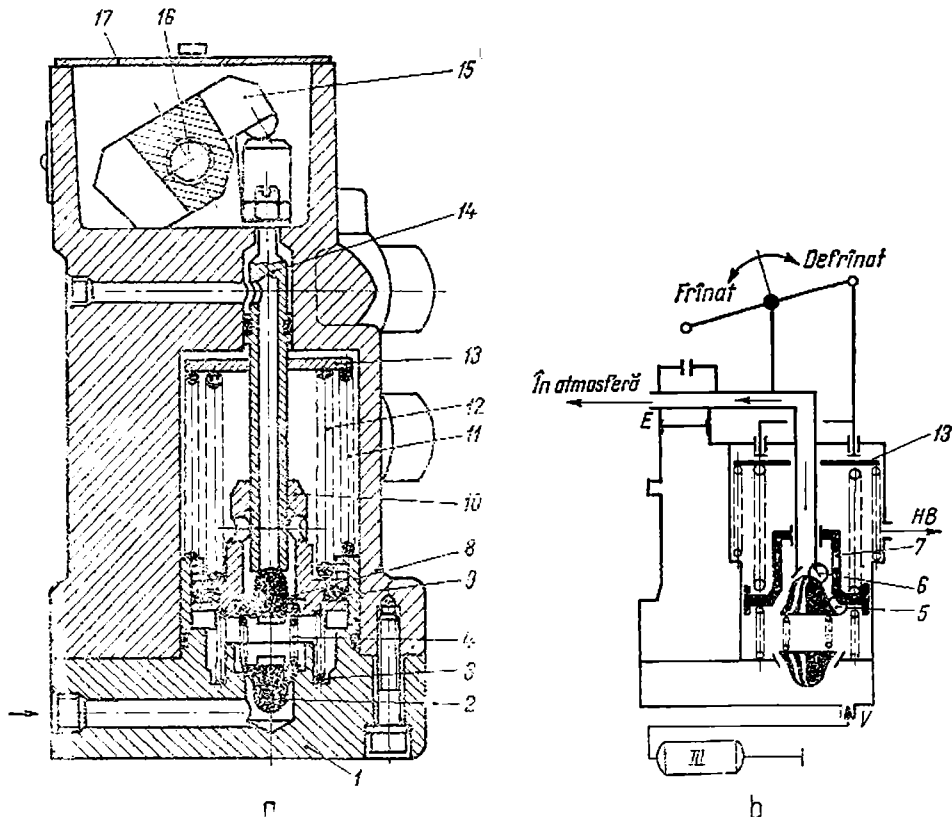


Fig. 8.10. Robinetul distribuitor al frinei de staționare :

a - secțiune longitudinală; b - schema de funcționare; V - legătura cu rezervorul circuitului III; HB - racord către supapa releu; 1 - capac; 2 - supapă de reținere; 3, 4, 11 și 12 - arcuri; 5 - orificiul de admisie; 6 - orificiul de evacuare; 7 - orificiul de trecere; 8 - supapă; 9 - inel de etansare; 10 - piston; 13 - taler; 14 - tija supapei; 15 - pîrghie; 16 - axul pîrghiei; 17 - capacul superior.

La frinarea parțială, se stabilește un echilibru între forța dezvoltată de aerul comprimat pe pistonul 10 și forța arcurilor 11 și 12, după care evacuarea este blocată.

La defectarea sursei de alimentare cu aer a supapei de frînă, supapa de reținere 2 se așază pe scaun, datorită presiunii remanente din conducta HB, făcînd imposibilă aerisirea acesteia și deci blocarea roților din spate prin circuitul de staționare.

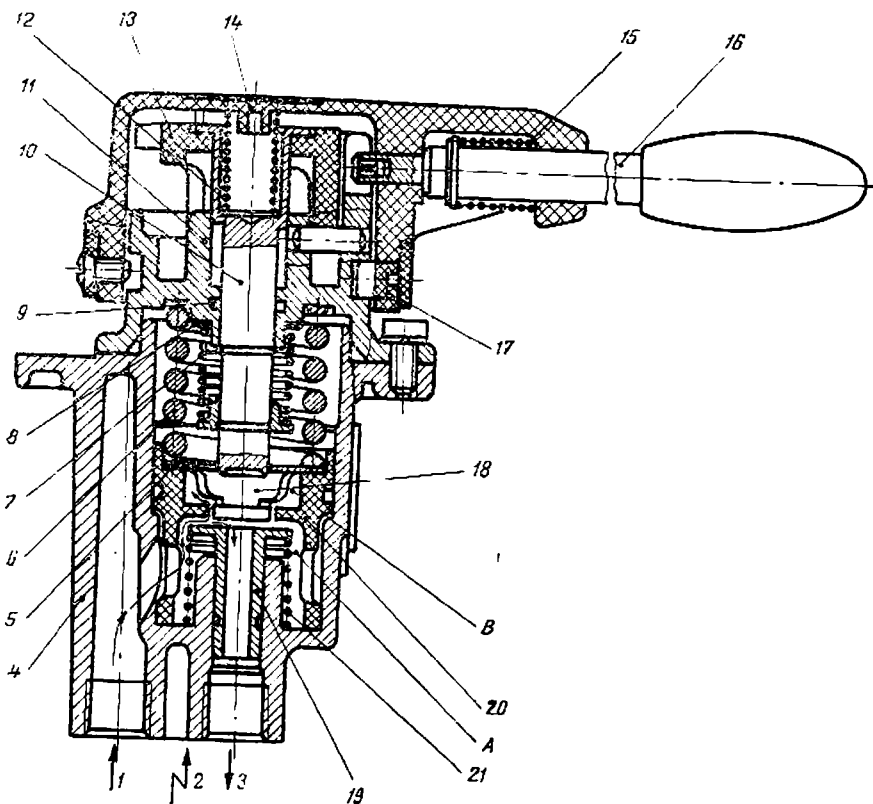


Fig. 8.11. Robinetul distribuitor al frinei de staționare IIB 1110 :

1 — racordul cu rezervorul de aer; 2 — racordul cu supapa releu; 3 — racordul cu mediul ambiant; 4 — corpul robinetului; 5 și 8 — talere; 6, 7, 12, 15 și 21 — acruți; 9 — tuiul de etanșare; 10 — tijă; 11 — corpul robinetului; 13 — piesă profilată; 14 — capac mobil; 16 — manetă; 17 — știft de ghidare; 18 și 19 — supape; 20 — piston.

Robinetul distribuitor al frinei de staționare HB 1110 (fig. 8. 11) se folosește la autobuzele IKARUS și SM 11. Numerele 1, 2 și 3 ale racordurilor sînt marcate pe corpul robinetului; racordul 2 (nu se observă în figură) comunică cu spațiul B.

În poziție neacționată, supapa 18 este în contact cu capul supapei 19, ceea ce face ca scurgerea aerului spre racordul 3 să fie blocată. Aerul, pătruns prin racordul 1, trece în spațiul A și apoi în spațiul B, prin spațiul dintre pistonul 20, supapa 19 și supapa 18, de unde este dirijat, prin racordul 2, spre supapa releu.

La acționarea manetei 16, prin rotirea acesteia, supapa 18 se ridică în sus, permițînd supapei 19 să vină în contact cu pistonul 20 și să blocheze

scurgerea aerului din spațiul *A*, spre spațiul *B*. În această situație, spațiul *B* este pus în legătură cu racordul 3 și deci cu mediul ambiant, prin spațiul creat între supapa 18 și pistonul 20.

Robinetul pentru comanda frinei semiremoreii cu două circuite. Este comandat pneumatic (fig. 8.12) prin racordurile circuitelor I, II și III ale frinei de serviciu și ale celei staționare a părții motoare a autobuzului.

În timpul deplasării autobuzului, scurgerea aerului comprimat din rezervor spre cilindrii de frână ai semiremoreii este blocată, orificiul de trecere 20 fiind închis.

La apăsarea pe pedala frinei de serviciu (fig. 8.12, *b*), aerul comprimat din circuitul de frână al părții motoare a autobuzului pătrunde în camerele I și II, determinând deplasarea în jos a pistoanelor 9 și 12 și închiderea orificiului de evacuare 19. Aerul din rezervorul circuitului de frinare a semiremoreii trece prin racordul 4 și orificiul 20 spre semiremoreă, determinând frinarea acesteia.

La acționarea frinei de staționare (fig. 8.12, *b*), se produce aerisirea camerei III, astfel încât aerul sub presiune din racordul 4, ajuns deasupra pistonului 6, învinge rezistența arcului 18, comprimându-l. Astfel este acționată tija 17 a pistonului 12, care închide orificiul de evacuare 19 și deschide orificiul de trecere, 20, permițând trecerea aerului comprimat spre semiremoreă.

La terminarea procesului de frinare (fig. 8.12, *c*), pistoanele revin în poziția inițială, iar aerul din cilindrii de frână ai semiremoreii se evacuează în atmosferă prin orificiul 20 și racordul *E*.

Comanda pneumohidraulică. La autobuzele ROMAN, comanda frinelor roților din față este pneumohidraulică (fig. 8.13), formată dintr-un cilindru de frână pneumatic, care face trecerea de la circuitul pneumatic la circuitul hidraulic, îndeplinind și rolul de servomecanism, și un cilindru principal de frână hidraulic, alimentat cu lichid de frână din rezervorul de egalizare.

În timpul acționării pedalei frinei de serviciu, robinetul distribuitor de comandă cu două circuite trimite, prin racordul Z2, aer comprimat în cilindrul de frână pneumatic, tija acestuia acționând pistonul cilindrului principal de frână hidraulic, care refulează lichidul din fața pistonului la cilindrii receptori de frână, aplicând saboții de frână pe tambur.

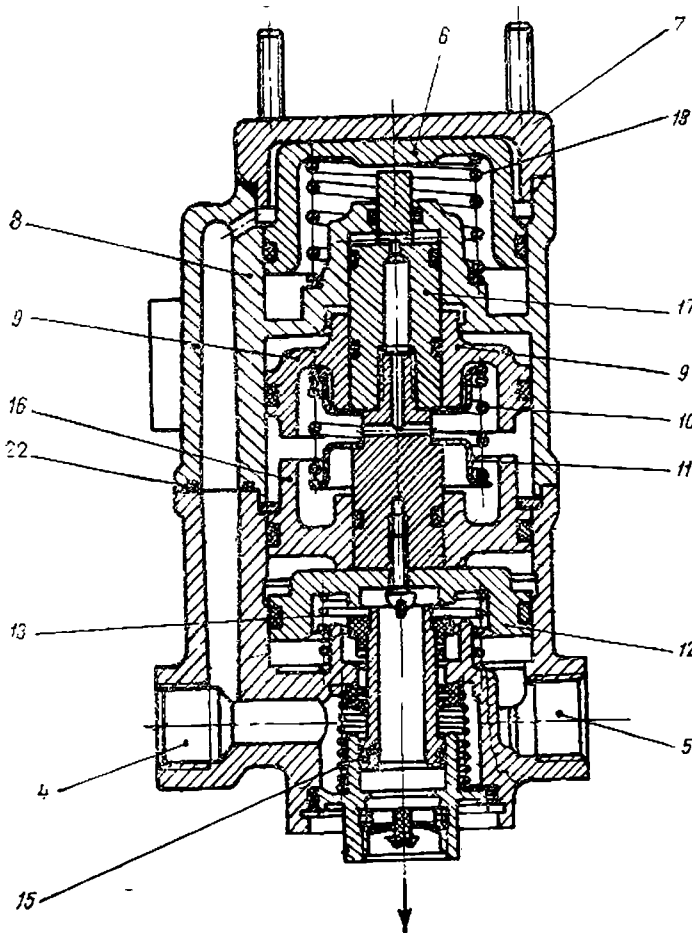
8.1.4.3. Elemente de dirijare a aerului. Acestea au ca scop dirijarea aerului spre și în circuitele de frinare.

Supapa de siguranță cu două circuite. Permite funcționarea independentă a circuitelor de frână pe care le deservește (fig. 8.14). Aerul, pătruns

în supapă prin racordul *L*, trece în cele două circuite prin orificiile *1* și *2*, după deplasarea pistoanelor *4* spre interior, ca urmare a presiunii exercitate de aer prin orificiile frontale din corpul supapei. În cazul în care unul din circuite se defectează, presiunea pe fața pistonului respectiv scade, permițându-i acestuia așezarea pe corpul supapei, astfel încât aerul este refulat numai în circuitul care funcționează.

Presiunea de deschidere a supapelor este de $6,5 \text{ daN/cm}^2$, iar presiunea de închidere, la defectarea unui circuit, de $5,5 \text{ daN/cm}^2$.

Supapa de siguranță cu patru circuite. De fapt este o dublă supapă de siguranță cu două circuite (fig. 8.15), cu funcționare asemănătoare.



a

Fig. 8.12. a

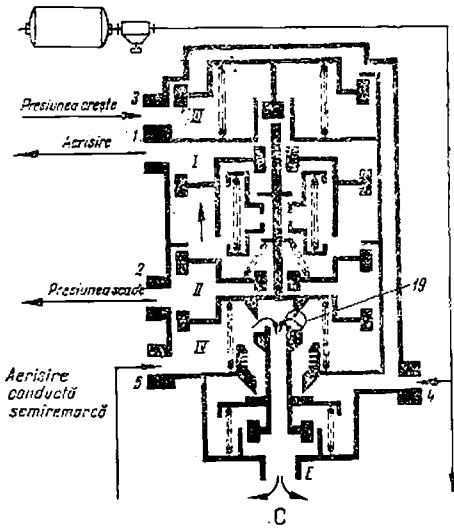
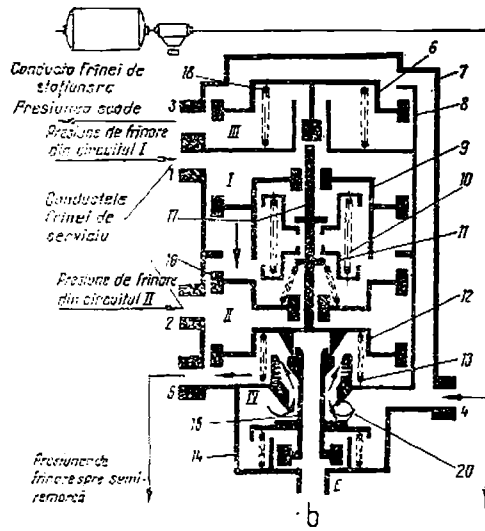


Fig. 8.12. Robinetul pentru comanda frinei remorcii cu două circuite :

a - secțiune; b - procesul de frinare; c - procesul de defrinare; 1 - racordul cu circuitul I (frina de serviciu); 2 - racordul cu circuitul II (frina de serviciu); 3 - racordul cu supapa frinei de mină (circuitul III); 4 - racordul cu rezervorul de aer comprimat al circuitului semiremorcii; 5 - racordul cu conducta frinei remorcii; 6 - piston; 7 - carcasă; 8 - corp intermediar; 9 - piston; 10 - arc; 11 - talerul arcului; 12 - piston; 13 și 18 - arcuri de compresiune; 14 - carcasa inferioară; 15 - piston; 16 - piston intermediar; 17 - tijă; E - supapă de aerisire după procesul de frinare; 19 - orificiu de evacuare; 20 - orificiu de trecere.

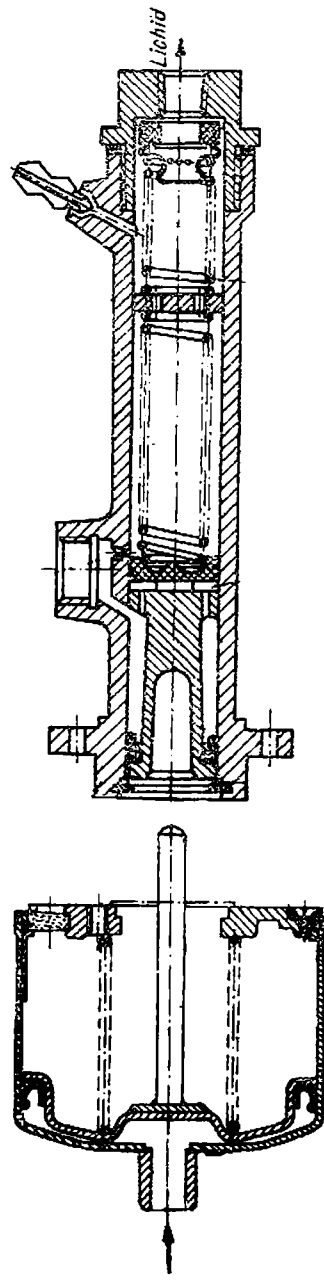


Fig. 8.13. Comanda pneumaticohidraulică a frinei roților din față la autobuzele ROMAN :
a - cilindrul de frână pneumatică; b - cilindrul principal de frână hidraulică.

b

a

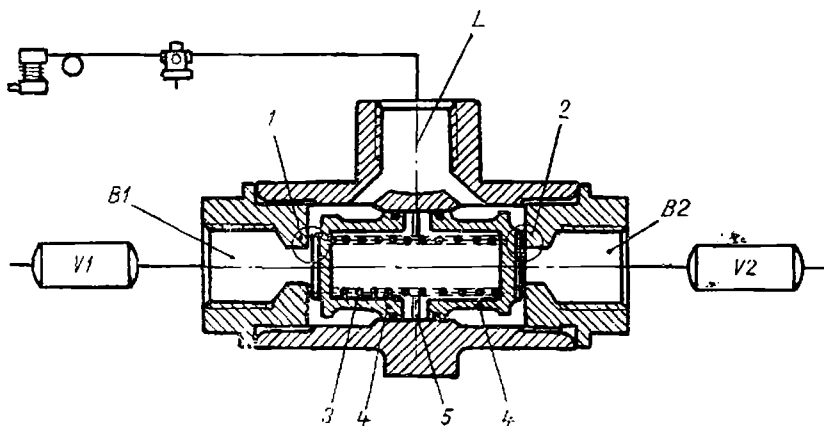


Fig. 8.14. Supapă de siguranță cu două circuite :

L – intrarea; *B1*, *B2* – alimentarea circuitelor; *V1*, *V2* – rezervoarele circuitelor de frână I și II; *7* și *2* – orificii de trecere; *3* – arc; *4* – piston; *5* – inel elastic.

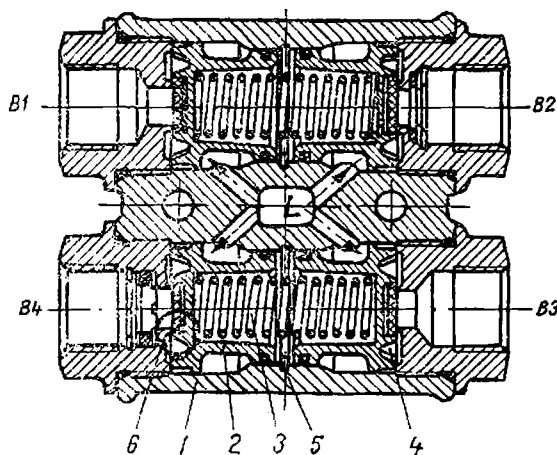
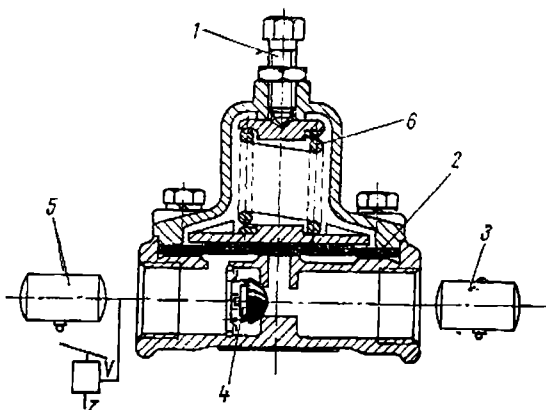


Fig. 8.15. Supapă de siguranță cu patru circuite :

L – intrarea; *B1*, *B2*, *B3*, *B4* – alimentarea circuitelor (sau ieșirea); *7* – corpul supapei; *2* – piston; *3* – arc; *4* – orificiul frontal; *5* – inel elastic; *6* – orificiu de trecere

Fig. 8.16. Supapă de trecere în ambele sensuri :

1 – șurub de reglare a presiunii de trecere; *2* – membrană; *3* și *5* – rezervoare de aer; *4* – supapă de siguranță.



Aerul comprimat, pătruns în supapă, prin racordul *L*, trece în cele patru circuite spre racordurile *B1*, *B2*, *B3* și *B4* prin orificiile 6, după deplasarea pistoanelor 2 spre interior, ca urmare a presiunii exercitate de aer prin orificiile frontale 4.

Supapa de trecere în ambele sensuri (fig. 8.16). Se montează între un circuit de frînare principal și unul auxiliar, pentru a permite mai întâii umplerea rezervoarelor de aer ale circuitului principal de frână și numai după atingerea unei anumite presiuni ($5,5 \text{ daN/cm}^2$) și a rezervoarelor circuitului auxiliar.

La atingerea presiunii de trecere, aerul învinge rezistența arcului 6 și ridică membrana 2 permițând trecerea aerului spre rezervorul 3, al circuitului auxiliar.

Presiunea de trecere se reglează din șurubul 1. La scăderea presiunii în rezervorul 5, supapa de siguranță 4 permite trecerea aerului din rezervorul circuitului auxiliar spre rezervorul circuitului principal.

Supapa de trecere fără sens invers (fig. 8.17). Este montată între două circuite de frînare și permite trecerea aerului în circuitul al doilea numai după atingerea unei anumite presiuni în primul circuit ($5,5 \text{ daN/cm}^2$), fără a mai permite întoarcerea aerului în primul circuit. La scăderea presiunii în primul circuit, trecerea aerului în sens invers nu este posibilă, ca urmare a închiderii supapei de reținere 6.

Supapa cu sens unic. Permite trecerea aerului numai într-un singur sens, indiferent de valoarea presiunii (fig. 8.18). La montare trebuie să se aibă în vedere respectarea sensului indicat de săgeata de pe carcasa supapei. Această supapă este montată în sistemul de frînare al autobuzelor IKARUS.

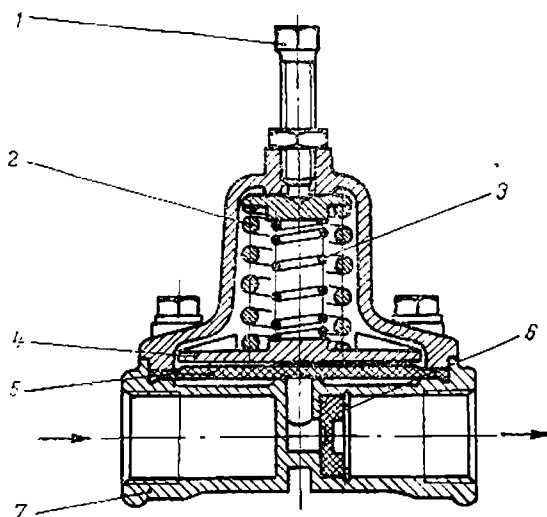


Fig. 8.17. Supapă de trecere fără sens invers :
1 - șurubul de reglare a presiunii de trecere; 2 și 3 - arcuri; 4 - disc; 5 - membrană; 6 - supapă de reținere; 7 - corpul supapei

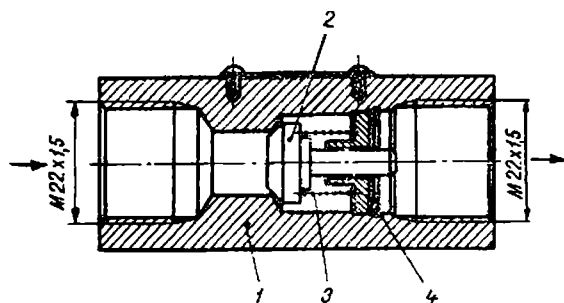


Fig. 8.18. Supapă cu sens unic :
1 - corpul supapei; 2 - supapă; 3 - arc; 4 - inel elastic (de fixare).

Supapa cu deschidere rapidă (fig. 8.19). Se montează în circuitele de frână, în apropierea cilindrilor receptori, asigurând aerisirea rapidă a cilindrilor și conductelor, după terminarea procesului de frinare.

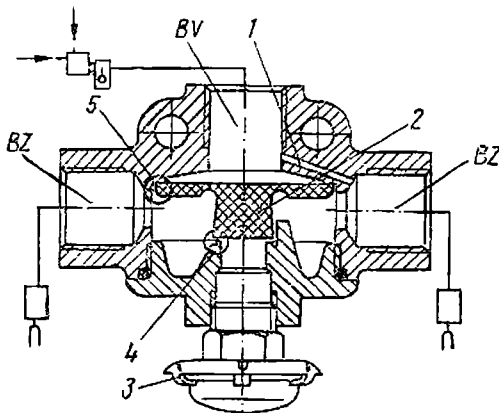


Fig. 8.19. Supapă cu deschidere rapidă :

1 - canal; 2 - membrană; 3 - orificiu de aerisire cu sită; 4 și 5 - orificii de trecere.

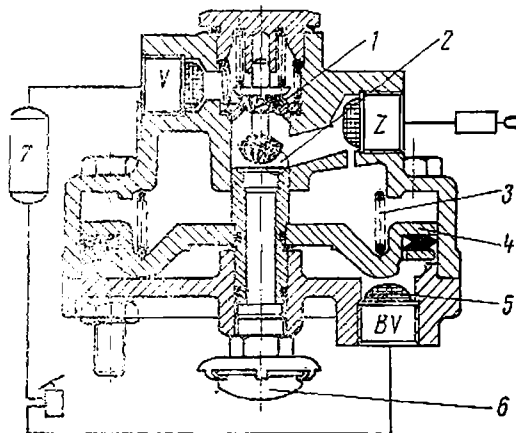


Fig. 8.20. Supapa releu din circuitul de frână al roților din spate :

V - racord de la rezervorul circuitului; Z - racord pentru cilindri de frână; BV - racord de la robinetul de frână cu două circuite; 1 - orificiu de admisie; 2 - orificiu de evacuare; 3 - arc; 4 - piston; 5 - sită; 6 - orificiu de aerisire cu sită; 7 - rezervorul de aer al circuitului de frână.

Supapa releu din circuitul frânei de staționare (fig. 8.21) are racordul HB legat la robinetul distribuitor al frânei de staționare prin care, în poziție neacționată, aerul comprimat trece deasupra pistonului 2, pe care-l deplasează în jos. Acesta vine în contact cu pistonul 5, închide evacuarea 3 și deschide admisia 4. Aerul comprimat, pătruns prin racordul V din

La frinare, aerul din racordul de alimentare BV apasă în jos membrana 2, închide orificiul 4, spre atmosferă și trece prin racordul BZ la cilindrii de frână. La defrinare, când presiunea din conducta BV scade, membrana 2 se ridică, închide orificiul 4 și deschide orificiul 4, permițând aerului din cilindrii de frână să fie refulat rapid în atmosferă prin orificiul cu filtrul de aerisire 3.

Supapa releu. Asigură trimiterea rapidă a unui volum mare de aer comprimat - la frinare - spre cilindrii de frână și facilitează aerisirea rapidă a conductelor de frână, după terminarea procesului de frinare.

Supapa de releu din circuitul de frână al roților din spate se racordează în circuitul de frinare ca în fig. 8.20. La acționarea frinei de serviciu, aerul, trimis prin racordul BV, ridică pistonul 4, închide orificiul de evacuare 2 și deschide pe cel de admisie 1. Aerul din rezervorul 7 al circuitului de frână trece în cantitate mare prin racordul V, orificiul 1 și racordul Z la cilindrii de frână.

La defrinare, presiunea în racord BV scade, pistonul 4 coboară, admisia 1 se închide, iar aerul din cilindrii de frinare este refulat în atmosferă prin racordul Z, orificiul 2 deschis și filtrul de aerisire 6.

rezervorul circuitului, deschide supapa 7, trece prin orificiul de admisie 4 în racordul *FZ* și apoi la cilindrii arcurilor de acumulare, pe care le comprimă.

În timpul frînării, prin aerisirea racordului *HB*, presiunea de deasupra pistonului 2 scade, orificiul de admisie 4 se închide, evacuarea 3 se

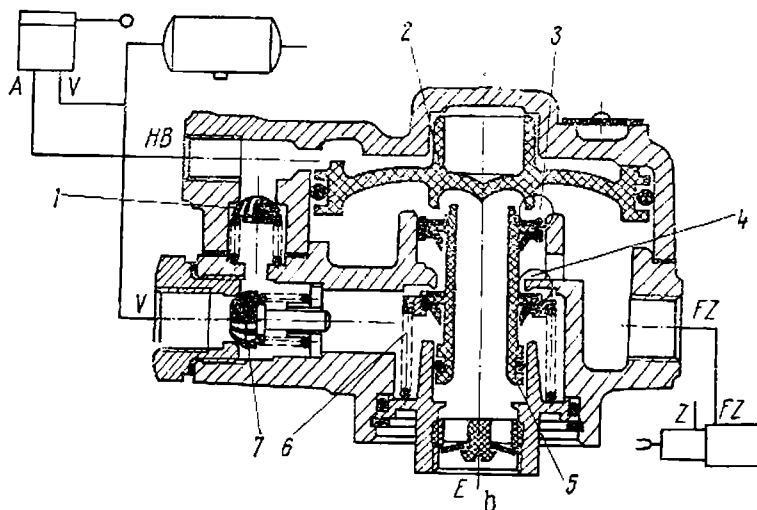


fig. 8.21. Supapa releu din circuitul frinei de staționare :

V — racord de la rezervorul circuitului; *HB* — racord de la robinetul frinei de staționare; *FZ* — racord de la cilindrul arcului de acumulare; *E* — racord de aerisire; 7 — supapă de contracurent; 2 — piston de comandă; 3 — orificiu de admisie; 4 — orificiu de evacuare; 5 — pistonul supapei; 6 — arc; 7 — supapă de reținere.

deschide, iar aerul din cilindrul de frână este refulat în atmosferă prin racordul de aerisire *E*. Supapa de contracurent 1 împiedică evacuarea presiunii de eliberare, iar supapa de reținere 7, permite eliberarea cilindrilor de frinare la defectarea conductei frinei de staționare prin racordarea unei alte surse de aer comprimat.

8.1.4.4. Elemente pentru protecția sistemului de frinare. Acestea rețin și elimină apa, uleiul sau alte impurități înainte de a pătrunde în circuitele de frinare, asigurând atât funcționarea în deplină siguranță, cât și protecția împotriva suprapresiunii.

Pompa antiigel (fig. 8.22). Servește la introducerea în instalația de frinare, pe timp de iarnă, a lichidului antiigel, cu scopul de a preveni înghețarea apei din instalație. Lichidul, aflat în rezervorul 3, pătrunde în cilindrul pistonului prin orificiile 6. Acționând asupra tijei 1, pistonul 4 coboară în jos, închizând orificiile 6 și comprimând lichidul. Sub acțiunea presiunii, supapa 5 se ridică de pe seaua și lichidul este trimis sub presiune în instalație.

Separatorul de apă SICCOMAT. Evacuarea apei condensate din instalația de frinare are o mare importanță, mai ales în anotimpul rece, când înghețarea acesteia ar determina scoaterea din funcțiune a sistemului

de frînare. Folosirea separatorului de apă de tip SICCOMAT (fig. 8.23) asigură eliminarea apei în mod automat, protejind sistemul de frinare împotriva înghețului și coroziunii.

Aerul, pătruns prin racordul 13, străbate țeava 11, răcindu-se de unde este dirijat în camera A, prevăzută cu axul cu palete 2. Datorită frînării curentului de aer, apa și impuritățile de praf cad pe membrana 4, pe care o străbat, ajung în spațiul B, trec prin spațiul dintre discul 5 și membrana 6 și prin spațiul dintre tija supapei 8 și prin spațiul dintre tija supapei 8 (de formă pătrată) și ghidul pistonului 7 și ajunge în spațiul C. Aerul purificat ajunge, prin canalul șurubului 3, în racordul 14 și mai departe la regulatorul de presiune. Discul 5 este fixat pe capul supapei 8, montată în ghidul pistonului 7, prevăzut în interior cu nervuri și poziționată pe scaunul supapei 9 de către arcu 10.

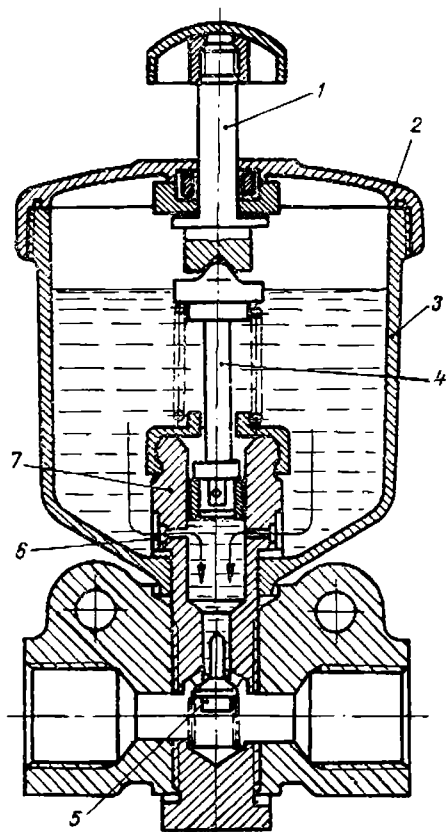


Fig. 8.22. Pompa antigel :

1 - tija de acționare; 2 - capac; 3 - rezervor; 4 - piston; 5 - supapă; 6 - orificii de trecere; 7 - cilindrul pistonului.

În momentul în care regulatorul de presiune „descarcă”, presiunea din camera A scade brusc, pistonul 7 se ridică, iar apa din spațiul C este evacuată în atmosferă prin orificiul 9. Când scurgerea aerului prin spațiul A este împiedicată de impuritățile strînse și neevacuate, supapa 12 se deschide și asigură legătura directă între racordurile 13 și 14.

Supapa de purjare (fig. 8.24). Este montată pe rezervorul de aer, folosind la eliminarea apei de condens colectate în rezervor. În poziție înclinată, supapa se îndepărtează de scaun, permițând eliminarea apei și a aerului din rezervor.

Filtrul de aer tubular (fig. 8.25).

Este montat în instalația de frinare a autobuzelor IKARUS și are rolul de a reține eventualele impurități și picături de apă care au scăpat elementelor de protecție anterioare. Racordarea în instalație se realizează conform semnelor de pe corpul filtrului, iar evacuarea impurităților reținute se face prin deșurubarea capucului 4.

Separatorul de apă și ulei (fig. 8.26). La recipientul pentru separarea aerului și uleiului de la autobuzele SKODA, aerul pătrunde sub presiune prin orificiul A în corpul recipientului, după care trece prin filtrul 6, care

reține uleiul și apa, ajunge la supapa 3, prin orificiile 5 și este refulat prin orificiul B.

Când rezistența de trecere a aerului prin elementul filtrant crește, ca urmare a îmbibării acestuia, supapa de siguranță 11 se deschide, permițând aerului să ocolească filtrul.

Regulatorul de presiune. Asigură mersul în gol al compresorului, când presiunea din instalație atinge o valoare limită. La regulatorul de tip

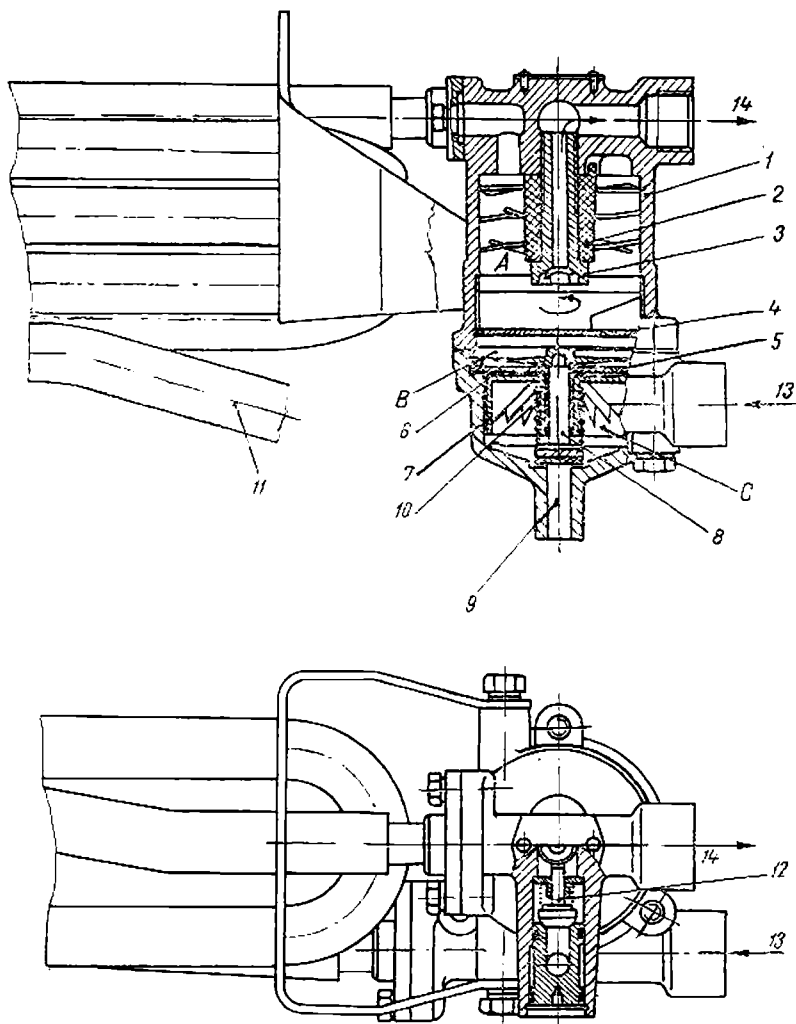


Fig. 8.23. Separatorul de apă SICCOMAT :

1 - corpul separatorului; 2 - ax cu palete; 3 - șurub; 4 și 6 - membrane; 5 - disc; 7 - piston; 8 - supapă; 9 - orificiu de evacuare; 10 - arc; 11 - țeava pentru răcirea acriului; 12 - supapă de scurtcircuitare; 13 - racordul de intrare a aerului; 14 - racordul de ieșire a aerului.

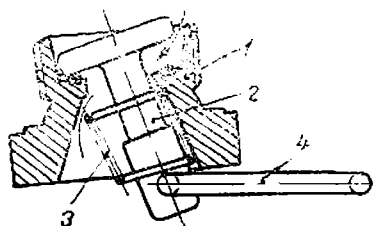


Fig. 8.24. Supapă de purjare :
1 — corpul supapei; 2 — supapa; 3 — arc;
4 — inel.

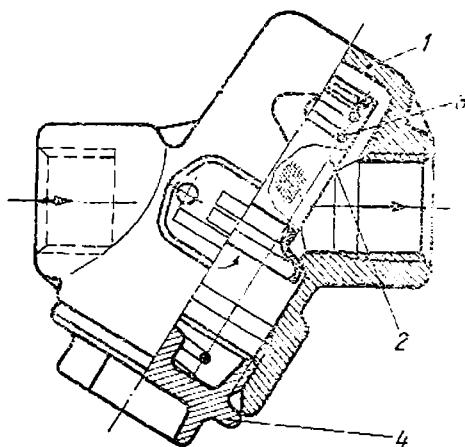


Fig. 8.25. Filtrul de aer tubular :
1 — corpul filtrului; 2 — element de filtrare; 3 — arc; 4 — capac.

BOSCH (fig. 8.27), aerul, cînd presiunea este normală, pătrunde în regulator învinge rezistența arcului suport 3 și trece în rezervorul de aer.

Cînd presiunea din rezervor atinge valoarea de deconectare, aerul învinge rezistența arcului 7 al supapei de reglaj 1 și ridică supapa de pe scaun. Apoi aerul străbate canalul 8 și apasă asupra pistonului 4, care, prin tija sa, ridică de pe scaun supapa de mers în gol 2, astfel încît aerul venit de la compresor se va scurge în atmosferă prin orificiul *E*.

Regulatorul de presiune cu filtru (fig. 8.28). Protejează instalația de frinare de suprapresiune și asigură evacuarea automată a reziduurilor de ulei și apă acumulate în baia filtrului, la fiecare deconectare. Aerul, debitat de compresor, ajunge prin racordul *L* în filtrul de aer 6, unde este purificat. Apoi trece prin orificiul 2, deschide supapa de reținere 1 și se scurge prin racordul *V* spre rezervoarele de aer.

Cînd presiunea atinge valoarea de deconectare ($7,3 \text{ daN/cm}^2$), membrana 15 se ridică, orificiul 14 se deschide, aerul străbate canalul 12 și acționează pistonul de deconectare 10, care deschide supapa de suprapresiune 9. În acest caz, aerul debitat de compresor în camera filtrului este refulat în atmosferă prin evacuarea 8, odată cu impuritățile și apa. Cînd presiunea din rezervor scade, membrana 15, coboară, canalul 12 se aerisește prin duza 11 și supapa de suprapresiune se închide.

Prin distribuitorul 4, regulatorul de presiune permite umflarea anvelopelor.

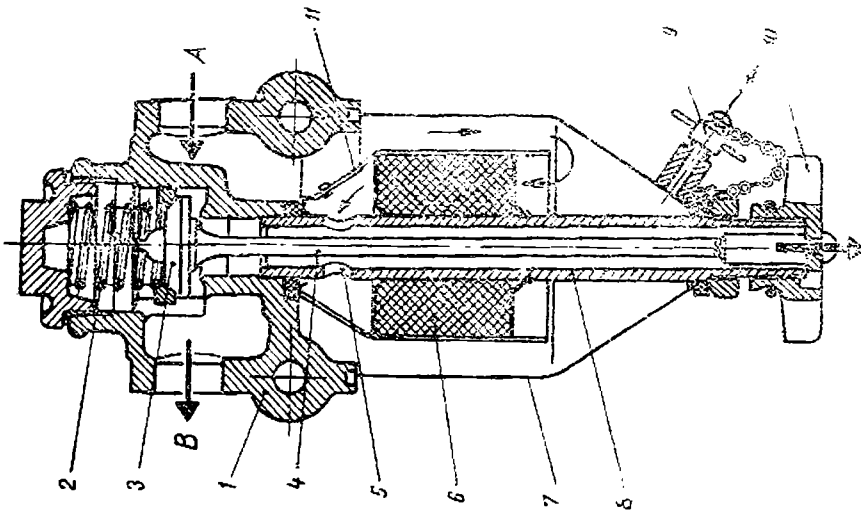


Fig. 8.26. Separatorul de apă și ulei:
 1 - capacul separatorului; 2 - arc; 3 - supapă; 4 - țija; 5 - orificiu de trecere; 6 - element de filtrare; 7 - corpul filtrului; 8 - leavă de ghidare; 9 - orificiu pentru evacuarea impurităților; 10 - capacul ecranului pentru umplerea rezervoar; 11 - supapă de siguranță.

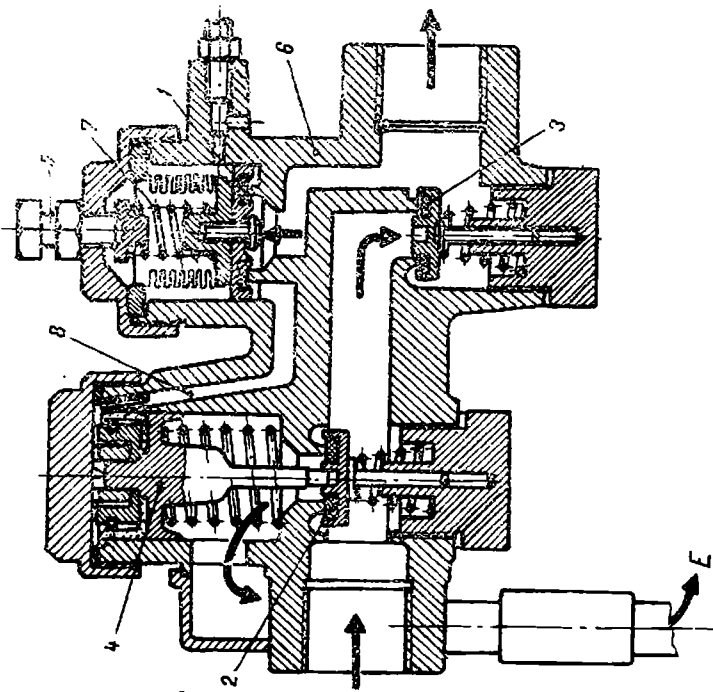


Fig. 8.27. Regulatorul de presiune BOSCH:
 1 - supapă de reglare a presiunii; 2 - supapă de menținere în gol; 3 - supapă de sens; 4 - piston; 5 - șurub de reglaj a presiunii de declanșare; 6 - corpul regulatorului; 7 - arc; 8 - canal.

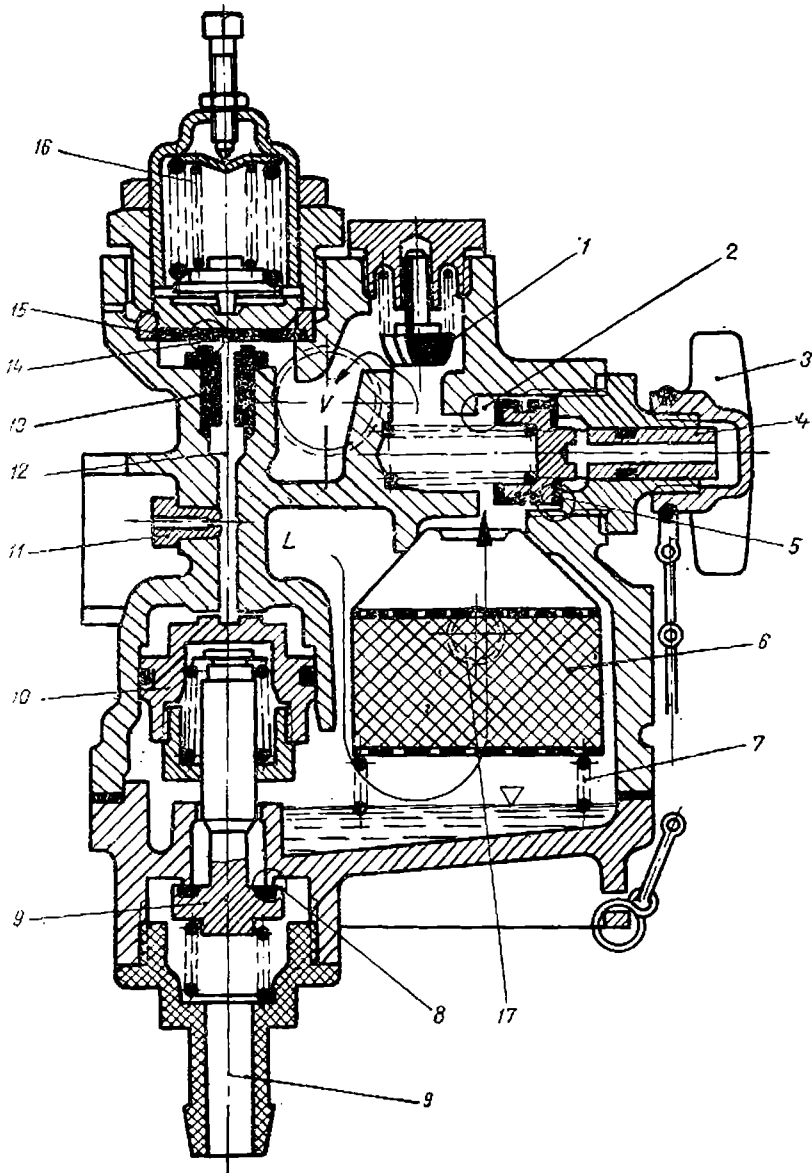


Fig. 8.28. Regulatorul de presiune cu filtru :

1 - supapă de reținere; 2 - orificiu de trecere; 3 - piuliță fluture; 4 - distribuitor; 5 - orificiu de intrare; 6 - cartuș filtrant; 7 - arc; 8 - orificiu de evacuare; 9 - supapă de suprapresiune; 10 - piston de deconectare; 11 - duza de aerisire; 12 - canal; 13 - duza membranei; 14 - orificiu; 15 - membrană; 16 - arc; 17 - record pentru dispozitivele de declanșare.

8.1.4.5. **Elemente receptoare.** Acestea permit transformarea energiei aerului comprimat în lucru mecanic de acționare a mecanismului de frinare propriu-zis. Construcția elementelor receptoare poate fi de tip cu membrană sau cu piston.

Cilindru de frână. (fig. 8.29). Se folosește la autobuzele SM 11.

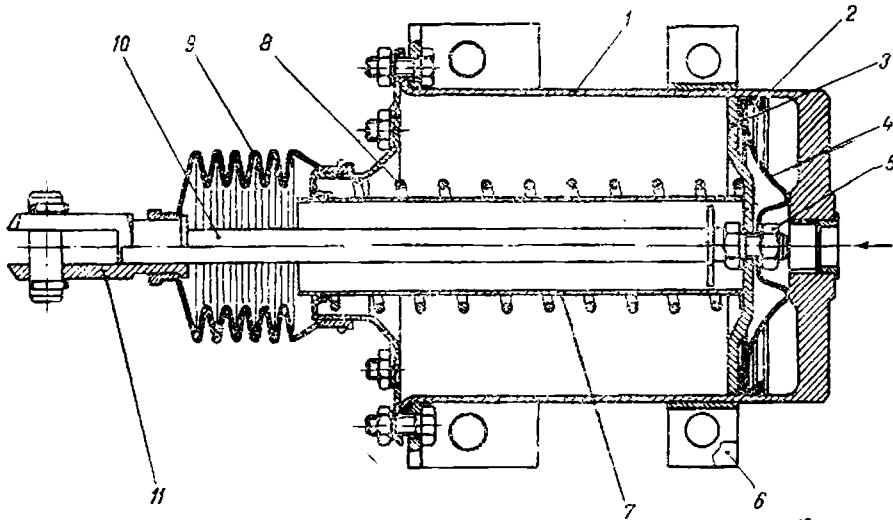


Fig. 8.29. Cilindru de frână :

1 - corpul cilindrului; 2 - garnitură de etanșare; 3 - piston; 4 - disc conic; 5 - piuliță; 6 - piesă de prindere; 7 - țeavă de ghidare; 8 - arc; 9 - manșon de protecție; 10 - tija pistonului; 11 - furcă.

Pistonul 3, fixat pe tija 10, culisează în cilindrul 1, iar garnitura 2, fixată pe piston cu discul 4, asigură etanșeitatea. La frinare, aerul comprimat, pătruns în cilindru, împinge pistonul 3, deplasând tija 10, care comandă mecanismul de frinare propriu-zis.

Camera de frână (fig. 8.30). Camera de frână folosită la autobuzele IKARUS 260 și 280 se compune din corpul 1 și capacul 2, fixat cu ajutorul colierului cu flanșă 3, între care se

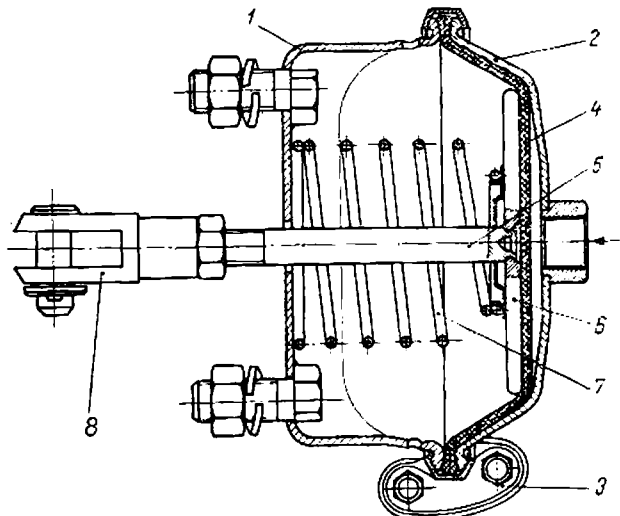


Fig. 8.30. Camera de frână :

1 - corpul camerei; 2 - capac; 3 - colier cu flanșă; 4 - membrană; 5 - tijă; 6 - taler; 7 - arc; 8 - furcă.

găsește membrana 4 din pinză cauciucată, care se sprijină pe talerul 6, fixat pe tija 5. Arcul 7 menține membrana în poziție extremă.

Aerul comprimat pătruns în cameră apasă membrana 4, pe care o deplasează împreună cu tija 5, care comandă mecanismul de frinare.

Cilindrul dublu de frână. Construcția acestuia permite acționarea mecanismului de frinare, în mod independent, de către frina de serviciu și de către frina de staționare.

Cilindrul dublu de frână BZ 7508 folosit la autobuzele IKARUS 260 și 280 (fig. 8.31) se compune din două părți distincte: camera de serviciu 1 și cilindrul arcului de acumulare 3, montat în prelungire. Camera de serviciu este racordată la robinetul distribuitor al frinei de staționare. Cilindrul arcului de acumulare 3 se compune din garnitura 6, pistonul 5, acționat de arcurile 4. Pistonul este fixat pe țeava de ghidare 13, în care culisează tija 12, cu pistonul de ghidare 10.

Aerul, pătruns prin racordul FZ la presiunea de 5,1 daN/cm², acționează asupra pistonului 5, comprimând arcul de acumulare 4 și făcând posibilă acționarea tijei 12 de către tija 2, în momentul acționării frinei de serviciu. Prin acționarea frinei de staționare sau scăderea presiunii în sistemul de frinare, se aerisește cilindrul arcului de acumulare și are loc decompresia arcului 4, care deplasează pistonul 5 împreună cu țeava de ghidare 11 și acționează mecanismul de frinare prin intermediul tijei 12.

ATENȚIE! Construcția cilindrului permite deblocarea mecanică a frânei prin scurtarea tijei 12 în urma rotirii contrapiuliței 8 și a piuliței 7.

Cilindrul dublu de frână BZ 6609 folosit la autobuzul ROMAN (fig. 8.32) se compune din cilindrul de serviciu 2 (diametrul 125 mm;

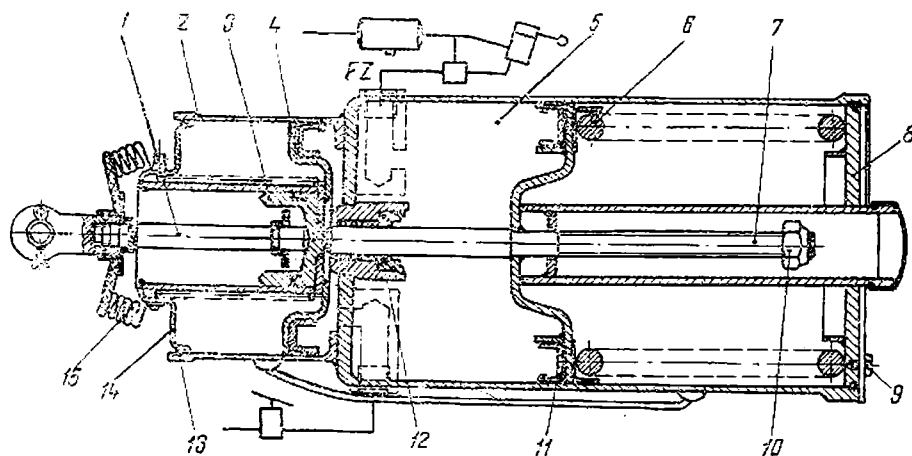


Fig. 8.32. Cilindru dublu de frână BZ 6609:

1 - țeavă; 2 - cilindru de serviciu; 3 - piston de ghidare; 4 - piston; 5 - cilindru arcului de acumulare; 6 - arc; 7 - piuliță; 8 și 14 - capace; 9 - șurub de siguranță; 10 - piuliță; 11 - manșetă de etanșare; 12 - sistem de etanșare; 13 - inel de fixare; 15 - burduf de protecție; Z - racord de la supapa celui a frinei roților din spate; FZ - racord de la supapa releu a frinei de staționare.

cursa 100 mm) și cilindrul arcului de acumulare 5 (diametrul 150 mm; cursa 110 mm) montat în prelungire. Primul funcționează ca un cilindru de frână monocameră, în care aerul, pătruns prin orificiul *Z*, deplasează pistonul 4 și tija 1, care comandă frinarea: cel de-al doilea cilindru, alimentat sau acționat cu aer prin racordul *FZ*, este comandat de robinetul frinei de staționare, prin intermediul supapei releu.

La scăderea presiunii (5,5 daN/cm²), arcu de acumulare se destinde, deplasând spre stînga tija 7 a pistonului de ghidare 3 și tija 1, acționînd mecanismul de frinare.

ATENȚIE! Deblocarea mecanică în cazul pierderii aerului în instalație se face prin înșurubarea piuliței 10 pe tija 7 (are loc comprimarea arcuului 6).

Cilindrul de frână hidraulic (fig. 8.33) Este prevăzut cu mecanism de reglare a jocului dintre saboți și tambur.

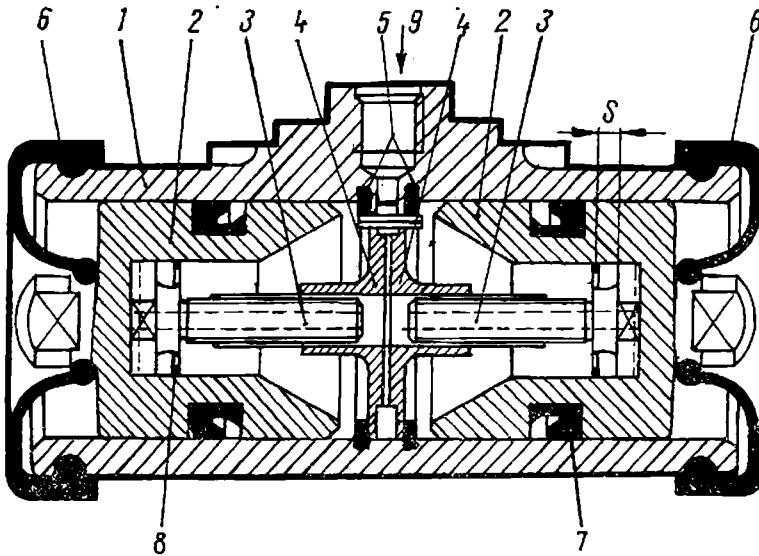


Fig. 8.33. Cilindru hidraulic de frână :

1 – corpul cilindrilor; 2 – piston; 3 – șurub cu filet fierăstrău; 4 – bușă de reglaj; 5 și 8 – inele de fixare; 6 – manșetă de protecție; 7 – manșetă de etanșare; 9 – racord de alinațare cu lichid; S – jocul admisibil între tambur și sabot.

Lichidul de frână, sub presiune, pătrunde prin racordul 9 și acționează pistoanele 2, care presează saboții pe tamburii roții. Dacă jocul dintre tambur și sabot depășește valoarea admisă *S*, ca urmare a uzurii garniturilor de fricțiune, la acționarea frinei, șurubul 3 cu filet ferăstrău, este tras odată cu pistonul (datorită inelului 8) cu încă un dinte din bușă de reglaj 4, restabilindu-se jocul inițial dintre tambur și saboții de frână.

8.2. Întreținerea sistemului de frinare

Principalele lucrări de întreținere a instalației de frinare a autobuzelor, a căror execuție necesită cunoștințe tehnice mai deosebite, sînt descrise în continuare. Acestea trebuie efectuate periodic, în felul acesta asigurîndu-se mărirea duratei de funcționare și securitatea sistemului.

8.2.1. Verificarea sistemului de frinare. Dacă presiunile din circuitele de frinare indicate de manometre sînt sub valorile admisibile, se pornește motorul, pentru a se pompa aer în instalație. După scurt timp de la pornire, în condiții normale de funcționare, trebuie atinse valorile prescrise. În caz contrar, există o defecțiune. Cînd nu sînt semnalate (acustic) pierderi de aer, cauzele presiunii insuficiente în sistemul de frinare pot fi: întinderea insuficientă a curelelor de acționare a compresorului, defecțarea compresorului sau blocarea regulatorului de aer.

Etanșeitatea sistemului de frinare. Etanșeitatea se consideră corespunzătoare cînd scăderea presiunii în fiecare circuit de frînă, cu motorul oprit, fără acționarea frinei, este de $0,3 \text{ daN/cm}^2$ pe o oră. Cu motorul oprit, la aceeași presiune de lucru și cu pedala frinei acționată, presiunea din circuitele de frînă (indicată de acul roșu al manometrului) trebuie să rămîină invariabilă, timp de trei minute.

Verificarea funcționării corecte a frinei. Această operație presupune stabilirea diferenței dintre presiunile existente în circuitele de frînare și a scăderii presiunii în timpul frînării.

În cazul funcționării corecte a frinei (la presiunea de $6,5 \text{ daN/cm}^2$), diferența de presiune din circuite, la frinare, nu trebuie să fie mai mare de $0,3 \text{ daN/cm}^2$. Dacă se înregistrează diferențe mai mari este necesar să se demonteze, să se verifice și să se regleze robinetul distribuitor de frînă cu două circuite și supapele releu din circuitele de frînă.

La frinare, cu motorul oprit, presiunea din circuitul unei frine nu trebuie să scadă cu mai mult de $0,6-0,7 \text{ daN/cm}^2$; dacă scade mai mult este necesară reglarea frinei.

Prezența racordurilor pentru control, în diferite puncte ale instalației la autobuzele IKARUS 260, 280 și ROMAN 112 UD permite verificarea presiunii din circuitele de frînă cu ajutorul manometrelor, pentru punerea în evidență a funcționării defectuase a unor circuite sau agregate.

Verificarea eficienței frinei de serviciu. Această operație se face pe o instalație de probă sau în parcurs, la o viteză de 60 km/h .

Eficacitatea frinei de serviciu este determinată de valoarea spațiului de frinare sau a decelerației medii, proba de parcurs executîndu-se pe un traseu orizontal, cu îmbrăcăminte de beton uscat, cu autobuzul încărcat la sarcină nominală. În condițiile menționate, spațiul de frinare (fără blocarea roților) trebuie să fie sub 36 m ceea ce corespunde unei decelerații medii de 5 m/s^2 . Frinarea trebuie să aibă loc pe toate cele patru roți,

*) Regulamentul nr. 13 al C.E.E. a O.N.U.

fără ca autobuzul să-și schimbe direcția de mers sau să intre în derapaj. Apariția efectelor descrise impune reglarea uniformă a frinelor la toate roțile, atenție deosebită trebuind acordată la autobuzele articulate, la care intrarea în derapaj a semiremorcii este favorizată de lungimea autobuzului.

Verificarea eficienței frinei de staționare. Această operație se face prin determinarea spațiului de frinare în condițiile arătate mai înainte. Acționind numai frâna de staționare, spațiul de frinare trebuie să fie sub 60 m, ceea ce corespunde unei decelerații medii de $2,5 \text{ m/s}^2$ (sau staționarea autobuzului pe o rampă de 30%). O verificare mai rapidă, care pune în evidență eficiența frinei de staționare, se efectuează introducând în viteză al cărui raport de transmitere este cel mai apropiat de $i = 2$; după acționarea frinei de staționare, se eliberează treptat pedala ambreiajului. Dacă autobuzul rămâne nemișcat, iar motorul are tendință de oprire, acționarea frinei de staționare este eficientă.

Verificarea eficienței frinei de motor. Această verificare se poate face pe o pantă lungă, la coborire, frâna fiind satisfăcătoare cînd autobuzul se deplasează cu viteză constantă, sau pe drum drept, frâna fiind corespunzătoare dacă decelerația medie este mai mare de $0,8 \text{ m/s}$.

8.2.2. Întreținerea elementelor de protecție ale instalației de frinare. Aceasta reprezintă o operație de mare importanță pentru asigurarea unei funcționări sigure și unei durate de serviciu mai îndelungate.

Întreținerea pompei antigel. Constă din conservarea, repunerea în funcțiune și verificarea periodică, în timpul iernii, a modului său de funcționare.

Conservarea se face după trecerea timpului rece și constă în: demontarea, curățarea, uscarea, ungerea cu unsoare consistentă și montarea la loc. La sosirea timpului rece, pompa antigel se demontează din nou pentru degresare. Cu ocazia demonstrării se verifică etanșeitatea supapei și debitul de lichid injectat. Verificările se fac la un stand de probă, racordat conform schemei de pe autobuz. La presiunea de 8 daN/cm^2 nu este permisă apariția bulelor de aer în lichidul din rezervorul pompei, eventualele defecțiuni remediindu-se prin schimbarea arcului, a supapei sau prin șlefuirea supapei existente pe scaun.

Verificarea debitului constă în măsurarea cantității de lichid după 10 apăsări succesive asupra tije de acționare, cantitatea de lichid refulat trebuind să fie de cel puțin 10 cm^3 .

Pompa de protecție antigel se folosește la temperaturi sub 0°C , capacitatea rezervorului fiind de circa $0,3 \text{ l}$. De obicei, se folosește un amestec de antigel pe bază de alcool și glicol etilic, cantitatea de lichid injectat în instalație în timpul unei zile este de aproximativ 15 cm^3 și poate fi obținută prin apăsarea succesivă, la intervale de 2–3 s a tije de pompei numai cu motorul pornit.

ATENȚIE! În multe cazuri, în practică, folosirea pompei este neglijată, ceea ce are repercusiuni asupra funcționării sistemului de frinare pe timp de iarnă.

Purjarea sistemului de frinare. Este o operație de maximă importanță și se recomandă să se facă zilnic pe timp de iarnă și cel puțin de două ori pe săptămână pe timp de vară. Pentru protejarea persoanei care execută operația se recomandă a se folosi o tijă cu cîrlig, cu care se trage lateral supapa, pînă cînd aerul evacuat din butelie nu mai conține apă.

ATENȚIE! Se recomandă respectarea strictă a perioadei de purjare, avînd în vedere condensul mare de apă ce se poate realiza. În timpul iernii este remediu cel mai sigur de protejare a sistemului de frinare împotriva înghețului.

Întreținerea recipientului separatorului de apă și ulei. Se recomandă scurgerea zilnică a acestuia în timpul iernii, iar vara la cel puțin trei zile, prin orificiul de purjare scurgîndu-se apa și uleiul adunat.

Pentru curățarea filtrului separator de apă și ulei, operație ce se execută la fiecare 3 000 km, se îndepărtează carcasa, se scoate elementul filtrant și se spală în benzină. Dacă în depunerile din filtru se observă mult ulei (15 cm³ zilnic), se segmentează compresorul.

Întreținerea regulatorului de presiune. Verificarea funcționării acestuia se face zilnic, înainte de plecarea în cursă. Presiunea de declanșare este de $7,35 \pm 0,2$ daN/cm², iar presiunea de anclanșare $6,2 \pm 0,4$ daN/cm².

Atît regulatorul de presiune, cît și regulatorul de presiune cu filtru se demontează și se verifică, la fiecare 60 000 km, starea garniturilor de etanșare, a arcurilor și supapelor; cele necorespunzătoare se înlocuiesc. Elementul filtrant se spală în benzină.

Presiunea de declanșare se reglează din șurubul de reglaj (v. poz. 5, fig. 8. 27), reglarea fiind posibilă la stand sau montat pe autobuz.

8.2.3. Întreținerea compresorului. La revizia tehnică de gradul I se verifică etanșeitarea conductei de aspirație și a racordului de apă și ulei, fixarea fuliei pe ax, întinderea curelei de antrenare și modul de răcire a compresorului. După un parcurs de 36 000 km se demontează chiulasa și se verifică supapele. Cu ocazia schimbării uleiului din motor se verifică și ungerea compresorului, prin slăbirea șurubului de fixare a conductei de ulei, cu motorul pornit.

Pentru înlocuirea curelelor trapezoidale ale compresorului sînt necesare următoarele operații: demontarea curelei trapezoidale de antrenare a pompei de direcție (numai la autobuzele Ikarus), a curelelor trapezoidale de antrenare a pompei de apă și a curelelor trapezoidale de antrenare a alternatorului, după slăbirea rolei de întindere; slăbirea întinzătorului compresorului și înlăturarea curelelor.

8.2.4. Întreținerea cilindrului receptor hidraulic de frînă. Cu ocazia reviziilor tehnice de gradul II, după demontarea tamburilor, se verifică dacă au loc scurgeri de lichid pe la cilindrii receptori de frînă. Pentru a preveni defectarea acestora între revizii, este necesară demontarea și verificarea minuțioasă. În stare demontată, se verifică starea cilindrului, a pistoanelor, a garniturilor de etanșare și a manșoanelor de protecție. Garniturile de etanșare au, în general, o durată de funcționare redusă, fapt pentru care se recomandă înlocuirea acestora la a treia revizie tehnică

de gradul II (după 36 000 km parcurși). O atenție deosebită trebuie acordată și manșoanelor de protecție. Cilindrii a căror ovalitate depășește 0,2 mm se rebutează sau se alezează la o cotă de reparații ($D + 1$ mm) însă o singură dată, în care caz se folosesc pistoane majorate.

După montare, este necesar a se verifica etanșitatea la un stand de probă (fig. 8.34), Etanșitatea cilindrului se verifică la presiunea de 1,5

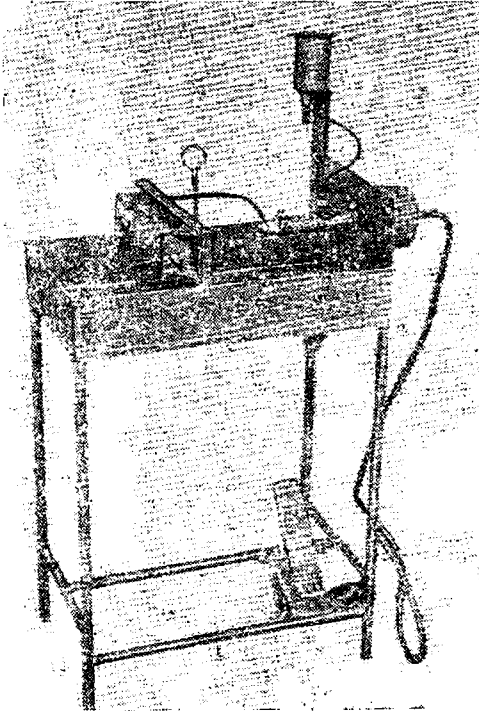


Fig. 8.34. Stand pentru verificarea cilindrilor hidraulici de frână

daN/cm² timp de un minut, la 40 daN/cm² timp de două minute și la 150 daN/cm² timp de un minut, timp în care nu trebuie să apară scurgeri sau transpirări. După deconectare, pistoanele trebuie să revină cu ușurință în poziția inițială.

În stare montată pe autobuz, la presiunea aerului de 7 daN/cm², presiunea lichidului din cilindru trebuie să fie de 120 daN/cm². În caz contrar există pierderi sau cilindrul principal de frână este defect. Verificarea se face cu un manometru la racordul 22 (v. fig. 8.2).

8.2.5. Aerisirea circuitului hidraulic al frânci. Pentru recuperarea lichidului în timpul operației de aerisire și scurtarea execuției se folosește o cheie specială (fig. 8.35). Se procedează în felul următor: se acționează pedala de frână, se curăță de noroi supapa de aerisire, se slăbește supapa de aerisire de la cilindrii hidraulici de frână și se lasă să se scurgă lichidul,

pină când nu se observă bule de aer, după care se strânge supapa: se trece la aerisirea cilindrilor receptori, operația repetându-se și în acest caz.

8.2.6. Reglarea frinelor. Se execută cu ocazia revizuirilor tehnice și în cazul mării jocului dintre saboți și tambur. Se recomandă ca reglarea să se facă pe un

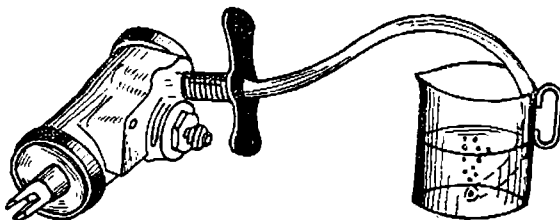


Fig. 8.35. Aerisirea circuitului hidraulic de frână

rea să se facă pe un canal de lucru, cu roata suspendată, pentru a se putea verifica valoarea jocului, care trebuie să fie de 0,6—0,8 mm; măsurarea se face cu ajutorul unei lame calibrate.

Reglarea se execută din șurubul de reglaj al levierului de frână. După reglare se verifică dacă există atingere între saboți și tambur și se face o probă de parcurs, urmărindu-se dacă se încălzesc tamburii. Eventualele defecțiuni constatate se înlătură prin demontarea tamburilor, verificarea ovalității și a conicității acestora, precum și a garniturilor de fricțiune.

După remedierea defecțiunilor se montează și se reglează din nou.

8.3. Îndrumar de localizare a defecțiunilor și repararea sistemului de frinare

Agregatele sistemului de frinare de la autobuzele ROMAN și IKARUS prezintă o siguranță mare în exploatare. Cele mai frecvente defecțiuni apar la supapa releu din circuitul frinei roților din spate, ca urmare a deteriorării garniturilor de etanșare și a pierderii elasticității arcurilor de presiune, și la cilindrul receptor la autobuzele ROMAN, în special vara, în cazul deteriorării garniturii de etanșare.

La mecanismul de frinare propriu-zis, arcurile rapel (pentru saboți) de frână au în general o durată de serviciu mică, rupându-se repede; la levierul reglabil de frână se rup dinții melcului și roții melcate.

8.3.1. **Îndrumar de localizare a defecțiunilor.** De obicei, această operație este complexă, fiind condiționată de cunoașterea construcției și funcționării sistemului de frinare. Simptomele, precum și cauzele posibile ale defecțiunilor sînt prezentate în tabelul 8.2.

8.3.2. **Repararea compresorului de la motorul RABA--MAN.**

Defecțiunile care impun demontarea și repararea compresorului sînt: aerul refulat conține prea mult ulei; refulare redusă sau nulă; zgomote suspecte în interiorul compresorului.

Demontarea compresorului. Cînd motorul este fixat pe autobuz, demontarea compresorului se face astfel: se slăbește întinzătorul: se desfac curea de antrenare și conductele de refulare și de admisie a aerului, conductele de ulei și conductele de recirculare a apei de răcire; se slăbește șuruburile de fixare. Apoi compresorul este îndepărtat de pe motor, se scurg uleiul și apa care eventual au mai rămas, se curăță și se spală la exterior.

Demontarea compresorului în părți componente se recomandă să se facă pe un dispozitiv special (fig. 8.36), care se fixează în menghină; prin slăbirea piuliței fluture, se poate roti placa pe care este montat.

Demontarea compresorului presupune: desfacerea fuliei compresorului cu ajutorul unei prese de extracție, după extragerea piuliței de fixare; scoaterea capacelor de închidere de la capetele arborelui cotit; demontarea chiulasei, a blocului cilindrilor de pe carterul compresorului, precum și a supapei de ulei; extragerea rulmenților cu bile de pe arborele cotit; scoaterea arborelui cotit, împreună cu bielele, din carterul compresorului, pe la partea superioară; demontarea bielor de pe arborele cotit, după îndepărtarea siguranțelor de fixare a plăcii limitatoare și a roletelor arc de pe arborele cotit.

Tabelul 8.2

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|---|
| Presiune insuficientă în sistemul de frinare; nu sînt semnalate pierderi în aer | Curelele compresorului sînt întinse necorespunzător Supapele compresorului nu etanșează |
| Diferențe mari de presiune între circuitele de frinare | Blocarea supapei de siguranță cu două circuite |
| Diferențe mari de presiune între circuitele de frină, în timpul procesului de frinare | Robinetul distribuitor de frină cu două circuite defect sau reglat necorespunzător Supapa releu din circuitul frinei de serviciu este defectă |
| Presiunea aerului crește pînă la valori inadmisibile funcționării corecte | Regulatorul de aer defect |
| Aerul refumat conține mult ulei | Segmentii, pistoanele și cilindrii compresorului sînt uzați Nivelul uleiului prea mare (supapa de ulei a compresorului blocată) |
| Roțile din spate ale autobuzului blochează și cînd nu se acționează frîna de serviciu sau frîna de staționare | Presiunea aerului în circuitul frinei roților din spate este sub 5,5 N/cm ² , din care cauză intră în funcțiune sistemul de blocare a roților din spate Supapa releu din circuitul de frină al roților din spate este defectă |
| Roțile din față ale autobuzului ROMAN 112 UD se blochează fără să fie acționată frîna de serviciu | Pistoanele cilindrilor receptori sînt blocate Cilindrul principal de frină hidraulică defect. |
| Blocarea frinei pe toate roțile autobuzului | Robinetul de frină cu două circuite defect |
| Blocarea roților din spate ale autobuzului pe timpul iernii | Sistemul de frină este înghețat |
| Blocarea unei singure roți | Ruperea arcurilor de readucere a saboților de frină la roata respectivă Griparea saboților pe bolțurile de fixare Uzură mare a garniturilor de fricțiune a saboților astfel încît cama rămîne în poziție „acționată” Desprinderea garniturii de fricțiune de pe sabot și blocarea acesteia între tambur și sabot Griparea rulmenților butucului roții, ca urmare a ungerii insuficiente Griparea pistoanelor din cilindrul receptor de frină (la autobuzele ROMAN) |
| Frinarea insuficientă pe toate roțile | Reglarea necorespunzătoare a frinelor Pierderi de aer la cilindrii de frină, conducte, robinetul distribuitor de comandă sau supapele releu |
| Frinarea insuficientă pe roțile din față | Pierderi de aer la cilindri de frină sau conducte Pierderi de lichid la cilindri receptori de frină (pentru autobuzele ROMAN) |

Tabelul 8.2 (continuare)

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|--|
| Frinare insuficientă pe roțile din spate | Pierderi de aer la conductele circuitului de frână sau la cilindrii dubli Supapa releu din circuitul de frinare al roților din spate defectă Reglaj necorespunzător al frinei |
| Frinare insuficientă pe roțile semiremorci | Pierderi de aer la conducte sau cilindrii de frână Supapa de comandă a frinei semiremorci defectă Reglarea necorespunzătoare a frinei roților semiremorci |
| Frinare în salturi cu supraîncălzirea tamburilor | Tamburi de frână ovalizați |
| Supapa releu din circuitul de frinare al roților din spate de la autobuzul comun 112 UD pierde aer pe la orificiul de evacuare când frina nu este acționată | Cilindrul dublu de frână al roții din stânga-spate este defect |
| Zgomot la tamburii de frână | Slăbirea niturilor de fixare a garniturilor de fricțiune pe sabotii de frână Uzura garniturilor de fricțiune pînă la niturile de prindere pe sabot Desprinderea unei piese din mecanismul de frinare |
| Deraparea autobuzului la frinare | Reglarea neuniformă a frinelor Ungerea accidentală a garniturilor de fricțiune la o roată |

Tehnologia de reparare. *Chiulasa* compresorului care prezintă fisuri în zona scaunelor de supape se rebutează. Scaunele supapelor nu trebuie să prezinte bavuri sau puncte de uzură. În cazul în care se constată neregularități, ale suprafeței se șlefuiesc pe o placă plană. Piesele supapelor nu pot fi reparate, cele uzate înlocuindu-se. După montare, se verifică din punctul de vedere al etanșeității, la o presiune de 8 daN/cm², iar capacele supapelor se strîng cu o cheie dinamometrică cu un cuplu de 2 daN·m.

Blocul cilindrilor trebuie să aibă alezajul neted și fără coroziuni, ovalitatea maximă admisă fiind de 0,05 mm, caz în care compresorul se poate segmenta fără reparare. La depășirea ovalității admisibile, se alezează cilindri în două trepte de reparații. După depășirea cotei de 76,1 mm, se rebutează. Urechile de prindere ale blocului cilindrilor rupte se sudează electric.

Pistonul nu trebuie să prezinte urme de gripaj; în caz contrar se înlocuiește. Se verifică din punct de vedere dimensional lățimea canalelor segmentilor și dacă lățimea este mai mare sau gaura bolțului depășește diametrul de 16,026 mm, pistonul, împreună cu segmentii, se înlocuiesc.

Segmentii se înlocuiesc dacă prezintă coroziuni sau dacă distanța dintre capetele segmentilor montați în cilindru este mai mare de 1 mm.

La cilindrii reparați la o cotă superioară, se montează segmenti la cota de reparație respectivă.

Bolțul pistonului se verifică sub aspectul uzurii; dacă se situează sub cota de 15,08 mm, se înlocuiește.

Biela se verifică dacă prezintă torsionări și încovoieri. Bielele strimbe se pot îndrepta prin presare. Bucșele uzate din capul bielei sau care pot

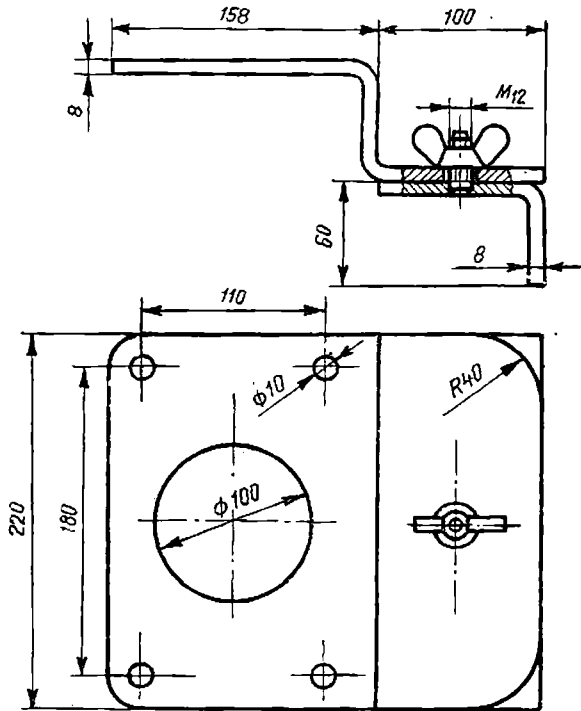


Fig. 8.36. Dispozitiv pentru fixarea compresorului în timpul reparației.

fi scoase cu ușurință, se înlocuiesc. Ovalitatea și conicitatea alezajului bucșei bielei admisibile sînt de maximum 0,003 mm, iar limita de uzură admisibilă de 0,2 mm. Bucșele se montează prin presare, avînd un diametru exterior de $20^{+0,056}_{+0,035}$ mm, după care se alezează la diametrul de $16^{+0,017}_{+0,006}$ mm.

Capul mare al bielei trebuie să aibă calea de rulare a roților rulmenților complet netedă, bielele cu calea de rulare deteriorată înlocuindu-se.

Jocul maxim admisibil în lagărul bielei este de 0,010—0,024 mm și se obține prin împărțirea în mai multe grupe, a roților rulmenților marcate fiecare cu cîte o singură culoare.

Carterul compresorului se verifică vizual,

dar și dimensional (tabelul 8.3), în special diametrul locașului pentru rulmenții de sprijin ai arborelui cotit.

Arborele cotit se verifică la diametrul manetoanelor și diametrul lagărului principal. În cazul în care cotele sînt sub cele indicate, se înlocuiește. Suprafața conică și canalul pentru pana de fixare a roții de antrenare uzate se încarcă cu sudură electrică și se prelucrează la cotele nominale.

Asamblarea compresorului. Înainte de asamblare, piesele componente se spală din nou, operațiile de montaj efectuîndu-se în ordinea inversă demontării. La montarea bielelor pe arborele cotit, rulmenții cu role se ung cu ulei, după care arborele cotit cu bielele montate se introduce în carter; apoi se presează rulmenții cu bile și se montează capacele anterior și posterior. Se verifică jocul axial al arborelui cotit, a cărui valoare trebuie să fie de 0,1—0,2 mm. Reglarea jocului se face din șaibele montate

Tabelul 3.3

| Denumirea | Valoarea |
|--|---|
| Diametrul talerului supapei, mm | |
| — evacuare | 30 ^{+0,033} |
| — admisie | 26 ^{+0,025} |
| Cilindrul | |
| — diametrul nominal, mm | 75 ⁺⁰ _{-0,019} |
| — reparația I, mm | 75,5 ⁺⁰ _{-0,019} |
| — reparația II, mm | 76 ⁺⁰ _{-0,019} |
| Pistoanele : | |
| — diametrul nominal, mm | 74,82 ^{-0,033} ₋₀ ... 74,88 ⁻⁰⁰¹ |
| — reparația I, mm | 75,32 ⁺⁰ _{-0,025} ... 75,38 ⁺⁰ _{-0,019} |
| — reparația II, mm | 75,82 ⁺⁰ _{-0,03} ... 75,88 ⁺⁰ _{-0,019} |
| Lățimea canalului de segmenti, de mm : | |
| — compresie | 2,5 ^{+0,03} |
| — ungere | 4 ^{+0,04} |
| Gaura de bolt, mm | 16 ^{+0,005} _{-0,005} |
| Diametrul bolțului, mm | 16 ⁺⁰ _{-0,017} |
| Arborele cotit : | |
| — diametrul manetonului, mm | 25 ^{+0,011} _{+0,022} |
| Carterul : | |
| — diametrul locașului rulmenților, mm | 62 ^{+0,005} _{-0,024} |

între capacul posterior și carterul compresorului. Apoi se montează segmentii pe pistoane, distanța dintre capetele acestora în stare montată în cilindru trebuind să fie de 0,2—0,5 mm. Se montează pistoanele pe biele, bolțul fiind fixat în umerii pistonului și cu un joc admisibil de 0,010—0,024 în bușa bielei. Montarea continuă cu montarea blocului cilindrilor. La montare, capetele segmentilor trebuie să fie decalate cu 90°, verificându-se jocul pistonului în *p. m. i.*, a cărui valoare nu trebuie să depășească 0,65 mm. Montarea chiulasei se face în stare asamblată, piulițele stringindu-se cu un cuplu de 3 daN·m.

Rodarea și probarea compresorului. Este o operație deosebit de importantă, care asigură o funcționare îndelungată și în deplină siguranță când este executată conform normelor prescrise. Deseori însă este neglijată în practică. Rodarea compresorului cuprinde două faze : în prima fază compresorul este antrenat cu o turație de 2 400 rot/min, timp de 10 min ; a doua fază se desfășoară pe etape, 20 min la presiunea de 4 daN/cm² și apoi încă 20 min la presiunea de 6 daN/cm².

Probarea compresorului se face la o turație de 2 400 rot/min, turație la care trebuie să umple un rezervor de 40 l de la 0 la 10 daN/cm² în 45 s și același rezervor de la 6 la 8 daN/cm² în 10 s.

8.3.3. Repararea robinetului distribuitor de frână cu două circuite.

Demontarea. Înainte de a începe demontarea robinetului de frână cu două circuite de pe autobuz, se evacuează aerul din instalația de frână, prin apăsări succesive asupra pedalei, se curăță suprafețele din jurul robinetului și zonele de contact cu racordurile. După aceea se desfac racordurile de alimentare și cele de refulare ale aerului și se scot șuruburile de fixare a robinetului de placa suport, după care se îndepărtează. În stare demontată, se spală suprafața exterioară a robinetului cu un jet puternic de apă caldă.

Demontarea robinetului în piese componente constă în: desfacerea pedalei de frână, prin înlăturarea bolțului și știftului de fixare, precum și a șuruburilor de fixare a părții superioare; scoaterea talerelor, contrarcurilor și pieselor de acționare; demontarea supapelor duble și a scaunelor, după deșurubarea capacelor de închidere a locașurilor supapelor.

Tehnologia de reparare. Se verifică minuțios piesele componente, defectiunile existente, legate în special de uzura garniturilor de etanșare și ruperea sau pierderea elasticității arcurilor, remediindu-se prin înlocuirea cu alte piese noi.

Asamblarea. Se face în succesiunea inversă operațiilor de la demontare, respectându-se următoarele recomandări: piesele din cauciuc să fie spălate cu apă caldută, cu săpun și apoi uscate; garniturile de etanșare și supapele metalice care intră în contact cu acestea să fie unse cu un strat subțire de unsoare consistentă; celelalte fețe ale pieselor se ung mai consistent.

Verificarea și reglarea. Este obligatorie, având în vedere rolul robinetului distribuitor de frână în ansamblul sistemului de frinare. Reglarea

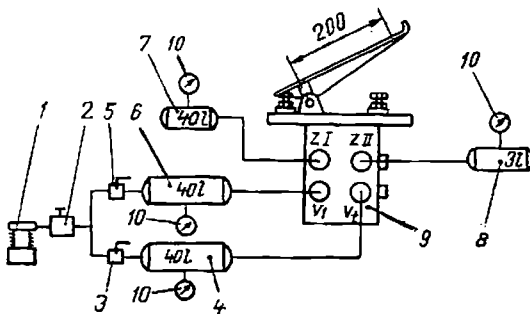


Fig. 8.37. Verificarea robinetului distribuitor de frână cu două circuite:

1 - compresor; 2 - regulator de presiune; 3 și 5 - robinete; 4, 6, 7 și 8 - rezervoare de aer, 9 - robinet distribuitor de frână cu două circuite; 10 - manometre.

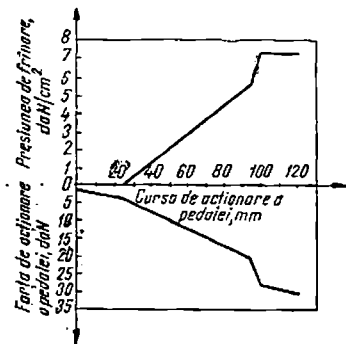


Fig. 8.38. Caracteristica robinetului distribuitor de frână cu două circuite.

se efectuează pe un stand special amenajat (fig. 8.37). Cursa pedalei trebuie reglată încît supapa să acționeze după o cursă moartă de 15 mm ($4,5^\circ$), iar întreaga cursă să nu depășească 20 mm (34°).

Caracteristic robinetului distribuitor cu două circuite este faptul că ambele circuite lucrează sincron (fig. 8.38). În caz contrar, se verifică forța arcurilor ambelor supape.

Presiunea de frinare trebuie să crească uniform în ambele circuite (respectiv rezervoarele 7 și 8), iar diferența de presiune admisibilă între circuite, la o presiune de 6 daN/cm², nu trebuie să depășească $\pm 0,2$ daN/cm², timpul de umplere al rezervoarelor 7 și 8 trebuind să fie de 0,6 s, iar cel de aerisire de o secundă.

8.3.4. Repararea robinetului distribuitor al frinei de staționare. Acest robinet se află montat în partea stângă, la postul de conducere al autobuzelor.

Demontarea robinetului frinei de staționare HB 1104 de la autobuzele ROMAN presupune slăbirea pîrghiei de comandă și îndepărtarea acesteia de pe axul canelat și desfacerea racordurilor și a celor două șuruburi de fixare.

Demontarea robinetului în părți componente comportă: desfacerea capacului inferior, scoaterea supapelor duble, a arcurilor de reducere și a pistonului; demontarea tijei supapei pe la partea superioară, după îndepărtarea capacului de protecție a axului de comandă și a pîrghiei de acționare.

Se verifică dacă garniturile de etanșare sînt uzate sau dacă arcurile de presiune sînt rupte sau au deformații remanente și se înlocuiesc. În cazul în care locașurile racordurilor sînt deteriorate, se înlocuiește corpul supapei. La fiecare demontare se înlocuiesc garniturile de etanșare.

Asamblarea robinetului distribuitor se face respectînd succesiunea inversă a operațiilor de demontare, după care se verifică pe un stand de probe (fig. 8. 39). După racordarea la stand, acționarea robinetului începe după rotirea axului de comandă cu 4°, presiunea reducîndu-se de la 5,5 daN/cm², pînă la 0,1 daN/cm², la o rotație a axului cu 60°C.

În orice condiții de funcționare, cu excepția aerisirii se urmărește să fie asigurată etanșeitarea îmbinărilor.

Robinetul frinei de staționare HB 1110 se demontează după desfacerea racordurilor și a șuruburilor de prindere pe suportul de fixare. Demontarea se face după îndepărtarea șuruburilor care fixează capacul superior de capul supapei, după care se scot, pe rînd, arcurile de presiune, tijele și pistonul. Defecțiunile și modul de remediere și verificare sînt identice cu cele de la frîna autobuzului ROMAN.

Robinetul trebuie să acționeze, după rotirea pîrghiei cu 14°. Presiunea din rezervorul mic trebuie să scadă de la 5,5 daN/cm², la 0,1 daN/cm², în timpul rotirii cu mîna a pîrghiei pînă la un unghi de $64 \pm 0,5^\circ$. Pînă

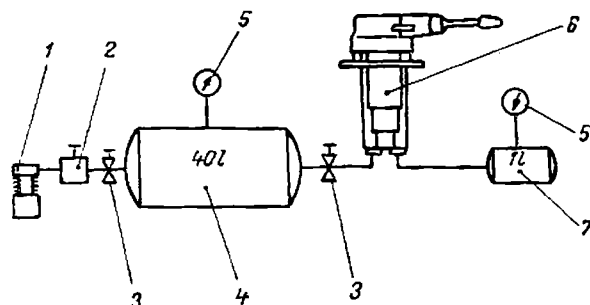


Fig. 8.39. Stand pentru verificarea robinetului distribuitor al frinei de staționare:

1 - compresor; 2 - regulator de presiune; 3 - robinet; 4 și 7 - rezervor de aer; 5 - manometru; 6 - robinetul distribuitor.

la poziția de 60° , pîrghia, după eliberare, trebuie să revină în poziția inițială; iar după rotirea cu 80° , trebuie să rămînă în poziția respectivă.

8.3.5. Repararea supapei releu. După demontarea de pe autobuz, se spală la exterior și se desfac șuruburile ce fixează cele două părți ale carcasei, demontîndu-se în piesele componente.

La fiecare demontare se înlocuiesc toate garniturile de etanșare și arcurile de presiune care nu mai corespund. La asamblare, garniturile de

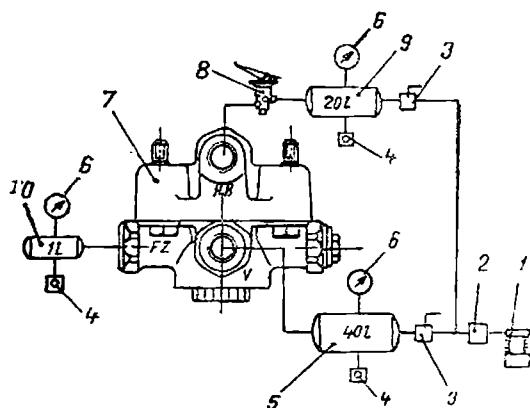


Fig. 8.40. Stand pentru verificarea supapei releu: 1 — compresor; 2 — regulator de presiune; 3 — robinet; 4 — supapă de siguranță; 5, 9 și 10 — rezervoare de aer; 6 — manometrul de presiune; 7 — supapă releu; 8 — robinet distribuitor al frînei de staționare.

etanșare și părțile metalice ce intră în contact cu acestea se ung cu unsoare consistentă.

Probarea supapei releu din circuitul frînei de staționare se face la un stand de probă (fig. 8.40). Condițiile de verificare sînt: presiunea rezervorului 9 de $1,5 \text{ daN/cm}^2$; presiunea rezervorului 5 de 7 daN/cm^2 . În poziție neacționată, presiunea din rezervorul 5 trebuie să fie identică cu cea din rezervorul 10, fără a exista scăpări de aer pe la orificiul de evacuare al supapei. La acționarea robinetului frînei de staționare, presiunea în rezervorul 10 trebuie să scadă la zero, în timp de $0,5 \text{ s}$. Proba supapei releu din circuitul de

frînă al roților din spate se face pe același stand, condițiile de verificare fiind aceleași.

În poziție neacționată presiunea din rezervorul 10 trebuie să fie zero, iar la acționarea robinetului de frînă 8, umplerea rezervorului 10 trebuie să se facă în maximum $0,3 \text{ s}$. Presiunile din rezervoarele 10 și 5 trebuie să fie aceleași.

8.3.6. Repararea cilindrului dublu de frînă. Ordinea demontării de pe autobuz a cilindrului dublu de frînă este următoarea: scoaterea bolțului și a tijei de acționare cu levierul reglabil de frînă; demontarea racordului cilindrului de lucru și a arcului de acumulare; desfacerea prezoanelor de fixare, după care (atenție la greutate!) se îndepărtează.

Demontarea cilindrului dublu de frînă BZ 6609. Se desface colierul de fixare al manșonului de protecție, îndepărtîndu-se tija pistonului și piesa de ghidare. Se demontează siguranța inelului de fixare și se scot inelul și capacul cilindrului de lucru, arcul, pistonul și garnitura de etanșare. Demontarea cilindrului arcului de acumulare se face numai cu un dispozitiv special (presă), avînd în vedere forța arcului, existînd pericolul producerii unor accidente grave. Strîns în dispozitiv, se îndepărtează clema și inelul de fixare, după care, prin slăbirea dispozitivului, se produce decomprimarea arcului, în mod treptat. Apoi se scoate cilindrul din dispozi-

tiv, se îndepărtează capacul de închidere, arcul și pistonul cu tija de acționare.

Demontarea cilindrului dublu de frână BZ 7506. Se desfac manșonul de protecție, tija cu furcă și pistonul de ghidare. Se demontează camera de lucru, desfăcându-se șuruburile de strângere ale brățarei de prindere. Se îndepărtează capacul, membrana de cauciuc, tija de acționare și arcul de presiune.

Demontarea în continuare a cilindrului dublu este permisă numai pe un dispozitiv asemănător celui folosit la demontarea cilindrului dublu de frână BZ 6609 și constă în : îndepărtarea manșonului de protecție al îmbinării camerelor cilindrului ; înlăturarea siguranței elastice de fixare ; slăbirea dispozitivului pentru decompresia treptată a arcului de acumulare ; scoaterea succesivă a carcasei camerei de lucru, a arcurilor de acumulare și a pistonului cu țeava de ghidare. Dacă este necesar, se demontează și ansamblul de etanșare dintre corpul cilindrului și țeava de ghidare. Demontarea cilindrului poate fi făcută, de la caz la caz, parțial sau total. După demontare, piesele din cauciuc se șterg cu o cârpă curată, iar cele metalice se spală cu motorină.

Tehnologia de reparare. Garniturile de etanșare uzate, membranele separate, arcurile rupte sau cu deformări remanente se înlocuiesc. Piesele din metal fisurate sau crăpate se pot suda pe exterior. Suprafața cilindrilor în interior trebuie să fie netedă și fără uzură, în caz contrar, înlocuindu-se. O atenție deosebită trebuie acordată țevii de ghidare a pistonului arcului de acumulare, care, datorită solicitărilor, se uzează pe suprafața exterioară. Dacă uzura depășește 0,6 mm, se recomandă înlocuirea acesteia.

Asamblarea se face în ordinea inversă operațiilor de la demontare, acordându-se o mare atenție montării arcului de acumulare și utilizându-se dispozitivul folosit la demontare. Suprafețele interioare ale cilindrului și golul buzelor garniturilor de etanșare se ung cu unsoare consistentă.

Verificarea cilindrilor de frână.

Se face pe un stand de probă (fig. 8.41) și constă dintr-o probă de presiune de 8 daN/cm², indicată de manometrele 7 și 8, timp în care nu sînt permise scăpări de aer. Verificarea din punct de vedere funcțional se face pe baza diagramelor din fig. 8.42, arcul de forță intrînd în funcțiune la 5 daN/cm².

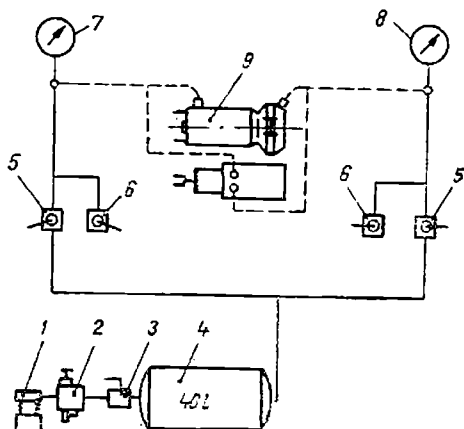


Fig. 8.41. Verificarea cilindrilor dubli de frână : 1 - compresor ; 2 - regulator de presiune ; 3, 5 și 6 - robinete de trecere ; 4 - rezervor de aer ; 7 și 8 - manometre ; 9 - cilindru dublu de frână.

8.3.7. Repararea mecanismului de frinare propriu-zis. Montarea și demontarea mecanismului de frinare a roților din față și din spate, pentru

fiecare autobuz în parte, sînt descrise în § 6.3 și § 9.3. Principalele defecțiuni care apar în timpul exploatării sînt : impurificarea cu ulei sau uzarea garniturilor de fricțiune ; deformarea saboților de frînă și decalibrarea găurilor de fixare a garniturilor de fricțiune ; uzarea tamburilor de frînă și a camelor

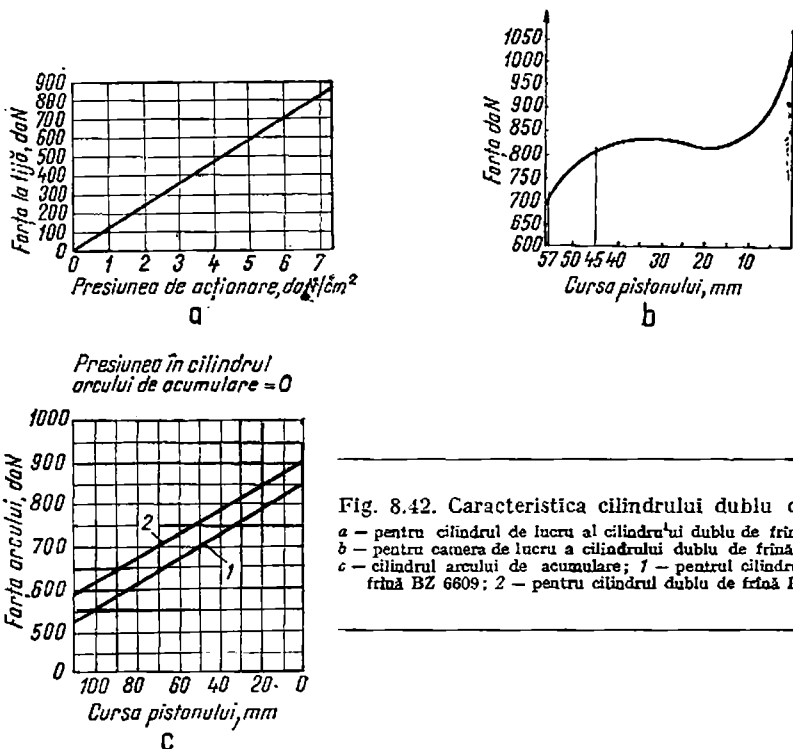


Fig. 8.42. Caracteristica cilindrilor dubli de frînă :
a - pentru cilindrul de lucru al cilindrilor dubli de frînă BZ 6609 ;
b - pentru camera de lucru a cilindrilor dubli de frînă BZ 7508 ;
c - cilindrul arcului de acumulare ; 1 - pentru cilindrul dublu de frînă BZ 6609 ; 2 - pentru cilindrul dublu de frînă BZ 7508.

(la acționarea pneumatică) ; slăbirea sau ruperea arcurilor saboților de frînă.

Pătrunderea uleiului în garniturile de fricțiune se elimină prin spălarea în benzină și strunjirea unui strat foarte subțire de 0,5 mm. Simerinurile uzate se înlocuiesc. Saboții de frînă deformați se înlocuiesc, iar găurile pentru bolțurile de reazem se bucează. Garniturile uzate, arcurile rupte sau cu deformații remanente se înlocuiesc.

ATENȚIE! Arcurile de frînă asimilate trebuie să aibă aceleași caracteristici cu cele originale.

Înlocuirea garniturilor de fricțiune. Garniturile de fricțiune uzate, pînă la nivelul niturilor, se înlocuiesc, în care scop sînt necesare următoarele operații : îndepărtarea niturilor vechi, prin depresare sau găurire (nu se recomandă tăierea niturilor cu dalta pentru a se evita deformarea saboților) ; curățarea de murdărie a sabotului și controlarea sub aspectul formei ; verificarea găurilor bolțurilor ; verificarea rondelelor, și înlocuirea celor uzate sau cu ciupituri pe suprafața de lucru ; verificarea găurilor pentru bolțurile de fixare ; fixarea garniturilor de fricțiune pe sabot cu o presă de mină specială (fig. 8.43, a) și găurirea acestora ; desprinderea garniturilor

de pe sabot și teșirea găurilor (fig. 8.43, b); introducerea niturilor de aluminiu și nituirea manuală folosind sculele prezentate în fig. 8.43 sau cu ajutorul unei prese (fig. 8.44).

Nituirea trebuie începută din mijlocul garniturilor, continuându-se uniform spre ambele capete. Nu este admisă existența unei distanțe între

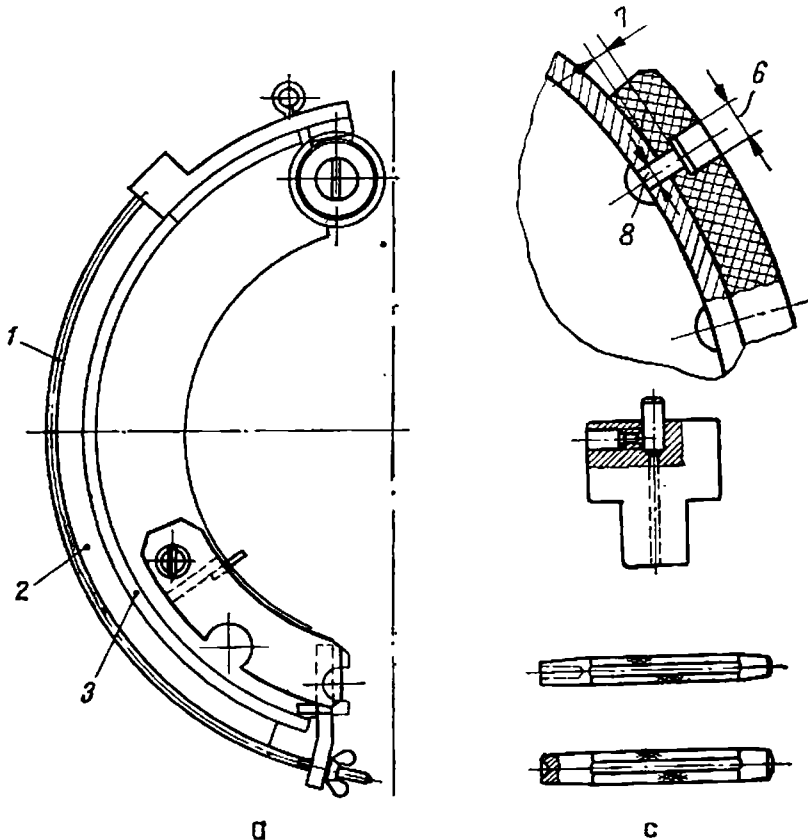


Fig. 8.43. Înlocuirea garniturilor de frână :

a — modul de prindere; b — modul de găurire și nituire; c — scule folosite la nituirea manuală; 7 — dispozitiv de fixare; 2 — garbitură de fricțiune; 3 — sabot.

garnituri și saboți (în timpul exploatării garniturile se slăbesc și se desprind de saboți), după strunjire capul nitului trebuind să fie cu minim 2 — 3 mm sub suprafața garniturii de fricțiune.

În cazul în care granitura de fricțiune nu se așază bine pe sabot, se depistează cauzele și se înlătură; în final, capetele garniturilor se teșesc conic cu o pilă. Pentru a asigura o suprafață de contact cât mai mare între tamburi și garnituri, precum și pentru aducerea saboților la cota tamburilor, este necesară strunjirea garniturilor. Această operație se execută pe un strung, folosind un dispozitiv special (fig. 8.45).

ATENȚIE! — Este indicat ca pe parcursul exploatării să se folosească garnituri de fricțiune originale (cele indicate de fabrica constructoare). În cazul în care se recurge la înlocuitori, se recomandă efectuarea unui studiu amănunțit asupra calității acestora, atât în ceea ce privește coeficientul de frecare, cât și durata de serviciu (gradul de uzură în timp).



Fig. 8.44. Presă pentru nituit garniturile de fricțiune.

— Coeficientul de frecare al garniturilor asimilate trebuie să fie similar celui al garniturilor originale, pentru a nu influența spațiul de frînare, iar durata de serviciu să fie un multiplu al numărului de km după care se execută revizia de gradul II, astfel încât să permită înlocuirea lor cu această ocazie.

Repararea tamburilor. Tamburii de frână sînt foarte solicitați, în special la autobuzele urbane, din cauza numărului mare de frînări efectuate pe durata unei zile de lucru, din care cauză verificarea acestora cu ocazia reviziei tehnice de gradul II este absolut necesară. Defecțiunile cele mai

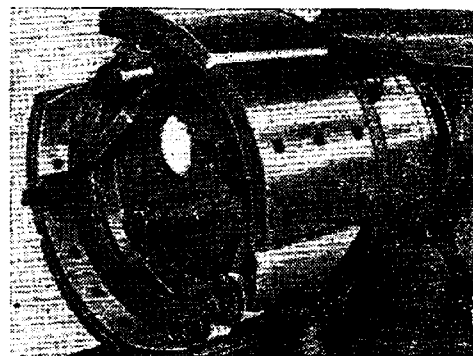


Fig. 8.45. Dispozitiv pentru strunjit garniturile de fricțiune ale saboților.

frecvente care apar la tamburii de frână sînt : uzarea suprafeței de lucru (ovalitatea și conicitatea admisibile sînt de 0,5—1 mm); ovalizarea găurilor pentru buloanele roților ; fisuri și crăpături. Tamburii de frână cu găurile buloanelor ovale, cu fisuri sau aflați la dimensiunea minimă se rebutază.

Repararea tamburilor se face prin strunjire în straturi de 1 mm, fără a se depăși însă 3 mm față de diametrul nominal al tamburului. În starea montată pe butuc, bătaia suprafeței de lucru trebuie să fie de maximum 0,25 mm.

Puntea-față asigură preluarea și transmiterea forțelor și momentelor, rezultate în urma interacțiunii dintre roți și calea de rulare, către caroserie sau cadru, prin intermediul suspensiei, precum și deplasarea automobilului în curbă, prin poziționarea adecvată a roților directoare de către sistemul de direcție.

La autobuze se utilizează atât puntea rigidă, cât și cea cu roți independente, în toate cazurile fiind neantrenantă (fără tracțiune). Masa relativ mai mică, cu influență directă asupra calităților de mers și confort ale punții-față cu roți independente, a impus-o tot mai mult la autobuze și în special la cele de turism.

9.1. Construcție și funcționare

Pentru asigurarea stabilității direcției, puntea-față are roțile și pivoteii așezați sub anumite unghiuri.

Pivotul fuzetei prezintă următoarele unghiuri caracteristice :

- unghiul de înclinare transversală a pivotului α , format în plan transversal de axa pivotului și verticala la calea de rulare (fig. 9.1, a);
- unghiul de fugă al pivotului β , format în plan longitudinal de axa pivotului și verticala la sol (fig. 9.1, b).

Unghiul de fugă este pozitiv, când pivotul este înclinat cu partea de jos înainte și negativ, când este înclinat cu partea de jos înapoi. Unghiul de înclinare transversală a pivotului micșorează momentul necesar virării, mărind totodată stabilitatea roții, iar unghiul de fugă determină, în timpul virării, apariția unui moment de redresare a roților, asigurând stabilitatea direcției la mersul în linie dreaptă.

Roțile punții-față prezintă următoarele unghiuri caracteristice :

- unghiul de cădere al roții γ , format de planul roții cu planul longitudinal al autovehicolului (fig. 9.1, a);
- unghiul de convergență δ , format în plan orizontal de planurile celor două roți directoare, exprimat prin diferența distanțelor $s-f$, măsurate la nivelul diametrului orizontal al jantelor (fig. 9.1, c).

Unghiul de cădere al roților micșorează momentul necesar virării, descarcă rulmentul exterior al butucului roții și reduce solicitările piulitei din capătul fuzetei, dar are dezavantajul că roțile capătă o tendință de deschidere, tendință anihilată de unghiul de convergență.

La unele autobuze cu roți independente, cu articulațiile semibrațelor oscilante pe bușe din cauciuc și la automobilele cu tracțiune pe față, convergența este negativă, deoarece construcția acestora și momentul de tracțiune creează un moment care tinde să închidă roțile.

9.1.1. Puntea — față cu roți independente. Puntea-față a autobuzelor ROMAN (fig. 9.2) se compune din sistemul de semibrațe oscilante inferior 3 și superior 9, suportul fuzetei 1 și fuzeta 11 pe care sînt montate

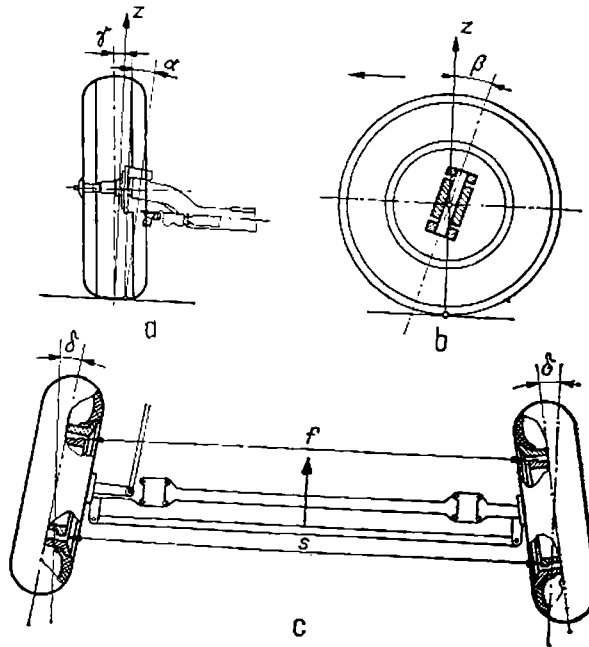


Fig. 9.1. Unghiurile direcției :

a — unghiul de înclinare transversală și unghiul de cădere; b — unghiul de fugă;
c — unghiul de convergență.

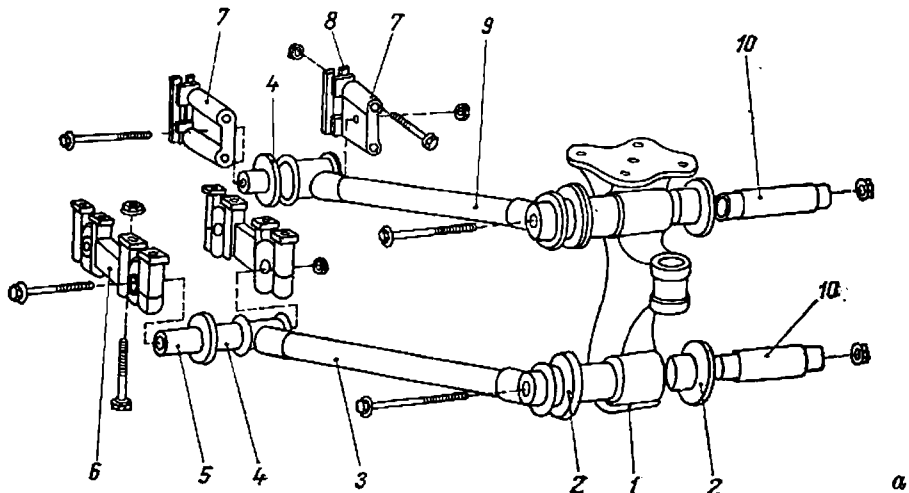
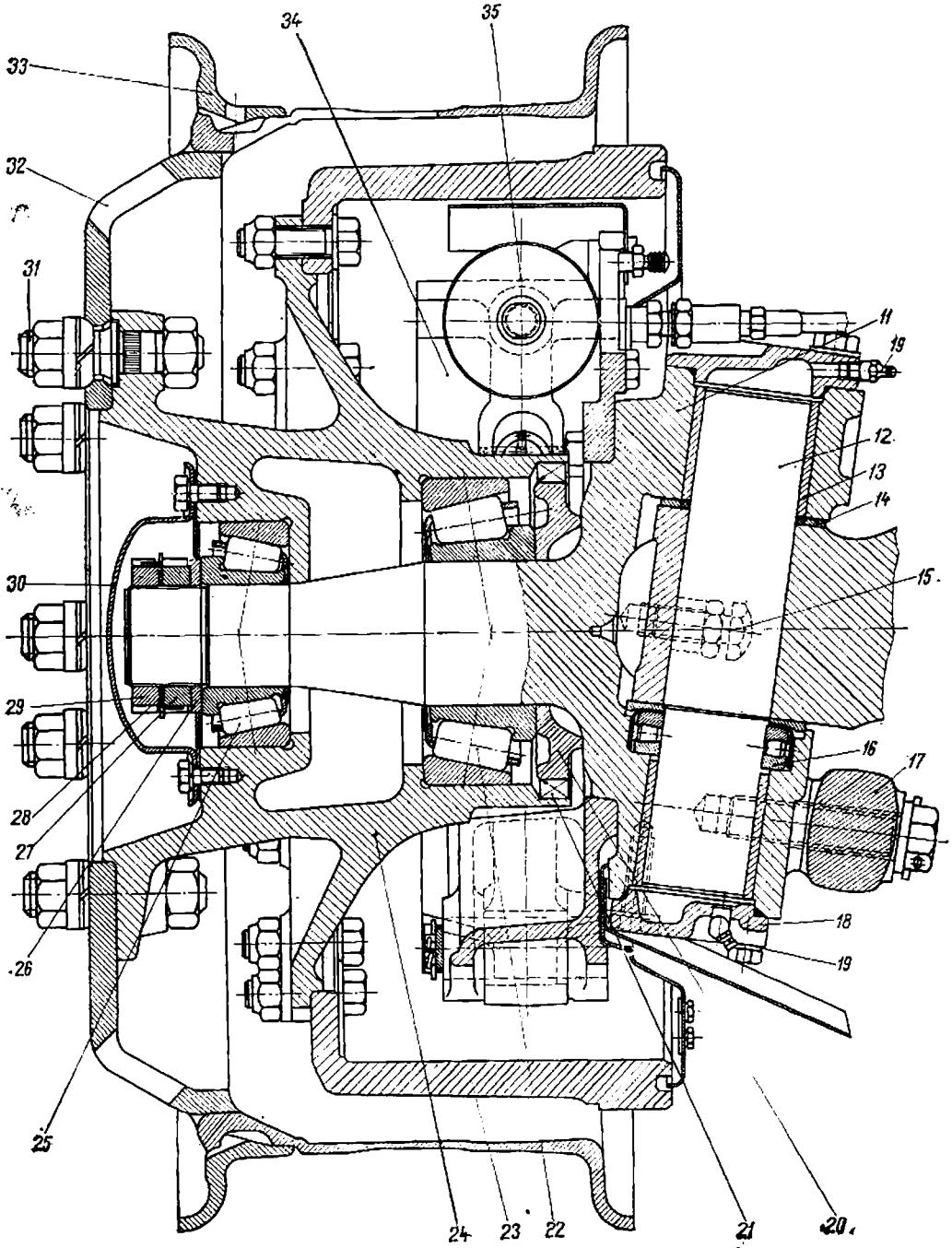


Fig. 9.2. Puntea-față cu roți independente de la autobuzul ROMAN 112 UD ;

a — sistemul de semibrațe oscilante; b — fuzeta și butucul roții; 1 — suportul fuzetei; 2 și 4 — bușe din cauciuc; 3 — semibraț inferior; 5 și 10 — bolțuri; 6 — lagăr semibraț inferior; 7 — lagăr semibraț superior; 8 — șaibe de reglaj; 9 — semibraț superior; 11 — fuzeta; 12 — pivot; 13 — bușe pivot; 14 — șaibe de reglaj; 15 — șurub limitator la viraj; 16 — rulment axial; 17 — levier de fuzetă; 18 — capac; 19 — unghător; 20 — inel de presiune; 21 — simering; 22 și 25 — rulmenți radial-axiali; 23 — tambur de frână; 24 — butucul roții; 26 — șaibă; 27 — piuliță; 28 — element de siguranță; 29 — contrapiuliță; 30 — capac; 31 — bulon roată; 32 — jantă; 33 — inelul de fixare; 34 — sabot; 35 — cilindru receptor hidrolic de frână.



b
Fig. 9.2, b

mecanismul de frinare și butucul roții. Pe suprafața plană superioară a suportului fuzetei 1 se fixează arcul pneumatic al roții, prin intermediul căruia se preia greutatea aferentă părții din față a autobuzului.

Semibrațele oscilante 3 și 9 sint executate din țevă tubulară, iar capetele acestora din oțel forjat, fixate prin sudură. În timpul mersului, semibrațele permit deplasarea roții în plan vertical și asigură stabilitatea acesteia în plan longitudinal. Lagărele 7 asigură articularea brațelor superioare la cadrul autobuzului, iar lagărele inferioare 6 asigură articularea semibrațelor inferioare de la ambele roți la cadru.

Deși montate cu stringere, atît pe bolt, cit și în alezajele semibrațelor și suportului fuzetei, bușele 2 și 4, din cauciuc cu armătură metalică, permit oscilația semibrațelor, datorită deformațiilor dintre straturile acestora, iar gulerul lor asigură amortizarea șocurilor din planul longitudinal.

Fuzeta 11 se articulează cu suportul fazetei 1 prin intermediul pivloului 12, rulmentul axial 16 asigurînd micșorarea frecării dintre brațele fuzetei și umărul suportului fuzetei, iar șabele 14-reglarea jocului axial

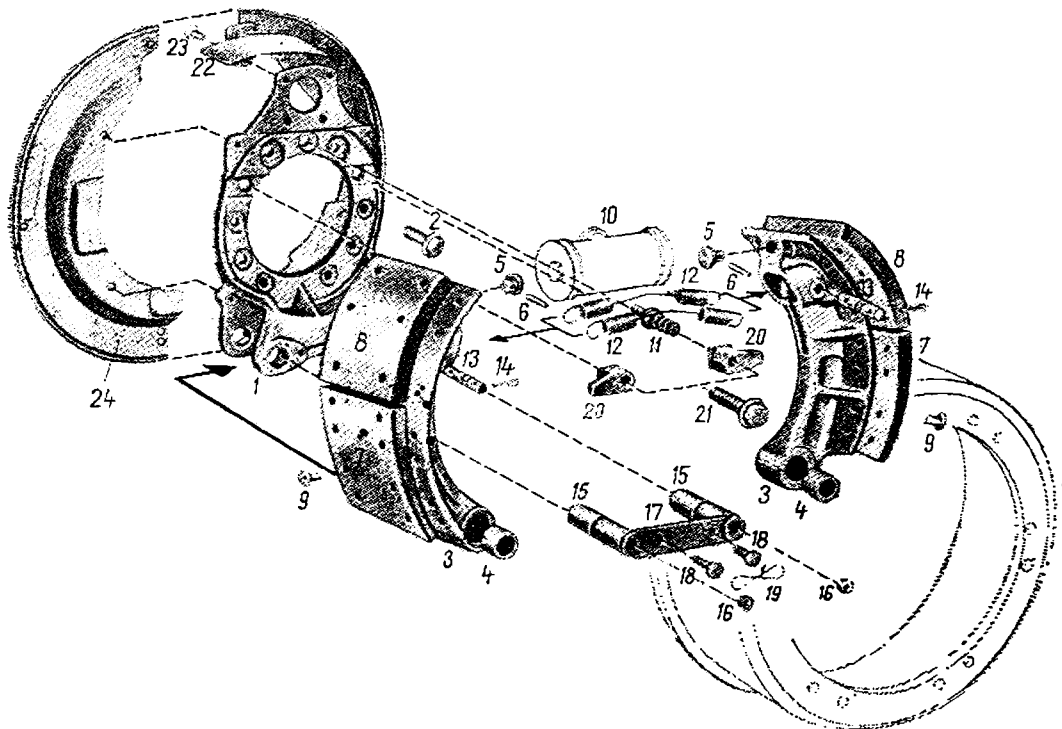


Fig. 9.3. Mecanismul de frinare al punții din față de la autobuzele ROMAN :

7 - discul port-saboți; 2 - șurub; 3 - sabot de frână; 4 - bușă sabot; 5 - tamponul de împingere a sabotului; 6 - cui de fixare; 7 și 8 - garnituri de frână; 9 - nitul garniturii de frână; 10 - cilindrul receptor hidrolic de frână; 11 - cep; 12 - arcuri de rapel a sabotilor frînă; 13 - bolt pentru fixarea arcurilor de rapel; 14 - șplint; 15 - bolt pentru articulația sabotilor; 16 - piuliță; 17 - plăcuță pentru asigurarea bolturilor; 18 - șurub pentru fixarea plăcuței; 19 - sîrmă pentru siguranță; 20 - piesă de ghidare a sabotului; 21 - șurub de fixare a piesei de ghidare; 22 - tablă apărătoare; 23 - șurub de fixare; 24 - tablă de închidere a spațiului mecanismului de frinare.

Butucul roții 24 se montează pe fuzetă prin intermediul rulmenților 22 și 25.

Etanșarea spațiului din interiorul butucului la partea interioară este asigurată de sistemul de etanșare format din simeringul 21 și inelul de presiune 20, iar la partea exterioară — de capacul 30. Tamburul 23 este fixat pe butucul roții 24 cu șuruburi iar janta roții 32 cu buloanele 31.

Mecanismul de frînare al roții (fig. 9.3) se găsește în interiorul tamburului de frînă, montat pe flanșa fuzetei. Saboții 3 sînt articulați la discul portsaboți 1 prin intermediul bolțurilor 15. Garniturile de fricțiune 7 și 8 sînt fixate pe saboți prin nituri de aluminiu, iar acționarea saboților se face prin intermediul cilindrului receptor hidraulic de frînă 10, cu reglarea automată a jocului dintre saboți și tambur. Readucerea la poziția inițială, după încetarea acționării, este asigurată de arcurile 12.

Puntea-față a autobuzului SM 11 (fig. 9.4) are o construcție care-i conferă o mare siguranță în exploatare, fiecare parte aferentă unei roți constituind o unitate funcțională bine determinată, care se fixează cu șuruburi de cadrul carcasei. Articulațiile semibrațelor sînt pe bușe din bronz. Mecanismul de frînare cu saboți, cu acționare pneumatică și butucul roților, au o construcție clasică.

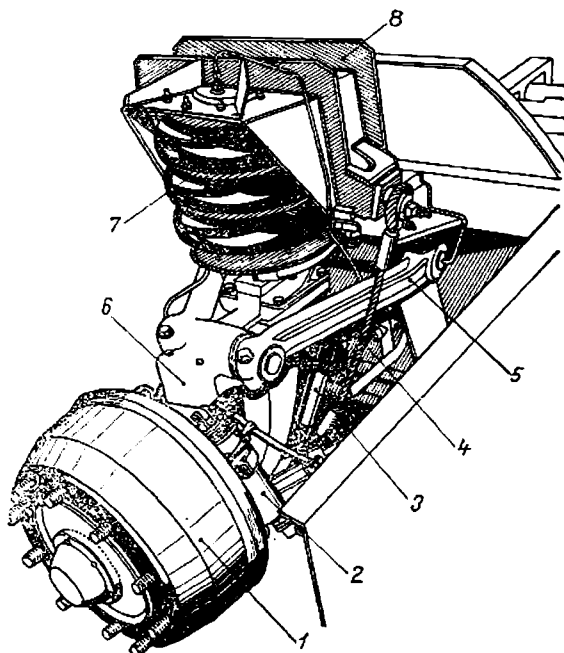


Fig. 9.4. Puntea-față a autobuzului SM 11 ;
1 — tambur de frînă; 2 — cilindru de frînă; 3 — amortizor; 4 — limitator de cursă; 5 — semibraț superior; 6 — suportul fuzetei; 7 — arc pneumatic; 8 — suportul arcului pneumatic.

9.1.2. Puntea — față rigidă. La autobuzele IKARUS se utilizează puntea tip SZU—EV 3 (fig. 9.5) rigidă, la care grinda 1 are profilul în formă de I. Pe suprafețele plane 28 se montează suportii barelor de ghidare. Suprafața 26 asigură prinderea suportului de susținere a suspensiei pneumatice. La capătul grinzii sînt prevăzute locașuri pentru pivoți și fuzete. Pivotal 20 este fixat în grindă cu ajutorul penei 25. Pentru micșorarea frecării între fuzetă și capul grinzii este dispus rulmentul axial 2, iar pentru reglarea jocului axial al fuzetei se folosesc șaibele 24. Construcția butucului roții 8, montate pe rulmenții 9 și 10, asigură montarea, cu ajutorul buloanelor 17, a roților în sistem trilax.

Mecanismul de frînare cu saboți acționați pneumatic (fig. 9.6) este montat pe suportul portsaboți 3, fixat cu ajutorul niturilor 11 pe flanșa

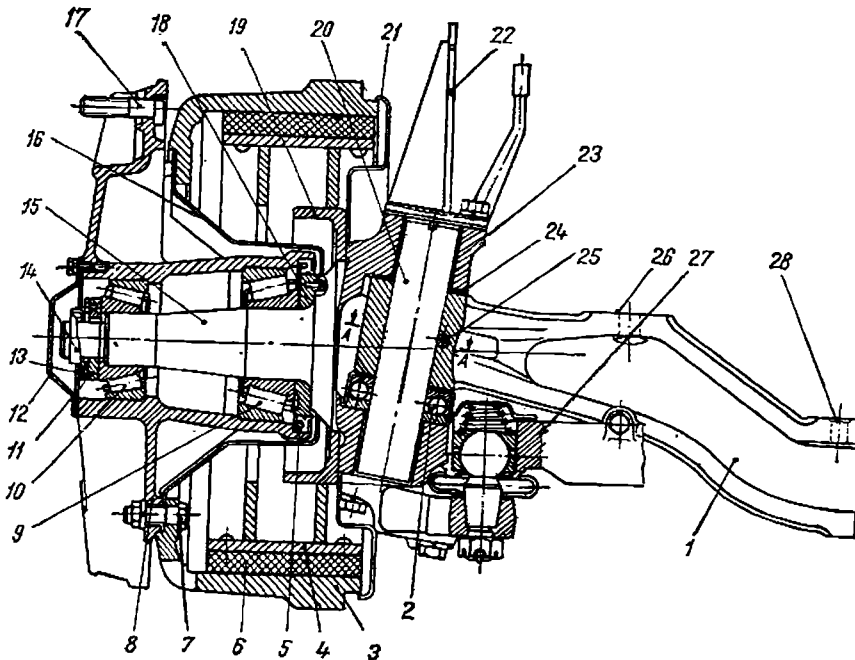


Fig. 9.5. Puntea-față tip SZU-EV3 :

1 - grinda; 2 - rulment axial; 3 - tambur; 4 - sabot; 5 - simering; 6 - garnitură de frână; 7 - șurub; 8 - butucul roții; 9 și 10 - rulmenți radiali-axiali; 11 - piuliță; 12 - capac; 13 - element de siguranță; 14 - contrapiuliță; 15 - fuzetă; 16 - deflector de unsoare; 17 - bulon roată; 18 - inel de presiune; 19 - suportul port-saboți; 20 - pivot; 21 - tablă de închidere a spațiului mecanismului de frână; 22 - suportul cilindrului pneumatic de frână; 23 - bucășă-pivot; 24 - șaibe de reglaj; 25 - pană-șurub; 26 - suprafață pentru prinderea suportului suspensiei; 27 - articulația sferică a barei de direcție; 28 - suprafață pentru prinderea suporturilor barelor de ghidare a punții.

fuzetei 1. Saboții 16 sînt acționați de arborele cu camă 2, pe nuturile căreia este montat levierul reglabil de frână 8.

9.2. Întreținerea punții-față

Pentru asigurarea unei conduceri ușoare și în deplină siguranță a autobuzului este necesară efectuarea unei întrețineri corespunzătoare a punții din față. Lucrările de întreținere și periodicitatea acestora sînt prezentate în tabelul 9.1.

O atenție deosebită trebuie acordată gresării punții față la autobuzele SM 11, la care semigruparea sau griparea articulațiilor provoacă defecțiuni mari, cum ar fi ruperea semibrațelor sau a caroseriei, în zona punții din față și îngreunează vizibil conducerea autobuzului.

9.2.1. Reglarea rulmenților butucului punții-față. Această operație constă în: suspendarea părții din față a autobuzului; demontarea capucului butucului roții; îndepărtarea siguranței piuliței; rotirea continuă a roții și stringerea treptată a piuliței, pînă cînd apare o rezistență mărită la rotire, după care se slăbește, rotind înapoi cu 1/4—1/5 rotații.

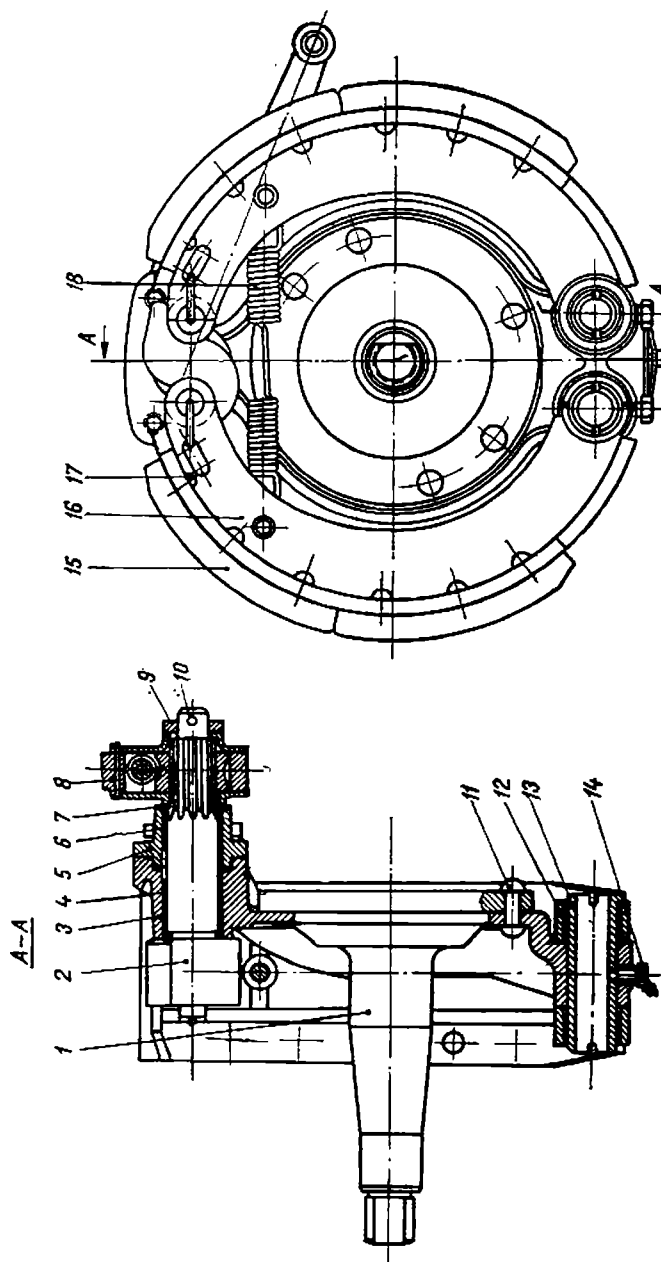


Fig. 0.0. Mecanismul de frinare al punții din față tip SZU-EV3 :
 1 - fuzetă; 2 - arbore cu camă; 3 - suport port-sabot; 4 și 6 - bușe; 5 - lagăr arbore cu camă; 7 - șalbă; 8 - levier reglabil de frână; 9 - șeibă; 10 - ou
 spluteacă; 11 - alt; 12 - lagăr; 13 - bolt; 14 - șurub de fixare; 15 - garnitură de fricțiune; 16 - sabot; 17 - altul garniturii de fricțiune; 18 - acul rapet al
 șabotilor.

După reglare, se îndoaie siguranța și se montează capacul la loc. La o reglare corectă, butucul roții trebuie să se rotească ușor, fără bătaie și joc axial.

Tabelul 9.1

| Operația | Locul | Periodicitatea. km echivalenți |
|---|---|---|
| Gresare | Pivoții fuzetelor | 3 000 |
| | Pivoții semibrațelor oscilante (numai la SM 11) | 3 000 |
| | Butucii roților punții-față | 24 000 (cu ocazia demontării la RT TI) |
| Verificare | Jocul butucilor roților din față | 24 000 |
| | Stringerea piulițelor roților din față (cu un cuplu de 36–40 daN·m) | Zilnic la plecarea în cursă |
| | Jocul la pivoți și jocul dintre capul punții și fuzetă | 12 000 |
| | Jocul dintre saboți și tambur (jocul nominal de 0,5 mm) | 3 000 |
| | Lagărele barelor de ghidare | 3 000 |
| Fixarea semibrațelor oscilante și a bușelor de cauciuc (la autobuzul ROMAN) | 3 000 | |
| Unghiurile direcției | 12 000 | |

Cu această ocazie se verifică și jocul la articulația pivot-fuzetă.

9.2.2. Controlul și reglarea unghiurilor caracteristice punții-față.

Geometria roților directoare condiționează atât siguranța circulației, cât și economicitatea autovehiculului, mai ales că reglarea necorespunzătoare a direcției și poziționarea greșită a roților directoare provoacă uzarea prematură a pneurilor, a rulmenților de la fuzete și a pivoților, mărește consumul de combustibil și îngreunează conducerea autovehiculului.

Modificarea unghiului de fugă apare în timpul exploatării la autobuzele ROMAN și SM 11 din următoarele cauze: torsionarea semibrațelor oscilante, lovirea și deplasarea spre înapoi a suportilor semibrațelor oscilante inferioare (caz frecvent), uzarea articulațiilor semibrațelor oscilante (nu pot fi reglate în exploatare). La autobuzele IKARUS 260 și 280 cauzele modificării în exploatare a unghiului de fugă sînt uzarea articulațiilor brațelor de ghidare, slăbirea suportilor acestora și uzarea bușelor fuzetei (se poate regla în exploatare prin modificarea lungimii barelor de ghidare a punții-față), iar la autobuzele IK-4 — ruperea foilor de arc, în special, a foilor principale și uzarea ansamblului pivot-fuzetă (nu poate fi reglat în exploatare).

Cînd unghiul de fugă este prea mare (caz rar la autobuze), roțile au o tendință puternică de autorevenire, cu efect de fulaj, iar cînd unghiul de fugă este prea mic sau chiar negativ (caz frecvent, în special, la puntea cu roți independente), roțile au mereu tendința de a devia de la linia drea ptă (autovehiculul tinde să se angajeze în viraj).

Unghiurile de fugă asimetrice la cele două roți (caz frecvent la punțile cu roți independente) fac ca direcția să tragă spre partea în care unghiul este mai mic.

Modificarea unghiului de cădere apare în exploatare ca urmare a uzării ansamblului pivot-fuzetă și a articulațiilor semibrațelor oscilante sau a îndoirii acestora în urma lovirilor de sol (numai la puntea-față cu roți independente), caz frecvent întâlnit la autobuzele ROMAN.

Cînd unghiul de cădere este mai mare decît normal (în cazul îndoirii semibrațelor), se produce uzarea benzii exterioare a pneului (fig. 9.7 a), iar cînd este mai mic (în cazul uzării bușelor semibrațelor superioare) — uzarea benzii interioare (fig. 9.7, b).

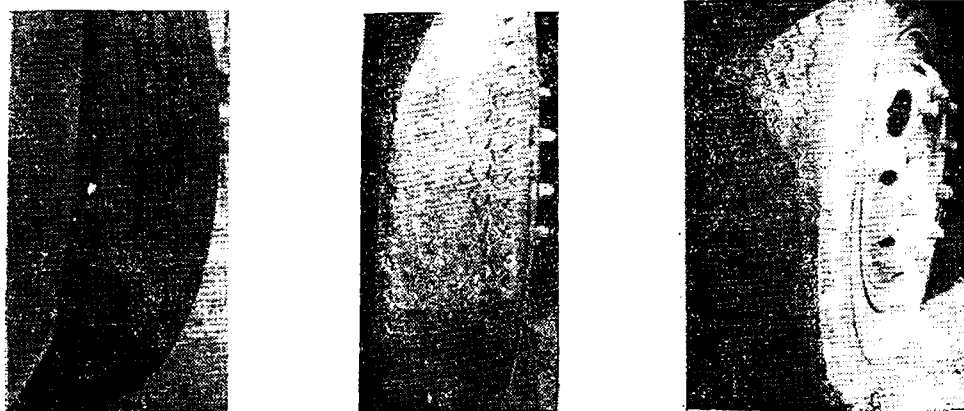


Fig. 9.7. Uzarea anvelopelor la modificarea unghiurilor direcției :

a — datorită unghiului de cădere mărit; b — datorită unghiului de cădere micșorat; c — unghiul de convergență reglat necorespunzător.

Unghiurile de cădere asimetrice la cele două roți fac ca direcția să tragă spre partea unde unghiul este mai mic. Se poate regla în exploatare numai la autobuzele ROMAN din plăcuțele de reglaj 8 (v. fig. 9.2).

Modificarea unghiului de convergență este consecința jocurilor din articulațiile barelor de direcție și a ansamblului pivot-fuzetă. Este regulabil la toate autobuzele (indiferent de tipul punții-față). Convergența nereglată corespunzător duce la o uzură caracteristică, în dinți de ferăstrău, a pneurilor, pe banda interioară sau exterioară (fig. 9.7, c).

Verificarea și reglarea periodică a unghiurilor caracteristice punții din față este obligatorie după un parcurs de 12 000 km.

La autobuzele noi, poziția roților este instabilă în primii 12 000 km, din care cauză, în acest interval, se recomandă verificarea și reglarea unghiurilor după 3 000 km. Valoarea unghiurilor punții — față de la autobuzele prezentate sînt date în tabelul 9.2.

Tabelul 9.2

| Puntea-față | IKARUS Cu axă rigidă | ROMAN Cu roți indepen- sente | SM 11 roți indepen- dente |
|---|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Convergența, mm | 2—5 | (0,8—1,6) | 1—1,5 |
| Unghiul de înclinare laterală, grd | 1° | 1,5° | 1 |
| Unghiului de înclinare longitudinală, grd | 8° | 6,40' ± 30' | 7° |
| Unghiul de cădere, grd | 1,5° | 1,3° | 1,5 |
| Bracarea maximă, grd: | | | |
| — interioară | 50 | 50 | 50 |
| — exterioară | 40 | 40 | 40 |

9.2.2.1. Operații premergătoare reglării. Indiferent de aparatura folosită, înaintea începerii verificării se controlează : uzura și presiunea aerului din pneurile roților ; starea jantelor ; jocul axial al butucilor roților din față ; jocul ansamblului pivot-fuzetă ; starea barelor de direcție, a lagărelor, a levierelor inversoare și a barelor de ghidare ; fixarea semibrațelor oscilante și a suportilor de susținere ai arcurilor pneumatice ; starea bușelor de cauciuc sau de bronz ale semibrațelor. Măsurarea și reglarea unghiurilor se va efectua numai după remedierea defecțiunilor constatate, cu autobuzul fără încărcătură, parcat pe o platformă plană. Se recomandă folosirea aparatului optice, care se manevrează ușor, este de gabarit redus și oferă o mare precizie

9.2.2.2. Verificarea unghiurilor cu aparatura PROJEKTUS. Folosirea trusei PROJEKTUS 5 (fig. 9.8) permite efectuarea măsurătorilor tuturor unghiurilor.

Pentru efectuarea verificării se montează roțile punții din față pe platouri rotative, îngropate la nivelul platformei, prevăzute cu știfturi de blocare. Piesa centrală portproiector de pe suportul montat pe janta roții se culisează pînă cînd axa de rotație a proiectului coincide cu centrul roții. Proiectorul este corect montat pe roată cînd fasciculul de lumină îndreptat spre o riglă gradată rămîne invariabil într-un punct fix, la rotirea roții, reglarea fasciculului făcîndu-se prin rotirea lentilei proiecteurului.

Disponerea roților pentru mersul rectiliniu. Se orientează fasciculul de lumină al proiectoarelor montate pe roțile din față asupra riglelor gradate, dispuse în dreptul punții-spate, ambele la aceeași distanță de butucul roții (fig. 9.9). Valorile citite pe cele două rigle trebuie să fie egale, la nevoie corectarea fiind posibilă prin rotirea volanului. Fără a mișca direcția, se aduc sectoarele platourilor rotative pe poziția de zero și se fixează. Această punere la punct este momentul de plecare pentru toate măsurile unghiurilor.

Măsurarea unghiului de cădere. Se montează aparatul cu bulă de nivel în poziție orizontală (fig. 9.10) pe suportul proiecteurului roții, cu ajutorul bolțului corespunzător unghiului de cădere și de fugă. Cu roțile în poziție de mers rectiliniu, se rotește șurubul suportului bulei de nivel pentru a se măsura unghiul de cădere, pînă cînd bula de aer indică poziția orizontală a aparatului (bula de aer se află între cele două linii centrale) și se citește

valoarea unghiului de cădere (pozitiv sau negativ). Măsurarea se repetă și la cea de-a doua roată.

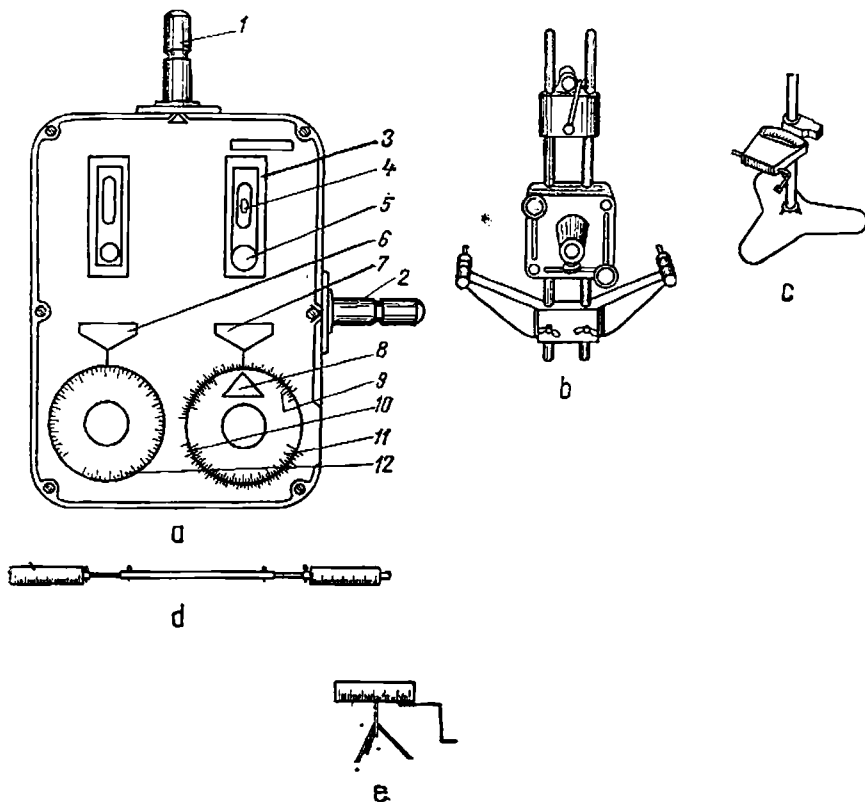


Fig. 9.8. Trusa cu aparate PROJEKTUS 5 :

a – aparat cu bulă de nivel; *b* – suportul proiectorului; *c* – aparat de verificat bătaia jantei; *d* și *e* – rigle gradate; 7 – bolț pentru măsurarea unghiului de cădere și a unghiului de fugă a roții; 2 – bolț pentru măsurarea unghiului de înclinare transversală a pivotului; 3 – suport boboc; 4 – bulă de aer; 5 – șurub rîndalinat; 6 – punct de măsurare pentru unghiul de cădere; 7 – punct de măsurare pentru unghiul de înclinare transversală; 8 – punct de măsurare pentru unghiul de fugă; 9 – gradație pentru înclinare pivot stînga; 10 – gradație pentru înclinare pivot dreapta; 11 – gradație pentru unghiul de fugă; 12 – gradație pentru unghiul de cădere.

Măsurarea unghiului de fugă. Cu aparatul montat ca la măsurarea unghiului de cădere, se brachează roțile cu 20° spre exterior și se rotește șurubul suportului bulei de nivel pentru unghiul de fugă pînă cînd bula de aer se încadrează între cele două linii, iar discul, gradat pentru unghiul de fugă, se aduce în poziția de zero. Apoi se brachează cu 20° spre interior roțile și se aduce din nou bula de aer între cele două linii, iar pe discul gradat se citește valoarea unghiului (pozitiv sau negativ).

Măsurarea unghiului de înclinare transversală a pivotului fuzetei. Cu roțile pe direcția de mers rectiliniu, se procedează astfel : se fixează aparatul cu bulă de nivel cu bolțul pentru măsurarea unghiului de încli-

nare pe suportul proiectorului roții din dreapta; se execută o bracare de 20° spre exterior; se aduce la zero gradația pentru unghiul de înclinare transversală; se aduce bula de aer a nivelului între cele două linii și se

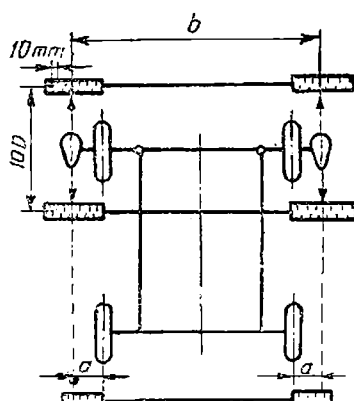


Fig. 9.9. Dispunerea roților pentru mersul rectiliniu.

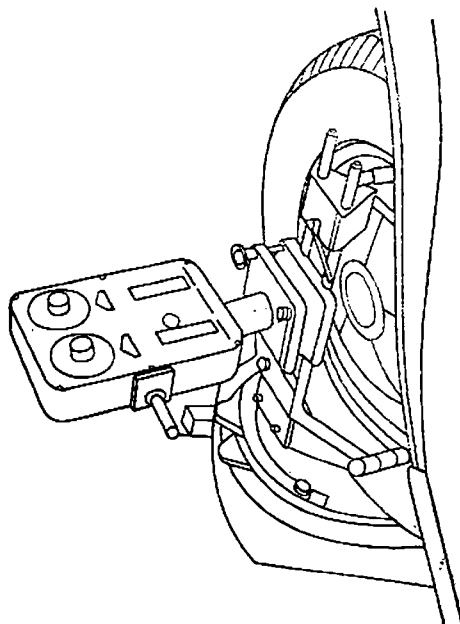


Fig. 9.10. Măsurarea unghiului de cădere al roții.

brachează roțile cu 20° spre interior; se aduce bula de aer, din nou, între cele două linii și se citește valoarea unghiului, pe discul gradat.

Măsurarea unghiurilor de cădere, de fugă și de înclinare transversală a pivotului fuzetei poate fi realizată și cu aparatura optică obișnuită.¹⁾

Măsurarea convergenței. Se face diferențiat, în funcție de construcția mecanismului de direcție. Astfel, la autobuzele cu o singură bară de direcție (cele cu punte rigidă) se măsoară convergența totală, iar la cele cu bara de direcție segmentată (cele cu puntea-față cu roți independente) se măsoară și convergența individuală.

Măsurarea convergenței totale se face cu roțile în poziția de mers rectiliniu, cele două rigle de măsurat (v. fig. 9.9) fiind așezate la distanța $10D$ (D este diametrul jantei roții) în fața și în spatele punții-față, simetric față de axa longitudinală a autovehiculului, ambele la aceeași cotă b . Se proiectează fasciculul de lumină pe rigla dispusă în față și apoi pe cea din spatele roții respective, care se culisează lateral, pînă cînd fasciculul de

¹⁾ P. Alexandru ș.a. — Mecanismele direcției autovehiculelor.

lumină indică aceeași valoare. Trecind la cealaltă roată, se citesc succesiv valorile pe rigla din față și din spate, diferența dintre cele două indicând convergența, în milimetri (negativă sau pozitivă).

Măsurarea convergenței individuale se face cu roțile și riglele poziționate ca pentru măsurarea convergenței totale. Se aduce mecanismul de direcția în poziția pentru mers rectiliniu, cu ajutorul marcajului central de la levierul de comandă al casetei de direcție (caracteristic fiecărui autobuz), fără a modifica poziția riglelor de măsurat.

Prin punerea la centru a direcției, fiecare roată-față va devia de la axa longitudinală a autovehiculului, dacă convergența sa nu este bună. Se proiectează fasciculul de lumină succesiv pe rigla din față și pe cea din spate, pentru fiecare roată, diferența dintre cele două cote indicând, în mm, convergența roții respective. Ambele roți trebuie să aibă aceeași convergență, posibil de realizat prin modificarea lungimii barelor oscilante.

Măsurarea paralelismului axelor punții-spate și punții-față. Se face cu roțile puse în poziția de mers rectiliniu, proiectoarele montate pe roțile din spate și riglele pe roțile din față. Fasciculul proiectat pe ambele rigle trebuie să indice valori identice. Reglarea paralelismului se face la puntea spate, prin reglarea lungimii barelor de ghidare, la autobuzele IKARUS și SM 11, și din plăcile de reglaj interpuse între caroserie și articulațiile brațului₁ triunghiular, la autobuzele ROMAN.

9.2.2.3. Verificarea unghiurilor cu aparatură mecanică. În lipsa aparaturii optice pentru măsurarea unghiurilor punții-față la autobuzele ROMAN se indică folosirea metodelor prezentate în cele ce urmează.

Verificarea unghiului de cădere al roții (fig. 9.11, a) presupune măsurarea distanței dintre firul cu plumb, așezat în centrul articulației superioare, și verticala ce trece prin centrul articulației inferioare; distanța trebuie să fie de 4 mm. Reglarea unghiului se face din plăcile de reglaj, de la baza lagărelor semibrațelor superioare.

Verificarea unghiului de convergență (fig. 9.11, b) comportă următoarele operații: parcare autobuzului pe o platformă dreaptă, trăgând frina de mină și blocind cu pene roțile din spate; scoaterea a câte două piulițe diametral opuse, la fiecare roată din față; suspendarea autobuzului; montarea celor două riglete pe prezoanele eliberate (eventual și cu roțile demontate), stringând moderat piulițele, pînă cînd rigletele fac contact pe toată lungimea cu discul roții; rotirea roților pînă cînd rigleta vine în pozi-

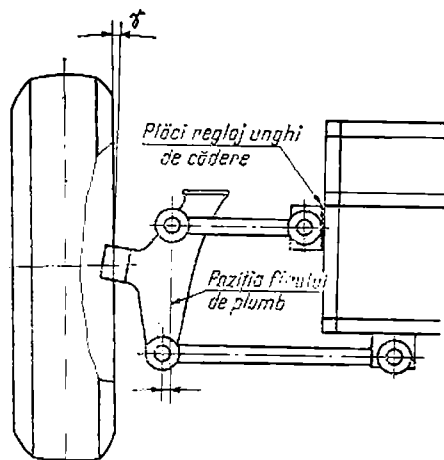
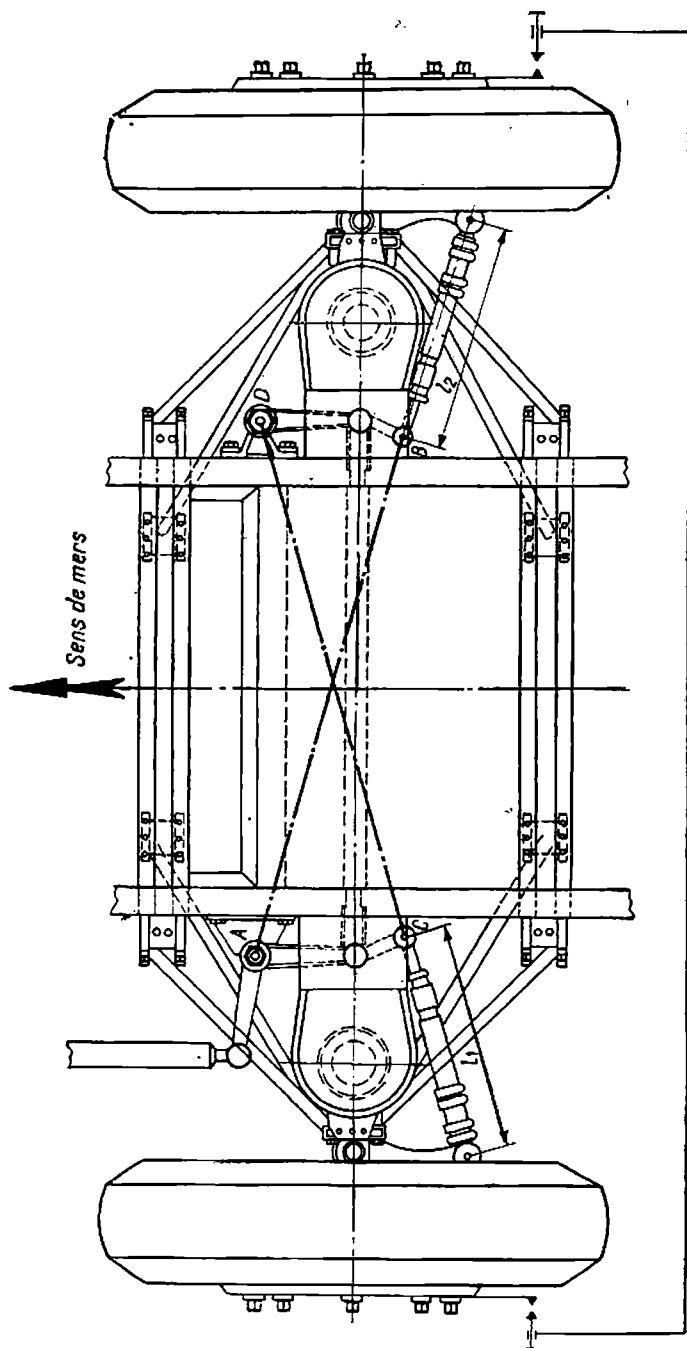


Fig. 9.11, a



b

Fig. 9.1.11. Măsurarea unghiurilor roților cu aparatură mecanică la autobuzurile ROMAN :
 α — verificarea unghiului de cădere; β — verificarea unghiului de convergență.

ție orizontală cu virfurile înainte și apoi blocarea acestora; determinarea cotei f ; eliberarea roților, rotirea acestora cu 180° și măsurarea cotei s . Diferența $s-f$ trebuie să fie egală cu -1 mm.

Reglarea convergenței se face prin modificarea lungimii barelor de direcție oscilante, astfel ca fiecare roată să fie închisă în spate cu $0,5$ mm, în care caz lungimile barelor oscilante trebuie să fie egale ($l_1 = l_2$).

9.3. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor și repararea punții-față

Punțile rigide au, în general, o durată de serviciu relativ mare, iar numărul defecțiunilor este mic. Intervențiile periodice sînt necesare numai pentru înlocuirea garniturilor de fricțiune.

Punțile-față cu roți independente sînt mult mai sensibile în exploatare. În practică, se constată o durată de serviciu relativ mică a articulațiilor semibrațelor oscilante, în special a celor cu bușe din cauciuc.

ATENȚIE! La autobuzele ROMAN înlocuirea bușelor din cauciuc devine obligatorie după parcurgerea a $80\ 000$ km, deoarece are implicații negative asupra suspensiei și direcției.

9.3.1. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor. Avînd un rol deosebit asupra stabilității autobuzului, a siguranței circulației și a duratei de serviciu a pneurilor, puntea-față trebuie exploatată cu foarte multă atenție, mai ales cea cu roți independente. Simptomele și defecțiunile posibile ale acestui subansamblu sînt prezentate în tabelul 9.3.

9.3.2. Înlocuirea semibrațelor oscilante și bușelor de cauciuc de la puntea din față. La autobuzul ROMAN, înlocuirea unui semibraț nu necesită demontarea punții. Se suspendă puntea-față a autobuzului pe o capră metalică și se demontează roata. După caz, se înlocuiesc semibrațele superioare, inferoare sau bușele acestora prin următoarele operații; demontarea suporturilor inferioare sau superioare de pe cadrul autobuzului; scoaterea șuruburilor de poziționare a bolțurilor; prin lovire ușoară cu ciocanul sau folosind o presă se îndepărtează semibrațul. Demontarea bolțului și bușelor din ochiul semibrațelor se face la o presă mecanică sau hidraulică, fiind interzisă baterea bolțului cu ciocanul, deoarece deformațiile care apar nu mai permit fixarea acestuia în lagăr. Pentru demontarea bolțurilor și a bușelor din suportul fuzetei se utilizează o altă presă.

Asamblarea se face în ordinea inversă demontării. Șuruburile lagărelor de fixare se string cu un cuplu de $28\ daN \cdot m$, după care se verifică unghiurile.

ATENȚIE! — Pentru a nu modifica unghiul de cădere al roții la montare, se va respecta grosimea șablonului de reglaj dintre suportii semibrațelor superioare și cadrul autobuzului. De asemenea montarea țije de distanțare a semibrațelor superioare este obligatorie. După înlocuirea bușelor se vor verifica unghiurile direcției.

— Pentru scurtarea timpului de lucru este necesară pregătirea prealabilă a unor semibrațe, montate pe lagăre de rezervă, astfel încît să fie ușoară înlocuirea acestora.

Tabelul 93.

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|---|---|
| Uzură exagerată a părții interioare a pneurilor, ținută de drum necorespunzătoare, tendință de a trage într-o parte | Unghiul de cădere la roțile din față prea mic; cauze : — reglare necorespunzătoare ; — semibrațele oscilante sînt deformate ; — bușele semibrațelor oscilante uzate ; — dereglarea rulmenților din butucul roților ; — deformarea șasiului |
| Uzură exagerată a părții exterioare a pneurilor, ținută de drum necorespunzătoare, tendință de a trage într-o parte | Unghiul de cădere la roțile din față prea mare ; cauze : — reglare necorespunzătoare ; — deformarea șasiului |
| Uzură în dinți de fierăstrău a pneurilor pe suprafața benzii de rulare ; autobuzul este instabil la mersul în linie dreaptă | Unghiul de convergență (divergență) este reglat necorespunzător |
| Autobuzul are tendința de a merge drept și conducerea devine anevoioasă | Unghiul de fugă al pivotului este prea mic ; cauze : — reglaj necorespunzător ; — semibrațe oscilante torsionate |
| În timpul mersului roțile deviază lateral producînd oscilații puternice ce se transmit pînă la volan | Unghiul de înclinare longitudinală a pivotului (unghiul de fugă) este prea mic ; cauze : — semibrațele oscilante sînt torsionate (răsucite) ; — bușele pivotilor uzate ; — articulațiile barelor oscilante de ghidare sînt uzate ; — reglaj necorespunzător |
| Bătaie la roți | Amortizoare defecte Bușele semibrațelor superioare și inferioare uzate Bușele barelor de ghidare oscilante uzate Rulmenții roților sînt prea uzați, fără vaselină sau cu joc mare |

9.3.3. Demontarea punții-față de pe autobuz. La autobuzele ROMAN aceasta constă în : fixarea cu pene a roților din spate ; slăbirea piulițelor roților din față și suspendarea părții din față a autobuzului pe capră metalică ; demontarea roților ; demontarea conductei cilindrului receptor de frînă și astuparea cu un dop, pentru a nu se scurge lichidul ; demontarea poansonului arcului pneumatic și a tijei supapei suspensiei de pe semibrațul oscilant ; desfacerea barelor de direcție oscilante, a amortizoarelor și a manșonului arcului pneumatic, fixat pe suportul fuzetei.

Se introduce apoi un cărucior sub tamburul roții și se demontează lagărele inferioare și superioare ale semibrațelor de fixare pe cadrul caroseriei, trăgîndu-se de sub autobuz întregul ansamblu al punții aferente unei roți.

Montarea se face în succesiune inversă operațiilor de la demontare, efectuîndu-se verificarea și reglarea unghiurilor direcției.

La autobuzele SM 11 sînt necesare aceleași operațiuni pregătitoare, după care întregul ansamblu aferent unei roți se demontează, desfăcînd

șuruburile care fixează puntea de caroserie. Operația de bușare a lagărelor semibrațelor se face numai cu puntea-față în stare demontată de pe autobuz.

La autobuzele IKARUS 260 și 280 sînt necesare următoarele operații: slăbirea piulițelor roților și suspendarea pe capre a caroseriei; introducerea unui cric special sub punte și desfacerea barei de direcție, a fur-tunurilor de frînă, a amortizoarelor și a barelor de ghidare longitudinale și transversale; coborîrea punții și scoaterea de sub autobuz.

9.3.4. Demontarea punții în piese componente. Aceasta se poate face atît în stare montată pe autobuz, cît și demontată și fixată pe capre sau suportți metalici special construiți.

După fixarea punții-față cu axă rigidă pe capră sau suportți, se demontează suportții suspensiei, barele de ghidare, lagărele levierelor, inver-soare și suportții camerelor de frînă.

La puntea-față cu roți independente se demontează, pe rînd, semibrațele oscilante din articulațiile portfuzetei. În continuare, operațiile de demontare sînt comune tuturor punților.

Demontarea butucului roții necesită următoarea ordine a operațiilor de demontare: capacul; siguranța; contrapiulița; piulița crenelată și rulmentul exterior. Butucul roții împreună cu tamburul se demontează cu ajutorul unei prese (fig. 9.12, a). Cu ajutorul unei prese (fig. 9.12, b) se scoate și rulmentul interior de pe fuzetă. Demontarea tamburului de pe butuc se face după scoaterea șuruburilor.

Demontarea mecanismului de frînare necesită următoarele operații: scoaterea șuruburilor-siguranță de fixare a bolțurilor pentru saboți; extragerea bolțurilor cu ajutorul unei prese (fig. 9.12, c); îndepărtarea ar-curilor rapel și a saboților de frînă de pe discul portsaboți. La autobuzele ROMAN se demonstrează cilindrul receptor de frînă, iar la autobuzele SM 11 și IKARUS, arborele cu camă.

Bucșele bolțurilor saboților de frînă și bucșa camei de frînă se scot cu ajutorul unor dispozitive (dorn) adecvate.

Demontarea fuzetei presupune executarea următoarelor operații: scoaterea levierului de comandă al fuzetei (partea de jos), demontarea capacului (partea de sus), a paniei-șurub și a pivotului fuzetei. Pivotul fuzetei se scoate prin presare cu ajutorul unui dispozitiv special (fig. 9.12, d).

ATENȚIE! — *La autobuzele ROMAN scoaterea pivotului este posibilă numai în sus.*

— *Supportul portsaboți este demontabil la puntea-față a autobuzelor ROMAN și nedemontabil la cea a autobuzelor IKARUS.*

— *Se interzice strîngerea niturilor slăbite.*

9.3.5. Repararea pieselor componente. Defecțiunile relativ frecvente ale punților-față sînt: uzarea filetelui fuzetei și uzarea bucșelor pivoților.

La fuzetă, în stare demontată, se verifică dacă prezintă fisuri, sau rupturi (control defectoscopic sau vizual), în cazul în care apar, rebu-

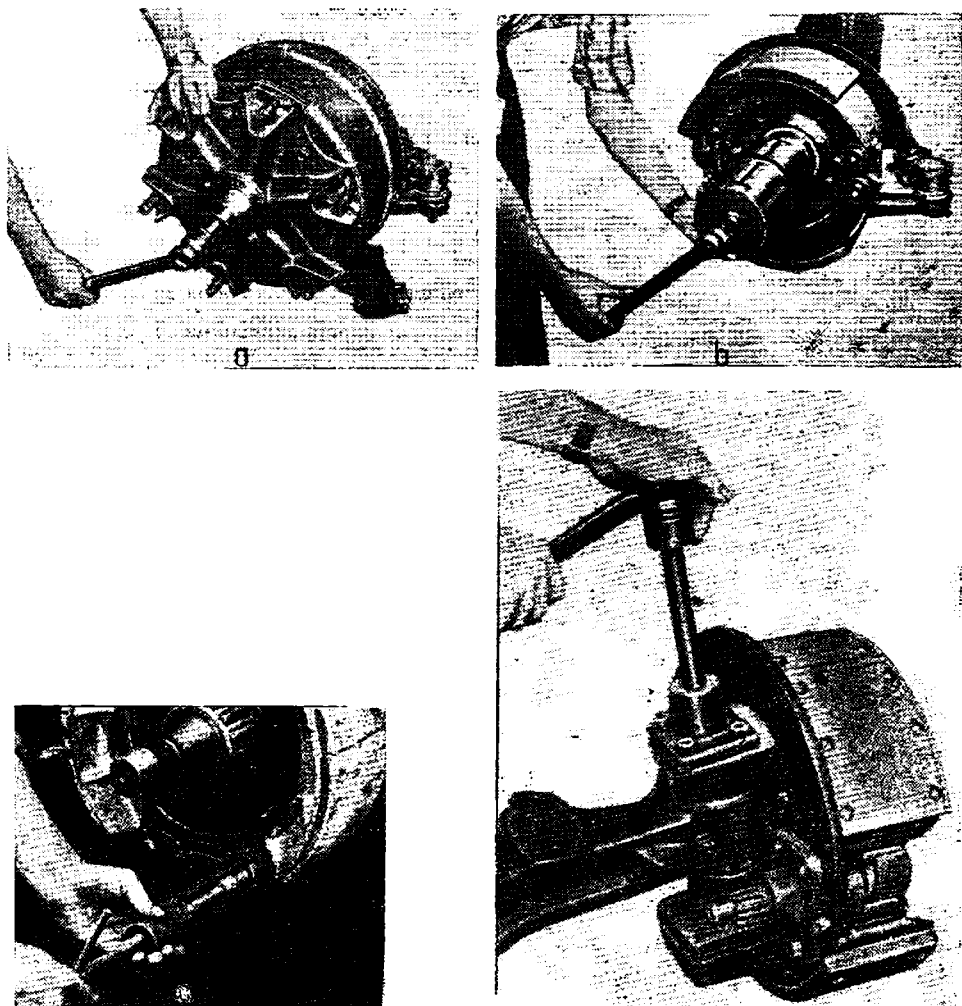


Fig. 9.12. Demontarea butucului roții și a mecanismului de frinare :

a - demontarea butucului; *b* - demontarea rulmentului interior; *c* - demontarea bolțului pentru articulația saboților; *d* - demontarea fuzetei.

tindu-se; starea filetului piuliței de stringere a rulmenților; dimensiunile fuzurilor pentru rulmenți.

Uzura filetului se verifică cu calbru de filet; se admite smulgerea unei singure spire.

Recondiționarea filetului fuzetei constă în încărcarea cu sudură prin vibrocontact și refiletare la cota nominală (M39 × 1,5 la puntea-față a autobuzelor IKARUS, M 42 × 1,5 la autobuzele ROMAN și M 45 × 2 la SM 11.

Uzura fusurilor rulmenților se verifică cu un calibru potcoavă; dacă depășește 0,06 mm față de cota nominală se recondiționează prin cromare.

Bucșarea găurilor pentru pivoți presupune depresarea bucșelor vechi cu un dorn special (fig. 9.13) și presarea celor noi, cu ajutorul aceluiași dorn, la o presă mecanică sau hidraulică.

Diametrul exterior al bucșei trebuie să fie mai mare decât alezajul astfel ca prin presare să se poată realiza o strângere de 0,025—0,15 mm. La punțile autobuzelor IKARUS, orificiul de ungere de pe bucșă trebuie să fie la același nivel cu cel al fuzetei, permițând în stare montată trecerea unui dorn cu $\varnothing 7$ mm.

După presare, bucșele se alezează la diametrul nominal ($\varnothing 50 \pm 0,025^{+0,060}$ respectiv $\varnothing 52 \pm 0,025^{+0,060}$ la ROMAN), astfel că jocul dintre pivot și bucșă să fie de 0,025—0,077. Alezarea se poate face manual cu alezorul reglabil sau la o mașină de alezat.

Pivotul nu trebuie să prezinte o uzură mai mare de 0,032 mm. Se poate recondiționa prin cromare sau încărcare cu sudură prin vibrocontact, după care se prelucrează mecanic.

La suportul fuzetei sau axă, se verifică dacă au fisuri sau crăpături, starea suprafețelor frontale ale umărului și starea găurii pentru pivot. Suprafețele frontale ale umărului de fixare a pivotului trebuie să fie plane și paralele între ele. Se recondiționează prin frezare plană maximum 1 mm. Uzura găurii pivotului din umăr nu trebuie să fie mai mare de 0,1 mm. La montarea pivotului trebuie să se realizeze o strângere între acesta și gaură de 0,05—0,01 mm.

La butucul roții se verifică locașurile rulmenților și găurile pentru buloanele roții. La locașurile rulmenților uzura admisibilă este de max 0,1 mm, recondiționarea făcându-se prin încărcare cu sudură prin vibrocontact și prelucrare mecanică. Dacă ovalitatea găurii pentru bulon depășește 1 mm, se procedează la fel ca mai înainte.

9.3.6. Asamblarea punții din față. Se face în succesiunea inversă operațiilor de la demontare, având în vedere recomandările prezentate în cele ce urmează.

Înainte de fixarea pivotului fuzetei, se ung găurile bucșelor și rulmentul; jocul axial maxim al fuzetei este de 0,1 mm, reglându-se din șai-

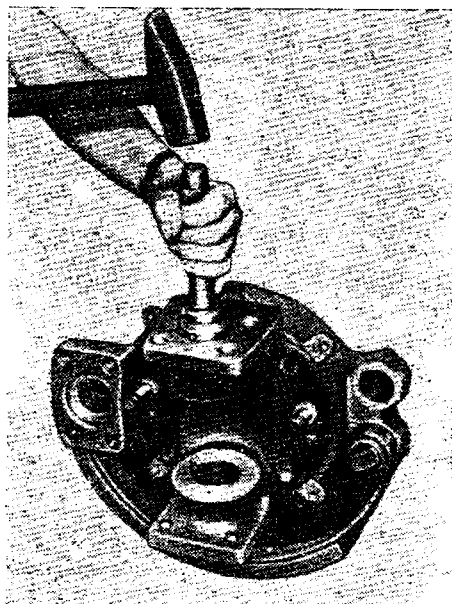
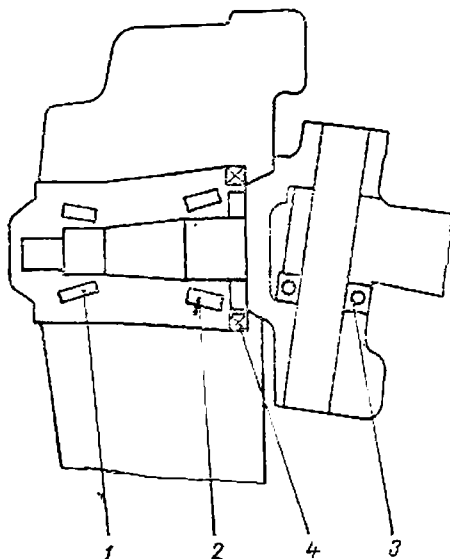


Fig. 9.13. Depresarea bucșelor pivoților.

bele 14 (v. fig. 9.2) respectiv 24 (v. fig. 9.5). Pana-șurub a fuzetei se alege corespunzător dimensiunilor orificiului arborelui. Se verifică funcționarea levierului reglabil de frână, care trebuie să se rotească fără blocare; jocul axial al levierului de frână (numai la autobuzul IKARUS) nu trebuie să depășească 1 mm; dacă depășește se micșorează cu șaibele de reglaj așezate între suportul frinei și levierul de frână. Înaintea montării, bolțurile saboților de frână se ung cu un lubrifiant lichid. Starea arcului rapel trebuie să fie corespunzătoare. În butucul roții, montat preliminar (cu inelele exterioare ale rulmenților), se introduc 250 g de unsoare aditivată (tip 2/CS 116/70 sau tip 2 OS 1223/71 Rafinăria Brașov) pe fiecare butuc. Se reglează jocul rulmeților butucului roții și frinele roților.

Dimensiunile elementelor de etanșare și seria rulmenților de la punțile-față ale tipurilor de autobuze care fac obiectul lucrării de față sunt prezentate în tabelul 9.4.

Tabelul 9.4



| Poz. | Denumirea | ROMAN 112 UD | IKARUS 260, 280 | IK4 | SM 11 |
|------|------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1 | Rulment cu role conice | 32.310 | 32.310 | 30.314 | 32.310 |
| 2 | Rulment cu role conice | 32.314 | 32.313 | 30.313 | 32.314 |
| 3 | Rulment axial cu bile | 500.638 | 51310 | 51.405 | — |
| 4 | Garnitură de etanșare | 145 × 165 × 13 | 130 × 160 × 15 | 145 × 165 × 13 | 130 × 160 × 15 |

Suspensia unui autovehicul este formată din ansamblul dispozitivelor elastice dispuse între roți (punțile automobilului) și șasiu (caroserie), avînd scopul de a asigura protecția organelor autovehiculului față de acțiunea sarcinilor dinamice ce se transmit de la sol, stabilitatea și ținuta de drum a autovehiculului și confortabilitatea pasagerilor.

10.1. Construcție și funcționare

Suspensia automobilelor este formată din trei părți principale: elementul elastic, elementul de amortizare și elementul de ghidare. După tipul elementului de ghidare, suspensiile pot fi dependente (cu punte rigidă) sau independente.

Suspensia dependentă (fig. 10.1, a) se caracterizează prin existența legăturii rigide între roata din stînga și din dreapta, deplasarea unei roți în plan transversal transmiteindu-se și celeilalte.

Suspensia independentă (fig. 10.1, b) se caracterizează printr-o legătură elastică între roata din dreapta și cea din stînga, fiecare putîndu-se mișca independent.

Elementul elastic este montat între șasiu (caroserie) și punte (roată) și servește la micșorarea sarcinilor dinamice verticale, transformîndu-le în oscilații cu amplitudini și frecvențe acceptabile pasagerilor. La suspensia autobuzelor se folosesc de obicei, elemente elastice pneumatice, elemente elastice metalice (arcuri din foi, arcuri elicoidale), din cauciuc sau mixte obținute prin combinarea a două sau mai multe elemente elastice.

Elementul de ghidare este constituit, de obicei, din bare de ghidare, arcuri cu foi, cărucioare etc. preia și transmite cadrulul forțelor longitudinale și transversale, determinate de interacțiunea dintre roată și calea de rulare.

Elementul de amortizare generează forțe de rezistență suplimentare, care determină amortizarea rapidă a vibrațiilor caroseriei și roților.

Funcțiile celor trei elemente principale ale suspensiei pot fi îndeplinite de unul și același element, sau de elemente diferite (de exemplu, suspensia cu arcuri longitudinale din foi, la care arcul îndeplinește toate cele trei funcții).

La autobuze, suspensiile independente s-au răspîndit mai mult decît cele dependente (cu punte rigidă) la puntea-față, deoarece, prin micșo-

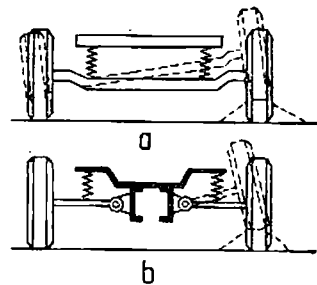


Fig. 10.1. Tipuri de suspensie: a - dependentă; b - independentă.

rarea masei nesuspendate, se reduce posibilitatea desprinderii roților de drum, măbind stabilitatea, aderența și deci calitățile de tracțiune și de confort.

Folosirea elementelor elastice este determinată, în mare măsură, de condițiile de exploatare a autobuzului. Astfel, suspensia cu elemente metalice sau mixte se utilizează, în general, la autobuzele interurbane, destinate a circula pe drumuri fără denivelări. Suspensia pneumatică s-a răspândit însă la autobuzele urbane, de capacitate mijlocie și mare, ca urmare a necesității asigurării nivelului constant al platformei, precum și a existenței

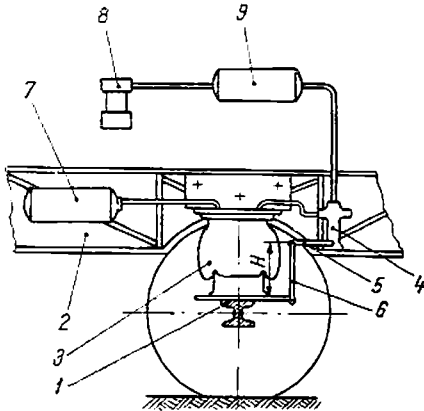


Fig. 10.2. Funcționarea suspensiei pneumatice :

1 - grinda punții (masa nesuspendată); 2 - cadrul (masa suspendată); 3 - arcul pneumatic; 4 - supapa suspensiei; 5 - braț; 6 - tijă; 7 - rezervor de aer suplimentar; 8 - compresor; 9 - rezervor de aer.

sursei de aer comprimat. La unele autobuze urbane se folosește de asemenea o suspensie mixtă, compusă din arcuri cu foi și elemente pneumatice, simplificându-se construcția elementelor de ghidare.

Suspensia pneumatică (fig. 10.2), pe lângă elementele de bază menționate (elementul elastic, de ghidare și de amortizare) mai cuprinde: instalația de aer (racordată la sistemul de frinare), care asigură debitul de aer necesar în elementul elastic și dispozitivul de reglare a a gardei la sol (supapa suspensiei). Supapa suspensiei 4, montată pe cadrul caroseriei, este legată, prin brațul 5 și tijă de acționare 6, de masa nesuspendată a autobuzului 1. La creșterea sarcinii, sau datorită denivelărilor căii de rulare, poziția relativă dintre masa suspendată 2 și cea nesuspendată 1 se schimbă. Brațul și tijă de acționare comandă supapa suspensiei, permițând aerul comprimat din rezervorul 8 să intre în arcul pneumatic 3, pînă cînd masa suspendată revine în poziția inițială. La scăderea sarcinii, funcționarea este inversă.

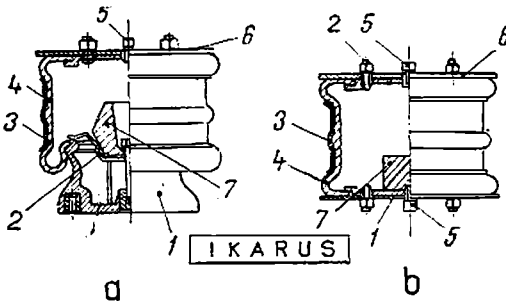


Fig. 10.3. Arc pneumatic tip tub :

a - pentru suspensia - față; b - pentru suspensia - spate;
1 - poanson (armătură inferioară); 2 - inel de fixare interior;
3 - carcasa inelară; 4 - membrană; 5 - bulon de fixare;
6 - armătură superioară; 7 - tampon limitator de cursă.

10.1.1. Elementele suspensiei pneumatice. Elementul elastic pneumatic. Se compune din două armături, una superioară, fixată la masa suspendată, și alta inferioară, fixată la masa nesuspendată, unite etanș cu un balon de diferite forme, confecționat dintr-un cord de nylon sau kapron, avînd suprafața acoperită, la interior, cu un cauciuc impermeabil (cauciuc natural), iar la exterior, cu un cauciuc rezistent la combustibili și ulei, per-

mișcând deplasarea relativă pe verticală și ușor radială a uneia dintre armături față de cealaltă.

Poziția celor două armături este determinată de presiunea aerului și de sarcină. La suspenția autobuzelor se folosesc trei tipuri constructive de elemente elastice: burduf, diafragmă sau tub.

Arcul pneumatic de tip tub (fig. 10.3) echipează suspenția autobuzelor IKARUS. La suprasarcină, armătura superioară atinge tamponul 7, moment în care rolul arcului dispăre, suspenția devenind rigidă. Alimentația cu aer a arcului se face pe la partea superioară.

Arcul pneumatic de tip diafragmă (fig. 10.4) este folosit la autobuzele ROMAN.

Arcul pneumatic de tip burduf (fig. 10.5) este folosit la autobuzele SM 11. Se compune din tubul 2 cu trei etaje, inelele de oțel 3, care limitează deformările, și armăturile 1 și 4, prin intermediul cărora se fixează de partea suspendată și, respectiv, nesuspendată.

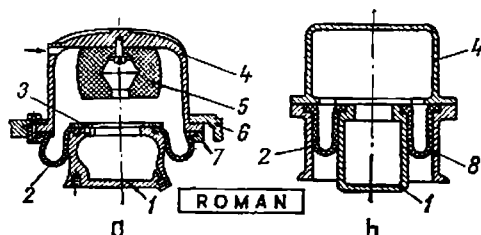


Fig. 10.4 Arc pneumatic de tip diafragmă:

a - pentru suspenția față; b - pentru suspenția-spate;
1 - poanson; 2 - membrană 3 - inel de fixare interior 4 - rezervor de aer suplimentar; 5 - tampon de cauciuc; 6 - suportul arcului pneumatic; 7 - inel de fixare exterior; 8 - tub de ghidare.

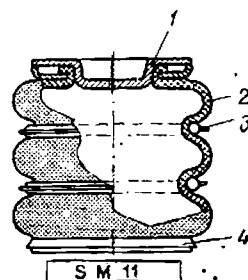


Fig. 10.5 Arc pneumatic de tip burduf:

1 - armătură superioară; 2 - tub ondulat; 3 - inel metalic; 4 - armătură inferioară.

Supapa suspenției tip SV (fig. 10.6). Are rolul de a regla presiunea aerului în arcul pneumatic, în funcție de sarcina autobuzului. La creșterea sarcinii, brațul 7 se, deplasează în sus, rotind boltul 4 cu excentricul 6, care ridică pistonul 5 și tija acestuia 9. Astfel are loc închiderea orificiului central al tije 9 și deschiderea supapei 10, ceea ce face ca aerul sub presiune, pătruns prin racordul V, să treacă prin spațiul dintre tija 9 și corpul supapei în racordul L la elementul elastic.

La micșorarea sarcinii, sistemul de pârghii reduce pistonul în poziția inițială, determinând închiderea supapei 10 (care blochează scurgerea aerului spre elementul elastic) și deschiderea orificiului central din tija pistonului 9 de comunicare cu mediul ambiant. Aerul din elementul elastic se scurge în atmosferă prin orificiul central, spațiul 2 și orificiile garniturii 1, micșorându-se presiunea din elementul elastic.

Amortizoarele. La autobuzele produse în țara noastră se folosesc amortizoare tip AT, fabricate la U.P.A. Sibiu, (fig. 10.7), care sînt amortizoare hidraulice telescopice bitubulare, cu direcție unică de scurgere a lichidului.

Funcționarea amortizorului are la bază disiparea energiei oscilațiilor prin scurgerea lichidului prin orificii calibrate, astfel încât să creeze rezistență care produce amortizarea.

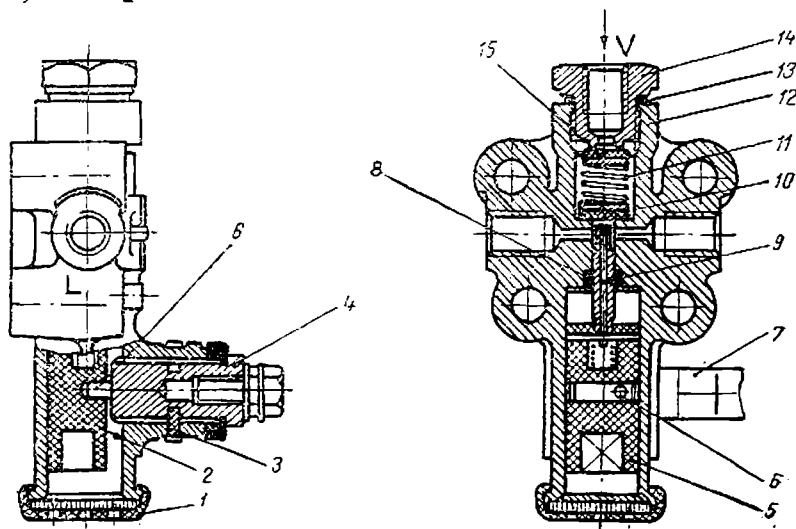


Fig. 10.6. Supapa suspensiei tip SV :

V — racordul de legătură cu rezervorul de aer; L — racordul de legătură cu arc pneumatic; 1 — garnitură de protecție; 2 — spațiu de evacuare a aerului; 3 — pană; 4 — bolt de acționare cu excentric; 5 — piston; 6 — excentric; 7 — brațul de acționare al supapei; 8 — garnitură de etanșare; 9 — tijă pistonului; 10 — supapă de trecere; 11 — arc; 12 — corpul supapei; 13 — garnitură; 14 — racord; 15 — supapă de reținere.

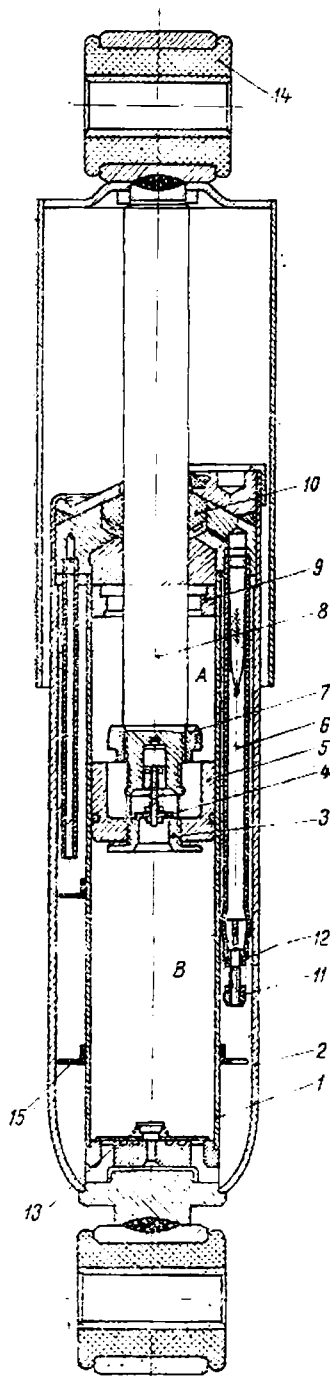
În timpul cursei de destindere pistonul 5 se ridică iar talerul 4 al supapei de comprimare se așează pe scaun, scurgerea lichidului din spațiul A în B făcându-se prin orificiile calibrate, frezate în partea frontală în corpul supapei de comprimare 3.

La mărirea vitezei pistonului 5, presiunea lichidului din spațiul A crește, talerul supapei de destindere 12 se ridică de pe scaun, permițând scurgerea lichidului în spațiul dintre cei doi cilindri. În același timp, supapa de admisie 13 se deschide, permițând lichidului dintre cei doi cilindri să se scurgă în spațiul B.

La cursa de comprimare, supapa de admisie 13 se închide, pistonul 5 coboară, talerul 4 al supapei de comprimare se ridică de pe scaun, iar lichidul trece din spațiul B în spațiul A. Secțiunea fiind relativ mare, gradul de amortizare la această cursă este redus. Pentru a împiedica formarea de spumă în timpul funcționării, amortizorul este prevăzut cu tuburile anti-spumă 6.

Spre sfârșitul cursei de destindere pistonul 7 pătrunde în bucașa 9, oprind trecerea lichidului din spațiul A în spațiul dintre cei doi cilindri iar presiunea în spațiul A crește, limitând hidraulic cursa amortizorului.

Amortizoarele GIRLING folosite la autobuzele IKARUS 260 și 280 sînt telescopice, bitubulare, avînd supapa de destindere de tip cu discuri,



iar supapa de comprimare cu plunjer. Au același principiu de funcționare ca și amortizoarele AT.

Sistemul de prindere este cu tijă și tampoane din cauciuc, care permite deplasări unghiulare în toate direcțiile de circa 8°. Amortizoarele folosite la autobuzele cu motoare diesel orizontale sînt date în tabelul 10.1.

10.1.2. Tipuri constructive de suspensii pneumatice. Suspensiile cu elemente elastice pneumatice sînt prevăzute cu amortizoare hi-

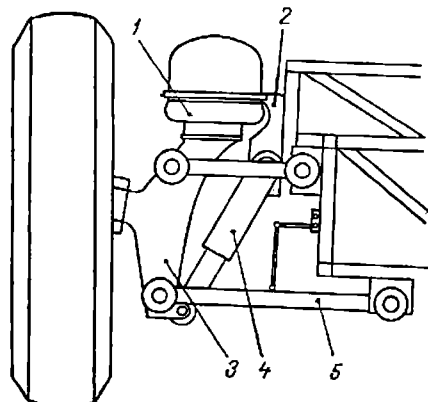


Fig. 10.8. Suspensia-față a autobuzului ROMAN 112 UD :
1 - arc pneumatic 2 - suportul caroseriei; 3 - suportul fuzetei;
4 - amortizor; 5 - semibraț oscilant.

draulice telescopice. Suspensia din față este condiționată constructiv de modul de organizare a punții-față, cuprinzînd două arcuri pneumatice și două amortizoare. Suspensia punții-spate este prevăzută cu două sau patru elemente elastice pneumatice și tot atîtea amortizoare.

Suspensia autobuzelor Roman 112 UD și RTD 111. Suspensia față (fig. 10.8) se compune din arcul pneumatic 1, fixat de masa nesuspendată, pe corpul suportului de fuzetă, 3, iar la partea superioară de suportul 2,

Fig. 10.7. Amortizorul tip AT:

1 - cilindru; 2 - tub exterior; 3 - corpul supapei de comprimare; 4 - talerul supapei de comprimare; 5 - piston; 6 - tub antispumă; 7 - piston limitator cursă; 8 - tijă pistonului; 9 - bucă pentru pistonul limitator cursă; 10 - sistemul de etanșare a tijei; 11 - piuliță; 12 - talerul supapei de destindere; 13 - supapa de admisie; 14 - ochi de prindere; 15 - calmat.

Tabelul 10.1

| Autobuzul | Tipul amortizorului | Deschiderea, mm | | | Forța daN | Cantitatea de ulei din amortizor cm ³ |
|----------------------------------|---------------------|-----------------|-----|-------|-----------|--|
| | | min | max | cursa | | |
| ROMAN 112 UD | IPA Sibiu | | | | | |
| — față | AT 13.9308 | 363 | 533 | 170 | 690* | 765 |
| — spate | AT 13.9304 | 465 | 765 | 300 | 360* | 865 |
| ROMAN 111 RD | IPA Sibiu | | | | | |
| — față | AT 13.93005 | 363 | 533 | 170 | 420* | 765 |
| — spate | AT 13.9307 | 469 | 735 | 266 | 530* | 865 |
| Ikarus 260—280, față și spate | Girling | 441 | 696 | 255 | 1 000** | 860—912 |

* Pentru o viteză de deplasare a pistonului de 0,52 m/s.

** Idem, pentru 0,42 m/s.

fixat pe cadrul autobuzului. Oscilațiile roții în plan vertical sînt posibile datorită sistemului de semibrațe 5, care îndeplinește rolul elementelor de ghidare. Amortizorul 4 este montat înclinat față de verticală, prin intermediul a doi suportți, fixați pe cadrul și respectiv suportul fuzetei.

Suspensia-spate (fig. 10.9) este formată din două arcuri pneumatice 21, fixate pe căruciorul 1, și din două amortizoare 23. Sistemul de ghidare permite deplasarea punții-spate pe verticală, precum și mici oscilații în plan transversal, datorită articulațiilor sferielastice.

Căruciorul 1 este fixat cu bridele 25 de puntea-spate și prin suportul 8 de cadrul autobuzului. Brațul triunghiular 14 este articulat prin suportul 15 de cadrul autobuzului și prin intermediul lagărului 11 de puntea-spate. Toate articulațiile sînt prevăzute cu lagăre sferielastice, tamponul 10 limitînd deplasarea caroseriei în jos. Presiunea aerului în arcurile pneumatice este reglată cu două supape.

Suspensia autobuzului RDT 111 are același principiu constructiv ca și autobuzul ROMAN 112 UD, sistemul de ghidare al punții-spate fiind însă diferit.

Suspensia autobuzului SM 11. Folosește elemente elastice de tip burduf, suspensia-față fiind prevăzută cu două elemente elastice și două amortizoare, avînd aceeași dispunere ca la autobuzul ROMAN. Deplasarea caroseriei este limitată de un cablu, fixat la cele două capete, de punte și șasiu.

Suspensia punții-spate (fig. 10.10) se sprijină pe patru arcuri pneumatice 2, montate pe longeroanele 1, și patru amortizoare telescopice. Ghidarea punții este asigurată de arcul cu foi 3 și barele de ghidare 4. Arcul cu foi este dispus longitudinal pe axa autobuzului, fixat de caroserie prin articulația simplă 6 și de carcasa punții, prin placa de fixare 7.

Suspensia autobuzelor IKARUS 260 și 280. *Suspensia-față* (fig. 10.11, a) a acestor tipuri de autobuze este prevăzută cu două arcuri pneumatice și două amortizoare telescopice. Funcția elementelor de ghidare este îndeplinită de barele 1 și 8, care prin modul de amplasare asigură punții un singur grad de libertate — deplasarea pe verticală; bara 9 asigură stabilitatea transversală.

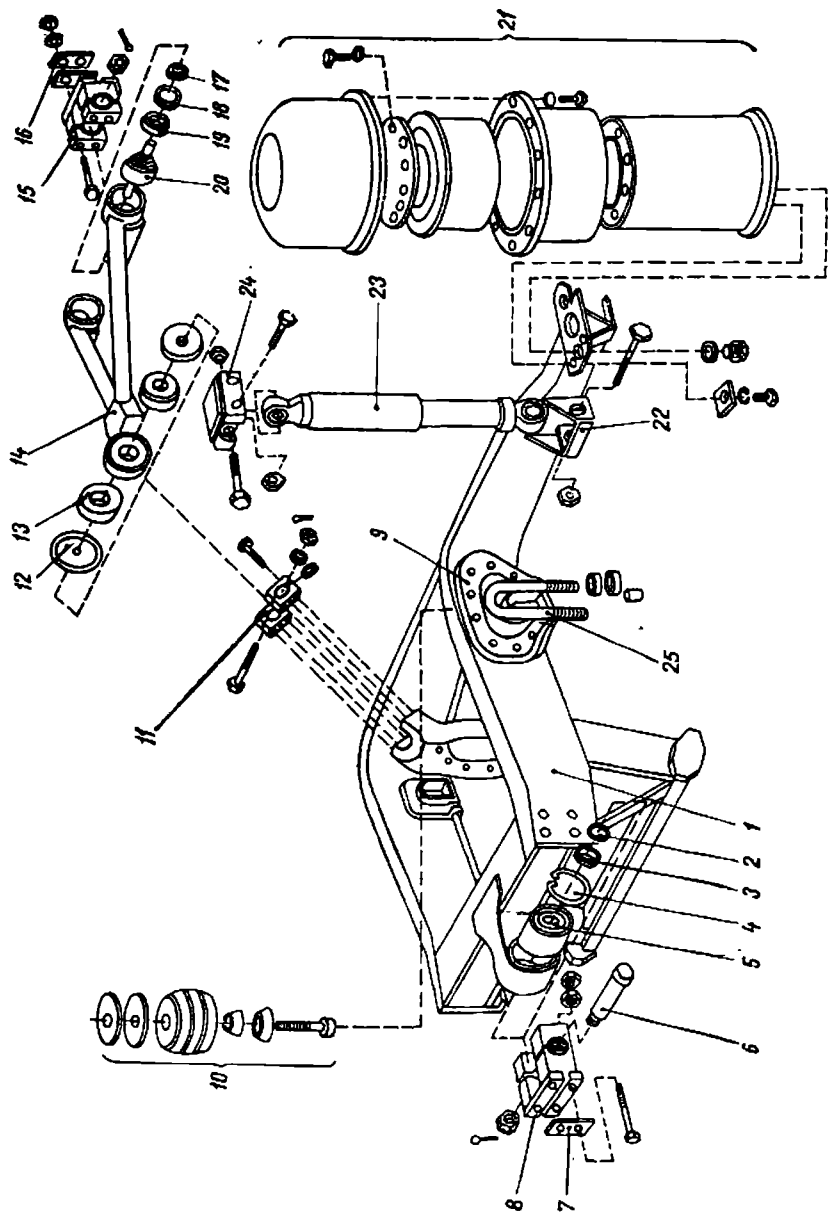


Fig. 10.9. Suspensia-spate a autobuzului ROMAN 112 UD :

1 - câmcilor; 2 - șalbă de regia; 3 - bucaș; 4 - inel de siguranță; 5 - lagăr sferic; 6 - bucaș; 7 - eciliș; 8 - suportul lagărului; 9 - suport de prindere punte-spate; 10 - tampon de cauciuc; 11 - lagăr braț triunghiular; 12 - șalbă lagăr; 13 - tampon rotund; 14 - braț triunghiular; 15 - suport lagăr carosete; 16 - bucaș; 17 - inel de fixare; 18 - șalbă distanțieră; 19 - bucaș; 20 - lagăr sferic; 21 - arc pneumatic; 22 - suport amortizor superior; 23 - suport amortizor inferior; 24 - amortizor; 25 - bridă.

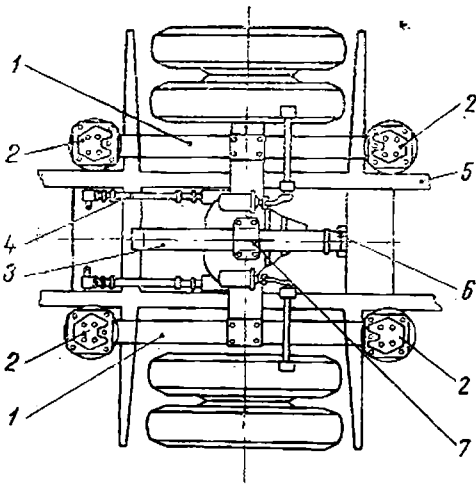


Fig. 10.10. Suspensia din spate a autobuzului SM 11 :

1 — lonjeron; 2 — arc pneumatic; 3 — arc din foi; 4 — bare de ghidare; 5 — cadrul autobuzului; 6 — articulație; 7 — placă de fixare.

Fixarea roții pe butuc se face cu buloane, iar asigurarea strângerii — cu saibe elastice.

Janta trillex, compusă din trei părți demontabile, se fixează direct pe butucul roții la puntea-față (fig. 10.12, a), cu ajutorul clemelor 3, strinse cu buloane și piulițe. La puntea-spate (fig. 10.12, b) janta este montată pe butuc prin intermediul suportului 6, fixat pe butucul roții. Între cele două jante se montează un inel distanțier 4, sistemul de prindere al roții fiind identic cu cel de pe față.

Pneurile au rolul de a reduce și de a amortiza șocurile provenite din neregularitățile căii de rulare, precum și de a mări aderența roților la calea de rulare. Caracteristicile pneurilor au influență asupra gradului de confort, siguranței circulației, precum și a consumului de combustibil. Părțile componente ale unui pneu (fig. 10.13) sînt: anvelopa (compusă din carcasa 4, cordul de protecție 5, bordura 8, întărită prin cablurile de oțel 9, perețele lateral de cauciuc 7 și banda de rulare 6; camera de aer cu valvă 10; banda de protecție 11.

Simbolizarea anvelopelor (de înaltă presiune V. STAS 626-71) pentru autobuze se face prin dimensiunile D și B (fig. 10.13), exprimate în țoli.

Banda de rulare 6 a anvelopei se alege în funcție de starea drumului; pentru drumurile moderne se recomandă anvelopele cu un profil format din elemente mici în număr mare (fig. 10.14, a), pentru drumurile pietruite-anvelope cu profilul din fig. 10.14, b, iar pentru drumuri desfundate — anvelope cu profil avînd proeminențe și canale mari (fig. 10.14, c).

Suspensia punții remorcii este identică cu cea a punții-față.

Suspensia punții spate (fig. 10.11, b) se compune din patru arcuri pneumatice 13, montate pe cele două longeroane 12, și patru amortizoare telescopice 16. Forțele longitudinale și transversale sînt preluate de barele de ghidare 10 și 11.

10.1.3. Roțile autobuzelor.

Roțile au rolul de a susține elastic și de a face legătura între autobuz și calea de rulare. Roata unui autobuz se compune din jantă și pneu.

Jantele pot fi de două tipuri: cu disc sau sistem trillex, cele cu disc fiind mai răspîndite, deoarece asigură o răcire mai bună a tamburilor de frînă. Discul din tablă ambutisată este sudat de jantă.

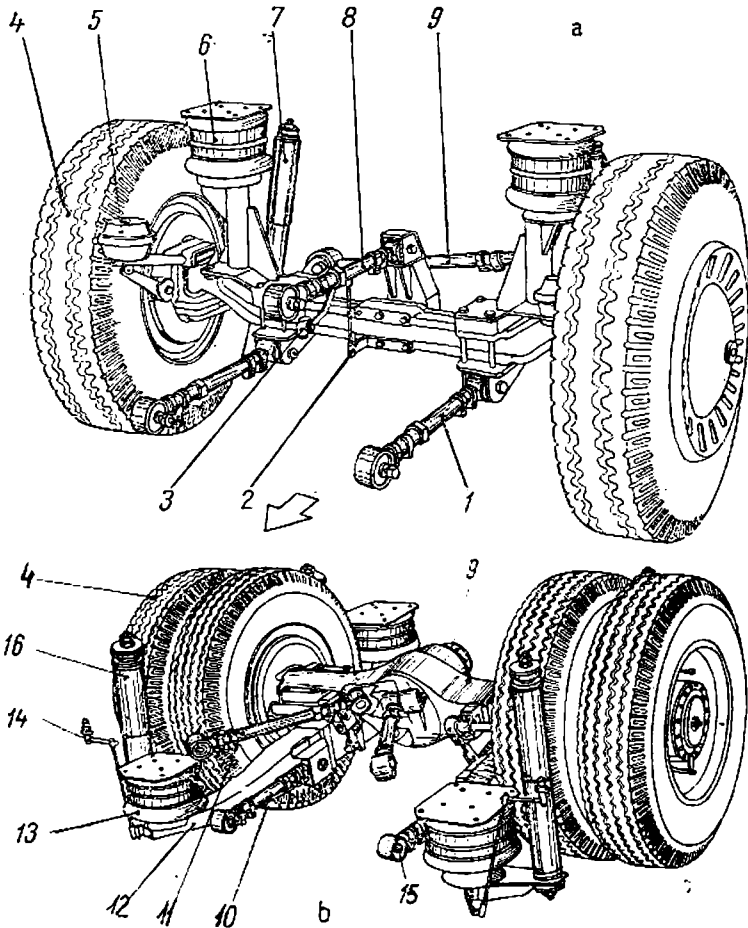
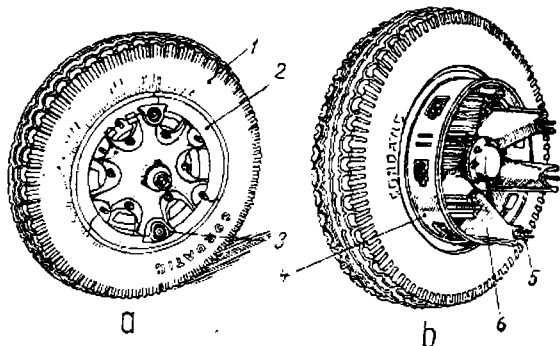


Fig. 10.11. Suspensia autobuzelor IKARUS 260 și 280 :

a - suspensia-față; b - suspensia-spate; 1 - bară de ghidare; 2 - tijă supapă suspensie; 3 - suport bară ghidare; 4 - roată; 5 - camera de frână; 6 și 13 - arcuri pneumatice; 7 și 16 - amortizoare; 8 - bară de ghidare longitudinală; 9 - bară de ghidare transversală; 10 - bară de ghidare inferioară; 11 - bară de ghidare superioară; 12 - lonjeron; 14 - supapă suspensie; 15 - lagăr elastic.

Fig. 10.12. Roțile sistem trilex :

a - pe față; b - pe spate; 1 - anvelopa; 2 - janta; 3 - clemă de fixare; 4 - inel distanțier; 5 - bulon; 6 - suport.



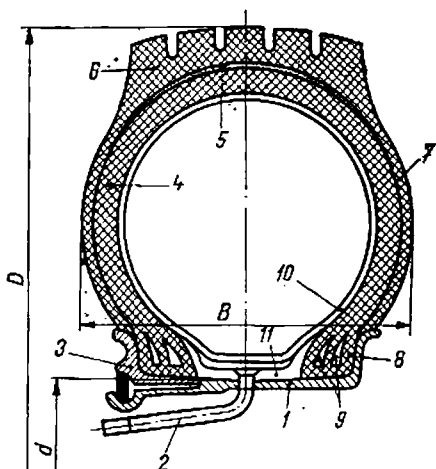


Fig. 10.13. Pneul de automobil :

1 - jantă; 2 - valvă; 3 - inelul jantei; 4 - carcasa de protecție; 5 - cordul de protecție; 6 - banda de rulare; 7 - peretele lateral; 8 - bordura; 9 - inel de sirmă; 10 - camera; 11 - bandă de protecție; d - diametrul jantei; D - diametrul exterior al anvelopei; B - lățimea anvelopei.

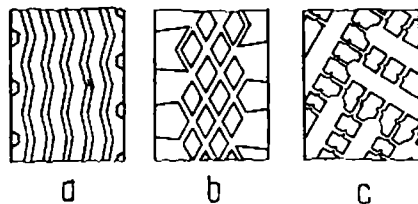


Fig. 10.14. Profilul benzii de rulare la anvelope :

a - pentru drumuri moderne; b - pentru drumuri pietruite; c - pentru drumuri desfundate.

10.2. Întreținerea suspensiei

Deși nu necesită o întreținere deosebită, totuși se impune respectarea termenelor de execuție a lucrărilor în vederea prevenirii și înlăturării la timp a defecțiunilor, care, neînlăturate la timp, pot genera defecțiuni mari sau chiar avarii.

Cu ocazia controlului și a reviziilor tehnice se verifică : starea semi-brățelor, a bușelor de cauciuc și a barelor de ghidare (autobuzele IKARUS) poziția burdufului față de suportul caroseriei ; starea membranei arcului pneumatic, modul de funcționare al amortizoarelor și eventualele pierderi de lichid (la puntea-față) ; poziția arcurilor pneumatice ; modul de fixare al căruciorului de șasiu ; sistemul de comandă a supapelor de reglare ; starea de fixare a amortizoarelor ; strângerea bridelor de fixare a punții de căruciorul de ghidare ; fixarea articulațiilor elementelor de ghidare (la puntea-spate). La autobuzul SM 11 se verifică dacă arcul lamelor central al punții-spate este fixat corespunzător.

De asemenea se verifică reglarea și etanșitatea suspensiei.

10.2.1. Întreținerea amortizoarelor. Exploatarea autobuzelor cu amortizoare defecte sau cu eficiență micșorată influențează negativ confortul, accentuează uzura pneurilor, putând duce chiar la ruperea unor elemente ale suspensiei sau caroseriei în punctele de prindere.

Defectarea totală a amortizoarelor determină apariția unor efecte ca : oscilații ale autobuzului la trecerea peste denivelările căii de rulare (nu se mai amortizează imediat, astfel încât amplitudinea acestora crește

și suspensia lovește mereu în tamponașele limitatoare de cauciuc), trepidății bruște ale roților directoare, care se transmit la volan; mișcări de balansare laterală, în special la ieșirea din viraje; înclinări anormale în viraj, revenindu-se cu greutate.

Deși amortizoarele nu necesită o întreținere specială, acestea trebuie controlate periodic, pentru a se verifica calitatea funcționării lor.

Cu ocazia controlului și a reviziilor tehnice se verifică starea elementelor de prindere, în special a bușelor de cauciuc, existența eventualelor scurgeri de lichid, modul de funcționare,

La apariția scurgerilor de ulei, se verifică nivelul lichidului din amortizoare (v. tabelul 10.1). Pentru completare se va folosi uleiul pentru amortizoare HA-9 — STAS 8853-72 cantitatea de lichid influențând gradul de amortizare.

Amortizoarele se înlocuiesc când prezintă următoarele defecțiuni: tija pistonului este îndoită; pierde ulei pe lângă tijă; cilindrul are tija blocată; eficiența amortizorului este redusă.

Pentru stabilirea eficienței amortizoarelor se pot folosi atât metode aproximative, cât și precise, adică înregistrarea diagramelor de funcționare pe instalații speciale.

Funcționarea amortizorului poate fi pusă în evidență, în exploatare, prin gradul de încălzire; dacă se pune mâna pe amortizor, la o funcționare normală, acesta trebuie să fie cald.

Eficiența amortizorului se poate constata și în stare demontată de pe autobuz. Se prinde în menghină de capul inferior și se trage de capul superior, amortizorul trebuind să opună rezistență la cursa de destindere, aceasta fiind de câteva ori mai mare față de cea de comprimare. Deplasarea cu ușurință a pistonului indică faptul că amortizorul este ineficace.

Dacă în timpul încercării apar zgomote, atunci amortizorul prezintă defecțiuni (supape defecte), care se remediază în atelierele de specialitate.

Având în vedere condițiile grele de exploatare ale autobuzelor, amortizoarele au o durată de funcționare de circa 50 000 km, după care este necesară înlocuirea acestora.

ATENȚIE! La suspensia din față, amortizoarele se vor înlocui numai perechi. Înlocuirea amortizoarelor originale cu alte tipuri de amortizoare se va face numai după un studiu amănunțit, care să certifice că acestea corespund atât din punct de vedere al lungimii, cât și a caracteristicilor de amortizare impuse de elementele constructive și funcționale ale suspensiei respective.

10.2.2. Reglarea suspensiei. Pentru a asigura o ținută de drum adecvată autobuzului este necesară reglarea corespunzătoare a suspensiei (fig. 10.15). Indiferent de tipul autobuzului, se așează autobuzul pe o suprafață complet plană cu canal de lucru; se pornește motorul și se asigură presiunea de 6,5—7 daN/cm² în instalația pneumatică.

La reglarea suspensiei — spate de la autobuzele ROMAN se procedează astfel: se demontează articulația 4 și se deplasează brațul 2 în sus și în jos, verificându-se funcționarea supapei; la deplasarea în sus a brațului

2, aerul trebuie să pătrundă în arcul pneumatic, iar la deplasarea în sens invers, aerul trebuie să iasă din arcul pneumatic. Rotirea brațului cu 180° față de poziția neutră determină inversarea funcționării supapei. După

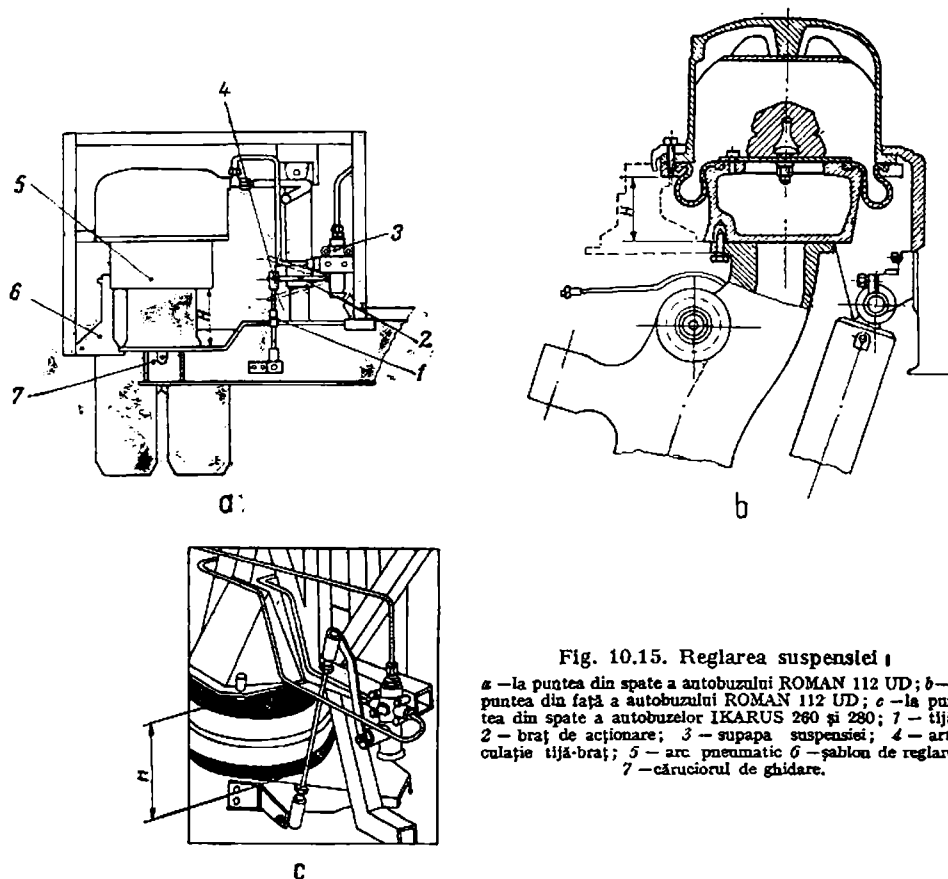


Fig. 10.15. Reglarea suspensiei

a — la puntea din spate a autobuzului ROMAN 112 UD; b — la puntea din față a autobuzului ROMAN 112 UD; c — la puntea din spate a autobuzului IKARUS 260 și 280; 1 — tijă; 2 — braț de acționare; 3 — supapa suspensiei; 4 — articulație tijă-braț; 5 — arc pneumatic 6 — șablon de reglare; 7 — căruciorul de ghidare.

aceea se ridică sau se coboară caroseria, rotind brațul supapei cu mina pînă la realizarea cotei H , măsurate cu ajutorul șablonului 6. După stabilirea nivelului, se ține brațul supapei 2 în poziția respectivă și se slăbește șurubul care-l fixează de bolțul supapei; se aduce apoi brațul în poziție de cuplare cu tija 1, avînd grijă să nu se rotească bolțul, stringînd ușor șurubul de fixare.

În poziție neutră, la sarcină normală, brațul supapei trebuie să fie orizontal la autobuzele ROMAN și inclinat cu $4-6^\circ$ față de orizontală, la autobuzele IKARUS. În cazul în care brațul la cuplare nu este orizontal, se reglează lungimea tijei 1 și se face legătura definitivă.

După reglarea tuturor supapelor, se verifică din nou distanțele și, dacă este necesar, se face o nouă reglare fină, procedîndu-se la fel. Se stringe definitiv șuruburile brațului, cu un cuplu de $3,4-5$ daN·m.

Modul de folosire a șablonului pentru reglat este prezentat în fig. 10.15, *b* pentru suspensia-față a autobuzelor ROMAN 112 UD și în fig. 10.15, *c* pentru suspensia-spate a autobuzelor IKARUS 260 și 280. În lipsa șabloanelor se vor măsura distanțele *H* ale căror valori sînt prezentate în tabelul 10.2.

Tabelul 10.2

| Caracteristica | | ROMAN | | IKARUS 260-280 | SM 11 |
|-------------------------------|-------------|--------|---------|-------------------|---------|
| | | 112 UD | 111 RTD | | |
| Distanța <i>H</i> , mm | Față | 195 | 87 | 262 | 240 |
| Distanța <i>H</i> , mm | Spate | 173 | 205 | 262 | 240 |
| | Semiremorcă | — | — | 262 | — |
| Oscilația maximă a suspensiei | | 175 | 300 | +120 -100 | ± 95 mm |

10.2.3. **Întreținerea roților.** Pentru roțile autobuzelor, și în mod special, pentru cele din față, trebuie să se folosească numai pneuri cu benzi de rulare, adecvate stării drumurilor pe care se circulă. Pneurile pe aceeași punte trebuie să aibă structură, dimensiune, marcă și tip similar. Verificarea presiunii din pneuri (tabelul 10.3) trebuie să se facă zilnic, folosind manometre și nu după apreciere, presiunea mai mare sau mai mică influențînd negativ gradul de uzură al anvelopelor și consumul de combustibil; diferența admisibilă de presiune din pneurile de pe aceeași punte nu trebuie să fie mai mare de 0,3 daN/cm².

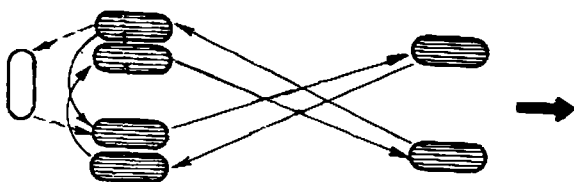
Tabelul 10.3

| Autobuzul | Mărimea jantei | Mărimea anvelopei | Presiunea din pneu | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|--------------------|-------|-------------|
| | | | Față | Spate | Semiremorcă |
| ROMAN 112 UD | 7,5-20" | 10.00-20 | 7 | 7 | morcă |
| ROMAN 111 RD | 7,5-20" | 10.00-20 | 7 | 7 | — |
| IKARUS 260-280 și IK4 | 8,00-20" | 11.00-20 | 7 | 6,5 | 7,75 |
| SKODA SM 11 | 7,5-20" | 10.00-20 | 7 | 7 | — |

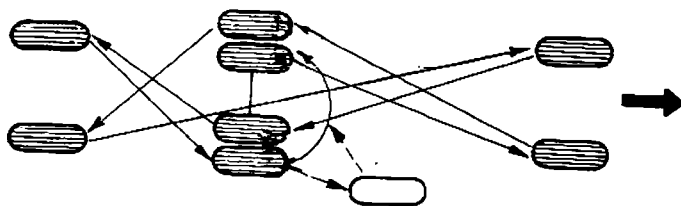
După fiecare control sau umplere cu aer se montează capacul ventilului la loc. În timpul exploatării, dar mai ales vara, se vor evita pe cît posibil demarajele și frînările bruște; parcare se va face pe suprafețe curate, neimbibate cu lubrifianți, care au un efect dăunător asupra durabilității anvelopelor. Cu ocazia reviziilor tehnice de gradul II se procedează la schimbarea anvelopelor între ele (fig. 10.16), în vederea egalizării uzurilor.

ATENȚIE!—Folosirea pneurilor antiderapante (v. fig. 10.14, *b* și *c*) la autobuzele care circulă pe drumuri modernizate atrage după sine uzuri premature (fig. 10.17 — anvelopă după 10 000 km rulați), zgomote și vibrații în direcția autobuzului.

— Penele sînt în mare măsură consecința calității camerelor, montării și exploatării necorespunzătoare a anvelopei, stării benzii de protecție, presiunii insuficiente în pneu.



a



b

Fig. 10.16 Schimbarea anvelopelor între ele:
a — autobuz simplu; b — autobuz articulată.

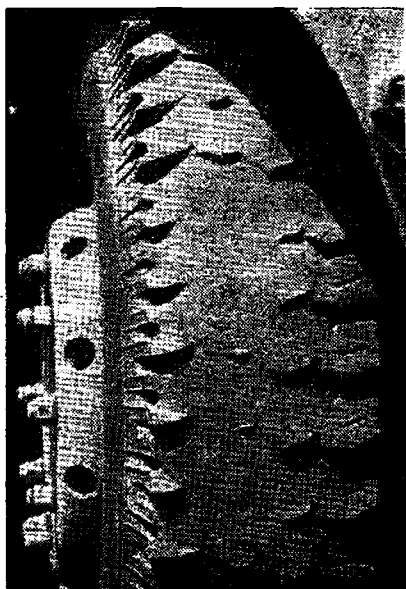


Fig. 10.17. Anvelopă uzată.

10.3. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor și repararea suspensiei

Numărul defecțiunilor care apar la suspensia pneumatică este relativ mic, în condițiile unei exploatare și întrețineri normale, fiind influențat, în mare măsură, de starea supapelor suspensiei, a amortizoarelor și a articulațiilor elementelor de ghidare.

La autobuzele ROMAN, cele mai frecvente defecțiuni sînt: spargerea membranei arcului pneumatic din față; ruperea suportilor amortizoarelor din față; ruperea părții de prindere a poansonului de suportul suspensiei; pori discreți în pereții poansoanelor și rezervoarelor suplimentare de aer ale arcului pneumatic; durată de serviciu relativ mică a supapelor suspensiei.

Poziționarea necorespunzătoare a poansonului în raport cu suportul rezervorului de aer de pe rama șasiului (trebuie să fie concentrică), core-

lată cu uzarea bușelor semibrațelor oscilante reprezintă principalele cauze care conduc la spargerea repetată a membranei arcului pneumatic. La puntea spate, atît uzarea articulațiilor căruciorului de ghidare și a brațului triunghiular, cît și deformarea căruciorului în urma lovirii acestuia de sol determină, de asemenea, spargerea membranei. Practica demonstrează necesitatea înlocuirii după un parcurs de circa 100 000 km a lagărelor sferielastice ale articulațiilor elementelor de ghidare ale punților-spate la autobuzele ROMAN și IKARUS; la cele din urmă o atenție deosebită trebuie să se acorde poziționării carcasei exterioare ce împiedică deformarea radială a arcului pneumatic, care, prin cădere, poate tăia membrana.

Ruperea sau deplasarea arcului de ghidare al punții-spate reprezintă cea mai frecventă defecțiune la autobuzul SM 11.

10.3.1. Îndrumar pentru localizarea defecțiunilor. Indiferent de defecțiunea apărută la suspensie, consecința acesteia este înrăutățirea confortabilității autobuzului. Simptomele și cauzele posibile ale defecțiunilor suspensiei sînt prezentate în tabelul 10.4. În afara constatării defecțiunilor printr-un control vizual (suport amortizor rupt, arc rupt etc.), trebuie să se demonteze unele elemente componente (amortizoare, supapa de suspensie) pentru a se observa starea tehnică a acestora.

10.3.2. Înlocuirea arcului pneumatic la puntea-față. La autobuzele ROMAN, înlocuirea arcului pneumatic se face astfel: se suspendă autobuzul de partea punții din față; se demontează roata și conducta de alimentare cu aer a arcului pneumatic; se desfac șuruburile de fixare ale inelului inferior, îndepărtîndu-se membrana.

Tabelul 10.4

| Simptomul | Defecțiunile probabile |
|--|---|
| Autobuzul este înclinat într-o parte | Reglare necorespunzătoare a suspensiei-spate Supapa de reglare a presiunii defectă Membrana arcului pneumatic spartă |
| Autobuzul rămîne într-o parte la ieșirea din viraj | Supapa de reglare a suspensiei defectă Tijele de comandă ale supapei suspensiei cu joc în articulații Pierderi de aer discrete la arc pneumatic, din partea centrului de curbură Amortizoarele din partea centrului razei de curbură defecte |
| Suspensia din față sau spate lovește mereu în tamponașele de limitare a cursei | Supapele suspensiei sînt defecte Aer insuficient în instalația suspensiei Amortizoare defecte |
| Zgomote puternice în față și spate la circulația pe drumuri cu denivelări | Supportii amortizoarelor sînt slăbiți Amortizoare căzute Bușele semibrațelor oscilante sînt uzate Bușele barelor oscilante de ghidare sînt rupte Articulațiile elementelor de ghidare de la puntea din spate sînt uzate |

Aceleași operații sînt necesare și în cazul înlocuirii poansoanelor, după care se continuă cu demontarea acestora de pe suportul fuzetei.

Asamblarea se face în ordinea inversă a operațiilor de demontare, ținîndu-se seama de următoarele recomandări: acordarea unei atenții deosebite fixării membranei arcului pneumatic; centrarea poansonului în raport cu suportul caroseriei, prin fixarea în mod corespunzător pe capul suportului de fuzetă.

ATENȚIE! În cazul asimilării poansonului de către unele întreprinderi se recomandă respectarea formei exterioare a acestuia, modificarea formei atrăgînd după sine schimbarea legii de variație a suprafeței efective a arcului și deci a caracteristicii elastice a arcului pneumatic.

10.3.3. Înlocuirea arcului pneumatic la puntea-spate. La autobuzele ROMAN, înlocuirea arcului se face numai pe un canal de lucru, procedîndu-se astfel: se suspendă caroseria autobuzului de partea respectivă; se demontează conducta de alimentare cu aer a arcului pneumatic; se desfac șuruburile de fixare a rezervorului de aer și a ghidajului exterior; se demontează inelul interior de fixare, după care se îndepărtează membrana.

Asamblarea se face în ordinea inversă a operațiilor de demontare. În general la arcurile pneumatice din spate nu apar defecțiuni frecvente. În cazul spargerii repetate a burdufului rulant, se verifică starea lagărelor sferielastice ale elementelor de ghidare, iar dacă sînt uzate se înlocuiesc.

La autobuzele IKARUS 260 și 280 operațiile premergătoare demontării arcului pneumatic sînt aceleași ca și la autobuzele ROMAN. Schimbarea membranei se face numai cu arcul în stare demontată de pe autobuz, în care scop se suspendă caroseria, demontîndu-se conducta de alimentare, piulițele șuruburilor de fixare superior și inferior după care se scoate arcul pneumatic.

După demontarea de pe autobuz, se desfac șuruburile de fixare a inelului superior, se îndepărtează mantaua de protecție, tamponul și inelul interior, precum și membrana.

Asamblarea se face în ordinea inversă a operațiilor de demontare. După înlocuirea membranei, se execută o probă de presiune, umplîndu-se arcul pneumatic cu aer la presiunea de 8 daN/cm² și scufundîndu-se în apă timp de un minut, pentru a se constata eventualele pierderi.

10.3.4. Repararea supapei suspensiei. Demontarea supapei constă din: introducerea autobuzului pe un canal de lucru; demontarea conductei cu care se racordează supapa suspensiei, avînd grijă ca la lăsarea caroseriei să nu se prindă mina celui care execută operațiunea; desfacerea legăturii brațului de acționare cu tija de acționare și a piulițelor șuruburilor de fixare ale supapelor de reglare la suportul caroseriei; scoaterea supapei.

Defecțiunea cea mai frecventă constă în deteriorarea garniturilor din cauciuc. Când uzura nu este prea mare, pastilele supapelor se pot șlefui.

După reparare este necesară verificarea modului de funcționare. Conectată la o instalație specială (fig. 10.18), se verifică etanșeitățile supapei cu brațul de acționare în poziție centrală.

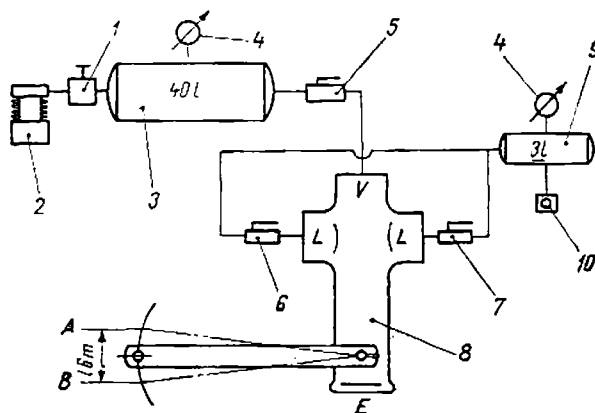


Fig. 10.18. Verificarea modului de funcționare a supapei suspensiei :

1 — regulator de presiune; 2 — compresor; 3 și 9 — rezervoare de aer; 4 — manometru de presiune; 5, 6, 7 și 10 — robinete; 8 — supapă suspensie.

La o presiune de 6 daN/cm^2 în rezervorul 3 și de 4 daN/cm^2 în rezervorul 9, presiunea din cel de-al doilea trebuie să rămână constantă. Cu brațul de acționare în poziția A, nu trebuie să apară scurgeri de aer în atmosferă prin orificiul E, iar presiunile din rezervoarele 3 și 9 să devină egale.

Funcționarea supapei se verifică prin determinarea timpilor de umplere și de aerisire a rezervorului 9, care trebuie să fie de 3,5—4 s pentru umplere și de 10 s pentru aerisire, la o poziție a pârghiei de acționare de 20° .

Autobuzele au, în general, caroseria de tip autoportantă. La autobuzele urbane, cadrul are o construcție mai consolidată, mai ales în zona de prindere a punților, preluând o parte din solicitări, caroseria năduindu-se autoportantă cu cadrul consolidat.

11.1. Construcție și funcționare

Carcasa caroseriilor de autobuze este executată din țevi rectangulare, pătrare sau dreptunghiulare, cu grosimea de 2—4 mm. Carcasa este îmbrăcată în exterior cu panouri de tablă cu grosimea de 0,75—1,0 mm, partea interioară și plafonul fiind acoperite cu plăci fibrolemnoase melaminate. De menționat că interiorul caroseriilor se izolează fonic, termic și împotriva intemperțiilor, cu panouri de pislă, covoare bituminoase și spumă poliuretanică.

11.1.1. **Caroseria.** *Caroseria autobuzelor ROMAN* (fig. 11.1) este autoportantă, cu cadru din grinzi cu zăbrele, consolidat, cu excepția tipului RD 111, la care amplasarea spațiului pentru bagaje între punți diminuează din rezistența cadrului. Partea exterioară a caroseriei are rașcordări cu raze mari. Capacul motorului, capacul secundar și cel al compartimentului pentru baterii sînt din aluminiu, iar scările de urcare sînt joase și comode.

Parbrizul și geamurile laterale și din spate sînt securizate; sînt fixate cu profile din cauciuc. Geamurile laterale au o înălțime mare și sînt prevăzute cu ferestre culisante.

În interiorul caroseriei, pe bordul montat parțial în consolă sînt instalate, în partea stîngă, aparatele de control și supraveghere, iar în partea dreaptă — cutia aparatului electric și nișa pentru acte. Numărul, așezarea și construcția scaunelor depinde de destinația autobuzului. Îmbinările dintre panourile de PFL din interior și tablele învelișului exterior sînt mascate cu profile decorative.

Postul de conducere, proiectat ergonomic, dispune de un scaun reglabil și cu amortizor telescopic.

Caroseria autobuzelor IKARUS 260 și 280 (fig. 11.2) este autoportantă, consolidată în zona de prindere a motorului și organelor de susținere. Forma caroseriei, cu suprafețe drepte, are o linie modernă, ușile duble permițînd un flux mare de călători. Parbrizele și geamurile sînt mari, luminoase și fixate cu profile din cauciuc, ferestrele avînd la partea superioară geamuri culisante, care servesc la ventilație.

Cabina pentru conducătorul auto are tabloul de bord montat pe placa de bord a postului de comandă, care oferă o vizibilitate foarte bună a aparatelor de control. Scaunul reglabil asigură o poziție comodă conducătorului auto. Numărul de scaune diferă de la un tip la altul.

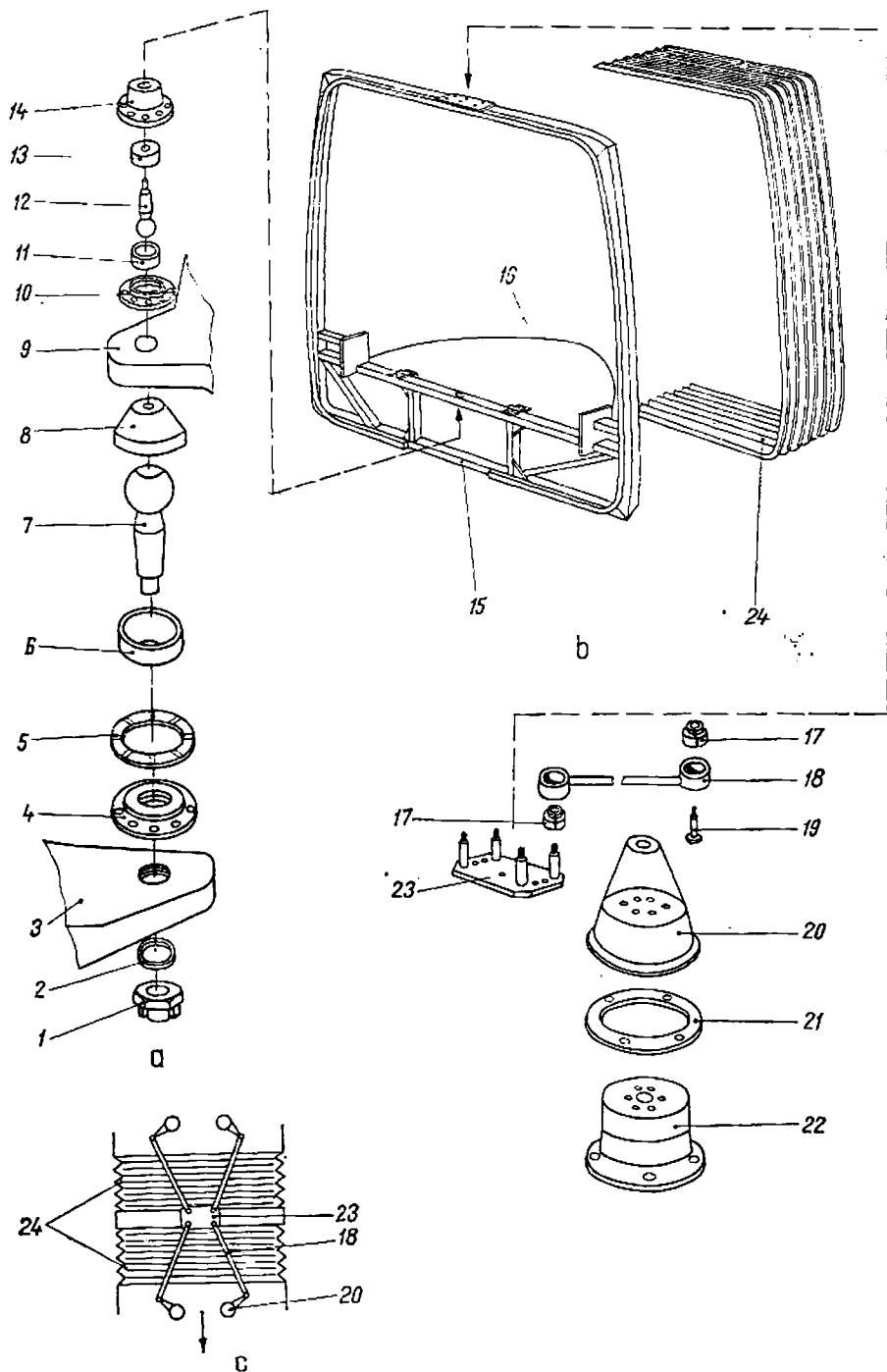


Fig. 11.3. Articulația caroserie-semiremoră de la autobuzul IKARUS 280 :

a - articulația sferică; b - rama și burduful; c - ansamblul barelor de ghidare a burdufului; 1 - piuliță; 2 - șabă; 3 - suport tractare autobuz; 4, 70 și 74 - placa de prindere; 5 - garnitură; 6, 8, 11 și 73 - semicuzineți; 7 - bulon sferic; 9 - suport tractare semiremoră; 72 - bulon sferic fixare ramă; 75 - ramă; 76 - semidiscur rotitor; 17 - articulație elastică; 18 - bară de ghidare; 19 - bolt; 20 - plughie cu cot; 21 - șabă de presiune; 22 - arc din cauciuc; 23 - suport; 24 - burduf.

Caroseria autobuzului SM 11 este de tip autoportant, cu lonjeroanele din grinzii cu zăbrele, fiind prevăzută cu trei uși sistem armonică, acționate pneumatic. Bordul este construit din material plastic, iar la construcția caroseriei sînt folosite profile cu pereți subțiri din oțel și din materiale și aliaje ușoare.

Caroseria autobuzului IK - 4 este semiportantă, montată pe un cadru din lonjeroane în formă de U, din tablă metalică de 6 mm. Forma caroseriei este dreptunghiulară, cu raze mici de curbură și ferestre mari, ceea ce o apropie mult de autobuzul IKARUS 260. Tabloul de bord, în formă de arc de cerc, este montat pe coloana volanului, iar ușile, în număr de trei, au o construcție din două panouri acționate pneumatic.

11.1.2. **Ușile.** Numărul și tipul de uși ale salonului de pasageri sînt stabilite prin norme internaționale, în funcție de lungimea de gabarit și de destinația autobuzului. De obicei, în țara noastră autobuzele urbane sînt prevăzute cu trei uși duble : în față, la mijloc și în spate, permițînd urcarea și coborîrea rapidă și comodă a călătorilor. Comanda ușilor este electropneumatică de la distanță și se realizează de la postul de conducere pentru toate cele trei uși ; pentru ușile din spate și mijloc, comanda este dublată de la postul de taxare. Fiecare ușă este prevăzută cu un al doilea dispozitiv de comandă, amplasat în interiorul autobuzului, în apropiere de ușa pe care o comandă.

Autobuzele interurbane și de turism sînt prevăzute numai cu două uși, simple, amplasate în diferite variante, comandate electropneumatic de la postul de conducere (au și un al doilea dispozitiv de comandă, în dreptul fiecărei uși).

Autobuzele articulate au, în general, patru uși : două la secțiunea de tractare, comandate electropneumatic de la postul de conducere, și două la semiremorcă, cu comandă de la postul de taxare.

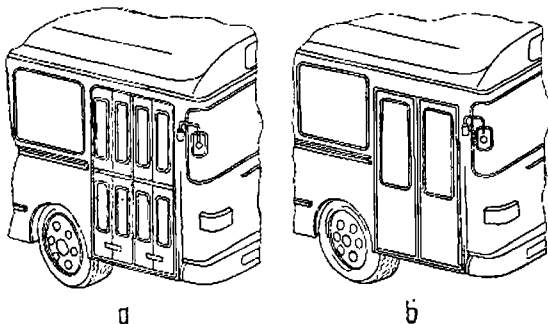


Fig. 11.4. Tipuri constructive de uși :
a - cu patru canaturi; b - cu două canaturi.

Din punct de vedere constructiv, autobuzele urbane folosesc uși cu patru canaturi sistem armonică (fig. 11.4, a) sau cu două canaturi (fig. 11.4, b), cu rabatare interioară, ultima variantă cu tendință de generalizare. Ușile din față sînt prevăzute, la partea inferioară, cu geamuri pentru a da posibilitatea conducătorului auto să vadă bordura trotuarului.

Ghidarea ușilor sistem pliant se face, la partea superioară, cu ajutorul unor șine de ghidare, în timp ce la partea inferioară, ghidarea se face parțial (numai spre faza finală) printr-o placă de ghidare, de obicei, din material plastic.

Autobuzele interurbane au uși cu unul sau două canaturi, care se pot deschide în interior sau în exterior, a doua soluție fiind tot mai folosită în prezent.

Canaturile ușilor sînt montate pe un ax, din unul sau două bucăți, fixat pe două sau trei lagăre, prin care se transmite mișcarea de închidere și de deschidere. La toate tipurile, lagărul inferior are o construcție care permite reglarea pe verticală a ușilor.

Etanșarea ușilor este asigurată de cauciucul care îmbracă perimetrul canaturilor și locașul ușii.

Ușile, aproximativ aceleași pentru toate tipurile de autobuze, se confecționează din aluminiu sau oțel și au pereții dubli.

Mecanismul de acționare a ușilor pentru călători. Mecanismul de acționare a ușilor autobuzelor ROMAN, IKARUS 260 și 280 și SM 11 (fig. 11.5) este compus din ventilul electropneumatic 2, cilindrii de aer 4, pîrghiile de acționare 5 și robinetul de închidere 1. Cilindrii se rotesc pe axele 3, rigide pe suportul mecanismului de acționare a ușii, fiecare cilindru acționînd pentru deschiderea sau închiderea unei părți a ușii. Aerul, dirijat de ventilul electropneumatic, în funcție de comanda primită, comandă închiderea sau deschiderea ușilor, prin intermediul brațelor 5 și al axelor de antrenare 6.

Robinetul de închidere 1 este al doilea dispozitiv mecanic de acționare a ușii, în poziție închis, comanda ușii fiind independentă de acesta, iar în poziție deschisă permițînd deschiderea mecanică a ușii, ca urmare a aerisirii spațiului din fața pistonului.

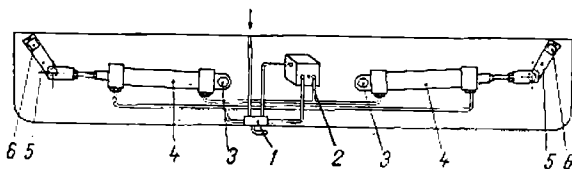


Fig. 11.5. Mecanismul de acționare a ușilor :
1 - robinet de închidere; 2 - ventil electropneumatic; 3 - ax; 4 - cilindru; 5 - pîrghie; 6 - ax de antrenare.

Este necesar ca, spre sfîrșitul cursei de închidere și de deschidere a ușilor, viteza să scadă. Aceasta se realizează folosind dispozitive de amortizare a mișcării, spre fazele finale de închidere și de deschidere a ușilor dispozitive înglobate în construcția cilindrilor.

Ventilele electropneumatice. Distribuie aerul necesar acționării ușilor, fiind conceput în mai multe tipuri constructive.

Electrovalva Ev 4 Dn 3 (fig. 11.6), folosită la autobuzele ROMAN, funcționează astfel : admisia aerului în camera B a cilindrilor este blocată cînd orificiul 3B este închis de supapa 14, presată pe scaun de balansierul 8. Aerul pătruns prin racordul A de la rezervorul de aer comprimat, este dirijat prin orificiul de trecere 3C în camera C a cilindrilor, astfel încît pistoanele (fig. 11.6, b), deplasate sub acțiunea aerului, comandă prin tije lor mecanismul de acționare a ușilor, deschizîndu-le.

Apăsînd pe butonul de comandă, circuitul electric în bobina 13, se închide, electromagnetul 11, prin tija oscilantă 10, atrage balansierul 8, care face ca supapa 14 să coboare, deschizînd orificiul 3B și închizînd orificiul 6B. Aerul trece prin orificiul 3B, fiind dirijat în compartimentul

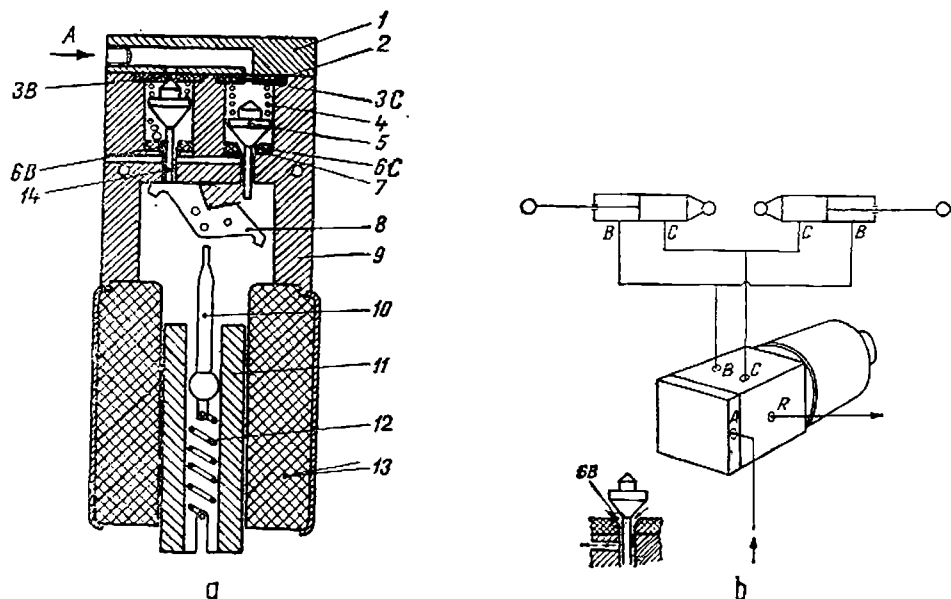


Fig. 11.6. electrovalva Ev 4:

a - secțiune; *b* - modul de racordare în instalație; 1 - capac; 2 și 7 - garnituri; 3C, 3B, 6C și 6B - orificii de trecere; 4 și 12 - arcuri; 5 și 14 - supape; 8 - blansier; 9 - corpul ventilului; 10 - tijă oscilantă; 11 - electromagnet; 13 - bobină.

B al cilindrilor. Sub acțiunea aerului, pistoanele se deplasează spre interior, iar ușile se închid. Concomitent, supapa 5 închide orificiul 3C, blocând trecerea aerului și deschiderea orificiul 6C, permițând aerisirea spațiilor *C* ale cilindrilor prin orificiul *R*.

Ventilul electropneumatic CS2 (fig. 11.7), folosit la autobuzele IKARUS funcționează în felul următor: când ușa este deschisă, supapa 4 este închisă iar supapa 5 deschisă, sub acțiunea tijei 9 și a nodului axului 11, aerul din racordul *A* fiind dirijat în spațiile *C* ale cilindrilor.

La acționarea butonului de comandă, bobina 2 primește curent, axul cu nod 11 se deplasează spre stînga, tija 3 deschide supapa 4 iar arcul închide supapa 5, aerul fiind dirijat în spațiul *B* al cilindrilor, acționînd închiderea ușii. Aerul din spațiile *C* ale cilindrilor străbate canalul central al tijei 9, ajunge în partea superioară a ventilului și mai departe în atmosferă. Comanda se face prin două butoane, montate la bordul autobuzului câte unul pentru fiecare bobină.

Cilindrul de aer. Cilindrul folosit la autobuzele ROMAN și IKARUS (fig. 11.8) funcționează astfel: cînd aerul comprimat este trimis în spațiul *C*, pistonul se deplasează spre dreapta, iar aerisirea spațiului *B* se face prin ventil. Încetinirea vitezei de deplasare a pistonului spre partea finală a cursei se realizează prin blocarea scurgerii aerului din spațiul *B* în atmosferă, ca urmare a pătrunderii pistonului 4 prin alezajul din capacul 11, din care pornește racordul de alimentare cu aer. Aerul rămas în cilindru este comprimat în spațiul dintre piston și capac, micșorînd viteza de deplasare a pistonului. În sens invers, funcționarea este identică.

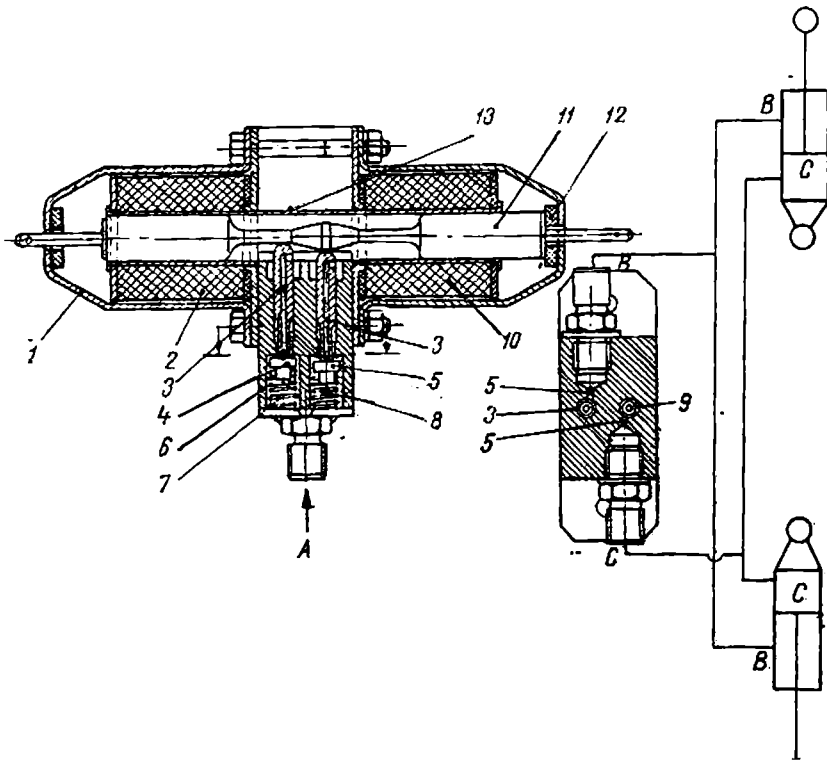


Fig. 11.7. Ventil electropneumatic CS2 :

1 - carcasă; 2 și 10 - bobine; 3 și 9 - tije; 4 și 5 supape; 6 - corpul ventilului; 7 și 8 - arcuri; 11 - ax cu nod; 12 - tampon de cauciuc; 13 - țevă de ghidare.

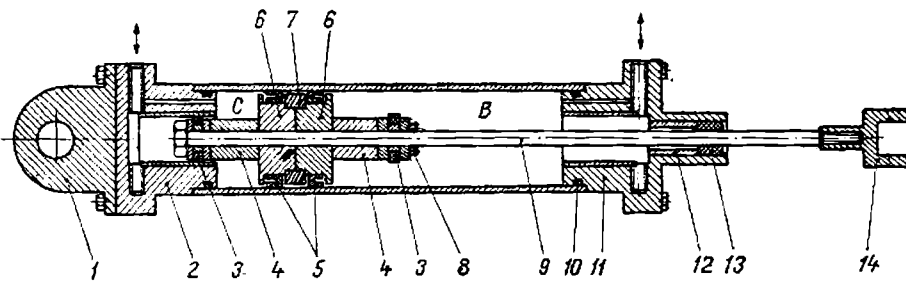


Fig. 11.8. Cilindru de aer :

1 - lagăr de fixare; 2 și 11 - capace; 3, 5, 10 și 13 - manșete de etanșare; 4 - piston; 6 - piston dublu; 7 - inel metalic; 8 - piuliță; 9 - tija pistonului; 10 - inel de etanșare; 12 - bucă; 14 - furcă.

Robinetul de închidere. Este montat în circuitul de aer al instalației de acționare a ușilor. Asigură deschiderea ușilor în caz de pericol sau la apariția unei defecțiuni în circuitul electric de comandă.

În poziția închis, robinetul de închidere (fig. 11.9) permite scurgerea aerului de la ventilul electropneumatic la cilindrii de aer. Acționând maneta 1, piesa 5, prevăzută cu canale interioare și presată etanș de arc 6 pe corpul cu orificiul 3, se deplasează, asigurând, prin canalul interior, legătura între orificiul racordului B cu orificiul de aerisire E. În această poziție, aerul din cilindri se scurge în atmosferă și ușile se pot deschide normal. Comanda ușilor din butoane nu mai este posibilă, scurgerea spre cilindri fiind blocată de robinet.

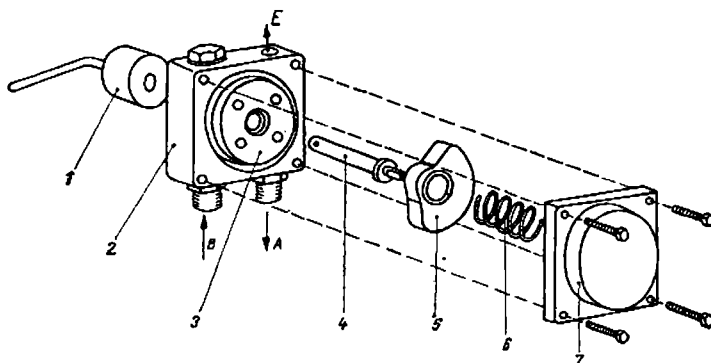


Fig. 11.9. Robinet de închidere :

1 - manetă de acționare; 2 - corpul robinetului 3 - corp cu orificii; 4 - tijă; 5 - piesă cu canal; 6 - arc; 7 - capac.

11.1.3. Încălzirea și ventilația. Încălzirea autobuzelor moderne se face cu ajutorul unei instalații tip THERMAL, racordată la sistemul de răcire al motorului. Agentul termic folosit este lichidul de răcire din motor care străbate radiatoarele aerotermelor de încălzire. Aerul, trecut prin radiatoarele acestor aeroterme, este încălzit și refulat de ventilator în salonul autobuzului.

ATENȚIE! Instalația de încălzire are eficiență numai când temperatura lichidului de răcire din sistem este de cel puțin 75°C . La o temperatură mai mică, acțiunea acestuia este slabă, iar dacă temperatura mediului ambiant este scăzută, se poate produce înghețarea apei în radiatorul aerotermei.

Încălzirea remorcilor autobuzelor articulate se face cu o instalație de încălzire independentă și controlată de la postul de conducere.

Autobuzele urbane și interurbane nu sînt dotate cu instalații speciale de condiționare a aerului, aerisirea salonului cu aer proaspăt realizîndu-se prin geamurile reglabile laterale, prin prizele de ventilație din plafon și prin ventilatoarele aerotermelor instalației de încălzire.

Capacele de aerisire din plafon se pot fixa în trei poziții : ridicat din față, spate sau orizontal, fapt care influențează debitul și direcția de orientare a aerului.

În cazul aerisirii prin ventilatoarele aerotermelor se decuplează sursa de căldură (închizîndu-se robinetele), astfel încît ventilatoarele aerotermelor introduc aer rece în spațiul salonului.

La cerere, unele autobuze sînt prevăzute cu o instalație de aer condiționat cu priză de aer, reglabilă la fiecare scaun.

11.2. Întreținerea caroseriei

Operația de întreținere a caroseriei constă în verificarea aspectului exterior, spălarea interioară și exterioară.

Spălarea și curățarea generală se fac conform normativelor de întreținere, iar retușarea vopselei se efectuează în aceeași nuanță cu cea originală.

După un parcurs de 280 000 km este necesară refacerea stratului de protecție, atît la șasiu, cît și la caroserie, sub podea.

Ușile pentru pasageri necesită, de asemenea, unele lucrări de întreținere, cele mai complexe constînd în: controlarea etanșeității instalației pentru acționarea ușilor; reglarea închiderii corecte a canaturilor ușilor; ungerea și verificarea lagărelor de sprijin.

Reglarea închiderii ușilor se face prin alungirea tijelor cilindrilor din șurubul lagărului inferior, în cazul ridicării pe verticală.

Întreținerea instalației de încălzire se efectuează periodic și cuprinde următoarele verificări: modul de funcționare a agregatelor de încălzire; etanșitatea instalației; starea canalelor de reglare a aerului (la autobuzele IKARUS), controlîndu-se să nu fie infundate.

Pe timpul verii, robinetele conductelor spre aeroterme trebuie închise și trebuie eliminată apa din acestea, cu scopul de a proteja instalația contra coroziunii.

11.3. Repararea caroseriei

Din constatările practice se remarcă sensibilitatea caroseriilor autoportante la circulația pe drumuri de categorii inferioare și la suprasarcină (chiar și de scurtă durată), materializată prin ruperea unor elemente ale carcasei caroseriei, foarte frecventă în zona punții-față la punctele de raccordare a ansamblului punții cu cadrul caroseriei, în special, pe partea stîngă, unde sînt cumulate și solicitările datorate sistemului de direcție.

ATENȚIE! Se constată, de asemenea, influența exercitată de modul de funcționare a amortizoarelor și supapelor suspensiei asupra defecțiunilor apărute la caroserie.

Ușile autobuzelor urbane cu două canaturi sînt mult mai practice, decît cele cu patru canaturi. În ceea ce privește mecanismul de acționare a ușilor, numărul cel mai mare de defecțiuni apare ca urmare a funcționării necorespunzătoare a electrovalvei Ev 4, a cărei siguranță în exploatare este mică.

Pentru repararea carcasei caroseriei autoportante se fac următoarele recomandări.

Pentru suduri la carcasa caroseriei se va folosi pe cît posibil procedeul de sudură în mediu de gaz protector (în special de CO₂) dar este satisfăcător și procedeul de sudură electrică cu curent continuu, cu electrozi corespunzători materialului și grosimii profilelor sudate. Elementele rupte ale

carcasei se vor înlocui, evitându-se sudarea acestora. Se recomandă respectarea dimensiunilor și a poziției inițiale a elementelor, pentru a nu schimba distribuția eforturilor pe ansamblul carcasei.

După fiecare reparație a carcasei (mai ales în cazul unor avarii), se recomandă verificarea dimensiunilor mai importante și în special a celor de racordare a diferitelor echipamente componente ale autobuzului (indicate pe desenul de execuție).

Îmbrăcămintea de tablă deteriorată se înlocuiește; grosimea tablei folosite trebuie să fie identică cu cea inițială. Încălzirea tablei pentru îndreptare se face pe o suprafață cit mai mică. Înaintea începerii reparației, se demontează subansamblurile, părțile din sticlă, ornamentațiile dimprejurul părții avariate, atrăgându-se atenția asupra îndepărtării instalației electrice din zonele în care se află, pentru a nu se arde.

11.4. Repararea mecanismului de acționare a ușilor

Construcția relativ simplă a elementelor componente ale mecanismului de acționare a ușilor nu pune probleme tehnice la reparare. Defecțiunile care apar la cilindrii de acționare se datoresc manșetelor de etanșare; cele uzate se înlocuiesc. După montarea cilindrului de acționare, se verifică etanșeitarea și funcționarea acestuia, în ambele sensuri, la o presiune de 8 daN/cm^2 .

Defecțiunile cele mai frecvente ale ventilelor electropneumatice sînt: deteriorarea garniturilor de etanșare; pierderea elasticității arcurilor de presiune; arderea bobinelor de curent. Repararea constă în înlocuirea pieselor deteriorate. După montare, se verifică etanșeitarea și modul de funcționare, la un stand de probă. În timpul verificării nu trebuie să existe pierderi de aer.

Echipamentul electric al autobuzelor se compune din sursele și consumatorii de energie electrică și cablajul de legătură dintre acestea. Din punct de vedere funcțional, sursele de energie și consumatorii se grupează în următoarele grupe de instalații : de alimentare, de pornire, de iluminare și semnalizare, de comandă și auxiliare.

Tensiunea nominală de funcționare a echipamentului electric este de 24 V. Energia electrică este furnizată de un alternator prin intermediul a doi acumulatori de 12 V, legați în serie.

Echipamentul electric al autobuzelor utilizează pentru realizarea legăturilor un singur conductor, celălalt fiind masa metalică a autobuzului, polul negativ fiind legat la masă.

12.1. Construcție și funcționare

Deosebiri între schemele instalațiilor electrice ale autobuzelor prezentate în această lucrare sînt neînsemnate, constînd în introducerea unor aparate în plus la un tip de autobuz la altul.

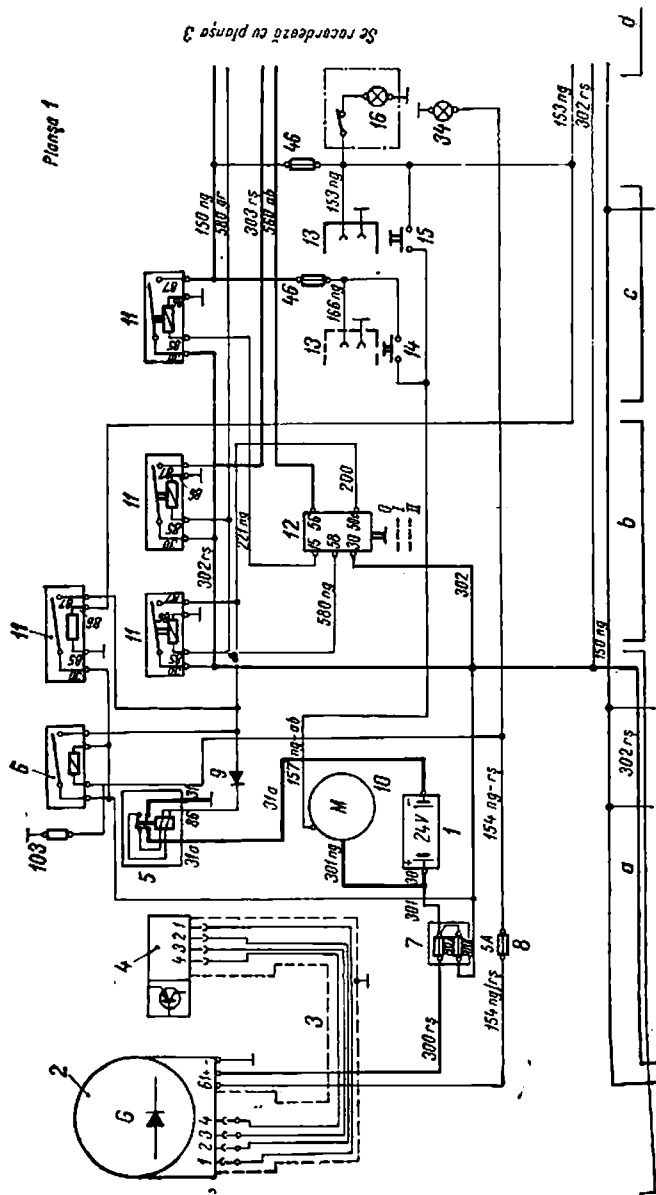
În fig. 12.1 este prezentată schema instalației electrice a autobuzului ROMAN 112 UD. Conductorii electrici (la toate tipurile de autobuze) sînt colorați și marcați cu un număr, în acest fel identificîndu-se mai ușor legăturile dintre diferitele părți componente.

Avînd în vedere multitudinea de probleme existente la echipamentul electric, se consideră utilă prezentarea doar a acelor care au un grad de complexitate mai mare și care, după defectare, pot fi reparate. Datele prezentate în continuare sînt valabile pentru toate tipurile de autobuze, ROMAN, IKARUS și SKODA, dacă nu se fac mențiuni speciale.

12.1.1. Instalația electrică de alimentare. Are rolul de a asigura energia electrică consumatorilor autobuzului și cuprinde : bateria de acumuloare, generatorul de curent electric (alternatorul), releul regulator de tensiune, și întrerupătorul bateriei-masă.

În fig. 12.5 este prezentată instalația de alimentare a autobuzelor IKARUS. Cea a autobuzelor ROMAN (v. fig. 12.1, a) cuprinde aceleași elemente componente mai puțin ampermetrul, iar întrerupătorul bateriei-masă are altă construcție.

Bateriile de acumuloare. Autobuzele ROMAN, IKARUS și SKODA sînt echipate cu cîte două baterii de acumuloare cu plăci de plumb, legate în serie avînd următoarele caracteristici : tensiunea nominală 12 V, capacitatea 180 A.h.



Se recomandă cu planșa 2

Fig. 12.1 Instalația electrică a autobuzului Roman 112 U10 ;

1 - bateria de acumulare; 2 - alternator AVF; 3 - cablu de conexiune; 4 - regulator de tensiune; 5 - întrerupător bateri-masă; 6 - releu tip 1817; 7 - cutie cu siguranțe 80A; 8 - cutie cu siguranțe cu doi poli; 9 - diod redresoare; 10 - demaror; 11 - releu tip 1818; 12 - comutator principal; 13 - priză cu un poli; 14 - buton pornire demaror; 15 - buton pornire demaror din spate; 16 - lampă cu întrerupător; 17 - aparat indicator temperatură; 18 - transmisător temperatură; 19 - aparat indicator nivel combustibil; 20 - transmisător nivel combustibil; 21 - lampă centrală semnalizare avarii; 22 - indicator presiune ulei; 23 - manometru ulei; 24 - transmisător presiune ulei; 25 - întrerupător pneumatic; 26 - vitezometru; 27 - buton avertizare acustică; 28 - claxon; 29 - releu semnal direcție; 30 - lampă de control ventilație; 31 - releu pentru lumini de învecșare; 32 - lampă sonantă față stînga; 33 - întrerupător axial; 34 și 35 - lămpi de control roșii; 36 - întrerupător pneumatic stop; 37 - lampă de control pentru lumini de învecșare; 38 - buton comandă ușă I; 39 - buton comandă ușă II; 40 - întrerupător ușă; 41 - electrovalvă; 42 - lampă luminată seră; 43 - diod de protecție T407; 44, 45 și 46 - cutii de siguranțe cu șase poli; 47 - instalație de încălzire; 48 - agregat încălzire suplimentară; 49 - întrerupător; 50 - motor ștergător de parbriz; 51 - electropompă apă; 52 - buton comandă ușă I; 53 - plafonier; 54 - far ceață; 55 - far stînga; 56 - far dreapta; 57 - lampă de control albastră; 58 - corp combinat pentru luminat spate; 59 - corpură luminată pentru iluminat; 60 - vibrator electroacustic; 61 - buton de avertizare; 62 - iluminare număr traseu; 63 - buton pentru fida de motor; 64 - întrerupător pneumatic; 65 - ventil electro-magnetic; 66 - întrerupător pentru fida de motor la peler; 67 - întrerupător termostat; 68 - diod redresoare 7A.407; 69 - cuplaj electromagnetic ventilator; 70 - lampă semnalizare tor far mare napoi; 71 - uronometr electric; 72 - traductor pentru înțometru; 73 - traductor pentru vitezometru electric; 74 - conector termometric; 75 - lampă semnalizare direcție față dreapta; 76 - buton comandă ușă III; 77 - instalația de alimentare - pornire; 78 - comutatorul principal c - comandă pornire motor; d - aparat bord; e - circuite de avertizare; f - vitezometru electric; g - avertizor acustic; h - comandă ușă; i - înclizire; m - ștergător hidraulic; n - înclizire; o - faruri ceață; p - lămpi poziție și număr; s - post taxator; t - instalații auxiliare; u - negru; v - roșu; w - alb; x - verde; y - galben; z - verde.

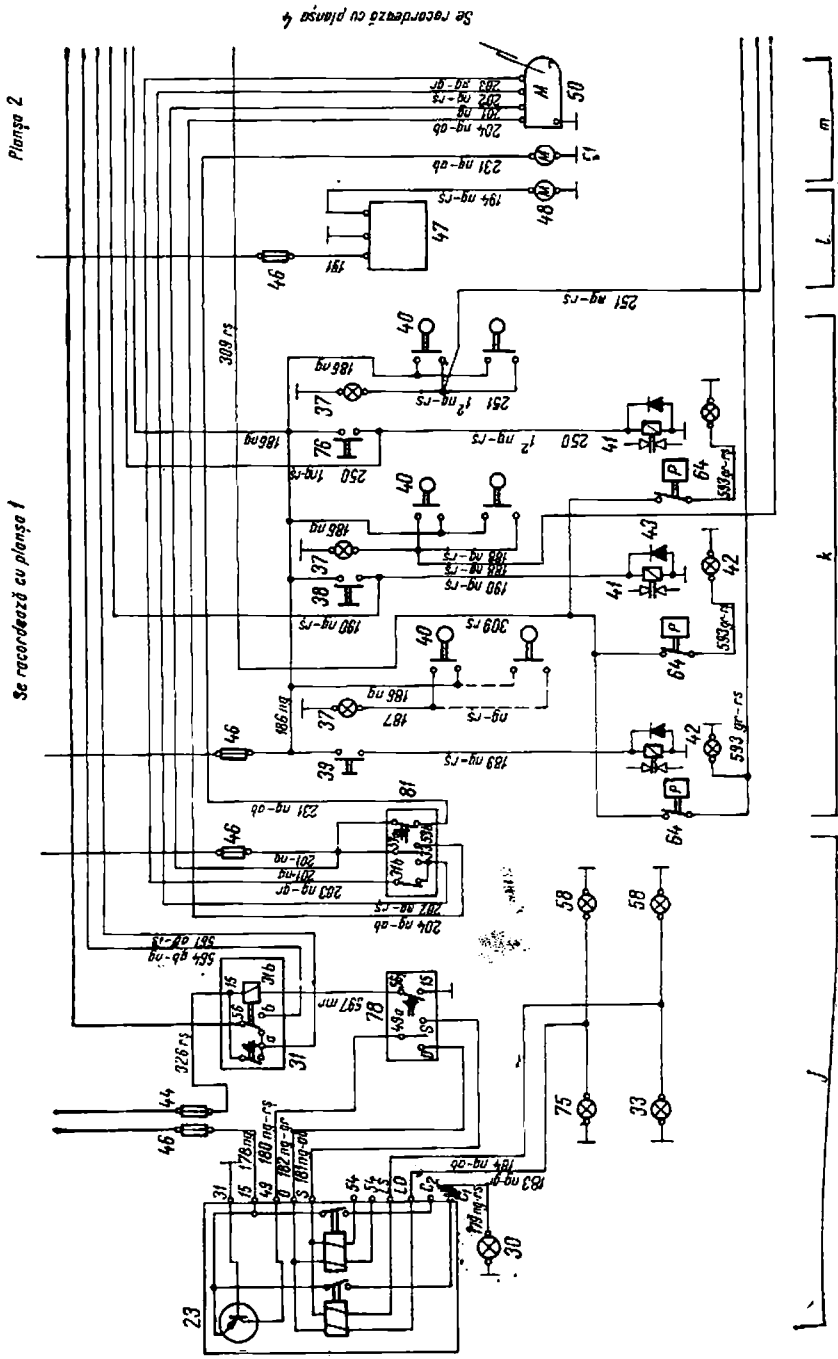
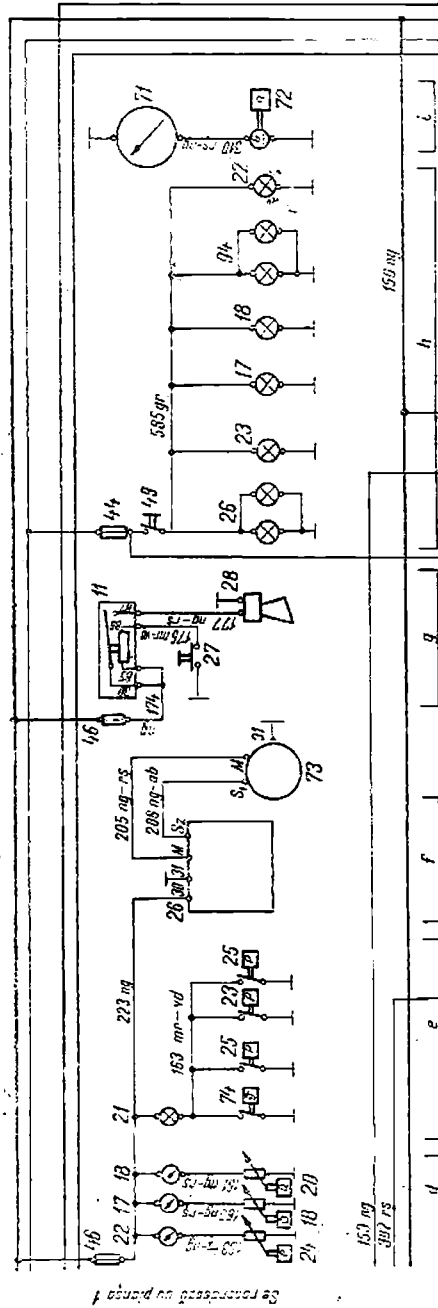


Fig. 12.1, 2

Plansa 3



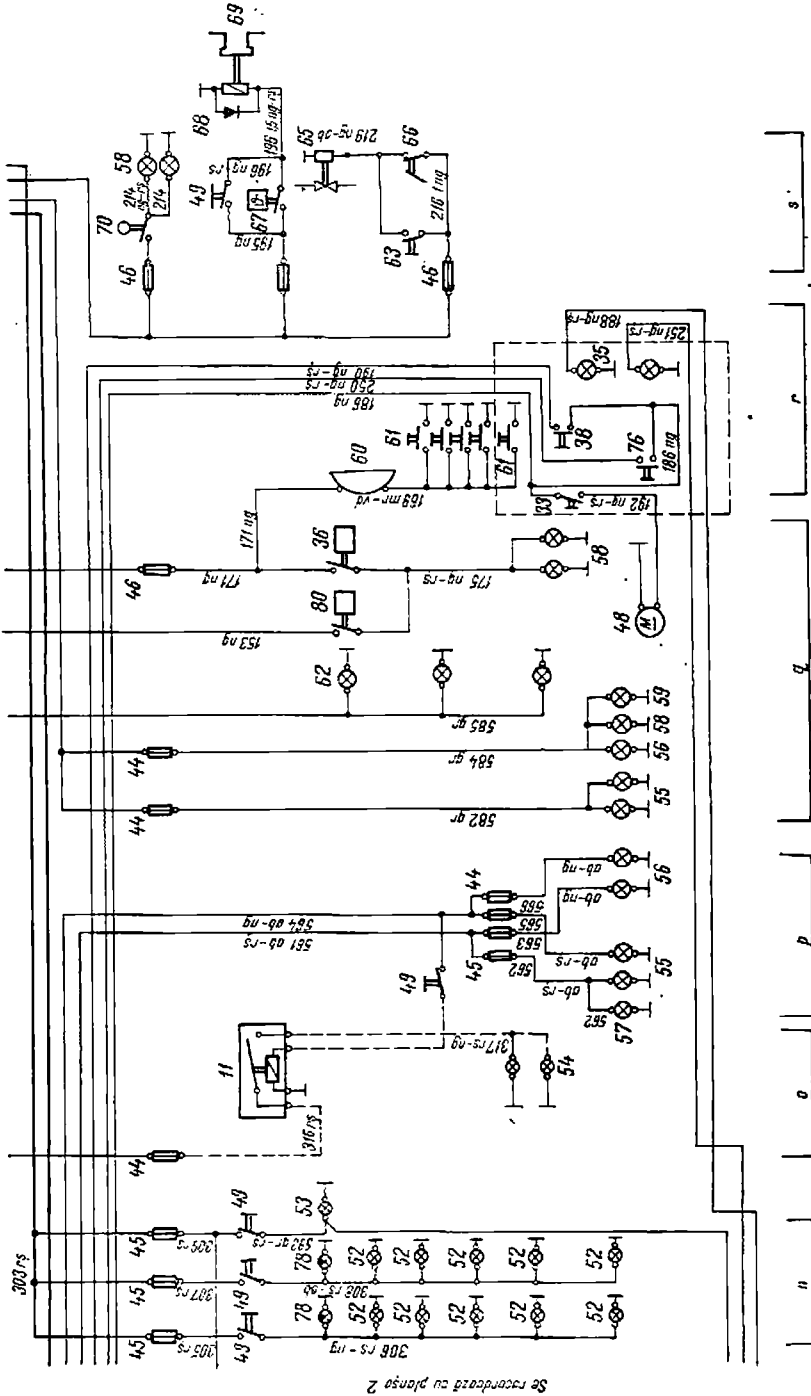
Se recordează cu planșa 1

Se recordează cu planșa 4

Fig. 12.1. 3

Planșa 4

Să racordează cu planșa 3



Să racordează cu planșa 2

Fig. 12.1. 4

Înterupătorul baterie-masă. Asigură întreruperea circuitului de alimentare al automobilului în timpul staționării pentru a proteja instalația de securitate.

Înterupătorul baterie-masă tip 6710 (fig. 12.2), folosit la unele dintre autobuzele ROMAN, are două poziții de lucru: conectat, poziția când tija este împinsă în jos și rotită în poziție orizontală realizându-se contactul între baterie și instalație; deconectat, poziția 3, când tija este scoasă și se află în poziție verticală.

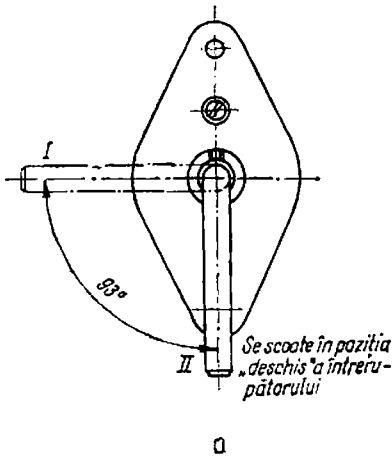
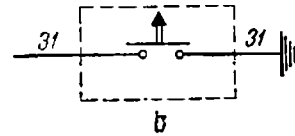


Fig. 12.2. Înterupător baterie-masă



Schema instalației electrice a autobuzului ROMAN 112 UD cu întrerupător baterie-masă electromagnetic tip 6711 este prezentată în fig. 13.1, a. Cu motorul oprit și comutatorul principal pe poziția „O”, fără cheie de contact, întrerupătorul este deconectat. La introducerea cheii de contact, prin apăsare de către conducătorul auto, are loc conectarea întrerupătorului baterie-masă 7, sub comanda releului 16 I, asigurându-se alimentarea instalației cu energie electrică.

Aceasta este conectat și în situația când comutatorul principal se află pe poziția I sau 2, comanda fiindu-i transmisă prin releele 16 II și, respectiv, 16 III. În timpul funcționării motorului (indiferent de poziția sau existența cheii în comutatorul principal) intră în funcțiune releul 16 IV, care menține conectat circuitul baterie-generator de curent pentru a asigura protecția generatorului, care nu trebuie să lucreze fără baterie.

Cu întrerupătoare electromagnetice asemănătoare sînt prevăzute și instalațiile electrice ale autobuzelor IKARUS și SKODA. Întrerupătoarele trebuie să asigure trecerea unui curent de 180 A în stare cuplată.

Generatorul de curent electric AVF-VG 751 S. Este un generator de curent alternativ trifazat cu autoredresor (redresor încorporat în carcasa generatorului), cu indusul pe stator și inductorul pe rotor. Se folosește la autobuzele IKARUS și ROMAN și se caracterizează prin: tensiune nominală 24 V, curentul maxim 70 A, puterea max 1 500 W. Este de con-

strucție clasică (fig. 12.3) închisă și autoventilată. ceea ce îi conferă o mare siguranță în funcționare și o încărcare satisfăcătoare chiar și la turații reduse ale motorului. Aerul de răcire refulat în generator prin orificiul capacului 18 este trecut printr-un filtru.

Părțile principale ale alternatorului sînt : statorul, rotorul și sistemul de redresare.

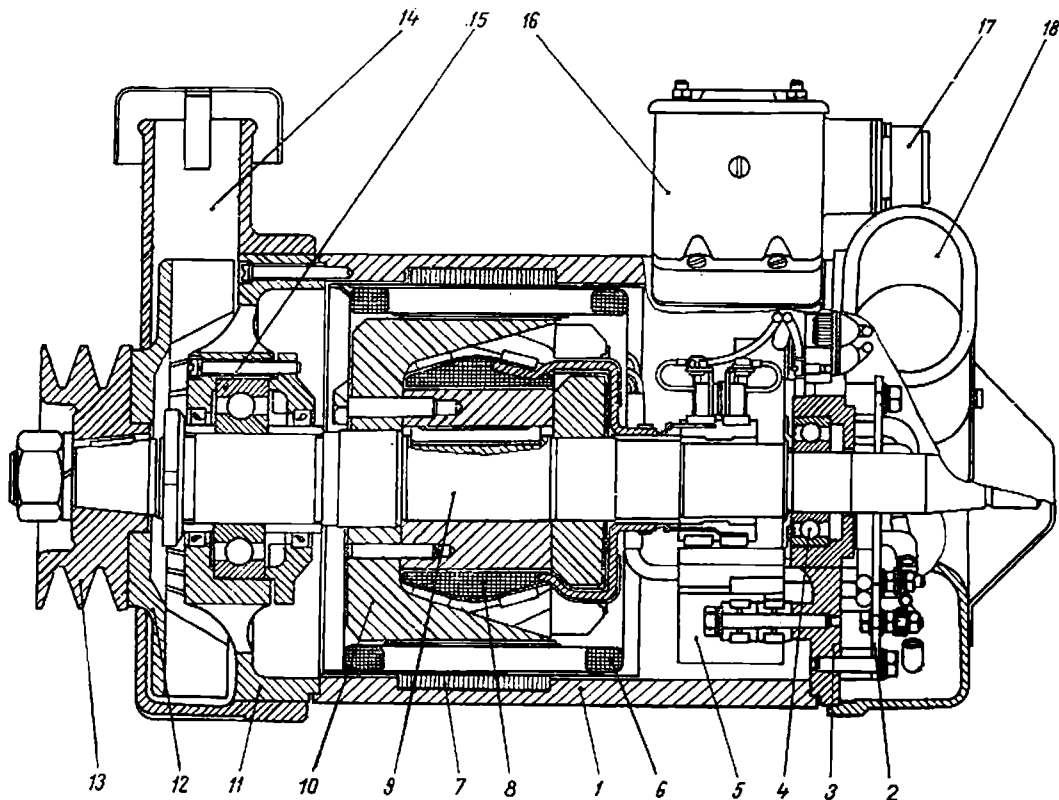


Fig. 12.3. Generatorul de curent electric AVF VG 751 S :

1 - carcasa statorului; 2 - placă izolatoare; 3 - scut posterior; 4 și 15 - rulmenți; 5 - suportul diodelor; 6 - bobinajul statorului; 7 - tole; 8 - bobinajul rotorului; 9 - axul alternatorului; 10 - pol cu gheare; 11 - scut anterior; 12 - ventilator; 13 - roată de antrenare; 14 - clopot de protecție; 16 - cutia cu borne; 17 - priză; 18 - capac de ventilație.

Statorul, fixat în carcasă, este construit dintr-un pachet de tole de formă inelară, în care este așezată o înfășurare trifazată cu legături în triunghi, cu capetele legate la sistemul de redresare.

Rotorul, cu 12 poli-gheare, închide, între aceștia, înfășurarea de excitație coaxială 8, terminată cu două capete legate la perile colectoare, fixate pe scutul posterior 3 și puse în legătură cu bornele (+) și (-) ale alternatorului. Se sprijină pe doi rulmenți montați în scuturile anterior și posterior.

Sistemul de redresare a curentului alternativ în curent continuu este format dintr-o punte trifazată cu diode: trei pozitive D_2 și trei negative D_1 , avînd legăturile cu bobinajul statorului ca în fig. 12.5, a.

Alternatorul își produce singur curentul de excitație datorită unui flux remanent în rotor, folosind cele trei diode D_3 , legate la borna 61. Condensatoarele C_1 și C_2 servesc la deparazitarea generatorului și sînt amplasate în cutia cu borne. Între bornele (-) și 61 se montează o lampă de control de 24 V/5 W (sau 24 V/2 W), în paralel cu o rezistență de 82 Ω /20W.

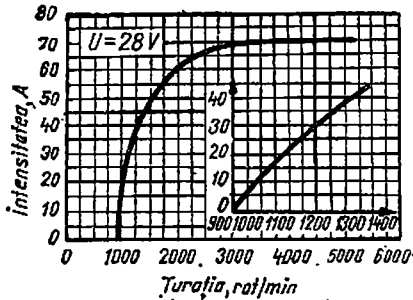


Fig. 12.4. Caracteristica generatorului de curent alternativ AVI-VG 751 S.

Caracteristicile generatorului de curent AVF sînt prezentate în fig. 12.4.

Releul regulator de tensiune tip KF 751 S. Cuplat cu generatorul de curent electric AVF-VG 751 S, servește la reglarea tensiunii acestuia, precum și la limitarea supratensiunilor. Elementele componente și schema de conexiuni a releului regulator KF 751 S este prezentată în fig. 12.5, b.

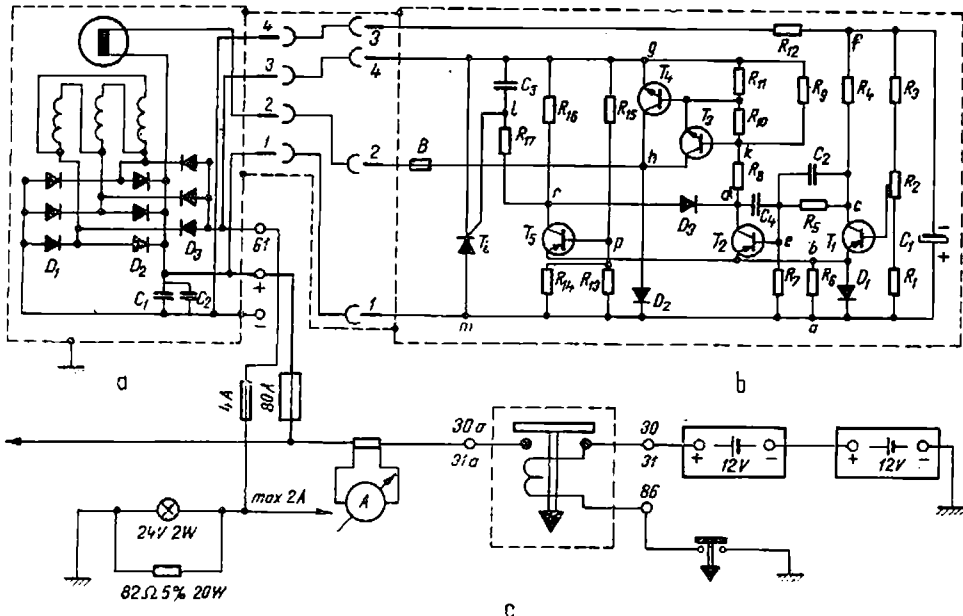


Fig. 12.5. Instalația electrică de alimentare a autobuzelor IKARUS;

a - schema generatorului AVF VG 751; b - schema regulatorului de tensiune KF 751 S; c - bateria de acumuloare și întrerupătorul bateriei-masă; R_1 (750 Ω , 0,5 W); R_2 (680 Ω , P8101); R_3 (1,8 k Ω , 0,5 W); R_4 (680 Ω , 2 W); R_5 (15 k Ω , 0,25 W); R_6 (1,1 k Ω , 0,6 W); R_7 (56 k Ω , 0,25 W); R_8 (620 Ω , 2 W); R_9 (1,6 k Ω , 0,25 W); R_{10} (1,1 k Ω , 0,25 W); R_{11} (82 Ω , 0,25 W); R_{12} (10 Ω , 1 W); R_{13} (1,1 k Ω , 0,25 W); R_{14} (1,5 k Ω , 0,25 W); R_{15} (2 k Ω , 0,5 W); R_{16} (330 Ω , 1 W); C_1 (40 μ F, 75 V); C_2 (47 nF, 100 V); C_3 (330 nF 63 V); C_4 (1 nF, 100 V); T_1 și T_2 (2 N 2905 A Texas sau BC 212); T_3 (BDY 13 C sau BDY 13D sau BD 2-1 A); T_4 (2SC 68 LA sau BUY 20 Texas sau 2N 3055); T_5 (2N 2905 A Texas); D_1 (ZL 8,2 intermetal sau BZY 8 E 1); D_2 (SY 103 sau SYK 0,3 RFT); D_3 (BAY 41); T_{11} (2N 685, sau T_{12} N 200 COB AEG).

Reglarea tensiunii alternatorului se obține prin tranzistorul T_3 conectat în serie cu bobinajul de excitație, iar protejarea de supratensiuni este tiristorizată. Cu ajutorul tiristorului T_1 se scurtcircuitează generatorul prin redresoarele auxiliare independente de baterie, în cazul unor virfuri trecătoare de tensiune. Toate bornele sînt racordate într-o priză, prin intermediul căreia se conectează cu generatorul.

12.1.2. Instalația electrică pentru pornire. Are rolul de a asigura rotirea arborelui cotit și motorului, cu ajutorul unui motor electric (demaror), la pornire. Instalația cuprinde: demarorul, contactul de pornire și conductorii de legătură cu bateria de acumuloare.

Demarorul tip IM 23 (AVF) fig. 12.6). Este folosit pentru pornirea motoarelor RABA — MAN și se compune din următoarele părți principale: statorul 8; rotorul 1; mecanismul de cuplare 3, compus dintr-un cuplaj cu lamele limitator de forță și un electromagnet de anclanșare 6, format dintr-un înfășurare în serie și o înfășurare în derivație, de menținere; clichetul de sprijin al întrerupătorului magnetic 7.

Schema electrică a demarorului este dată în fig. 12.7. La acționarea butonului (START) 1, montat pe tabloul de bord, se alimentează cu curent bobina de anclanșare 3 și bobina electromagnetului 2, iar cîmpul magnetic creat închide contactul A, introducînd în circuit bobina de menținere 4 și înfășurarea de excitație 5. Cîmpul magnetic creat de polii statorului imprimă rotorului o mișcare de rotație, concomitent cu o deplasare axială, în urma căruia contactul B se închide, iar înfășurarea de excitație este alimentată direct de la bornele bateriei de acumuloare, dezvoltînd întreaga putere.

Demarorul tip IM 23 are următoarele caracteristici: tensiunea nominală 24 V, puterea 6 CP. La o tensiune de 8,92 V asigură un cuplu (bloct) de 7,8 daN·m.

12.1.3. Instalația de iluminare și semnalizare. Autobuzele descrise sînt echipate cu o instalație de iluminare și semnalizare, care le asigură deplasarea, în deplină siguranță, pe drumurile publice ziua, noaptea și în condiții deosebite. Instalația de iluminare și semnalizare cuprinde corpuri de iluminat cu becuri electrice, conductori electrice, întrerupători și comutatori, siguranțe etc.

Instalația de iluminare. Cuprinde iluminatul exterior, iluminatul interior și aparatura de comutare.

Iluminatul exterior cuprinde farurile pentru drum, pentru ceață și pentru mersul înapoi, lampa pentru iluminarea spațiului motorului și lampa pentru iluminarea numărului de înmatriculare.

Farurile asimetrice, de construcție dreptunghiulară sau rotundă, sînt prevăzute cu două becuri — unul pentru lumina de întîlnire (faza mică) și de drum (faza mare) și celălalt pentru lumina de poziție. Aprinderea luminilor se face de la comutatorul central, iar schimbarea fazelor cu ajutorul întrerupătorului pentru semnalizarea direcției (montat pe coloana volanului), prin acționarea sa pe verticală.

Farurile pentru mersul înapoi se aprind atunci cînd autobuzul se deplasează înapoi, conectarea și deconectarea fiind asigurată de un întrerupător montat pe cutia de viteze.

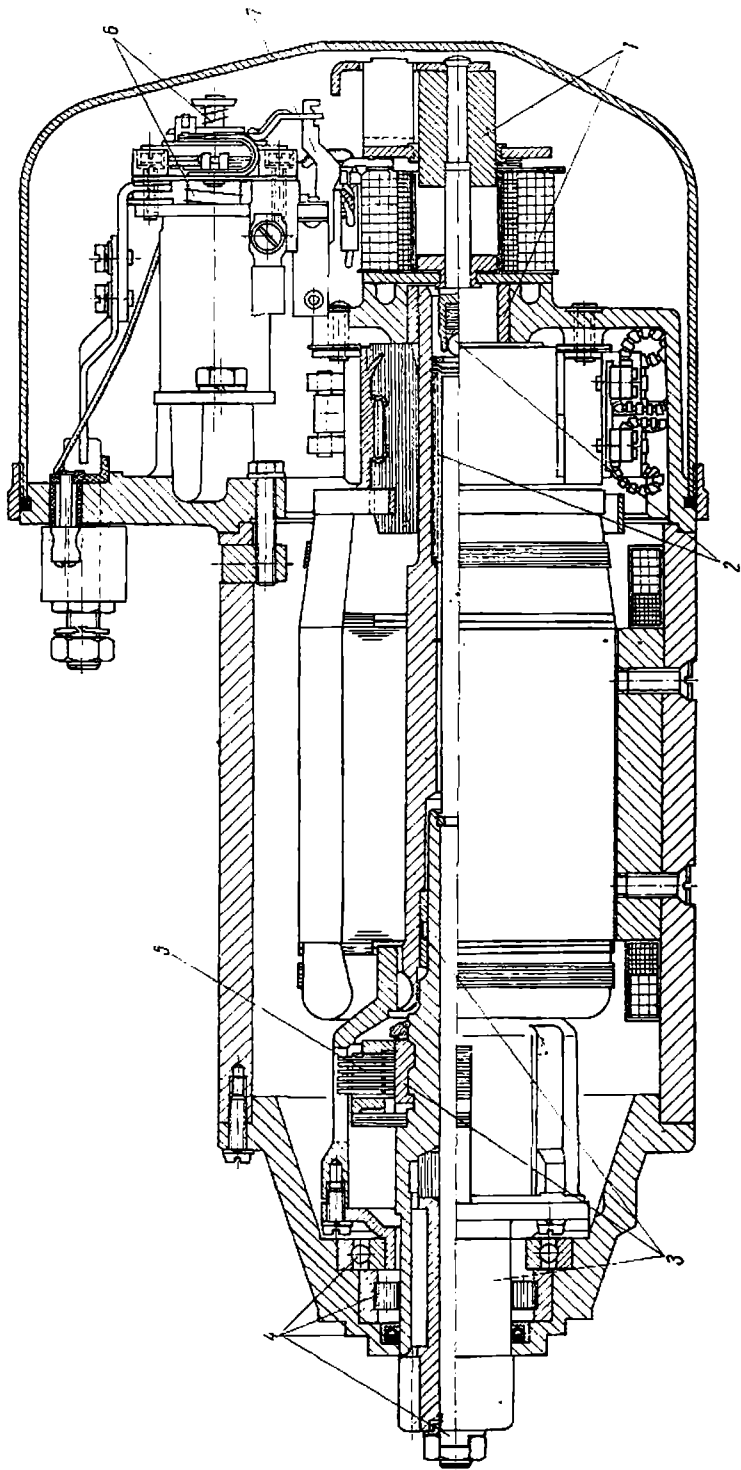
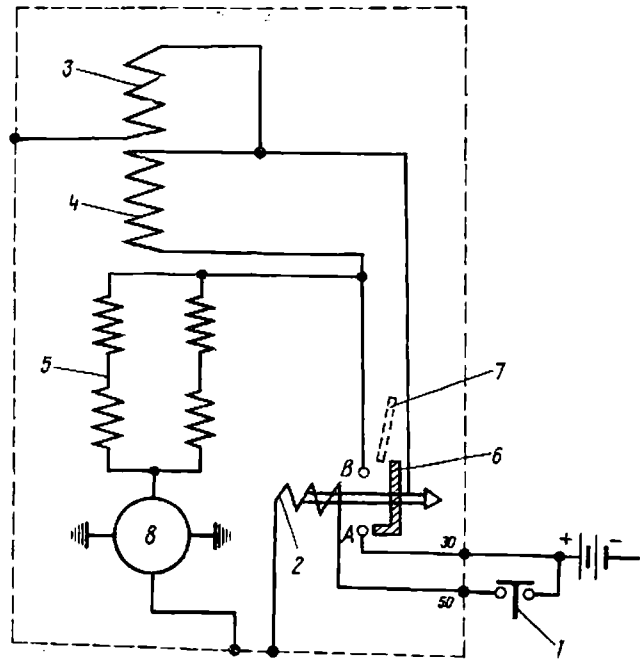


Fig. 12.6. Demarorul IM-23 (AVP) :

1 - axul rotorului; 2 - ansamblul mecanismului de cuplare; 3 - ansamblul mecanismului de angrenare; 4 - ansamblul piniunii de angrenare; 5 - ansamblul piniunii de angrenare; 6 - ventilatorul; 7 - ansamblul statorului; 8 - ansamblul statorului.

Fig. 12.7. Schema electrică a demarorului IM23 (AVF) :

1 - buton START; 2 - bobina electromagnetului; 3 - bobina de anclanșare; 4 - bobina de menținere; 5 - înfășurarea principală de excitație a demarorului; 6 - întrerupător magnetic-podbasculant; 7 - clichet de reținere; 8 - rotorul demarorului.



Lampa pentru iluminarea numărului de înmatriculare cu mai multe becuri se aprinde la conectarea luminilor de întâlnire, de poziție și de drum luminând numărul din spate.

Lămpile pentru iluminarea spațiului motorului au întrerupătorul montat pe corpul lămpii.

Iluminatul interior cuprinde: lămpi plafoniere, lămpi pentru iluminarea aparatajului de bord, lămpi pentru iluminarea spațiului ușilor, lămpi pentru scări, lămpi de control, lămpi pentru semnalizarea coboririi.

Lămpile plafoniere, de forme și mărimi diferite, echipate cu câte două becuri, asigură iluminatul interior al autobuzului. Aprinderea acestora se face pe secțiuni, din întrerupătoare montate la bordul autobuzului, cea care iluminează spațiul șoferului fiind separată.

Lămpile pentru iluminarea aparatajului de bord se aprind la conectarea luminilor de întâlnire și de drum.

Lămpile de control sînt montate grupat pe tabloul de bord și semnalizează modul de funcționare, poziția sau apariția unor avarii la agregatele din construcția autobuzului pe care le supraveghează. Pentru o mai ușoară supraveghere și identificare sînt vopsite în diferite culori. Conectarea și deconectarea lămpilor este asigurată de comutatoare cu contacte ajutătoare.

Lămpile pentru iluminarea spațiului ușilor sînt montate în cutiile mecanismului de acționare a ușilor. În poziție conectată, becurile se aprind la deschiderea ușilor și se sting la închidere. Conectarea și deconectarea este realizată automat de către contactul montat pe cilindrii de aer.

Lămpile de semnalizare a coboririi (la ROMAN, IKARUS 260 și 280) sînt montate pe cutia mecanismului de acționare a ușilor și la postul de taxare și permit semnalizarea intenției de coborire. Becurile lămpilor se aprind la apăsarea butoanelor montate în dreapta ușilor și la încasator.

Aparatura de comutare permite conectarea și deconectarea instalației de iluminare la sursa de energie, în componența acesteia intrînd comutatorul central, butonul de pornire, butonul de acționare a ușilor, diferite întrerupătoare, precum și releul pentru schimbarea fazelor.

Comutatorul central asigură următoarele cuplări :

— poz. 0 apăsat — cuplarea, prin întrerupătorul general, a întregii instalații electrice cu bateria;

— poz. 1 — conectarea sistemelor de iluminare interioară, indicator traseu, lămpi de poziție față și spate, lămpi scară, lampă șofer;

— poz. 2 — lumină de drum;

Butonul de pornire și butoanele de acționare a ușilor, montate în diverse puncte, permit racordarea circuitelor la sursa de energie electrică, la apăsarea acestora.

Instalația de semnalizare. Permite avertizarea, prin semnale optice sau sonore, a autovehiculelor sau pietonilor despre poziția sau intenția de deplasare a autobuzului.

Instalația de semnalizare optică este grupată astfel :

— aparatura de semnalizare a direcției de mișcare, compusă de obicei din lămpi de semnalizare direcție față și spate, releu de semnalizare electronic cu memorie mecanică (tip 4 250) și un comutator de semnalizare, montat pe coloana volanului;

— aparatura de semnalizare a frinei, formată din lampa de stop și un comutator montat în circuitul de frînă de serviciu și frînă de motor.

Semnalizarea acustică se realizează cu un claxon (electromagnetic cu vibrații) pentru exteriorul autobuzului, comandat printr-un buton montat pe volan, și cu sonerii de semnalizare pentru călători.

12.1.4. Instalația de comandă și instalațiile auxiliare. Aceste instalații deservesc diferitele agregate cu care sînt dotate autobuzele.

Instalația de comandă se folosește pentru comanda ușilor, frinei de mină, ambreiajului, pentru cuplarea ventilatorului, precum și a instalației electrice pentru ștergătorul și spălătorul de parbriz (v. fig. 12.1).

Instalațiile auxiliare deservesc aparatele electrice pentru ventilație și climatizare, stația de radioficare etc.

12.2. Întreținerea instalației electrice

Referitor la întreținerea echipamentului electric se fac următoarele recomandări : echipamentul electric trebuie ferit de surse de lovituri mecanice și șocuri termice; evitarea corозиunilor și a contactelor slabe la

racordurile cablurilor și punctelor de conexiune, care măresc rezistența de trecere a curentului și au influențe negative asupra funcționării instalațiilor; fixarea corespunzătoare a conductorilor, pentru a preîntîmpina frecarea acestora de piesele învecinate; (înnădirile de conductori se fac numai în situații deosebite și trebuie să fie executate corect cu izolație corectă); folosirea numai a conductorilor de secțiunea prescrisă; repararea agregatelor importante ale echipamentului electric (baterie, generator, regulator de tensiune etc.) numai în ateliere specializate, dotate corespunzător.

ATENȚIE! Nu se admit reparații provizorii iar becurile arse, corpurile de iluminat și releele deteriorate se înlocuiesc.

12.2.1. Întreținerea bateriilor. Cu ocazia reviziilor tehnice, se verifică fixarea bateriilor pe suport și modul de conectare la instalație. Bornele și clemele cablurilor se curăță de oxizi, se ung cu vaselină și se string. Bateriile trebuie menținute permanent curate și uscate, orificiile dopurilor de aerisire desfundîndu-se dacă sînt înfundate.

Cu ocazia reviziilor tehnice, se verifică; nivelul electrolitului, cu ajutorul unui tub de sticlă gradat (fig. 12.8, a), acesta trebuind să fie cu 10—15 mm deasupra marginii superioare a plăcilor; densitatea electrolitului cu un densimetru cu pipetă (fig. 12.8, b); tensiunea fiecărui element, cu ajutorul unui voltmetru cu furcă (fig. 12.8, c), avînd grijă ca măsurarea să nu depășească 5 s.

Bateria este în stare bună și complet încărcată dacă în timpul măsurării tensiunea scade cel mult pînă la 1,7—1,8 V pe element (cu o diferență maximă între elemente de pînă la 0,1 V) și rămîne constantă timp de 5 s, iar densitatea electrolitului este de cca 1,28 g/cm³ cu o diferență maximă între elemente de 0,01 g/cm³).

Bateria este în stare bună dar descărcată, dacă tensiunea scade pînă la 1,4—1,7 V pe element (cu o diferență maximă între elemente de 0,1 V), rămînînd stabilă 5 s, iar densitatea electrolitului este cuprinsă între 1,21—1,22 g/cm³ (cu o diferență maximă între elemente de 0,01 g/cm³).

Bateria este în stare bună dar descărcată complet, dacă în timpul măsurării tensiunea pe element scade puternic pînă la 0,5—1,2 V, iar densitatea este de 1,12—1,18 g/cm³.

Bateria are unul sau mai mulți elemente scurtcircuitați, dacă elementii respectivi au o tensiune și o densitate mai mică decît ale celorlalți cu mai mult de 0,1 V și, respectiv, 0,01 g/cm³.

Bateria este descărcată și densitatea electrolitului este prea mare, dacă tensiunea scade la 1,3—1,4 V pe element, fiind instabilă timp de 5 s, deși densitatea electrolitului este de 1,26—1,28 g/cm³.

Bateria este complet scurtcircuitată cînd tensiunea tuturor elementelor scade repede la 0,5—0,8 V iar densitatea electrolitului este mai mică de 1,20 g/cm³.

De menționat că rezistența voltmetrului folosit trebuie să producă o descărcare cu un curent de o intensitate aproximativ aceeași cu cea necesară demarorului în momentul pornirii.

Încărcarea bateriilor de acumuloare. Se face diferit pentru bateriile de acumuloare formate și uscate (baterii formate și apoi uscate de fabrică) și cele încărcate și umede (formate, dar neuscate).

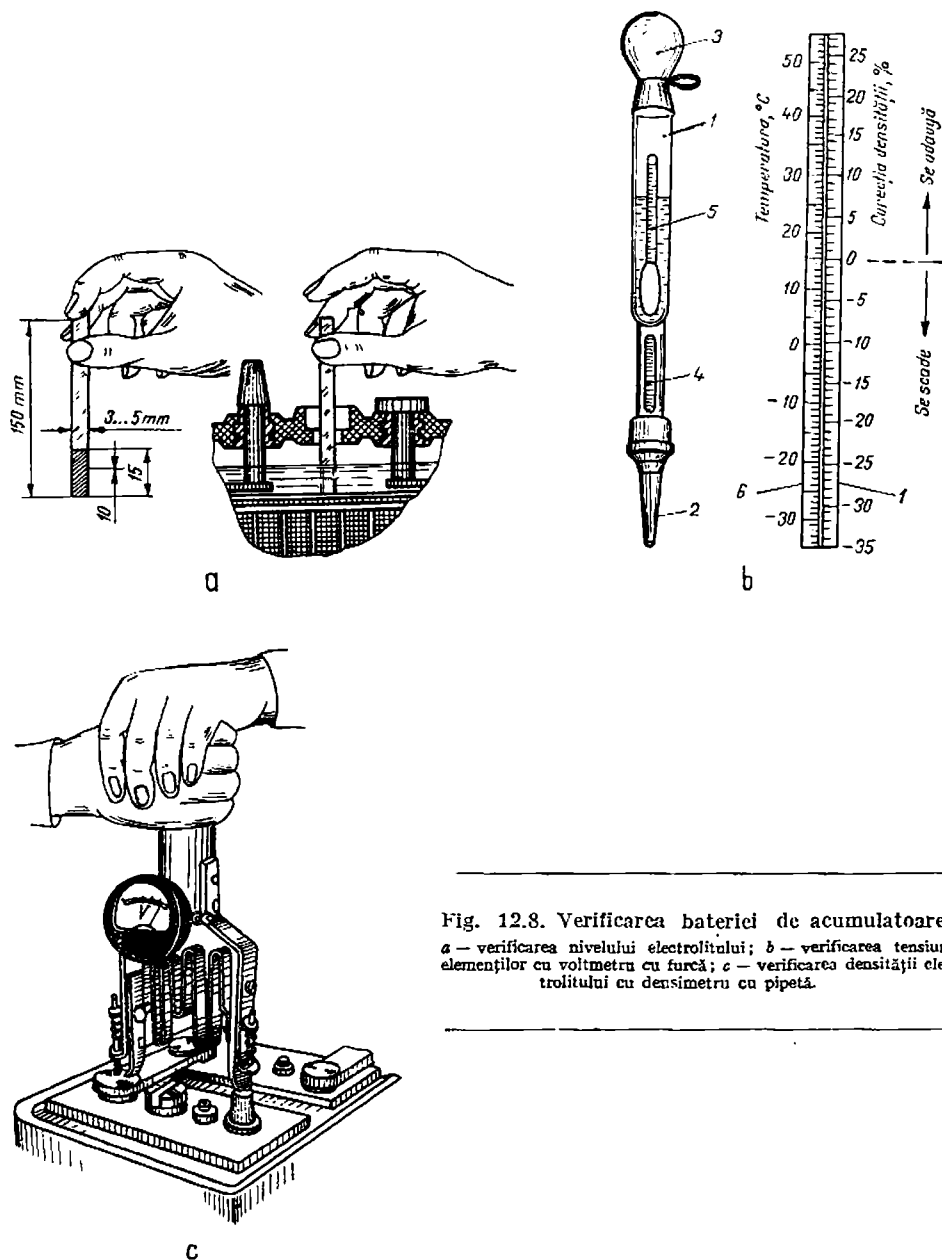


Fig. 12.3. Verificarea bateriei de acumuloare: a – verificarea nivelului electrolitului; b – verificarea tensiunii elementelor cu voltmetru cu furcă; c – verificarea densității electrolitului cu densimetru cu pipetă.

Bateriile de acumulare noi formate și uscate se încarcă în felul următor : se umple bateria cu electrolit cu densitatea de $1,285 \text{ g/cm}^3$, se lasă 3—5 ore, după care se încarcă la o sursă cu un curent cu intensitatea de 10—11 A, timp de maxim 10 ore; se descarcă cu un curent de 0,10 din capacitatea nominală pînă la 1,8 V pe element, după care se reîncarcă cu același curent; încărcarea se consideră terminată în momentul în care se degajă puternic gaze, temperatura electrolitului atinge 45°C , tensiunea pe element ajunge la 2,7—2,75 V, iar densitatea electrolitului la $1,28 \text{ g/cm}^3$.

În situații deosebite, încărcarea bateriei de acumulare se poate face direct pe autobuz, procedîndu-se în felul următor : se toarnă electrolit cu densitatea de $1,28 \text{ g/cm}^3$ la 15°C , se lasă 1—2 ore și se montează pe autobuz, urmărindu-se regimul de încărcare în primele 2—3 zile de mers.

Bateriile de acumulare noi formate și umede se încarcă astfel : se toarnă electrolit cu densitate de $1,26 \text{ g/cm}^3$ la 15°C pînă la nivelul prescripționat, se lasă 3—4 ore și se completează electrolitul; se încarcă cu un curent de 16—18 A, pînă cînd tensiunea fiecărui element ajunge la 2,7 V, după care se reduce curentul la 8—9 A, menținîndu-se constant pînă la încărcarea definitivă (aproximativ 30 ore).

Dacă în timpul încărcării, temperatura electrolitului depășește 45°C , atunci se micșorează intensitatea curentului, prelungindu-se corespunzător durata de încărcare.

ATENȚIE! — *Datele prezentate sînt valabile pentru bateriile de acumulare folosite la autobuze (capacitatea 180 A·h), în condițiile climatice din țara noastră.*

— *Pe timpul exploatării, completarea pînă la nivel se face numai cu apă distilată.*

12.2.2. Întreținerea generatorului de curent și a regulatorului de tensiune. Lucrările de întreținere sînt reduse ca volum, dar cu rol hotărîtor asupra duratei de serviciu. Cu ocazia fiecărei revizii tehnice, se verifică întinderea și starea curelelor trapezoidale de antrenare și ventilația generatorului, procedîndu-se la înlocuirea tubulaturii deteriorate, la stringerea bornelor și a cablajelor de legătură, la reglarea regulatorului de tensiune, precum și la curățirea suprafețelor.

ATENȚIE! *Este interzisă deconectarea alternatorului de baterie cu motorul pornit, precum și operații de sudură electrică pe autobuz cu alternatorul racordat în circuit (se deteriorează diodele punții redresoare).*

La fiecare 100 000 km parcursi alternatorul se demontează în vederea unei revizii generale, cu care ocazie se verifică și controlează, la un stand de probă, suprafața inelului colector și starea pereților, se ung lagărele și se schimbă inelele de etanșare.

Încărcarea bateriei este controlată în permanență prin becul de control, montat pe tabloul de bord al autobuzului. Dacă se observă o încărcare incorectă (becul se aprinde cu intermitență sau pentru puțin timp), trebuie depistată defecțiunea.

În primul rînd, se verifică întinderea curelelor de antrenare a alternatorului, cablajul dintre alternator și releul regulator, starea bornelor și a mufei de cuplare.

În al doilea rînd se înlocuiește releul regulator de tensiune cu un altul etalon (în bună stare de funcționare). Dacă, în urma acestei înlocuiri, situația revine la normal, releul regulator este defect și trebuie reparat. (În situații deosebite, în locul releului regulator se poate monta un bec de 24 W, legat între bornele 2 și 4 din fig. 12.5). Dacă încărcarea incorectă persistă, atunci defecțiunea se datorește alternatorului, care se va demonta și se va verifica la un stand de probă.

12.2.3. Întreținerea demarorului. Cu ocazia reviziilor tehnice, se verifică strîngerea bornelor bateriilor de acumuloare și ale demarorului, a șuruburilor de fixare pe motor, precum și starea conductorilor de legătură.

După fiecare 25 000 km parcuși se demontează de pe motor pentru revizie, cu care ocazie se verifică starea colectorului, a periilor de cărbune și a întrerupătorului magnetic. Totodată, se unge lagărul din partea acționării cu ulei de motor.

12.2.4. Reglarea farurilor. Verificarea și reglarea farurilor se face cu ajutorul aparatelor specializate sau în felul următor: se parchează autobuzul pe un platou orizontal, la 5 m distanță de un perete alb (fig. 12.9), pe care sînt marcate punctele de reglare *A* și *B*, situate în linie dreaptă la distanțe egale față de linia de mijloc a autobuzului, distanțate între ele cu o distanță *y* egală cu distanța dintre centrele farurilor și aflate la o distanță *x* față de sol, egală cu distanța de la sol la centrul farurilor.

În vederea reglării fazei lungi (fig. 12,9, *a*) se acoperă un far și se reglează celălalt, astfel încît restul fasciculului de lumină să cadă pe punctul de reglaj, după care se reglează identic și cel de-al doilea far.

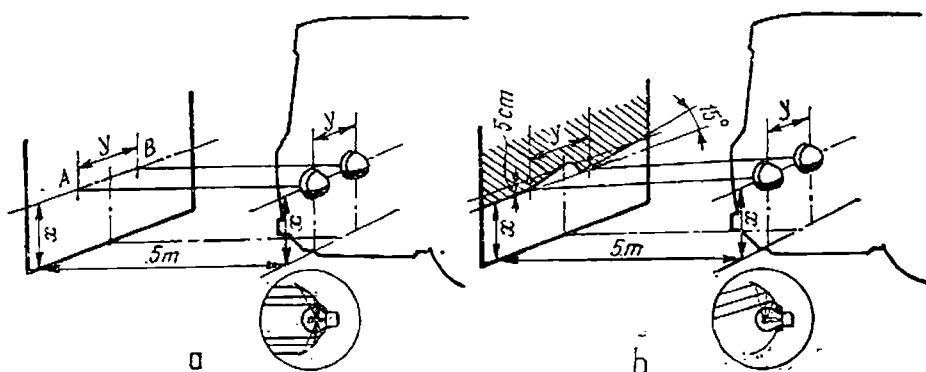


Fig. 12.9. Reglarea farurilor :
a — reglarea fazei lungi; *b* — reglarea fazei scurte.

În vederea reglării fazei scurte (fig. 12.9, *b*) se procedează în așa fel încît linia care delimitează suprafața întunecată de cea luminoasă să pornească din punctul aflat la 5 cm pe linia verticală ce trece prin punctul de reglaj, către dreapta, înclinată în sus cu 15° față de orizontală.

Utilizarea aparatului specializat pentru verificarea și reglarea farurilor are, incontestabil, avantaje mai mari, permițînd și măsurarea

intensității luminoase. Aparatul așezat în fața farului, pe o direcție paralelă cu axa longitudinală a autobuzului, urmărește ca centrul optic al farului să coincidă cu cel al lentilei aparatului.

12.3. Localizarea defecțiunilor și repararea instalației electrice

Aceste operații necesită un atelier special amenajat, cu aparatură și scule corespunzătoare și cu un personal instruit. Nu se admit improvizațiile, acestea contribuind la deteriorarea gravă a echipamentului electric.

12.3.1. Localizarea defecțiunilor și repararea generatorului de curent AVF VG 751 S. Acest generator are o durată de serviciu relativ mare, mai ales când este întreținut corect. Defecțiunile care apar mai frecvent

sînt: arderea diodelor punții redresoare, dezlipirea racordurilor și scurtcircuite în bobinajul rotorului.

Toate defecțiunile posibile ale unui generator care nu lucrează corect se manifestă prin același simptom: generatorul nu debitează curent.

Generatorul defect se demontează de pe autobuz, se spală în exterior și se încearcă pe un stand de probă tip ELKON SUPER (fig. 12.10) sau altul similar, care permite modificarea treptată a turației și măsurarea intensității și tensiunii curentului, mărimi aflate în următoarele rapoarte:

$$n = 900 \text{ rot/min}; I = 0 \text{ A}; U = (26 \dots 27) \text{ V};$$

$$n = 1\,600 \text{ rot/min}; I = 47 \text{ A}; U = (27 \dots 27,5) \text{ V};$$

$$n = 5\,000 \text{ rot/min}; I = 70 \text{ A}; U = (27,5 \dots 28,5) \text{ V}.$$

Alternatorul se montează pe standul de probă și se racordează, scurtcircuitîndu-se alternatorul prin legarea bornelor 2 și 4 (v. fig. 12.5). Curentul debitat este trecut printr-o rezistență de sarcină, iar mărimile acestuia se citesc pe aparatele de măsură. Dacă diferența între mărimile indicate mai înainte și cele măsurate este mare, alternatorul este defect.

În atelierile de specialitate pentru revizuirea generală și localizarea precisă a defecțiunii precum și pentru schimbarea elementelor defecte este necesară demontarea generatorului.

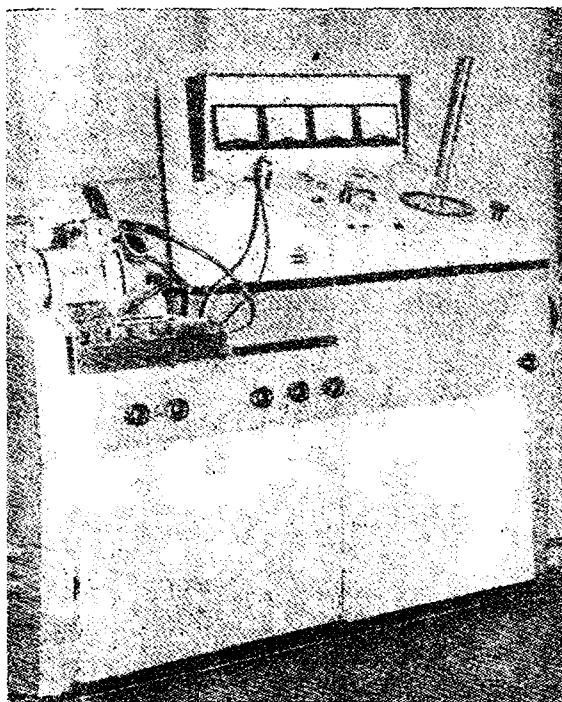


Fig. 12.10. Stand de probă ELKON SUPER 2.

Demontarea generatorului. Comportă următoarele operații: îndepărtarea capacului de ventilare și a piuliței de fixare; demontarea roții de antrenare, a capacului de protecție, a scutului din partea de antrenare, împreună cu ventilatorul, și a rulmentului și inelului de etanșare din scutul din partea de antrenare; demontarea periilor, cu cablurile de legătură, și a scutului din partea periilor, împreună cu rulmentul; după îndepărtarea piulițelor $M5 \times 1,5$ mm de suportul diodelor auxiliare, desfacerea cutiei cu borne și a șuruburilor de fixare; demontarea rotorului.

Îndrumar pentru localizarea și repararea defecțiunilor la rotor. Bobinajul rotorului se verifică dacă nu este scurtcircuitat la masă, scurcircuitat între spire sau dacă are intreruperi.

Verificarea bobinajului rotorului pentru depistarea scurtcircuitelor la masă se face aplicînd o tensiune de 220 V/50 Hz, printr-un bec de 100 W, între inelul colector și arborele rotorului. Aprinderea becului indică scurtcircuit la masă.

Verificarea bobinajului rotorului pentru depistarea scurtcircuitelor între spire sau a intreruperilor se face cu un ampermetru și o sursă de curent de 24 V. Cu bobinajul rotorului racordat la sursa de curent, se măsoară intensitatea curentului, care trebuie să fie de 1,6 A. Dacă intensitatea curentului este mai mare, înseamnă că există scurtcircuit între spirele rotorului, iar cînd este zero, bobinajul este intrerupt. Rezistența bobinajului în condițiuni normale de lucru este de 15 Ω .

Această verificare se poate face și cu alternatorul montat pe autobuz sau într-un circuit identic (v. fig. 12.5) în locul ampermetrului montîndu-se un voltmetru. Dacă tensiunea indicată este cea a bateriei de acumuloare, starea rotorului, a periilor și inelelor colectoare este bună.

Defecțiunea bobinajului de excitație se poate înlătura numai prin schimbarea bobinajului. Se dezlipesc capetele de pe inelele colectoare, după care se desfac șuruburile polului cu gheare din partea de acționare și se îndepărtează prin depresare. Se scoate bobinajul, se curăță miezul de fier și suprafața interioară a polului cu gheare de ghidare. Capetele bobinajului nou, așezat pe miezul de fier de formă circulară, se trag prin orificiile tablei de siguranță, după care se presează la loc piesa polară, respectîndu-se poziția marcată de uzina producătoare. Se strîng șuruburile și se asigură, după care se cositoresc capetele la inelele colectoare. Impregnarea bobinajului se face cu rășină sintetică EPOX, cu rotorul asamblat, după care se usucă.

Pentru bobinajul rotorului se folosește sîrmă de $\varnothing 0,65$ mm EMAIL, pentru generatorul folosit la autobuzele IKARUS și $\varnothing 0,6$ mm la cel folosit la autobuzele ROMAN.

Inelele colectoare deteriorate sau fisurate se înlocuiesc. După dezlipirea capetelor, bobinajul de excitație se extrage cu ajutorul unei prese. După presarea inelelor colectoare noi, se prelucrează colectorul la un diametru de 49,5 mm, cu o bătaie de maxim 0,03 mm. Apoi se cositoresc capetele bobinajului.

Rulmenții folosiți sînt tip 6307 — C3 pe partea periilor și 6205 în partea opusă.

Verificarea și repararea satorului. Scurtcircuitul la masă al bobinajului satorului poate fi verificat la o tensiune de 220 V/50Hz, printr-un bec de 100 W, montat între borna de fază și carcasă. Aprinderea becului indică scurtcircuit la masă.

Scurtcircuitele între firele bobinajului se pun în evidență numai cu alternatorul montat. La bornele 1 și 2 ale alternatorului se aplică o tensiune de 24 V ((borna 1 — polul pozitiv iar borna 2 — polul negativ). La rotirea rotorului cu o turație de 1 500 rot/min, se induce tensiune în sator. Dacă tensiunea alternativă, măsurată între bornele fazelor, arată o abatere de 5%, bobinajul este scurtcircuitat.

Se recomandă că în această situație să se schimbe carcasa, împreună cu bobinajul.

Verificarea și repararea punții redresoare. Diodele redresoare se verifică fără a fi demontate (fig. 12.11), schimbându-se polaritatea bateriei). Dioda redresoare este bună dacă lampa se aprinde numai în una din situațiile menționate, are înteruperi dacă nu se aprinde în nici unul din cazuri și este străpunsă dacă becul se aprinde în ambele cazuri.

Diodele defecte se înlocuiesc. Cositorirea diodelor se poate efectua în maximum un minut, la o temperatură de 250°C,

Asamblarea alternatorului. Se face în succesiunea inversă demontării, dar cu mare grijă. Se va acorda mare atenție la efectuarea racordărilor.

12.3.2. Repararea releului regulator KF 751 S. Acest releu se demontează de pe autobuz și se verifică și repară numai în ateliere specializate. În acest scop, se efectuează următoarele operații : îndepărtarea șuruburilor și a capacului de închidere ; desfacerea celor șase șuruburi de fixare ; scoaterea din carcasă a plăcii cu elementele circuitului regulatorului de tensiune.

Localizarea și remedierea defecțiunilor. Această operație are, în principal, două faze executate în următoarele ordine : verificarea circuitului de reglare a tensiunii și verificarea circuitului de protecție împotriva supra-tensiunilor (limitatorul de curent).

Verificarea circuitului de reglare a tensiunii curentului de excitație (fig. 12.12, a) se face astfel : se reglează sursele de alimentare T_1 și T_2 astfel încât $U_1 = 28V$ și $U_2 = 24V$, caz în care, dacă circuitul de reglare este bun (corespunzător), becul I se aprinde, iar becul II rămâne stins ; se modifică tensiunile de alimentare în așa fel ca $U_1 = 28V$, iar $U_2 = 32V$, caz în care ambele becuri trebuie să fie stinse ; dacă becul I nu se stinge se reglează din potențiometrul R_2 al regulatorului pînă se stinge ; se reglează tensiunile de alimentare astfel ca $U_1 = 28V$, iar $U_2 = 35V$, caz în care becul II trebuie să se aprindă.

În aceste condiții, circuitul de reglare a tensiunii este bun (corespunzător). Dacă se constată abateri de la cele prezentate mai înainte este necesară localizarea pieselor cu defecte, prin măsurarea tensiunii între

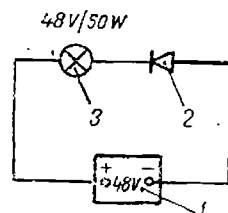


Fig. 12.11. Schema circuitului de verificare a diodei redresoare :

1 — baterie de acumulație ;
2 — dioda care se verifică ;
3 — lampă de control.

punctele nodale, care în condițiile unei funcționări normale trebuie să aibă valorile indicate în tabelul 12.1. Abaterile de la aceste valori permit localizarea pieselor defecte. De exemplu, dacă $U_{ab} = 1$ V, dioda D_1 este străpunsă, iar dacă $U_{ab} = (10 \dots 15$ V), este intreruptă.

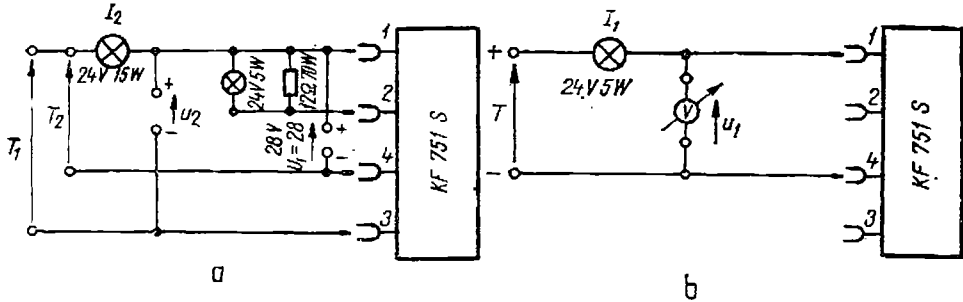


Fig. 12.12. Verificarea releei regulator :

a - verificarea circuitului de reglare a tensiunii; b - verificarea circuitului de protecție împotriva supratensiunilor.

Tabelul 12.1

| | a-b | b-c | b-d | a-e | a-f | g-h | g-i | g-k |
|--------------|-----------|------------|-------------|-----------|---------|-------------|-----------|-----------|
| $U_1 = 28$ V | 7,2 - 8,6 | 12 - 16 | 0,15 - 1,5 | 7,5 - 9,0 | 22 - 25 | 0,5 - 1,6 | 0,5 - 0,8 | 1,0 - 1,4 |
| $U_3 = 24$ V | | | | | | | | |
| $U_1 = 28$ V | 7,2 - 8,6 | 0,15 - 1,5 | 18,0 - 21,0 | 5,0 - 7,0 | 28 - 29 | 25,0 - 28,5 | 0 | 0 |
| $V_2 = 32$ V | | | | | | | | |

Funcționarea tranzistoarelor $T_1 - T_2$ se poate verifica printr-un scurtcircuit cu emitor la bază, la care tranzistoarele trebuie să indice o rupere la emitorul colector.

Verificarea circuitului de protecție împotriva supratensiunilor (fig. 12.12 b); dacă $U_1 = 28$ V, becul II trebuie să rămână stins și să se aprindă numai când $U_1 = 35$ V; se reduce din nou tensiunea la $U_1 = 28$ V și se deconectează pentru o clipă; dacă la reconectare becul nu se aprinde, circuitul de protecție tiristorizat funcționează normal; dacă becul II arde în permanență pe timpul probei, tiristorul este defect.

În acest caz, se deconectează sursa de alimentare, se dezlipște cablul racordat la electrodul de comandă al tiristorului și se conectează sursa de alimentare, în așa fel reglată încît $U_1 = 24$ V; dacă becul se aprinde, tiristorul are un scurtcircuit, iar dacă nu se aprinde circuitul de comandă al tiristorului este defect, eventual condensatorul C_3 sau dioda D_3 .

În toate cazurile, elementele defecte se înlocuiesc, luîndu-se în considerare următoarele recomandări : pentru cositorire se folosesc ciocane de lipit cu putere mai mare de 24 V, numai legate la pămînt ; pentru curățirea suprafețelor nu se va folosi acid ; suprafețele cositorite se acoperă cu un strat incolor de nitrolac ; pentru izolarea conductorilor se vor folosi numai plăcuțe de mică cu grosimi corespunzătoare.

Reglarea releului regulatorului. După reparare, înainte de a se introduce în carcasă, se va regla reful conectat cu un generator de curent AVF 751, de preferință cu cel cu care va lucra pe autobuz. Reglarea se poate face însă și pe autovehicul.

Reglarea circuitului de protecție împotriva supratensiunilor se face cu generatorul funcționând la o turație de 2 200—2 500 rot/min, măbind tensiunea. Dacă procesul de încărcare încetează brusc la o tensiune de 34—37 V, atunci circuitul funcționează normal. În cazul în care tensiunea de aprindere a tiristorului se abate de la valoarea prescrisă, reglarea se face prin modificarea rezistenței R_{13} .

Reglarea circuitului de reglare a tensiunii se face la turația de 2 000 rot/min a generatorului la o sarcină de 40—50 A, variind rezistența R_2 astfel încit tensiunea la borne să fie 25,5 V; după aceea șurubul se fixează cu vopsea contra rotirii.

12.3.3. Repararea demarorului. În condițiile unei exploatări corecte, demarorul AVF are o durată de serviciu relativ mare (aproximativ 80 000 km parcursi). Defecțiuni mai frecvente apar la electromagnetul de anclansare. Se recomandă localizarea defecțiunilor, pe cât posibil înainte de demontarea de pe autobuz (tabelul 12.2).

Demontarea demarorului. Ordinea de demontare a pieselor demarorului este următoarea: capacul de protecție; periile de cărbune; scutul din partea pinionului de angrenare; rotorul; conductorii racordați la puntea basculantă a întrerupătorului magnetic.

Tehnologia de reparare. *Periile colectorului*, în stare nouă, au dimensiunile de $12 \times 28 \times 16$ mm. Lungimea minimă admisă este de 20 mm iar forța arcurilor pe periile noi trebuie să fie de 2 daN și să nu scadă sub 1,5 daN. Cel puțin 2/3 din suprafața perii trebuie să facă contact cu colectorul. În stare demontată, suprafața perii se reface prin pilire fină, iar în stare montată—cu o pânză de șlefuit interpusă între perie și colector. După șlefuire, se curăță bine peria și colectorul de praful de pe pânza de șlefuit.

ATENȚIE! — *Presiunea insuficientă a perii pe colector favorizează apariția scînteilor.*

— *Periile rupte, foarte uzate sau cu cablul topit se înlocuiesc.*

— *Se interzice a trage de arcul perii mai mult decit trebuie să se răsucescă lateral, deoarece arcul rămîne cu deformații remanente.*

Rotorul, verificat de securcircuit la masă și între borne, la fel ca la generator, se repară prin înlocuirea (bobinarea) barelor de cupru profilate de $2,44 \times 5,9$ mm. Colectorul se curăță cînd este murdar cu o cîrpă care nu lasă scame, înmuiată în alcool sau benzină. Dacă suprafața colectorului prezintă ciupituri, se prelucrează pe strung.

ATENȚIE! *Nu se recomandă folosirea pînzei de șlefuit.*

La întrerupătorul magnetic, datorită arcului electric care apare în procesul cuplării, se deteriorează suprafețele de contact. Acesta se remediază cu ajutorul unei pile fine, sau cu pînză de șlefuit. Clichetul sau puntea-basculantă uzate se înlocuiesc.

Bobinajele de aclansare și de menținere scurtcircuitate se înlocuiesc, folosind sîrmă EMAIL $\varnothing 1,4$ mm și $\varnothing 1,1$ iar pentru înfășurarea principală de excitație, bare de cupru profilate 10×2 mm.

Tabelul 12.2

| Simptomul | Defecțiunile favorabile |
|--|---|
| Demarorul nu pornește după apăsarea butonului | Înterupătorul principal la baterie este deconectat Butonul de pornire este defect Secționare în cablul principal Circuitul de curent al înterupătorului magnetic este rupt Miezul de fier al înterupătorului magnetic este blocat |
| Înterupătorul magnetic lucrează dar rotorul demarorului nu funcționează | Contact defectuos al înterupătorului magnetic Înterupere la bobinajul rotorului demarorului Perile de cărbune rupte, arcul periei rupt, conducătorii la perii rupți Suprafața colectorului este arsă sau murdară Pinionul de acționare nu angrenează cu coroana dințată Pinionul sau coroana dințată defecte Polii au scurtcircuit la bobinaj între spire la masă |
| Angrenarea este dură cu șocuri | Cuplaj reglat greșit Conectarea înfășurării serie a demarorului se efectuează prea devreme, ca urmare a unei defecțiuni la puntea basculantă a înterupătorului magnetic |
| Angrenarea pinionului cu coroana dințată se efectuează dar rotorul nu se rotește | Bateria este descărcată sau are scurtcircuit între elemente Rezistență mare de trecere în conductorii principali ai auto-vehiculului Șaiba de decuplare uzată sau blocarea mecanismului cu furcă nu se realizează |
| Demarorul pornește motorul în turație lentă, însă turația nu poate fi mărită | Motorul este prea rece Bateria descărcată sau deteriorată Perile de cărbune sau colectorul deteriorate sau murdare Înfășurările de excitație sau rotorul au scurtcircuit între spre sau la masă Lamelele de cuplaj uzate |
| După efectuarea pornirii roata pinionului rămâne în angrenare cu roata dințată | Înterupătorul demarorului nu înterupe circuitul de curent al înterupătorului magnetic Înterupătorul magnetic blocat Ca urmare a unui lagăr are loc o blocare a pinionului Arcul de rapel al rotorului este uzat sau rupt |

Ansamblul mecanismului de cuplare și al pinionului de angrenare se verifică amănunțit. Dinții cu margini știrbite se repară, cu ajutorul unei pile, iar celelalte piese deteriorate se înlocuiesc.

Asamblarea demarorului. Se face în succesiune inversă demontării, respectându-se următoarele recomandări: ieșirile izolate se vor verifica în privința scurtcircuitului la masă cu o lampă de control; înainte de montare, locașul pinionului de angrenare se va unge cu ulei, la fel locașul rulmentului din scutul dinspre partea de cuplare; legăturile înterupătorului magnetic și ale perilor de cărbune trebuie făcute corect; poziționarea conducătorilor se va face în așa fel încât să se evite scurtcircuitul la masă; se verifică cursa rotorului a cărei valoare totală este de 22,5 mm iar pină la eliberare de 11 mm și jocul axial al pinionului, care nu trebuie să depășească 1,5—2,5 mm.

În stare asamblată, se verifică la un stand de probă în sarcină.

Partea a doua

**EXPLOATAREA TEHNICĂ
A AUTOBUZELOR CU MOTOARE DIESEL
ORIZONTALE**

Exploatarea tehnică rațională a autovehiculelor se referă, în accepțiunea convențională, la totalitatea aspectelor care concură la menținerea și refacerea parametrilor constructivi și funcționali proiectați, subordonați circulației în deplină siguranță, prelungirii duratei de serviciu și a gradului de confort corespunzător pentru călători. În acest scop, pe baza cercetărilor științifice și a experienței practice, au fost elaborate unele normative care se impun a fi respectate cu rigurozitate.

În primul rînd, se pune problema stabilirii unui regim optim de întreținere, precum și de alegere a ciclurilor de exploatare (pină la casare) pentru fiecare categorie de autovehicule. În al doilea rînd, este necesară organizarea și executarea corespunzătoare a lucrărilor de întreținere și reparații, făcîndu-se eforturi pentru ridicarea gradului de mecanizare și de automatizare al acestora. În al treilea rînd, trebuie asigurată exploatarea rațională și în condiții optime, factor determinat în mare măsură de nivelul de pregătire profesională al conducătorului auto.

Fără îndoială executarea unor lucrări de reparații de calitate și exploatarea rațională sînt indispensabil legate de cunoașterea amănunțită, de către personalul de deservire (conducători auto, mecanici etc.) a construcției și a modului de funcționare a fiecărui subsistem (agregat), a rolului acestuia în cadrul sistemului autovehiculului, precum și a diverselor cauze care conduc la deteriorarea diverselor piese.

Din aceste considerente, trebuie să se pună un accent foarte mare pe pregătirea întregului colectiv care contribuie la realizarea întreținerii reparații și la exploatarea autobuzelor, de nivelul cunoștințelor și responsabilitatea cu care sînt efectuate operațiile aferente lucrărilor respective. În același timp, calitatea lucrărilor depinde și de dotarea cu scule, dispozitive și aparate a atelierelor specializate, a eforturilor făcute în domeniul mecanizării și automatizării operațiilor de întreținere și reparare al procesului de conducere și a organizării muncii. În acest scop este indicată amenajarea unor ateliere specializate și a echipelor care efectuează lucrările.

NORME DE EXPLOATARE TEHNICĂ

Exploatarea tehnică rațională a autovehiculelor din țara noastră presupune reglementarea*) unor lucrări de care depinde atât buna funcționare, cât și prelungirea duratei de folosire a acestora : întreținerea și reparațiile curente, reparațiile capitale ale autovehiculului și agregatelor principale, consumul de combustibil și de ulei etc. Totodată, normativele precizează periodicitatea, nomenclatura lucrărilor, timpul de execuție, costul manoperei și cheltuielile aferente achiziționării pieselor de schimb și materialelor din dotarea parcului național.

13.1. Regimul de întreținere tehnică a autobuzelor

Prevenirea uzurilor anormale și a defecțiunilor este posibilă și necesară, în care scop se efectuează permanent lucrări de întreținere, în conformitate cu normativele aprobate prin Ordinul 2174/1976 al Ministerului Transporturilor. Lucrările de întreținere constau din : controlul și îngrijirea zilnică, spălarea, revizia tehnică de gradul I—RTI, revizia tehnică de gradul II—RT II, revizia tehnică sezonieră — RTS, ungerea, gresarea și schimbarea uleiului la motor și la alte agregate.

Normativele precizează periodicitatea, categoria de încadrare și normele de timp (tabelele 13.1, 13.2, și 13.3) pentru aceste lucrări.

Controlul și îngrijirea zilnică se referă la ansamblul lucrărilor de pregătire și verificare — înainte și după sosirea din cursă — a stării generale a sistemelor (mecanismelor) și subsistemelor autobuzului, în special a celor de care depinde siguranța și securitatea circulației. În același timp se referă la asigurarea curățeniei saloanelor autobuzelor.

Tabelul 13.1

| Denumirea lucrării de întreținere | Periodicitatea |
|-----------------------------------|--|
| Control și îngrijire zilnică | În fiecare din zilele în care autobuzele sînt în circulație |
| Spălarea | Zilnic și ori de cîte ori este nevoie în stațiile de spălare a autobuzelor |
| Revizia tehnică de gradul I | 3 000 km echivalenți |
| Revizia tehnică de gradul II | 12 000 km echivalenți |
| Revizia tehnică sezonieră | De două ori pe an, perioada 15.03—30.04 și 15.09—30.XI, odată cu o revizie tehnică de gradul I sau II |
| | Pentru cazurile de planificare și normare, o revizie tehnică sezonieră se consideră la 18 000 km echivalenți |

*) Ordinul 2174/1976 al Ministerului Transporturilor și Telecomunicațiilor.

Tabelul 13.2

| Denumirea lucrărilor | Categoria medie de încadrare | Treapta medie de încadrare |
|---|------------------------------|----------------------------|
| Spălarea și curățirea autobuzelor : | 2 muncitori ne-calificați | II |
| - manual | 4 | II |
| - mecanizat | | |
| Lucrări de ungere | 2 | II |
| Control, strângeri și reglaje | 4 | II |
| Reparații curente | 4 | II |
| Îngrijire zilnică (la întreprinderile care au prevăzut în Normativul de personal meseriași pentru aceste lucrări) | 3 | II |

Tabelul 13.3

| Codul | Denumirea | Control și îngrijire zilnică min | Spălarea manuală mecanizată min | Revizii tehnice | | | | | |
|-------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|--|----------------------|------------------------------------|-----|-------|--|
| | | | | Lucrări de ungere, min | | Lucrări mecanice și electrice, min | | | |
| | | | | Schimb element și gresare manuală mecanizată | Înlocuire ulei motor | Înlocuire ulei la alte agregate | RTI | RTII | RTS suplimentar față de RT-I sau RT-II |
| 610.11— 610.12 | Autobuze cu capacitate mică și medie, până la 11 m lungime exclusiv : | 70 | $\frac{50}{15}$ | $\frac{57}{40}$ | 30 | 65 | 210 | 1 205 | 225 |
| 610.13 | Autobuze de capacitate mare : | | | | | | | | |
| | - cuprinse între 11 și 12 m lungime inclusiv | 80 | $\frac{55}{18}$ | $\frac{57}{40}$ | 30 | 65 | 252 | 1.609 | 250 |
| | - de peste 12 m lungime | 85 | $\frac{55}{18}$ | $\frac{57}{40}$ | 30 | 65 | 273 | 1.676 | 250 |

Operațiile aferente se execută de echipe specializate de muncitori sau de conducătorii auto ai autovehiculelor respective.

Spălarea are scopul de a menține starea de curățenie și de a facilita executarea lucrărilor de întreținere și reparații curente. La autobuze, odată cu spălarea, se efectuează zilnic și lucrări de salubritate și dezinfectare. Operațiile prevăzute la spălare sînt : spălarea caroseriei și a exteriorului motorului, salubritatea și dezinfectarea ; se recomandă ca spălarea caroseriei să se facă mecanizat, în stații de spălat, cu perii.

Revizia tehnică de gradul I, RT I, constă din verificarea, reglarea, stringerea și ungerea ansamblurilor și subansamblurilor, în scopul menținerii stării tehnice corespunzătoare și al prevenirii defecțiunilor tehnice.

Revizia tehnică de gradul II, RT II, cuprinde, pe lângă lucrările executate la revizia de gradul I, și altele, a căror periodicitate este mai mare.

Revizia tehnică sezonieră, RTS, determinată de trecerea de la exploatarea de vară la cea de iarnă și invers, are o mare importanță pentru crearea condițiilor tehnice adecvate circulației, în anotimpurile respective. În afara lucrărilor de la RT I sau RT II, cu acest prilej se mai execută: spălarea bateriei de acumulatori și înlocuirea electrolitului; reincărcarea bateriei de acumulatori; verificarea etanșeității caroseriei; verificarea concentrației lichidului de răcire (eventual înlocuirea acestuia); curățarea și verificarea pompei de lichid antigel din instalația de frînare (toamna); spălarea exterioară a radiatorului și curățirea, dezincrustarea sistemului de răcire; verificarea funcționării dispozitivului start-pilot; verificarea funcțională a instalației de încălzire din interiorul autobuzelor; verificarea dotării autobuzelor cu huse, încălzitoare de geam, ștergătoare de parbriz, lopeți și alte scule și materiale prevăzute pentru sezonul rece; înlocuirea uleiului la motor (de vară cu de iarnă și invers).

Operațiunile de gresare, completare și schimbare a lubrifiantilor are o importanță foarte mare asupra gradului de uzură a pieselor aflate în mișcare. Nerespectarea termenelor de executare a acestei operații poate determina apariția uzurilor premature, producând defecțiuni și avarii mari.

Gresarea autobuzelor este o lucrare complexă, datorită numărului mare de puncte, dintre care unele greu accesibile. Este indicată gresarea mecanizată, presiunea de ungere necesară variind între 70 și 380 daN/cm², determinată de starea suprafețelor și a unsoirii vechi, aflate în canalul de ungere.

Punctele de ungere și periodicitatea de execuție a operației de gresare pentru autobuzele cu motoarele diesel analizate în lucrarea de față sint prezentate în fig. 13.1; 13.2 și 13.3, iar plinurile agregatelor și instalațiilor în tabelul 13.4.

Pentru punctele de ungere cu prescripție specială periodicitatea a fost indicată în cadrul fiecărui capitol.

Gresatul și schimbarea uleiului în motor și în agregate — se efectuează numai cu ocazia reviziilor de gradul I și II.

Executarea lucrărilor de deservire tehnică, cu excepția îngrijirii, zilnice și a spălatului, se efectuează numai pe bază de foaie de comandă, în final implicându-se recepția calitativă, care se face de către maistru, șeful de garaj, revizorul sau șeful de coloană, împreună cu conducătorul auto titular.

13.2. Reparația curentă

Se referă la totalitatea remedierilor executate pe durata exploatarei, cu excepția reparațiilor capitale, cu scopul de a reface capacitatea normală de lucru a pieselor și subansamblurilor defecte. De asemenea, se referă și

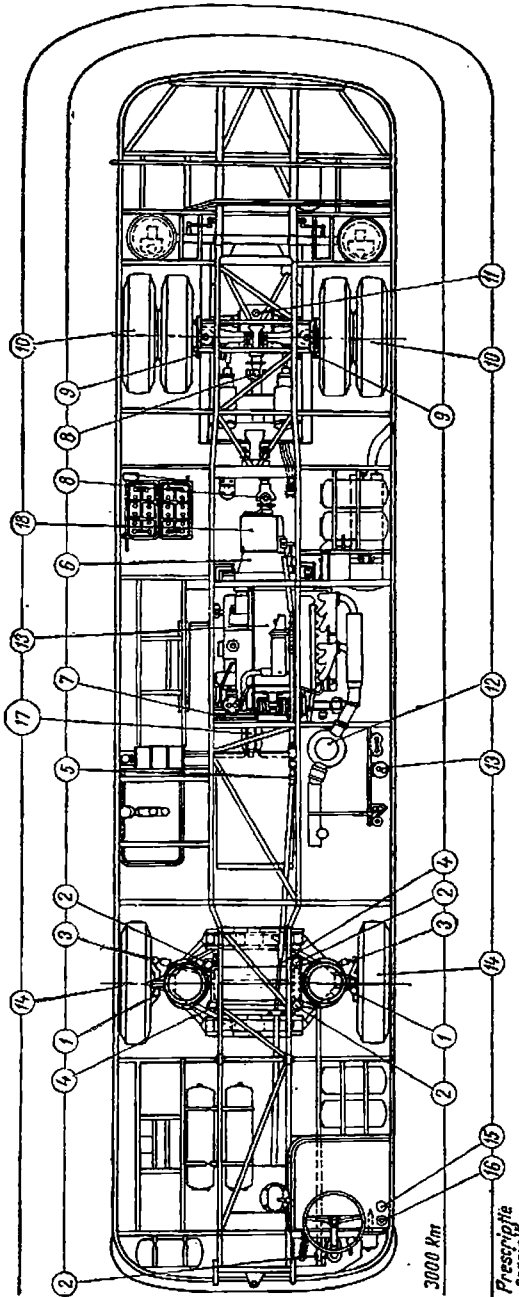


Fig. 13.1. Schema locurilor de ungere ale autobuzului ROMAN 112 UD :

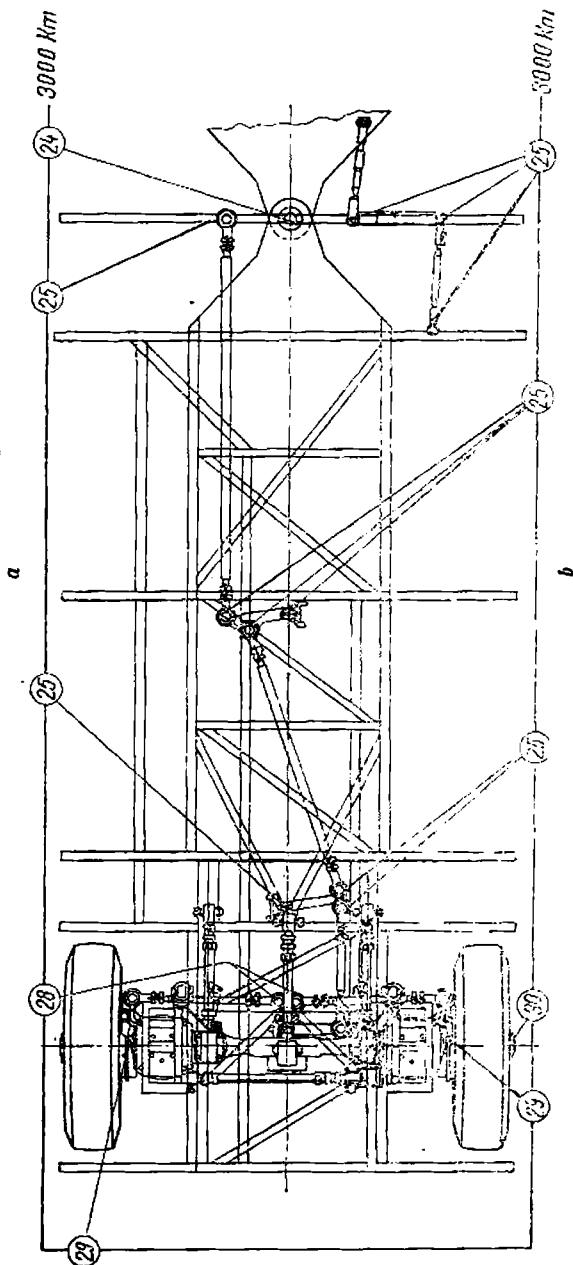
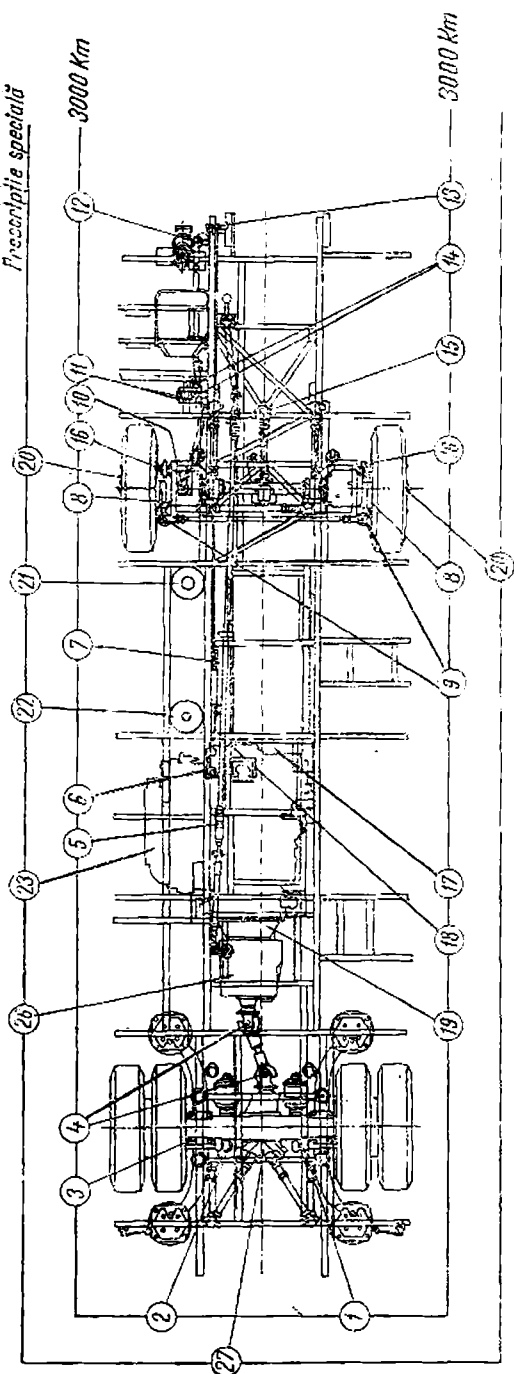
1 - pivot punte-față; 2 și 3 - bare de direcție; 4 și 5 - articulații mecanism comandă cutie de viteze; 6 - rulment ambraj; 7 - hituzător curea antrenare generator de cureni; 8 - articulație transmisie cardanică; 9 - lagăr arbore cu camă; 10 - butuc roată-spate; 11 - punte-spate; 12 - filtru de aer cu baie de ulei; 13 - direcția hidrofluidă; 14 - butuc roată-față; 15 - punct de umplere rezervor mecanism de comandă ambreia; 16 - punct de umplere rezervor circuit de frână; 17 - lagăr ax

Fig. 13.2. Schema locurilor de ungere ale autobuzului Ikarus 260 și 280 :

1, 2 și 3 - lagăre arbore cu camă; 4 - articulație cardanică; 5, 7 și 15 - articulație mecanism comandă cutie de viteze; 6 - articulație mecanism comandă pompă de injecție; 8 - pivot punte-față; 9, 10, 12, 13, 14 și 16 - articulații bare de direcție; 17 - levier inversor; 18 - hituzător curea trapezoidală pompă de direcție; 19 - pompa de apă; 20 - rulment ambreia; 21 - punct umplere rezervor direcție hidrofluidă; 22 - filtru de aer cu baie de ulei; 23 - motor; 24 - articulație caroserie; 25 - articulații bare de direcție semicardanică; 26 - cutie de viteze; 27 - punte-spate; 28 - lagăr levier inversor; 29 - pivot axă semibrumă; 30 - butuc roată semibrumă.

a - Autobuzul IKARUS 260; b - semibrumă autobuzului IKARUS 280;

Proscripție specială



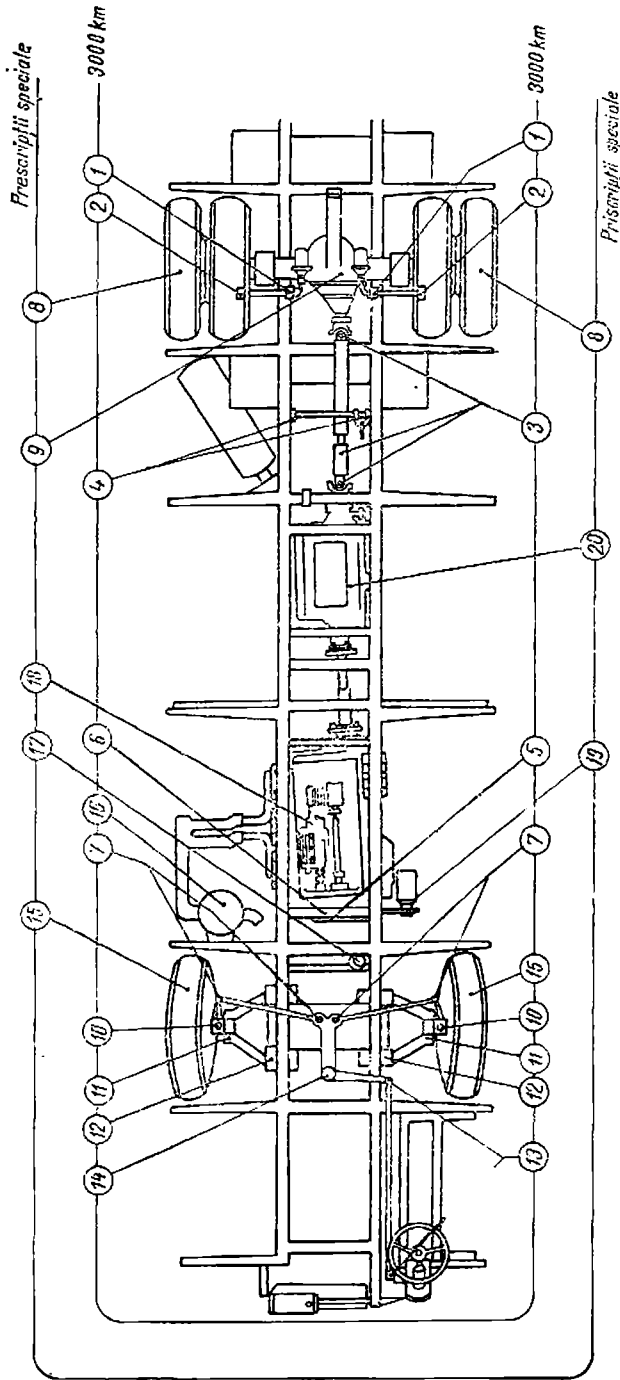


Fig. 13.3. Schema locurilor de ungere ale autobuzului SKODA SM11 :

1 și 2 — lagăre arbore cu camă; 3 — articulația transmisiei cardanice; 4 — articulații mecanism comandă frână de mână; 5 — pompă de apă; 6 — înclinător curea pompă de apă; 7 și 73 — articulații bare de direcție; 8 — butuc roată spate; 9 — punte-spate; 10 — articulații schimbătoare oscilante; 11 — lagăre levier inversor; 12 — butuc roată-iață; 13 — filtru de aer cu bato de ulei; 14 — motor; 15 — punct de umplere rezervor servodirecție; 16 — motor; 17 — generator de curent; 18 — cutie de viteze; 19 și 193 — articulații mecanism comandă frână de mână; 20 — articulații mecanism comandă frână de mână.

Tabelul 13.4

| Agregatul sau instalația | Tipul | Specificația uleiului sau unsorii | Cantitatea, l |
|--|--|--|----------------------|
| Motor | RABA-MAN | Vara M 30 super 2 Iarna M 20 super 2 (CS. 111-79) | 22 |
| | SKODA ML 634 | Vara DS 40 STAS 3536-67 Iarna DS 30 | 28 |
| Filtrul de aer | La toate | Vara M 30 super 2 STAS 871-68 Iarna M 20 super 2 | 3 |
| Sistemul de răcire (inclusiv încălzirea) | IKARUS 260, 280 IK 4 ROMAN 112UD, 111RTD SM 11 | Amestec de apă cu antifigel | 60 65 47 57 |
| | S 4-80 A K 6-80 | Ulei de transmisie T 80-EP 2 sau T 90-EP2 STAS 8960-71 | 15 |
| | ZF 6-80 ZF-5-80 ZF-4-80 | | 15 |
| | ASH 75 | | 8 |
| 2 M70 | TA5W | 28 | |
| Puntea-spate | MAN H 1045 RABA (toate tipurile) - carcasa punții - mecanismul de acționare a roților | Ulei de transmisie T 80-EP2 sau T 90-EP2 | 6 |
| | | STAS 8960-71 | 9 |
| | | | 3-3 |
| Direcția | ROMAN 112 UD și 111 RTD IKARUS 260 și 280 IK 4 SM 11 | Ulei TA5 W-CS 126/72 | 3,6 |
| | | | 6 |
| | | | 5 |
| | | | 8 |
| Sistemul de acționare a ventilatorului | IK 4 | M 30 Super 2 | 6,5 |
| Sistemul hidraulic de acționare a ambreia- jului | IKARUS 260 și 280 IK 4 ROMAN 112 UD, 111 RTD SM 11 | Lichid de frână pentru autovehi- cule STAS 4053-67 | 0,6 |
| | | | 1 |
| | | | 1 |
| Rezervorul de combustibil | IKARUS 260, 280 și IK4 ROMAN 112 UD, 111 RTD SM 11 | Combustibil specific diesel, conform normei DIN 51601 | 250 220 220 |

la reglajele necesare restabilirii condițiilor inițiale de asamblare. Defecțiunile care apar pe parcursul unui ciclu de exploatare se datoresc, în principal, uzurii normale sau anormale a pieselor, întreținerii tehnice necorespunzătoare, exploatării în condiții atmosferice grele sau de suprasarcină, pregătirii profesionale a conducătorului auto, precum și unor cauze accidentale.

Reparațiile curente se caracterizează prin execuție neperiodică, volum de lucru nedeterminat, diversitate a lucrărilor executate. Datorită acestor caracteristici, normativele auto stabilesc cheltuieli aferente pentru manoperă, materiale și piese, corespunzătoare unui parcurs de 1 000 km echivalenți.

În funcție de volumul repartit și accesibilitatea înlocuirii pieselor defecte, reparațiile curente se clasifică în reparații curente directe sau pe agregat. Reparatiile curente directe nu necesită demontarea de pe autobuz a agregatelor, demontându-se numai piesele defecte; reparațiile curente pe agregat necesită demontarea agregatului de pe autobuz, repararea și remontarea acestuia.

Reparațiile curente pe agregat se pot executa fie după metoda reparației individuale, fie a înlocuirii agregatelor defecte cu altele noi sau reparate, metoda din urmă fiind mai avantajoasă. În acest mod se obține un coeficient superior de utilizare a parcului auto și se reduce timpul de imobilizare, permițând o exploatare intensivă a autobuzului.

Metoda schimbării agregatelor necesită însă crearea unui stoc de rezervă (de agregate noi sau reparate). În unitățile auto mari, repararea agregatelor din stocul de rezervă trebuie executată în ateliere special amenajate, în afara stațiilor de întreținere, permițând folosirea pe scară largă a metodelor industriale, fapt ce face să scadă cheltuielile reparațiilor.

13.3. Reparația capitală

După un anumit parcurs, datorită uzurilor avansate, autobuzele necesită reparații importante.

Reparația capitală prevede refacerea tuturor părților componente, urmărindu-se readucerea autobuzului cât mai aproape de starea inițială la darea sa în exploatare. Volumul mare de lucrări impune efectuarea acestor reparații numai în ateliere specializate, dotate cu utilaje de înaltă productivitate, ceea ce asigură scurtarea timpului de imobilizare a autobuzului. Introducerea în reparații se face pe baza recomandării făcute de comisia tehnică, în responsabilitatea căreia intră examinarea documentației tehnice și a stării reale a autovehiculului și întocmirea procesului verbal de stare tehnică. Dacă autobuzul prezintă o stare generală care permite menținerea în continuare în exploatare, se încheie un proces-verbal în care se precizează durata prelungirii.

Autobuzul împreună cu toate piesele și accesoriile se predă uzinei de reparat, numai în stare de funcționare, pe baza unui act de predare-primire.

Introducerea în reparația capitală se face după sistemul de reparație preventivă planificată, respectiv realizarea reparației după ce autobuzul a îndeplinit ciclul de exploatare prevăzut în normative (tabelul 13.5).

Tabelul 13.5

| Tipul autobuzului | Numărul de RK | Norma de parcurs, mii km echivalenți | |
|---|---------------|--|---|
| | | De la introducerea în exploatare ca nou până la prima reparație capitală | Între două reparații capitale succesive și de la ultima reparație capitală până la casare |
| Autobuze de capacitate medie, cu lungime între 9 și 11 m exclusiv | 1 | 200 | 150 |
| Autobuze din producția internă, cu motoare de: | | | |
| — până la 160 CP; | 1 | 225 | 175 |
| — peste 160 CP | 1 | 280 | 220 |
| Autobuze cu capacitate mare, cu o lungime de peste 11 m, cu motoare de: | | | |
| — până la 160 CP | 1 | 280 | 220 |
| — peste 160 CP | 1 | 335 | 265 |
| Autobuze articulate cu motoare de peste 160 CP | 1 | 265 | 210 |

13.4. Consumurile de combustibil și de ulei

Această problemă trebuie să constituie una din preocupările permanente de cea mai mare însemnătate a personalului tehnic și de exploatare a autobuzelor. Normele de consum stabilite, raportate la parcursul echivalent, sînt maxime și nu trebuie depășite sub nici o formă. Urmărirea consumului de combustibil și ulei se face prin fișa de activitate zilnică. Stabilirea parcursului echivalent P_e la autobuze se face cu relația

$$P_e = P_t D_t + U$$

în care P_t este parcursul efectiv; D_t — coeficientul de stare a drumului;

U — coeficient pentru circulația în localitățile urbane; $U = \frac{P_t}{100} \mu_t$,

unde μ_t este un coeficient variabil dat în tabelul 13.6.

Consumul de combustibil pentru autobuzele cu motoare diesel este prezentat în tabelul 13.7.

Consumul specific normat de ulei este cantitatea maximă prevăzută a fi consumată de motorul autobuzului, la un parcurs de 100 km echivalenți. Aceasta diferă în funcție de durata de funcționare a motorului (tabelul 13.8).

Tabelul 13.6

| Destinația autobuzului | Sporul specific pentru circulația în localități urbane U, km echivalenți/km | | |
|---|---|---|---------------------|
| | Municipiul București | Orașe municipii și orașe reședință de județ | Celelalte orașe |
| Autobuz destinat transportului urban pe itinerarii prevăzute cu stații obligatorii de oprire amplasate la distanță medie de | | | |
| — până la 400 m cu schimbător de viteze: | { clasic 45 semiautomat 50 automat 53 | { 25 28 30 | { 15 17 18 |
| — peste 400 m cu schimbător de viteze | { clasic 35 semiautomat 39 automat 41 | { 20 22 24 | { 10 11 12 |

Tabelul 13.7

| Autobuzul | Consumul specific de combustibil, l la 100 km echivalenți |
|----------------|---|
| ROMAN 112 UD | 31 |
| ROMAN 111 RTD | 31 |
| IKARUS 260-280 | 35 |
| IKARUS IK4 | 36 |
| SKODA SM 11 | 36 |

Tabelul 13.8

| Ciluri de parcurs în care se încadrează motorul de la nou sau de la reparația generală, km echivalenți | Consumul specific de ulei, l/100 km echivalenți |
|--|---|
| 0 - 100 000 | 0,200 |
| 100 001 - 150 000 | 0,250 |
| 150 001 - 200 000 | 0,300 |
| peste - 200 000 | 0,400 |

EXPLOATAREA AUTOBUZELOR

Cu toate că autobuzele sînt concepute pentru a rezolva problema transportului în comun, în diverse condiții de drumuri și de climă, de aglomerare a circulației etc., se impune totuși luarea unor măsuri specifice. În general, de respectarea prescripțiilor cu privire la exploatarea autobuzului, precum și a celor referitoare la întreținere și reparare depinde atît durata de serviciu, cît și frecvența apariției defecțiunilor.

14.1. Rodajul autobuzelor

Durata de funcționare a unui autobuz depinde în mare măsură de regimul său de lucru în perioada inițială a exploatării, respectiv de modul de executare a rodajului.

La toate autobuzele noi prezentate în această lucrare rodajul se efectuează pînă la 2500 km. Între 1500 și 2500 km, autobuzul poate circula cu 1/2 din sarcina utilă. Drumurile indicate pentru rodaj trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să fie de categoriile M și K, să nu aibă pante peste 1%, să aibă un trafic redus, să fie situate în afara localităților.

Un rol deosebit de important în reușita rodajului îl are nivelul de pregătire profesională al conducătorului auto.

Înainte de prima ieșire la drum este necesară o verificare amănunțită a autobuzului.

În timpul rodajului se vor respecta următoarele norme: primii 20 km se parcurg cu viteză de 30—35 km/oră, după care viteza se crește treptat, fără a depăși 55 km/oră. În primii 1 000 km se circulă, pe cît posibil, cu viteza variabilă, în toate treptele de viteză, evitîndu-se accelerările bruște, mai ales la pornirea motorului în timpul rece; se evită frînările bruște, acestea provocînd încălzirea suplimentară a pieselor din mecanismul de frînare; se supraveghează în permanență aparatul de bord, care dă primele indicații în cazul apariției unei defecțiuni.

Presiunea din instalația de ungere, consumul de combustibil și de lubrifianți trebuie urmărite în mod special. În perioada rodajului, consumul de ulei la motorul RABA-MAN este ceva mai mare, dar revine la normal spre terminarea rodajului.

Toate defecțiunile constatate cu ocazia rodajului trebuie consemnate în fișa de rodaj, care se va utiliza la întocmirea formelor către uzina constructoare, în vederea remedierii defecțiunilor apărute, în termenul de garanție. Termenul de garanție este stabilit de uzina constructoare și este consemnat în certificatul de garanție, predat beneficiarului la livrarea autobuzului. Această evidență poate servi, în același timp, uzinei constructoare pentru diferite analize, în vederea reproiectării unor ansambluri

care au prezentat o comportare necorespunzătoare în exploatare. Se vor aduce în acest fel îmbunătățiri constructive autobuzului.

Întreținerea autobuzului pe timpul rodajului are un rol însemnat în reușita rodajului. Instrucțiunile de întreținere și exploatare date de uzina constructoare trebuie respectate cu strictețe. Orice abatere de la aceste instrucțiuni referitoare la calitatea lubrifianților folosiți, perioada de executare a operațiilor etc. duce la înrăutățirea prematură a stării tehnice a autobuzului. Pe lângă verificările făcute autobuzului cu ocazia fiecărei plecări în cursă și pe parcurs, în timpul rodajului se execută și revizii periodice la 500 și 2 500 km de către unitățile service ale uzinei constructoare. Operațiile ce trebuie executate sînt enumerate în pașaportul autobuzului.

ATENȚIE! *Necesitarea la timp a reviziilor tehnice la unitatea service atrage după sine scoaterea din garanție a autobuzului.*

14.2. Exploatarea pe timp de ploaie

Folosirea autobuzelor cu motoare diesel orizontale pe timp de ploaie implică pericole suplimentare, mai ales avarii la motor. Dacă se circulă pe străzi cu apă bălțită în straturi cu o grosime de 20—25 cm, există pericolul real de a se defecta motorul. La aceste autobuze, filtrul de aer, montat sub podea la o distanță relativ mică față de sol, în timpul admisiei, poate să absoarbă, odată cu aerul, și apa care, chiar și în cantități mici, devine un pericol. Coeficientul de compresibilitate al apei fiind foarte mic (în raport cu cel al aerului), face ca presiunea în cilindru să crească, atingînd valori așa de mari, încît poate să producă avarierea motorului (spargerea pistoanelor, ruperea segmentilor, fisurarea blocului motor sau a chiulasei, îndoirea bielor). Urmările imediate sînt oprirea motorului și apariția apei în baia de ulei. În cazul în care cantitatea de apă absorbită în cilindru este mică, creșterea presiunii nu conduce la avarierea motorului, dar înrăutățește arderea, picăturile de apă devenind nuclee de condensare a motorinei, pulverizate, care opresc motorul. De aceea se interzice pornirea motorului pînă nu se scoate apa din cilindrii (prin desfacerea pe rînd a injectoarelor și rotirea motorului). După montarea injectoarelor, se controlează nivelul uleiului din motor și, dacă nu se observă nimic deosebit, se încearcă pornirea motorului; este indicat ca pornirea să se facă prin remorcare.

În cazul exploatării autobuzului pe timp de ploaie, se recomandă luarea următoarelor măsuri: să se circule cu viteză redusă, dacă stratul de apă nu depășește 25 cm; să se oprească autobuzul pe loc, dacă stratul de apă depășește 25—30 cm.

În cazul în care se circulă în asemenea condiții se va desface tubul de aspirație dintre filtre și camera de egalizare a presiunii, astfel încît absorbția aerului din atmosferă să se facă direct în camera de egalizare a presiunii.

14.3. Exploatarea pe timp de iarnă

Temperatura scăzută din timpul iernii îngreunează exploatarea autovehiculelor la parametrii optimi, din care cauză este necesar luarea unor măsuri speciale.

14.3.1. Protejarea împotriva înghețului. Practica relevă că, dacă nu sînt luate măsuri adecvate, parcare a autovehiculelor pe platforme desco-perite are urmări nefavorabile în special asupra motorului, determinînd accelerarea uzurii acestuia. Pentru evitarea acestui proces, la cutia de viteze și la puntea-spate este suficient să se utilizeze lubrifianți de iarnă, cu indice de viscozitate și punct de congelare corespunzătoare.

Înlăturarea completă a uzurilor, asigurarea pornirii ușoare și prevenirea înghețării apei din sistemul de răcire se realizează cu ajutorul instalației de preîncălzire a motoarelor cu apă caldă sau cu abur.

Mecanizarea preîncălzirii autovehiculelor trebuie să aibă la bază un calcul economic, luîndu-se în considerare anumiți factori particulari: durata de parcare, numărul de autobuze, timpul disponibil pentru pregătirea autobuzului la plecarea în cursă, valoarea investițiilor, variația temperaturii și temperaturii minime a mediului ambiant pe timp de iarnă etc.

Avînd în vedere necesitatea obiectivă a economisirii combustibilului, tendința actuală este orientată spre folosirea lichidului antigel pe timp de iarnă, precum și a dispozitivelor START-PILOT, pentru pornirea motorului la temperaturi scăzute.

Respectarea unor reguli determinate cu precizie în ceea ce privește folosirea dispozitivelor start-pilot rezolvă parțial și problema uzurii motoarelor, în cazul pornirii la rece.

În perioada de iarnă, în funcție de scăderea temperaturii, se prepară un amestec de apă-antigel, format în proporțiile :

Golirea sistemului de răcire și umplere cu apă proaspătă nu este recomandată, deoarece se formează depuneri de piatră pe pereții interiori ai blocului, înrăutățindu-se schimbul de căldură.

În situații deosebite, sau în cazurile unor opriri de lungă durată, apa se evacuează din sistemul de răcire și de încălzire, imediat după oprirea motorului.

ATENȚIE! Golirea completă a apei se face numai după desfacerea tuturor bușelor de golire (radiator, motor etc).

| Temperatura, mediului exterior. °C | Antigel, % | Apă, % |
|------------------------------------|------------|--------|
| -3 | 10 | 90 |
| -10 | 20 | 80 |
| -15 | 30 | 70 |
| -23 | 40 | 60 |
| -40 | 50 | 50 |

14.3.2. Pornirea motorului. La temperaturi joase, pornirea motorului este anevoioasă, solicitînd multă experiență practică. Din aceste considerente, autobuzele moderne sînt prevăzute cu dispozitive start — pilot, ajutînd la pornirea rapidă a motoarelor la temperaturi sub 0°C. Avînd și o manevrare ușoară, dispozitivul constituie un accesoriu foarte important al motorului, deși în practică de multe ori este neglijat.

La motoarele ROMAN se folosește dispozitivul start-pilot tip VISO-F 27 (fig. 14.1), iar la motoarele ML 634 tipul JICOV (fig. 14.2).

Amestecul de aer și lichid de pornire este injctat cu ajutorul dispozitivului în galeria de admisie, unde, fiind ușor inflamabil, după comprimarea în cilindru se aprinde, facilitând pornirea rapidă a motorului.

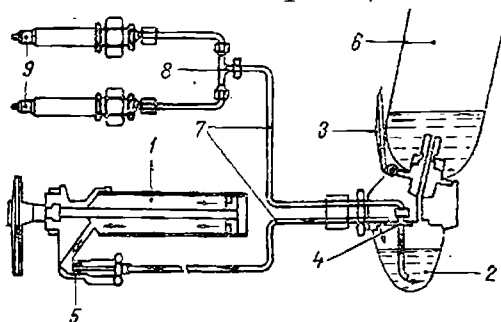


Fig. 14.1. Dispozitivul start-pilot VISO-F27 :
1 — pompa; 2 — rezervorul de lichid; 3 — capac; 4 — sorb;
5 — duză; 6 — rezervor de lichid de rezervă; 7 — conductă; 8 —
teu de ramificație; 9 — injectoare.

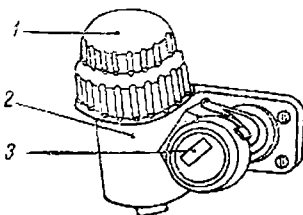


Fig. 14.2. Dispozitivul start-pilot Jicov :
1 — capac; 2 — rezervorul de lichid;
3 — pompa.

Pentru pornire se procedează în felul următor : se apasă butonul demarorului ; după ce acesta pune în mișcare motorul, se folosește dispozitivul start — pilot ; se acționează rapid pompa de aer a dispozitivului de 3—5 ori, pînă cînd amestecul aspirat în motor se aprinde, facilitînd pornirea motorului.

După pornire, se interzice continuarea pompării, iar ca lichid de pornire trebuie să se folosească numai acela indicat de fabrica constructoare.

ATENȚIE! — *Abaterile de la indicațiile menționate determină avariarea motorului și deci scoaterea din funcțiune a autobuzului.*

— *La temperaturi joase, pornirea motorului, fără dispozitivul start — pilot necesită, înainte de pornire, preîncălzirea motorului prin turnarea apei calde în sistemul de răcire. Dacă nu există această posibilitate, pornirea se face prin remorcare.*

În toate situațiile, la pornire trebuie respectate următoarele recomandări : butonul de pornire va fi acționat un timp foarte scurt (maximum 6—8 s) ; după fiecare încercare nereușită de pornire a motorului se așteaptă circa 20—30 s ; după pornirea motorului, în primul minut se accelerează numai atît cît este necesar pentru ca motorul să-și poată menține turația ; încălzirea motorului sub sarcină trebuie făcută pornind cu treptele de viteze cele mai joase, pînă la atingerea temperaturii de regim ; se evită mersul în gol pe durată mai lungă, în special la motorul rece, în acest timp producîndu-se o uzură mare, deoarece ungerea este insuficientă.

ATENȚIE! — *Timpul de mers în gol, la turația de ralanti a motoarelor orizontale, este de maximum 20 min.*

— *Pornirea motorului se face numai cu ambreiajul decuplat.*

— *Racordarea instalației de încălzire sistem termol se face numai după atingerea temperaturii optime de funcționare a motorului, pentru a preveni înghețarea apei în aeroterme.*

14.4. Remorcarea autobuzelor

Cu toate măsurile de prevenire luate înainte de plecarea în cursă, în timpul exploatării apar uneori o serie de defecțiuni care îngreunează mersul normal al autobuzelor. Unele dintre acestea, cele mai ușoare, pot fi remediate pe loc, fie de către conducătorul auto, fie de echipe specializate de depanare, iar cele mai grave implică remorcarea autobuzului la garaj. În acest scop, se folosește un autovehicul în bună stare tehnică de funcționare, remorcarea realizându-se printr-un cirlig prins central de traversa din față a șasiului. Lungimea barei de remorcat trebuie să fie între 3,5—4,5 m, interzicându-se remorcarea cu lanțuri, cabluri, frînghii etc.

De asemenea, înainte de remorcare, este necesar să se localizeze defecțiunile, pentru a se preveni avarierea mai gravă, ca urmare a deplasării la garaj. În eventualitatea în care autobuzul are defecțiuni la roți, direcție, punte-față, suspensie, adică la agregatele care concurează la deplasare, atunci remarcarea se face numai după ce au fost luate toate măsurile pentru a preveni avariile. Dacă se constată defecțiuni la puntea-spate, atunci se remorchează numai după scoaterea arborilor planetari.

Pierderea aerului din sistemul de frinare, ca urmare a defectării acesteia, atrage după sine blocarea roților din spate iar remorcarea autobuzelor cu roțile blocate duce la distrugerea mecanismelor punții-spate.

Pentru deblocarea roților instalația de frinare este prevăzută cu supape pentru introducerea aerului în circuitele sale.

La autobuzele ROMAN introducerea aerului în întreg sistemul de frână și suspensie se face prin racordul de umflare a anvelopelor de pe regulatorul de presiune cu filtru (v. fig. 8.24, poz. 4). Dacă întreg sistemul nu se poate umple cu aer, pentru deblocarea roților din spate se introduce aer prin racordul de control montat pe supapa releu a circuitului frinei de staționare.

La autobuzele IKARUS, introducerea aerului în întreg sistemul se face prin supapa 51 (v. fig. 8.4), montată la partea din față, lângă servo-direcție, sau prin racordul de control montat pe supapa de comutare (v. fig. 8.4 poz. 23), montată în zona motorului, pe partea stîngă a autobuzului.

Deblocarea roților din spate este posibilă și mecanic, prin strîngerea piuliței șurubului din arcu de acumulare (v. fig. 8.32, poz. 10); la autobuzele ROMAN și prin scurtarea tijei de acționare a cilindrului dublu de frână, acționînd asupra piulițelor acestuia (v. fig. 8.31 poz. 7, 8 și 12).

În eventualitatea remorcării fără aer în sistemul suspensiei, viteza nu trebuie să depășească 10 km/h.

ÎNȚREȚINEREA, REPARAREA ȘI EXPLOATAREA AUTOBUZELOR — FACTORI MAJORI ÎN MENȚINEREA STĂRII TEHNICE ȘI A ECONOMIEI DE COMBUSTIBIL

Respectarea sau, dimpotrivă, ignorarea prevederilor regimurilor de întreținere, reparare și exploatare corecte ale autobuzelor determină întotdeauna o serie de efecte directe sau indirecte, care duc la scoaterea rapidă din uz a autobuzului respectiv. Din aceste cauze, paralel cu luarea măsurilor pentru desfășurarea activității calificate și responsabile, trebuie să se efectueze un control sistematic asupra modului în care se respectă prevederile normativelor și reglementărilor în vigoare. Totodată, persoanele investite cu responsabilități în domeniul conducerii și organizării producției și a muncii au datoria să creeze climatul favorabil exigenței în activitate, creației autentice și pe această bază asigurându-se participarea colectivă la eforturile de modernizare a metodelor de întreținere, reparații și exploatare moderne, de creștere a gradului de mecanizare și automatizare a lucrărilor aferente.

15.1. Influența diversilor factori asupra stării tehnice

Starea tehnică a autobuzului este determinată de gradul de uzură al ansamblurilor și pieselor componente.

Modificarea stării tehnice, de ansamblu, a autobuzelor, numărul de defecțiuni și volumul de reparații curente necesare pentru readucerea acestora la starea inițială sînt determinate de influența unui număr mare de factori (constructivi, de exploatare, întreținere și reparare) de natură variabilă, care intervin cu o pondere mai mare sau mai mică, în funcție de anumite condiții.

Factorii constructivi. Aceștia sînt funcție de concepția de realizare a agregatelor și a autobuzului în ansamblu, de modul de fabricație a acestora (calitatea suprafețelor, calitatea materialelor folosite, modul de asamblare etc.).

Deși au o influență importantă asupra numărului (volumului) de defecțiuni și al ritmului de uzură al pieselor, acești factori nu pot fi influențați decît în mică măsură de unitățile de exploatare. Factorii de natură constructivă cu influență negativă asupra numărului de defecțiuni și a volumului de reparații curente au fost specificații la fiecare subcapitol, la repararea sistemelor respective. De aceea, în continuare, vor fi prezentate doar două exemple mai semnificative.

Dotarea autobuzelor urbane cu cutii de viteze mecanice nesincronizate, pe lângă alte dezavantaje economice și de confortabilitate, determină apariția unui număr mare de defecțiuni la transmisia autobuzului, precum și o durată de serviciu mică. Raportul între frecvența defecțiunilor la transmisia autobuzului dotat cu cutie de viteze nesincronizate, și a celui cu cutie de viteze sincronizate este de 3 :1, iar ca durată de serviciu 2 :1.

De asemenea, se constată diferențe mari și în ceea ce privește numărul de defecțiuni ale ușilor de urcare a călătorilor cu două canaturi și ale celor cu patru canaturi, în favoarea primelor la autobuze urbane.

Pentru a se reduce intervențiile determinate de uzura accidentală se insistă asupra necesității uniformizării, pe cât posibil, a duratei de serviciu a pieselor componente ale unui subansamblu, mai ales că unele dintre acestea, deși par neînsemnate (elemente de etanșare, de exemplu), pentru înlocuire, presupun demontarea întregului subansamblu.

În același timp este indicat să se analizeze periodic și să se țină o evidență riguroasă a defecțiunilor pentru a constata care sînt mai frecvente și mai ales cauzele care le generează. Cele de natură constructivă trebuie comunicate uzinei constructoare.

Factorii de exploatare. Sînt determinați de condițiile de drum, de climă, de modul de conducere și organizare a traficului urban, dar și de calitățile și pregătirea profesională ale conducătorului auto.

Condițiile de drum influențează negativ confortabilitatea pasagerilor și ritmul de uzură al agregatelor, consumul de combustibil și lubrifianți. Practica demonstrează că gradul de uzură și numărul de defecțiuni accidentale, în special la sistemele de susținere și propulsie, crește proporțional cu starea de degradare a drumului.

Caroseria autoportantă a autobuzelor este foarte sensibilă la drumuri denivelate, cele mai frecvente defecțiuni constatîndu-se la cadrul cu grinzi cu zăbrele. Circa 85% din defecțiunile constatate sînt datorate șocurilor mari, determinate de denivelările drumului, care amplifică deformațiile din punctele maxime solicitate peste valoarea admisibilă, obosind materialul.

De menționat că suspensia este afectată în ceea ce privește durata de serviciu a amortizoarelor și a sistemelor de prindere (fixare) a acestora. De aceea, se recomandă respectarea strictă a periodicității verificării amortizoarelor, cel mai mic defect, neremediat la timp, putînd scoate definitiv din funcțiune amortizorul.

Întrucît garda la sol a autobuzelor cu motoare diesel orizontale este relativ mică, numărul defecțiunilor accidentale la motor, punte-spate etc. ca urmare a loviturilor de sol este mare în cazul circulației pe drumuri cu denivelări.

ATENȚIE! *Lovirea și avarierea filtrului de ulei determină pierderea uleiului din motor și, implicit, griparea acestuia. De aceea pe drumurile cu denivelări se recomandă conducerea autobuzului cu maximă prudență și cu aparatele de bord în perfectă stare de funcționare.*

Factorul de climă, în special temperatura scăzută a mediului în timpul iernii, accelerează uzura motorului și solicită suplimentar bateria de acumuloare și echipamentul de pornire. Fiecare pornire a motorului rece determină o uzură a fusurilor și cuzineților, ca urmare a ungerii insuficiente în momentul inițial.

ATENȚIE! — *Având în vedere necesitatea opririi frecvente a motorului la autobuzele urbane în timpul exploataării timpul de oprire se va alege astfel ca motorul să nu se răcească.*

— *Vara, în cazul circulației în mediu cu mult praf, o arie deosebită trebuie să se acorde etanșității ansamblului de admisie a aerului în motor și întreținerii filtrului de aer.*

Traficul urban are implicații deosebite asupra uzurii diferitelor agregate ale autobuzului, precum și a frecvenței defecțiunilor. Opririle în stație și frinarea bruscă impuse de intensitatea traficului afectează, în principal, transmisia și sistemul de frînare, ceea ce face ca numărul defecțiunilor pentru un anumit parcurs să fie de 2—3 ori mai mare la autobuzele pentru transportul urban, față de cel interurban, mai ales în cazul dotării autobuzelor urbane cu cutii de viteze nesincronizate. Astfel durata de serviciu a discului de ambreiaj este în medie de 40 000 km la autobuzele urbane, față de 70 000 — 80 000 km la autobuzele interurbane. Cutia de viteze este un agregat foarte solicitat la autobuze urbane, frecvența mare a schimbărilor de viteze, în special din treptele inferioare, face ca perioada până la introducerea în reparații să nu depășească 80 000 km. Acest parcurs relativ mic se datorează și faptului că în practică nu se pornește din loc cu viteza I.

Pregătirea conducătorului auto se reflectă în modul de exploatare, fiind un factor esențial de care depinde starea generală a autobuzului, precum și numărul de defecțiuni. Gabaritul autobuzului și traficul intens din marile orașe constituie obstacole destul de mari, mai ales pentru conducătorii auto începători.

Calitatea întreținerii și reparațiilor. *Lucrările de întreținere au un rol hotărâtor asupra stării tehnice a parcului și a coeficientului de defecțiuni. Depășirea cu 10 % a timpului planificat pentru executarea lucrărilor de întreținere atrage după sine creșterea coeficientului mediu de defecțiuni și a cheltuielilor pentru reparațiile curente cu 5—7%. De exemplu, exploatarea unui motor cu filtru de aer neîntreținut corespunzător sau cu aspirație neetanșă accelerează uzura, ceea ce atrage introducerea în reparație a motorului după circa 10 000 km. De asemenea, filtrele de ulei exercită aceeași influență asupra uzurii premature a motorului.*

Creșterea periodicității executării schimbării uleiului cu și neglijarea înlocuirii elementului filtrant fac ca parcursul motorului între două reparații generale să se reducă.

ATENȚIE! *Din studiile teoretice și practice efectuate rezultă că, de cele mai multe ori, coeficientul de utilizare a parcului, programul de circulație, numărul și volumul de defecțiuni, durata de viață a agregatelor și consumul de combustibil sînt influențate hotărîtor de respectarea strictă a periodicității proceselor tehnologice de întreținere și reparații planificate și de calitatea executării acestora.*

Construcția autobuzelor actuale permite, în cazul respectării prescripțiilor tehnice, îmbunătățirea substanțială a parametrilor transportului urban. Neexecutarea însă la timp a acestor operații atrage după sine multe dezavantaje, deoarece volumul și frecvența defecțiunilor crește considerabil; fiecare defecțiune neînălăturată la timp este o sursă a altei defecțiuni, ceea ce face disfuncțional întregul sistem.

15.2. Influența diverșilor factori asupra consumurilor de combustibili și lubrifianți

Economisirea combustibililor și a lubrifianților constituie o problemă de mare actualitate. La autobuze, întreținerea și exploatarea rațională, precum și modul de organizare a traficului urban sînt factori esențiali pentru evitarea consumului inutil de combustibil, pentru menținerea la un nivel minim și chiar pentru reducerea acestuia.

Starea tehnică a autobuzului. Calitățile pe care trebuie să le îndeplinească un sistem tehnic pentru a permite condiții normale de lucru au o mare influență asupra consumului de combustibil. De aceea, toate sistemele autobuzului trebuie să fie în perfectă stare, în caz contrar, defecțiunile apărute în funcționarea unora reprezintă o sursă de supraconsum.

Defecțiunile cu ponderea cea mai mare în mărirea consumului de combustibil sînt: starea mecanică necorespunzătoare a mecanismului motor; uzura sau reglarea greșită a echipamentului de injecție; regimul termic al motorului necorespunzător; joc necorespunzător la supape; instalațiile de admisie a aerului și evacuarea gazelor arse necorespunzătoare; funcționarea defectuoasă (dereglarea) a ambreiajului, direcției și frînelor; exploatarea pneurilor cu presiune necorespunzătoare.

Starea mecanică necorespunzătoare a mecanismului motor determină reducerea compresiei motorului, creșterea depunerilor de calamină pe chiulasă, cilindri, pistoane și scaunele supapelor. Se impune verificarea periodică a stării mecanice a mecanismului motor prin măsurarea presiunii din fiecare cilindru. La atingerea valorilor nesatisfăcătoare se impune repararea motorului.

Echipamentul de injecție al motorului are rolul hotărîtor în economisirea combustibilului, ceea ce face ca reglarea echipamentului de injecție să asigure economisirea unei cantități însemnate de motorină.

Regimul termic al motorului, asigurat de sistemul de răcire, reprezintă un factor important pentru evitarea risipei de combustibil. Funcționarea îndelungată a motorului la un regim termic de 35—45°C duce la creșterea consumului de combustibil cu 3%, inclusiv a emanațiilor de gaze arse. Pentru evitarea acestei situații, mai ales pe timp de iarnă, se impune luarea tuturor măsurărilor, unori chiar suspendarea încălzirii interioare la cele cu sistem termal) pentru asigurarea regimului termic optim de funcționare.

Un rol important în asigurarea regimului optim al motorului îl are termostatul, a cărui defectare — fapt frecvent — duce la creșterea consumului de combustibil cu 2—3%.

ATENȚIE! — Se interzice exploatarea autobuzului fără termostat sau acesta și cu ventilatorul defect.

— Se interzice scurtarea paletelor care ating apărătoarea radiatorului (din cauza centrării necorespunzătoare). Scurtarea paletelor cu 3—4 mm duce la creșterea temperaturii de regim a motorului cu 10—14°C.

Jocul între supape și tacheți necorespunzător afectează coeficientul de umplere cu aer a cilindrilor motorului, fiind o sursă de creștere a consumului de combustibil, de unde și necesitatea verificării periodice.

Admisia aerului în motor este condiționată de starea filtrului de aer care trebuie să fie curat, pentru a nu micșora cantitatea de aer aspirată în cilindri. O atenție deosebită trebuie să se acorde și tubulaturii de cauciuc, care, ca urmare a precesului de îmbătrânire, se strangulează micșorând cantitatea de aer aspirat și reducând puterea motorului.

Evacuarea gazelor la motoarele diesel orizontale poate fi îngreunată, ca urmare a rămânerii frinei de motor blocate pe poziția întredeschis, înrăutățind coeficientul de umplere cu aer al cilindrilor, puterea motorului și deci consumul de combustibil.

Dereglarea ambreiajului, direcției și frânelor este de asemenea o sursă de supraconsum, ca urmare a patinării sau frecării permanente între elemente.

Presiunea necorespunzătoare în pneuri determină creșterea rezistenței de rulare și, deci a consumului de combustibil. La autobuzele destinate transportului în comun, scăderea presiunii în pneuri față de cea indicată duce la creșterea consumului. O situație asemănătoare se semnalează și în cazul folosirii pneurilor cu profile neadecvate căilor pe care circulă autobuzul respectiv.

Organizarea transportului urban. Eficiența transportului urban cu autobuze este determinată, în mare parte de modul de organizare a acestuia, mai ales în marile orașe.

Pe baza cercetărilor teoretice și practice efectuate, se poate afirma că regimul de funcționare al autobuzelor urbane are un caracter ciclic (fig 15.1); perioada de accelerare (porțiunea OA), de mișcare staționară (AB cu $V = \text{const}$), de încetinire (BC), mersul prin inerție, fără frinare și frinarea (CD).

Un caz particular al ciclului este acela când $AB = 0$ (timpul de mișcare cu viteză constantă egal cu zero). Dintre cele patru faze de deplasare, demarajul și frinarea ocupă un loc principal, determinând în mare măsură calitățile economice ale autobuzelor, exprimate prin consumul total de combustibil pe ciclu închis, cu luarea în considerare și a staționărilor. Studiul economicității autobuzelor urbane implică determinarea și cunoașterea caracteristicilor economice teoretice și de regim ale tipurilor respective de

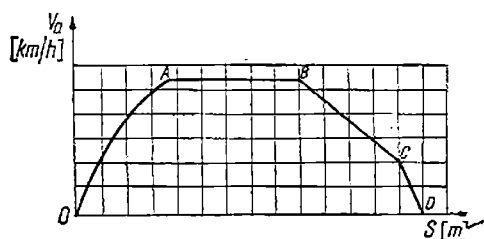


Fig. 15.1. Ciclu de funcționare a autobuzelor urbane.

autobuze, luându-se în considerare toate fazele ciclului închis de mișcare (demarajul, cu schimbarea treptelor cutiei de viteze, mișcarea staționară, încetinirea și frînarea).

La autobuzul ROMAN 112 UD echipat cu cutia de viteze S4—80, ca și la celelalte tipuri de altfel, se observă că întotdeauna consumul de combustibil depinde foarte mult de distanța dintre stații, viteza finală și intensitatea demarajului, precum și de regimurile de încetinire și frînare, toate acestea exprimate sintetic de viteza medie pe ciclu V_m . În același timp, viteza medie pe ciclu este un parametru care reflectă sintetic și calitățile dinamice ale autobuzului.

Caracteristica economică universală permite optimizarea exploatării autobuzelor urbane, stabilindu-se în funcție de viteza maximă de deplasare lungimea optimă a ciclului (distanța dintre stații). Intersecțiile dirijate de pe traseu sînt incluse ca stații, deoarece înjumătățesc ciclul. Astfel, limitarea vitezei maxime legate la 40 km/h permite stabilirea lungimii optime a ciclului la 500—1 000 m pentru autobuzele ROMAN 112 UD (fig. 15.2), caz în care consumul este cel mai mic.

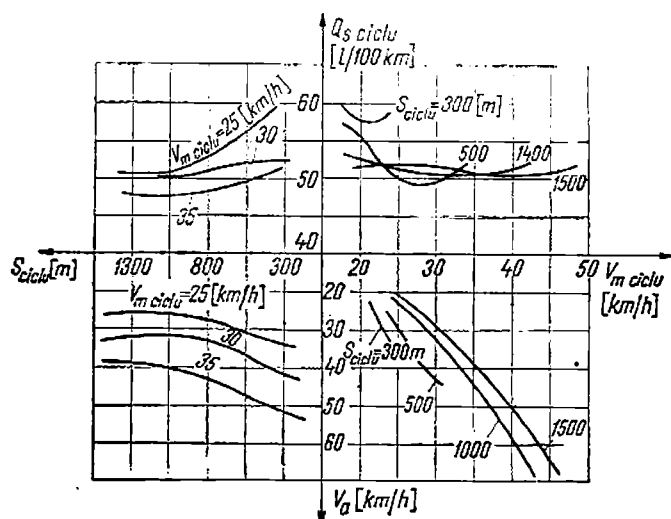


Fig. 15.2. Caracteristica economică universală a autobuzului Roman 112 UD.

Modul de conducere. Conducerea rațională asigură obținerea unor importante economii de combustibili. Mersul economic se caracterizează prin alegerea vitezelor în așa fel încît motorul să funcționeze în domeniul de stabilitate (între turația de moment maxim și cea de putere maximă) și prin modul de demarare și frînare, astfel încît pierderile de energie să fie minime.

Din analiza a două cicluri închise de mișcare a unui autobuz urban, diferențiate prin intensitatea demarajului, rezultă că, odată cu mărirea

acestui, economicitatea autobuzului crește, deoarece atingerea rapidă a vitezei maxime permite mărirea distanței de mers liber pînă la atingerea vitezei de la care să înceapă frînarea. Influența negativă pe care o are însă randamentul motorului la regimul sarcinilor pline asupra economicității acestuia îndreptățește afirmația că demararea autobuzelor urbane trebuie să se facă într-un timp scurt, dar nu cu accelerația maximă, care determină creșterea consumului de combustibil. Acest lucru este cu atît mai recomandat atunci cînd sarcina autobuzului este cuprinsă între 70—80%.

Mersul inerțial (faza de încetinire) la autobuzele urbane poate aduce însemnate economii de combustibil, dacă este folosit în mod corespunzător. Dacă sînt uscate căile de rulare, se recomandă folosirea metodei mersului prin inerție, cu transmisia decuplată și motorul pornit. De asemenea, pornind de la observarea și aprecierea corectă a vitezei și distanței față de stație, se poate decupla motorul, astfel încît, în momentul ajungerii în stație, decelerația autobuzului să fie cît mai aproape de zero, fără a acționa frînele. Bineînțeles, fără a se diminua viteza comercială de deplasare a autobuzului ceea ce ar necesita sporirea numărului de autobuze.

Operațiunea de frinare a autobuzului determină un mare consum de combustibil, indiferent dacă frînarea este totală sau parțială. Consumul de combustibil este cu atît mai mare, cu cît numărul de frînări este mai mare, însă această problemă trebuie analizată în funcție de raportul viteză comercială-consum de combustibil.

Ca stil de conducere care să asigure economie de combustibil se menționează: exploatarea motorului la regimul termic optim în toate anotimpurile; pornirea motorului conform indicațiilor (v. cap. 14.3.2); pornirea lină de pe loc și demaraje scurte la schimbarea vitezelor; folosirea mersului prin inerție al autobuzului în apropierea locului de oprire; folosirea frînelor la coborîre; exploatarea autobuzului la viteză economică.

Bibliografie

1. *Alexandru, R. ș.a. Mecanismele direcției autovehiculelor.* București, Editura tehnică, 1977.
2. *Drăghici, I. ș.a. Suspensii și amortizoare.* București, Editura tehnică, 1970.
3. *Frăfilă, G. ș.a. Manualul mecanicului auto.* București, Editura tehnică, 1963.
4. *Freifeld, H. Întrebări și răspunsuri pentru calificarea șoferilor.* București, Editura tehnică, 1976.
5. *Groza, Al. ș.a. Repararea automobilelor.* București, Editura tehnică, 1972.
6. *Maletevic, V. ș.a. Automobile Roman cu motoare diesel.* București, Editura tehnică, 1975.
7. *Parizescu, V. ș.a. Autoturismele ARO.* București, Editura tehnică, 1976.
8. *Rădulescu, V. Ușile pentru întreținerea și reglarea automobilului.* București, Editura tehnică, 1964.
9. *Stratulat, M. ș.a. Diagnosticarea automobilelor.* București, Editura tehnică, 1977.
10. *Untaru, M. ș.a. Calculul și construcția automobilelor.* București, Editura tehnică, 1974.



EDITURA TEHNICA