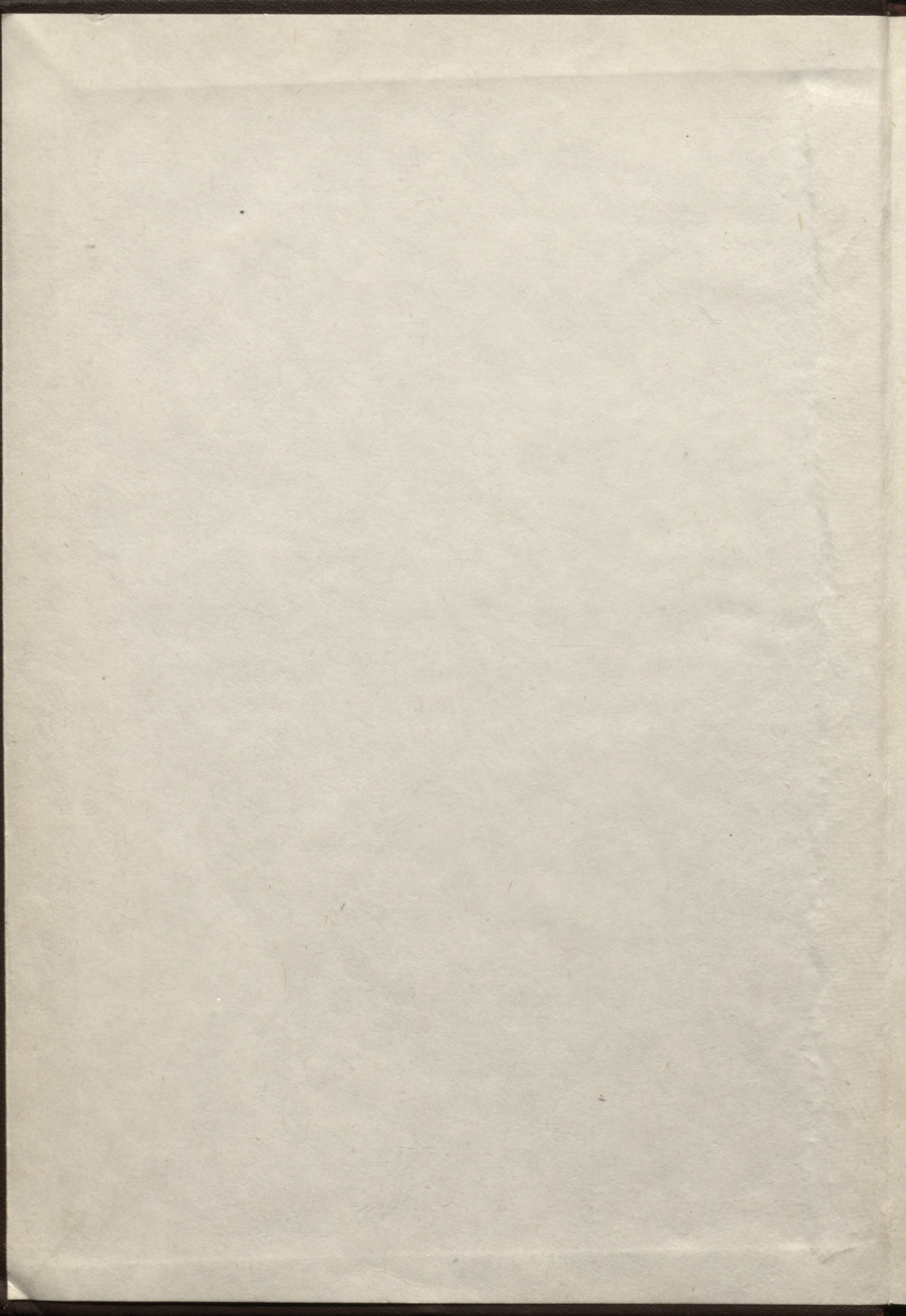
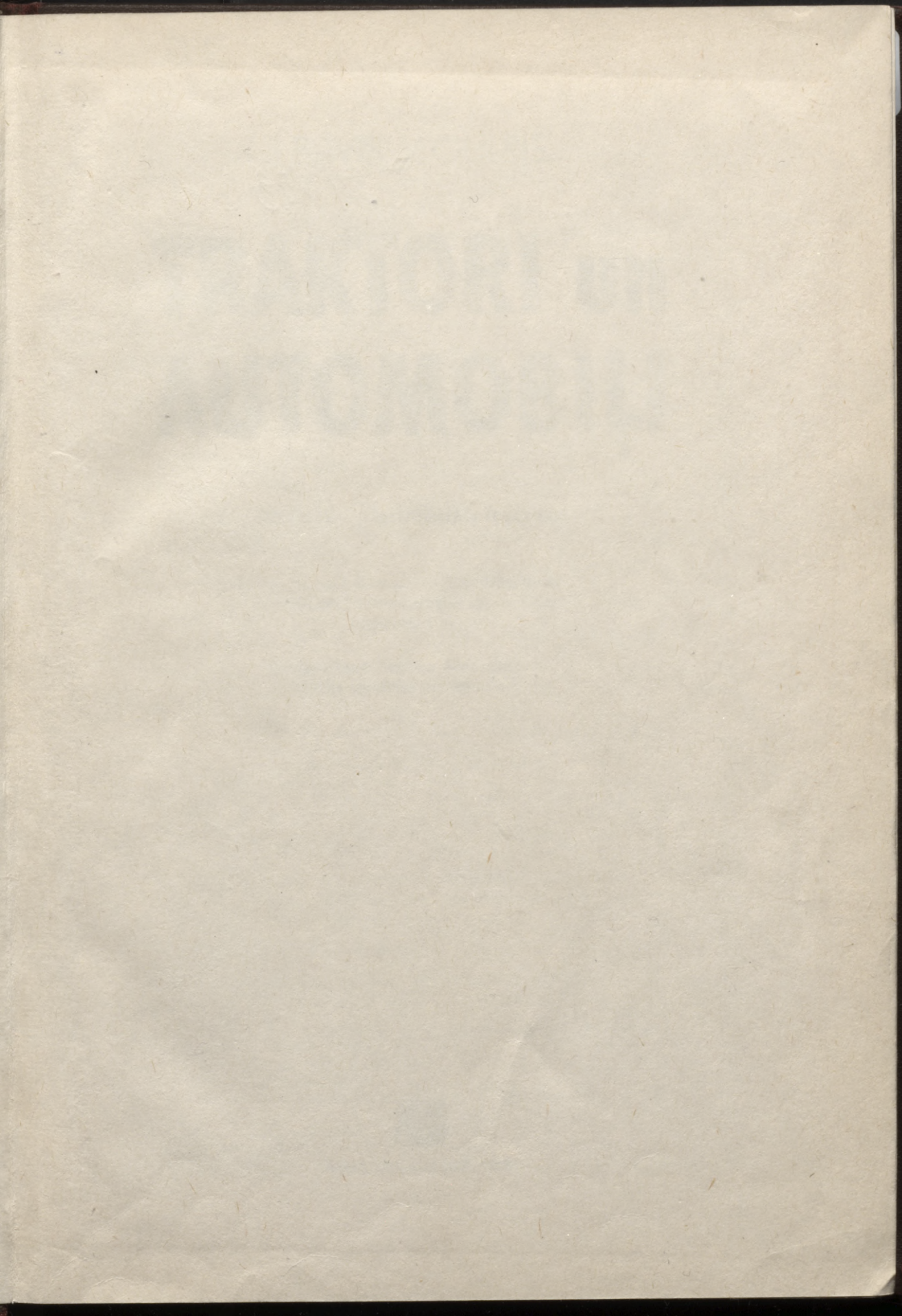


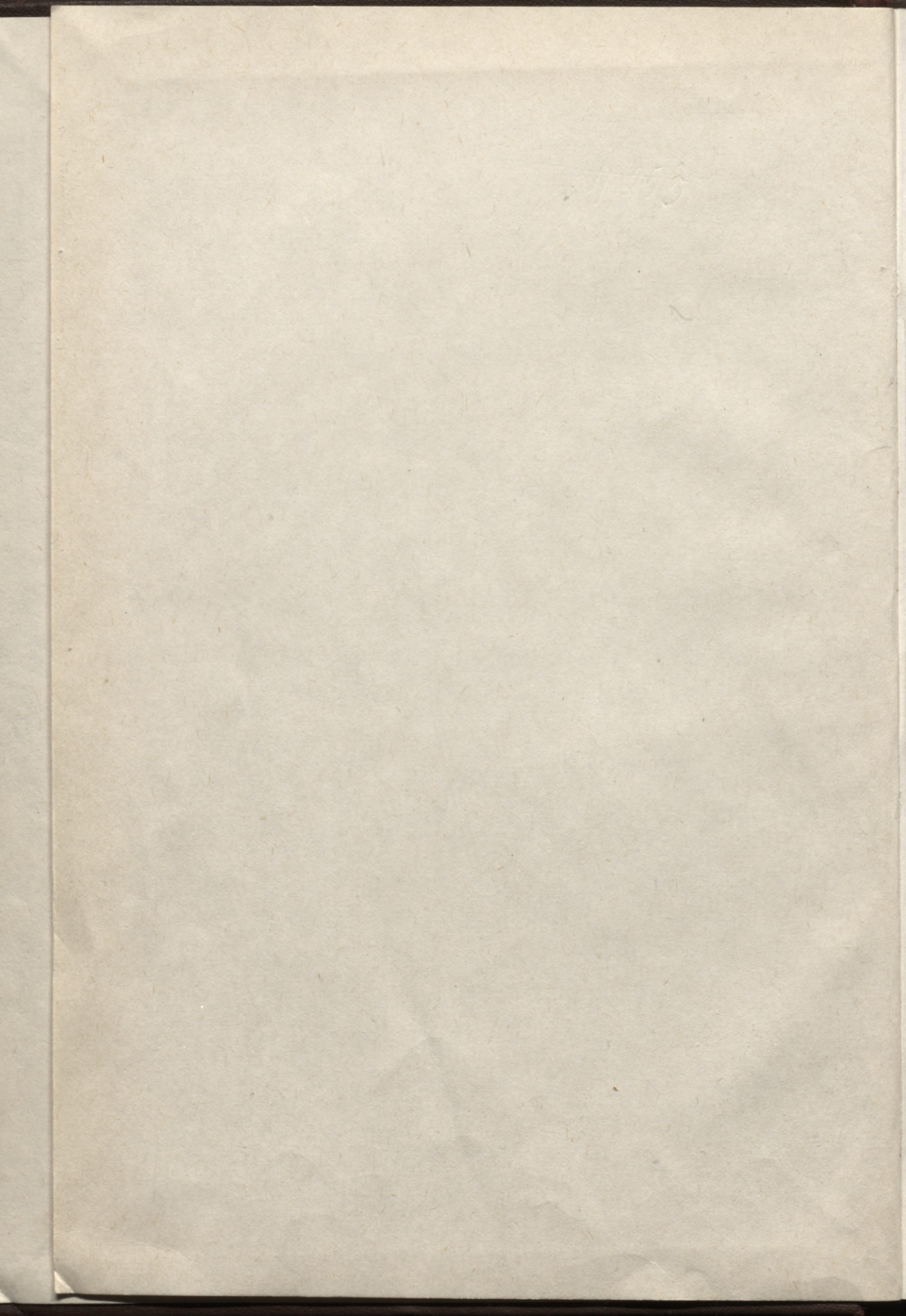
91-5
L 61

J. BLĪVIS, V. GULBIS

**TRAKTORI un
AUTOMOBILĪ,**







91-5
L 61

L
631

ST.01
017 18.

SĀTURS

J. BLĪVIS, V. GULBIS

TRAKTORI un AUTOMOBILĪ,

Ceturtais, pārstrādātais izdevums

*Mācību grāmata lauksaimniecības tehnikumu
lauksaimniecības mehanizācijas specialitātes
audzēkņiem*

*Apstiprinājusi Latvijas Republikas
Tautas izglītības ministrija*



RIGA «ZVAIGZNE» 1991

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162

40.72
Bl 710

2-2
10

LATVIJAS VALSTS
BIBLIOTEKA

91-
~~34.259~~
0306101868

AUTOMOBILU TRAKTORU UN

Ceturtais, pārstrādātais izdevums

Mācību grāmata iekšzemes tehnikas
iekšzemes mašīnveidniecības specialitātes
nozarē

Apstiprinājis Latvijas Republikas
Tautas izglītības ministrija

Recenzents *L. Trumpe*
Redaktors *R. Lejasmeiers*

ISBN 5-405-00128-7



RIĢA «ZVAIGZNE» 1991

© «Zvaigzne», 1982
© Pārstrādājums —
Jānis Blīvis, Vilnis Gulbis, 1991

SATURS

| | |
|--|-----|
| Priekšvārds | 7 |
| 1. Traktoru un automobiļu iedalījums un uzbūve | 8 |
| 1.1. Traktoru iedalījums | 8 |
| 1.2. Automobiļu iedalījums un marku apzīmējums | 9 |
| 1.3. Traktoru un automobiļu uzbūve | 11 |
| 2. Motoru uzbūve, darbības principi un rādītāji | 13 |
| 2.1. Motoru iedalījums, uzbūve un darbības pamatjēdzieni | 13 |
| 2.2. Iekšdedzes virzuļmotoru darbības cikls | 15 |
| 2.3. Motora jauda, lietderības koeficients un griezes moments | 21 |
| 2.4. Motoru salīdzināšanas parametri | 25 |
| 3. Kloķa-klaņa mehānisms | 27 |
| 3.1. Kloķa-klaņa mehānisma konstrukcija | 27 |
| 3.2. Kloķa-klaņa mehānisma kopšana un traucējumu novēršana | 42 |
| 4. Gāzu sadales un dekompresijas mehānismi | 44 |
| 4.1. Gāzu sadales mehānismu tipi | 44 |
| 4.2. Gāzu sadales mehānisma detaļas | 46 |
| 4.3. Dekompresijas mehānisms | 54 |
| 4.4. Gāzu sadales mehānisma kopšana un traucējumu novēršana | 55 |
| 5. Karburatormotora un gāzmotora barošanas sistēma | 58 |
| 5.1. Barošanas sistēmas shēma, degvielas tvertne, degvielas filtri un degvielas sūknis | 58 |
| 5.2. Degmaisījums, elementārais karburators un degmaisījuma kompensācija | 61 |
| 5.3. Karburatora galvenās palīgierīces | 64 |
| 5.4. Karburatoru iedalījums un konstruktīvās īpatnības | 70 |
| 5.5. Karburatora regulēšana | 82 |
| 5.6. Gaisa tīrītāji | 84 |
| 5.7. Ieplūdes un izplūdes kolektori, trokšņa slāpētāji, atgāzu neitralizatori un atgāzu recirkulācijas ierīces | 85 |
| 5.8. Karburatormotora barošanas sistēmas kopšana | 89 |
| 5.9. Gāzmotora barošanas sistēma | 89 |
| 5.10. Benzīnmotori ar elektronisko benzīna iesmidzināšanas sistēmu | 95 |
| 6. Dizelmotora barošanas sistēma un regulatori | 97 |
| 6.1. Degmaisījuma sagatavošanas process dīzelīmotorā | 97 |
| 6.2. Barošanas sistēmas shēma | 99 |
| 6.3. Gaisa tīrītāji | 100 |
| 6.4. Turbokompresori | 102 |
| 6.5. Degvielas tvertnes, degvielas filtri un degvielas vadi | 104 |
| 6.6. Degvielas zemspiediena sūknis | 106 |
| 6.7. Sprauslas | 107 |
| 6.8. Degvielas augstspiediena sūkņi | 109 |
| 6.9. Regulatori | 119 |
| 6.10. Barošanas sistēmas kopšana un traucējumu novēršana | 129 |
| 6.11. Gāzdīzeļa barošanas sistēma | 134 |
| 7. Eļļošanas sistēma | 137 |
| 7.1. Eļļošanas sistēmas uzdevums un darbības princīpshēma | 137 |
| 7.2. Eļļas sūkņi un eļļas uztvērēji | 145 |
| 7.3. Eļļas tīrītāji un eļļas radiatori | 146 |
| 7.4. Motora kartera ventilācija | 150 |
| 7.5. Eļļošanas sistēmas kopšana un traucējumu novēršana | 152 |
| 8. Dzseses sistēma | 154 |
| 8.1. Dzseses sistēmu uzdevums un iedalījums | 154 |
| 8.2. Šķidrumsdzseses sistēmas darbības princips | 154 |
| 8.3. Šķidrumsdzseses sistēmas galvenās sastāvdaļas | 157 |

| | |
|--|-----|
| 8.4. Gaisdzeses sistēma | 162 |
| 8.5. Dzseses sistēmas kopšana un traucējumu novēršana | 164 |
| 9. Iedarbināšanas sistēma | 166 |
| 9.1. Motora iedarbināšanas process un paņēmieni | 166 |
| 9.2. Traktora iedarbināšanas motors un tā kopšana | 166 |
| 9.3. Iedarbināšanas palīgiekārtā | 169 |
| 10. Elektroiekārtā | 172 |
| 10.1. Elektroiekārtas uzbūve | 172 |
| 10.2. Akumulatoru baterijas uzbūve un kopšana | 174 |
| 10.3. Generators un tā kopšana | 179 |
| 10.4. Taisngriezis | 185 |
| 10.5. Sprieguma regulatori | 187 |
| 10.6. Baterijas kontaktaizdedzes sistēma | 193 |
| 10.7. Kontakta-tranzistora aizdedzes sistēma | 202 |
| 10.8. Bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēma | 204 |
| 10.9. Motora vadības mikroprocesorsistēmas | 209 |
| 10.10. Baterijas aizdedzes sistēmas kopšana | 212 |
| 10.11. Magneto aizdedzes sistēma un tās kopšana | 215 |
| 10.12. Elektriskā iedarbināšanas sistēma un tās kopšana | 218 |
| 10.13. Apgaismošanas un signalizācijas sistēma | 227 |
| 10.14. Kontrolmēraparātu sistēma | 234 |
| 10.15. Elektriskā palīgiekārtā un komutācijas aparatūra | 240 |
| 10.16. Elektrisko apgaismošanas un signalizācijas aparātu, kontrolmēraparātu un palīgiekāršu kopšana un traucējumu novēršana | 244 |
| 11. Transmisijas raksturojums | 246 |
| 11.1. Transmisiju uzdevums un iedalījums | 246 |
| 11.2. Transmisiju salīdzinošie parametri un novērtējums | 247 |
| 11.3. Mehāniskās transmisijas raksturojums | 247 |
| 11.4. Hidrodinamiskās transmisijas raksturojums | 252 |
| 11.5. Hidrostatiskās transmisijas raksturojums | 253 |
| 11.6. Transmisiju salīdzinājums | 255 |
| 12. Sajūgs | 256 |
| 12.1. Sajūgu iedalījums un darbības princips | 256 |
| 12.2. Viendiska berzes sajūgs | 259 |
| 12.3. Divplūsmu sajūgs | 263 |
| 12.4. Divdisku sajūgs | 264 |
| 12.5. Daudzdisku sajūgs | 270 |
| 12.6. Sajūga vadības pārvads | 272 |
| 12.7. Sajūga kopšana un regulēšana | 279 |
| 13. Pārnesumkārbā | 282 |
| 13.1. Pārnesumkārbu uzdevums, iedalījums un darbības principi | 282 |
| 13.2. Pārnesumu pārslēgšanas mehānisms | 285 |
| 13.3. Mehāniskā pārnesumkārbā | 289 |
| 13.4. Pārnesumkārbas vadības mehānisms | 294 |
| 13.5. Hidrolicētā pārnesumkārbā | 297 |
| 13.6. Hidrotransformators un hidromehāniskā pārnesumkārbā | 311 |
| 13.7. Hidrostatiskās transmisijas darbības princips | 315 |
| 13.8. Pārnesumkārbas kopšana un traucējumu novēršana | 318 |
| 14. Sadales kārbā, starpsavienojums un kardānpārvads | 320 |
| 14.1. Sadales kārbā | 320 |
| 14.2. Starpsavienojums un kardānpārvads | 323 |
| 14.3. Sadales kārbas, starpsavienojuma un kardānpārvalda kopšana un regulēšana | 328 |
| 15. Dzenošais tilts | 330 |
| 15.1. Automašīna un riteņtraktora dzenošā tilta vispārīgs raksturojums | 330 |
| 15.2. Dzenošās pusis | 331 |
| 15.3. Diferenciālis | 334 |
| 15.4. Galvenais pārvads | 339 |
| 15.5. Riteņtraktora pakalējais dzenošais tilts | 342 |
| 15.6. Riteņa reduktors | 346 |
| 15.7. Riteņtraktora priekšējais dzenošais tilts | 348 |
| 15.8. Kāpurķēžu traktora dzenošais tilts | 357 |
| 15.9. Dzenošā tilta kopšana un regulēšana | 361 |
| 16. Gaitas iekārtā | 365 |
| 16.1. Gaitas iekārta uzdevums un iedalījums | 365 |

| | |
|--|-----|
| 16.2. Rāmis un elastīgā balstiekārta | 366 |
| 16.3. Rītenis un pneimatiskais apriepojums | 370 |
| 16.4. Priekšējo riteņu nostādījums un pievienojums | 374 |
| 16.5. Automašīna priekšējais tilts | 376 |
| 16.6. Riteņtraktora gaitas iekārta | 381 |
| 16.7. Kāpurķēžu traktora gaitas iekārta | 384 |
| 16.8. Gaitas iekārtas kopšana un regulēšana | 389 |
| 17. Stūres iekārta | 394 |
| 17.1. Stūres iekārtas raksturojums | 394 |
| 17.2. Mehāniskā stūres iekārta | 396 |
| 17.3. Hidromehāniskā stūres iekārta | 401 |
| 17.4. Hidrostatiskā stūres iekārta | 408 |
| 17.5. Stūres iekārtas kopšana un regulēšana | 416 |
| 18. Bremžu iekārta | 420 |
| 18.1. Bremžu iekārtu uzdevums un iedalījums | 420 |
| 18.2. Bremžu uzbūve un darbības princips | 422 |
| 18.3. Bremžu iekārta ar mehānisko pār vadu | 424 |
| 18.4. Bremžu iekārta ar hidropār vadu | 427 |
| 18.5. Bremžu vienkāršā pneimopār vads | 442 |
| 18.6. Bremžu daudzkontūru pneimopār vads | 452 |
| 18.7. Bremžu iekārtas kopšana un regulēšana | 467 |
| 19. Darba iekārta un palīgiekārtas | 470 |
| 19.1. Darba iekārtas un palīgiekārtas uzdevums un raksturojums | 470 |
| 19.2. Traktora hidrosistēma | 471 |
| 19.3. Uzkares mehānisms | 482 |
| 19.4. Dzenošo riteņu slogotājs | 485 |
| 19.5. Augšnes apstrādes dziļuma automātiskās regulēšanas sistēma | 489 |
| 19.6. Gaitas palēninātājs | 495 |
| 19.7. Jaudas noņemšanas sistēma | 497 |
| 19.8. Jūgierīce | 504 |
| 19.9. Kabīne | 506 |
| 19.10. Darba iekārtas un palīgiekārtas kopšana un regulēšana | 507 |
| Pielikumi | 511 |
| Literatūra | 520 |

1.—10. nodaļu sarakstījis pedagogisko zinātņu kandidāts
11.—20. nodaļu — tehnisko zinātņu kandidāts V. Gulbis.
Darbā ir iekļautas dažas tehniskās zīmējumu, t. i.,
zīmējumu parāki, lai palīdzētu izprast dažos zīmējumos
piemēram, griezumos gūnijas blīvslēgi ar atspēri, attēloti
ar gredzēni, neparādot blīvslēga formu un atspēri, nav
izvērtēti laukumi, nav novērtēti nelieli detaļu simetrijas
asīs u. c. Šie vien-

| | |
|-----|-----|
| 308 | 308 |
| 310 | 310 |
| 311 | 311 |
| 312 | 312 |
| 313 | 313 |
| 314 | 314 |
| 315 | 315 |
| 316 | 316 |
| 317 | 317 |
| 318 | 318 |
| 319 | 319 |
| 320 | 320 |
| 321 | 321 |
| 322 | 322 |
| 323 | 323 |
| 324 | 324 |
| 325 | 325 |
| 326 | 326 |
| 327 | 327 |
| 328 | 328 |
| 329 | 329 |
| 330 | 330 |
| 331 | 331 |
| 332 | 332 |
| 333 | 333 |
| 334 | 334 |
| 335 | 335 |
| 336 | 336 |
| 337 | 337 |
| 338 | 338 |
| 339 | 339 |
| 340 | 340 |
| 341 | 341 |
| 342 | 342 |
| 343 | 343 |
| 344 | 344 |
| 345 | 345 |
| 346 | 346 |
| 347 | 347 |
| 348 | 348 |
| 349 | 349 |
| 350 | 350 |
| 351 | 351 |
| 352 | 352 |
| 353 | 353 |
| 354 | 354 |
| 355 | 355 |
| 356 | 356 |
| 357 | 357 |
| 358 | 358 |
| 359 | 359 |
| 360 | 360 |
| 361 | 361 |
| 362 | 362 |
| 363 | 363 |
| 364 | 364 |
| 365 | 365 |
| 366 | 366 |
| 367 | 367 |
| 368 | 368 |
| 369 | 369 |
| 370 | 370 |
| 371 | 371 |
| 372 | 372 |
| 373 | 373 |
| 374 | 374 |
| 375 | 375 |
| 376 | 376 |
| 377 | 377 |
| 378 | 378 |
| 379 | 379 |
| 380 | 380 |
| 381 | 381 |
| 382 | 382 |
| 383 | 383 |
| 384 | 384 |
| 385 | 385 |
| 386 | 386 |
| 387 | 387 |
| 388 | 388 |
| 389 | 389 |
| 390 | 390 |
| 391 | 391 |
| 392 | 392 |
| 393 | 393 |
| 394 | 394 |
| 395 | 395 |
| 396 | 396 |
| 397 | 397 |
| 398 | 398 |
| 399 | 399 |
| 400 | 400 |

PRIEKSVĀRDS

Mācību grāmata paredzēta mūsu republikas lauksaimniecības mehānizācijas tehnikumu audzēkņiem un sarakstīta atbilstoši «Traktoru un automobiļu» priekšmeta programmai. To var izmantot arī arodskolu un autoskolu audzēkņi, Latvijas Lauksaimniecības universitātes studenti, kā arī lauksaimniecības mehanizatori.

Grāmatā aplūkota lauksaimniecībā izmantojamo traktoru un automobiļu konstrukcija, tehniskā apkalpošana un teorijas pamati. Ceturtajā pārstrādātajā izdevumā aprakstīti galvenokārt visjaunāko marku traktori un automobiļi, piemēram, MT3-100, MT3-102, T-150, T-150KM, BA3-2108, ЗИЛ-4331, ГАЗ-4301, kā arī speciālie lauksaimniecības automobiļi КАЗ-4540 un Урал-5557. Grāmatā apskatīti tādi jauninājumi kā jaunākās bezkontakta elektronu aizdedzes sistēmas, jaunāko marku karburatori ar elektronisko vadību, hidrofocētās pārnesumkārbas, hidrauliskās transmisijas, diferenciāļu automātiskā bloķēšana, jaunākā tipa bremžu un hidrauliskās iekārtas.

Pielikumos dotas jaunāko marku traktoru un automobiļu tehnisko raksturojumu tabulas.

Ievadu un 1.—10. nodaļu sarakstījis pedagogisko zinātņu kandidāts J. Blīvis, 11.—20. nodaļu — tehnisko zinātņu kandidāts V. Gulbis.

Lai grāmatā būtu iespējams ievietot iespējami vairāk ilustrāciju, t. i., lai tās neaizņemtu pārāk lielu laukumu, dažos zīmējumos pieļauti vienkāršojumi. Tā, piemēram, griezumos gumijas blīvslēgi ar atsperi attēloti tāpat kā gredzeni, neparādot blīvslēga formu un atsperi, nav iesvīroti nelieli laukumi, nav novilkta nelielo detaļu simetrijas asis u. c. Šo vienkāršojumu mērķis ir panākt zīmējumu labāku lasāmību.

1. TRAKTORU UN AUTOMOBILU IEDALĪJUMS UN UZBŪVE

1.1. TRAKTORU IEDALĪJUMS

1.1.1. Pēc uzdevuma lauksaimniecības traktorus iedala vispārīgās nozīmes, universālajos rušināmaugu apstrādes un specializētajos traktoros.

Vispārīgās nozīmes traktori paredzēti galvenokārt augsnes apstrādei, mēslošanai, sēšanai, ražas novākšanai, transportam. Ja neatstāj brīvas rindas, tos nevar izmantot rušināmaugu apstrādei. Mūsu republikas lauksaimniecībā izmanto vispārīgās nozīmes kāpurķēžu traktorus T-74, ДТ-75М, T-150 un lieljaudas riteņtraktoros T-150K, T-150KM, K-700 un K-701.

Universālos rušināmaugu apstrādes traktorus izmanto visdažādākajos darbos, ieskaitot arī rušināmaugu apstrādi, jo tiem ir maināms riteņu atstatums un dažiem pat maināms klīrens. Par *klīrensu* sauc atstatumu no traktora pamatnes, priekšējās vai pakaļējās ass zemākās vietas līdz zemei. Universālie rušināmaugu apstrādes traktori ir T-25M, T-30, T-40M, T-40AM, MT3-80, MT3-82, MT3-100, MT3-102, MT3-142 u. c., kā arī pašgājējas šasijas CIII-20 un CIII-28.

Specializētie traktori konstruēti noteiktiem darbiem vai darba apstākļiem. Šajā traktoru grupā ietilpst dārzu traktori (T-54A), cukurbiešu traktori (T-54C), purvu traktori (ДТ-75Б) ar pagarinātām un paplatinātām kāpurķēdēm, mazgabarīta traktori (T3-4-K14) un motobloki (MT3-05) nelielu dārzu un lauciņu apstrādei, traktori iekrāvēji u. c.

1.1.2. Pēc nominālā vilces spēka kiloņūtonos lauksaimniecības traktorus iedala šādās vilces spēka klasēs: 2; 6; 9; 14; 20; 30; 50; 60; 80. Par *nominālo vilces spēku* sauc vilces spēku, ko attīsta traktors, strādājot normāla mitruma (8...12%) rugainē, ja riteņu buksēšana normālas pārgājības riteņtraktoram nepārsniedz 16%, uzlabotas pārgājības riteņtraktoram — 14%, bet kāpurķēžu buksēšana — 3%. (Kādi traktori ietilpst katrā no minētajām vilces spēka klasēm un kāds ir to nominālais vilces spēks, uzrādīts grāmatas 1. pielikumā.)

1.1.3. Pēc konstruktīvā izveidojuma traktorus iedala atkarībā no motora un gaitas iekārtas tipa, karkasa izveidojuma un citām konstruktīvām pazīmēm.

Pēc gaitas iekārtas traktorus iedala riteņtraktoros un kāpurķēžu traktoros. Riteņtraktora gaitas iekārtu raksturo ar burtu R un diviem skaitļiem: skaitlis pirms burta R norāda kopējo riteņu skaitu, bet skaitlis aiz burta R — dzenošo riteņu skaitu.

Normālas pārgājības četrriteņu traktoram ar diviem dzenošajiem riteņiem gaitas iekārtas apzīmējums ir 4R2, bet uzlabotās pārgājības traktoram ar visiem dzenošajiem riteņiem — 4R4.

Pēc uzstādītā motora traktorus iedala dīzelmotoru, karburatormotoru, gāzģeneratoru, gāzbalonu traktoros un elektrotraktoros.

Pēc karkasa konstrukcijas traktorū iedala rāmja, pusrāmja un bezrāmja traktorū. Rāmja traktoram karkasu veido speciāls rāmī (ДТ-75М), pusrāmja traktoram uz rāmja balstās tikai motors (МТ3-100), bezrāmja traktora karkasu veido kopā saskrūvēti karteri (Т-30).

1.2. AUTOMOBĪĻU IEDALIJUMS UN MARKU APZĪMĒJUMS

1.2.1. Pēc uzdevuma automobiļus iedala transporta, speciālajos un sporta automobiļos.

Transporta automobiļu grupā ieskaita pasažieru, kravas, kā arī pasažieru un kravas automobiļus.

Pasažieru automobiļus atkarībā no vietu skaita un konstrukcijas iedala vieglajos automobiļos un autobusus.

Vieglie automobiļi paredzēti 2...8 pasažieru pārvadāšanai. Pēc motora litrāžas un automobiļa pašmasas automobiļus iedala 1.1. tabulā dotajās klasēs un grupās.

1.1. tabula

| Klase | Klases nosaukums | Grupa | Motora litrāža, l | Pašmasa, kg | Automobiļa marku piemēri |
|------------------|-------------------------------|-------|-----------------------|--------------|--------------------------|
| 1. | Sevišķi mazie (mikrolitrāžas) | 1. | Līdz 0,849 | Līdz 649 | BA3-1111 «Oka» |
| | | 2. | 0,850... ... 1,099 | 650...799 | 3A3-1102, 3A3-968M |
| 2. | Mazie (mazlitrāžas) | 1. | 1,000... ... 1,299 | 800...899 | BA3-2105, АЗЛК-2138 |
| | | 2. | 1,300... ... 1,499 | 900...1049 | BA3-2108, АЗЛК-2140 |
| | | 3. | 1,500... ... 1,799 | 1050...1149 | BA3-2106, АЗЛК-2141 |
| 3. | Vidējie (vidējas litrāžas) | 1. | 1,800... ... 2,499 | 1150...1299 | ГАЗ-24-10, ГАЗ-3102 |
| | | 2. | 2,500... ... 3,499 | 1300...1499 | — |
| 4. | Lielie (liellitrāžas) | 1. | 3,500... ... 4,999 | 1500...1699 | — |
| | | 2. | Virš 5,0 | Nereglamentē | — |
| Augstākās klases | | — | Nereglamentē | | ГАЗ-14 «Čaika» |

Pēc virsbūves izveidojuma un izmēriem vieglos automobiļus iedala 1) sedanos ar vidēji garu slēgtu virsbūvi, kurai ir 2 vai 4 durvis (BA3-2106, 3A3-968M, АЗЛК-2140); 2) «kombi» jeb «hečbek» tipa (no angļu *hatchback* — lūkas aizmugure) ar slēgtu virsbūvi, kurai ir 2 vai 4 durvis un lūka slīpā aizmugurē (BA3-2108, АЗЛК-2141, 3A3-1102, ИЖ-2126); 3) kupejtipa ar saīsinātu slēgtu virsbūvi, kurai ir 2 durvis un parasti tikai viena sēdekļu rinda (plaši izplatīta sporta automobiļos); 4) limuzīnos ar slēgtu pagarinātu virsbūvi, kurai ir 4 durvis un 2 vai 3 sēdekļu rindas, aiz priekšējās rindas ir stiklota starpsiens (ЗИЛ-4104); 5) kabrioletos ar nolaižamu jumtu; faetonos — ar nolaižamu jumtu un noņemamiem sānu logiem; 6) automobiļos ar universālā tipa virsbūvēm, kuriem ir 2 vai 4 durvis un lūka vai durvis stāvā aizmugurē; 7) pikapos ar slēgtu kabīni un atklātu vai ar tentu segtu kravas platformu.

Autobusi paredzēti 8...100 pasažieru pārvadāšanai. Pēc uzdevuma tos iedala pilsētas un piepilsētas, vietējās satiksmes, starppilsētu, tūristu un vispārīgā uzdevuma autobusos, bet pēc lieluma un vietu skaita — mikroautobusus, mazas, vidējas, lielas un sevišķi lielas pasažierietilpības autobusos un posmainajos autobusos. Pēc garuma autobusus iedala klasēs: 1. klasē — līdz 4,5 m, 2. klasē — 4,5...5,0 m, 3. klasē — 6,0...7,5 m, 4. klasē — 9,0...9,5 m, 5. klasē — 10,5...11,0 m, 6. klasē — virs 11,5 m.

Kravas un pasažieru automobiļi piemēroti 4...8 cilvēku vai arī 250...800 kg kravas pārvadāšanai. Tie parasti ir vieglie automobiļi ar universālā tipa virsbūvi (BA3-2104), pikapi (ИЖ-27152) vai arī automobiļi, ar nelielu kravas telpu un brezenta tentu (YA3-31512).

Kravas automobiļus pēc virsbūves izveidojuma un citām konstruktīvām īpatnībām iedala vispārīgās nozīmes kravas automobiļos ar neapvēršamu kravas platformu un specializētos automobiļos, pie kuriem pieder pašizgāzēji (ar apvēršamu kravas platformu), furgoni (ar slēgtu kravas telpu), segvilcēji (ar speciālu ierīci — segliem puspiekabes pievienošanai un vilkšanai), cisternautomobiļi un citi. Automobiļi kopā ar piekabi vai puspiekabi sauc par autovilcienu. Pēc kravnesības kravas automobiļus iedala mazas (0,5...2 t), vidējas (2...5 t), lielas (5...12 t) un sevišķi lielas (virš 12 t) kravnesības automobiļos. Pēc maksimālās masas (pašmasa kopā ar maksimālo kravu) kravas automobiļus iedala šādās klasēs: 1. klasē — līdz 1,2 t, 2. klasē — 1,2...2,0 t, 3. klasē — 2...8 t, 4. klasē — 8...14 t, 5. klasē — 20...40 t, 7. klasē — virs 40 t.

Pie speciālajiem automobiļiem pieder darbnīcautomobiļi, sanitārie automobiļi, ugunsdzēsēju automobiļi, celtnāutomobiļi, automobiļi iekrāvēji, lauksaimniecības automobiļi u. c.

Speciālie lauksaimniecības automobiļi ir trīsasū (Ural-5557) vai divasū (KA3-4540) automobiļi ar visiem dzenošajiem riteņiem, bloķejamu starptiltu vai pat tilta diferenciāli un maināmu spiedienu riepās, tā nodrošinot labu pārgājību lauku apstākļos. Ar daudzpakāpju pārnēsūkārībām (8...10 pārnēsūmi uz priekšu, 2 — atpakaļ) var iegūt t. s. tehnoloģiskos ātrumus (2...3 km/h) dažādu darbu veikšanai tieši uz lauka. Parasti šiem automobiļiem uzstāda pašizgāzēju kravas platformu ar papildbortiem, un šo platformu var nomainīt ar organisko mēsū vai minerālmēsū izkūlētajū vai citām specializētām kravas platformām. Paredzēta arī iespēja uzstādīt hidraulisko uzkares mehānismu un jūgvārpstu dažādu darbmašīnu un rīku pievienošanai un piedziņai.

Pēc uzstādītā motora automobiļus iedala karburatormotoru, dīzeļmotoru, gāzģeneratoru, gāzbalonu, gāzturbīnu automobiļos un elektromobiļos.

Pēc pārgājības automobiļus iedala normālas pārgājības (4×2) un uzlabotas pārgājības (4×4, 6×6, 6×4) automobiļos. Gaitas iekārtas apzīmējumā pirmais skaitlis norāda kopējo riteņu skaitu, bet otrais — dzenošo riteņu skaitu (dzenošos dubultriteņus skaita par vienu riteņi).

1.2.2. Automobiļū markas apzīmējumā ietilpst izgatavotājrūpnīcas nosaukuma saīsinājums un ciparu rinda, piemēram, BA3-2108, ГАЗ-4509, ЗИЛ-4331, КамАЗ-53202. Pirmais cipars norāda automobiļū klasi, otrais — tipu (1 — vieglais automobilis; 2 — autobuss; 3 — kravas automobilis ar bortu kravas platformu; 4 — segvilcējs; 5 — pašizgāzējs; 6 — cisternautomobilis; 7 — furgons; 9 — speciālais automobilis; cipars 8 pagaidām atstāts rezervē). Nākamie divi cipari norāda bāzes modeļa kārtas numuru izlaides secībā, bet tālākie cipari — bāzes modeļa modifikācijas numuru. Modifikācijas atšķiras no bāzes modeļa galveno-

kārt ar virsbūvi, dažreiz arī ar motora jaudas un automobiļa bāzes lielumumu (par bāzi sauc attālumu no priekšējās līdz pakaļējai asij).

Grāmatas 2. pielikumā dots mūsu republikā izplatītāko automobiļu tehniskais raksturojums.

1.3. TRAKTORU UN AUTOMOBILU UZBŪVE

1.3.1. Riteņtraktors sastāv no šādiem galvenajiem mehānismiem un sistēmām: motora, transmisijas, gaitas iekārtas, vadības iekārtas, darba iekārtas un palīgiekārtas.

Motors pārveido degvielas ķīmisko enerģiju mehāniskajā enerģijā, kuru izmanto traktora pārvietošanai un darba veikšanai.

Transmisija jeb spēka pārvads pārvada griezes momentu no motora līdz gaitas iekārtai un darba iekārtai, ļauj atvienot motoru no gaitas iekārtas un mainīt traktora vilces spēku un kustības ātrumu, kā arī kustības virzienu.

Gaitas iekārta balsta traktoru un pārveido dzenošo riteņu griezes kustību traktora taisnvirziena kustībā.

Vadības iekārtā ietilpst stūres iekārta un bremžu iekārta, kā arī dažādu mehānismu un sistēmu vadības sviras.

Darba iekārtas jūgierīci izmanto dažādu lauksaimniecības mašīnu piekabīšanai, hidraulisko uzkares sistēmu — mašīnu uzkarināšanai un hidrauliskai vadīšanai, bet pārvadskriemeli un jūgvārpstu — mašīnu piedzīšanai ar siksnu vai kardānpārvadu.

Palīgiekārtā ietilpst galvenokārt kabīne ar apsildīšanas, apgaismošanas un ventilācijas ierīcēm, motora pārsegs, kompresors u. c.

Riteņtraktoram motors parasti novietots traktora priekšdaļā, bet kabīne un darbiekārtā (jūgierīce, jūgvārpsta u. c.) aizmugurē. Īpašs riteņtraktora veids ir pašgājēja šasija (CIII-20, CIII-28). Šasijām priekšgalā izveidots atklāts rāmis, uz kura var montēt kultivatorus, minerālmēsļu sējmašīnas, kartupeļu novācējus, kā arī zāles pļaujmašīnu, pašizgāzēju kravu platformu, dažāda tipa iekrāvējus u. c. Motors, transmisija un traktora sēdekļi šīm šasijām novietots pakaļgalā. Tāpēc traktoram uzmontētie mehānismi labi pārredzami un vadāmi; tā ir šasijas galvenā priekšrocība salīdzinājumā ar traktoru. Pašgājējām šasijām salīdzinājumā ar traktoriem ir šādi galvenie trūkumi: 1) mazāk piemērotas transportdarbiem, jo nevar pārvietot smagas piekabes, bet pašas šasijas kravnesību ierobežo pieļaujamā slodze uz riepām. Šasijas nav piemērotas arī putošu kravu (minerālmēsļu u. c.) pārvadāšanai; 2) rindstarpu apstrādē šasijas dzenošie riteņi noblīvē uzirdināto augsni, un tāpēc jālieto sliežu irdinātāji; 3) no šasijas noņemto mehānismu pārvietošana ir apgrūtināta, jo tie daļēji tiek izjaukti.

1.3.2. Kāpurķēžu traktors no riteņtraktora atšķiras galvenokārt ar gaitas iekārtu un pagriešanas veidu. Kāpurķēžu traktoru pagriešanai lieto sānsajūgus un bremzes vai arī pagriešanas planetāro mehānismu, ko iebūvē pakaļējā tiltā un ar kuru vienas puses kāpurķēdi atvieno no transmisijas un piebremzē. Tā kā otras puses kāpurķēde turpina kustību, tad traktors pagriežas.

Kāpurķēžu traktoram salīdzinājumā ar riteņtraktoru ir labāka pārgājība un augstāks lietderības koeficients (0,72...0,75, bet normālas pārgājības riteņtraktoram tikai 0,62...0,65). Turpretī kāpurķēžu traktoram

ir 1,5...2 reizes lielāka metālietilpība, gaitas iekārta ātrāk nolietojas, sarežģītāka ir gaitas iekārtas uzbūve, kopšana un remontēšana, ievērojami mazāks ir transportātrums, traktoru nedrīkst izmantot transportdarbos pa asfaltētiem ceļiem.

1.3.3. Automobilis sastāv no motora, šasijas (tajā ietilpst transmisija, gaitas iekārta, vadības iekārta un darba iekārta) un virsbūves.

Vieglo automobiļu uzbūves shēma atkarīga galvenokārt no motora un dzenošo riteņu novietojuma (sk. 11. nod.).

Kravas automobiļiem motors parasti novietots automobiļa priekšgalā, bet kravas platforma aizmugurē. Kabīne var būt novietota starp motoru un kravas platformu vai virs motora. Pēdējā gadījumā var palielināt kravas platformas garumu, nepalielinot automobiļa garenbāzi (KA3-4540, КамАЗ, МАЗ u. c.).

2. MOTORU UZBŪVE, DARBĪBAS PRINCIPI UN RĀDĪTĀJI

2.1. MOTORU IEDALIĀJUMS, UZBŪVE UN DARBĪBAS PAMATJĒDZIENI

2.1.1. Spēkratu motoru iedalījums. Spēkratos galvenokārt izmanto iekšdedzes virzuļmotorus, kuros degvielas un gaisa maisījums (degmaisījums) sadeg tieši motora cilindros. Šos motorus iedala pēc vairākām pazīmēm.

1. Pēc degmaisījuma sagatavošanas paņēmiena — motori ar degmaisījuma ārējo (ārpus cilindra) sagatavošanu (karburatormotori, gāzmotori) un motori ar degmaisījuma iekšējo (degkamerā) sagatavošanu (dīzeļmotori).

2. Pēc lietotās degvielas — benzīna, petrolejas, dīzeļdegvielas, naftas, gāzes, jauktas degvielas (piemēram, gāzes un dīzeļdegvielas) un daudzdegvielu (parasti dīzeļmotori, kas var darboties ne tikai ar dīzeļdegvielu, bet arī ar naftu, benzīnu, petroleju un citu degvielu) motori.

3. Pēc degmaisījuma aizdedzināšanas paņēmiena — dzirksteļaiždedzes, kvēlaiždedzes, liesmkameras un kompresijas (no saspiesta gaisa) aizdedzes motori.

4. Pēc taktu skaita — divtaktu un četraktu motori.

5. Pēc cilindru skaita — viencilindra un vairākcilindru (divcilindru, trīscilindru, četrcilindru utt.) motori.

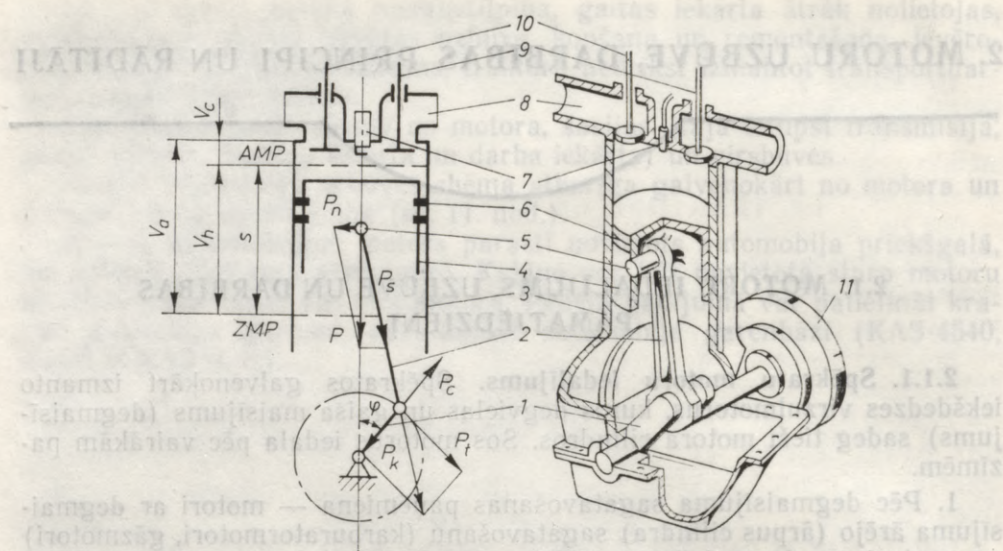
6. Pēc cilindru novietojuma — vienrindas motori ar cilindru vertikālu, horizontālu, slīpu vai zvaigzņveida novietojumu un divrindu motori ar cilindru V veida, zvaigzņveida vai opozitīvu (boksermotori) novietojumu.

7. Pēc motora dzesēšanas veida — šķidrumsdzesēšanas un gaisdzesēšanas motori.

Vieglajos automobiļos, kā arī mazas un vidējas kravnesības kravas automobiļos izmanto galvenokārt četraktu vairākcilindru dzirksteļaiždedzes karburatormotorus, bet traktoros un smagkravas automobiļos — četraktu dīzeļmotorus. Sevišķi lielas kravnesības automobiļos (БелАЗ-549В) un sacīkšu automobiļos uzstāda arī gāzturbīnu motorus, kam ir mazi izmēri, bet kas attīsta lielu jaudu, tomēr tie atpaliek no virzuļmotoriem ekonomiskuma ziņā. Eksperimentālos spēkratos izmēģina arī rotormotorus, ārdedzes (Stirlinga), tvaika, ūdeņraža un citus jaunu tipu motorus.

2.1.1. Motora uzbūve. Siltuma enerģiju mehāniskajā enerģijā iekšdedzes virzuļmotorā pārveido *kloķa-klaņa mehānisms*, kas sastāv no cilindra 3 (2.1. zīm.), cilindra galvas 8, virzuļa 4, virzuļa gredzeniem 6, virzuļa pirksta 5, klaņa 2, kloķvārpstas 1 un spararata 11. Šis mehānisms uzņem gāzu spiedienu, kas rodas, cilindrā sadegot darbmaisījumam, un pārveido virzuļa taisnvirziena kustību kloķvārpstas rotācijas kustībā.

Degmaisījuma vai gaisa ieplūdi cilindrā pa ieplūdes vārstu 10 un atgāzu izplūdi no cilindra pa izplūdes vārstu 9 regulē *gāzu sadales mehānisms*, bet degmaisījumu sagatavo un cilindrā ievada motora *barošanas sistēma*. Darbmaisījumu karburatormotorā aizdedzina *aizdedzes sistēma*.



2.1. zīm. Cetrtaktu motora uzbūves shēma:

1 — klokvārpsta, 2 — klanis, 3 — cilindrs, 4 — virzulis, 5 — virzuļa pirksts, 6 — virzuļa gredzens, 7 — aizdedzes svece, 8 — cilindra galva, 9 — izplūdes vārsts, 10 — ieplūdes vārsts, 11 — spārators; AMP — augstākais maiņas punkts, ZMP — zemākais maiņas punkts, s — virzuļa gājiens, V_h — cilindra darba tilpums, V_c — kompresijas telpas tilpums, V_a — cilindra pilnais tilpums.

Turklāt katram iekšdedzes motoram ir eļļošanas, dzeses un iedarbināšanas sistēmas.

2.1.3. Motora darbības pamatjēdzieni. Stāvokļus, kuros virzulis maina kustības virzienu, sauc par *maiņas punktiem*. Virzuļa pārvietojumu no augstākā maiņas punkta (AMP) līdz zemākajam maiņas punktam (ZMP) sauc par *virzuļa gājienu* s .

Cilindra telpu virs virzuļa, kad tas atrodas AMP, sauc par *kompresijas telpu*. Tās tilpumu apzīmē ar V_c . Cilindra tilpumu starp AMP un ZMP sauc par cilindra *darba tilpumu* un apzīmē ar V_h :

$$V_h = \frac{\pi d^2}{4} s, \quad (2.1)$$

kur d — cilindra diametrs.

Motora visu cilindru kopējo darba tilpumu, izteiktu litros, sauc par *motora litrāžu* V_l :

$$V_l = \frac{\pi d^2 s i}{4 \cdot 1000}, \quad (2.2)$$

kur i — cilindru skaits (s un d izteikti centimetros).

Cilindra kompresijas telpas tilpuma un darba tilpuma summu sauc par cilindra *pilno tilpumu* V_a :

$$V_a = V_c + V_h. \quad (2.3)$$

Cilindra pilnā tilpuma un kompresijas telpas tilpuma attiecību sauc par *kompresijas pakāpi* ϵ :

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_c + V_h}{V_c}. \quad (2.4)$$

Motora darbības laikā cilindrā noris degmaisījuma vai gaisa ieplūdes, saspiedes, sadedzes, gāzu izpletes un izplūdes procesi. Visu šo procesu norisi stingri noteiktā secībā sauc par motora *darbības ciklu*. Cikla daļu, kas notiek virzuļa viena gājienu laikā, sauc par *takti*. Ja motora darbības cikls sastāv no četrām taktīm, kas notiek kloķvārpstas divu apgriezienu laikā, tad motoru sauc par četraktu motoru. Turpretī divtaktu motora darbības cikls sastāv no divām taktīm, kuras noris kloķvārpstas viena apgrieziena laikā.

2.2. IEKŠDEDZES VIRZUĻMOTORU DARBĪBAS CIKLS

2.1. Viencilindra četraktu karburatormotora un dīzeļmotora darbības cikls sastāv no ieplūdes, kompresijas (saspiedes), darba un izplūdes taktīm. Gāzu spiediena maiņu cilindrā visu šo taktu laikā parāda *indigramma* (*indikatora diagramma*) (2.2. zīm.), kurā uz abscisu ass atlikts cilindra virsvirzuļa telpas tilpums V atbilstoši virzuļa pārvietojumam, bet uz ordinātu ass — attiecīgais gāzu spiediens p . Līnija O atbilst atmosfēras spiedienam p_0 . 2.1. tabulā uzrādīts karburatormotora un dīzeļmotora gāzu spiediens un temperatūra raksturīgākajos indigrammas punktos.

Ieplūdes taks laikā virzulis pārvietojas cilindrā no AMP un gāzu spiediens cilindrā pakāpeniski samazinās līdz spiedienam p_a , kas ir zemāks par atmosfēras spiedienu p_0 . Tā kā jau pirms ieplūdes sākuma (punktā 1) gāzu sadales mehānisms atver ieplūdes vārstu, spiediena starpības $p_0 - p_a$ rezultātā karburatormotora cilindrā ieplūst degmaisījums, bet dīzeļmotora cilindrā — gaiss.

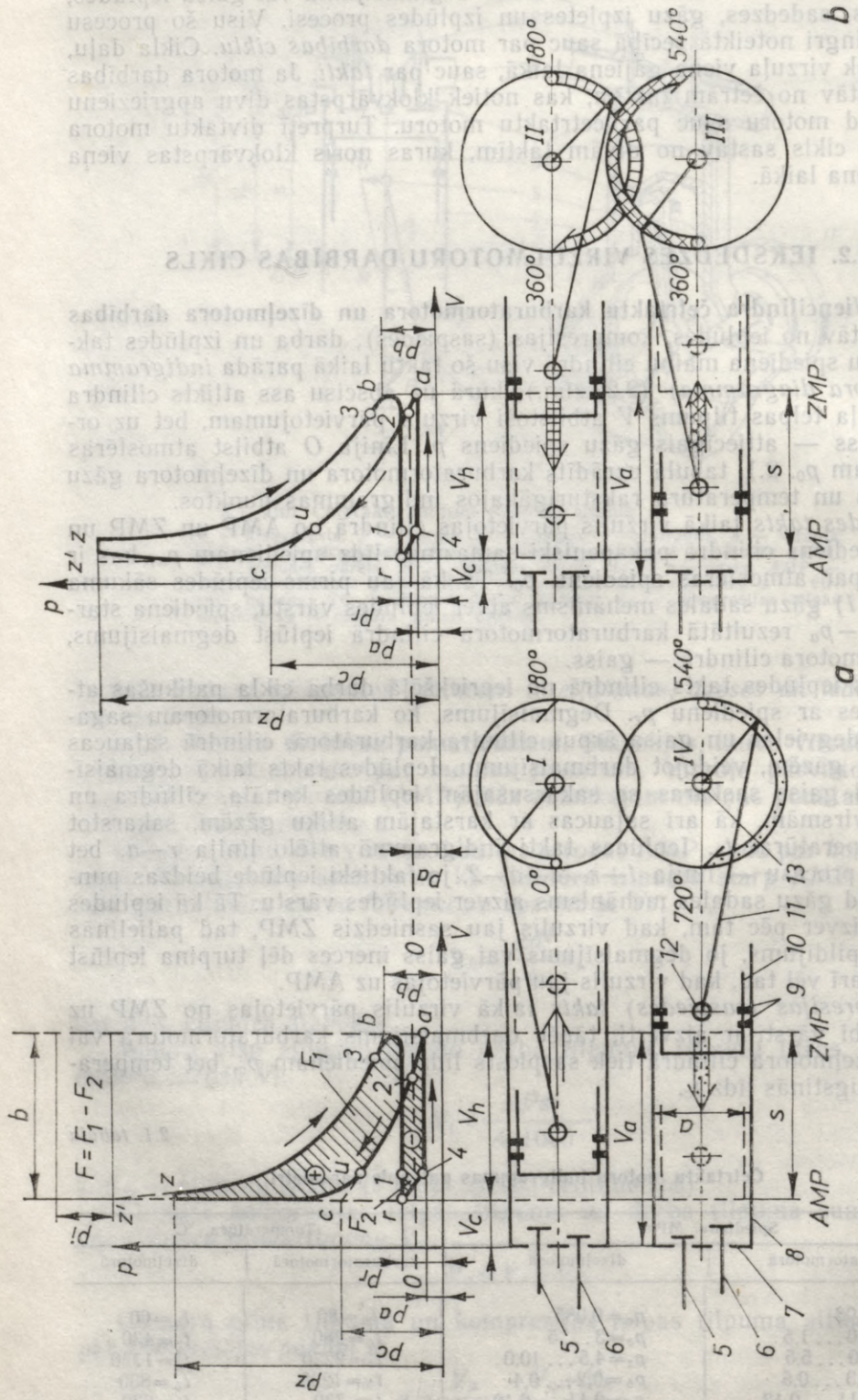
Pirms ieplūdes takts cilindrā no iepriekšējā darba cikla palikušas atliku gāzes ar spiedienu p_r . Degmaisījums, ko karburatormotoram sagatavo no degvielas un gaisa ārpus cilindra karburatorā, cilindrā sajaucas ar atliku gāzēm, veidojot darbmaisījumu. Ieplūdes takts laikā degmaisījums vai gaiss saskaras ar sakarsušajām ieplūdes kanāla, cilindra un virzuļa virsmām, kā arī sajaucas ar karstajām atliku gāzēm, sakarstot līdz temperatūrai t_a . Ieplūdes takti indigrammā attēlo līnija $r-a$, bet ieplūdes procesu — līnija $1-r-4-a-2$, jo faktiski ieplūde beidzas punktā 2, kad gāzu sadales mehānisms aizver ieplūdes vārstu. Tā kā ieplūdes vārstu aizver pēc tam, kad virzulis jau sasniedzis ZMP, tad palielinās cilindra pildījums, jo degmaisījums vai gaiss inerces dēļ turpina ieplūst cilindrā arī vēl tad, kad virzulis jau pārvietojas uz AMP.

Kompresijas (saspiedes) taks laikā virzulis pārvietojas no ZMP uz AMP. Abi vārsti ir aizvērti, tāpēc darbmaisījums karburatormotora vai gaiss dīzeļmotora cilindrā tiek saspiests līdz spiedienam p_c , bet temperatūra paaugstinās līdz t_c .

2.1. tabula

Cetraktu motoru indigrammas galvenie parametri

| Spiediena, MPa | | Temperatūra, °C | |
|-------------------------|-------------------------|------------------|--------------|
| karburatormotorā | dīzeļmotorā | karburatormotorā | dīzeļmotorā |
| $p_a = 0,08$ | $p_a = 0,085$ | $t_a = 80$ | $t_a = 60$ |
| $p_c = 1,0 \dots 1,5$ | $p_c = 3 \dots 5$ | $t_c = 280$ | $t_c = 430$ |
| $p_z = 4,0 \dots 5,5$ | $p_z = 4,5 \dots 10,0$ | $t_z = 2230$ | $t_z = 1730$ |
| $p_b = 0,3 \dots 0,5$ | $p_b = 0,2 \dots 0,4$ | $t_b = 1230$ | $t_b = 830$ |
| $p_r = 0,11 \dots 0,12$ | $p_r = 0,11 \dots 0,12$ | $t_r = 730$ | $t_r = 630$ |



2.2. zīm. Četraktu motoru darbības shēmas un to indigrammas:
 a — karburatormotora darbības shēma, b — dzīselmotora darbības shēma; 1, 2, 3 un 4 — indigrammas raksturīgie punkti, 5 — iekļūdes vārsts, 6 — iz-
 plūdes vārsts, 7 — cilindra galva, 8 — cilindrs, 9 — virzūļa gredzeni, 10 — virzūlis, 11 — klanis, 12 — virzūļa pirksts, 13 — kloķvārpsta.

Tā kā dīzeļmotoram ir ievērojami lielāka kompresijas pakāpe ($\epsilon = 14 \dots 20$) nekā karburatormotoram ($\epsilon = 6 \dots 10$), tad arī gāzu spiediens p_c un temperatūra t_c saspīdes takts beigās dīzeļmotoram ir ievērojami lielāki nekā karburatormotoram (2.1. tab.). Saspīdes takti indigrammā attēlo līnija $a-c$ (punkts c ir teorētisks punkts, līdz kādam tiktu saspīests degmaisījums vai gaiss, ja nenotiktu degmaisījuma aizdedzināšana vai dīzeļdegvielas iesmidzināšana pirms AMP sasniegšanas), bet saspīdes procesu — līnija $2-u$. Karburatormotoram punktā u darbmaisījumu aizdedzina ar elektrisko dzirksteli, bet dīzeļmotoram iesmidzina dīzeļdegvielu, kas sajaucas ar sakarsušo (līdz 430°C) gaisu, sakarst līdz pašuzliesmošanas temperatūrai un uzliesmo bez īpašas aizdedzes.

Darbmaisījumam sadegot, gāzu temperatūra cilindrā paaugstinās līdz temperatūrai t_z , bet gāzu spiediens strauji palielinās līdz vērtībai p_z . Gāzes ar lielu spēku pārvieto virzuli no AMP uz ZMP, un cilindrā noris darba takts.

Darba takts ($c-b$) sākumā cilindrā līdz indigrammas punktam z vēl turpinās darbmaisījuma sadedze, kas sākās kompresijas takts beigās punktā u . Karburatormotorā darbmaisījuma sadedzes process (2.2. zīm. a) noris aptuveni nemainīgā tilpumā, virzulim atrodoties AMP vai tuvu tam. Punktā z gāzu spiediens sasniedz maksimālo vērtību un virzulis atrodas $10 \dots 15^\circ$ pēc AMP.

Dīzeļmotorā (2.2. zīm. b) sadedzes procesam raksturīgi divi etapi: 1) sadedze aptuveni nemainīgā tilpumā ar spiediena strauju pieaugumu ($u-z'$), virzulim atrodoties AMP vai tuvu tam; 2) sadedze gandrīz nemainīgā maksimālā spiedienā ($z'-z$), virzulim darba takts sākumā pārvietojoties uz ZMP. Turklāt dīzeļmotoram ir ievērojami lielāks gāzu maksimālais spiediens p_z nekā karburatormotoram.

Darba takts turpinājumā, tilpumam virs virzuļa palielinoties, cilindrā noris gāzu izpletes process ($z-3$), kas turpinās līdz punktam 3 , kad gāzu sadales mehānisms atver izplūdes vārstu un gāzes sāk izplūst no cilindra. Virzulim nonākot ZMP, gāzu spiediens cilindrā samazinās līdz vērtībai p_b , bet gāzu temperatūra — līdz t_b .

Izplūdes takts ($b-r$) laikā virzulis pārvietojas no ZMP uz AMP. Tā kā izplūdes vārsts ir atvērts, tad atgāzes izplūst no cilindra ar spiedienu p_r . Izplūdes procesu attēlo līnija $3-b-1-r-4$, jo izplūdes vārsts atveras jau pirms ZMP sasniegšanas punktā 3 , bet aizveras pēc AMP sasniegšanas punktā 4 . Izplūdes vārsta aizvēršana pēc ZMP sasniegšanas veicina cilindra attīrīšanu no sadedzes produktiem, kas inerces dēļ turpina izplūst no cilindra, kaut gan virzulis jau sācis pārvietoties uz ZMP.

Motoram ar mehānisko kompresoru vai turbokompresoru, kas degmaisījumu vai gaisu cilindros ievada ar noteiktu pārspiedienu ($0,3 \dots 0,20$ MPa), ieplūdes procesu raksturojošā līnija indigrammā atrodas virs atmosfēras spiediena p_0 līnijas. Šādi panāk cilindra labāku pildījumu, kas savukārt palielina motora jaudu un ekonomiskumu.

Viencilindra četraktu motoram katrās četrās taktīs ir tikai viena darba takts, kuras laikā kloķvārpsta saņem griezes momentu. Pārējo palīgaktu laikā, bet it sevišķi kompresijas takts laikā gāzu spiediens cilindrā kavē kloķvārpstas griešanos un tā ir nevienmērīga. Lai kloķvārpstas griešanos padarītu vienmērīgāku, izkustinātu virzuli no maiņas punktiem un nodrošinātu laidenu pāreju no vienas griešanās frekvences uz citu, kloķvārpstas galā nostiprināts masīvs spararats *11* (sk. 2.1. zīm.) ar lielu inerces momentu. Darba takts laikā spararatu iegriež un tas uzkrāj kinētisko enerģiju, kuru izmanto virzuļa pārvietošanai cilindrā palīgaktu laikā. Spararata lielais inerces moments atvieglo arī motora iedarbināšanu, kā arī

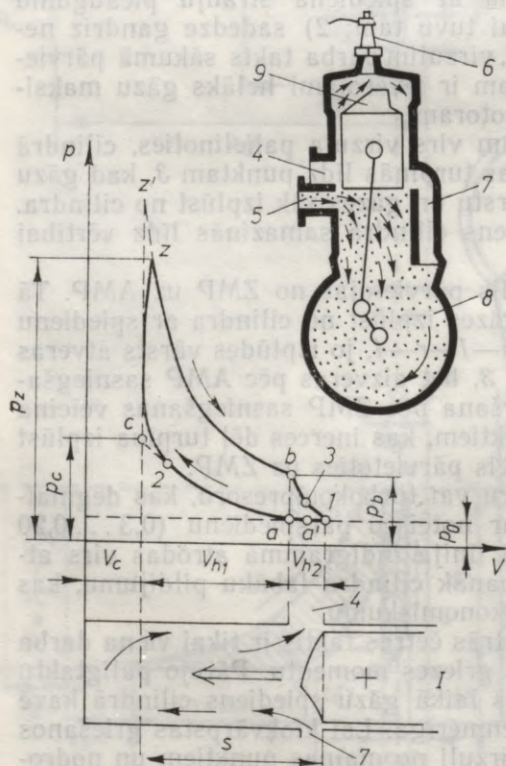
spēkrata izkustināšanu no vietas un īslaicīgu pārslodžu pārvarēšanu. Turklāt ar spararata zobvainaga starpniecību kloķvārpstu griež, iedarbinot motoru ar elektrisko starteri vai iedarbināšanas motoru. Pie spararata piestiprināts sajūgs.

2.2.3. Četraktu karburatormotors ar liesmkameras aizdedzi. Lai samazinātu degvielas patēriņu, automobiļiem ГАЗ-3102 uzstāda četraktu karburatormotoru 3М3-4022.10 ar liesmkameras aizdedzi. Motora cilindru galvā izveido nelielu liesmkameru, ko ar galveno degkameru savieno difuzors. Liesmkamerai ir atsevišķs ieplūdes vārsts. Liesmkamerā ieskrūvē aizdedzes sveci. Ieplūdes takts laikā, kad vienlaikus atvērts ir galvenās degkameras ieplūdes vārsts un liesmkameras vārsts, galvenajā degkamerā ieplūst liess degmaisījums, ko sagatavo karburatora divās galvenajās kamerās, bet liesmkamerā ieplūst trekns degmaisījums, ko sagatavo karburatora papildkamerā. Kompresijas takts beigās trekno degmaisījumu liesmkamerā ar elektrisko dzirksteli aizdedzina. Degmaisījumam uzliesmojot, spiediens liesmkamerā strauji pieaug. Degošās masas liesma kopā ar vēl nesadeģušo degmaisījumu caur difuzoru iekļūst galvenajā degkamerā, kur liesmas kūļi aizdedzina lieso degmaisījumu.

Liesmkameras aizdedze nodrošina degmaisījuma ātru un pilnīgu sadegšanu, turklāt galvenā sadegošā masa ir liess degmaisījums. Salīdzinājumā ar parasto karburatormotoru liesmkameras aizdedzes motoram ir par 10...15% mazāks degvielas patēriņš, atgāzēs ir mazāks toksiskā oglekļa oksīda (CO) un slāpekļa savienojumu daudzums. Turpretī kaitīgo ogļūdeņražu daudzums atgāzēs mazliet palielinās. Liesmkameras motora galvenie trūkumi ir gāzu sadales mehānisma un karburatora sarežģītākā uzbūve un regulēšana.

2.2.4. Divtaktu trīskanālu karburatormotoram (2.3. zīm.) nav gāzu sadales mehānisma. Virzulis vienlaikus ir vārsts, kas noteiktos momentos atver vai aizver cilindru ieplūdes kanālu 5, pārplūdes kanālu 7 vai izplūdes kanālu 4. Divtaktu trīskanālu motoram ir hermētiski slēgts karteris 8.

Pirmās takts (paligtakts) laikā, kad virzulis pārvietojas uz augšu, tas ar savu ķermeni aizver izplūdes kanālu un cilindrā sākas degmaisījuma saspiede. Indigrammā (2.3. zīm.) saspiedes procesu attēlo līnija a-2-c. Kartērī šajā laikā rodas retinājums. Tiklīdz virzuļa apakšējā mala atver ieplūdes kanālu, kartērī ieplūst degmaisījums. Kad virzulis ir tuvu AMP (punkts 2), cilindrā saspiesto degmaisījumu aizdedzina elektriskā dzirkstele. Sadedzes laikā gāzu spiediens strauji palielinās līdz vērtī-



2.3. zīm. Divtaktu karburatormotora darbības shēmas:

1, 2 un 3 — indigrammas raksturīgie punkti, 4 — izplūdes kanāls, 5 — ieplūdes kanāls, 6 — aizdedzes svece, 7 — pārplūdes kanāls, 8 — karteris, 9 — deflektors.

bai $p_z=2,5 \dots 3,0$ MPa (līnija 2-c-z). Gāzu spiediena ietekmē virzulis pārvietojas uz leju, un sākas darba takts.

Otrās takts (darba takts) laikā cilindrā noris gāzu izpletes process (līnija z—b). Vienlaikus virzulis ar savu apakšējo malu aizver ieplūdes kanālu un karteri notiek degmaisījuma saspiede. Darba takts beigās tuvu ZMP (punkts b) virzuļa augšējā mala atver izplūdes kanālu un atgāzes ar spiedienu $p_b=0,3 \dots 0,4$ MPa sāk izplūst no cilindra. Tūlīt pēc tam (punkts 3) virzulis atver arī pārplūdes kanālu, tāpēc karteri saspieštais degmaisījums pārplūst uz cilindru, izspiežot no tā tur vēl atlikušos produktus. Šo procesu, kura rezultātā cilindru atbrīvo no sadedzes produktiem un piepilda ar svaigu degmaisījumu, sauc par *cilindra caurpūti* (indigrammā to attēlo līnija 3—1—a'). Caurpūte beidzas, kad virzulis, atkal pārvietojoties uz augšu, aizver pārplūdes kanālu (punkts a'). Gāzu izplūde vēl turpinās, kamēr virzulis aizver arī izplūdes kanālu (punkts a). Visu izplūdes procesu indigrammā attēlo līnija b—3—1—a'—a. Tā kā pārplūdes un izplūdes procesi caurpūtes laikā pārsedzas, tad daļa no degmaisījuma paspēj izplūst no cilindra kopā ar atgāzēm, tātad palielinās degvielas patēriņš. Lai šo trūkumu daļēji novērstu un labāk atbrīvotu cilindru no sadedzes produktiem, divtaktu trīskanālu motora virzuļa virsai izveido izliekumu (deflektoru 9), kas degmaisījumu novirza uz augšu un piešķir tam cilpveida kustību. Tāpēc šādu caurpūtes veidu sauc par cilpveida caurpūti.

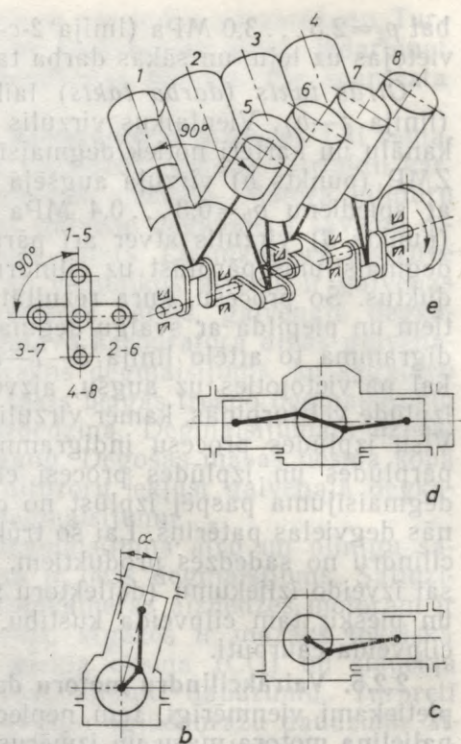
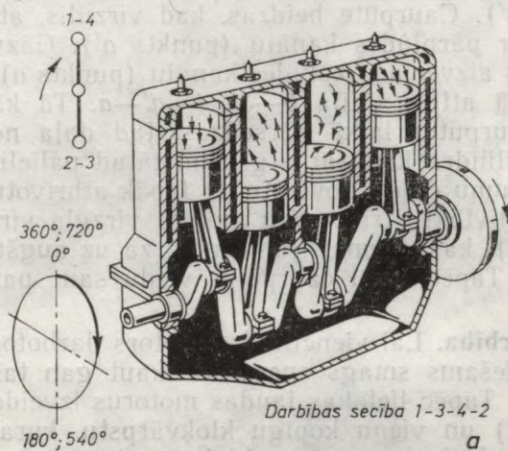
2.2.5. Vairākcilindru motoru darbība. Lai viencilindra motors darbotos pietiekami vienmērīgi, tam nepieciešams smags spararats, kaut gan tas palielina motora masu un izmērus. Tāpēc lielākas jaudas motorus izveido ar vairākiem cilindriem (2.4. zīm.) un vienu kopīgu kloķvārpstu, kurai pievienoti atsevišķo virzuļu klaņi. Šādam motoram kloķvārpsta griežas vienmērīgāk, jo darba taktis seko biežāk. Darba taktu izkārtojumu motora dažādos cilindros sauc par *cilindru darbības secību*. Tā atkarīga no cilindru novietojuma, kā arī no kloķvārpstas un gāzu sadales vārpstas izveidojuma.

Četraktu vienrindas četrcilindru motoros, kurus bieži izmanto traktoros un vieglajos automobiļos, cilindri novietoti cits citam blakus vienā rindā, parasti vertikāli (2.4. zīm. a), retāk slīpi (2.4. zīm. b) vai horizontāli (2.4. zīm. c). Slīpi 20° leņķī novietotie cilindri (A3JK-412) nedaudz samazina motora augstumu un ļauj labāk piekļūt karburatoram, degvielas sūknim, ģeneratoram un elektriskajam starterim. Vienrindas horizontālo cilindru novietojumu izmanto autobusu zemgrīdas motoros. Vienrindas četrcilindru motoros kloķvārpstas kloķi novietoti vienā plaknē cits citam pretī 180° leņķī, tāpēc darba taktis seko cita citai vienmērīgi ik pēc kloķvārpstas pagriezienu par 180°. Tajā laikā, kad vienā cilindrā ir darba takts, citos cilindros ir palīgtaktis. Visbiežāk četraktu četrcilindru vienrindas motoros realizē cilindru darbības secību 1—3—4—2, bet dažkārt 1—2—4—3 (3M3-402.10). Vienrindas motori cilindru numerāciju sāk ar cilindru, kas atrodas vistālāk no tā kloķvārpstas gala, no kura noņem galveno darba momentu.

Sešcilindru vienrindas motoros, kurus izmanto kravas automobiļos (ГАЗ-52-04, ЗИЛ-130К, ГАЗ-4301 u. c.) un dažos traktoros (MT3-142), kloķvārpstas kloķus novieto 120° leņķī citu attiecībā pret citu, tāpēc darba taktis seko cita citai ik pēc kloķvārpstas pagriezienu par 120°. Šiem motori parasti cilindru darbības secība ir 1—5—3—6—2—4.

Divcilindru vienrindas motoros cilindru darbības secība ir 1—0—0—2 vai 1—2—0—0 (Д-21А). Darba taktis šajos motoros seko cita citai pār-

| Kloķvārpstas pusap grieziens | Kloķvārpstas pagrieziens leņķi | Cilindri | | | |
|------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. pusapgrieziens | 0° | Darba gājiens | Izplūde | Kompresija | Izplūde |
| 2. pusapgrieziens | 180° | Izplūde | Izplūde | Darba gājiens | Kompresija |
| 3. pusapgrieziens | 360° | Izplūde | Kompresija | Izplūde | Darba gājiens |
| 4. pusapgrieziens | 540° | Kompresija | Darba gājiens | Izplūde | Izplūde |
| | 720° | | | | |



2.4. zīm. Cilindru novietojuma veidi:

a — vienrindas vertikālais, b — vienrindas slīpais, c — vienrindas horizontālais, d — opozitīvais, e — divrindu V veida.

maiņus pēc kloķvārpstas pagrieziens par 180° un 540°, tāpēc divcilindru motori darbojas nevienmērīgāk par četrcilindru motoriem.

Cetrtaktu V veida motoros (2.4. zīm. e) cilindri novietoti divās rindās. Pretim stāvošo cilindru asi krustojas ar kloķvārpstas asi un savstarpēji veido 60°, 90° vai 120° leņķi. Vienas rindas cilindri attiecībā pret otras rindas cilindriem parasti mazliet (par 30...40 mm) novirzīti motora garvirzienā, un pretimstāvošo cilindru virzuļu kļāņi pievienoti pie kloķvārpstas kopīga kloķa. Gaisdzeses V veida motoram (MeM3-968) pretimstāvošo cilindru virzuļu kļāņi pievienoti atsevišķiem kloķiem.

Cetrcilindru V veida motoriem cilindru darbības secība var būt 1—3—4—2 (MeM3-965), 1—2—4—3 (MeM3-966B) vai 1—2—3—4.

Sešcilindru V veida motoriem (СМД-60, ЯМЗ-236М) kloķvārpstas kloķi cits pret citu novietoti 120° leņķī. Darba taktis seko cita citai pārmaiņus ik pēc 90° un 150°, cilindru darbības secība ir 1—4—2—5—3—6.

Astoņcilindru V veida motoriem (ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, ЗИЛ-645, ЯМЗ-238, КамАЗ-740 u. c.) kloķvārpstas kloķi savstarpēji novietoti 90° leņķī un darba taktis seko vienmērīgi cita citai ik pēc kloķvārpstas pagrieziens par 90°. Šo motoru cilindru darbības secība parasti ir 1—5—4—2—6—3—7—8, bet cilindru numerācijas kārtība parādīta 2.4. zīmējumā e.

Cilindru V veida novietojums samazina motora garumu un augstumu, palielina konstrukcijas stingrumu un motora darbmūžu, atvieglo pieklūšanu pie motora atsevišķiem agregātiem, tāpēc šie motori izplatīti moder-

najos spēkratos. Retāk izmanto divrindu opozitīvos motorus jeb boksermotorus, kuros cilindru abas rindas novietotas viena otrai pretim horizontālā stāvoklī (2.5. zīm. d.)

2.2.6. Iekšdedzes virzuļmotoru salīdzinājums. Divtaktu motoram salīdzinājumā ar četraktu motoru ir dažas priekšrocības. Vienādas litrāžas un kloķvārpstas griešanās frekvencēs gadījumā divtaktu motora jauda ir par 50...70% lielāka, jo darba taktis seko divas reizes biežāk. Divtaktu motoram ir vienkāršāka konstrukcija un kopšana, jo trīskanālu motoram nav gāzu sadales mehānisma. Divtaktu motora trūkumi: 1) lielāks degvielas patēriņš, jo daļa svaigā degmaisījuma kopā ar atgāzēm izplūst no cilindra; 2) lielāks detaļu darba spraigums un termiskā noslodze, kas veicina dilšanu un var radīt darbības traucējumus; 3) nepieciešamība sagatavot degvielas un eļļas maisījumu. Degvielas palielinātais patēriņš ierobežo lieljaudas divtaktu motoru izmantošanu. Turpretī mazākas jaudas spēkratiem (motocikls, motorollers, traktoru iedarbināšanas motors u. c.), kuriem degvielas patēriņš nav tik nozīmīgs, bieži vien konstruē divtaktu motorus vienkāršās uzbūves un kopšanas dēļ.

Dīzeļmotoram salīdzinājumā ar karburatormotoru ir šādas priekšrocības: 1) par 30...35% mazāks degvielas patēriņš, jo dīzeļmotoram ir augstāks lietderības koeficients; 2) dīzeļmotors darbojas ar dīzeļdegvielu, kura lētāka nekā benzīns un labāka no ugunsdrošības viedokļa; 3) mazāks atgāzu toksiskums, kam ir ļoti svarīga nozīme apkārtējās vides aizsardzībā. Dīzeļmotora trūkumi: 1) lielāka masa un gabarīti nekā tādas pašas jaudas karburatormotoram, jo gāzu lielā spiediena dēļ nepieciešamas masīvākas kloķa-klaņa mehānisma detaļas; 2) degvielas aparātūras precīzijas detaļas sadārdzina motoru izgatavošanu; 3) cietāka un trokšņaināka motora darbība, jo gāzu spiediens sadedzes laikā ir lielāks un tas palielinās straujāk.

Lielā masa un gabarīti pagaidām ierobežo dīzeļmotoru izmantošanu vieglajos automobiļos un mazas kravnesības kravas automobiļos, kuros galvenokārt uzstāda karburatormotorus. Turpretī lielas un vidējas kravnesības automobiļos, kā arī traktoros, kur motora masai un izmēriem nav tik lielas nozīmes, dīzeļmotorus ekonomiskuma un citu priekšrocību dēļ lieto plaši.

2.3. MOTORA JAUDA, LIETDERĪBAS KOEFICIENS UN GRIEZES MOMENTS

2.3.1. Indicētā jauda N_i . Par motora indicēto jaudu sauc jaudu, ko gāzes attīsta motora cilindros. Lai noteiktu motora indicēto jaudu, ar indikatoru uzņem motora indigrammu.

Ja indigramma uzņemta p — V koordinātās, tad tās laukums noteiktā mērogā attēlo gāzu paveikto darbu cilindrā viena cikla laikā. Laukums F_1 (sk. 2.2. zīm. a) attēlo cikla pozitīvo darbu, bet F_2 — negatīvo darbu, kas tiek izlietots degmaisījuma vai gaisa iesūkšanai un sadedzes produktu izgrūšanai. Laukumu starpība $F_1 - F_2$ ir indigrammas lietderīgais laukums F , kas izsaka cikla lietderīgo darbu. Ja šo laukumu uzzīmē taisnstūra veidā ar virzuļa gājienam proporcionālu pamata garumu b , tad taisnstūra augstums noteiktā mērogā atbilst vidējam indicētajam spiedienam p_i . Par *vidējo indicēto spiedienu* sauc tādu nosacītu nemainīgu spiedienu, kurš, darbodamies uz virzuli, darba gājiena laikā veic tādu pašu darbu kā faktiskais mainīgais gāzu spiediens cilindrā visā cikla laikā.

Vidējo indicēto spiedienu, MPa, nosaka pēc formulas

$$p_i = \frac{F}{b} \mu_i, \quad (2.5)$$

kur F — indigrammas lietderīgais laukums, mm²;

b — indigrammas garums, mm;

μ_i — indikatora atsperes mērogs, MPa/mm, kas rāda, cik MPa atbilst vienam milimetram uz papīra. To nosaka, tarējot indikatora atsperi.

Lai palielinātu vidējo indicēto spiedienu, modernajos motoros paaugstina kompresijas pakāpi; uzlabo cilindru pildījuma koeficientu, lietojot vairākkameru karburatorus un turbopūti; konstruē augšvārstu motorus, lai varētu izveidot racionālas degkammeras ar maziem siltuma zudumiem.

Karburatormotoram vidējais indicētais spiediens $p_i = 0,8 \dots 1,2$ MPa, bet dīzeļmotoram $p_i = 0,75 \dots 2,2$ MPa.

Zinot vidējo indicēto spiedienu p_i , MPa, kloķvārpstas griešanās frekvenci n , min⁻¹, cilindra darba tilpumu V_h , l, cilindru skaitu i un motora taktību τ (četraktu motoram $\tau = 4$, divtaktu motoram $\tau = 2$), indicēto jaudu N_i , kW, nosaka pēc formulas

$$N_i = \frac{n}{30\tau} p_i V_h i. \quad (2.6)$$

No formulas (2.6) redzams, ka indicētā jauda palielinās, ja palielina vidējo indicēto spiedienu, motora litrāžu un kloķvārpstas griešanās frekvenci. Palielināt motora litrāžu nav lietderīgi, jo līdz ar to palielinās motora gabarīti. Tāpēc modernajos motoros jaudu palielina, galvenokārt palielinot vidējo indicēto spiedienu un griešanās frekvenci. Spiedienu p_i palielina, paaugstinot kompresijas pakāpi. Griešanās frekvences un kompresijas pakāpes palielināšanu sauc par *motora forsēšanu*. Motoru forsē, to modernizējot, kā arī veidojot viena un tā paša motora dažādas modifikācijas. Dažkārt, samazinot kompresijas pakāpi un kloķvārpstas griešanās frekvenci, no esošā motora veido jaunu modifikāciju ar samazinātu jaudu, t. i., motoru deforsē.

2.3.2. Indicētais lietderības koeficients η_i . Indicētā jauda ir mazāka par jaudu, kādu teorētiski vajadzētu iegūt degvielas sadedzes procesā, jo siltuma zudumu dēļ degvielas sadedzes siltuma visu enerģiju neizdodas pārvērst mehāniskajā darbā.

No degvielas izdalītā siltuma 26...30% novada dzesēs sistēmā un tālāk — apkārtējā vidē, tā novēršot motora pārkaršanu. Daļa siltuma (24...28%) aizplūst kopā ar atgāzēm. Siltums zūd, arī degvielai nepilnīgi sadegot un gāzēm noplūstot gar neblīviem vārstiem un izdilušiem virzuļiem gredzeniem.

Motora siltuma zudumus raksturo indicētais lietderības koeficients η_i . Par motora indicēto lietderības koeficientu sauc indicētā darbā pārvērstā siltuma daudzuma Q_i attiecību pret patērēto siltuma daudzumu Q tajā pašā laikā:

$$\eta_i = \frac{Q_i}{Q} = \frac{3600}{g_i Q_z}, \quad (2.7)$$

kur g_i — indicētais degvielas īpatpatēriņš, g/(kW·h);

Q_z — degvielas viena kilograma zemākā siltumspēja, MJ/kg.

Indicēto lietderības koeficientu ietekmē 1) kompresijas pakāpe, kurai palielinoties palielinās arī koeficients η_i , jo degkammeras virsma un līdz ar

to siltuma zudumi samazinās; 2) degkamas forma un degmaisījuma sagatavošana, jo degkamas racionāla forma un degmaisījuma laba sagatavošana veicina sadedzes procesu un palielina koeficientu η_i ; 3) motora tehniskais stāvoklis. Labs tehniskais stāvoklis samazina gāzu noplūdi un palielina koeficientu η_i .

Karburatormotoram indicētais lietderības koeficients $\eta_i=0,28 \dots 0,39$, bet dīzelmotoram $\eta_i=0,42 \dots 0,48$, jo tam ir lielāka kompresijas pakāpe.

2.3.3. Efektīvā jauda N_e . Par motora efektīvo jaudu sauc no kloķvārpstas noņemto jaudu. Efektīvā jauda ir mazāka par indicēto jaudu, jo daļu indicētās jaudas patērē berzes pārvarēšanai motorā, kā arī palīgmehānismu (ventilatora, ūdens sūkņa, eļļas sūkņa, ģeneratora u. c.) darbināšanai.

2.3.4. Mehāniskais lietderības koeficients η_m . Par mehānisko lietderības koeficientu η_m sauc motora efektīvās jaudas attiecību pret indicēto jaudu:

$$\eta_m = \frac{N_e}{N_i} \quad (2.8)$$

Mehānisko lietderības koeficientu ietekmē motora konstruktīvais izveidojums (virzuļu gredzenu un gultņu skaits un to materiāls, cilindru un gultņu berzes virsmu apstrādes kvalitāte u. c.); berzes virsmu eļļošanas apstākļi, kas atkarīgi no eļļošanas sistēmas darbības un eļļas kvalitātes; kompresijas pakāpe; griešanās frekvence un motora noslodze.

Palielinot kompresijas pakāpi un griešanās frekvenci (motoru forsējot), samazinās η_m un motors intensīvāk dīlst. Pavirša tehniskā apkope un neatbilstoša eļļa ievērojami samazina mehānisko lietderības koeficientu.

Ja motora noslodze ir normāla, koeficients $\eta_m=0,70 \dots 0,85$, bet, slodzei samazinoties, η_m samazinās. Tā kā brīvgaitā ($N_e=0$) motora visu indicēto jaudu patērē iekšējo pretestību pārvarēšanai, tad koeficients $\eta_m=0$.

Reizinošot mehānisko lietderības koeficientu η_m un vidējo indicēto spiedienu p_i , iegūst vidējo efektīvo spiedienu:

$$p_e = p_i \eta_m, \quad (2.9)$$

kas raksturo motora konstrukcijas pilnību un ko izmanto motora efektīvās jaudas teorētiskai aprēķināšanai:

$$N_e = \frac{n}{30} p_e V_h i. \quad (2.10)$$

Karburatormotoram vidējais efektīvais spiediens $p_e=0,60 \dots 0,95$ MPa, bezkompresora dīzelmotoram $p_e=0,65 \dots 0,90$ MPa, bet dīzelmotoram ar turbokompresoru $p_e=0,95 \dots 2,0$ MPa.

2.3.5. Motora efektīvais lietderības koeficients η_e . Par motora efektīvo lietderības koeficientu sauc motora kloķvārpstas lietderīgā darbā pārvērstā siltuma daudzuma attiecību pret visu patērēto siltuma daudzumu tajā pašā laikā:

$$\eta_e = \frac{3600}{g_e Q_z} \text{ jeb } \eta_e = \eta_i \eta_m, \quad (2.11)$$

kur g_e — efektīvais degvielas ipatpatēriņš, g/(kW·h).

Motora efektīvais lietderības koeficients raksturo degvielas siltuma izmantošanas pakāpi kopumā, ietverot arī siltuma un mehāniskos zudumus.

Karburatormotoram efektīvais lietderības koeficients $\eta_e = 0,25 \dots 0,33$, bet dīzeļmotoram $\eta_e = 0,30 \dots 0,45$.

Siltuma sadalījums mainās atkarībā no motora tipa, kloķvārpstas griešanās frekvences, noslodzes, cilindru izmēriem, kompresijas pakāpes, dzesēs sistēmas izveidojuma un citiem faktoriem.

2.3.6. Nominālā jauda N_n . Par nominālo jaudu sauc motora efektīvo jaudu, ko izgatavotāj rūpnīca garantē noteiktos darba apstākļos: kad motors darbojas ar noteiktu kloķvārpstas griešanās frekvenci, ir noteikta eļļas un dzesētājšķidrums temperatūra u. c. Šos apstākļus norāda motora pasē. Spēkrata instrukcijā motora nominālo jaudu parasti norāda kopā ar attiecīgo kloķvārpstas griešanās frekvenci, ko šajā gadījumā sauc par kloķvārpstas nominālo griešanās frekvenci (n_n).

2.3.7. Motora siltuma bilance. Motora siltuma bilance raksturo motoram pievadītā siltuma sadalījumu. Siltuma bilanci uzraksta ar formulu

$$Q = Q_e + Q_{dz} + Q_g + Q_m + Q_{np}. \quad (2.12)$$

Formulas (2.12) apzīmējumi doti 2.2. tabulā.

2.2. tabula

Motora siltuma bilance

| Apzīmējums | Nosaukums | Siltuma sadalījums, % | |
|------------|--|-----------------------|-------------|
| | | karburatormotorā | dīzeļmotorā |
| Q | Motoram pievadītais siltums | 100 | 100 |
| Q_e | Lietderīgā darbā pārvērtais siltums | 25...33 | 30...45 |
| Q_{dz} | Dzeses sistēmā aizvadītais siltums | 12...27 | 15...35 |
| Q_g | Ar atgāzēm aizvadītais siltums | 30...55 | 25...45 |
| Q_m | Berzes pārvarēšanai un palīgmehānismu piedzišanai patērētais siltums | 3...10 | 2...5 |
| Q_{np} | Nepilnīgā sadedzē zaudētais siltums | 0...45 | 0...5 |

2.3.8. Motora efektīvais griezes moments M_e . Motoram darbojoties, uz virzuļiem un virzuļa pirkstiem darbojas summārais gāzu spiediena un inerces spēks P (sk. 2.1. zīm.). Spēku P var sadalīt divās komponentēs: P_n un P_s .

Normālais spēks P_n ir nevēlams, jo tas piespiež virzuli pie cilindra sienas un veicina šo detaļu dilšanu, sevišķi darba gājiena laikā, kad šis spēks sasniedz maksimālo vērtību. Lai spēku P_n darba gājiena laikā samazinātu, dažiem motoriem izveido dezaksiālo kloķa-klaņa mehānismu, nobīdot kloķvārpstu no cilindru ass līnijas spēka P_n darbības virzienā. Šo nobīdi sauc par *dezaksāžu* un tā ir 3...5 mm.

Spēks P_s darbojas klaņa virzienā, un to var pārnest uz kloķvārpstas klaņa rēdzes centru un sadalīt komponentēs P_k un P_t . Radiālais spēks P_k darbojas kloķa rādiusa virzienā un noslogo pamatgultņus, bet tangenciālais spēks P_t rada attiecīgā cilindra griezes momentu

$$M_c = P_t r, \quad (2.13)$$

kur r — kloķa rādiuss.

Tangenciālais spēks un griezes moments maina savu vērtību un virzienu atkarībā no kloķa pagrieziena leņķa φ . Visu motora cilindru doto vidējo summāro griezes momentu uz kloķvārpstas sauc par motora efek-

tīvo griezes momentu M_e . Tā lielums, N·m, atkarīgs no motora efektīvās jaudas N_e , kW, un kloķvārpstas griešanās frekvences n , min⁻¹:

$$M_e = 9550 \frac{N_e}{n} \quad (2.14)$$

2.4. MOTORU SALĪDZINĀŠANAS PARAMETRI

2.4.1. Motora litra jauda N_l , kW/l, ir maksimālā efektīvā jauda, ko at-tīsta cilindra darba tilpuma viens litrs:

$$N_l = \frac{N_{e,\max}}{V_l} \quad (2.15)$$

kur $N_{e,\max}$ — motora maksimālā efektīvā jauda, kW;
 V_l — motora litrāža, l.

Litra jauda raksturo cilindra darba tilpuma izmantošanas pakāpi. Jo mazāki ir motora gabarīti un masa, jo lielāka litra jauda. Litra jaudu jācenšas paaugstināt. To panāk galvenokārt, motoru forsējot.

Dīzeļmotoriem $N_l = 7,4 \dots 18$ kW/l, kravas automobiļu karburatormoto-riem $N_l = 11 \dots 33$ kW/l, vieglo automobiļu karburatormotoriem $N_l = 15 \dots 50$ kW/l.

Vieglo automobiļu motorus veido ar lielu litra jaudu, lai automobilim būtu labas dinamiskās īpašības.

2.4.2. Motora efektīvais degvielas īpatpatēriņš g_e , g/(kW·h), raksturo degvielas izlietojumu, t. i., motora ekonomiskumu:

$$g_e = \frac{1000m_d}{N_e} \quad (2.16)$$

kur m_d — motora degvielas patēriņš stundā, kg/h;
 N_e — motora efektīvā jauda, kW.

Degvielas īpatpatēriņu var samazināt, motoros lietojot augšvārstus, palielinot kompresijas pakāpi, uzlabojot motora darbības procesus un motoru pareizi ekspluatējot.

Karburatormotoram degvielas īpatpatēriņš $g_e = 270 \dots 325$ g/(kW·h), dīzeļmotoram $g_e = 210 \dots 260$ g/(kW·h).

2.4.3. Motora īpatmasa $m_{m,N}$, kg/kW, ir motora masa, kas attiecināta pret maksimālo efektīvo jaudu:

$$m_{m,N} = \frac{m_m}{N_{e,\max}} \quad (2.17)$$

kur m_m — sausa motora masa, kg;
 $N_{e,\max}$ — motora maksimālā efektīvā jauda, kW.

Traktoru un automobiļu motoru ražošanā vērojama tendence samazināt motora īpatmasu, plaši lietojot vieglmetālu sakausējumus, čuguna lējumus ar plānām sienām, konstruējot gaisdzes motorus utt.

Dīzeļmotoram īpatmasa $m_{m,N} = 2,2 \dots 15,0$ kg/kW, karburatormotoram $m_{m,N} = 0,6 \dots 7,4$ kg/kW.

2.4.4. Virzuļa gājiens attiecība pret cilindra diametru $\rho = s/d$. Motora forsēšana pastiprina detaļu nodilumu un samazina motora darbmūžu. Lai to novērstu, veido īsgājiens motorus (BA3, A3JK-412, 3M3-53, ЗИЛ-130 u. c.), kuros virzuļa gājiens s vienāds vai arī mazāks par cilindra dia-

metru d , respektīvi $\rho=0,75 \dots 1,0$. Jo mazāks virzuļa gājiens, jo mazāks arī virzuļa vidējais ātrums. Līdz ar to samazinās inerces spēks un berzes darbs, samazinās arī motora nodilums. Turklāt palielinās cilindra pildījums, samazinās motora augstums, bet līdz ar kloķa rādiusa samazināšanos pieaug kloķvārpstas stingrums.

2.4.5. Motora galveno izmēru noteikšana. Motora galvenie izmēri ir cilindra diametrs d un virzuļa gājiens s . Projektējot jaunu motoru, izvēlas šādus galvenos lielumus: N_e , n , p_e , i , s un τ . Zinot minētos lielumus, no efektīvās jaudas formulas (2.10) aprēķina motora litražu, pēc kuras tālāk nosaka cilindra diametru un virzuļa gājienu.

PSRS spēkratos izplatītāko motoru tehniskie parametri doti 3. pielikumā.

(2.10)

kur N_e — motora maksimālā efektīvā jauda, kW;
 V — motora litražs, l;
 i — litra jauda takturo cilindra darbības tipuma izmantošanas pakāpi. Jo mazāki ir motora gabarīti un masa, jo lielāka litra jauda. Litra jaudu jānosaka paaugstināt. To parāda raksturojums, motoru lūstojot.

Dizelmotoriem $N_e = 7,4 \dots 18$ kW, kravas automobiļu karburatormotoriem $N_e = 11 \dots 38$ kW, vieglo automobiļu karburatormotoriem $N_e = 12 \dots 50$ kW.

Vieglo automobiļu motorus veido ar lielu litra jaudu, lai automobiļim būtu jādarbojas ekonomiskāk.

2.4.2. Motora elektriskās īpatnības ϵ_e , g/(kW·h), takturo devijas izteiksmē, t. i. motora ekonomiskumu.

| N_e , kW | ϵ_e , g/(kW·h) | V , l |
|------------|-------------------------|---------|
| 100 | 200 | 100 |
| 50 | 150 | 50 |
| 25 | 100 | 25 |
| 12,5 | 75 | 12,5 |
| 6,25 | 50 | 6,25 |

(2.10)

kur w — motora devijas patēriņš, g/kWh;
 N_e — motora efektīvā jauda, kW.

Devijas īpatnību var samazināt, motoros lietojot augstākus galvenos kompresijas pakāpi, uzlabojot motora darbības procesu un motoru pariet ekspluatējot.

Karburatormotoram devijas īpatnības $\epsilon_e = 270 \dots 320$ g/(kW·h), dizelmotoram $\epsilon_e = 210 \dots 280$ g/(kW·h).

2.4.3. Motora ietilpums m_e , kg/kWh, ir motora masa, kas atbilstoši pat maksimālo efektīvo jaudu.

2.4.4. Virzuļa gājiens s , mm, ir motora cilindra diametrs d , mm, Motors lozēšana pasākina detaļu nodilumu un samazina motora darbības laiku. Izmantojot virzuļa gājienu, jānosaka virzuļa gājienu, kas nodrošina motora darbības laiku, kas nepārsniedz 15000 km.

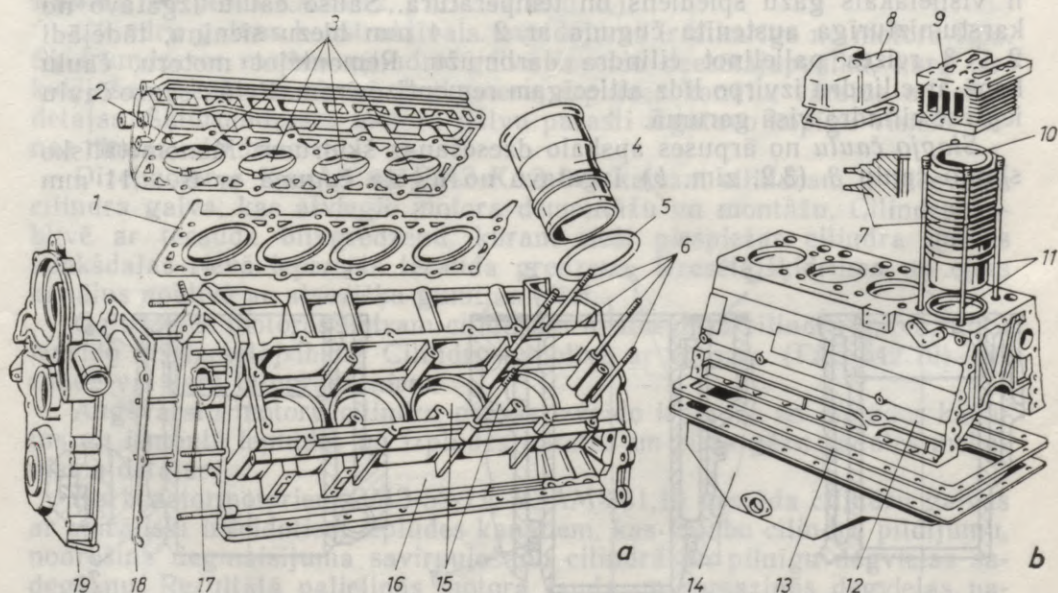
Dizelmotoram ietilpums $m_e = 22 \dots 150$ kg/kWh, karburatormotoram $m_e = 0,8 \dots 7,4$ kg/kWh.

2.4.4. Virzuļa gājiens attiecībā pret cilindra diametru s/d , lai lozēšana pasākina detaļu nodilumu un samazina motora darbības laiku. Izmantojot virzuļa gājienu, jānosaka virzuļa gājienu, kas nodrošina motora darbības laiku, kas nepārsniedz 15000 km.

3. KĻOĶA-KĻAŅA MEHĀNISMS

3.1. KĻOĶA-KĻAŅA MEHĀNISMA KONSTRUKCIJA

3.1.1. Blokkarteris veido motora pamatu, kurā iemontē vai kuram piestiprina motora pārējās detaļas un mezglus. Dažiem motoriem (BA3, 3M3-52 u. c.) blokkarteri atļēj kopā ar cilindriem un kartera augšdaļu, kas uzņēm daļu no gāzu spiediena radītā stiepes spēka. Šāda konstrukcija vienkāršo blokkartera izgatavošanu, samazina motora izmērus, palielina blokkartera stingrumu un līdz ar to samazina motora dilšanu, bet apgrūtina cilindru remontu. Turklāt blokkarteri šādā gadījumā atļēj no tikpat augstvērtīga leģētā čuguna kā cilindrus, kuri pakļauti lieliem spiedieniem un augstai temperatūrai, gāzu korozijas iedarbībai un dilšanai. Minēto trūkumu dēļ lielākajai daļai motoru cilindrus izgatavo atsevišķi no blokkartera kā cilindru čaulas 4 (3.1. zīm. a), kuras iepresē blokkartera 16 augšdaļā izveidotajos urbumos 15. Tāpēc gāzu spiediena radītos stiepes spēkus uzņēm tikai blokkartera sienas. Vienkāršāks ir arī motora remonts, jo izdilušās un bojātās cilindra čaulas izvelk un apmaina pret jaunām. Šāda konstrukcija ļauj izgatavot blokkarteri no lētāka materiāla — pelēkā čuguna (ЗИЛ-645, ЗИЛ-130, ЯМЗ, КамАЗ, СМД) vai pat no alumīnija un silīcija sakausējuma — silumīna (3М3-53, 3М3-402.10, АЗЛК-412 u. c.). Silumīna blokkarterim ir ievērojami mazāka masa.



3.1. zīm. Kļoķa-kļaņa mehānisma detaļas:

a — motoram 3M3-53, b — motoram Д-144; 1, 13 un 18 — blīves, 2 un 9 — cilindru galvas, 3 — degkameras, 4 — cilindra čaula, 5 — blīvgredzens, 6, 11 un 17 — skrūves, 7 — dzesētājrības, 8, 14 un 19 — vāki, 12 — karteris, 15 — urbumi, 16 — blokkarteris.

Blokkartera apakšējā daļā izveido vertikālas šķērssienas ar kloķvārpstas pamatgultņu ligzdām. Lai palielinātu blokkartera stingrumu, šķērssienas pastiprina ar ribām, bet kartera dalījuma plakni novieto zemāk par pamatgultņu dalījuma plakni. Blokkarterī izveido urbumus un telpas gāzu sadales mehānisma detaļu montāžai, kā arī dzesēšanas sistēmas un eļļošanas sistēmas kanālus.

Pie blokkartera rūpīgi apstrādātās augšējās virsmas ar galvas skrūvēm 6 piestiprina cilindru galvu 2. Cilindru noblīvēšanai starp cilindru galvu un blokkarteri ievieto galvas blīvi 1. Visplašāk lieto mikstas grafitizēta azbesttērauda galvas blīves.

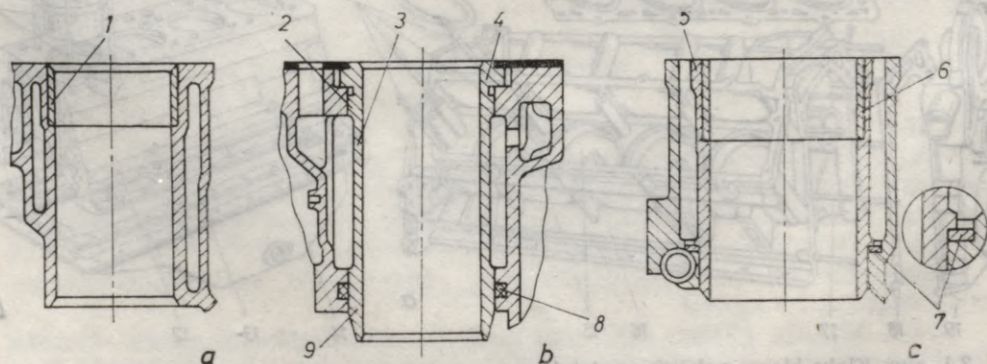
Blokkartera apakšējai virsmai pieskrūvē kartera vāku 14, kas novērš netīrumu iekļūšanu motorā un reizē ir arī eļļas tvertne. Eļļas ārsūci novērš starp blokkarteri un kartera vāku ievietotā korķa vai paronīta blīve 13. Blokkartera priekšējai virsmai parasti piestiprina sadales zobratu kartera vāku 19 ar blīvi 18, bet pakalējai virsmai — sparrata un sajūga karteri. Pie apstrādātajām blokkartera sānu virsmām piestiprina motora pārējos mezglus. Blokkartera sānos var būt arī montāžas lūkas, kuras nosedz vāki.

3.1.2. Cilindrā noris motora darbības procesi, un cilindra iekšējā darbvirsmā vada virzuli. Lai palielinātu cilindra darbmūžu, to iekšējo virsmu (spoguļi) rūpīgi izslīpē un norūda ar augstfrekvences strāvu.

Gaisdzesēšanas motora (Д-144, ГАЗ-542.10, Д-120 u. c.) cilindru izveido ar dzesētājrībām 7 (3.1. zīm. b) un parasti katru atsevišķi ar garām nesošām skrūvēm 11 piestiprina kopīgam karterim 12, ievietojot starp cilindru un karteri vara blīvgredzenu. Blokkarterim šajos motoros ir vai nu pamatgultņu dalītā ligzda (Д-120, Д-37Е, Д-144, ГАЗ-542.10), vai arī tunēļa tipa pamatgultņu nedalītā ligzda (MeM3).

Šķidrumsdzesēšanas motoriem visbiežāk izveido cilindru sausās vai slapjās čaulas. Sauso čaulu 1 (3.2. zīm. a) dzesēšanas šķidrums tieši neapskalo, un to parasti iepresē tikai cilindra vai arī cilindra čaulas augšdaļā, kur ir vislielākais gāzu spiediens un temperatūra. Sauso čaulu izgatavo no karstumizturīga austenīta čuguna ar 2...4 mm biezu sienīņu, tādējādi 2...3 reizes palielinot cilindra darbmūžu. Remontējot motoru, čaulu kopā ar cilindru izvirpo līdz attiecīgam remontizmēram. Retāk sauso čaulu iepresē cilindra visā garumā.

Slapjo čaulu no ārpusē apskalo dzesēšanas šķidrums. Monometālisko slapjo čaulu 3 (3.2. zīm. b) izgatavo no leģētā čuguna ar 6...11 mm



3.2. zīm. Cilindru čaulu tipi:

a — sausā čaula (ГАЗ-52), b — monometāliskā slapjā čaula (Д-240), c — bimetaliskā slapjā čaula (3М3-53); 1, 3, 5 un 6 — cilindru čaulas, 2 un 9 — jostīņas, 4 — atmale, 7 un 8 — blīvgredzēni.

biezu sienu, bet bimetaliskajai čaulai 5 augšdaļā vēl iepresē karstumizturīga čuguna sauso čaulu 6 (3.2. zīm. c).

Slapjajai čaulai ārpusē ir apstrādātas jostiņas 2 un 9, kas čaulu centrē blokartera urbumā. Čaulas augšdaļā izveido atbalsta atmali 4, kas nedaudz izvirzīta virs blokartera augšējās virsmas. Pievelkot galvas skrūves, cilindru galva atmali cieši piespiež tās ligzdai blokarterī, noblīvējot motora dzesētājp Valku. Dažiem motoriem zem šīs atmales novieto vara vai cita materiāla blīvgredzenu. Čaulas apakšdaļā dzesētājp Valku parasti noblīvē ar vienu vai vairākiem gumijas blīvgredzeniem 8.

Dažkārt (3M3-53, 3M3-24 u. c.) slapjo čaulu fiksē blokarterī tikai tās apakšdaļā, kur izveido centrējošo jostīņu un atbalsta atmali ar vara blīvgredzenu 7. Augšdaļā čaulu fiksē cilindra galva. Šāda konstrukcija atvieglo čaulas izņemšanu no blokartera.

Rūpnīcā izgatavotos cilindrus iedala izmēru grupās pēc faktiskā diametra, kas drīkst būt pielaišanas robežās. Grupas aizzīmī (burtus A, B, B utt.) iesīt uz čaulas gala, sānu virsmas vai uz blokartera augšējās virsmas blakus cilindram. Šāda grupēšana vienkāršo cilindru ražošanu, jo var pielaut lielāku mehāniskās apstrādes pielaidi. Montāžas precizitāti panāk, komplektējot cilindru tikai kopā ar attiecīgās izmēru grupas virzuli.

3.1.3. Cilindru galva pakļauta augstas temperatūras, liela spiediena un gāzu korozijas iedarbībai. Cilindru galvu izgatavo no alumīnija sakausējuma vai čuguna. Alumīnija sakausējuma cilindru galvai ir zemāka darba temperatūra (ap 200 °C) nekā čuguna cilindru galvai (ap 350 °C), jo alumīnija sakausējums sliktāk uzņem siltumu no sadedzes produktiem, bet uzņemto siltumu labāk pārvada apkārtējā vidē. Šī iemesla dēļ var palielināt karburatormotora kompresijas pakāpi, neizraisot detonāciju. Turklāt alumīnija sakausējuma cilindru galva ir vieglāka. Ņemot vērā minētās priekšrocības, alumīnija sakausējuma cilindru galvas uzstāda ne tikai karburatormotoriem, bet arī vien plašāk arī dīzeļmotoriem (Д-120, КамАЗ-740, ЯМЗ-КАЗ-642, ГАЗ-542.10 u. c.).

Cilindru galvas konstruktīvais izveidojums ir atkarīgs no motora tipa. Šķidrums dzesē motora cilindru galvā izveido dzesētājp Valku, kurā cirkulējošais šķidrums dzesē degkameru, izplūdes kanālu, vārstus un citas detaļas. Šķidrums dzesē motora galvu parasti izgatavo kopīgu visiem vienas rindas cilindriem.

Dīzeļmotoros КамАЗ un ЯМЗ-КАЗ-642 katram cilindram ir atsevišķa cilindra galva, kas atvieglo motora demontāžu un montāžu. Cilindru noblīvē ar tērauda blīvgredzenu, kuram cieši piespiežas cilindra galvas apakšdaļas rievā iepresēts tērauda gredzens. Dzesētājšķidruma un eļļas kanālus noblīvē ar atsevišķu gumijas blīvi.

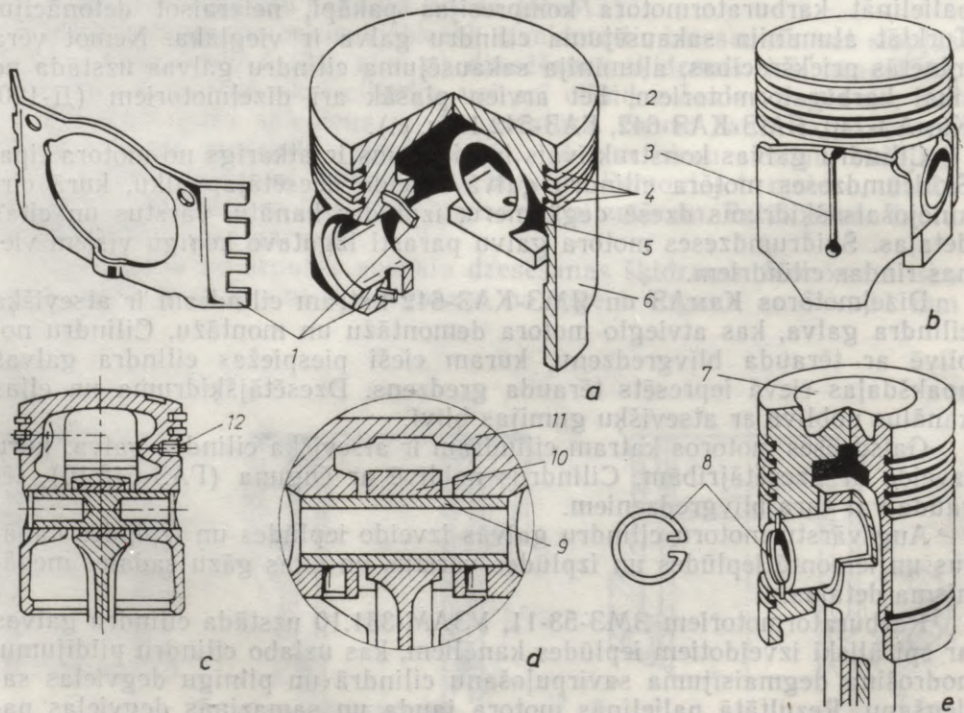
Gaisdzesē motoros katram cilindram ir atsevišķa cilindra galva, kuru izveido ar dzesētājribām. Cilindrus noblīvē ar čuguna (ГАЗ-542.10), tērauda vai vara blīvgredzeniem.

Augšvārstu motoru cilindru galvās izveido ieplūdes un izplūdes kanālus un iemontē ieplūdes un izplūdes vārstus un citas gāzu sadales mehānisma detaļas.

Karburatormotoriem 3M3-53-11, УЗАМ-331.10 uzstāda cilindru galvas ar spirāliski izveidotiem ieplūdes kanāliem, kas uzlabo cilindru pildījumu, nodrošina degmaisījuma savirpuļošanu cilindrā un pilnīgu degvielas sadegšanu. Rezultātā palielinās motora jauda un samazinās degvielas patēriņš. Šādas cilindru galvas marķē ar burtu «B» pie malējiem ieplūdes kanāliem. Karburatormotoros, kā arī dīzeļmotoros ar priekškameru un virpuļkameru, cilindru galvā izveido arī degkameras ar urbumiem

aizdedzes sveču vai sprauslu ieskrūvēšana. Degkameru forma ir atkarīga no degmaisījuma sagatavošanas paņēmiena un vārstu novietojuma.

3.1.4. Virzulis uzņem gāzu spiedienu. Uz virzuli darbojas gāzu spiediens, inerces spēks, berzes spēks, kā arī karstās gāzes. Agrāk virzuļus izgatavoja no leģētā čuguna, bet tagad gandrīz visus spēkratu motorus apgādā ar alumīnija sakausējuma virzuļiem, kas ir vieglāki, rada mazākus inerces spēkus, labāk aizvada uzņemto siltumu, un tāpēc virzuļa galvas virsas temperatūra parasti nepārsniedz 350°C. Līdz ar to uzlabojas cilindra pildījums, samazinās piededži un darbmaisījuma detonācija. Alumīnija sakausējuma galvenie trūkumi ir samērā maza nodilumizturība un liels termiskās izplešanās koeficients. Alumīnija virzuļa nodilumizturību palielina, tā virsmu termiski apstrādājot. Lai virzuļa virsma labāk piestrādātos cilindram, to pārklāj ar alvas vai koloidālā grafiņa kārtiņu (КамАЗ, ЗИЛ-645, ЯМЗ-КАЗ-642) vai arī izveido ar daudzām gredzenveida mikrorievām, kurās uzkrājas eļļa (BA3-2108). Ar nolūku samazināt spraugu starp alumīnija sakausējuma virzuli un cilindru un tādējādi samazināt neiesiluša motora virzuļu klauzdzēšanu veic vairākus konstruktīvus paņēmienus virzuļa termiskās izplešanās kompensēšanai: 1) virzuli izgatavo konisku, mucveida (ЗМЗ-402.10, ЗИЛ-130) vai pakāpjveida ar mazāko diametru augšdaļā, kura visvairāk sakarst un izplešas; 2) virzuļa vadotni 6 (3.3. zīm. a) izveido ovālu, ar mazāko diametru virzuļa pirksta plaknē, jo šajā plaknē virzulim ir pielējumi 5 ar urbumiem virzuļa pirksta ievietošanai, tādējādi palielinot šai vietā virzuļa masu un termisko izplešanos; 3) bimetāliskajam virzulim pirksta pielējumā iekausē tērauda termoregulēšanas plāksnīti 1 (BA3) vai arī virzuļa vadotnes



3.3. zīm. Virzuļi un virzuļu pirksti:

a un d — BA3, b — ЗМЗ-402.10, c — П-10УД, e — А-41; 1 — termoregulēšanas ieliktni, 2 — virzuļa galvas virsa, 3 — izgriezums, 4 — gredzenu rievās, 5 — pielējums, 6 — vadotne, 7 — degkamera, 8 — sprostgredzens, 9 — virzuļa pirksts, 10 — klanis, 11 — virzulis, 12 — tapiņa.

augšdaļā ievieto tērauda gredzenu, kas veicina virzuļa vienmērīgāku sakaršanu un izplešanos (3МЗ-402.10); 4) virzuļa vadotnes mazāk noslogotajā pusē izveido izgriezumu 3 (3.3. zīm. b), kas padara vadotni elastīgu un ļauj tai izplesties bez manāmas diametra palielināšanās.

Vadotnes nenoslogoto daļu virzulim bieži vien izgriež (3.3. zīm. b.), samazinot virzuļa masu un nodrošinot kloķvārpstas pretsvaru brīvu kustību, virzulim atrodoties apakšējā stāvoklī.

Virzuļa blīvētājdaļā izveido rievu 4 (3.3. zīm. a) virzuļa gredzenu ievietošanai. Dažkārt augšējo rievu izveido virzulī ielietā austenīta čuguna gredzenā 16 (ГАЗ-542.10, КамАЗ, Д-245, Д-260, ЗИЛ-645), tādējādi palielinot rievu darbmūžu (3.4. zīm. h).

Virzuļa galvas virsa 2 (3.3. zīm. a) četraktu karburatormotoram parasti ir plakana, bet var būt arī izliekta (АЗЛК-412). Dažkārt virzuļa galvā izveido degkameru (BA3-2108), kā arī iedobes, lai virzulis nesa-skartos ar vārstiem, ja pārtrūkst sadales vārpstas piedziņas siksna (BA3-2105, BA3-2108). Divtaktu karburatormotoram šī virsa ir izliekta (3.3. zīm. c) vai arī izveidota ar deflektoru. Dīzeļmotoram virzuļa galvas izveidojums atkarīgs no degmaisījuma sagatavošanas paņēmiena. Dīzeļmotoram ar nedalīto degkameru virzuļa galvā izveido 3.3. zīmējumā e redzamo degkameru 7. Virzuļa galvas iekšpusē izveidotās ribas palielina galvas izturību un veicina siltuma novadīšanu no virzuļa galvas virsas.

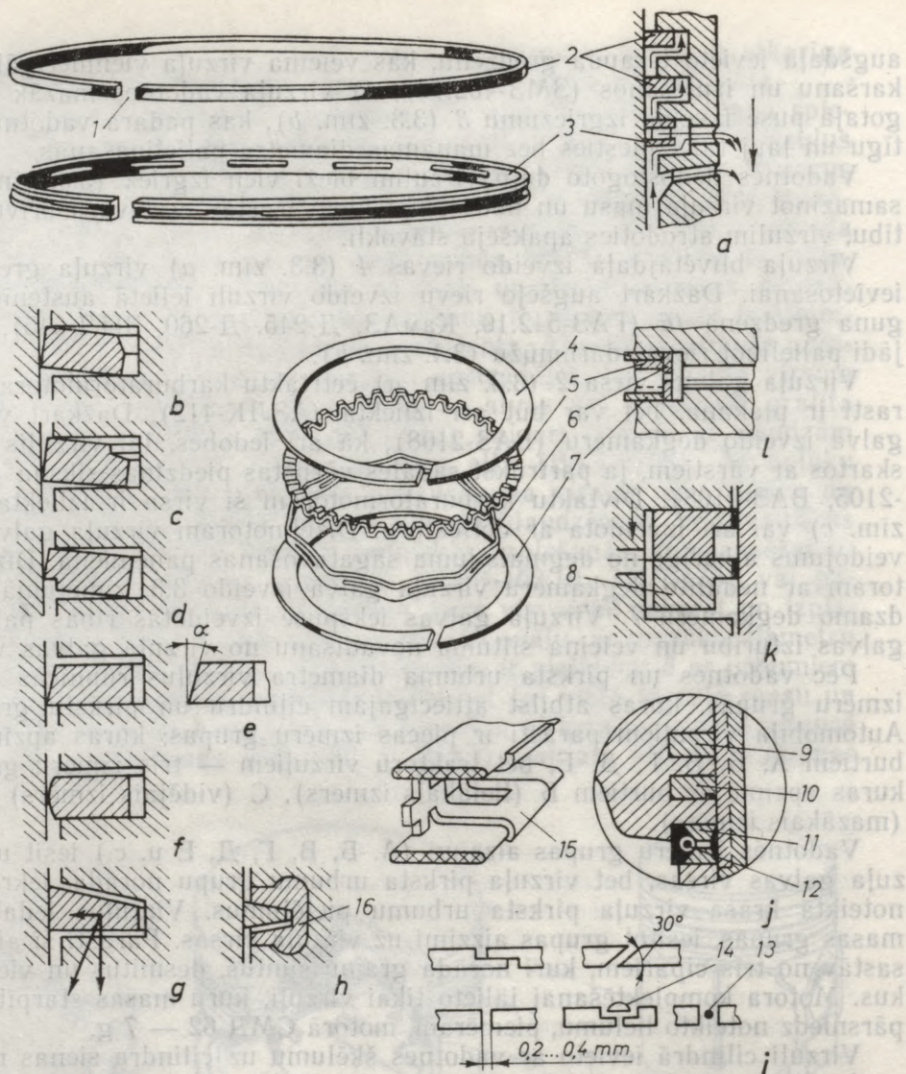
Pēc vadotnes un pirksta urbuma diametra virzuļus rūpnīcās iedala izmēru grupās, kuras atbilst attiecīgajām cilindru un pirkstu grupām. Automašīnu virzuļiem parasti ir piecas izmēru grupas, kuras apzīmē ar burtiem А, Б, В, Г, Д, Е, bet traktoru virzuļiem — trīs izmēru grupas, kuras apzīmē ar burtiem Б (lielākais izmērs), С (vidējais izmērs) un М (mazākais izmērs).

Vadotnes izmēru grupas aizzīmī (А, Б, В, Г, Д, Е u. c.) iesit uz virzuļa galvas virsas, bet virzuļa pirksta urbumu grupu norāda, iekrāsojot noteiktā krāsā virzuļa pirksta urbumu pielējumus. Virzuļus iedala arī masas grupās, iesitot grupas aizzīmī uz virzuļa virsas. Parasti šī aizzīmē sastāv no trīs cipariem, kuri norāda gramu simtus, desmitus un vieniniekus. Motora komplektēšanai jālieto tikai virzuļi, kuru masas starpība nepārsniedz noteikto lielumu, piemēram, motorā СМД-62 — 7 g.

Virzuli cilindrā ievieto ar vadotnes šķēlumu uz cilindra sienas mazāk noslogoto pusi. Arī virzuļa pirksta ass nobīdei jābūt pareizā virzienā. Tāpēc uz virzuļa galvas virsas vai uz pirksta urbuma pielējuma ir aizzīmē «П», «ВПЕРЕД» vai bultiņa. Ievietojot virzuli cilindrā, šim aizzīmēm jābūt vērstām uz motora priekšgalu. Ja ir aizzīmē «НАЗАД», tai jābūt vērstai uz motora pakalgalu.

3.1.5. Virzuļa gredzenus iedala kompresijas, eļļas un kombinētajos gredzenos. *Kompresijas gredzens* 2 (3.4. zīm. a) noblīvē spraugu starp virzuli un cilindru, tā novēršot gāzu caurplūdi no degkammeras uz karteri. Gredzens novada arī siltumu no virzuļa uz cilindra sienām. Virzuļa gredzena diametrs brīvā stāvoklī ir lielāks par cilindra diametru. Gredzenam ir pāršķēlums (atslēga) 1.

Visbiežāk izgatavo gredzenus ar taisnu pāršķēlumu (3.4. zīm. a), retāk — ar slīpu vai pakāpjveida pāršķēlumu (3.4. zīm. i), jo tie grūtāk izgatavojami, lai gan samazina gāzu caurplūdi. Kompresijas gredzenus ievieto virzuļa blīvētājdaļas augšējās rievās. Ievietojot virzuli kopā ar gredzeniem cilindrā, gredzeni savas elastības dēļ cieši piespiežas cilindra sienai, noblīvē spraugu starp cilindru un virzuli, kā arī veido labirintu, kurā gāzes pakāpeniski izplešas un zaudē spiedienu. Kompresijas gredzenu skaits atkarīgs no kompresijas pakāpes un kloķvārpstas griešanās



3.4. zīm. Virzuļu gredzeni:

a — čuguna, *b, c, d* — vērgredzeni (torsiona gredzeni), *e* — koniskais, *f* — mucveida, *g* un *h* — trapeciālie, *i* — gredzenu pāršķēlumi, *j* — motora BA3 gredzeni, *k* un *l* — eļļas gredzeni; *1* — pāršķelums, *2, 9* un *10* — kompresijas gredzeni, *3* un *11* — eļļas gredzeni, *4* un *7* — segmenti, *5, 6, 12* un *15* — ekspanderi, *8* — skrāpjveida gredzens, *13* — tapiņa, *14* — izcilnis, *16* — ieliktnis.

frekvences. Karburatormotora virzulim ir 2—4, bet dizelmotora virzulim — 3—6 gredzeni. Divtaktu motoram virzuļa gredzenu fiksē ar tapiņu *13* (3.4. zīm. *i*) vai izcilni *14*, panākot to, ka gredzeni virzuļa rievās nepārvietojas un gredzenu brīvie gali neaizķeras aiz cilindra kanāliem.

Kompresijas gredzenus parasti izgatavo no smalkgraudainā leģētā čuguna, jo tas saglabā elastību arī augstā temperatūrā, tam ir laba nodilumizturība un mazs berzes koeficients. Nodilumizturības palielināšanai viena vai divu augšējo kompresijas gredzenu ārējo cilindrisko virsmu hromē vai fosfatē. Pārējos kompresijas gredzenus alvo vai pārklāj ar molibdēna vai dzelzs oksīda kārtiņu, lai uzlabotu to piestrādāšanos cilindram.

Modernajos motoros plaši izmanto čuguna kompresijas vērpgredzenus (3.4. zīm. *b*, *c* un *d*). Šiem gredzeniem ir nesimetrisks šķērsriezums, jo iekšējās malas augšpusē vai ārējās malas apakšpusē izvirpo rievu. Gredzenu saspiežot, tas savērpjas un piespiežas cilindra sienai tikai ar ārējās cilindriskās virsmas apakšējo šķautni, palielinot gredzena īpatnējo spiedienu uz cilindra sienu, noblīvējot cilindru un paātrinot gredzena piestrādāšanos cilindram. Šim pašam nolūkam kompresijas gredzena ārējo virsmu dažkārt izveido konisku (3.4. zīm. *e*) vai arī mucveida (3.4. zīm. *f*). Ja koniskā gredzena leņķis α ir tikai $60' \dots 90'$, tad šādus gredzenus sauc par minūtes tipa gredzeniem. Tos izmanto dīzeļmotoros (Д-245 u. c.) kā otros vai trešos kompresijas gredzenus.

Dažiem (СМД-62, А-41, КамАЗ, ЯМЗ, ГАЗ-542.10) motoriem ir trapeciālie kompresijas gredzeni (3.4. zīm. *g* un *h*). Gāzu spiediena spēks, kas darbojas uz šo gredzenu augšējo virsmu vai abu sānu slīpajām ($5^\circ \dots 10^\circ$) virsmām, rada horizontālo komponenti, kas palielina gredzena spiedienu uz cilindra sienu.

Eļļas gredzens (3.4. zīm. *a*, *k* un *l*), virzulim pārvietojoties uz leju, noņem no cilindra sienām eļļu. Ja eļļa nokļūst degkamerā, rodas piededži un palielinās eļļas patēriņš. Virzulim ir 1 vai 2 eļļas gredzeni, kurus novieto zem kompresijas gredzeniem virzuļa blīvētājdaļā vai vadotnē.

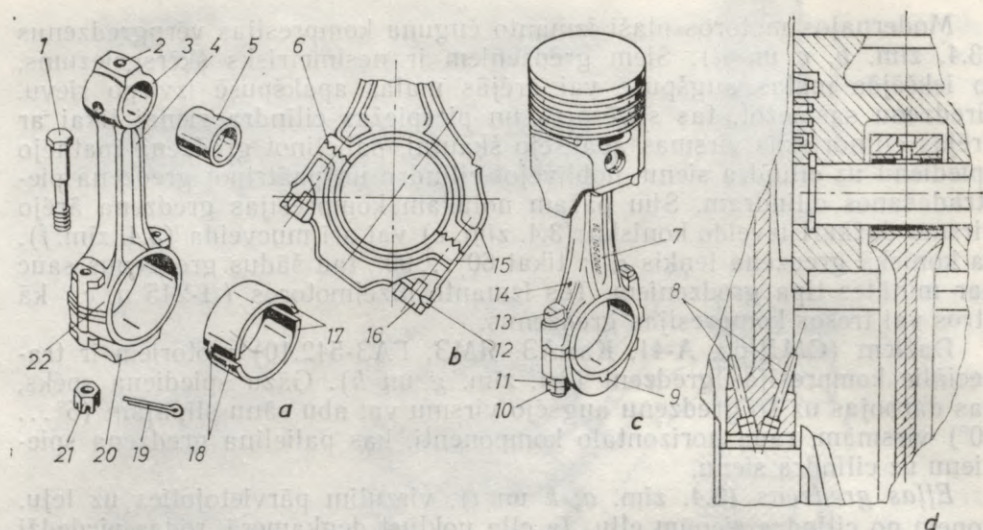
Eļļas gredzenus izgatavo no čuguna vai tērauda. Čuguna eļļas drenāžas gredzenam parasti ir 8—10 spraugas eļļas novadīšanai virzuļa rievās iekšpusē, kur pretī šīm rievām savukārt ir urbumi vai spraugas eļļas novadīšanai virzuļa iekšpusē. Lai eļļas gredzens labāk piespiestos cilindra sienām, daudzos motoros (ВАЗ, ЯМЗ, КамАЗ, Д-245, Д-260, ЗИЛ-645, ГАЗ-542.10) aiz gredzena *11* (3.4. zīm. *j*) virzuļa rievā ievieto tērauda spirālatsperi *12*, ko sauc par radiālo piespiedēju jeb ekspanderu. Četreelementu tērauda eļļas gredzens (3.4. zīm. *l*) sastāv no diviem segmentiem *4* un *7*, kurus pie cilindra sienas piespiež radiālais ekspanders *6*, bet virzuļa rievās malām — aksiālais ekspanders *5*. Triselementu tērauda gredzenu gan aksiālā, gan radiālā virzienā piespiež viens un tas pats kombinētais ekspanders *15*. Četreelementu tērauda eļļas gredzenus plaši lieto automobiļu karburatormotoros (ЗМЗ-402.10, ЗМЗ-53, ЗИЛ-130 u. c.).

Kombinētais virzuļa gredzens reizē ir gan kompresijas gredzens, gan arī eļļas gredzens. Šajā grupā ietilpst skrāpņveida gredzens *8* (3.4. zīm. *k*), kura ārpusē izveido konisku vai cilindrisku jostiņu (skrāpi), kas labi noblīvē cilindru un noņem eļļu no cilindra sienas. Dažiem motoriem (Д-240, Д-37Е) virzuļa vienā rievā uzstāda divus skrāpņveida gredzenus.

3.1.6. Virzuļa pirksts 9 (sk. 3.3. zīm. *d*) savieno virzuli *11* ar klanī *10*. Virzuļa pirkstu izgatavo no leģēta mazoglekļa tērauda, un tā ārējo virsmu $1 \dots 1,5$ mm dziļumā cementē vai rūda ar augstfrekvences strāvu. Līdz ar to pirkstam ir cieta virskārta, bet mīksta serde, kas padara pirkstu izturīgu gan pret dilšanu, gan arī pret triecienslodzēm. Lai samazinātu berzi, pirksta ārējo virsmu slīpē un pulē, bet, lai samazinātu masu un inerces spēku, pirkstu izgatavo dobu.

Pēc faktiskā diametra pirkstus iedala izmēru grupās, kuras atbilst virzuļu urbumu izmēru grupām. Grupas aizzīmi iesit uz pirksta gala virsmas vai pirksta galus iekrāsā attiecīgā krāsā.

Pēc pirksta nostiprinājuma veida virzulī un klanī izšķir peldošo un ciešo pirkstu. *Peldošais pirksts* darba laikā brīvi pagriežas gan virzuļa urbumos, gan arī klanā augšējā galvā iepresētajā bronzas ieliktnī, kas samazina pirksta izdilumu un palielina darbības drošumu. Lai, virzulim sasilstot un izplešoties, pirksts nekļūtu pārāk vaļīgs un neradītu troksni, alumīnija sakausējuma auksta virzuļa urbumos pirkstam jābūt ar uz-



3.5. zīm. Kļauņi un kļauņu gultņi:
a — СМД-14А, *b* — ЯМЗ, *c* — ЗМЗ-53, *d* — Д-245; 1, 13 un 16 — skrūves, 2 un 14 — urbumi, 3 — kļauņa augšējā galva, 4 un 7 — kļauņa kāti, 5 un 17 — ieliktni, 6, 9 un 18 — izcilņi, 8 — sprauslas, 10 — pretuzgriešanās, 11 un 21 — uzgriežņi, 12 — paplāksne, 15 — aizzīmes, 19 — šķeltapa, 20 — kļauņa vāks, 22 — kļauņa apakšējā galva.

spīli. Šim nolūkam pirksta urbumus virzuli izveido ar mazāku diametru nekā pašam pirkstam, bet, lai atvieglotu montāžu, virzuli pirms pirksta ievietošanas sasilda eļļā līdz 50...60°C. Peldošo pirkstu aksiālā virzienā parasti fiksē ar diviem atsperīgiem sprostgredzeniem 8 (3.3. zīm. *e*), kurus ievieto virzuli pirksta urbuma rievās.

Ciešo pirkstu 9 (3.3. zīm. *d*) iepresē kļauņa 10 augšējā galvā, tāpēc tas var pagriezties tikai virzuļa urbumos (BA3). Šajā gadījumā vienkāršojas konstrukcija, jo nav vajadzīgi sprostgredzeni virzulī un ieliktnis kļauņa augšējā galvā, bet palielinās pirksta dilšana un darbietilpīgāka ir montāža, jo pirms pirksta iepresēšanas kļauņa augšējā galva jāsakarsē līdz 240°C.

Daudzu automobiļu motoros virzuļa pirksta asi novirza par 1,5...1,6 mm no virzuļa ass pa labi (skatoties uz motoru no priekšpuses), tādējādi samazinot normālo spēku, virzuļa svārstīšanos un troksni, kad virzulis atrodas augšējā maiņas punktā.

3.1.7. Klanis savieno virzuli ar kloķvārpstu. Uz klani darbojas abpusēji mainīga dinamiska slodze, kas rada spiedes, stiepes un lieces deformāciju. Klani izgatavo no oglekļa tērauda vai leģētā tērauda, ko pēc mehāniskās apstrādes normalizē.

Klanis sastāv no augšējās galvas 3 (3.5. zīm. *a*), kāta 4 un apakšējās galvas 22. Motoram ar peldošo virzuļa pirkstu kļauņa augšējā galvā iepresē bronzas vai tērauda-bronzas (ЗИЛ-645) ieliktni 5, kuram izveido eļļas pievadīšanas urbumu. Ja virzuļa pirkstam ir šķaidelļošana, tad kļauņa augšējā galvā izveido spraugu vai urbumu 2, caur kuru eļļa ar pašteci nokļūst ieliktna iekšpusē.

Kļauņa kātu parasti izgatavo dubult-T profila veidā, lai iegūtu maksimālo izturību un samazinātu masu. Motorā ar spiedienuļļošanu pirkstam eļļu pievada ar spiedienu pa kļauņa kātā izveidotu garenisku kanālu.

Kļauņa apakšējā galvā iemontē kļauņa gultni. Ja kloķvārpsta ir neizjaukama, kļauņa apakšējā galva ir dalīta un tajā ievietots slīdgultnis. Dalī-

juma plakne visbiežāk ir perpendikulāra kļāņa garenasij. Lai virzuli kopā ar kļāni varētu izvilkt no cilindra, dalījuma plakni dažkārt (ЯМЗ, КамАЗ, ГАЗ-542.10, А-41, СМД-62) izveido 30°, 45° vai 60° leņķī (3.5. zīm. b).

Kļāņa vāku 20 kļānim piestiprina ar kļāņa skrūvēm 1, kuras izgatavo no leģētā tērauda un rūpīgi apstrādā, jo tām jāiztur liela dinamiskā slodze. Turklāt kļāņa vāku fiksē ar izciļņiem 6 vai tapiņām, kas atslōgo kļāņa skrūves no cirpes spriegumiem. Kļāņa skrūves pievelk ar momentu, kāds uzrādīts instrukcijā. Kļāņa skrūvju uzgriežņus 21 pret atskrūvēšanas nodrošina ar šķelttapām 19, atspēriģiem pretuzgriežņiem 10 vai arī pašas kļāņa skrūves apģādā ar nodrošinātājpaplāksnēm 12.

Gultņa ligzdu kļāņa apakšējā galvā apstrādā samontētam kļānim. Lai montējot nesajauktu kļāņu vākus vai neapgrieztu tos otrādi, uz kļāņa un vāka iesit aizzīmes 15 vai izveido izciļņus 9, kuriem jāatrodas samontēta kļāņa vienā pusē. Uz kļāņa apakšējās galvas dažkārt iesit arī kļāņa masas grupas aizzīmes — trīs ciparus, kas norāda gramu simtus, desmitus un vieniniekus.

V veida motoriem (ЗМЗ-53, ЯМЗ, ЗИЛ-645 u. c.) divi kļāņi pievienoti kloķvārpstas vienai rēdzei, tāpēc kļāņa apakšējā galva attiecībā pret kātu ir asimetriska, lai samazinātu cilindru rindu savstarpējo novirzi. Motoriem ar izjaucamām kloķvārpstām (П-10УД, П-350 u. c.) kļāņa apakšējā galva ir nedalāma, un tajā ievieto lodīšu vai rullišu gultni.

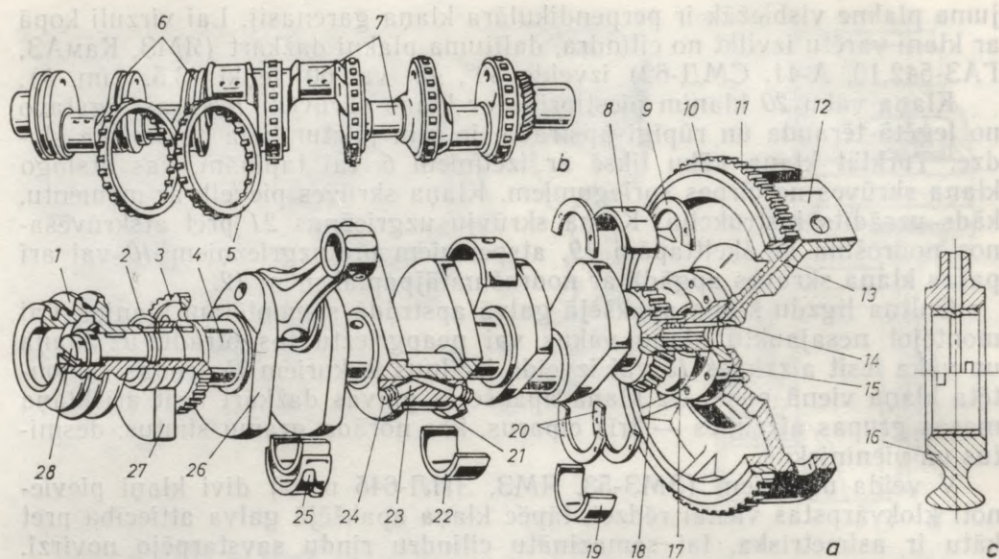
Daudzos karburatormotoros (ЗМЗ-53, ВАЗ-2108 u. c.) kļāņa apakšējā galvā izveido nelielu urbumu 14 (3.5. zīm. c), caur kuru eļļa no kļāņa gultņa periodiski uzšļācas uz cilindriem, sadales vārpstas izciļņiem un bīdītājiem. Motoram Д-245 blokkartera sienā iemontētas divas sprauslas 8 (3.5. zīm. d), caur kurām eļļas strūklas uzšļācas uz virzuļa iekšējām virsmām, lai virzuļus dzesētu, tiem atrodoties apakšējā maiņas punktā.

3.1.8. Kļāņa gultnis samazina berzi un kloķvārpstas kļāņa rēdzes dilšanu. Kļāņa slīdgultnis sastāv no diviem bimetāliskiem plānsienu ieliktniem 17 (3.5. zīm. a). Ieliktnus kļāņa apakšējās galvas ligzdā fiksē izciļņi 18, kas ieiet gultņa ligzdas robos. Plānsienu ieliktni parasti izštancē no 0,8...3,0 mm biezās tērauda lentes un iekšpusi pārklāj ar 0,15...0,40 mm biezu antifrikcijas materiāla kārtiņu, kas samazina berzi un dilšanu. Plānsienu ieliktna iekšpusē izveido eļļas sadales un dzesēšanas rievās. Ja virzuļa pirkstam ir spiedienēlošana, augšējam ieliktnim ir urbums eļļas ievadīšanai kļāņa kāta kanālā.

Kļāņa slīdgultņa antifrikcijas materiālam jābūt ar mazu berzes koeficientu, labu mehānisko izturību, pietiekami augstu kušanas temperatūru, materiālam labi jāpiestrādājas vārpstai un labi jāsaistās ar ieliktna pamatmateriālu.

Vidējas kompresijas pakāpes karburatormotoros (ГАЗ-52 u. c.) par antifrikcijas materiālu ieliktniem lieto dažādu marku bābitus ar kušanas temperatūru 240...370 °С, it sevišķi svina bābitu СОС-6-6 (svins, alva, antīmons). Trimetāliskajos (trīsslāņu) ieliktnos starp tērauda pamatu un bābita СОС-6-6 kārtiņu izveido vēl keramisku vara-niķeļa starpslāni, kas palielina ieliktna darbmūžu (agrāka izlaiduma ЗИЛ-130, ЗМЗ-53 u. c.).

Lai palielinātu ieliktnu darbmūžu, modernajos karburatormotoros (ЗИЛ-130, ЗМЗ-53, ЗМЗ-402.10, ВАЗ, АЗЛК u. c.) ar augstu kompresijas pakāpi un lielu spiedienu gultņos izmanto alumīnija sakausējumu АО-20 (20% alva, 80% alumīnijs), АО-6 vai АМО1-20. Alumīnija sakausējumam salīdzinājumā ar bābitu ir ievērojami augstāka kušanas temperatūra un lielāka izturība pret triecienslodzi. Turklāt alumīnija sakausējumam ir mazs berzes koeficients, laba nodilumizturība, tas ir lēts un viegli uzklājams uz tērauda pamata.



3.6. zīm. Kloķvārpsta un pamatgultņi:

a — СМД-62, *b* — ЯМЗ-240Б, *c* — СМД-62; 1 — skriemelis, 2 un 17 — eļļas atsviēdējdiski, 3 un 18 — zobrati, 4, 7 un 21 — rēdzes, 5 — rullīšu gultnis, 6 — veļšanās celiņi, 8, 19 un 22 — ieliktni, 9 un 20 — pusgredzeni, 10 — spararats, 11 — zobvainags, 12 — spararata apmale, 13, 14 un 23 — dobumi, 15 — atloks, 16 un 25 pamatgultņu vāki, 24 — aizgrieznis, 26 — vaigs, 27 — pretsvars, 28 — sakabes uzgalis.

Dīzeļmotoru klaņu gultņos par antifrikcijas materiālu izmanto dažādu marku (АО-6, АО-20, АС-11, АСМ) alumīnija sakausējumus (СМД-62, Д-245, Д-260 u. c.) vai svina bronzu (КАМАЗ-704, ЯМЗ, ГАЗ-542.10, ЗИЛ-645 u. c.).

3.1.9. Kloķvārpsta ar klaņu starpniecību saņem spēku no virzuļiem, kopā ar pārējām kloķa-klaņa mehānisma detaļām pārveido spēku griezes momentā, pārvada to uz transmisiju, kā arī darbina dažādus motora mehānismus.

Kloķvārpsta pakļauta vērpes un lieces deformācijām, bet kloķvārpstas rēdžu virsmas — arī dilšanai. Kloķvārpstu izkaļ no oglekļa tērauda vai leģētā tērauda (45, 45Г2, 45ХН u. c.) vai arī atlej no augstvērtīga leģētā čuguna. Čuguna kloķvārpsta sliktāk iztur dinamisko slodzi, bet tā vienkāršāk un lētāk izgatavojama, mazāks metāla patēriņš, rēdzes lēnāk dilst. Minēto priekšrocību dēļ lietās kloķvārpstas izmanto arvien vairāk (BA3, 3МЗ-53-11, 3МЗ-402.10 u. c.).

Kloķvārpsta ar pamatgultņu rēdzēm 4 (3.6. zīm.) atbalstās un griežas pamatgultņos. Pie klaņa rēdzēm 21 piestiprina klaņus. Pamatgultņu un klaņu rēdzes 3...5 mm dziļumā norūda un to virsmu noslīpē.

Klaņu un pamatgultņu rēdzes ir savienotas ar kloķvārpstas vaigiem un veido kloķvārpstas kloķus. Pāreju no vaigiem uz rēdzēm izveido ar noteiktu rādiusu, tā novēršot spriegumu koncentrēšanos. Lai palielinātu kloķvārpstas stingrību, to bieži vien izgatavo ar pamatgultņu rēdžu un klaņu rēdžu pārsegumu radiālā virzienā.

Kloķvārpstas vaigam parasti ir ovāla, retāk apaļa vai prizmatiska forma. Vaigu 26 visbiežāk izgatavo kopā ar pretsvaru vai arī pretsvaru pieskrūvē ar skrūvēm. Kloķvārpstas vaigos un rēdzēs izurbj urbumu eļļas novadišanai no pamatgultņiem uz klaņu gultņiem. Klaņu rēdzēs izveido dobumus 23 eļļas centrēdzes tīrīšanai. Urbumu noslēdz ar aizgriezni 24.

Uz kloķvārpstas pagarinātā priekšgala nostiprina ķīļskriemeli 1, sadales zobratu 3 un sakabes uzgali 28 kloķvārpstas griešanai ar kloķi. Dažiem motoriem kloķvārpstas priekšgalā nostiprina arī pretsvaru 27 inerces spēku līdzsvarošanai. Uz kloķvārpstas priekšgala parasti nostiprina eļļas atsviedējdisku 2, bet sadales zobratu kartera vākā iemontē pašpiespiedējbļīvslēgu, kas cieši aptver ķīļskriemeļa rumbu. Kloķvārpstas pakalgalā izveido atloku 15 spararata 10 piestiprināšanai un urbumu 14 sajūga vārpstas priekšējā gultņa ievietošanai. Šajā galā izveido arī eļļas atsviedējapcilni vai vītņi, kā arī nostiprina atsviedējdisku 17, kas kopā ar tūbas, grafiņa-azbesta auklas vai pašpiespiedējbļīvslēgu neļauj eļļai iztecēt no kartera gar kloķvārpstas pakalgalu. Dažkārt uz kloķvārpstas pakalgala nostiprina arī sadales zobratu 18.

Kloķvārpstas konfigurācija ir atkarīga no motora taktības, cilindru skaita un novietojuma, cilindru darbības secības, kā arī pamatgultņu skaita un tipa (3.7. zīm.). Divtaktu viencilindra motoriem (Π-10УД, Π-350 u. c.) ir dalītas kloķvārpstas, kuru atsevišķās daļas savieno sapresējot.

Pēc pamatgultņu rēdžu un klaņa rēdžu izmēriem kloķvārpstas iedala izmēru grupās. Grupas aizzīmi parasti iesit uz kloķvārpstas pirmā vaiga vai arī aiz motora numura uz blokkartera. Aizzīmēm ir šāda nozīme: 1HK — pamatgultņu rēdzēm pirmais nominālizmērs, klaņu rēdzēm — otrais; 1HШ — klaņu rēdzēm pirmais nominālizmērs, pamatgultņu rēdzēm — otrais; 1HKШ — pamatgultņu un klaņu rēdzēm pirmais nominālizmērs; 2HKШ (vai 2KШ) — pamatgultņu un klaņu rēdzēm otrais nominālizmērs; 2HK (vai 2K) — pamatgultņu rēdzēm otrais nominālizmērs, klaņu rēdzēm — pirmais; 2HШ (vai 2Ш) — klaņu rēdzēm otrais nominālizmērs, pamatgultņu rēdzēm — pirmais.

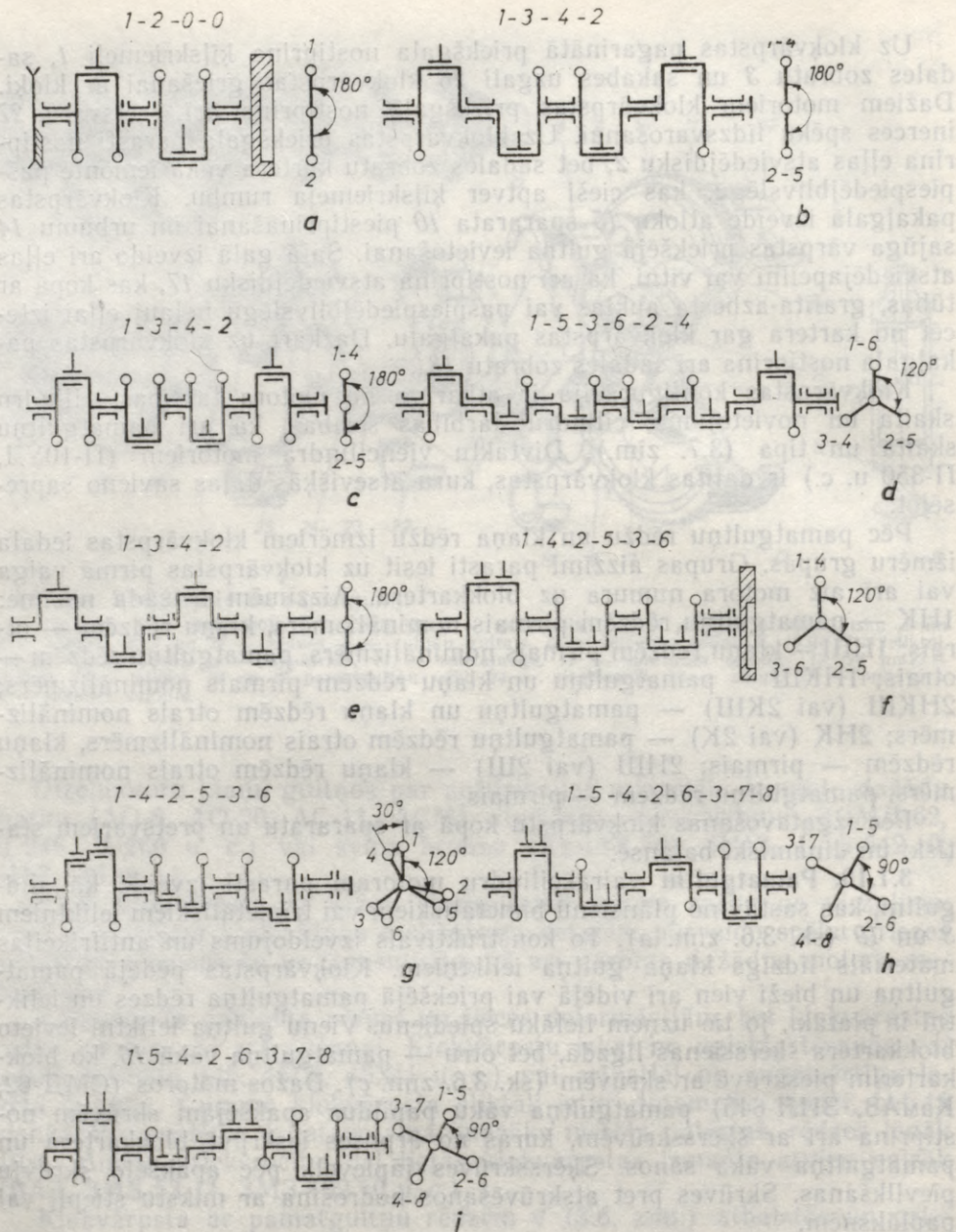
Pēc izgatavošanas kloķvārpstu kopā ar spararatu un pretsvariem statiski un dinamiski balansē.

3.1.10. Pamatgultņi vairākcilindru motoram parasti izveido kā slidgultņi, kas sastāv no plānsienu bimetāliskiem vai trimetāliskiem ieliktniem 8 un 19 (sk. 3.6. zīm. a). To konstruktīvais izveidojums un antifrikcijas materiāls līdzīgs klaņa gultņa ieliktniem. Kloķvārpstas pēdējā pamatgultņa un bieži vien arī vidējā vai priekšējā pamatgultņa rēdzes un ieliktni ir plataki, jo tie uzņem lielāku spiedienu. Vienu gultņa ieliktni ievieto blokkartera šķērssienas ligzdā, bet otru — pamatgultņa vākā 16, ko blokkarterim pieskrūvē ar skrūvēm (sk. 3.6. zīm. c). Dažos motoros (СМД-62, КамАЗ, ЗИЛ-645) pamatgultņa vāku papildus apakšējām skrūvēm nostiprina arī ar šķērsskrūvēm, kuras no ārpusē ieskrūvē blokkartera un pamatgultņa vāka sānos. Šķērsskrūves jāpievelk pēc apakšējo skrūvju pievilkšanas. Skrūves pret atskrūvēšanos nodrošina ar mīkstu stiepli vai paplāksnēm.

Pēc iekšējā diametra klaņu un pamatgultņu ieliktnus iedala izmēru grupās 1H un 2H, bet pēc augstuma — grupās «+» un «-». Grupas aizzīmi 1H un 2H iesit uz ieliktna gala virsmas, bet aizzīmi «+» vai «-» — uz fiksēšanas izciļņa iekšējās virsmas. Gultņa vienā komplektā vienam ieliktnim jābūt ar aizzīmi «+», bet otram — ar aizzīmi «-», vai arī abiem ieliktniem jābūt bez šīm aizzīmēm. Ieliktna diametra izmēra grupai 1H vai 2H jāatbilst kloķvārpstas rēdzes attiecīgajai grupai.

Kloķvārpstas aksiālo pārvietošanos slīdgultņos novērš ar šādiem paņēmieniem.

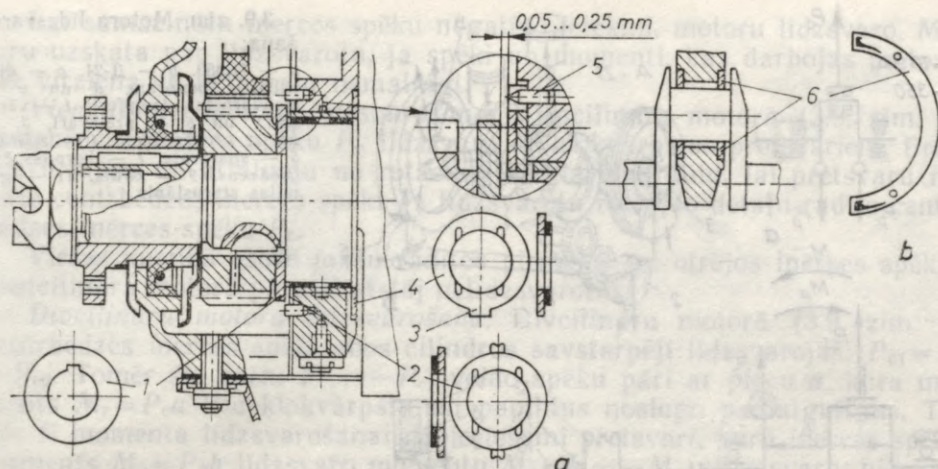
1. Pirmajam pamatgultņim abās pusēs uzstāda divas tērauda atbalstapaplāksnes 2 un 4 (3.8. zīm. a), kuru virsma pārklāta ar antifrikcijas materiāla kārtiņu (ЗИЛ-130, 3МЗ-53, 3МЗ-402.10 u. c.). Pret pakalējo



3.7. zīm. Kloķvārpstu shēmas:

a — Д-21, Д-120, b — Д-37Е, Д-144, Д-240, Д-240Т, ВА3-2101 (2102, 21011, 2103, 2105, 2106), АЗЛК-412, ЗМЗ-402.10 (1-2-4-3), c — ВА3-2108, d — ГАЗ-542, e — СМД-14Б, СМД-17КМ/18КМ, А-41, А-41Т, f — ЯМЗ-236, СМД-62, g — ЯМЗ-КАЗ-642, h — ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, ЗИЛ-645, i — КамАЗ-740.

atbalstapoplāksni atbalstās kloķvārpstas plecu noslīpētā virsma, bet pret priekšējo paplāksni — uz kloķvārpstas nostiprinātais atbalstdisks 1. Starp priekšējo paplāksni un atbalstdisku ir 0,05...0,25 mm liela atstarpe, kas nodrošina kloķvārpstai brīvu griešanos. Pakalējai paplāksnei griezties neļauj izcilnis 3, bet priekšējai paplāksnei — tapiņas 5, kas ieiet paplāksnes robos.



3.8. zīm. Kloķvārpstas aksiālās fiksēšanas paņēmieni:

a — ЗМЗ-53, *b* — ЯМЗ; 1 — atbalstdisks, 2 un 4 — atbalstaplaķšnes, 3 — izcilnis, 5 — tapīna, 6 — atbalsta pusgredzeni.

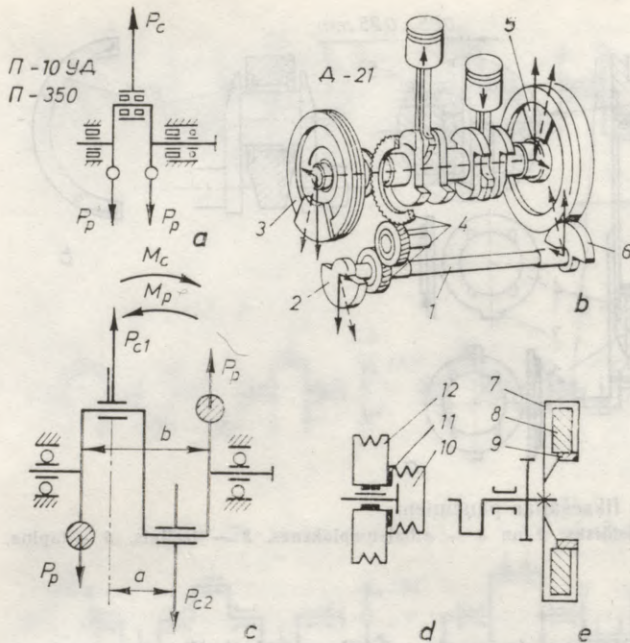
2. Vienam no pamatgultņiem (parasti pēdējam, skatoties no motora priekšgala) abās pusēs uzstāda tērauda-alumīnija vai bronzas atbalsta pusgredzenus 6 (3.8. zīm. *b*), pret kuriem atbalstās kloķvārpstas pleci (СМД-62, КамАЗ, ЯМЗ, Д-245, ВАЗ, ЯМЗ-КАЗ-642, ГАЗ-542.10, ЗИЛ-645 u. c.).

Viencilindra (П-10УД, П-350) un divcilindru motoros izmanto arī lodīšu vai rulliņu pamatgultņus, kas ievērojami palielina motora mehānisko lietderības koeficientu un neprasa tik rūpīgu eļļošanu kā slīdgultņi.

Rulliņu ritgultņos 5 (sk. 3.6. zīm. *b*) iegultņo un tajos griežas divpadsmitcilindru V veida dīzeļmotora ЯМЗ-240Б (К-701) kloķvārpsta. Šiem gultņiem nav iekšējo gredzenu, jo rulliši rit pa velšanās celiņiem 6, kas izveidoti kloķvārpstas pamatgultņu rēdzēs. Gultņu ārējos gredzenus iepresē blokķartera šķērssienu ligzdās un aksiālā virzienā fiksē ar sprostgredzeniem. Ritgultņu trūkums ir tas, ka tie sliktāk nekā slīdgultņi iztur dinamisko slodzi, kā arī sarežģī kloķvārpstas konstrukciju.

3.1.11. Kloķvārpstas dempers (griešanās svārstību slāpētājs) samazina kloķvārpstas griešanās svārstības, kas rodas, kloķvārpstai elastīgi savērpjoties un atvērpjoties mainīga lieluma un virziena gāzu spiediena, inerces un pretestības spēku iedarbībā. Ja šo ārējo spēku darbības frekvence sakrīt ar kloķvārpstas pašsvārstību frekvenci, tad var iestāties rezonanse, kuras rezultātā kloķvārpstas griešanās svārstības palielinās un var izraisīt kloķvārpstas sagraušānu, it īpaši ātrrites daudzcilindru motoros ar garām kloķvārpstām. Lai tas nenotiktu, šādām kloķvārpstām dažkārt uzstāda šķidrums (ГАЗ-542.10, ЯМЗ-240Б) vai molekulārās berzes dempferu.

Šķidrums dempfera korpusu 7 (3.9. zīm. *e*) nostiprina uz kloķvārpstas priekšējā gala, kur svārstību amplitūda ir vislielākā. Korpusā ievieto inerces masu — masīvu metāla gredzenu 8, kas var brīvi griezties uz centrējošās bronzas čaulas 9. Spraugās starp inerces gredzenu un korpusu iepilda biezu silikona šķidrums. Berze, kas, kloķvārpstai griežoties, rodas starp inerces gredzenu un silikona šķidrums, slāpē kloķvārpstas griešanās svārstības.



3.9. zīm. Motora līdzsvarošana:

a — П-350, *b* — Д-21, *c* — divcilindru motoram, *d* un *e* — kloķvārpstas dempferi; 1 — vārpsta, 2 un 6 — pretsvāri, 3, 10 un 12 — skriemeli, 4 — zobrati, 5 — spararats, 7 — korpuss, 8 — gredzens, 9 — čaula, 11 — gumijas starpslānis.

Molekulārās berzes jeb gumijas dempferos inerces gredzenu ar kloķvārpstu saista pievulkanizētas gumijas starpkārta. Kloķvārpstas griešanās svārstības šeit slāpē molekulārā berze, kas rodas gumijā, inerces gredzenam pārvietojoties attiecībā pret kloķvārpstu un deformējot gumiju. Molekulārās berzes dempferus lieto retāk, jo gumija noveco, kļūst neelastīga un dempferš ātri zaudē savas īpašības.

Motoriem ЗИЛ-645 par molekulārās berzes dempferu tiek izmantots uz kloķvārpstas priekšgala uzstādīts divdaļīgs ķīlsiksna skriemelis, kura abas daļas 10 un 12 (3.9. zīm. *d*) savieno gumijas starpslānis 11.

3.1.12. Spararatu parasti atleļ no pelēkā čuguna un ar skrūvēm un uzstādīšanas tapām piestiprina pie kloķvārpstas. Spararatu uzpresē zobvainagu 11 (sk. 3.6. zīm. *a*), ar kura zobiem, iedarbinot motoru, sažobē startera vai iedarbināšanas motora sakabes zobratu. Dažiem motoriem (СМД-62, Д-120 u. c.) spararatā izveido urbumu 13 sajūga vārpstiņas priekšējā gultņa eļļošanai.

Uz spararata virsmas var būt aizzīmes vai urbumi pirmā cilindra virzuļa nostādīšanai augstākajā maiņas punktā, pirms vārstu regulēšanas, aizdedzes vai degvielas padeves apstiešanas leņķa iestatišanas.

3.1.13. Motora līdzsvarošana. Motoram darbojoties, uz kloķa-klaņa mehānisma detaļām darbojas gāzu spiediena izraisītie spēki, berzes spēki, ārējās pretestības spēki, kā arī rotējošo masu (klaņa rēdžu, kloķvārpstas vaiģu u. c.) centrālās inerces spēki P_c un turpatpakal jeb oscilējošā kustībā esošu masu (virzuļu, virzuļu gredzenu u. c.) inerces spēki P_j . Inerces spēkus P_j iedala pirmējos inerces spēkos P_{j1} , kuru maiņas periods atbilst kloķvārpstas vienam apgriezienam, un otrējos inerces spēkos P_{j2} , kuru maiņas periods ir kloķvārpstas pusapgrieziens.

Ātrrites motorā inerces spēki sasniedz ļoti lielas vērtības, stipri noslogo detaļas un palielina berzi starp slīdvirsmām. Vairākcilindru motorā inerces spēki rada momentus, kas papildus noslogo pamatgultņus un kloķvārpstu. Ja spēki P_c un P_j nav līdzsvaroti, motors manāmi vibrē, savienojumi kļūst vaļīgi un detaļas izdilst.

Lai samazinātu inerces spēku negatīvo ietekmi, motoru līdzsvaru. Motoru uzskata par līdzsvarotu, ja spēki un momenti, kas darbojas motorā, pēc virziena un lieluma ir nemainīgi.

Viencilindra motora līdzsvarošana. Viencilindra motorā (3.9. zīm. a) centrālās inerces spēku P_c līdzsvaru ar kloķvārpstas pretsvāriem. Pretsvāru masu un attālumu no rotācijas ass izvēlas tādu, lai pretsvāru radītie centrālās inerces spēki P_p līdzsvarotu rotējošo detaļu radīto centrālās inerces spēku P_c .

Virzes kustībā esošo masu radītos pirmējos un otrējos inerces spēkus viencilindra motorā parasti atstāj nelīdzsvarotus.

Divcilindru motora līdzsvarošana. Divcilindru motorā (3.9. zīm. c) centrālās inerces spēki abos cilindros savstarpēji līdzsvarojas: $P_{c1} = -P_{c2}$. Tomēr šie spēki $P_{c1} = -P_{c2}$ veido spēku pāri ar plecu a , kura moments $M_c = P_c a$ liec kloķvārpstu un papildus noslogo pamatgultņus. Tāpēc šī momenta līdzsvarošanai nepieciešami pretsvāri, kuru inerces spēku moments $M_p = P_p b$ līdzsvaru momentu M_c ($M_c = -M_p$). Pretsvārus pievieno kloķvārpstas vaigiem vai arī izveido spararatā 5 (3.9. zīm. b) un ķīļskriemeli 3.

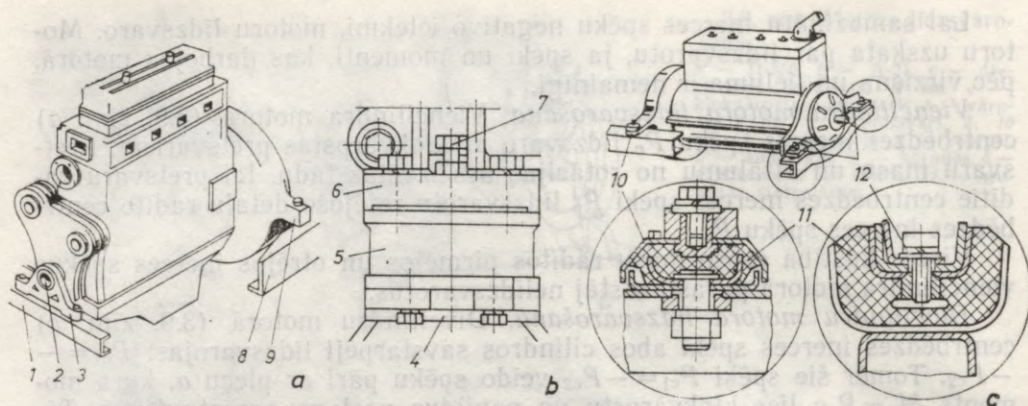
Pirmējie inerces spēki divcilindru rindas motorā savstarpēji līdzsvarojas, bet to radīto momentu dažos motoros, piemēram, Д-120 un Д-21, līdzsvaru ar speciālu līdzsvarošanas mehānismu. Tas sastāv no vārpstas 1 ar pretsvāriem 2 un 6. Vārpstu piedzen kloķvārpstas sadales zobrati 4. Līdzsvarošanas mehānisma vārpsta un kloķvārpsta griežas pretējos virzienos ar vienādu ātrumu. Līdzsvarošanas mehānisma pretsvāru un kloķvārpstas pretsvāru centrālās inerces spēki rada momentu, kas līdzsvaru pirmējo inerces spēku momentu. Otrējos inerces spēkus un to momentus parasti atstāj nelīdzsvarotus.

Cetrcilindru un sešcilindru rindas motoros, kā arī sešcilindru V veida motoros centrālās un pirmējie inerces spēki un to momenti savstarpēji līdzsvarojas, bet astoņcilindru V veida motoros līdzsvarojas arī otrējie inerces spēki un to momenti. Tomēr pat pilnīgas līdzsvarošanās gadījumā inerces spēku momenti izliec kloķvārpstu un noslogo pamatgultņus. Tāpēc minēto motoru kloķvārpstas parasti izgatavo ar pretsvāriem.

Inerces spēki un to momenti vairākcilindru motoros savstarpēji līdzsvarojas tikai tad, ja rotējošo un virzes kustībā esošo detaļu masas dažādos cilindros ir vienādas. Vienādiem jābūt arī kloķa rādiusiem, klaņu garumiem un leņķiem, kādos attiecībā cits pret citu atrodas kloķi. Tāpēc motoru rūpnīcās virzuļus un klaņus komplektē grupās ar nelielām pieļaujamām masas novirzēm starp atsevišķiem virzuļiem vai klaņiem. Turklāt, komplektējot klaņus, ievēro arī masas sadalījumu starp klaņa apakšējo un augšējo daļu.

Kloķvārpstu atsevišķi un kopā ar spararatu un sajūga detaļām līdzsvaru speciālos stendos, vajadzības gadījumā lieko masu likvidē, izurbjot pretsvārā vai spararatā urbumus. Arī remontējot motoru, lielu vērību pievērš detaļu pareizai komplektēšanai pēc masas. Virzuļu un klaņu atsevišķu komplektu masas starpība motoram 3M3-53 nedrīkst pārsniegt 10 g, bet motoriem CMD-60 un CMD-62 — 21 g.

3.1.14. Motora nostiprinājumam spēkratā jābūt drošam un elastīgam. Traktora motoru parasti nostiprina trīs punktos: uz viena priekšējā balsta un diviem pakalējiem balstiem. Kāpurķēžu traktoram T-74 priekšējo balstu izveido kā rēdzi 2 (3.10. zīm. a), ko piestiprina pie sadales zobratu kartera un ievieto rāmja šķērssiļķī 1 piestiprināta balsta 3 urbumā. Abus pakalējos balstus 9 piestiprina pie rāmja garensiļķīm 8. Riteņtraktoriem (MT3-80, MT3-100, T-40M, T-30 u. c.) pakalējos balstus parasti aizstāj



3.10. zīm. Motora nostiprinājums uz spēkrata:
a — T-74, *b* — MT3-100, *c* — kravas automobilim; 1 — šķērssijs, 2 — rēdze, 3, 4, 6, 9, 10 un 12 — balsti, 5 un 11 — gumijas paliktņi, 7 — regulēšanas skrūve, 8 — garensijsa.

blokkartera ciešais savienojums ar sajūga korpusu. Priekšējo balstu izveido līdzīgi traktora T-74 balstam vai arī iebūvē gumijas paliktņi (amortizatoru) 5 (3.10. zīm. *b*), ko novieto starp šķērssijs balstu 4 un sadales zobratu kartera balstu 6 (MT3-80, MT3-100, T-150K). Gumijas paliktņis amortizē triecienus un samazina motora vibrāciju ietekmi uz spēkrata virsbūvi. Traktoriem MT3-80 un MT3-100 ar regulēšanas skrūvi 7 gumijas ieliktnim iestāda 40 mm biezumu.

Kravas automobiļa motoru parasti nostiprina četros punktos: uz diviem priekšējiem balstiem 12 (3.10. zīm. *c*) un diviem pakalējiem balstiem 10, kuros ievietoti gumijas paliktņi 11. Priekšējie balsti uzņem arī automobiļa garenvirziena bīdes spēku, kas rodas, spēkratu bremzējot vai pātrīnot, kā arī izslēdzot sajūgu.

Viegļajiem automobiļiem (BA3, ГАЗ, АЗЛК) visbiežāk motoru nostiprina trīs punktos (divi balsti motora blokkartera sānos, trešais — zem pārnēsūmkārbas).

3.2. KĻOĶA-KĻAŅA MEHĀNISMA KOPŠANA UN TRAUCĒJUMU NOVĒRŠANA

3.2.1. Kļoķa-kļāņa mehānisma kopšana. Lai nodrošinātu ilgstošu un normālu kļoķa-kļāņa mehānisma darbību, motoru ekspluatējot, nepieciešams ievērot vairākus noteikumus.

1. Jauns un izremontēts motors jāpiestrādā, stingri ievērojot spēkrata instrukcijā norādītos piestrādes režīmus.

2. Motoram jālieto tikai instrukcijā norādītās, sezonai atbilstošās degvielas un eļļas.

3. Aukstā laikā pirms iedarbināšanas motoru vēlams sasildīt, dzesēs sistēmā iepildot karstu ūdeni un motora karterī — sasildītu eļļu vai arī sasildot eļļu tieši karterī.

4. Motoru slogot drīkst tikai pēc iesildīšanas līdz 50°C temperatūrai, kad gultņi normāli eļļojas. Darba laikā dzesēs sistēmā jāuztur normāla (85...95°C) temperatūra.

5. Nedarbināt ilgstoši motoru brīvgaitā, jo tad pātrīnās piededžu veidošanās degkamerā, uz virzuļa un vārstiem. Piededži izraisa motora pār-

karšanu, samazina jaudu un palielina degvielas patēriņu, bet karburator-motoram izraisa arī detonāciju.

6. Nepārslēgot motoru un nepieļaut ilgstošu darbību ar klaudzieniem vai ar dūmošanu (mazliet jūtama dūmošana pieļaujama tikai, strauji mainot motora darbības režīmu). Dūmošana veicina piededžu veidošanos motorā un izraisa virzuļa gredzenu iedegšanu virzuļa rievās.

7. Nekavējoties jāaptur motors, ja eļļas spiediens kļūst mazāks par pieļaujamo (0,1 MPa jeb 1,0 kgf/cm²).

Periodiski (TA-3) jāpārbauda, noteiktā secībā un ar noteiktu momentu jāpievelk cilindru galvas, kolektora un kartera stiprināšanas skrūves. Cilindru galvas skrūves pievelk pakāpeniski, pa vienu apgriezianam, virzoties no galvas vidus krusteniski uz galiem un lietojot šim nolūkam paredzēto atslēgu. Cuguna cilindru galvai skrūves pievelk, kamēr motors vēl silts, bet alumīnija sakausējuma galvai — aukstam motoram.

8. Divreiz gadā (pavasārī un rudenī) motora degkambēra, virzuļi un vārsti jāatbrīvo no piededžiem, kas veidojas, nepilnīgi sadegot degvielai un pārkoksējoties eļļai. Piededžus no šīm virsmām nokasa, iepriekš ņemot cilindru galvu vai arī labi iesildītā motoram katrā cilindrā ielejot 20...30 cm³ petrolejas. Pēc 12 stundām motoru iedarbina un ļauj strādāt 20...30 minūtes. Tad motora karteri apmaina eļļu. Arī ilgstoši nepārtraukti braucieni ar ātrumu 60...80 km/h izdedzina piededžus.

3.2.2. Kloķa-klaņa mehānisma traucējumu novēršana. Eksploatācijas laikā detaļas nolietojas un kloķa-klaņa mehānismā rodas dažādi traucējumi. Virzuļa gredzenu, kā arī virzuļa un cilindra izdilums samazina spiedienu kompresijas gājiņa beigās un līdz ar to motora jaudu, palielina degvielas un eļļas patēriņu. Izdilušam motoram eļļa pastiprināti iekļūst degkambērā, kur sadeg un veido piededžus, motors pastiprināti dūmo ar baltziliem dūmiem. Gāzes caur neblīvumiem nokļūst karterī un ātri piesārņo eļļu. Par virzuļu un cilindru izdilumu liecina metālisks zvanošs troksnis auksta motora iedarbināšanas laikā. Izdilis virzuļa pirksts rada vietēja rakstura troksni motora blokkartera augšdaļā, bet izdilušas kloķvārpstas rēdzes, kā arī palielinātas atstarpes klaņu gultņos un pamatgultņos — dobjus kludzienus motora apakšdaļā un pazeminātu eļļas spiedienu.

Ja atslābst cilindru galvas stiprināšanas skrūves, ja bojāta cilindru galvas blīve vai bojāti cilindru čaulas blīvgredzeni, ja nepareizi samontētas šīs detaļas, ja blokkarterī vai cilindru galvā radušies plisumi, tad motora cilindros un karterī iekļūst ūdens.

Lai noteiktu traucējumu cēloni un izstrādātu novēršanas pasākumus, rūpīgi kontrolē (diagnosticē) neizjaukta motora tehnisko stāvokli. Vajadzības gadījumā motoru daļēji vai pilnīgi izjauc un izdilušās detaļas nomaina, ņemot vērā detaļu izmēru un masu grupas, montāžas aizzīmes un montāžas noteikumus paredzētās atstarpes starp detaļām.

4. GĀZU SADALES UN DEKOMPRESIJAS MEHĀNISMI

4.1. GĀZU SADALES MEHĀNISMU TIPI

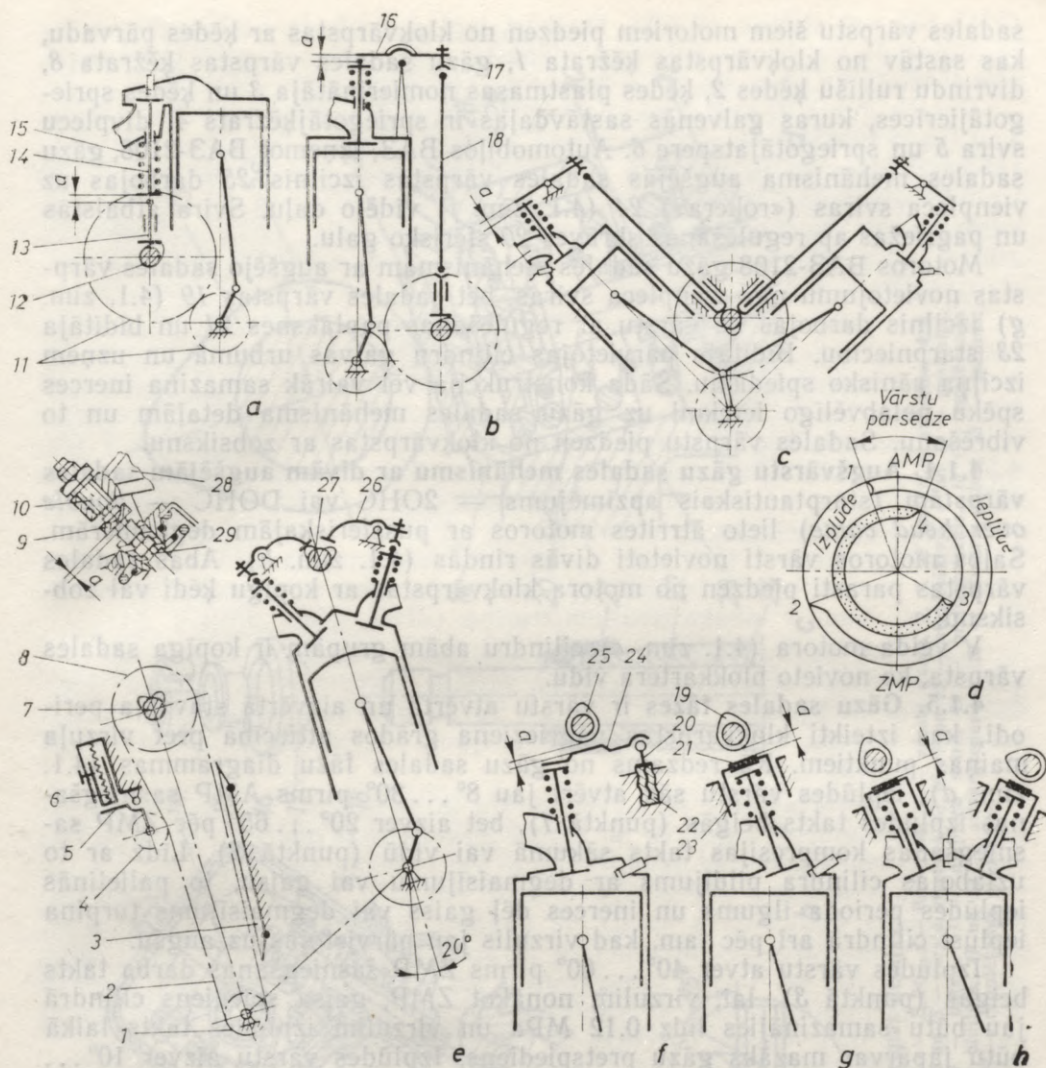
4.1.1. Apakšvārstu gāzu sadales mehānisma (4.1. zīm. *a*) galvenās sastāvdaļas ir vārsts *14*, vārsta atspere *15*, bīdītājs *13*, sadales vārpsta *12* un sadales zobrati *11*. Mehānisma darbība noris šādi. No motora kloķvārpstas griezes kustību ar sadales zobratiem *11* pārvada sadales vārpstai *12*, kurai ir izciļņi. Sadales vārpstai griežoties, katrs tās izcilnis iedarbojas uz savu bīdītāju *13*, kas savukārt iedarbojas uz vārsta *14* kātu. Vārsts tiek pacelts uz augšu, un tas atver ieplūdes vai izplūdes kanālu. Kad izciļņa iedarbība uz bīdītāju beidzas, atspere *15* vārstu atkal aizver.

Gāzu sadales vārpstai izciļņu skaits ir vienāds ar vārstu skaitu, bet izciļņu novietojums atbilst cilindru darbības secībai un pieņemtajām gāzu sadales fāzēm.

Apakšvārstu gāzu sadales mehānisma uzbūve gan ir vienkārša, bet degkamerai ir izstiepta forma, kas rada labvēlīgus apstākļus detonācijai. Šāda degkamera samazina arī cilindra pildījumu, cilindrs grūti atbrīvojas no sadedzes produktiem. Tādēļ šī tipa gāzu sadales mehānismu jaunākās konstrukcijas motoros vairs neiebūvē, tas eksistē tikai vecākas konstrukcijas automobiļu (ГАЗ-52, ЗИЛ-157 u. c.) motoros. Tehniskajā literatūrā apakšvārstu gāzu sadales mehānismu apzīmē ar burtiem SV (no angļu *side valves*).

4.1.2. Augšvārstu gāzu sadales mehānismam ar sadales vārpstas apakšējo novietojumu (starptautiskais apzīmējums — OHV — *over head valves*) bez minētajām detaļām papildus vēl ir bīdstienis *18* (4.1. zīm. *b*) un divplecu svira *16*. Sadales vārpstai griežoties, izcilnis paceļ bīdītāju un tas iedarbojas uz bīdstieni. Bīdstienis savukārt iedarbojas uz divplecu sviru, kas pagriežas ap savu asi un atver vārstu. Kad izciļņa iedarbība uz bīdītāju beidzas, visas detaļas atgriežas sākuma stāvoklī un atspere vārstu atkal aizver.

Kaut gan augšvārstu gāzu sadales mehānismam ar sadales vārpstas apakšējo novietojumu ir sarežģītāka konstrukcija nekā apakšvārstu gāzu sadales mehānismam, to iebūvē traktoru un jaunāko marku automobiļu motoros. Līdz ar to šiem motoriem var izveidot kompaktu degkameru tieši virs cilindra ar cilindrisku (4.1. zīm. *b*), ķīļveida (4.1. zīm. *f* un *g*) vai pussfērisku (4.1. zīm. *e* un *h*) formu. Šīm kamerām ir mazāki siltuma zudumi, tās labāk atbrīvojas no atgāzēm un nodrošina cilindra labu pildījumu. Darbmaisījums šajās kamerās sadeg ātrāk, tāpēc mazāka ir iespēja darbmaisījumam detonēt un kompresijas pakāpi var paaugstināt līdz vērtībai *10*. Līdz ar to palielinās motora jauda un ekonomiskums, taču atgāzes satur vairāk toksisko vielu. Visracionālākā ir pussfēriskā degkamera, bet to lieto retāk nekā ķīļveida degkameru, jo vārstu novietojums divās rindās sarežģī gāzu sadales mehānisma konstrukciju. Augšvārstu gāzu sadales mehānisms ar sadales vārpstas apakšējo novietojumu labi darbojas tikai motoros, kuru kloķvārpstas griešanās frekvence nepārsniedz $5000 \dots 5200 \text{ min}^{-1}$. Ja griešanās frekvence ir lielāka, bīdi-



4.1. zīm. Gāzu sadales mehānismi:

a — GA3-52, *b* — СМД-14А, *c* — ЗИЛ-130, *d* — gāzu sadales fāzu diagramma, *e* — АЗЖК, *f* un *g* — BA3, *h* — ar divām sadales vārpstām; 1, 4 un 8 — ķēzrati, 2 — ķēde, 3 — ķēdes nomierinātājs, 5, 16, 26 un 28 — divplecu sviras, 6 — spriegotājatspere, 7, 12, 19 un 27 — sadales vārpstas, 9 — uzgalis, 10, 17 un 20 — regulēšanas skrūves, 11 — sadales zobrati, 13 un 23 — bīdītājs, 14 un 29 — vārsti, 15 — atsperis, 18 — bīdstienis, 21 — regulēšanas paplāksne, 22 — iegrieznis, 24 — vienpleca svira, 25 — izcilnis.

tājā, bīdstienī, divplecu svirā un vārstā rodas inerces spēks, kas izjauc gāzu sadales pareizās fāzes un pat var triekt vārstu pret virzuli.

4.1.3. Augšvārstu gāzu sadales mehānismam ar sadales vārpstas augšējo novietojumu (starptautiskais apzīmējums OHC — *over head came*) nav bīdītāja un bīdstieņa, bet gāzu sadales vārpstas 27 (4.1. zīm. *e*) izcilņi iedarbojas tieši uz divplecu svirām 26. Līdz ar to inerces spēks tik manāmi neietekmē vārsta atvēršanos un aizvēršanos. Sāks gāzu sadales mehānisms darbojas labi arī tad, ja kloķvārpstas griešanās frekvence pārsniedz $5000 \dots 5200 \text{ min}^{-1}$. Turklāt vārstus var novietot divās rindās, tā uzlabojot vārstu ligzdu dzesēšanas apstākļus un dodot iespēju izveidot racionālu pussfērisku degkameru (АЗЖК-412, 2138, 2140 u. c.). Gāzu

sadales vārpstu šiem motoriem piedzen no kloķvārpstas ar ķēdes pārvadu, kas sastāv no kloķvārpstas ķēzrāta 1, gāzu sadales vārpstas ķēzrāta 8, divrindu rullišu ķēdes 2, ķēdes plastmasas nomierinātāja 3 un ķēdes spriegotājierīces, kuras galvenās sastāvdaļas ir spriegotājķēzrats 4, divplecu svira 5 un spriegotājatspere 6. Automobiļos BA3, izņemot BA3-2108, gāzu sadales mehānisma augšējās sadales vārpstas izcilnis 25 darbojas uz vienpleca sviras («rokera») 24 (4.1. zīm. f) vidējo daļu. Svira atbalstās un pagriežas ap regulēšanas skrūves 20 sfērisko galu.

Motoros BA3-2108 gāzu sadales mehānismam ar augšējo sadales vārpstas novietojumu nav vienpleca sviras, bet sadales vārpstas 19 (4.1. zīm. g) izcilnis darbojas uz vārstu ar regulēšanas paplāksnes 21 un bīdītāja 23 starpniecību. Bīdītājs pārvietojas cilindru galvas urbumā un uzņem izciļņa sānisko spiedienu. Šāda konstrukcija vēl vairāk samazina inerces spēku nelabvēlīgo ietekmi uz gāzu sadales mehānisma detaļām un to vibrēšanu. Sadales vārpstu piedzen no kloķvārpstas ar zobsiksnu.

4.1.4. Augšvārstu gāzu sadales mehānismu ar divām augšējām sadales vārpstām (starpautiskais apzīmējums — 2OHC vai DOHC — *double over head came*) lieto ātrrites motoros ar pussfēriskajām degkamerām. Šajos motoros vārsti novietoti divās rindās (4.1. zīm. h). Abas sadales vārpstas parasti piedzen no motora kloķvārpstas ar kopīgu ķēdi vai zobsiksnu.

V veida motora (4.1. zīm. c) cilindru abām grupām ir kopīga sadales vārpsta, ko novieto blokkartera vidū.

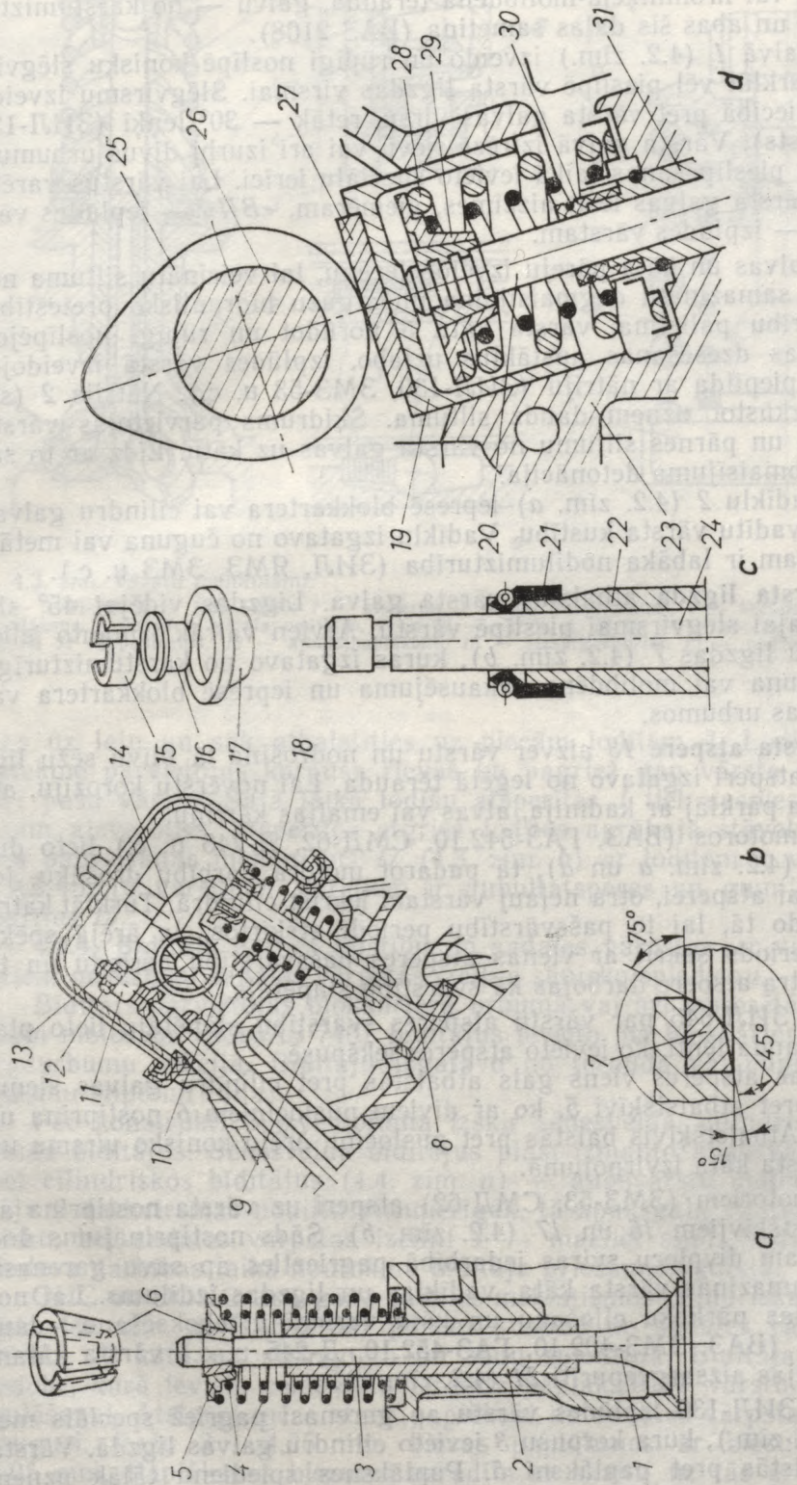
4.1.5. Gāzu sadales fāzes ir vārstu atvērtā un aizvērtā stāvokļa periodi, kas izteikti kloķvārpstas pagriezienu grādos attiecībā pret virzuļa maiņas punktiem. Kā redzams no gāzu sadales fāžu diagrammas (4.1. zīm. d), ieplūdes vārstu sāk atvērt jau $8^{\circ} \dots 30^{\circ}$ pirms AMP sasniegšanas izplūdes takts beigās (punktā 1), bet aizver $20^{\circ} \dots 65^{\circ}$ pēc ZMP sasniegšanas kompresijas takts sākumā vai vidū (punktā 2). Līdz ar to uzlabojas cilindra pildījums ar degmaisījumu vai gaisu, jo palielinās ieplūdes perioda ilgums un inerces dēļ gaiss vai degmaisījums turpina ieplūst cilindrā arī pēc tam, kad virzulis jau pārvietojas uz augšu.

Izplūdes vārstu atver $40^{\circ} \dots 60^{\circ}$ pirms ZMP sasniegšanas darba takts beigās (punktā 3), lai, virzulim nonākot ZMP, gaisa spiediens cilindrā jau būtu samazinājies līdz 0,12 MPa un virzulim izplūdes takts laikā būtu jāpārvar mazāks gāzu pretspiediens. Izplūdes vārstu aizver $10^{\circ} \dots 40^{\circ}$ pēc AMP sasniegšanas izplūdes takts sākumā (punktā 4), lai no cilindra labāk aizvadītu sadedzes produktus, kas inerces dēļ vēl turpina izplūst no cilindra. Cenšanās palielināt ieplūdes un izplūdes fāžu ilgumu rada *vārstu pārsedzi*, t. i., stāvokli, kad abi vārsti ir atvērti.

Optimālās gāzu sadales fāzes katrai motora markai nosaka eksperimentāli, un tās atkarīgas no ieplūdes un izplūdes sistēmas konstrukcijas un motora kloķvārpstas griešanās frekvences.

4.2. GĀZU SADALES MEHĀNISMA DETAĻAS

4.2.1. Vārsts sastāv no kāta un galvas. Izšķir ieplūdes un izplūdes vārstus. Motoram darbojoties, izplūdes vārsta galva sakarst līdz $800 \dots 900^{\circ}\text{C}$ temperatūrai, bet ieplūdes vārsta galva — līdz $300 \dots 400^{\circ}\text{C}$ temperatūrai. Turklāt vārsti dilst un korodē. Tāpēc vārstus parasti izgatavo no karstumizturīga silhroma tērauda, hromniķeļa tērauda vai citas markas leģētā tērauda. Bieži vien izplūdes vārsta galvas slēgvirsmai ir uzkausēts karstumizturīgais čuguns (ЗИЛ-130), hromniķeļa tērauds



4.2. zim. Vārsta grupas detaļas.

a — П-50, b — 3М3-53, c — П-245, d — БА3-2108; 1 — vārsta galva, 2, 9, 22 un 31 — vadīklas, 3, 8, 20 un 24 — vārsti, 4, 18 un 28 — vārsta atspere, 5, 16, 17 un 29 — atbaisītkvīļi, 6 un 15 — puslociņi, 7 — vārsta līgzda, 10 — balsts, 11 — divplecu svira, 12 — pretuzgrieznis, 13 — regulēšanas skrūve, 14 — ass, 19 — bidriāls, 21 un 30 — aizsargcepurītes, 23 — cilindru galva, 25 — izelcinis, 26 — sadales vārpsta, 27 — regulēšanas paplāksne.

(3МЗ-53) vai stellīts (ЯМЗ). Dažkārt izplūdes vārsta kātu izgatavo no hromtērauda vai hromniķeļa-molibdēna tērauda, galvu — no karstumizturīga tērauda un abas šīs daļas sametina (BA3-2108).

Vārsta galvā 1 (4.2. zīm.) izveido un rūpīgi noslīpē konisku slēgvirsmu, kuru turklāt vēl pieslīpē vārsta ligzdas virsmai. Slēgvirsmu izveido 45° leņķī attiecībā pret vārsta galvas virsu, retāk — 30° leņķī (ЗИЛ-130 ieplūdes vārsts). Vārsta galvā izfrēzē rievu vai arī izurbj divus urbumus, kuros vārstu pieslīpēšanas laikā ievieto speciālu ierīci. Lai vārstus varētu atšķirt, uz vārsta galvas iesit aizzīmes, piemēram, «ВЛ» — ieplūdes vārstam, «ВХ» — izplūdes vārstam.

Vārsta galvas un kāta pāreju izveido lēzenu, lai veicinātu siltuma novadi, kā arī samazinātu degmaisījuma un atgāzu hidraulisko pretestību. Nodilumizturību palielina, vārsta kātu 3 norūdot un rūpīgi noslīpējot. Vārsta galvas dzesēšanas apstākļus uzlabo, izplūdes vārstā izveidojot urbumu, ko piepilda ar nātriju (ЗИЛ-130, 3МЗ-53 u. c.). Nātrijs 2 (sk. 4.3. zīm.) izkūstot uzņem daudz siltuma. Šķidrums pārvietojas vārsta kāta urbumā un pārnes siltumu no vārsta galvas uz kātu. Līdz ar to samazinās darbmaisījuma detonācija.

Vārsta vadīklu 2 (4.2. zīm. a) iepresē blokkartera vai cilindru galvas urbumā, lai vadītu vārsta kustību. Vadīklu izgatavo no čuguna vai metālkeramikas, kam ir labāka nodilumizturība (ЗИЛ, ЯМЗ, 3МЗ u. c.).

4.2.2. Vārsta ligzdā atbalstās vārsta galva. Ligzdas vidējai 45° slīpumā veidotajai slēgvirsmai pieslīpē vārstu. Arvien vairāk izmanto ieliekamas vārstu ligzdas 7 (4.2. zīm. b), kuras izgatavo no karstumizturīga tērauda, čuguna vai molibdēna sakausējuma un iepresē blokkartera vai cilindra galvas urbumos.

4.2.3. Vārsta atspere 18 aizver vārstu un nodrošina tā blīvu sēžu ligzdā. Vārsta atsperi izgatavo no legētā tērauda. Lai novērstu koroziju, atsperes virsmu pārklāj ar kadmija, alvas vai emaljas kārtiņu.

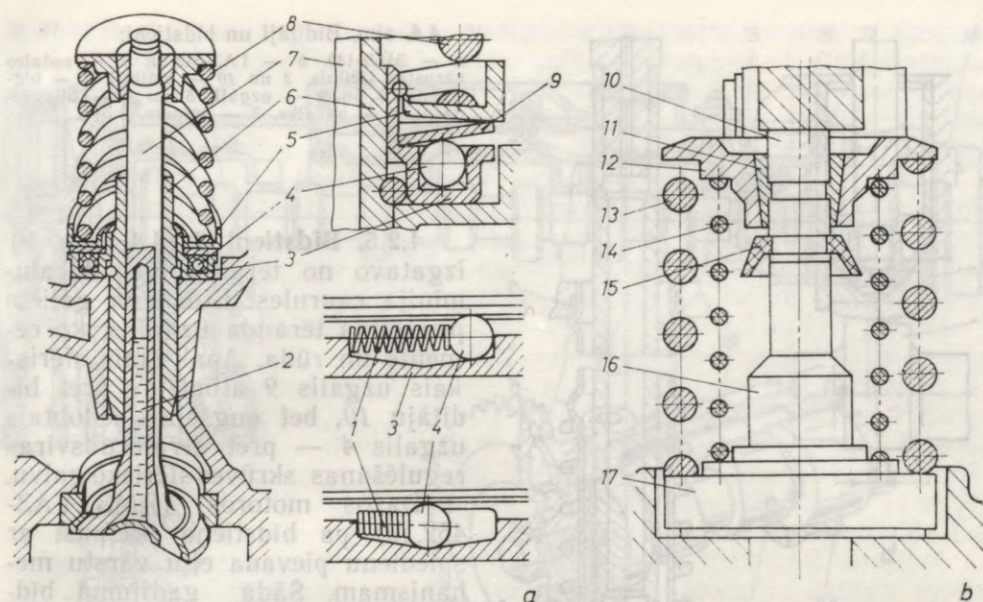
Daudzos motoros (BA3, ГАЗ-542.10, СМД-62, Д-245 u. c.) lieto dubultatsperes (4.2. zīm. a un d), tā padarot motora darbību drošāku, jo, salūstot vienai atsperei, otra neļauj vārstam iekrist cilindrā. Turklāt katru atsperi izveido tā, lai to pašsvārstību periodi atšķirtos. Ja ārējā spēka iedarbības periods sakrīt ar vienas atsperes pašsvārstību periodu un tā rezonē, tad otra atspere darbojas kā svārstību slāpētājs.

Motoriem ЗИЛ-645 par vārstu atsperes svārstību slāpētāju lieto plakanu vītu tērauda lenti, ko ievieto atsperes iekšpusē.

Samontētas atsperes viens gals atbalstās pret cilindru galvas sienu, bet otrs — pret atbalstšķīvi 5, ko ar diviem puslociņiem 6 nostiprina uz vārsta kāta. Atbalstšķīvis balstās pret puslociņu ārējo konisko virsmu un iekšlē tos vārsta kāta izvirkumā.

Dažiem motoriem (3МЗ-53, СМД-62) atsperi uz vārsta nostiprina ar diviem atbalstšķīvjiem 16 un 17 (4.2. zīm. b). Šāds nostiprinājums dod iespēju vārstam divplecu sviras iedarbībā pagriezties ap savu garenasi. Līdz ar to samazinās vārsta kāta, vadīklas un ligzdas izdilums. Lai novērstu vadīklas pārlietu eļļošanu un kāta varbūtēju iekoksēšanos, daudzos motoros (BA3, 3МЗ-402.10, ГАЗ-452.10, Д-245 u. c.) vārsta kātam uzmauc gumijas aizsargcepurīti 21 (4.2. zīm. c).

Motoram ЗИЛ-130 izplūdes vārstu ap garenasi pagriež speciāls mehānisms (4.3. zīm.), kura korpusu 3 ievieto cilindru galvas ligzdā. Vārsta atspere atbalstās pret paplāksni 5. Paplāksnes spiedienu tālāk uzņem diskatspere 9, kuras iekšējā mala savukārt atbalstās pret korpusu 3. Kad vārstu atver, spiediens uz diskatsperi palielinās, tās ārējā mala pārvieto-



4.3. zīm. Vārstu mehānismi:

a — ЗИЛ-130, *b* — ГАЗ-542.10; 1 — atsperīte, 2 — nātrija pildījums, 3 — korpuss, 4 — lodītes, 5 — paplāksne, 6 un 16 — vārsta vadīklas, 7 un 10 — vārsti, 8, 13 un 14 — vārsta atsperes, 9 — diskatsperē, 11 — puslociņš, 12 — atbalstapoplāksne, 15 — aizsargepurīte, 17 — pagriešanas mehānisms.

jas uz leju un sāk atbalstīties uz piecām lodītēm 4. Lodītes spiediena ietekmē pārvietojas korpusa rievās un pagriež gan vārsta atsperes, gan arī pašu vārstu. Šajā laikā lodīšu atsperītes 1 tiek saspīestas, bet, vārstam aizveroties, atsperītes atgriež lodītes agrākajā stāvoklī. Šāds vārsta pagriešanas mehānisms 17 (4.3. zīm. *b*) ar lodītēm ir visiem motora ГАЗ-542.10 vārstiem. Vārstiem ir dubultatsperes un gumijas aizsargepurītes 15.

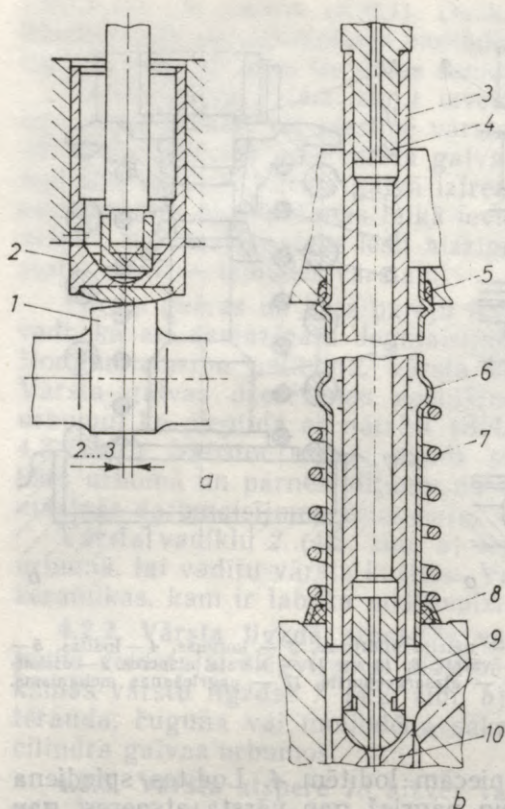
4.2.4. Bīdītājs pārnēs kustību no sadales vārpstas uz vārstu vai bīdstieni un uzņem sadales vārpstas izciļņa sānisko spiedienu.

Bīdītājs pārvietojas blokkartera urbumā vai arī iepresētā vadīklā. Dažiem motoriem (КамАЗ-740) bīdītājus ievieto pie blokkartera pieskrūvētā vadurbumu sekcijā. Bīdītāju izgatavo no tērauda vai čuguna, tā ārējo virsmu slīpē un rūda.

Pēc konstruktīvā izveidojuma izšķir sēnesveida, cilindriskos un svirveida bīdītājus. Sēnesveida bīdītājus plaši izmanto apakšvārstu motoros, bet cilindriskos bīdītājus (4.4. zīm. *a*) — augšvārstu motoros. Lai bīdītāja 2 darbvirsmas nodiltu vienmērīgāk, tā apakšgala virsmu izveido sfērisku, bet sadales vārpstas izcilni 1 — mazliet slīpi. Šāds izveidojums motora darbības laikā nodrošina bīdītāja griešanos vadīklā.

OHC un DOHC tipa gāzu sadales mehānismos cilindriskais bīdītājs 19 (sk. 4.2. zīm. *d*, BA3-2108) pārnēs kustību no sadales vārpstas 26 uz vārsta 20 kātu un atslogo to no sānu spiediena. Bīdītāja augšgalā ir iedobe, kurā ievieto cementētu tērauda paplāksni 27 vārsta atstarpes regulēšanai. Atstarpi mēra starp paplāksni un sadales vārpstas izciļņa aizmuguri. Ražo 3...4,25 mm biezas paplāksnes ar biežuma intervālu 0,05 mm. Paplāksnes biežums uzrādīts ar skaitli uz tās ārējās virsmas.

Apakšvārstu motoram bīdītāja augšgalā uzskrūvē vārsta atstarpes regulēšanas skrūvi ar pretuzgriezni.



4.4. zīm. Bīdītāji un bīdstieņi:

a — ЗИЛ-130, *b* — ГАЗ-542.10; 1 — sadales vārpstas izcilnis, 2 un 10 — bīdītāji, 3 — bīdstienis, 4 un 9 — uzgaļi, 5 un 8 — blīvgredzeni, 6 — apvalks, 7 — atsperē.

4.2.5. Bīdstieni 3 (4.4. zīm. *b*) izgatavo no tērauda vai dūralumīnija caurules. Bīdstieņa galiem piemetina tērauda uzgaļus, ko cementē un rūda. Apakšējais sfēriskais uzgaļš 9 atbalstās pret bīdītāju 10, bet augšējais iedobtais uzgaļš 4 — pret divplecu sviras regulēšanas skrūves sfērisko galvu.

Dažos motoros (ЯМЗ, ГАЗ-452.10) pa bīdstieņa iekšpusi ar spiedienu pievada eļļu vārstu mehānismam. Šādā gadījumā bīdstieņa uzgaļiem ir aksiāli urbumi.

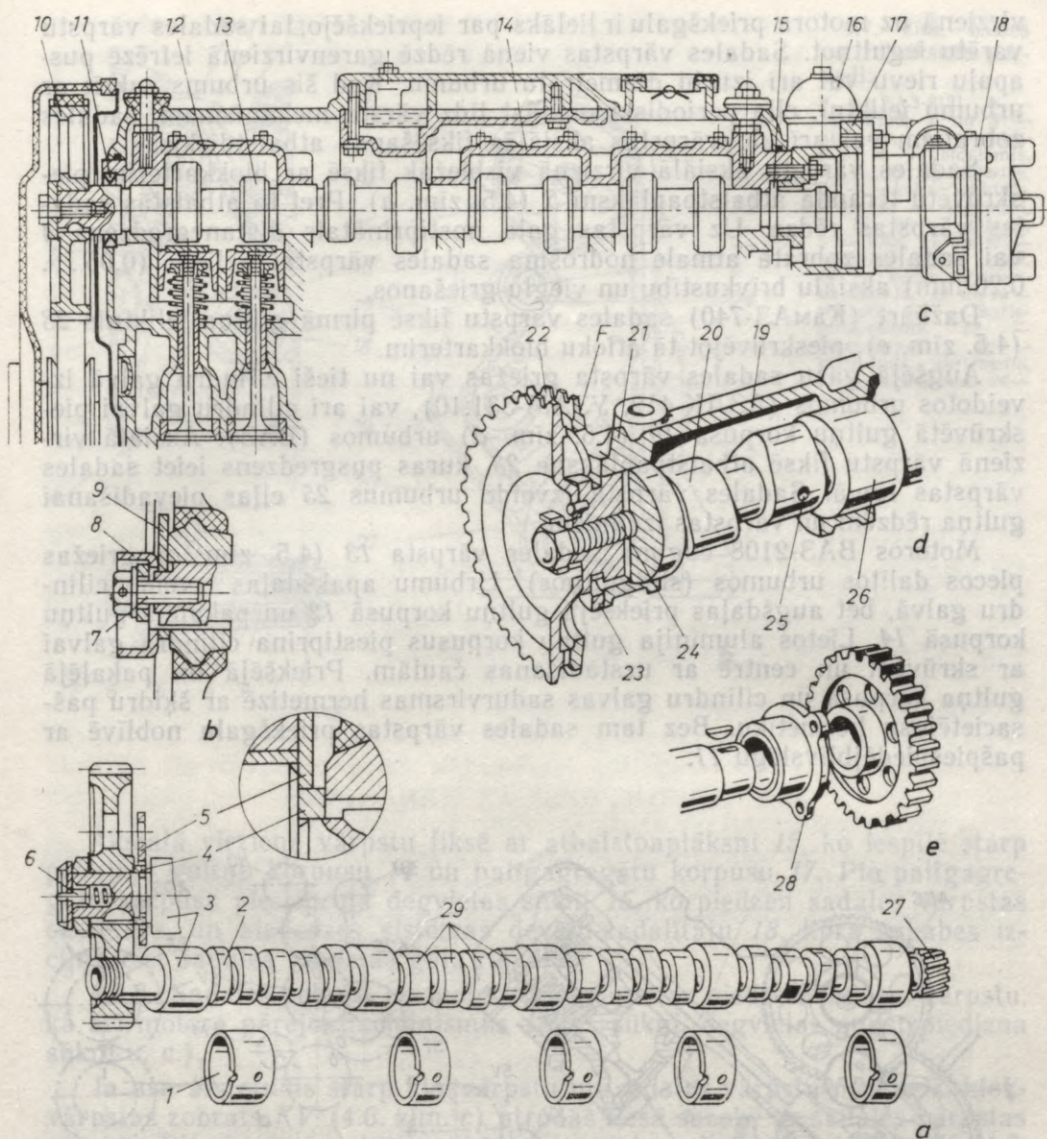
Gaisdzīses motoros (Д-21А, Д-120, Д-144, ГАЗ-542.10 u. c.) bīdstieņus 3 ievieto metāliskos cauruļveida apvalkos 6 (4.4. zīm. *b*), pa kuriem vārstu mehānisma eļļošānai izmantotā eļļa notek atpakaļ karterī. Apvalkus noblīvē ar gumijas blīvgredzeniem 5 un 8.

4.3.6. Divplecu sviru 11 (sk. 4.2. zīm. *b*) izgatavo no tērauda. Sviras īsajā galā ieskrūvē regulēšanas skrūvi 13 ar pretuzgriezni 12. Garākā pleca gala virsmu, kura iedarbojas uz vārstu, rūda, slīpē un pulē. Divplecu sviras centrālajā urbumā iepresē tērauda vai bronzas ieliktni. Ieliktnī un sviras plecā izurbj eļļošāšanas urbumus. Divplecu svira griežas uz tērauda cauruļveida ass 14, kuras ārējo virsmu rūda un slīpē. Ass nostiprināta čuguna balstā 10 tā, lai radiālie urbumi asi sakristu ar urbumiem divplecu svirā, jo pa ass iekšpusi pievada eļļu divplecu svirai. Balstu savukārt pieskrūvē cilindru galvai. Divplecu sviru aksiālā virzienā uz ass fiksē ar atsperēm vai sprostgredzeniem. Motoram BA3 tērauda vienpleca svira («rokers») 24 (4.1. zīm. *f*) pagriežas ap skrūves 20 sfērisko galvu. Skrūvi ieskrūvē iegriezni 22 un nodrošina pret atskrūvēšanos ar pretuzgriezni. Iegriezni savukārt ieskrūvē cilindru galvā. Lai svira patvaļīgi nesvārstītos, spirālatsperē piespiež sviras otru galu pie vārsta kāta. Sviras, vārsta kāta, regulēšanas skrūves un sadales vārpstas izciļņa kontaktaukumus rūpīgi apstrādā un rūda.

4.2.7. Sadales vārpstu kaļ no oglekļa tērauda vai arī atlej no leģētā čuguna. Vārpstas gultņu rēdzes 3 (4.5. zīm. *a*) un izciļņus 29 rūda vai cementē, kā arī slīpē.

Automobiļu motoru sadales vārpstām parasti izveido skrūvzobu ratu 27 eļļas sūkņa un pārtraucēja-sadalītāja vārpstiņu piedziņai, kā arī ekscentru 2 degvielas sūkņa piedziņai.

Motoriem 3M3 degvielas sūkņa piedziņas ekscentru 8 (4.5. zīm. *b*) izveido atsevišķi no sadales vārpstas un piestiprina vārpstas priekšgalam. Ekscentra līdzsvarošanai pierīko pretsvaru 9. No vārpstas priekš-



4.5. zīm. Gāzu sadales vārpstas:

a — ЗИЛ-130, b — ЗМЗ-53, c — БА3-2108, d — БА3-2101, e — КамАЗ-740; 1 — ieliktnis, 2 un 8 — ekscentri, 3 un 26 — rēdzes, 4 — distancgredzens, 5, 15 un 23 — atbalstapaplāksnes, 6 — līdzņēmējs, 7 un 24 — skrūves, 9 — pretsvars, 10 un 27 — zobrati, 11 — blīvslēgs, 12, 14 un 19 — gultņu korpusi, 13, 20 un 29 — sadales vārpstas izcilņi, 16 — degvielas sūknis, 17 — palīgagregātu korpus, 18 — devējs-sadalītājs, 21 — izcilnis, 22 — ķēzrats, 25 — urbums, 28 — gultņa ieliktnis.

gala piedzen arī maksimālās griešanās frekvences ierobežotāja vārpstu, savienojot to ar skrūvi 7.

Motora ЗИЛ-130 maksimālās griešanās frekvences ierobežotāja piedziņai izmanto līdzņēmēju 6, kas iestiprināts gāzu sadales vārpstas galā. Motoram ЗИЛ-645 šāds līdzņēmējs ir elektriskā tahometra devēja piedziņai. Apakšējo sadales vārpstu parasti iegultņo 3—5 slīdgultņos. Gultņi ir blokkartera urbumos iepresēti čuguna, bronzas, tērauda-babīta vai trimetāliski ieliktni 1, kam ir eļļas pievadīšanas urbumi un eļļas sadales rievas. Katra nākamā gultņa un sadales vārpstas rēdzes caurmērs

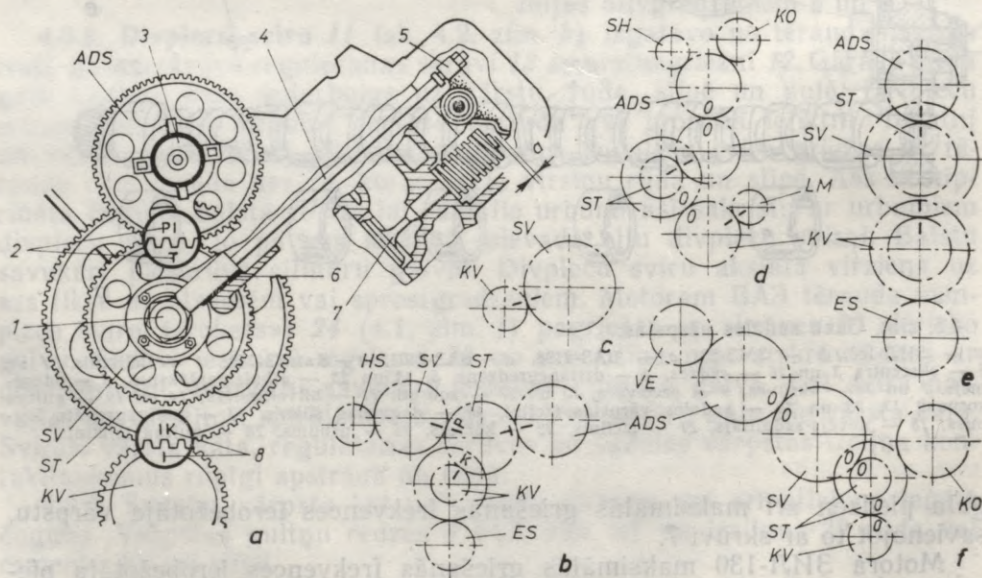
virzienā uz motora priekšgalu ir lielāks par iepriekšējo, lai sadales vārpstu varētu iegultņot. Sadales vārpstas vienā rēdzē garenvirzienā iefrēzē pusapaļu rievu vai arī izurbj diametrālu urbumu. Kad šis urbums sakrīt ar urbumu ieliktnī, eļļa periodiski nokļūst līdz vārstu mehānismam, sadales zobratiem vai arī klokvārpstas aksiālās fiksēšanas atbalstdiskiem.

Sadales vārpstu aksiālā virzienā visbiežāk fiksē ar blokkarterim pieskrūvētu tērauda atbalstaplāksni 5 (4.5. zīm. a). Pret to atbalstās sadales vārpstas rēdze. Uz vārpstas gala nostiprinātais distancgredzens 4 vai sadales zobrata atmale nodrošina sadales vārstai nelielu (0,05... 0,20 mm) aksiālu brīvkustību un vieglu griešanos.

Dažkārt (KamAZ-740) sadales vārpstu fiksē pirmā gultņa ieliktnis 28 (4.5. zīm. e), pieskrūvējot tā atloku blokkarterim.

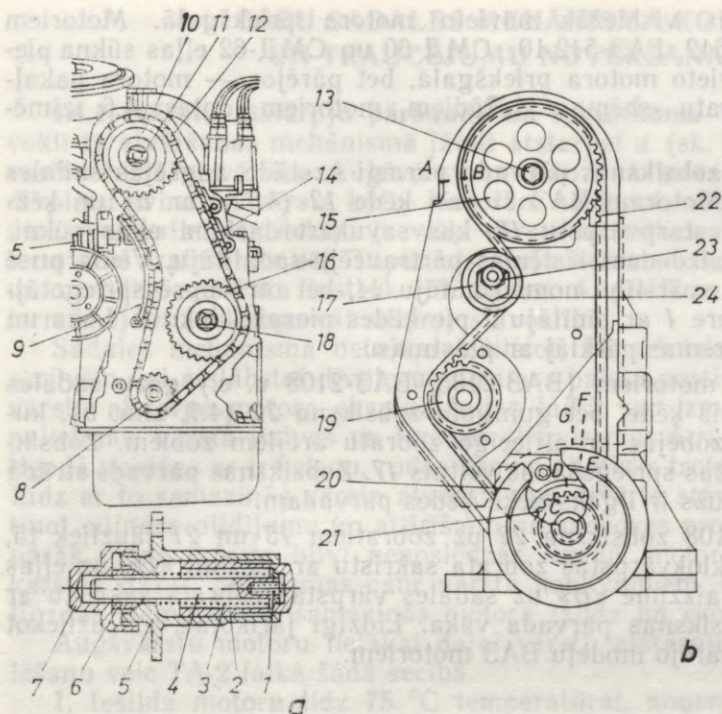
Augšējā gāzu sadales vārpsta griežas vai nu tieši cilindru galvā izveidotos urbumos (A3JK-412, Y3AM-331.10), vai arī cilindru galvai pieskrūvētā gultņu korpusa 19 (4.5. zīm. d) urbumos (BA3). Aksiālā virzienā vārpstu fiksē atbalstaplāksne 23, kuras pusgredzens ieiet sadales vārpstas rievā. Sadales vārpstā izveido urbumus 25 eļļas pievadīšanai gultņa rēdzēm un vārpstas izciļņiem.

Motoros BA3-2108 čuguna sadales vārpsta 13 (4.5. zīm. c) griežas piecos dalītos urbumos (slīdgultņos). Urbumu apakšdaļas izveido cilindru galvā, bet augšdaļas priekšējā gultņu korpusā 12 un pakalējā gultņu korpusā 14. Lietos alumīnija gultņu korpusus piestiprina cilindru galvai ar skrūvēm un centrē ar uzstādīšanas čaulām. Priekšējā un pakalējā gultņu korpusa un cilindru galvas sadurvirsmas hermetizē ar šķidru pašsacietējošu hermētiku. Bez tam sadales vārpstas priekšgalu noblīvē ar pašpiespiedējblīvslēgu 11.



4.6. zīm. Sadales zobratu shēmas:

a — СМД-62, b — Д-240, Д-245, c — ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, d — ЯМЗ-КАЗ-642, КамАЗ-740 (bez zobrata LM), e — ЗИЛ-645, f — ГАЗ-452.10; piedziņas zobrati: KV — klokvārpstas, ST — starpzobrati, SV — sadales vārpstas, ADS — augstspiediena degvielas sūkņa, ES — eļļas sūkņa, KO — kompresora, VE — ventilatora, HS — hidrosistēmas sūkņa, SH — stūres hidropastiprinātāja, LM — līdzsvarošanas mehānisma; C, K, P, T, O — aizzīmes; 1 — sadales vārpsta, 2 — aizzīmes uz augstspiediena sūkņa piedziņas zobratiem, 3 — augstspiediena sūkņa piedziņas vārpsta, 4 — bīdstienis, 5 — divplecu svira, 6 — bīdītājs, 7 — vārsts, 8 — aizzīmes uz sadales vārpstas piedziņas zobratiem.



4.7. zīm. Kēdes un zobsiksnas pārvadi:

a — BA3-2121, *b* — BA3-2108; 1 un 3 — atperes, 2 — bidstājs, 4 — bidstienis, 5 — spriegotājierīce, 6 — šķeltnis ieliktnis, 7 un 23 — uzgriežņi, 8, 10, 16 — kēžrati, 9 — loks, 11 un 13 — skrūves, 12 — kēde, 14 — kēdes nomierinātājs, 15, 19 un 21 — zobrati, 17 — spriegotājveltnis, 18 — starpvārpsta, 20 — ķīsiksnas skriemelis, 22 — zobsiksna, 24 — ass.

Aksiālā virzienā vārpstu fiksē ar atbalstapaplāksni 15, ko iespilē starp pakalējo gultņu korpusu 14 un palīgagregātu korpusu 17. Pie palīgagregātu korpusa piestiprina degvielas sūkni 16, ko piedzen sadales vārpstas ekscentrs, un aizdedzes sistēmas devēju-sadalītāju 18, kura sakabes izciļņi ieiet sadales vārpstas gala rievā.

4.2.8. Sadales zobrati no motora kloķvārpstas piedzen sadales vārpstu, kā arī motora pārējos mehānismus (eļļas sūkni, degvielas augstspiediena sūkni u. c.).

Ja asu atstatums starp kloķvārpstu un sadales vārpstu nav liels, kloķvārpstas zobrats KV (4.6. zīm. *c*) atrodas tiešā sazobē ar sadales vārpstas zobratu SV. Ja asu atstatums ir liels, sadales vārpstas zobratu SV (4.6. zīm. *a*) piedzen ar starpzobratu ST, kas griežas bronzas ieliktnī uz blokā iepresētas ass. Tā kā četraktu motora sadales vārpstai jāgriežas divas reizes lēnāk nekā motora kloķvārpstai, tad arī sadales vārpstas zobrata zobu skaits ir divas reizes lielāks nekā kloķvārpstas zobrata zobu skaits (pārnesums 1:2).

Sadales zobratu parasti izgatavo no tērauda, dažkārt arī no pelēkā vai leģētā čuguna. Lai samazinātu troksni, dažu automobiļu motoriem katru sadales zobratu izgatavo no dažāda materiāla: kloķvārpstas zobratu — no tērauda, bet sadales vārpstas zobratu — no tekstolīta. Turklāt trokšņa samazināšanas nolūkā sadales zobratu izgatavo ar slīpiem zobiem.

Sadales vārpstas, kā arī augstspiediena sūkņa piedziņas vārpstas griezes kustībām jābūt stingri saskaņotām ar kloķvārpstas kustību. Tāpēc, motoru montējot, sadales zobratu sazobē noteiktā stāvoklī. Šim nolūkam uz sadales zobratiem (dažreiz arī uz sadales zobratu kartera) ir aizzīmes 2 un 8, kuras, zobratu montējot, jāsavieto.

Sadales zobratus visbiežāk novieto motora priekšgalā. Motoriem КамАЗ, ЯМЗ-КАЗ-642, ГАЗ-542.10, СМД-60 un СМД-62 eļļas sūkņa piedziņas zobratus novieto motora priekšgalā, bet pārējos — motora pakalgalā. Sadales zobratu shēmas dažādiem motoriem dotas 4.6. zīmējumā.

4.2.9. Kēdes vai zobsiksnas pārvadu parasti uzstāda augšējās sadales vārpstas piedziņai. Motoram BA3 šī pati ķēde 12 (4.7. zīm. a) un ķēzrats 16 piedzen arī starpvārpstu 18, kas savukārt darbina eļļas sūkni, degvielas sūkni un aizdedzes sistēmas pārtraucēju-sadalītāju. Vienā pusē ķēde slid gar ķēdes svārstību nomierinātāju 14, bet otrā pusē spriegotājiērīces 5 mazā atspere 1 ar bīdītāju 2 pie ķēdes piespiež loku 9. Loka un nomierinātāja slīdvirsmas pārklāj ar plastmasu.

Jaunākiem BA3 motoriem (BA3-2105, BA3-2108 u. c.) gāzu sadales vārpstu piedzen nevis ķēde, bet gumijota zobsiksna 22 (4.7. zīm. b), kuras iekšējie zobi sazobējas ar attiecīgo zobratu ārējiem zobiem. Zobsiksnas ārpusē piespiežas spriegošanas veltnis 17. Zobsiksnas pārvads strādā klusāk, un tā darbmūžs ir ilgāks nekā ķēdes pārvadam.

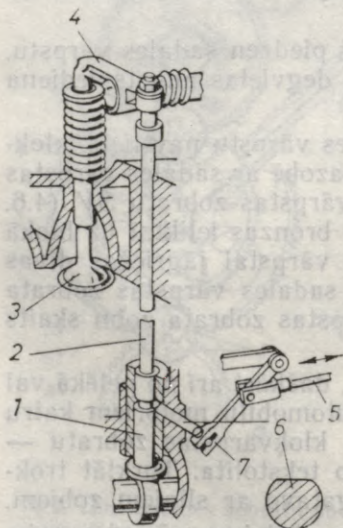
Motoram BA3-2108 zobsiksna 22 uz zobratiem 15 un 21 jāuzliek tā, lai aizzīme «C» uz kloķvārpstas zobrata sakristu ar aizzīmi «D» uz eļļas sūkņa korpusa, bet aizzīme «B» uz sadales vārpstas zobrata sakristu ar aizzīmi «A» uz zobsiksnas pārvada vāka. Līdzīgi jārikojas, arī uzliekot ķēdi vai zobsiksnu pārējo modeļu BA3 motoriem.

4.3. DEKOMPRESIJAS MEHĀNISMS

Dekompresijas mehānisms paredzēts vārstu atvēršanai un noturēšanai atvērtā stāvoklī, lai cilindros nenotiktu gaisa saspiede un līdz ar to atvieglinātos kloķvārpstas iekustināšana un pagriešana, iedarbinot motoru vai izdarot tā tehnisko apkopi. Dekompresijas mehānismu var izmantot arī motora apturēšanai tādā gadījumā, ja nevar pārtraukt degvielas padevi, piemēram, ja iestrēgusi augstspiediena sūkņa sliede un motors sāk joņot.

Dekompresijas mehānisms motoriem Д-21А, Д-120, Д-144, Д-37Е (4.8. zīm.) sastāv no vārpstiņām 6, kas ievietotas kartera urbumos. Vārpstiņu iekšējie gali ar nošķēlumiem ieiet ieklūdes vārstu bīdītāju 1 rievās, bet uz ārējiem galiem nostiprina sviras 7, kuras pievieno kopīgam stiepnim 5. Pārbīdot stieplni, vārpstiņas pagriežas un ar nenošķelto daļu paceļ uz augšu ieklūdes vārstu bīdītājus, atverot visu cilindru ieklūdes vārstus.

Traktoru motoriem Д-240, Д-245, СМД-60, СМД-62, ЯМЗ-240Б un automobiļu dīzelmotoriem dekompresijas mehānisma nav.



4.8. zīm. Dekompresijas mehānisms:

1 — bīdītājs, 2 — bīdstienis, 3 — vārsts, 4 — divplecu svira, 5 — stieplnis, 6 — vārpsta, 7 — sviras.

4.4. GĀZU SADALES MEHĀNISMA KOPŠANA UN TRAUCEJUMU NOVERŠANA

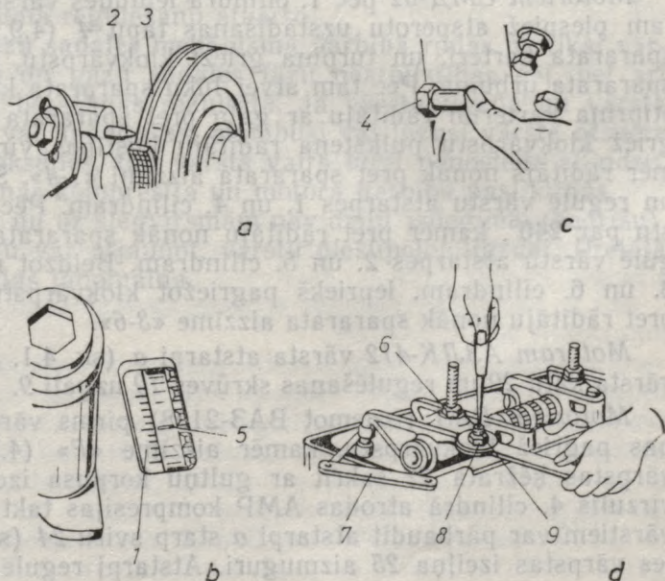
4.4.1. Vārstu atstarpju pārbaude un regulēšana. Vārsta aizvērtā stāvoklī tā atvēršanas mehānismā jābūt atstarpei *a* (sk. 4.1. zīm.), lai vārsts varētu blīvi aizvērties. Augšvārstu mehānismā atstarpe parasti ir starp divplecu sviru un vārsta kātu. Motoram sasilstot, vārstu atstarpes samazinās vai palielinās detaļu (sevišķi vārsta un cilindra galvas) nevienādās termiskās izplešanās dēļ. Tāpēc atstarpju lielums atkarīgs no motora tipa un uzrādīts spēkrata instrukcijā, kā arī 4. pielikumā noteiktam motora termiskajam (aukstum vai siltum) stāvoklim.

Sadales mehānisma detaļām izdilstot, kā arī izkustoties regulēšanas skrūvēm vai atslābstot divplecu sviru ass balstu nostiprināšanas skrūvēm, vārstu atstarpe motora ekspluatācijas laikā var izmainīties. Ja atstarpe palielinās, vārsta galvas un ligzdas slēgvirsmas ātri nolietojas, jo vārsts ligzdā nosēžas ar triecienu, rodas ass un ritmīks troksnis (vārsts klauz). Līdz ar to samazinās vārsta atvērums un atvērta stāvokļa ilgums, pasliktinot cilindra pildījumu un attīrīšanu no sadedzes produktiem. Ja atstarpe pārāk maza, vārsts blīvi nenoslēdzas ligzdā, motoram zūd kompresija, karstās gāzes, plūzdamas caur vārsta neblīvumiem, sadedzina vārsta un ligzdas slēgvirsmas, samazinās motora jauda un ekonomiskums.

Augšvārstu motoru lielākai daļai vārstu atstarpju pārbaudi un regulēšanu veic TA-2 laikā šādā secībā.

1. Iesilda motoru līdz 75 °C temperatūrai, noņem vārstu mehānisma kārbas vāku, pārbauda un vajadzības gadījumā pievelk cilindra galvas skrūves un divplecu sviru ass balstu nostiprināšanas skrūves *6* (4.9. zīm. *d*).

2. Nostāda pirmā cilindra virzuli saspiedes (kompresijas) gājienu beigās AMP vai tuvu tam, lai abi vārsti būtu pilnīgi aizvērti, jo tikai šādā vārstu stāvoklī var pārbaudīt un regulēt abu vārstu atstarpes. Lai noteiktu kompresijas gājienu, lēni griež motora kloķvārpstu un seko ieplūdes vārsta divplecu sviras kustībai (divplecu svira atgriežas sākuma



4.9. zīm. Gāzu sadales mehānisma regulēšana:

a, *b* un *c* — virzula iestādīšana augstākajā maiņas punktā (AMP), *d* — vārsta atstarpes regulēšana; *1* — skala, *2* — rādītājs, *3* un *5* — aizzīmes, *4* — tapa, *6* — skrūve, *7* — spraugmērs, *8* — pretuzgrieznis, *9* — regulēšanas skrūve.

stāvoklī un paliek nekustīgi). Pēc tam kloķvārpstu pagriež vēl par nepilnu 1/2 apgriezieni, līdz aizzīme 3 (4.9. zīm. a), kas atbilst AMP, uz kloķvārpstas ķīļsiksna skriemeļa sakrīt ar rādītāju 2 vai aizzīmi uz sadales zobratu kartera vāka (ЗИЛ-130, АЗЛК-412, УЗАМ-331.10, ЗМЗ-53, Д-144, Д-120, ЗМЗ-402.10 u. c.) vai arī aizzīme 5 (4.9. zīm. b) uz spararata sakrīt ar aizzīmi «ВМТ» uz iedaļu skalas 1 vai rādītāju uz spararata kartera (ГАЗ-52).

3. Ar spraugmēru 7 (4.9. zīm. d) pārbauda atstarpi starp vārsta kātu un divplecu sviras galu. Ja nepieciešams, atstarpi noregulē, atbrīvojot pretuzgriezni 8 un griežot divplecu sviras galā ieskrūvēto regulēšanas skrūvi 9. Pēc regulēšanas pievelk pretuzgriezni, ar skrūvgriezi noturot vajadzīgā stāvoklī regulēšanas skrūvi. Visbeidzot vēlreiz pārbauda atstarpi (spraugmēram jāpārvietojas ar nelielu piepūli).

4. Divcilindru motoram (Д-21А, Д-120) un četrcilindru motoriem (Д-240, Д-245, Д-37Е, Д-144, УЗАМ-331.10, АЗЛК-412, ЗМЗ-402.10 u. c.) pagriež kloķvārpstu par 180°, sešcilindru vienrindas motoriem (ГАЗ-52, Д-260, ГАЗ-542.10 u. c.), kā arī sešcilindru V veida motoriem (ЯМЗ-КАЗ-642) — par 120°, bet astoņcilindru V veida motoriem (ЯМЗ-238М, ЗМЗ-53-11, ЗИЛ-130, ЗИЛ-645) — par 90° kloķvārpstas normālas griešanās virzienā un, zinot cilindru darbības secību, regulē nākamā cilindra vārstus. Dažu motoru instrukcijās dota īpaša vārstu atstarpju regulēšanas secība. Ja motoram ir dekompresijas mehānisms, tad pirms kloķvārpstas katras pagriešanas ar to atver vārstus, lai atvieglinātu kloķvārpstas griešanu. Pārbaudot un regulējot vārstu atstarpes, dekompresijas mehānismu atkal ieslēdz.

5. Uzliek un nostiprina vārstu mehānisma kārbas vāku.

Motoram КамАЗ-740 vispirms atbrīvo uz spararata kartera nostiprināto fiksatoru, lai atspere tapu piespiestu pie spararata. Pēc fiksatora tapas ieiešanas spararata urbumā kloķvārpstu pagriež vēl par 60°. Kloķvārpstai esot šādā stāvoklī, pārbauda un regulē vārstu atstarpes 1. un 5. cilindram. Pēc tam regulē vārstu atstarpes pa pāriem 2. un 4. cilindram, tad 3. un 6. un beidzot 7. un 8. cilindram, katru reizi pagriežot kloķvārpstu par 180°.

Motoriem СМД-62 pēc 1. cilindra ieplūdes vārsta aizvēršanās spararatam piespiež atsperotu uzstādīšanas tapu 4 (4.9. zīm. c), kas iebūvēta spararata karterī, un turpina griezt kloķvārpstu, kamēr tapas gals ieiet spararata urbumā. Pēc tam atver lūku spararata kartera labajā pusē, nostiprina karterim rādītāju ar galu pret spararata atzīmi «ВМТ» un pagriež kloķvārpstu pulksteņa rādītāju kustības virzienā vēl par 45°, kamēr rādītājs nonāk pret spararata aizzīmi «1-4». Šādā stāvoklī pārbauda un regulē vārstu atstarpes 1. un 4. cilindram. Pēc tam pagriež kloķvārpstu par 240°, kamēr pret rādītāju nonāk spararata aizzīme «2-5», un regulē vārstu atstarpes 2. un 5. cilindram. Beidzot regulē vārstu atstarpes 3. un 6. cilindram, iepriekš pagriežot kloķvārpstu vēl par 240°, kamēr pret rādītāju nonāk spararata aizzīme «3-6».

Motoram АЗЛК-412 vārsta atstarpi a (sk. 4.1. zīm. e) pārbauda starp vārsta kātu 29 un regulēšanas skrūves 10 uzgali 9.

Motoriem ВАЗ (izņemot ВАЗ-2108) pirms vārstu atstarpju regulēšanas pagriež kloķvārpstu, kamēr aizzīme «F» (4.5. zīm. d) uz sadales vārpstas ķēzrāta 22 sakrīt ar gultņu korpusa izcilni 21. Šādā stāvoklī virzulis 4. cilindrā atrodas AMP kompresijas takts beigās un šī cilindra vārstiem var pārbaudīt atstarpi a starp sviru 24 (sk. 4.1. zīm. f) un sadales vārpstas izciļņa 25 aizmuguri. Atstarpi regulē ar regulēšanas skrūvi

20, atbrīvojot pretuzgriezni. Pēc tam regulē vārstu atstarpes 2., 1. un 3. cilindram, katru reizi pagriežot kloķvārpstu par 180°.

Motoriem BA3-2108 pirms vārstu atstarpju regulēšanas atrod 1. cilindra kompresijas gājienu un pagriež kloķvārpstu, kamēr aizzīme 5 (4.9. zīm. b) sakrīt ar aizzīmi «BMT» uz iedaļu skalas 1. Šādā stāvoklī pārbauda 1. cilindra vārstu atstarpi *a* (sk. 4.1. zīm. g) starp regulēšanas paplāksni 21 un sadales vārpstas izciļņa 19 aizmuguri. Atstarpi ieregulē, izvēloties vajadzīgā biezuma regulēšanas paplāksni. Pēc tam regulē vārstu atstarpes pārējiem cilindriem to darbības secībā, katru reizi pagriežot kloķvārpstu par 180°.

Apakšvārstu gāzu sadales mehānismam (ΓΑ3-51A, ΓΑ3-52 u. c.) vārstu atstarpi *a* (sk. 4.1. zīm. a) pārbauda un regulē starp vārsta 14 kātu un bīdītājā 13 ieskrūvēto regulēšanas skrūvi, kuru nodrošina pretuzgrieznis.

4.4.2. Gāzu sadales vārpstas piedziņas ķēdi spriego TA-2 laikā. Motoram АЗЛК-412 par 1/2 apgriezīenu izskrūvē sprostskrūvi (sk. 4.1. zīm. e), tad ar kloķi pagriež kloķvārpstu par 1...1 1/2 apgriezieniem, tā nostiepjot ķēdi nomierinātāja pusē. Atspere 6 ar bīdītāju, divplecu sviras 5 un spriegotājķēzrāta 4 starpniecību ķēdi automātiski nospriego. Pēc tam ar sprostskrūvi bīdītāju atkal nofiksē. Līdzīgi ķēdi spriego arī motoram BA3-2121, atbrīvojot spriegotājierīces uzgriezni 7 (sk. 4.7. zīm. a). Līdz ar to šķeltais ieliktnis 6 atbrīvo bīdstieni 4 un atspere 3 pārvieto bīdstieni ķēdes virzienā, ar mazo atspere 1 un bīdītāju 2 piespiežot pusloku 9 ciešāk pie ķēdes. Mazā atspere paliek saspīestā stāvoklī un pēc uzgriežņa pievilkšanas pietiekami nospriego ķēdi.

4.4.3. Motora BA3-2108 zobsiksna spriegojuma pārbaude. Pagriež kloķvārpstu par diviem apgriezieniem, satver siksnu ar pirkstiem tās vidusdaļā starp kloķvārpstas un sadales vārpstas zobratiem un savērpj ar 15...20 N lielu spēku. Ja siksna spriegojums ir normāls, tā savērpjas par 90°. Pretējā gadījumā spriegojumu regulē, atbrīvojot fiksēšanas uzgriezni 23 (sk. 4.7. zīm. b) un pagriežot spriegotājveltniša ekscentrisko asi 24 aiz sešstūru galvas par 10°...15° pretēji pulksteņa rādītāju kustības virzienam. Pēc tam pievelk fiksēšanas uzgriezni, pagriež kloķvārpstu par diviem apgriezieniem un no jauna pārbauda zobsiksna spriegojumu. Vajadzības gadījumā regulēšanu atkārto.

4.4.4. Traucējumi gāzu sadales mehānisma darbībā rodas ne tikai vārstu nepareizu atstarpju un gāzu sadales fāžu neatbilstības dēļ, bet arī detaļu nolietotānās vai bojāšanās rezultātā. Ja vārsta ligzda un vārsta slēgvirsmā ir izdilušas vai apdegušas, atslābusi vai lūzusi vārsta atspere vai arī vārsta kāts iekoksējies, tad vārsts vairs blīvi nenoslēdz cilindru, cilindrā zūd vai pazeminās kompresija un motora darbība pasliktinās.

Ja izdilumi ir niecīgi un uz slēgvirsmām nav dziļu izdegumu (bedrīšu), tad vārsta hermētiskumu var atjaunot, vārstu pieslīpējot ligzdai. Pretējā gadījumā izdilušās detaļas jānomaina.

5. KARBURATORMOTORA UN GĀZMOTORA BAROŠANAS SISTĒMA

5.1. BAROŠANAS SISTĒMAS SHĒMA, DEGVIELAS TVERTNE, DEGVIELAS FILTRI UN DEGVIELAS SŪKNIS

5.1.1. Karburatormotora barošanas sistēmas shēma. Karburatormotora barošanas sistēma sagatavo vajadzīgā sastāva degmaisījumu un ievada to noteiktā daudzumā motora cilindros, kā arī izvada no tiem degšanas produktus. Motora darbībai nepieciešamo degvielu ieplūda tvertnē 31 (5.1. zīm.). Atgriežot degvielas krānu 33, degviela no tvertnes ieplūst rupjajā degvielas filtrā 1. Šeit no degvielas atdalās rupjie mehāniskie piemaisījumi. Attīrīto degvielu pa vadu uzsūc degvielas sūknis 6 un caur smalko filtru 4 pievada karburatoram 14. Vienlaicīgi karburatorā caur gaisa tīrītāju 13 ieplūst gaiss. Gaisa plūsma degvielu karburatorā izsmidzina, un, degvielas daļiņām sajaucoties ar gaisu, veidojas degmaisījums, kas caur ieplūdes kolektoru 25 un ieplūdes vārstu 26 tiek iesūkts cilindrā 27. Ieplūdes kolektorā degmaisījums sasilst un degvielas daļiņas iztvaiko. Cilindrā gāzveida degmaisījums sajaucas ar atliku gāzēm un veidojas darbmaisījums. Lai samazinātu ieplūdes kanālu garumu un uzlabotu cilindru pildījumu, daudziem motoriem (3M3, ЗИЛ, БА3 u. c.) uzstāda vairākkameru karburatoru. Tā, piemēram, astoņcilindru V veida motoram ЗИЛ-130 karburatora I samaisīšanas kamerā (5.1. zīm. c) tiek sagatavots degmaisījums 1., 4., 6. un 7. cilindram, bet II kamerā — 2., 3., 5. un 8. cilindram.

Atgāzes no cilindra izplūst atmosfērā caur izplūdes vārstu 28, izplūdes kolektoru 5, izplūdes cauruli 3 un trokšņa slāpētāju 2.

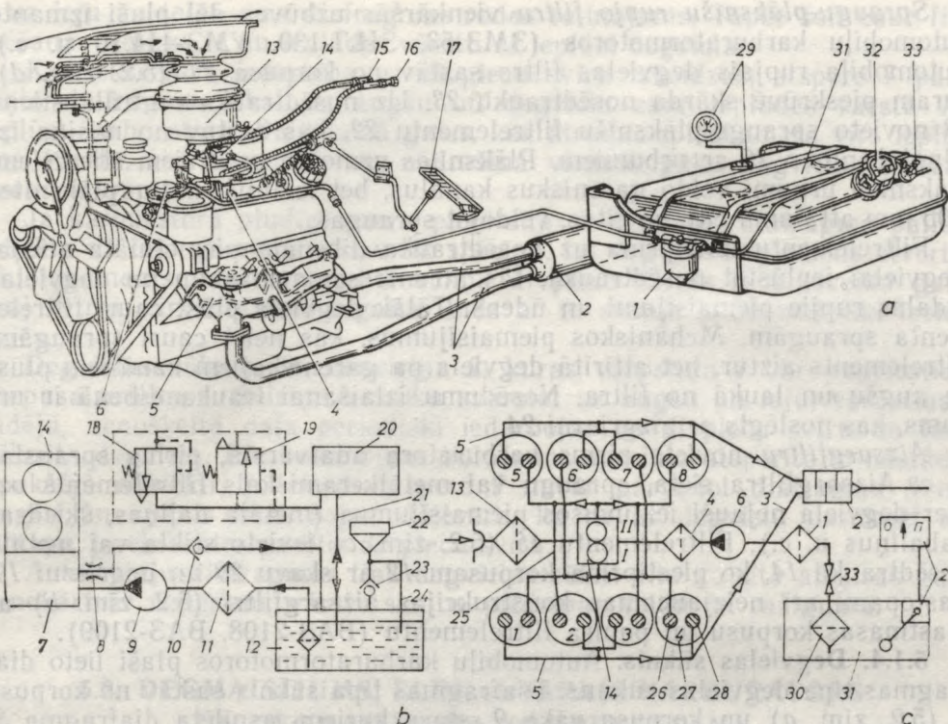
Automobiļos БА3-2108 un БА3-2109 daļa no degvielas, kuru sūknis 9 (5.1. zīm. b) no tvertnes 12 padod uz karburatora pludiņkameru 7, caur kalibrētu (0,7 mm) urbumu 8 un pa noplūdes šļūteni aizplūst atpakaļ uz tvertni, veicinot gaisa izdalīšanos no sistēmas. Noplūdes šļūtenē iebūvētais pretvārsts 10 neļauj iztecēt degvielai no tvertnes, ja automobilis apgāžas.

Traktora iedarbināšanas karburatormotorā (П-10УД, П-350 u. c.) degvielu karburatoram pievada ar paštecī, novietojot degvielas tvertni augstāk par karburatoru.

5.1.2. Degvielas tvertnes tilpumu izvēlas tādu, lai varētu nobraukt ar automobili 300...500 km.

Automobiļa degvielas tvertni parasti hermētiski noslēdz, lai novērstu benzīna vērtīgo vieglo frakciju iztvaikošanas zudumus. Lai degvielas tvaiku spiediens nepārsniegtu pieļaujamo, vākā iebūvē tvaika vārstu, kas atveras, ja tvaika spiediens sasniedz 0,11...0,12 MPa. Vākā iebūvē arī gaisa vārstu, kas, degvielas līmenim pazeminoties, neļauj tvertnē rasties pārmērīgam retinājumam.

Automobiļos БА3-2108 un БА3-2109 tvaika vārstu 19 (5.1. zīm. b) un gaisa vārstu 18 ievieto korpusā, kuru šļūtene savieno ar nelielu tvertnīti —



5.1. zīm. Karburatormotora barošanas sistēma:

a un *c* — ЗИЛ-130, *b* — БА3-2108: 1 un 11 — rupjais degvielas filtrs, 2 — trokšņa slāpētājs, 3 — izplūdes caurules, 4 — smalkais degvielas filtrs, 5 — izplūdes kolektors, 6 un 9 — degvielas sūkņi, 7 — pludināma kamera, 8 — urbums, 10 un 23 — pretvārsti, 12 un 31 — degvielas tvertnes, 13 — gaisa tīrītājs, 14 — karburators, 15 — gaisa vārsta poga, 16 — akseleratora poga, 17 — akseleratora pedālis, 18 — gaisa vārsts, 19 — tvaika vārsts, 20 — separators, 21 un 24 — šļūtenes, 22 — ielietne, 25 — ieplūdes kolektors, 26 — ieplūdes vārsts, 27 — cilindrs, 28 — izplūdes vārsts, 29 — degvielas līmeņrādis, 30 — filtrs, 32 — degvielas tvertnes ielietne, 33 — krāns.

benzīna tvaiku separatoru 20. Separatorā kondensējas benzīna tvaiki, kas šeit ieplūst no tvertnes pa šļūteni 21. Kondensāts notek pa šo pašu šļūteni atpakaļ tvertnē. Benzīna ielietnē 22 iemontē pretvārstu 23, kas neļauj degvielai iztecēt no tvertnes. Iepildot degvielu, gaiss no tvertnes izplūst pa šļūteni 24. Degvielas līmenim tvertnē paaugstinoties līdz šīs šļūtenes apakšgalam, gaisa izplūde no tvertnes un degvielas ieplūde izbeidzas.

Lai motora barošanas sistēmā neiekļūtu nosēdumi, degvielas novadcaurulītes augšējo galu nedaudz paceļ virs tvertnes dibena. Caurulītei pievieno degvielas krānu 33 (5.1. zīm. *b*), kuram savukārt piestiprina degvielas vadu. Degvielas daudzumu tvertnē kontrolē ar elektrisko līmeņrādi 29. Dažiem spēkratiem uzstāda arī degvielas rezerves signālspuldziņi, kas iedegas, ja degvielas daudzums tvertnē samazinājies līdz 4...6 l (BA3).

5.1.3. Degvielas filtru uzdevums ir atdalīt no degvielas ūdeni un mehāniskos piemaisījumus. Pēc uzdevuma degvielas filtrus iedala priekštīrīšanas, rupjajos, smalkajos filtros un aizsargfiltros, bet pēc izveidojuma — sieta, spraugu-plāksnīšu, kokvilnas auklas, papīra, keramiskajos, koka zāģskaidu filtros un nostādinātājfiltros.

Priekštīrīšanas filtru kā vienkāršus sietņus ierīko spēkrata degvielas tvertnes ielietnē no novadcaurulē. Filtrs neļauj iekļūt tvertnē un vados rupjajiem piemaisījumiem.

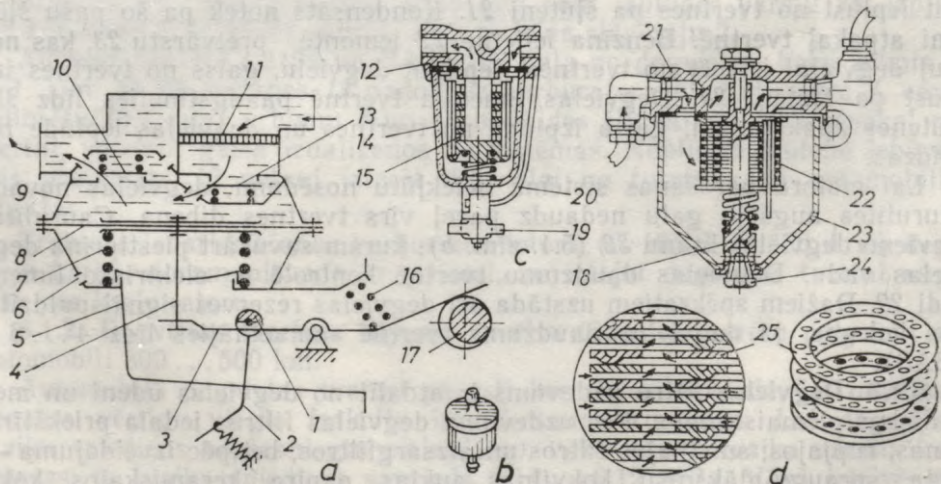
Spraugu-plāksnišu rupjo filtru vienkāršās uzbūves dēļ plaši izmanto automobiļu karburatormotoros (ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, УМЗ-414.10 u. c.). Automobiļa rupjais degvielas filtrs sastāv no korpusa 21 (5.2. zīm. d), kuram pieskrūvē skārda nosēdtrauku 23. Uz nosēdtrauka centrālā stienā 18 novieto spraugu-plāksnišu filtrelementu 22, kas sastāv no misiņa izcilņplāksnītēm 25 ar urbumiem. Plāksnītes uzmontē uz diviem stienīšiem, plāksnišu urbumi veido gareniskus kanālus, bet izcilniši notur plāksnītes 0,05 mm attālumā citu no citas, veidojot spraugas.

Filtrelementu nostiprina uz nosēdtrauka dibenam piemetināta stienā. Degvielai ieplūstot nosēdtraukā, tās ātrums samazinās un no degvielas atdalās rupjie piemaisījumi un ūdens. Tālāk degviela plūst cauri filtrelementa spraugām. Mehāniskos piemaisījumus, kas neiet cauri spraugām, filtrelements aiztur, bet attīrītā degviela pa gareniskajiem kanāliem plūst uz augšu un laukā no filtra. Nosēdumu izlaišanai trauka dibenā ir urbums, kas noslēgts ar aizgriezni 24.

Aizsargfiltru novieto pirms karburatora adātvarsta, pirms sprauslas u. c. Aizsargfiltra sieta, spraugu vai metālkeramiskais filtrelements uztver degvielā nejauci iekļuvušos piemaisījumus (metāla daļiņas, šķiedras gabaliņus u. c.). Filtrelementu 15 (5.2. zīm. c) ievieto stikla vai metāla nosēdtraukā 14, ko piestiprina korpusam 12 ar skavu 20 un uzgriezni 19. Sastopami arī neizjaucamas konstrukcijas aizsargfiltri (5.2. zīm. b) ar plastmasas korpusu un papīra filtrelementu (BA3-2108, BA3-2109).

5.1.4. Degvielas sūkņi. Automobiļu karburatormotoros plaši lieto diafragmas tipa degvielas sūkņus. Diafragmas tipa sūknis sastāv no korpusa 5 (5.2. zīm. a) un korpusa vāka 9, starp kuriem iespīlēta diafragma 8. Diafragma izgatavota no vairākām auduma kārtām, kas piesūcinātas ar laku. Uz diafragmu no apakšas iedarbojas atspere 7. Diafragmai piestiprināts kāts 4, kas to saista ar divplecu sviru 3. Korpusa vāka iekšpusē iemontēts ieplūdes vārsts 13, izplūdes vārsts 10 un filtrēšanas sietņš 11. Degvielas sūkni piedzen no gāzu sadales vārpstas 17 ekscentra.

Kad, sadales vārpstai griežoties, ekscentrs iedarbojas uz divplecu sviras 3 ārējo galu, iekšējais gals ar kāta starpniecību izliec sūkņa diafragmu



5.2. zīm. Degvielas sūknis un degvielas filtri:

a — sūknis, b, c un d — filtri; 1 — vārpstīņa, 2 — sviriņa, 3 — divplecu svira, 4 — kāts, 5, 12 un 21 — korpusi, 6 — urbums, 7 un 16 — atspere, 8 — diafragma, 9 — vāks, 10 — izplūdes vārsts, 11 — sietņš, 13 — ieplūdes vārsts, 14 un 23 — nosēdtrauki, 15 un 22 — filtrelementi, 17 — sadales vārpsta, 18 — stienis, 19 — uzgrieznis, 20 — skava, 24 — aizgrieznis, 25 — plāksnītes.

8 uz leju un telpā virs diafragmas rodas retinājums. Tāpēc šeit caur filtrēšanas sietiņu 11 un ieplūdes vārstu 13 ieplūst degviela.

Kad ekscentra iedarbība uz divplecu sviru izbeidzas, atspere 7 pārvieto diafragmu atkal uz augšu un degviela caur izplūdes vārstu 10 ieplūst karburatorā. Šajā laikā gaiss, kas atrodas spiedkamerā virs izplūdes vārsta, tiek saspīests un nodrošina vienmērīgāku degvielas padevi karburatoram.

Ja karburatora pludiņkamera piepildīta ar degvielu, diafragma paliek izliekta uz leju, jo atspere nav tik spēcīga, lai degvielas spiediens atvērtu pludiņkameras adatvārstu, bet sūkņa divplecu sviras 3 dakšveida gals ļauj svirai pārvietoties brīvgaitā. Līdz ar to sūknis ir automātiski izslēdzies.

Degvielas sūknim ir roksviriņa 2, kuras vārpstiņa 1 var pagriezties korpusa urbumos. Sviriņu ar roku svārstot uz augšu un leju, vārpstiņas vidējā, nenošķeltā daļa periodiski iedarbojas uz divplecu sviru un tiek sūknēta degviela. Pēc roksviriņas lietošanas speciāla atsperīte to nostāda apakšējā stāvoklī, jo citādi atspere 7 nevar pārvietot diafragmu 8 uz augšu un sūknis nedarbojas. Jāievēro, ka nevar degvielu uzsūknēt ar sviriņu, ja ekscentrs pacēlis divplecu sviru.

Automobiļu diafragmas tipa degvielas sūkņi cits no cita atšķiras galvenokārt ar izmēriem, vārstu skaitu, piedziņas veidu un ražīgumu.

5.2. DEGMAISĪJUMS, ELEMENTĀRAIS KARBURATORS UN DEGMAISĪJUMA KOMPENSĒŠANA

5.2.1. Karburācijas process un karburatoram izvīrītās prasības. Karburatormotora cilindros ieplūst degmaisījums, kas sastāv no gaisa un degvielas. Degmaisījuma sagatavošanas procesu sauc par karburāciju, bet sagatavošanas aparātu — par karburatoru.

Karburatoram 1) jāizmīdina degviela pēc iespējas sīkākās daļiņās un labi jā sajauc ar gaisu; 2) jā sagatavo tāds degmaisījums, kas nodrošina motora vieglu iedarbināšanu, stabilu brīvgaitu, ekonomisku darbību vidējā slodzē, kā arī maksimālo jaudu pilnā slodzē un griešanās frekvences palielināšanas spēju.

5.2.2. Degmaisījuma iedalījums. Degmaisījumu pēc sastāva iedala 1) normālā degmaisījumā, kurā viena daļa benzīna sajaukta ar 15 daļām gaisa, t. i., gaisa ir tieši tik daudz, cik tas nepieciešams degvielas pilnīgai sadegšanai, tāpēc gaisa pāruma koeficients $\alpha=1$; 2) liesā degmaisījumā, kurā ir līdz 15% liels gaisa pārākums ($\alpha=1 \dots 1,15$); 3) ļoti liesā degmaisījumā ar gaisa pārākumu virs 15% ($\alpha>1,15$); 4) treknā degmaisījumā, kurā ir līdz 20% liels gaisa iztrūkums ($\alpha=0,8 \dots 1$); 5) ļoti treknā degmaisījumā ar gaisa iztrūkumu virs 20% ($\alpha<0,8$).

5.2.3. Degmaisījuma sastāvs motora darbības dažādiem režīmiem. Karburatorā sagatavotā degmaisījuma sastāvam jāmainās atkarībā no motora darbības režīma.

Iedarbinot aukstu motoru, kloķvārpstas griešanās frekvence ir maza un līdz ar to arī gaisa plūsmas ātrums karburatorā nav pietiekams, lai nodrošinātu degvielas labu izsmidzināšanu. Turklāt ceļā uz cilindriem, saskaroties ar iesūkšanas kanāla aukstajām sienām, liela daļa no izsmidzinātās degvielas kondensējas. Tāpēc, lai degmaisījums cilindros nebūtu par liesu un labi uzliesmotu, karburatorā sagatavo ļoti treknu ($\alpha=0,3 \dots 0,4$) degmaisījumu. Jo zemāka ir motora un apkārtējās vides

temperatūra un sliktāka degvielas iztvaikošanas spēja, jo treknākam jābūt degmaisījumam.

Brīvgaitas režīmā sakarā ar kloķvārpstas griešanās nelielo frekvenci un zemo darba temperatūru degviela izsmidzinās un iztvaiko samērā slikti. Turklāt, motoram darbojoties brīvgaitā, darbmaisījumā ir procentuāli daudz atliku gāzu. Tas viss nelabvēlīgi ietekmē darbmaisījuma sadegšanu. Tāpēc, lai nodrošinātu motoram stabilu brīvgaitu, karburatorā sagatavo degmaisījumu, kuram koeficients $\alpha=0,5 \dots 0,8$. Līdzīgi apstākļi ir arī tad, ja slodze maza.

Vidējas slodzes režīmā gaisa plūsmas ātrums karburatorā palielinās, motora detaļu temperatūra paaugstinās, atliku gāzu procentuālais daudzums darbmaisījumā samazinās. Rezultātā degmaisījuma sagatavošanas un sadegšanas apstākļi uzlabojas. Tāpēc vidējā slodzē, kad motoram nav jāattīsta maksimālā jauda, sagatavo liesu degmaisījumu ($\alpha=1,15$), līdz ar to tiek ekonomēta degviela. Jāpiebilst, ka vidējās slodzes režīms ir karburatormotora galvenais darba režīms, tāpēc šī režīma ekonomiskumam jāvelta sevišķa vērība.

Pilnas slodzes režīmā motoram jāattīsta maksimālā jauda, tāpēc karburatoram jāgatavo treknš degmaisījums ($\alpha=0,9$), kuram ir vislielākais sadegšanas ātrums.

Paātrināšanas režīmā, kad palielina motora kloķvārpstas griešanās frekvenci, degmaisījumam jāklūst treknākam, lai motors nenoslāptu un tam būtu labs dinamiskums jeb griešanās frekvences palielināšanās spēja.

Degmaisījuma sastāva maiņu atkarībā no motora slodzes uzskatāmi attēlo diagramma (5.3. zīm. a), ja uz abscisu ass atliek motora efektīvo jaudu N_e procentos no nominālās jaudas (respektīvi — slodzi), bet uz ordinātu ass — gaisa pāruma koeficientu α .

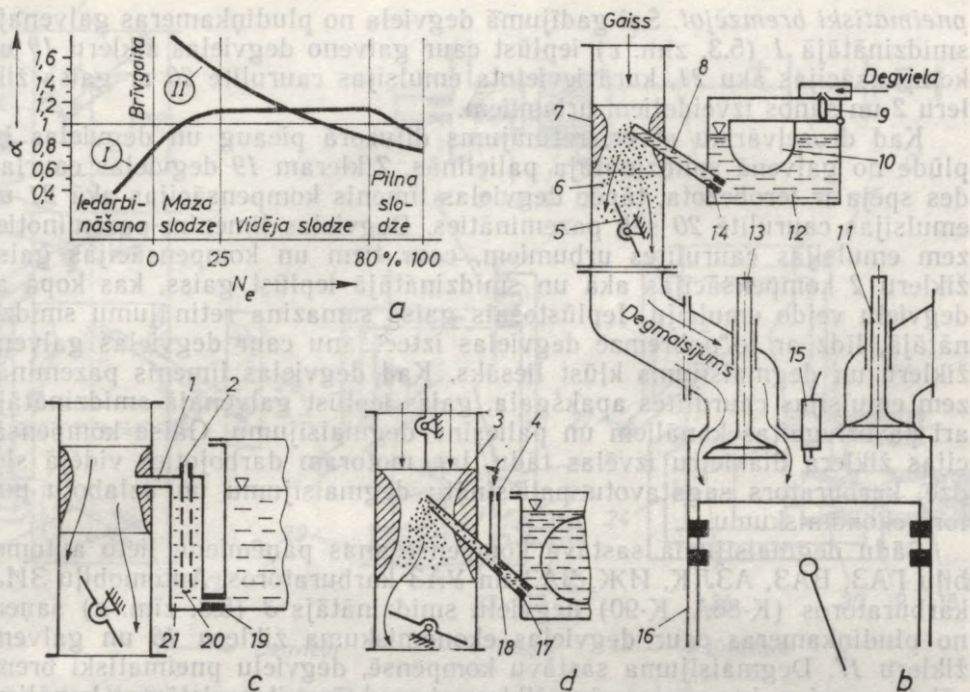
Līkni *I*, kura parāda, kāds degmaisījums karburatoram jāgatavo motora dažādiem darbības režīmiem, sauc par ideālu karburatora raksturlīkni.

5.2.4. Elementārais karburators (5.3. zīm. b) sastāv no pludiņkamaras 12 ar pludiņu 10 un adatvārstu 9, samaisīšanas kameras 6, difuzora 7, smidzinātāja 8, degvielas žiklera 14 un droseļvārsta 5. Pludiņkamera ar pludiņu ietur karburatorā noteiktu degvielas līmeni.

Kad degvielas sūknis caur adatvārstu 9 pievada pludiņkamerā 12 degvielu, pludiņš 10 paceļas un, sasniedzot vajadzīgo degvielas līmeni, ar savu sviriņu aizver adatvārstu. Degvielas līmenim pazeminoties, pludiņš pārvietojas uz leju, adatvārsts atveras un pludiņkamerā no jauna ieplūst degviela. Tā pludiņa mehānisms tur nodrošina pastāvīgu degvielas līmeni ne tikai pludiņkamerā, bet arī smidzinātājā 8, kuru žiklers 14 savieno ar pludiņkameru. Šim līmenim jābūt 1,5...2 mm zem smidzinātāja augšējā gala. Smidzinātājs parasti ir neliela caurulīte vai kanāls, pa kuru notiek degvielas izsmidzināšana, bet žiklers ir kalibrēts urbums ar noteiktu degvielas caurlaides spēju. Žiklers izveidots vai nu tieši pašā smidzinātājā, vai arī tas ir atsevišķa detaļa, kas ieskrūvēta smidzinātāja degvielas pievadkanālā.

Karburatora samaisīšanas kamerā 6 degviela tiek izsmidzināta un sajaukta ar gaisu. Lai palielinātu gaisa plūšanas ātrumu un uzlabotu degmaisījuma sagatavošanu, samaisīšanas kamerā ievietots difuzors 7, kura sašaurinājumā atrodas smidzinātāja izejas gals. Samaisīšanas kameras apakšējā daļā novietots droseļvārsts 5.

Iesūkšanas gājiņā caur karburatoru uz cilindru 16 plūst gaiss. Difuzora sašaurinājumā gaisa plūsmas ātrums pieaug, un smidzinātāja izejas



5.3. zīm. Elementārais karburators un karburatoru galvenās dozētājsistēmas:

a — karburatora raksturliknes, *b* — elementārais karburators, *c* un *d* — galvenās dozētājsistēmas; 1, 3 un 8 — galvenie smidzinātāji, 2 un 4 — gaisa žikļi, 5 — droseļvārsts, 6 — samaisīšanas kamera, 7 — difuzors, 9 — vārsts, 10 — pludiņš, 11 — izplūdes vārsts, 12 — pludiņkammera, 13 — ieplūdes vārsts, 14, 17 un 19 — galvenie degvielas žikļi, 15 — aizdedzes svece, 16 — cilindrs, 18 — ekonomiskuma žiklers, 20 — emulsijas caurulīte, 21 — kompensācijas aka.

galā rodas retinājums. Tā kā uz degvielu pludiņkamerā darbojas atmosfēras spiediens, degviela ar strūklu izplūst no smidzinātāja, iekļūst gaisa plūsmā un tiek izsmidzināta. Samaisīšanas kamerā starp difuzoru un droseļvārstu izsmidzinātās degvielas daļiņas sajaucas ar gaisu un daļēji iztvaiko, veidojot degmaisījumu.

Degmaisījuma ieplūdi cilindrā regulē ar droseļvārstu. Droseļvārstu atverot, cilindra pildījums palielinās un motora jauda pieaug.

Difuzora un žiklera šķērsgriezumus izvēlas tāds, lai nodrošinātu vajadzīgā degvielas un gaisa daudzuma pieplūdi motora maksimālās jaudas sasniegšanai.

5.2.5. Elementārā karburatora raksturlikne un degmaisījuma kompensēšana. Elementārā karburatora sagatavotā degmaisījuma sastāvs atkarīgs no retinājuma difuzorā. Kad, slodzei pieaugot, droseļvārstu atver, gaisa plūšanas ātrums un retinājums difuzorā palielinās un no smidzinātāja iztek vairāk degvielas, turklāt gaisa daudzums difuzorā relatīvi samazinās, jo retinājuma dēļ gaisa blīvums samazinās. Rezultātā degmaisījums kļūst arvien treknāks. To labi ilustrē elementārā karburatora raksturlikne II (5.3. zīm. *a*), no kuras redzams, ka brīvgaitā un mazā slodzē karburators sagatavo liesu degmaisījumu, bet vidējā slodzē — treknu degmaisījumu, t. i., tieši pretēju vajadzīgajam. Tāpēc elementāro karburatoru apgādā ar ierīcēm, kas automātiski izmaina jeb kompensē degmaisījuma sastāvu atbilstoši motora darbības režīmam.

Automobiļu karburatoros, pārejot no brīvgaitas vai mazas slodzes uz vidēju sodzi, degmaisījumu kompensē galvenokārt, degvielas plūsmu

pneimatiski bremzējot. Šai gadījumā degviela no pludiņkamas galvenajā smidzinātājā 1 (5.3. zīm. c) ieplūst caur galveno degvielas žikleru 19 un kompensācijas aku 21, kurā ievietota emulsijas caurulīte 20 ar gaisa žikleru 2 un sānos izveidotiem urbumiem.

Kad droselvārstu atver, retinājums difuzorā pieaug un degvielas izplūde no galvenā smidzinātāja palielinās. Žikleram 19 degvielas caurlaides spēja ir ierobežota, tāpēc degvielas līmenis kompensācijas akā 21 un emulsijas caurulītē 20 sāk pazemināties. Degvielas līmenim pazeminoties zem emulsijas caurulītes urbumiem, caur tiem un kompensācijas gaisa žikleru 2 kompensācijas akā un smidzinātājā ieplūst gaiss, kas kopā ar degvielu veido emulsiju. Ieplūstošais gaiss samazina retinājumu smidzinātājā, līdz ar to nobremzē degvielas iztecēšanu caur degvielas galveno žikleru un degmaisījums kļūst liesāks. Kad degvielas līmenis pazeminās zem emulsijas caurulītes apakšgala, gaiss ieplūst galvenajā smidzinātājā arī pa brīvgaitas kanāliem un paliesina degmaisījumu. Gaisa kompensācijas žiklera diametru izvēlas tādu, lai, motoram darbojoties vidējā slodzē, karburators sagatavotu paliesinātu degmaisījumu un uzlabotu motora ekonomiskumu.

Šādu degmaisījuma sastāva kompensēšanas paņēmieni lieto automobiļu ГАЗ, ВАЗ, АЗЛК, ИЖ, ЗАЗ un УАЗ karburatoros. Automobiļu ЗИЛ karburatoros (К-88А, К-90) degvielu smidzinātājs 3 (5.3. zīm. d) saņem no pludiņkamas caur degvielas ekonomiskuma žikleru 18 un galveno žikleru 17. Degmaisījuma sastāvu kompensē, degvielu pneimatiski bremzējot ar gaisu, kas caur gaisa žikleru 4 un brīvgaitas sistēmas kanāliem ieplūst galvenajā smidzinātājā.

Galvenie degvielas žikleri un smidzinātāji, kā arī degmaisījuma sastāva kompensēšanas ierīces veido karburatora galveno dozētājsistēmu.

5.3. KARBURATORA GALVENĀS PALĪGIERĪCES

5.3.1. Gaisa vārstu 3 (5.4. zīm. a) izmanto trekna degmaisījuma iegūšanai, iedarbinot aukstu motoru.

Izvelkot pogu 5, kas atrodas automobiļa kabīnē, ar trosi tiek pagriezta gaisa vārsta divplecu svira 7. Līdz ar to atsperīte 6 piever gaisa vārstu 3. Vienlaikus ar stieņņa 4 un sviras starpniecību droselvārsts 1 tiek mazliet atvērts.

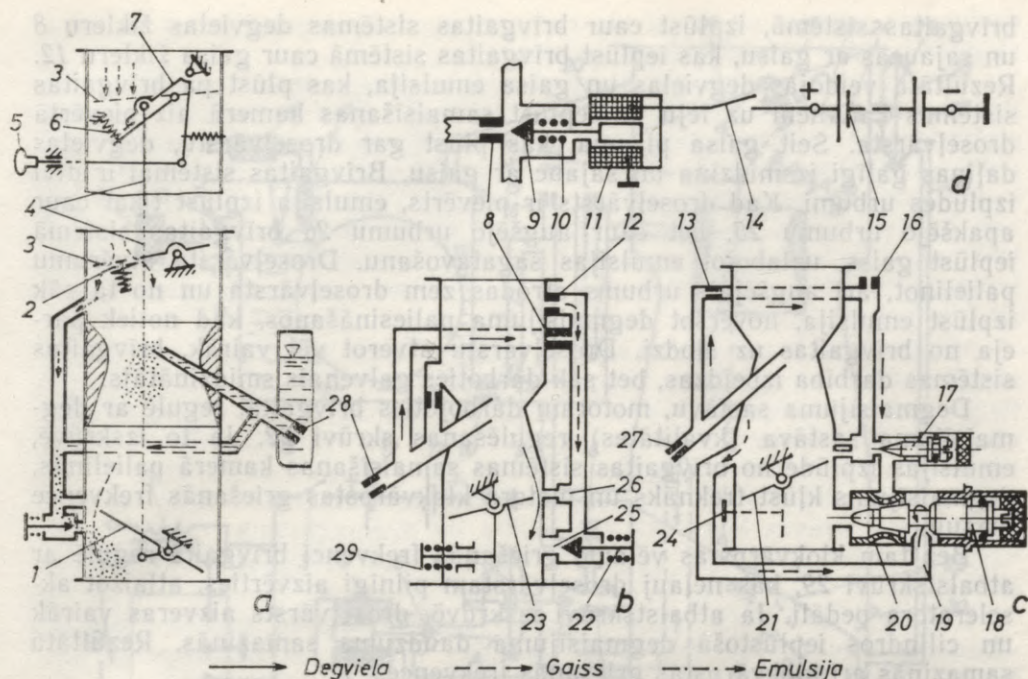
Tā kā gaisa vārsts pievērts, tad iesūkšanas gājienu laikā difuzorā rodas liels retinājums un no galvenā smidzinātāja intensīvi izplūst degviela, bet degmaisījuma sagatavošanai nepieciešamais gaiss ieplūst samaisīšanas kamerā caur vārstu 2, kas iemontēts gaisa vārsta.

Degviela izsmidzinās un sajaucas ar gaisu galvenokārt spraugā starp nedaudz atvērtu droselvārstu un samaisīšanas kameras sienu, jo te gaisa ātrums ir vislielākais. Vienlaikus sāk darboties arī brīvgaitas sistēma.

Galvenās dozēšanas sistēmas un brīvgaitas sistēmas kopdarbības rezultātā karburators sagatavo ļoti treknu degmaisījumu, kāds nepieciešams auksta motora iedarbināšanai.

Jo zemāka ir apkārtējās vides un motora temperatūra un sliktākas benzīna iztvaikošanas īpašības, jo gaisa vārsts jāpiever vairāk, lai degmaisījums būtu treknāks.

Kad pēc motora iedarbināšanas kloķvārpstas griešanās ātrums pieaug, gaisa spiediens pārvar gaisa vārsta atsperītes pretestību un gaisa vārstu automātiski atver, jo vārsta asīte attiecībā pret vārsta centru novietota nesimetriski. Līdz ar to novērsta motora noslāpšana gaisa trūkuma dēļ.



5.4. zīm. Karburatoru iedarbināšanas ierīces un brīvgaitas sistēmas:

a — gaisa vārsts ar pievadu, *b* — parastā brīvgaitas sistēma, *c* — autonomā brīvgaitas sistēma, *d* — brīvgaitas sistēmas elektromagnētiskais vārsts; 1, 21 un 23 — droseļvārsti, 2 un 3 — gaisa vārsti, 4 — stiepnis, 5 — gaisa vārsta poga, 6 un 10 — atsperes, 7 — svira, 8, 12, 13, 16, 27 un 28 — žikļeri, 9 — slēgvārsts, 11 — elektromagnēts, 14 — aizdedzes slēdzis, 15 — akumulatoru baterija, 17, 18, 22, 24 un 29 — regulēšanas skrūves, 19 — kanāls, 20 — smidzinātājs, 25 un 26 — urbumi.

Motoram iesilstot, gaisa vārsta poga pamazām jāiebīda, lai divplecu svira 7 gaisa vārstu pakāpeniski atvērtu.

Gaisa vārstu pakāpeniski atverot, retinājums difuzorā samazinās un galvenā dozēšanas sistēma pārstāj darboties. Turpretī brīvgaitas sistēmas darbība pastiprinās, un tā sagatavo brīvgaitas režīmam nepieciešamo degmaisījumu.

Karburatoram K-131 (УАЗ) un Dimitrovgradas autoagregātu rūpnīcā ražotajiem karburatoriem ДААЗ, kurus uzstāda automobiļiem ВАЗ, АЗЛК un ИЖ, gaisa vārstu automātiski nedaudz atver pneimoierīce. Tiklīdz motors sāk darboties, šīs ierīces vakuumbāvē 26 (sk. 5.5. zīm.) rodas retinājums, jo kanāls 28 kameru saista ar telpu aiz droseļvārsta. Tā kā no otras puses uz vakuumbāvēs diafragmu 25 darbojas atmosfēras spiediens, tad spiedienu starpības rezultātā diafragma izliecas pa labi un ar diafragmas kātu 24, stieplni 23 un sviru 22 gaisa vārstu 21 nedaudz atver, saspiežot gaisa vārsta atsperi.

Atvēruma lielums atkarīgs no tā, cik daudz regulēšanas skrūve 27 ierobežo diafragmas izlieci. Gaisa vārstu pilnīgi atver, iebīdot gaisa vārsta pogu 19 sākuma stāvoklī.

5.3.2. Brīvgaitas sistēma sagatavo vajadzīgā sastāva degmaisījumu, motoram darbojoties brīvgaitā ar mazu kloķvārpstas griešanās frekvenci. Šajā gadījumā gaisa plūsmas ātrums un retinājums difuzoros ir mazs, tāpēc degviela no galvenā smidzinātāja neizplūst. Turpretī aiz pievārtā droseļvārsta 23 (5.4. zīm. *b*) brīvgaitas sistēmas izplūdes urbuma 25 galā retinājums ir liels, tā ietekmē degviela no galvenās dozētājsistēmas ieplūst

brīvgaitas sistēmā, izplūst caur brīvgaitas sistēmas degvielas žikleru 8 un sajaucas ar gaisu, kas ieplūst brīvgaitas sistēmā caur gaisa žikleru 12. Rezultātā veidojas degvielas un gaisa emulsija, kas plūst pa brīvgaitas sistēmas kanāliem uz leju un ieplūst samaisīšanas kamerā aiz pievērta droseļvārsta. Šeit gaisa plūsma, kas plūst gar droseļvārstu, degvielas daļiņas galīgi izsmidzina un sajauc ar gaisu. Brīvgaitas sistēmai ir divi izplūdes urbumi. Kad droseļvārsts ir pievērts, emulsija izplūst tikai caur apakšējo urbumu 25, bet caur augšējo urbumu 26 brīvgaitas sistēmā ieplūst gaiss, uzlabojot emulsijas sagatavošanu. Droseļvārsta atvērumu palielinot, arī augšējais urbums atrodas zem droseļvārsta un no tā sāk izplūst emulsija, novēršot degmaisījuma paliesināšanos, kad notiek pāreja no brīvgaitas uz slodzi. Droseļvārstu atverot vēl vairāk, brīvgaitas sistēmas darbība izbeidzas, bet sāk darboties galvenais smidzinātājs.

Degmaisījuma sastāvu, motoram darbojoties brīvgaitā, regulē ar degmaisījuma sastāva (kvalitātes) regulēšanas skrūvi 22. Ja to izskrūvē, emulsijas izplūde no brīvgaitas sistēmas samaisīšanas kamerā palielinās, degmaisījums kļūst treknāks un motora kloķvārpstas griešanās frekvence pieaug.

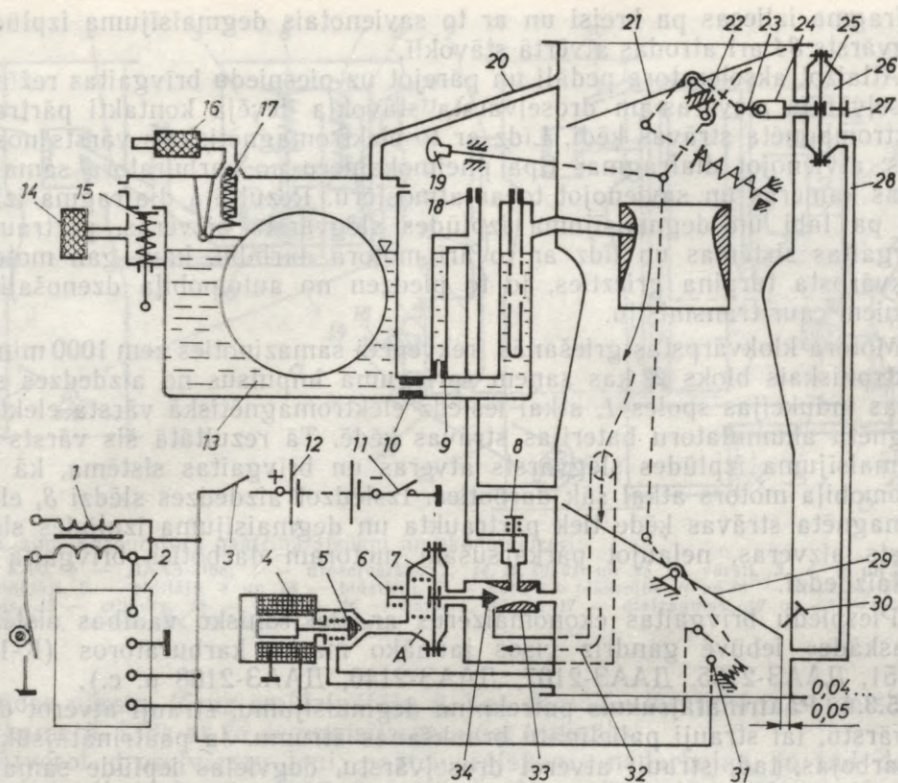
Bez tam kloķvārpstas vēlamo griešanās frekvenci brīvgaitā regulē ar atbalstskrūvi 29, kas neļauj droseļvārstam pilnīgi aizvērties, atlaižot akceleratora pedāli. Ja atbalstskrūvi izskrūvē, droseļvārsts aizveras vairāk un cilindros ieplūstošā degmaisījuma daudzums samazinās. Rezultātā samazinās arī kloķvārpstas griešanās frekvence.

Dažiem karburatoriem (ДАА3-2103, ДАА3-2106 u. c.) brīvgaitas sistēmā iebūvē elektromagnētisko vārstu 9 brīvgaitas sistēmas degvielas žiklera 8 noslēgšanai, apturot motoru, lai pārkaršis motors pēc aizdedzes izslēgšanas neturpinātu darboties kvēlaizdedzes dēļ. Vārstu aizver un aizvērtā stāvoklī notur atspere 10. Ieslēdzot aizdedzi ar slēdzi 14, noslēdzas arī elektromagnēta 11 tinuma strāvas ķēde, tāpēc elektromagnēts, pārvarot atsperes pretestību, vārstu atver.

Apskatītās brīvgaitas sistēmas trūkums ir tas, ka sistēmas regulējumu un CO saturu izplūdes gāzēs ietekmē droseļvārsta atvēruma lielums. Tāpēc karburatoriem ДАА3-2105, ДАА3-2107, ДАА3-2140, К-131, К-151 u. c. izveido autonomo brīvgaitas sistēmu, kura var darboties arī tad, ja droseļvārsts ir pilnīgi aizvērts.

Autonomajā brīvgaitas sistēmā (К-131) degviela ieplūst no galvenās dozētājsistēmas kompensācijas akas caur brīvgaitas žikleru 13 (5.4. zīm. c). Aiz šī žiklera degvielai piejaucas gaiss, kas ieplūst caur gaisa žikleru 16. Tālāk gaisa un degvielas emulsija gar regulēšanas skrūvi 17 plūst uz gredzenveida smidzinātāju 20, kura sašaurinātajā daļā izveidoti izsmidzināšanas urbumi. Izplūstot no šiem urbumiem, emulsija iekļūst gaisa plūsmā, kas plūst pa kanālu 19 un caur smidzinātāju, apejot aizvērtu droseļvārstu 21. Gaisa plūsmā degvielas daļiņas pilnīgi sajaucas ar gaisu un veidojas homogēns degmaisījums. Degmaisījuma veidošanos veicina gaisa savirpuļošana pirms ieplūšanas smidzinātājā 20, jo kanāls 19 izveidots tangenciāli attiecībā pret smidzinātāju. Kloķvārpstas griešanās frekvenci brīvgaitā regulē ar regulēšanas skrūvēm 18 un 17. Droseļvārsta atbalstskrūve 24 paredzēta tikai 0,04...0,05 mm lielas atstarpes ieregulēšanai starp droseļvārsta malu un samaisīšanas kameras sienu, lai novērstu droseļvārsta iekļīšanās. Kloķvārpstas minimālās griešanās frekvences regulēšanai to izmantot nedrīkst.

5.3.3. Piespiedu brīvgaitas ekonomāizeru izbūvē autonomajā brīvgaitas sistēmā. Ekonomāizers automātiski pārtrauc degmaisījuma izplūdi no šīs sistēmas, ja motors sāk darboties piespiedu brīvgaitas režīmā, t. i.,



5.5. zīm. Karburatora K-131 iedarbināšanas ierīces un autonomā brīvgaitas sistēma ar piespiedu brīvgaitas ekonomaizeru:

1 — indukcijas spole, 2 — elektroniskais bloks, 3 — aizdedzes slēdzis, 4 — elektromagnēts, 5, 15, 17 un 34 — vārsti, 6, 8, 27 un 30 — regulēšanas skrūves, 7 un 25 — diafragmas, 9, 10 un 18 — žikļeri, 11 — masas slēdzis, 12 — akumulatoru baterija, 13 — pludīnkamera, 14 — absorbētājs, 16 — degvielas filtrs, 19 — gaisa vārsta poga, 20, 28 un 32 — kanāli, 21 — gaisa vārsts, 22 — svira, 23 — autostiepnis, 24 — kāts, 26 — vakuumkamera, 29 — droseļvārsts, 31 — devējs, 33 — smidzinātājs; A — pneimokamera.

ja automobili bremsē ar motoru. Kaut arī akseļatorā pedālis daļēji vai pilnīgi atlaists, motora kloķvārpstas palielinātu griešanās frekvenci uztur mašīnas kinētiskā enerģija. Šādā gadījumā svaigā degmaisījuma ieplūde cilindros samazinās un atliku gāzu procentuālais daudzums pieaug. Rezultātā pasliktinās darbmaisījuma kvalitāte, kā arī pasliktinās vai pat nenotiek sadegšana (par to liecina sprādzieni trokšņa slāpētājā) un atmosfērā izplūst toksiski nepilnīgas sadedzes produkti vai pat nesadegusi degviela. Piespiedu brīvgaitas ekonomāizers šādu nevēlamu parādību novērš, bet, ekspluatējot spēkratu pilsētas apstākļos, par 10% samazina degvielas patēriņu. Piespiedu brīvgaitas ekonomāizers sastāv no degmaisījuma izplūdes slēgvārsta 34 (5.5. zīm.) ar elektropneimatisku piedāvu un elektronisku vadības sistēmu «Kaskāde». Ja droseļvārsts 29 ir atvērts un motora kloķvārpstas griešanās frekvence pārsniedz 1500... 1600 min⁻¹, droseļvārsta stāvokļa devēja (adaptera) 31 kontakti ir sašlēgti un caur tiem elektromagnētiskā vārsta 5 elektromagnēta 4 tinums savienots ar akumulatoru bateriju. Līdz ar to elektromagnēts notur vārsta atvērtā stāvoklī un pneimokameru A pa kreisi no diafragmas 7 savieno ar karburatora samaisīšanas kameru aiz droseļvārsta, kur, motoram darbojoties, ir zināms retinājums. Tā kā no otras puses uz diafragmu darbojas atmosfēras spiediens, tad spiedienu starpības ietekmē

diafragma izliecas pa kreisi un ar to savienotais degmaisījuma izplūdes slēgvārsts 34 arī atrodas atvērtā stāvoklī.

Atlaižot akceleratora pedāli un pārejot uz piespiedu brīvgaitas režīmu, droselvārsts aizveras un droselvārsta stāvokļa devēja kontakti pārtrauc elektromagnēta strāvas ķēdi. Līdz ar to elektromagnētiskais vārsts noslēdzas, atvienojot diafragmas tipa pneimokameru no karburatora samaisīšanas kameras un savienojot to ar atmosfēru. Rezultātā diafragma izliecas pa labi un degmaisījuma izplūdes slēgvārsts aizveras, pārtraucot brīvgaitas sistēmas un līdz ar to arī motora darbību, kaut gan motora kloķvārpsta turpina griezties, jo to piedzen no automobiļa dzenošajiem riteniem caur transmisiju.

Motora kloķvārpstas griešanās frekvencei samazinoties zem 1000 min^{-1} , elektroniskais bloks 2, kas saņem sprieguma impulsus no aizdedzes sistēmas indukcijas spoles 1, atkal ieslēdz elektromagnētiskā vārsta elektromagnētu akumulatoru baterijas strāvas ķēdē. Tā rezultātā šis vārsts un degmaisījuma izplūdes slēgvārsts atveras un brīvgaitas sistēma, kā arī automobiļa motors atkal sāk darboties. Izslēdzot aizdedzes slēdzi 3, elektromagnēta strāvas ķēde tiek pārtraukta un degmaisījuma izplūdes slēgvārsts aizveras, neļaujot pārkarsušam motoram darboties brīvgaitā ar kvēlaizdedzi.

Piespiedu brīvgaitas ekonomaizerus ar elektronisko vadības sistēmu «Kaskāde» iebūvē gandrīz visos jaunāko marku karburatoros (K-131, K-151, ДАА3-2105, ДАА3-2107, ДАА3-2140, ДАА3-2108 u. c.).

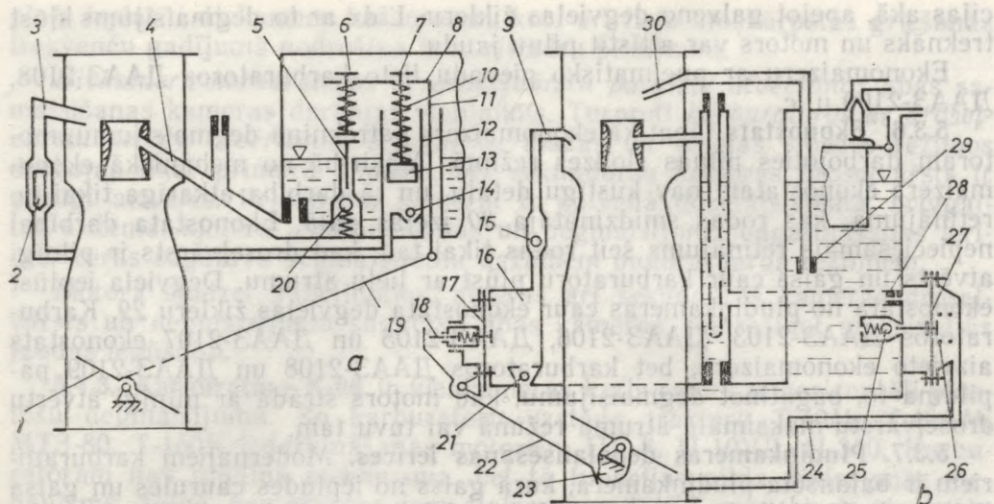
5.3.4. Paātrinātājsūknis patreknina degmaisījumu, strauji atverot droselvārstu, lai strauji palielinātu braukšanas ātrumu. Ja paātrinātājsūknis nedarbojas, tad, strauji atverot droselvārstu, degvielas ieplūde samaisīšanas kamerā lielāka blīvuma un inerces dēļ atpaliek no gaisa ieplūdes un degmaisījums kļūst liesāks, izraisot traucējumus motora darbībā.

Karburatoros lieto virzuļtipa un diafragmas tipa paātrinātājsūkņus.

Virzuļtipa paātrinātājsūknim karburatora pludiņkamerā izveido cilindru 12 (5.6. zīm. a), kurā caur lodišvārstu 14 no pludiņkameras ieplūst degviela. Sūkņa virzuļa 13 kātam 7 uzmauc atspēri 10 un pievieno plāksnīti 8. Droselvārstu strauji atverot, ar sviru 19 un stieplni 11 plāksnīti pārvieto uz leju, saspiežot virzuļa kāta atspēri, kas savukārt bīda uz leju virzuli. Degvielas spiedienam zem virzuļa palielinoties, ieplūdes vārsts aizveras, bet degviela caur izplūdes vārstu 2 un smidzinātāju 3 iesmidzina karburatora samaisīšanas kamerā. Virzuļa kāta atspērite iedarbojas uz virzuli, un notiek degvielas vienmērīgāka un ilgstošāka iesmidzināšana. Iesmidzinot samaisīšanas kamerā degvielas papildporciju, degmaisījums kļūst treknāks, un motora kloķvārpstas griešanās frekvence strauji pieaug. Droselvārstu lēni atverot, paātrinātājsūknis nedarbojas, jo degviela pa spraugu starp virzuli un cilindru paspēj noplūst virsvirzuļa telpā. Paātrinātājsūknī izmanto arī, lai iegūtu ļoti treknu degmaisījumu auksta motora iedarbināšanai. Šim nolūkam vairākkārt strauji nospiež akceleratora pedāli.

Virzuļtipa paātrinātājsūkņus lieto karburatoros K-126Б, K-126Г, K-126H, K-131, K-135, K-88A, K-90 u. c.

Diafragmas tipa paātrinātājsūknī parasti iebūvē pludiņkameras sienā (5.6. zīm. b). Degviela caur lodišvārstu 21 ieplūst paātrinātājsūkņa kamerā 16 no pludiņkameras. Strauji atverot droselvārstu, uz tā ass nostiprinātais izcilnis 23 pagriež divplecu sviru 22, kuras otrs gals pārvieto atspēriģu bīdstieni 18, saspiežot atspēri. Atspere ar bīdstieni diafragmu izliec pa labi un padod degvielas papildporciju no kameras 16 caur



5.6. zīm. Karburatoru paātrinātājsūkņi un ekonomāizeri:

a — K-90, *b* — ДААЗ-2108; 1 — droseļvārsts, 2, 14, 15, 20, 21 un 25 — vārsti, 3, 4, 9 un 30 — smidzinātāji, 5 — bīdītājs, 6 un 18 — bīdstiepi, 7 — kāts, 8 — plāksnīte, 10 un 26 — atsperes, 11 — stiepnis, 12 — cilindrs, 13 — virzulis, 16 — kamera, 17 un 27 — diafragmas, 19 un 22 — sviras, 23 — izcilnis, 24 — kanāls, 28 un 29 — žikļeri.

izplūdes vārstu 15 uz smidzinātāju 9, kas degvielu iesmidzina samaisīšanas kamerā. Līdz ar to degmaisījums kļūst treknāks.

Atverot droseļvārstu lēni, paātrinātājsūkņis nedarbojas, jo tad degviela paspēj no kameras 16 caur vārsta 21 neblīvumiem vai caur īpašu žikleru aizplūst atpakaļ pludiņkamerā.

Diafragmas tipa paātrinātājsūkņus lieto karburatoros ДААЗ, K-151 u. c.

5.3.5. Jaudas ekonomāizers motora pilnas slodzes gadījumā ļauj iegūt patrekinātu degmaisījumu un pilnu motora jaudu, saglabājot vidējās slodzes režīmā paliesinātu ekonomisku degmaisījumu. Karburatoros lieto jaudas ekonomāizerus ar mehānisko un pneimatisko pievadu.

Jaudas ekonomāizers ar mehānisko pievadu darbojas šādi. Ja droseļvārsta atvērums atbilst 80...83% no motora nominālās slodzes, paātrinātājsūkņa plāksnīte 8 (5.6. zīm. *a*) ir pārvietojusies tik tālu uz leju, ka ar bīdstiepi 6 un bīdītāju 5 atver ekonomāizera vārstu 20. Līdz ar to samaisīšanas kamerā caur atvērto ekonomāizera vārstu un smidzinātāju 4 no pludiņkameras nokļūst papildu degviela un degmaisījums kļūst treknāks.

Sāda tipa jaudas ekonomāizerus lieto karburatoros K-126Б, K-126H, K-126Г, K-131, K-135, K-88А, K-90 u. c.

Jaudas ekonomāizers ar pneimatisko pievadu (ДААЗ-2108) darbojas atkarībā no retinājuma, kāds ir karburatora samaisīšanas kamerā aiz droseļvārsta. Samaisīšanas kameru kanāls 24 (5.6. zīm. *b*) savieno ar ekonomāizera pneimokameru pa labi no diafragmas 27. Motoram darbojoties mazas un vidējas slodzes režīmā, retinājums karburatorā un līdz ar to arī ekonomāizera pneimokamerā ir pietiekams, lai saspiestu atspere 26 un noturētu diafragmu 27 izliektā stāvoklī. Tāpēc lodīšvārsts 25 ir noslēgts un degmaisījuma bagātināšana nenotiek. Kad, slodzei pieaugot, droseļvārstu atver, retinājums pneimokamerā samazinās, atspere 26 izliec diafragmu, tās kāts atver vārstu 25 un degviela no pludiņkameras caur atvērto vārstu un ekonomāizera degvielas žikleru 28 ieplūst kompensā-

cijas akā, apejot galveno degvielas žikleru. Līdz ar to degmaisījums kļūst treknāks un motors var attīstīt pilnu jaudu.

Ekonomaizeru ar pneimatisko pievadu lieto karburatoros ДААЗ-2108, ДААЗ-2109 u. c.

5.3.6. Ekonostats tāpat kā ekonomaizers patreknina degmaisījumu, motoram darbojoties pilnas slodzes režīmā. Atšķirībā no mehāniskā ekonomaizera ekonostatam nav kustīgu detaļu, un tā darbība atkarīga tikai no retinājuma, kas rodas smidzinātāja 30 izejas galā. Ekonostata darbībai nepieciešamais retinājums šeit rodas tikai tad, kad droselvārsts ir pilnīgi atvērts un gaiss caur karburatoru plūst ar lielu ātrumu. Degviela ieplūst ekonostatā no pludiņkammeras caur ekonostata degvielas žikleru 29. Karburatoros ДААЗ-2103, ДААЗ-2106, ДААЗ-2105 un ДААЗ-2107 ekonostats aizvieto ekonomaizeru, bet karburatoros ДААЗ-2108 un ДААЗ-2109 papildina to, bagātinot degmaisījumu, kad motors strādā ar pilnīgi atvērtu droselvārstu maksimālā ātruma režīmā vai tuvu tam.

5.3.7. Pludiņkammeras debalansēšanas ierīces. Modernajiem karburatoriem ir balansēta pludiņkamera, kurā gaiss no ieplūdes caurules un gaisa tīrītāja ieplūst tikai pa kanālu 20 (sk. 5.5. zīm.). Līdz ar to ir novērsta degmaisījuma patreknināšanās, ja aizsērējis gaisa tīrītājs, jo tad vienlaicīgi spiediens samazinās ne tikai samaisīšanas kamerā, bet arī pludiņkamerā, un degmaisījuma sastāvs nemainās. Balansētās pludiņkammeras trūkums ir tas, ka pēc sakarsuša motora apturēšanas līdz tā atdzišanai benzīns pludiņkamerā iztvaiko un benzīna tvaiku spiediena ietekmē degviela no smidzinātāja iztek karburatora samaisīšanas kamerā. Šī iemesla dēļ karsts motors ātri pārsūcas un tā iedarbināšana ir apgrūtināta. Lai šo trūkumu novērstu, karburatoros lieto pludiņkammeras debalansēšanas ierīces, piemēram, karburatoram K-131 pludiņkammeras sienā iebūvēts debalansēšanas vārsts 15. Atlaižot akseleratora pedāli, uz droselvārsta ass nostiprinātā svira ar stieپni debalansēšanas vārstu atver un benzīna tvaiki no pludiņkammeras ieplūst benzīna tvaiku absorbētājā 14, lai novērstu atmosfēras piesārņošanu ar benzīna tvaikiem.

5.3.8. Karburatora vadības mehānismā ietilpst gaisa vārsta poga 15 (sk. 5.1. zīm. a), ko trose saista ar gaisa vārstu; akseleratora pedālis 17, ko sviru un stieپņu sistēma saista ar karburatora droselvārstiem; rokas akselerators, kura pogu 16 izvelkot, notur droselvārstus atvērtā stāvoklī.

5.4. KARBURATORU IEDALĪJUMS UN KONSTRUKTĪVĀS ĪPATNĪBAS

5.4.1. Karburatoru iedalījums. Pēc degmaisījuma plūšanas virziena karburatorus iedala karburatoros ar augšupplūstošu, krītošu un horizontāli plūstošu degmaisījumu, bet pēc samaisīšanas kameru skaita — vienkameras un daudzkameru (2—4) karburatoros. Pēdējos savukārt var iedalīt karburatoros ar droselvārstu paralēlu un secīgu atvēršanas.

Visus automobiļu karburatorus tagad izveido ar krītošu degmaisījumu, jo lietojot šādus karburatorus, 1) uzlabojas cilindru pildījums (degmaisījuma ieplūšanu cilindros veicina tā pašsvars); 2) karburatoram var ērti piekļūt (tas novietots virs ieplūdes kolektora); 3) gaisa filtru var nostiprināt tieši virs karburatora, tā samazinot ieplūdes trakta garumu.

5.4.2. Daudzkameru karburatori. Vienkammeras karburatoriem ir ierobežota degmaisījuma caurlaides spēja. Palielināt samaisīšanas kameras diametru virs noteiktās robežas nav iespējams, jo tad manāmi pasliktinās degmaisījuma sagatavošanas kvalitāte. Tāpēc lielākas jaudas motoros

plaši izplatīti divkameru karburatori, kuri arī lielu kloķvārpstas griešanās frekvenču gadījumā nodrošina labu cilindru pildījumu.

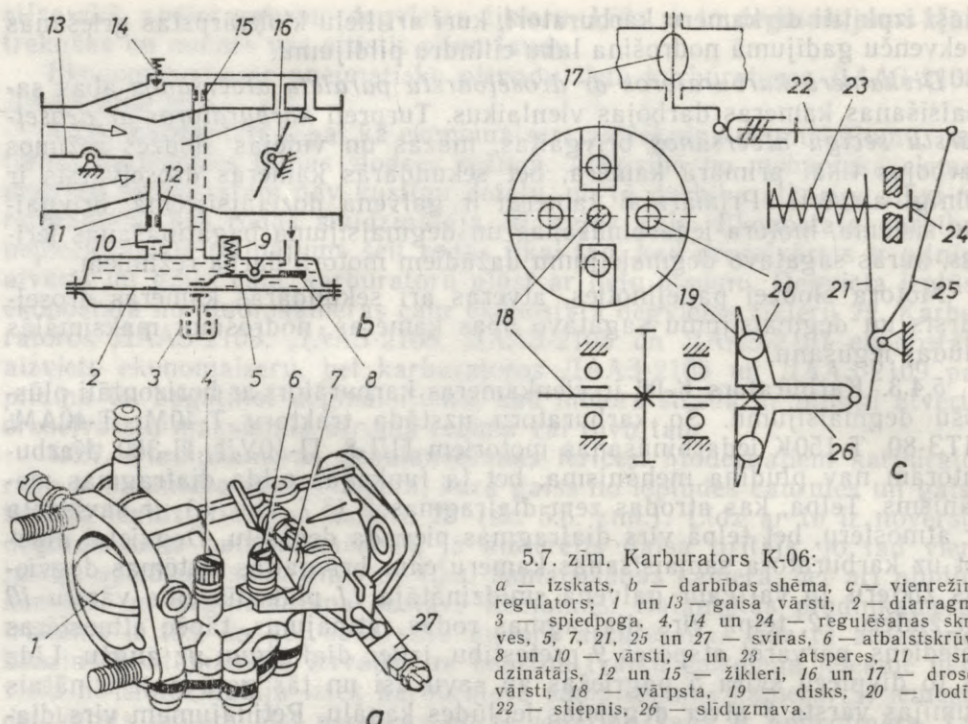
Divkameru karburatoros ar droseļvārstu paralēlu atvēršanos abas samaisīšanas kameras darbojas vienlaikus. Turpretī *karburatoros ar droseļvārstu secīgu atvēršanos* brīvgaitas, mazas un vidējas slodzes režīmos darbojas tikai primārā kamera, bet sekundārās kameras droseļvārsts ir pilnīgi aizvērts. Primārajai kamerai ir galvenā dozētājsistēma, brīvgaitas sistēma, motora iedarbināšanas un degmaisījuma bagātināšanas ierīces, kurās sagatavo degmaisījumu dažādiem motora darba režīmiem.

Motora slodzei palielinoties, atveras arī sekundārās kameras droseļvārsts un degmaisījumu sagatavo abas kameras, nodrošinot maksimālās jaudas iegūšanu.

5.4.3. Karburators K-06 ir vienkameras karburators ar horizontāli plūstošu degmaisījumu. Šo karburatoru uzstāda traktorū T-40M, T-40AM, MT3-80, T-150K iedarbināšanas motoriem ПД-8, П-10УД, П-350. Karburatoram nav pludiņa mehānisma, bet tā funkcijas pilda diafragmas mehānisms. Telpa, kas atrodas zem diafragmas 2 (5.7. zīm. b), ir savienota ar atmosfēru, bet telpā virs diafragmas pievada degvielu. Degvielai plūstot uz karburatora samaisīšanas kameru caur brīvgaitas sistēmas degvielas žikleru 15 vai caur galvenā smidzinātāja 11 plāksnišveida vārstu 10 un žikleru 12, telpā virs diafragmas rodas retinājums, tāpēc atmosfēras spiediens, pārvarot atspere 9 pretestību, izliec diafragmu uz augšu. Līdz ar to divplecu svira 5 pagriežas ap savu asi un tās galā nostiprinātais gumijas vārsts 8 atver degvielas ieplūdes kanālu. Retinājumam virs diafragmas samazinoties, atspere pārvieto divplecu sviru un vārsts aizver ieplūdes kanālu. Ļoti treknu degmaisījumu iegūst, ja ar spiedpogu 3 izliec diafragmu uz augšu vai arī aizver gaisa vārstu 13. Karburatoram K-06 ir parastā (neautonomā) brīvgaitas sistēma. Kloķvārpstas minimālo griešanās frekvenci brīvgaitā ieregulē gan ar droseļvārsta atbalstskrūvi 6 (5.7. zīm. a), mainot droseļvārsta pievērsumu, gan arī ar degmaisījuma sastāva regulēšanas skrūvi 4. Droseļvārstu atver vai piever no kabīnes ar troses un sviras 27 starpniecību, bet droseļvārsta svira 7, atbalstīdamās pret atbalstskrūvi 6, neļauj droseļvārstu aizvērt pavisam.

Karburatormotora droseļvārstu 17 (5.7. zīm. c) stiepnis 22 savieno ar vienrežīma regulatoru, kurš darbojas kā iedarbināšanas motora kloķvārpstas maksimālās griešanās frekvences ierobežotājs.

5.4.4. Vienrežīma regulatora vārpstu 18 (5.7. zīm. c) ar zobratu starpniecību griež kloķvārpsta. Kopā ar vārpstu griežas disks 19, kura četros izgriezumos ievietotas lodītes 20. Regulatora atspere 23, pagriežot divplecu sviru 21, piespiež lodītēm slīdumavas 26 konisko atmali. Slīdumava brīvi pārvietojas uz regulatora vārpstas gala. Kad kloķvārpstas griešanās frekvence pārsniedz pieļaujamo ($3800 \dots 4000 \text{ min}^{-1}$), centrālās spēks pārvar regulatora atspere pretestību un attālina lodītes no vārpstas. Lodītes slīdumavu pārvieto pa labi un pagriež divplecu sviru 21. Kopā ar divplecu sviru pagriežas arī svira 25, kas pārvieto stieplni 22 un piever karburatora droseļvārstu 17. Līdz ar to degmaisījuma ieplūde motora cilindrā samazinās un kloķvārpstas griešanās frekvence nevar pārsniegt pieļaujamo lielumu. Iedarbināšanas motoru slogojot, kloķvārpstas un līdz ar to arī regulatora vārpstas griešanās frekvence un centrālās spēka ietekme uz lodītēm samazinās, tāpēc regulatora atspere droseļvārstu atkal atver. Kamēr nav sasniegta maksimālā kloķvārpstas griešanās frekvence, regulators uz droseļvārstu neiedarbojas un droseļvārsta stāvokli ar rokšviru maina traktorists.



5.7. zīm. Karburators K-06:

a — izskats, *b* — darbības shēma, *c* — vienreizīma regulators: 1 un 13 — gaisa vārsti, 2 — diafragma, 3 — spiedpoga, 4, 14 un 24 — regulēšanas skrūves, 5, 7, 21, 25 un 27 — sviras, 6 — atbalstskrūve, 8 un 10 — vārsti, 9 un 23 — atsperes, 11 — smidzinātājs, 12 un 15 — žikļi, 16 un 17 — droseļvārsti, 18 — vārpsta, 19 — disks, 20 — lodīte, 22 — stiepnis, 26 — slīdzmava.

Ar skrūvi 24 regulējot regulatora atsperes spriegojumu, var izmainīt maksimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci, kuru sasniedzot, regulators sāk darboties. Regulatora detaļas eļļo ar izšķaidīšanu. Dīzeļļu iepilda regulatora korpusā caur urbumu, kuru noslēdz aizgrieznis.

Līdzīgi karburatoram K-06 izveidots un kopā ar vienreizīma regulatoru darbojas arī karburators K-111-1107 (П-350).

5.4.5. Karburators K-131 ir vienkameras karburators, kuru uzstāda modernizētajiem automobiļiem YA3 (YA3-3151, YA3-31512, YA3-3303 u. c.).

Shēmā 5.5. zīmējumā parādīta šī karburatora galvenā dozētājsistēma, autonomā brīvgaitas sistēma ar piespiedu brīvgaitas ekonomaizeru, pusautomātiskais gaisa vārsts ar pneimoierīci, kas vārstu nedaudz paver pēc motora iedarbināšanas. Turklāt šim karburatoram ir virzuļtipa paātrinātājsūkņi, ekonomaizers ar mehānisko pievadu, balansētā pludiņkamera ar debalansēšanas vārstu 15. Salīdzinājumā ar iepriekšējo automobiļa YA3 karburatoru K-129B karburators K-131 par 4...9% samazina degvielas patēriņu un par 20...40% CO saturu izplūdes gāzēs, par 25...30% palielina bremzēšanas efektivitāti, bremzējot ar motoru. Modifikācijai K-131A nav piespiedu brīvgaitas ekonomaizera.

5.4.6. «Ozon» tipa karburatori, kurus uzstāda automobiļiem BA3, A3ЛK un ИЖ, ir divkameru karburatori ar droseļvārstu secīgu atvēršanos.

Abām kamerām ir kopīga balansētā pludiņkamera. Daļa degvielas, ko pludiņkamerai pievada ar sūkni, caur kalibrētu urbumu 40 (5.8. zīm. *b*) un atplūdes vadu nokļūst atpakaļ tvertnē. Primārās kameras 45 galvenajā dozētājsistēmā ietilpst galvenais degvielas žiklers 42, emulsijas caurulīte 36, gaisa žiklers 35 un smidzinātājs 27. Primārajai kamerai ir pusautomātiskais gaisa vārsts 28 ar atvēršanas pneimokameru 34 un autonomā

brīvgaitas sistēma ar degvielas žikleru 37, gaisa žikleru 38 un piespiedu brīvgaitas ekonomaizeru, kura slēgvārsta 52 darbību vada elektroniskā sistēma «Kaskāde» (sk. 5.3.3.). Bez degmaisījuma sastāva regulēšanas skrūves 46 un daudzuma regulēšanas skrūves 50 brīvgaitas sistēmā ir arī papildu regulēšanas skrūve 44, ar kuru rūpnīca ieregulē tādu degmaisījuma sastāvu, lai CO saturs izplūdes gāzēs nepārsniegtu noteikto normu (1,5%). Pēc tam šo skrūvi noplombē un karburatora regulēšanai ekspluatācijā neizmanto.

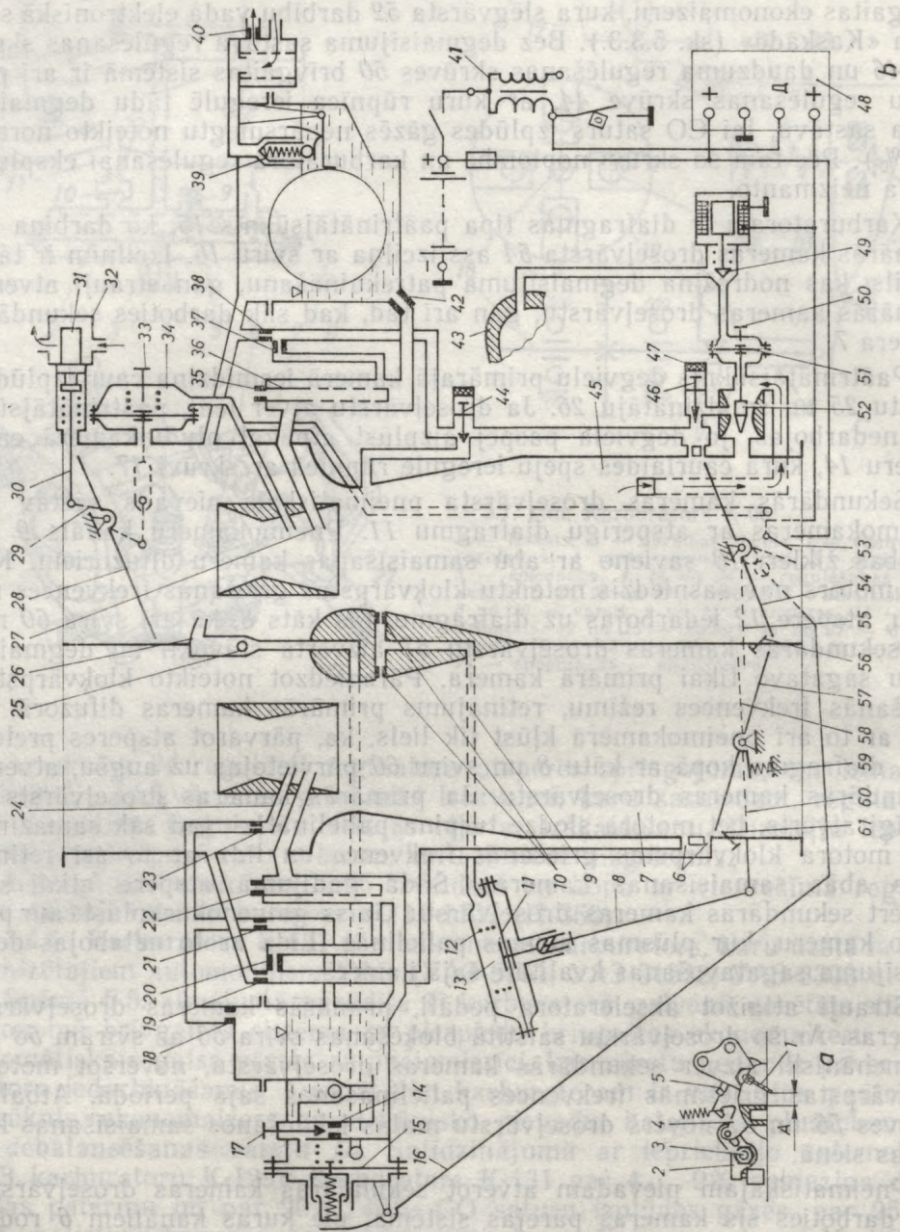
Karburatoram ir diafragmas tipa paātrinātājsūknis 15, ko darbina no primārās kameras droseļvārsta 54 ass izciļņa ar sviru 16. Izciļnim ir tāds profils, kas nodrošina degmaisījuma patreknināšanu, gan strauji atverot primārās kameras droseļvārstu, gan arī tad, kad sāk darboties sekundārā kamera 7.

Paātrinātājsūknis degvielu primārajā kamerā iesmidzina caur izplūdes vārstu 25 un smidzinātāju 26. Ja droseļvārstu atver lēni, paātrinātājsūknis nedarbojas, jo degviela paspēj aizplūst atpakaļ pludiņkamerā caur žikleru 14, kura caurlaides spēju ieregulē rūpnīcā ar skrūvi 17.

Sekundārās kameras droseļvārsta pneimatiskais pievads sastāv no pneimokameras ar atspērīgu diafragmu 11. Pneimokameru kanāls 9 un vadības žikleri 10 savieno ar abu samaisīšanas kameru difuzoriem. Kamēr motors nav sasniedzis noteiktu kloķvārpstas griešanās frekvences režīmu, atspere 12 iedarbojas uz diafragmu, tās kāts 8, kā arī svira 60 notur sekundārās kameras droseļvārstu 57 aizvērtā stāvoklī un degmaisījumu sagatavo tikai primārā kamera. Pārsniedzot noteikto kloķvārpstas griešanās frekvences režīmu, retinājums primārās kameras difuzorā un līdz ar to arī pneimokamerā kļūst tik liels, ka, pārvarot atsperes pretestību, diafragma kopā ar kātu 8 un sviru 60 pārvietojas uz augšu, atverot sekundārās kameras droseļvārstu. Ja primārās kameras droseļvārsts ir pilnīgi atvērts, bet motora slodze turpina palielināties, tad sāk samazināties motora kloķvārpstas griešanās frekvence un līdz ar to arī retinājums abās samaisīšanas kamerās. Šādā gadījumā atspere atkal sāk pievērt sekundārās kameras droseļvārstu. Gaisa galvenokārt plūst caur primāro kameru, kur plūsmas ātrums palielinās. Līdz ar to uzlabojas degmaisījuma sagatavošanas kvalitāte šajā kamerā.

Strauji atlaižot akseleratora pedāli, primārās kameras droseļvārsts pieveras. Ar šo droseļvārstu saistītā bloķēšanas svira 55 ar svirām 58 un 60 mehāniski aizver sekundārās kameras droseļvārstu, novēršot motora kloķvārpstas griešanās frekvences palielināšanos šajā periodā. Atbalstskrūves 56 un 61 novērš droseļvārstu malas ieķīlēšanos samaisīšanas kameras sienā.

Pneimatiskajam pievadam atverot sekundārās kameras droseļvārstu, sāk darboties šīs kameras pārejas sistēma, pie kuras kanāliem 6 rodas retinājums. Pārejas sistēma darbojas līdzīgi primārās kameras brīvgaitas sistēmai, tikai tajā nav degmaisījuma sastāva regulēšanas skrūves. Pārejas sistēma nodrošina vajadzīgā sastāva degmaisījuma sagatavošanu, pārejot no motora vidējās slodzes uz pilnu slodzi. Sekundārās kameras droseļvārstam atveroties vēl vairāk, sāk darboties arī sekundārās kameras galvenā dozētājsistēma, kuras izveidojums un darbība ir identiski primārās kameras galvenās dozētājsistēmas izveidojumam un darbībai. Kad motora slodze sasniedz maksimālo vērtību, sāk darboties arī sekundārās kameras ekonostats. Degviela tajā ieplūst no pludiņkameras caur degvielas žikleru 21, bet gaisa — caur gaisa žikleru 18; gaisa un degvielas emulsija izplūst caur emulsijas žikleru 23 un smidzinātājs 24 emulsiju



5.8. зīm. «Weber» un «Ozon» tipa karburatori.

- 1 — ДАА3-2103 (Weber-32),
- 2 — ДАА3-2105 (Ozon-2); 1,
- 3 — 57 — droševārsts; 2,
- 4, 5, 16, 29, 55, 58 un 60 —
- sviras; 3 — ass; 6 un 9 —
- kanāli; 7 un 45 — samaisī-
- šanas kamera; 8 — kats,
- 10, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23,
- 35, 37, 38, 40 un 42 — žiķeri,
- 11 un 51 — diafragmas, 12
- un 59 — atsperes; 13 un
- 34 — pneimokameras; 15 un
- 46 — pārīnātājsūknis; 17, 33, 44,
- 45 un 50 — regulēšanas
- skrūves; 24, 26 un 27 — smi-
- dzinātāji; 25, 32, 49 un 52 —
- vārsti; 28 — gaisa vārsts,
- 30 — sīpēnis; 31 — termo-
- speka elements; 32 — termo-
- puss; 36 — emulsijas cauru-
- līte; 41 — indukcijas spole,
- 43 — ietilpdes kolektors; 47 —
- ierobežotājieliktinis; 48 — elek-
- troniskais bloks; 53 — mikro-
- slēdzis; 56 un 61 — atbalst-
- skrūves.

izsmidzina sekundārajā kamerā 7. Abu samaisīšanas kameru kopdarbības rezultātā karburators sagatavo patrekninātu degmaisījumu maksimālās motora jaudas iegūšanai.

«Ozon» tipa karburatori ДАА3-2105 (BA3-2105, BA3-2101), ДАА3-2107 (BA3-2107, BA3-2103, BA3-2106, BA3-2121), ДАА3-2140 (АЗЛК-2140) un ДАА3-412 (АЗЛК-412), ДАА3-2141 (АЗЛК-21412) cits no cita atšķiras galvenokārt ar degvielas un gaisa žikleru caurlaides spēju, kas atbilst maksimālajai motora jaudai. Šie karburatori var būt ar (Ozon-2) vai bez (Ozon-1) piespiedu brīvgaitas ekonomaizeriem. Dažām šo karburatoru modifikācijām paredz uzstādīt auksta motora iedarbināšanas un iesildīšanas automātu.

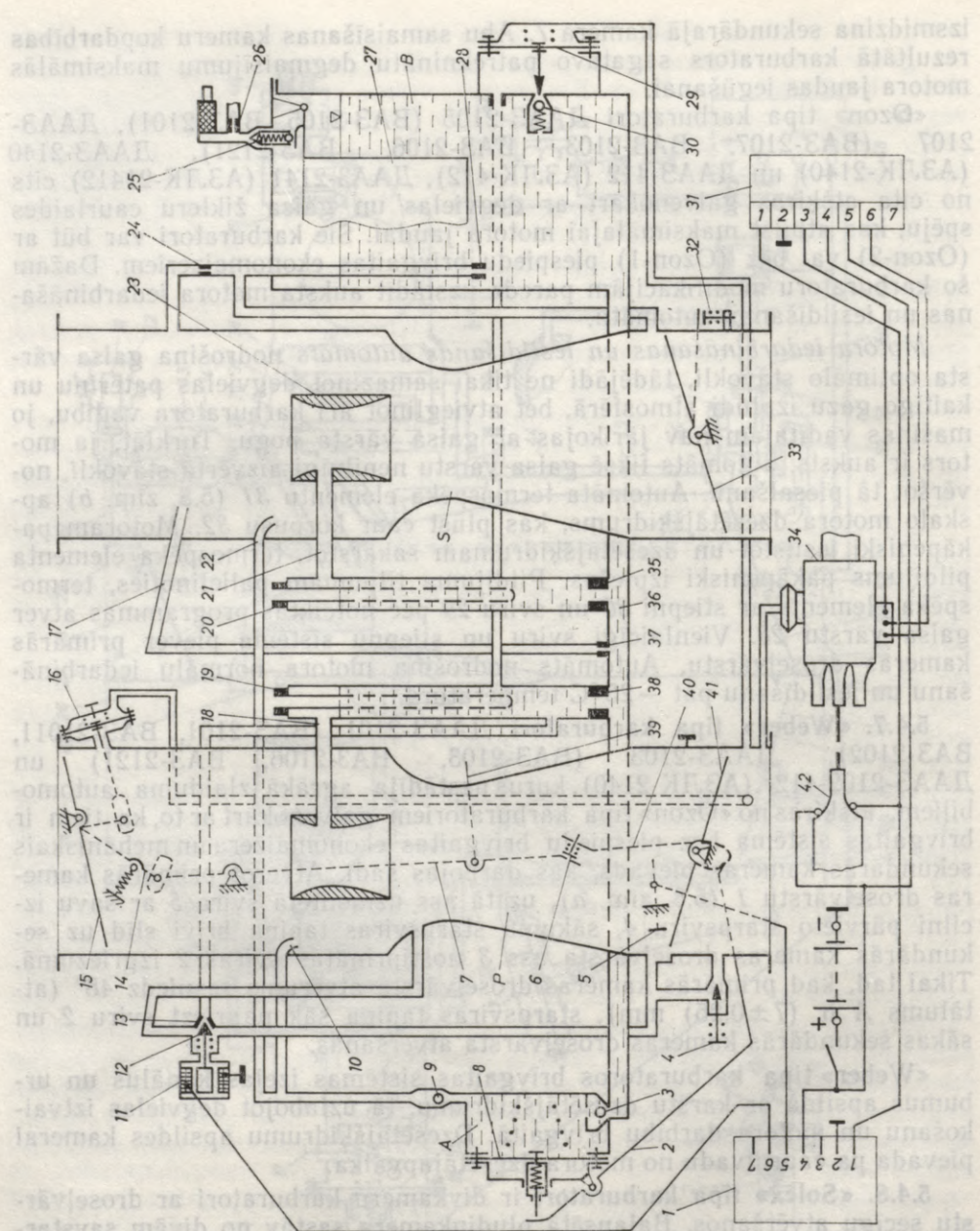
Motora iedarbināšanas un iesildīšanas automāts nodrošina gaisa vārsta optimālo stāvokli, tādējādi ne tikai samazinot degvielas patēriņu un kaitīgo gāzu izplūdi atmosfērā, bet atvieglinot arī karburatora vadību, jo mašīnas vadītājam nav jārikojas ar gaisa vārsta pogu. Turklāt, ja motors ir auksts, automāts fiksē gaisa vārstu nepilnīgi aizvērtā stāvoklī, novēršot tā piesalšanu. Automāta termospēka elementu 31 (5.8. zīm. b) apskalo motora dzesētājšķidrums, kas plūst caur korpusu 32. Motoram pakāpeniski iesilstot un dzesētājšķidrumam sakarstot, termospēka elementa pildījums pakāpeniski izplešas. Pildījuma tilpumam palielinoties, termospēka elements ar stieپni 30 un sviru 29 pēc noteiktas programmas atver gaisa vārstu 28. Vienlaicīgi sviru un stieپņu sistēma piever primārās kameras droselvārstu. Automāts nodrošina motora normālu iedarbināšanu un iesildīšanu pat -25°C temperatūrā.

5.4.7. «Weber» tipa karburatori ДАА3-2101 (BA3-2101, BA3-21011, BA3-2102), ДАА3-2103 (BA3-2103, BA3-2106, BA3-2121) un ДАА3-2102-412 (АЗЛК-2140), kurus uzstādīja agrākā izlaiduma automobiļiem, atšķiras no «Ozon» tipa karburatoriem galvenokārt ar to, ka tiem ir brīvgaitas sistēma bez piespiedu brīvgaitas ekonomaizera un mehāniskais sekundārās kameras pievads, kas darbojas šādi. Atverot primārās kameras droselvārstu 1 (5.8. zīm. a), uz tā ass uzmontētā svira 5 ar savu izcilni pārvieto starpsviru 4, sākumā starpsviras tapiņa brīvi slīd uz sekundārās kameras droselvārsta ass 3 nostiprinātās sviras 2 izgriezumā. Tikai tad, kad primārās kameras droselvārsta atvērums sasniedz 48° (attālums A ir $(7 \pm 0,25)$ mm), starpsviras tapiņa sāk pagriezt sviru 2 un sākas sekundārās kameras droselvārsta atvēršanās.

«Weber» tipa karburatoros brīvgaitas sistēmas izejas kanālus un urbumus apsilda ar karstu dzesētājšķidrumu, tā uzlabojot degvielas iztvaikošanu un motora darbību brīvgaitā. Dzesētājšķidrumu apsildes kamerai pievada pa cauruļvadu no motora dzesētājapvalka.

5.4.8. «Solex» tipa karburatori ir divkameru karburatori ar droselvārstu secīgu atvēršanos. Balansētā pludiņkamera sastāv no divām savstarpēji saistītām telpām A un B (5.9. zīm.), kuras aptver samaisīšanas kameras no abām pusēm. Sakarā ar to pludiņu 27 izveido divdaļīgu. To izgatavo no poraina ebonīta. Pirms pludiņkameras adatvārsta 25 karburatora vākā iemontē uzgali ar žikleru 26, caur kuru daļa degvielas aizplūst uz tvertni.

Primārās un sekundārās kameras dozēšanas sistēmas ar galvenajiem degvielas žikleriem 35 un 38, kompensācijas akām, emulsijas caurulītēm, gaisa žikleriem 19 un 20 un smidzinātājiem 18 un 21 atrodas starp abām samaisīšanas kamerām un degvielu tām pievada pa horizontālu kanālu 36 zem pludiņkameras. Šāds galveno dozēšanas sistēmu novietojums un divdaļīgais pludiņkameras izveidojums samazina karburatora sagāzuma



5.9. zīm. «Solex» tipa karburators (JAA3-2108):

- A un B — plūdkameras telpas, P — primārā kamera, S — sekundārā kamera; 1 — elektroniskais bloks, 2, 7, 14 un 40 — sviras, 3, 9, 12, 25 un 30 — vārsti, 4, 6 un 32 — regulēšanas skrūves, 5 — kontaktskrūve, 8 — paātrinātājskrūvis, 10, 17, 18, 21 un 22 — smidzinātāji, 23 — tīnums, 13, 19, 20, 24, 26, 28, 35, 37 un 38 — žiķeri, 15 — gaisa vārsts, 16 un 29 — pneimolēces, 23 — difuzors, 27 — plūdiņš, 31 — montāžas spaiļu bloks, 33 un 41 — droselvārsti, 34 — devējs-sadalītājs, 36 — kanāls, 39 — trose, 42 — indukcijas spole.

un inerces spēku ietekmi uz degvielas līmeni pludiņkamerā un degmaisījuma sastāvu, automobili strauji bremzējot vai paātrinot, braucot ceļa likumos vai pacēlumos un kritumos.

Primārajā kamerā *P* iebūvēts pusautomātisks gaisa vārsts 15 ar atvēršanas pneimoierīci 16. Gaisa vārstu aizver ar trosi 39 un svirām 7 un 14, vienlaicīgi ar sviru 40 droseļvārstu 41 nedaudz atverot. Droseļvārsta atvēršanu var regulēt ar skrūvi 6. Primārajai kamerai ir klasiskā brīvgaitas sistēma ar piespiedu brīvgaitas ekonomaizeru, kura elektromagnētiskais slēgvārsts 12 noslēdz brīvgaitas degvielas žikleru 13. Šī vārsta darbību vada elektroniskais vadības bloks 1, kas saņem informāciju sprieguma impulsu veidā pa diviem kanāliem: no kontaktskrūves 5 — par droseļvārsta 41 stāvokli un no aizdedzes sistēmas indukcijas spoles 42 — par kloķvārpstas griešanās frekvenci. Kad primārās kameras droseļvārsts atvērts un tā ass svira 40 nepieskaras kontaktskrūvei 5, elektroniskais vadības bloks padod spriegumu uz elektromagnētiskā vārsta tinumu 11 un tas notur vārstu atvērtā stāvoklī, motoram darbojoties ar jebkuru kloķvārpstas griešanās frekvenci. Kad, pārejot uz piespiedu brīvgaitu, automobiļa vadītājs atlaiž akseleratora pedāli, droseļvārsts aizveras un tā ass svira 40 atbalstās pret kontaktskrūvi 5, kas elektroniskā vadības bloka spaiļi «5» savieno ar masu. Šai gadījumā elektroniskā vadības bloka un elektromagnētiskā vārsta darbība atkarīga no kloķvārpstas griešanās frekvences. Ja droseļvārsta aizvēršanās brīdī tā ir lielāka par 2100 min^{-1} , elektromagnētiskais vārsts brīvgaitas sistēmu noslēdz un atver no jauna to tikai tad, kad kloķvārpstas griešanās frekvence samazinās zem 1900 min^{-1} .

Degmaisījuma sastāvu brīvgaitā regulē ar skrūvi 4, bet droseļvārsta atvēršanu ar kontaktskrūvi 5 (svira 40 un kontaktskrūve 5 atrodas karburatora korpusa ārpusē).

Primārās kameras droseļvārstam, tāpat kā gaisa vārstam, ir mehānisks pievads ar trosi, bet sekundārās kameras droseļvārstam ir mehānisks pievads ar svirām. Īpaša bloķēšanas svira sekundārās kameras pievadā neļauj atvērt šīs kameras droseļvārstu, ja nav pilnīgi atvērts gaisa vārsts, tā novēršot sekundārās kameras darbību, ja motors nav iesildīts.

Sekundārajai kamerai ir pārejas sistēma ar degvielas žikleru 28 un gaisa žikleru 24 un ekonostats ar degvielas žikleru 37 un smidzinātāju 17.

Abām kamerām ir kopīgs diafragmas tipa paātrinātājsūknis 8 ar iepļūdes vārstu 3, izplūdes vārstu 9 un smidzinātājiem 10 un 22. Sūkni darbina ar sviru 2 no primārās kameras droseļvārsta ass izciļņa.

Jaudas ekonomaizera vārstu 30 atver ar diafragmas tipa pneimoierīci 29, patrekinot degmaisījumu primārajā kamerā. Primārās kameras ārpusē piestiprināts sildīšanas bloks, caur kuru plūstošais dzesētājšķidrums silda degmaisījumu samaisīšanas kameras apakšdaļā.

«Solex» tipa karburatori ДААЗ-2108 (BA3-2108), ДААЗ-21081 (BA3-21081), ДААЗ-21083 (BA3-21083), ДААЗ-2109 (BA3-2109), ДААЗ-21051 (BA3-2105), ДААЗ-21053 (BA3-2107) u. c. cits no cita atšķiras galvenokārt ar difuzoru un degvielas un gaisa žikleru diametriem, kas atkarīgi no motora maksimālās jaudas.

5.4.9. Karburators K-151 (ГАЗ-24-10, ГАЗ-24-11) ir divkameru karburators ar droseļvārstu secīgu atvēršanu. Primārās kameras droseļvārstam ir troses pievads, bet sekundārās kameras droseļvārstam — sviru pievads. Karburatoram ir balansētā pludiņkamera ar pludiņa svirīnā 6 (sk. 5.12. zīm. a) iekārtu adatvārstu 9. Pirms vārsta ir sieta aizsargfiltrs 12 un kalibrēts urbums 11 degvielas atplūdei uz tvertni. Primārajai kamerai ir pusautomātisks gaisa vārsts 5 ar atvēršanas pneimokameru un

autonomā brīvgaitas sistēma ar piespiedu brīvgaitas ekonomaizeru. Ekono-
nomaizera slēgvārstam 17 ir elektropneimatisks pievads un elektroniskā
vadības sistēma «Kaskāde».

Degmaisījuma sastāva regulēšanai brīvgaitā kalpo rūpnīcas regulēša-
nas skrūve 16 un ekspluatācijas regulēšanas skrūve 19, bet degmaisījuma
daudzuma regulēšanai — skrūve 18.

Diafragmas tipa paātrinātājsūkņis un ekonostats izveidoti un darbojas
pilnīgi līdzīgi attiecīgām ierīcēm «Ozon» tipa karburatoros.

5.4.10. Karburators K-135, ko uzstāda automašīnām ΓΑ3-53-12 un
ΓΑ3-66-11 un to modifikācijām, ir divkameru karburators (5.10. zīm.) ar
lejupplūstošu degmaisījumu un abu kameru paralēlu darbību, jo abu
kameru droseļvārsti 1 un 29 nostiprināti uz kopīgas ass 28 un, nospiežot
akseleratora pedāli, atveras vienlaicīgi. Viena kamera gatavo degmaisī-
jumu labajai, otra — kreisajai cilindru rindai.

Katrā samaisīšanas kamerā ievietoti divi difuzori. Mazajā difuzorā 12
izveidots degvielas galvenais smidzinātājs 13, kuram degviela pieplūst
no pludiņkamas caur galveno degvielas žikleru 17 un kompensācijas
aku, kurā ievietota emulsijas caurulīte ar augšgalā izveidotu gaisa žik-
leru 14. Brīvgaitas sistēma saņem degvielu no kompensācijas akas caur
brīvgaitas sistēmas degvielas žikleru 11, bet gaisu caur gaisa žikleru 8.
Degmaisījuma sastāvu brīvgaitā ieregulē ar regulēšanas skrūvēm 30, bet
droseļvārstu atvērumu — ar kopīgu atbalstskrūvi.

Abām karburatora kamerām ir kopīgs gaisa vārsts 6, virzuļtipa paā-
trinātājsūkņis 3 un mehāniskais ekonomaizers 2. Paātrinātājsūkņis iesmi-
dzina papildu degvielu vienlaikus abās samaisīšanas kamerās caur izplū-
des vārstu 7 un smidzinātājiem 5 un 10, bet, atveroties ekonomaiзера
vārstam, papildu degviela abās samaisīšanas kamerās ieplūst caur smi-
dzinātājiem 4 un 9.

Degvielas līmeni pludiņkamerā pārbauda caur skatlodziņu 16, bet re-
gulē, palokot pludiņa sviriņas mēlīti 15.

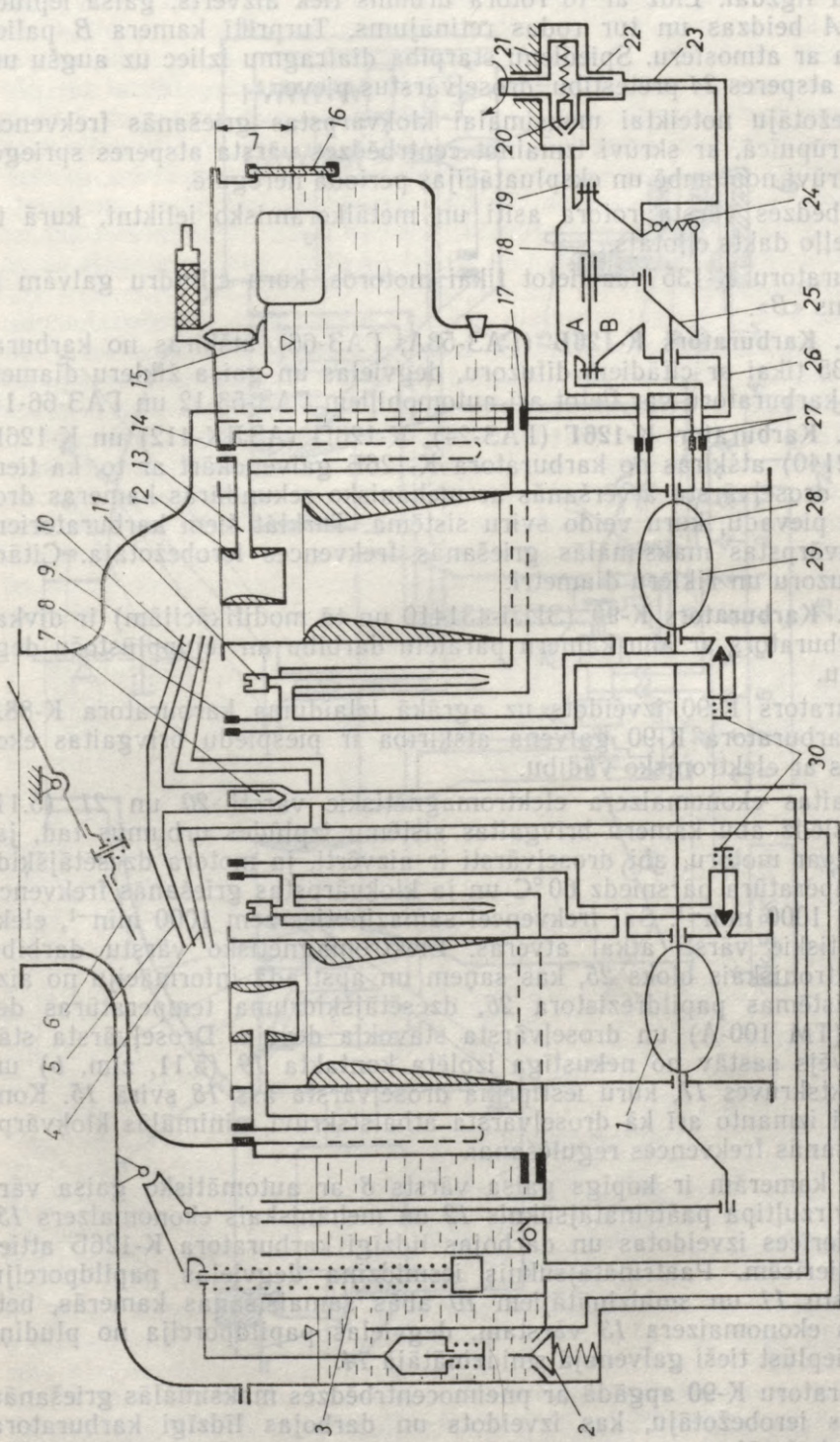
Karburatoru K-135 apgādā ar kloķvārpstas maksimālās griešanās frek-
vences pneimocentrbēdzes ierobežotāju.

5.4.11. Kloķvārpstas maksimālās griešanās frekvences ierobežotājs ne-
ļauj brīvgaitā pārsniegt 3650 min^{-1} lielu griešanās frekvenci, tā samazi-
not kustīgo daļu inerces spēkus, vibrācijas un detaļu izdilumu, kā arī
neļaujot pārsniegt 90...95 km/h lielu braukšanas ātrumu. Ierobežotājs
sastāv no centrēdzes mehānisma un pneimomehānisma. Centrēdzes me-
hānisma korpusu 22 piestiprina sadales zobratu karterim, bet divi cauruļ-
vadi šo mehānismu savieno ar karburatoru un pneimomehānismu. Kor-
pusā ievieto rotoru 21 ar centrēdzes vārstu 20 un vārsta atsperi. Rotoru
piedzen gāzu sadales vārpsta.

Pneimomehānismu piestiprina karburatoram un tā korpusā ievieto dia-
fragmu 18, kas korpusu sadala augšējā kamerā A un apakšējā kamerā B.

Diafragmas kātu pievieno droseļvārstu ass galā nostiprinātai svīrai 25.
Ja motora kloķvārpstas griešanās frekvence nepārsniedz maksimāli pieļau-
jamo, karburatora samaisīšanas kamerā esošā retinājuma ietekmē caur
pneimomehānisma kameru cirkulē gaiss pa šādu ceļu: karburatora gaisa
kanāls 26, cauruļvads 23, centrēdzes mehānisma korpusa 22 iekštelpa,
rotora ass urbums, rotora iekštelpa, centrēdzes vārsta ligzdas urbums,
cauruļvads 19, kamera A, vakuuma žikleri 27, vakuuma kanāli, karbura-
tora samaisīšanas kamera. Tā kā pneimomehānisma kamera B savienota
ar atmosfēru, gaisa spiediens diafragmas abās pusēs ir vienāds un dro-
seļvārstu stāvoklis nemainās.

Motora klokvārpas griešanās frekvences pārveidošanas ierīcē centrālās spēks pārvar atpakaļ pretstāvēt un piespied centrālās vārpas 30 reizes ātrāk. Līdz ar to rotora urbains tiek aizvērts, gaisa ietilpība kamerā A bedzams un rotors atpakaļ pretstāvēt, kamēr B paliek savienots ar atmosfēru. Šajā laikā rotors atpakaļ pretstāvēt, kamēr B paliek savienots ar atmosfēru. Šajā laikā rotors atpakaļ pretstāvēt, kamēr B paliek savienots ar atmosfēru.



5. 10. zīm. Karburators K-135 ar maksimālās griešanās frekvences ierobežotāju:

- 1 un 29 — drošēlvārsti, 2 — ekonomizērs, 3 — paatrinātājsūkņis, 4, 5, 9, 10 un 13 — smidzinātāji,
- 6 — gaisa vārsts, 7 un 20 — vārsti, 8, 11, 14, 17 un 27 — žikļi, 12 — difuzors, 15 — mēlīte, 16 —
- skatlodziņš, 18 — diafragma, 19 un 23 — caurulvadi, 21 — rotors, 22 — korpusa, 24 — atspere,
- 25 — svira, 26 — gaisa kanāls, 28 — ass, 30 — regulēšanas skrūves.

Motora kloķvārpstas griešanās frekvencei pārsniedzot pieļaujamo, centrālās spēks pārvar atsperes pretestību un piespiež centrālās vārsta 20 tā līdzdai. Līdz ar to rotora urbums tiek aizvērts, gaisa ieplūde kamerā A beidzas un tur rodas retinājums. Turpretī kamera B paliek savienota ar atmosfēru. Spiedienu starpība diafragmu izliec uz augšu un, pārvarot atsperes 24 pretestību, droseļvārstus piever.

Ierobežotāju noteiktai maksimālai kloķvārpstas griešanās frekvencei ieregulē rūpnīcā, ar skrūvi izmainot centrālās vārsta atsperes spriegojumu. Skrūvi noplombē un ekspluatācijas periodā neregulē.

Centrālās vārsta rotora asīti un metālkeramisko ieliktni, kurā tā griežas, eļļo dakts eļļotājs.

Karburatoru K-135 var lietot tikai motoros, kuru cilindru galvām ir marķējums «B».

5.4.12. Karburators K-126Б (ГАЗ-53А, ГАЗ-66) atšķiras no karburatora K-135 tikai ar citādiem difuzoru, degvielas un gaisa žikleru diametriem. Šo karburatoru var lietot arī automobiļiem ГАЗ-53-12 un ГАЗ-66-11.

5.4.13. Karburatori K-126Г (ГАЗ-24), K-126П (АЗЛК-412) un K-126Н (АЗЛК-2140) atšķiras no karburatora K-126Б galvenokārt ar to, ka tiem ir secīga droseļvārsta atvēršanās ar mehānisko sekundārās kameras droseļvārsta pievadu, kuru veido sviru sistēma. Turklāt šiem karburatoriem nav kloķvārpstas maksimālās griešanās frekvences ierobežotāja. Citādi ir arī difuzoru un žikleru diametri.

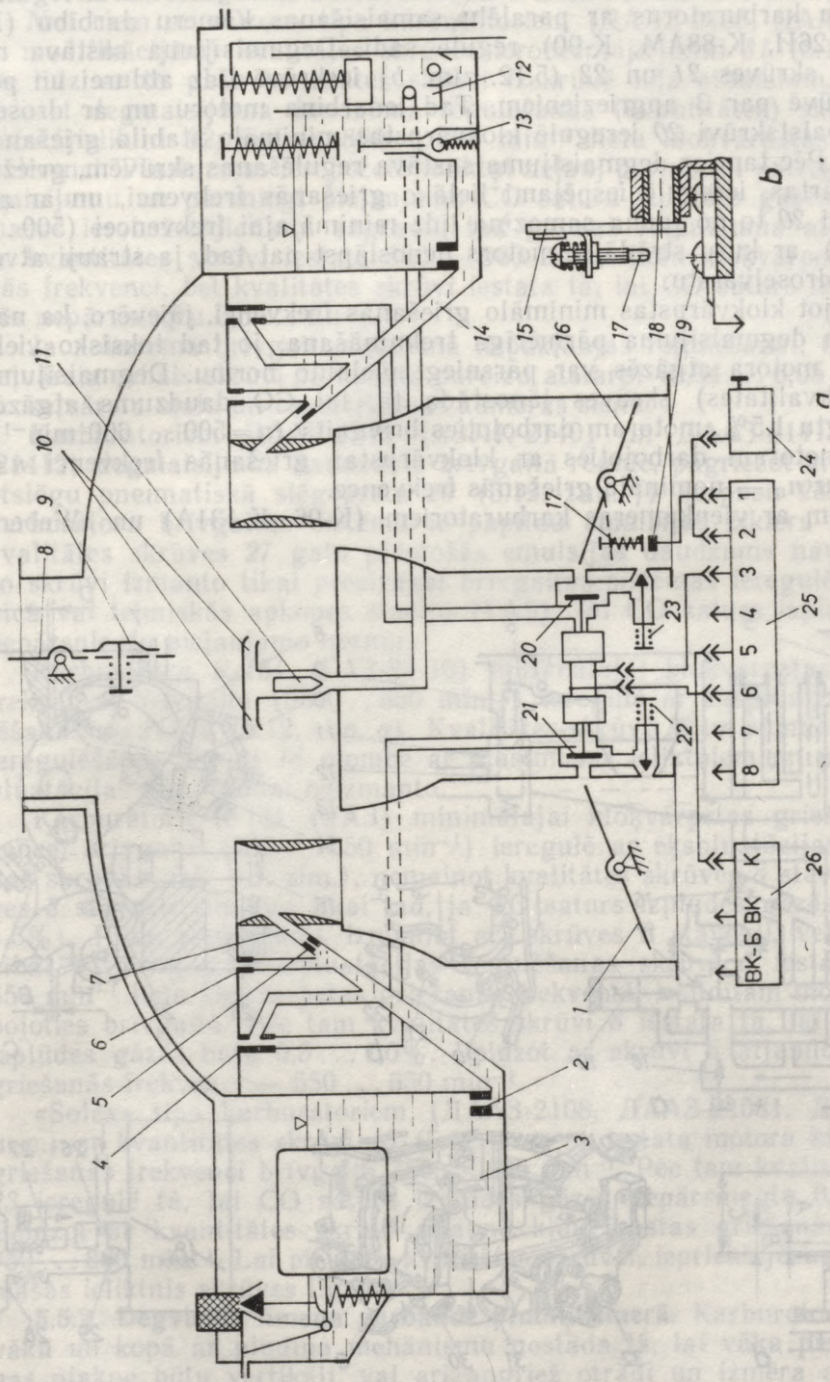
5.4.14. Karburators K-90 (ЗИЛ-431410 un tā modifikācijām) ir divkameru karburators ar abu kameru paralēlu darbību un lejupplūstošu degmaisījumu.

Karburators K-90 izveidots uz agrākā izlaiduma karburatora K-88А bāzes. Karburatora K-90 galvenā atšķirība ir piespiedu brīvgaitas ekonomaizers ar elektronisko vadību.

Brīvgaitas ekonomaizera elektromagnētiskie vārsti 20 un 21 (5.11. zīm.) noslēdz abu kameru brīvgaitas sistēmu izplūdes urbumus tad, ja, bremsējot ar motoru, abi droseļvārsti ir aizvērti, ja motora dzesētājšķidruma temperatūra pārsniedz 60°C un ja kloķvārpstas griešanās frekvence pārsniedz 1000 min⁻¹. Sai frekvencei samazinoties zem 1000 min⁻¹, elektromagnētiskie vārsti atkal atveras. Elektromagnētisko vārsta darbību vada elektroniskais bloks 25, kas saņem un apstrādā informāciju no aizdedzes sistēmas papildrezistora 26, dzesētājšķidruma temperatūras devēja 24 (ТМ 100-А) un droseļvārsta stāvokļa devēja. Droseļvārsta stāvokļa devējs sastāv no nekustīga izolēta kontakta 19 (5.11. zīm. b) un no kontaktskrūves 17, kuru iestiprina droseļvārsta ass 18 svirā 15. Kontaktskrūvi izmanto arī kā droseļvārsta atbalstskrūvi minimālās kloķvārpstas griešanās frekvences regulēšanai.

Abām kamerām ir kopīgs gaisa vārsts 8 ar automātisko gaisa vārstiņu 9, virzuļtipa paātrinātājsūknis 12 un mehāniskais ekonomaizers 13. Minētās ierīces izveidotas un darbojas līdzīgi karburatora K-126Б attiecīgajām ierīcēm. Paātrinātājsūknis iesmidzina degvielas papildporciju caur vārstu 11 un smidzinātājiem 10 abās samaisīšanas kamerās, bet, atveroties ekonomaizera 13 vārstam, degvielas papildporcija no pludiņkammeras ieplūst tieši galvenajā smidzinātājā 14.

Karburatoru K-90 apgādā ar pneimocentrālās maksimālās griešanās frekvences ierobežotāju, kas izveidots un darbojas līdzīgi karburatora K-135 ierobežotājam.



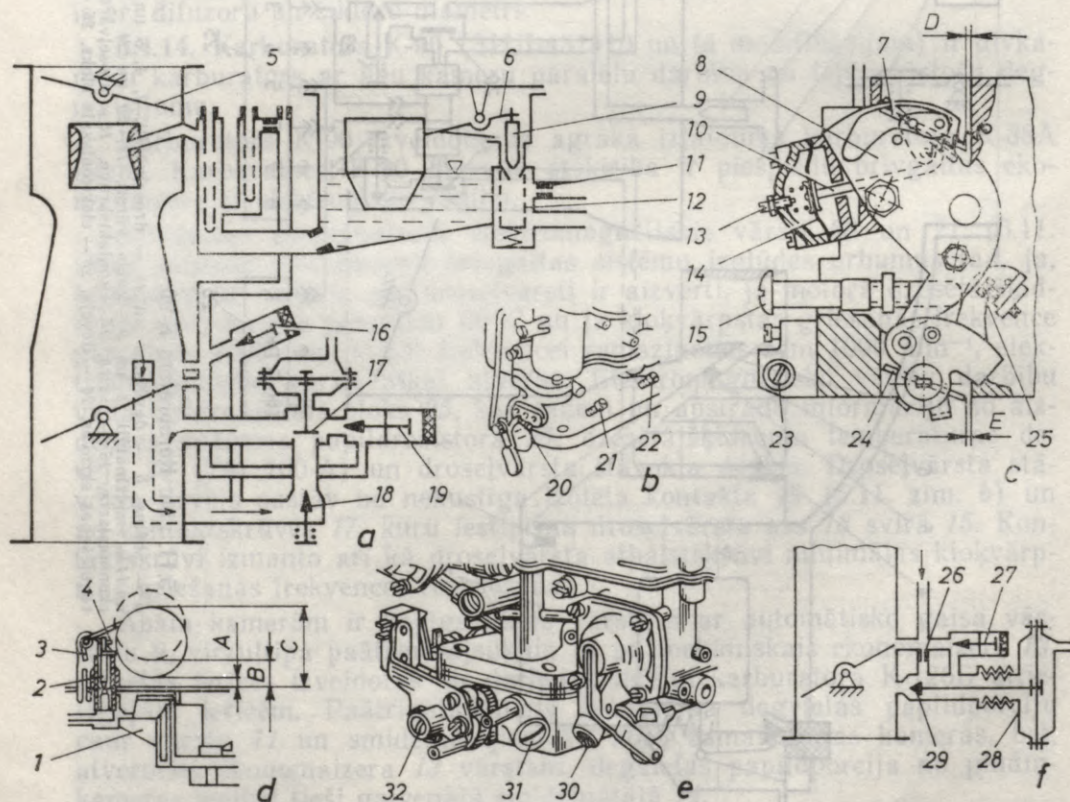
5.11. zīm. Karburators K-90:
 a — shēma, b — devējs; 1 un 16 — droševāršči, 2, 4, 5 un 6 — žikļeri, 3 — plūdiņkamera, 7, 10 un 14 — smidzinātāji, 8 un 9 — gaisa vāršči, 11, 20 un 21 — vāršči, 12 — pātrinātājsūknis, 13 — ekonomizērs, 15 — svira, 17 — kontaktkrūve, 18 — droševārsta ass, 19 — kontakti, 22 un 23 — regulēšanas skrūves, 24 — devējs, 25 — elektroniskais bloks, 26 — papildrezistors.

5.5. KARBURATORA REGULĒŠANA

5.5.1. Motora kloķvārpstas griešanās frekvences regulēšana brīvgaitā. Divkameru karburatorus ar paralēlu samaisīšanas kameru darbību (K-126B, K-126II, K-88AM, K-90) regulē šādi. Degmaisījuma sastāva regulēšanas skrūves 21 un 22 (5.12. zīm. b) ieskrūvē līdz atdurei un pēc tam izskrūvē par 3 apgriezieniem. Tad iedarbina motoru un ar droselēvārsta atbalstskrūvi 20 ieregulē kloķvārpstas minimālo stabilo griešanās frekvenci. Pēc tam ar degmaisījuma sastāva regulēšanas skrūvēm, griežot tās pēc kārtas, ieregulē iespējami lielāko griešanās frekvenci, un ar atbalstskrūvi 20 to no jauna samazina līdz minimālajai frekvencei ($500 \dots 600 \text{ min}^{-1}$), ar kuru strādājot motors nenoslāpst pat tad, ja strauji atver un aizver droselēvārstu.

Regulējot kloķvārpstas minimālo griešanās frekvenci, jāievēro, ka nav pieļaujama degmaisījuma pārmērīga treknināšana, jo tad toksisko vielu daudzums motora atgāzēs var pārsniegt pieļauto normu. Degmaisījuma sastāva (kvalitātes) skrūves jānostāda tā, lai CO daudzums atgāzēs nepārsniegtu 1,5%, motoram darbojoties brīvgaitā ($n = 500 \dots 600 \text{ min}^{-1}$), un 1%, motoram darbojoties ar kloķvārpstas griešanās frekvenci $n = 0,6n_n$, kur n_n — nominālā griešanās frekvence.

Motoriem ar vienkameras karburatoriem (K-06, K-131A) un «Weber»



5.12. zīm. Karburatoru galvenās regulēšanas:

a — K-151, b — K-126, K-88AM, K-90, c — ДАА3-2108, d — ДАА3-2104, e — ДАА3-2105 (Ozon-1), f — ДАА3-2140; 1 — vāks, 2 un 9 — adatvārsti, 3 un 4 — mēlītes, 5 un 7 — gaisa vārsti, 6 un 8 — sviras, 10 — stiepnis, 11 un 26 — žikļeri, 12 — filtriņš, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27 un 30 — regulēšanas skrūves, 14 — diafragma, 17 un 29 — slēgvārsti, 24 — droselēvārsts, 28 — korpus, 31 un 32 — ierobežotājieliktņi.

tipa karburatoriem (ДAA3-2101, ДAA3-2103, ДAA3-2102-412) kloķvārpstas minimālo griešanās frekvenci ieregulē tāpat kā motoriem ar karburatoru K-126B, tikai šiem karburatoriem ir viena kvalitātes skrūve.

Motoriem ar «Ozon» tipa karburatoriem (ДAA3-2105, ДAA3-2107 un to modifikācijām) kvalitātes skrūves ierobežotājieliktni 31 (5.12. zīm. e) un līdz ar to pašu kvalitātes skrūvi izskrūvē līdz atbalstam. Pēc tam, griežot degmaisījuma daudzuma regulēšanas (kvantitātes) skrūves ierobežotājieliktni 32, iestata 850...900 min⁻¹ lielu kloķvārpstas griešanās frekvenci. Plastmasas ierobežotājieliktni neļauj pārmērīgi patrekināt degmaisījumu un pārsniegt pieļaujamo CO saturu izplūdes gāzēs. Ja plastmasas ierobežotājieliktni sagrauti, tad pareizā regulējuma atjaunošanai ar kvantitātes skrūvi iestata 850...900 min⁻¹ lielu kloķvārpstas griešanās frekvenci, bet kvalitātes skrūvi iestata tā, lai CO saturs izplūdes gāzēs nepārsniegtu 0,5...1,2%.

Ja autonomā brīvgaitas sistēma nepakļaujas regulēšanai, tad ar droseļvārsta atbalstskrūvi 30 iestata pareizu atstarpi (0,04...0,05 mm) starp droseļvārsta malu un samaisīšanas kameras sienu.

Karburatoriem ДAA3-2140 (A3ЛK-2140) un ДAA3-21412 (A3ЛK-21412) degmaisījuma daudzumu brīvgaitā regulē, pagriežot ar uzgriežņu atslēgu pneimatiskā slēgvārsta 29 (5.12. zīm. f) korpusu 28. Tā kā šī karburatora brīvgaitas sistēmā ir papildu emulsijas žikers 26 un gar kvalitātes skrūves 27 galu plūstošās emulsijas daudzums nav liels, tad šo skrūvi izmanto tikai precīzākai brīvgaitas sistēmas ieregulēšanai rūpnīcā vai tehniskās apkopes stacijā (TAS), lai CO saturs izplūdes gāzēs nepārsniegtu pieļaujamo normu.

Karburatoru K-151 (ГA3-24-10) minimālajai kloķvārpstas griešanās frekvencei brīvgaitā (550...650 min⁻¹) ieregulē ar ekspluatācijas regulēšanas skrūvi 18 (5.12. zīm. a). Kvalitātes skrūvi 19 un rūpnīcas precīzās ieregulēšanas skrūvi 16 plombē ar plastmasas ieliktniem un parasti ekspluatācijas regulēšanai neizmanto.

Karburatoru K-131 (YA3) minimālajai kloķvārpstas griešanās frekvencei brīvgaitā (550...650 min⁻¹) ieregulē ar ekspluatācijas regulēšanas skrūvi 6 (sk. 5.5. zīm.), nemainot kvalitātes skrūves 8 stāvokli (skrūves 8 stāvokli izmaina tikai tad, ja CO saturs izplūdes gāzēs pārsniedz 1,5%). Pilnu regulēšanu, izmainot arī skrūves 8 stāvokli, veic šādā secībā. Vispirms ar ekspluatācijas regulēšanas skrūvi 6 iestata 550...650 min⁻¹ lielu kloķvārpstas griešanās frekvenci, iesildītam motoram darbojoties brīvgaitā. Pēc tam kvalitātes skrūvi 8 iestata tā, lai CO saturs izplūdes gāzēs būtu 0,5...1,0%. Beidzot ar skrūvi 6 atjauno sākotnējo griešanās frekvenci — 550...650 min⁻¹.

«Solex» tipa karburatoriem (ДAA3-2108, ДAA3-21081, ДAA3-21083 u. c.) ar kvantitātes skrūvi 15 (5.12. zīm. c) iestata motora kloķvārpstas griešanās frekvenci brīvgaitā 750...800 min⁻¹. Pēc tam kvalitātes skrūvi 23 ieregulē tā, lai CO saturs izplūdes gāzēs nepārsniegtu 0,5...1,2%. Beidzot ar kvantitātes skrūvi atjauno kloķvārpstas griešanās frekvenci 750...800 min⁻¹. Lai piekļūtu kvalitātes skrūvei, iepriekš jāsagrauj plastmasas ieliktnis skrūves ligzdā.

5.5.2. Degvielas līmeņa pārbaude pludiņkamerā. Karburatoram noņem vāku un kopā ar pludiņa mehānismu nostāda tā, lai vāka piestiprināšanas plakne būtu vertikāli, vai arī apgriež otrādi un izmēra attālumu A (5.12. zīm. d) no pludiņa līdz vāka piestiprināšanas plaknei (ar blīvi). Ja tas neatbilst 4. pielikumā uzrādītajam, tad pludiņa pareizo stāvokli ieregulē, izliecot vai nu pludiņa sviriņas mēlīti 4 (ДAA3, K-131 u. c.), pašu sviriņu (K-151), vai arī mainot adatvārsta sēžas stāvokli. Dažiem

karburatoriem pārbauda arī pludiņa gājienu *B*, ko regulē, izlokot sviriņas mēlīti *3* (ДАА3) vai sviriņu.

Karburatoriem K-131, K-135, K-126Б, K-126Г, K-126H u. c. pludiņkameras sienā ir skatlodziņš *16* (sk. 5.10. zīm.), caur kuru var kontrolēt degvielas limeni.

Limenim jābūt līdz karburatora korpusa izciļņiem skatlodziņa malās vai arī attālumā *L* no karburatora vāka piestiprināšanas plaknes (K-135 — 18,5...21,5 mm, K-126Г — 18,5...20,5 mm, K-126Б un K-126H — 19...21 mm).

5.5.3. Iedarbināšanas ierīču regulēšana. Karburatoriem K-131 un K-151, kā arī «Weber» un «Ozon» tipa karburatoriem ar gaisa vārsta atvēršanas pneimoierīci šīs ierīces regulēšanas skrūvi *13* (5.12. zīm. *c*) iestata tā, lai, pārvietojot ar roku stieplni *10* līdz diafragmas *14* atdurei pret šo skrūvi, atstarpe *D* starp gaisa vārsta malu un samaisīšanas kameras sienu būtu 7...7,5 mm, bet «Solex» tipa karburatoriem — 2 mm. Pilnīgi aizverot gaisa vārstu, primārās kameras droselvārstam mazliet jāatveras un starp tā malu un samaisīšanas kameras sienu jābūt atstarpei *E*. «Solex» tipa karburatoriem atstarpi *E* (1,1 mm) ieregulē ar regulēšanas skrūvi *25*.

5.6. GAISA TĪRĪTĀJI

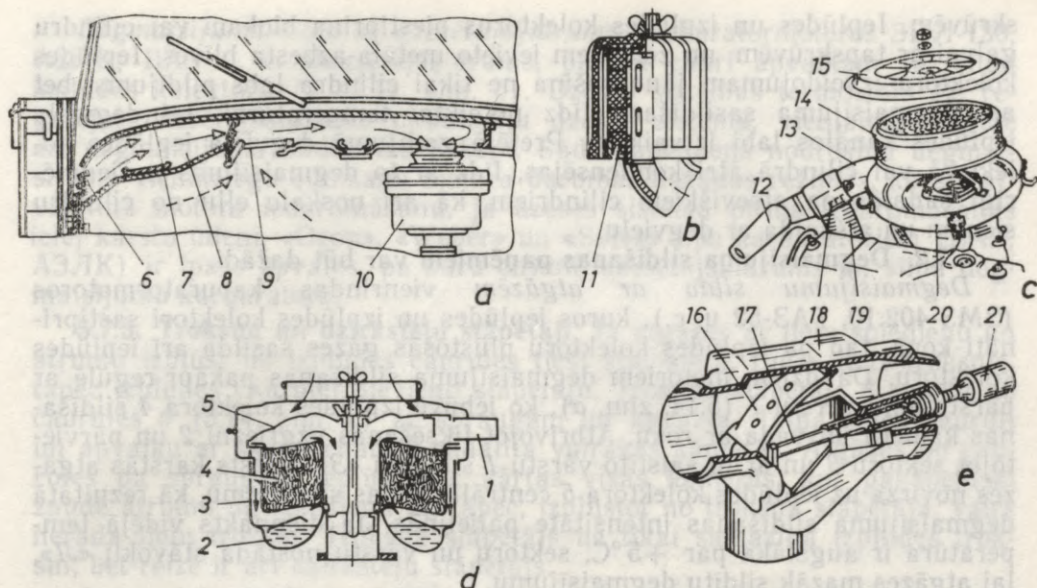
5.6.1. Gaisa tīrītāja uzdevums ir atdalīt no gaisa putekļus, jo, tiem iekļūstot cilindros un sajaucoties ar eļļu, veidojas pasta, kas pastiprināti deldē motora detaļas. Gaisu tīra ar filtrēšanas, inerces, centrālās vai kontakta paņēmieni. Lai gaisu labi attīrītu, spēkratiem uzstāda kombinēto gaisa tīrītāju, kurā apvieno vairākus minētos paņēmienus.

5.6.2. Traktoru iedarbināšanas motoru П-10УД un П-350 gaisa tīrītājam ir porains putu poliuretāna filtrelements *11* (5.13. zīm. *b*), kuru nosedz plastmasas vāks.

5.6.3. Automobiļu kombinētajā divpakāpju gaisa tīrītājā parasti gaiss vispirms attīrās slapjajā inerces tīrītājā, bet pēc tam — kontakttīrītājā un filtrējošajā tīrītājā. Gaiss pa spraugu starp korpusu *3* (5.13. zīm. *d*) un filtrelementu *4* plūst uz leju, saduras ar korpusā ielieto eļļu *2* un maina kustības virzienu. Rupjie piemaisījumi inerces ietekmē atdalās un nosēžas eļļā. Tālāk gaiss attīrās elementā *4*, kuru veido kaprona diegu (ЗИЛ-130, ЗМЗ-53, УМЗ-414.10, ЗМЗ-24) vai metāla stieplu (ГАЗ-21 u. c.) mūdzeklis.

Automobiļa ЗИЛ-130 gaisa tīrītājam *10* gaisu pievada pa kanālu *8* (5.13. zīm. *a*), kas izveidots motora pārsegā *7*. Šajā kanālā iebūvē vārstu *9*. Motoram darbojoties zemā apkārtējās vides temperatūrā, vārstu atver. Līdz ar to motora cilindros ieplūst silts gaiss no motora telpas. Turpretī vasarā gaisa vārstu aizver, lai motoram pievadītu vēsāku gaisu, kas ieplūst gaisa pievadkanālā caur motora pārsega spraugām *6*. Gaisa tīrītāju un gaisa pievadkanālu savieno viļņota gumijas caurule, kuras augšgalu pēc motora pārsega aizvēršanas atspere cieši piespiež motora pārsegam gaisa pievadkanāla atveres vietā.

5.6.4. Vienpakāpes sausajā gaisa tīrītājā gaiss tīrās, tikai plūstot cauri krokota papīra filtrelementam *14* (5.13. zīm. *c*), kas ievietots tīrītāja korpusā *20*. Savas vienkāršās uzbūves un apkalpošanas dēļ (nav jāmaina eļļa, bet jāmaina tikai filtrelements) šādu tīrītāju plaši izmanto mūsdienu automobiļos (BA3, АЗЛК u. c.). Daudzos automobiļos šim tīrītājam ir paredzēta sezonas regulēšana. Tā, piemēram, automobiļos BA3-2101, BA3-2102, BA3-2103, BA3-2121 gaisa tīrītāja korpusam ir divas gaisa



5.13. zīm. Gaisa tīrītāji:

a un *d* — ЗИЛ-130, *b* — П-350, *c* un *e* — ВА3-2108; 1, 12, 13 un 19 — caurules, 2 — eļļa, 3, 18 un 20 — korpuss, 4, 11 un 14 — filtrēlements, 5 — vāks, 6 — spraugas, 7 — motora pārsegs, 8 — kanāls, 9 un 16 — vārsti, 10 — gaisa tīrītājs, 15 — vāks, 17 — stiepnis, 21 — termospēka elements.

pievadcaurules: viena — aukstāka gaisa pievadīšanai no motora telpas augšdaļas vasaras sezonā un otra — sasildīta gaisa pievadīšanai no izplūdes kolektora rajona ziemā. Vienu vai otru pievadcauruli atver vai aizver, pārstatot gaisa tīrītāja vāku (uz vāka ir attiecīgas aizzīmes). Automaģiļos ВА3-2105, ВА3-2107, ВА3-2108, ВА3-2109 un ВА3-2110 lieto arī gaisa tīrītājus ar automātisko termoregulatoru, kurš automātiski ietur gaisa tīrītājā ieplūstošā gaisa temperatūru 25...35°C robežās. Šī termoregulatora korpusu 18 (5.13. zīm. *c*) piestiprina gaisa ieplūdes caurulei 13. Korpusā iebūvē vārstu 16 (5.13. zīm. *e*). Stiepnis 17 vārstu savieno ar termospēka elementu 21, kas atrodas gaisa plūsmā un darbojas līdzīgi cietpildījuma termostatam. Ja gaisa temperatūra ir zemāka par 25°C, termospēka elements ar stieņņa 17 un vārsta 16 starpniecību piever aukstā gaisa ieplūdes cauruli 12, bet, temperatūrai pārsniedzot 35°C, — no ieplūdes kolektora plūstošā sasilušā gaisa pievadcauruli 19. Ja gaisa temperatūra ir 25...35°C robežās, termoregulatora vārsts atrodas starpstāvoklī un nodrošina optimālo gaisa temperatūru. Daļai automobiļu ВА3, АЗЛК un ГАЗ termoregulatora vārstu atbilstoši sezonai iestata ar roku stāvoklī «Л» (лето) vai «З» (зима). Vārsta savlaicīga pārstatīšana nodrošina labāku cilindra pildījumu un pilnīgāku degmaisījuma sadegšanu, tā samazinot degvielas patēriņu un toksisko vielu daudzumu izplūdes gāzēs.

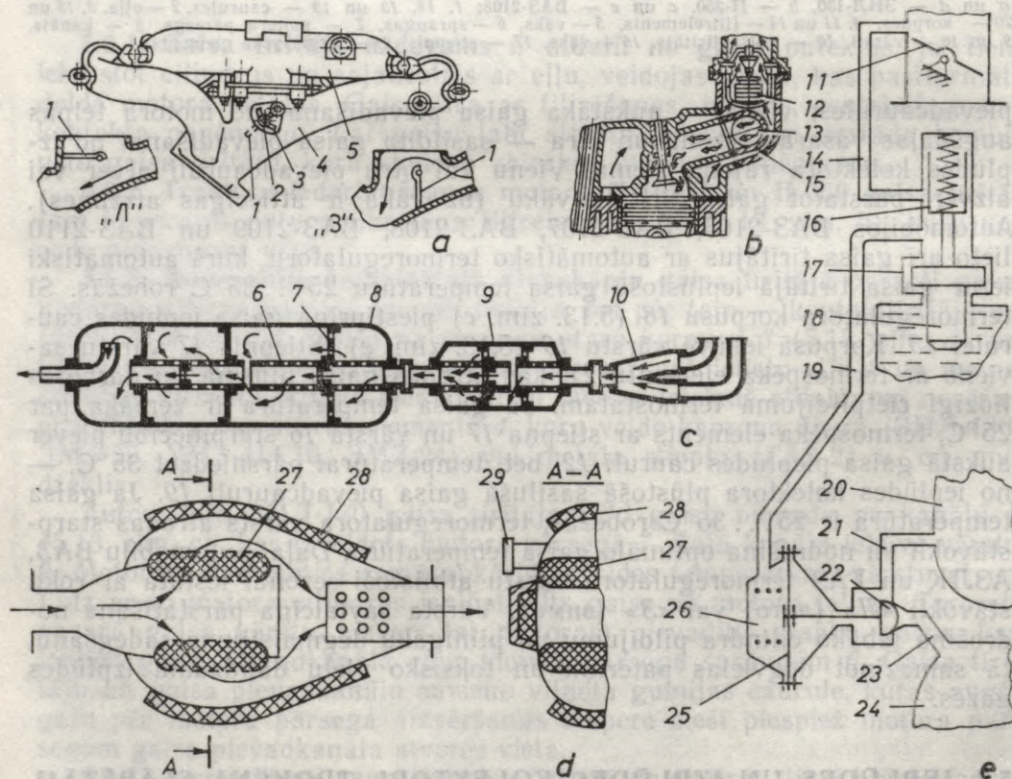
5.7. IEPLŪDES UN IZPLŪDES KOLEKTORI, TROKŠŅA SLĀPĒTĀJI, ATGĀZU NEITRALIZATORI UN ATGĀZU RECIRKULĀCIJAS IERĪCES

5.7.1. Karburatormotorā ieplūdes kolektors pievada cilindriem degmaisījumu, bet izplūdes kolektors aizvada atgāzes. Ieplūdes un izplūdes kolektoros izlej kopīgi vai arī izgatavo katru atsevišķi un sastiprina ar

skrūvēm. Ieplūdes un izplūdes kolektorus piestiprina blokam vai cilindru galvai ar tapskrūvēm un zem tiem ievieto metāla-azbesta blīves. Ieplūdes kolektora izveidojumam jānodrošina ne tikai cilindra labs pildījums, bet arī degmaisījuma sasildīšana līdz noteiktai temperatūrai, lai degviela ieplūdes kanālos labi iztvaikotu. Pretējā gadījumā degviela ieplūdes kolektorā vai cilindrā ātri kondensējas, līdz ar to degmaisījums nevienmērīgi sadalās pa atsevišķiem cilindriem, kā arī noskalo eļļu no cilindru sienām un atšķaida ar degvielu.

5.7.2. Degmaisījuma sildīšanas paņēmieni var būt dažādi.

Degmaisījumu silda ar atgāzēm vienrindas kaburatormotoros (3M3-402.10, ГАЗ-52 u. c.), kuros ieplūdes un izplūdes kolektori sastiprināti kopā, tad pa izplūdes kolektoru plūstošās gāzes silda arī ieplūdes kolektoru. Daudziem motoriem degmaisījuma sildīšanas pakāpi regulē ar pārstatāmu vārstu 1 (5.14. zīm. a), ko iebūvē izplūdes kolektora 4 sildīšanas kamerā un vada ar roku. Atbrīvojot fiksēšanas uzgriezni 2 un pārvietojot sektoru 3 un ar to saistīto vārstu 1 stāvoklī «3», vārsts karstās atgāzes novirza uz ieplūdes kolektora 5 centrālās daļas sildvirsmu, kā rezultātā degmaisījuma sildīšanas intensitāte palielinās. Ja diennakts vidējā temperatūra ir augstāka par $+5^{\circ}\text{C}$, sektoru un vārstu nostāda stāvoklī «1», lai atgāzes mazāk sildītu degmaisījumu.



5.14. zīm. Ieplūdes un izplūdes kolektori, trokšņa slāpētāji un atgāzu neitralizācijas ierīces:

a un b — ieplūdes kolektori, c — trokšņa slāpētājs (BA3), d — atgāzu neitralizators (H-32), e — atgāzu recirkulācija (3M3-402.10); 1 un 22 — vārsti, 2 — fiksēšanas uzgrieznis, 3 — sektors, 4 un 24 izplūdes kolektori, 5, 13 un 20 — ieplūdes kolektori, 6 — caurule, 7 — šķērssiens, 8 un 9 — trokšņa slāpētāji, 10 — izplūdes caurule, 11 — droselvārsts, 12 — termostats, 14 un 19 — cauruļvadi, 15 — apvalks, 16 — virzulis, 17 — termoregulators, 18 — termospēka elements, 21 un 23 — kanāli, 25 — diafragma, 26 — pneimokamera, 27 — reaktors, 28 — termoizolācijas pārklājums, 29 — aizgrieznis.

Degmaisījumu silda ar dzesētājšķidrumu karburatormotoros ЗИЛ-130, АЗЛК, ВАЗ u. c. Dzesētājšķidrums, plūstot cauri apvalkam 15, silda iekšējās kolektoru 13 (5.14. zīm. b). Dzeses sistēmas termostats 12, regulējot dzesētājšķidruma cirkulāciju dzeses sistēmā, vienlaicīgi regulē arī degmaisījuma sildīšanas pakāpi. Šāds paņēmieni nodrošina degmaisījuma vienmērīgu sildīšanu motora darbības dažādos režīmos, kā arī atvieglo motora iedarbināšanu, ja dzeses sistēmā pirms iedarbināšanas ielej karstu ūdeni. «Ozon», «Weber» un «Solex» tipa karburatoriem (ВАЗ, АЗЛК) ir īpašs apvalks, pa kuru cirkulē dzesētājšķidrums un silda degmaisījumu karburatorā.

5.7.3. Trokšņa un dzirksteļu slāpētāji. Ja atgāzes ar lielu spiedienu un ātrumu izplūst no izplūdes caurules tieši atmosfērā, rodas liels troksnis, tāpēc izplūdes caurulei pievieno slāpētāju. Trokšņa slāpētājs 8 sastāv no caurules 6 (5.14. zīm. c) ar spraugām un apvalka. Telpa starp cauruli un apvalku ar šķērssienu 7 sadalīta vairākās kamerās. Atgāzes no caurules pa spraugām ieplūst pēc kārtas visās kamerās, kur pakāpeniski zaudē ātrumu un spiedienu un tāpēc, izplūstot no trokšņa slāpētāja, vairs nerada lielu troksni. Trokšņa slāpētājs ne tikai samazina izplūdes troksni, bet reizē ir arī dzirksteļu slāpētājs.

Automobiļu ВАЗ un АЗЛК trokšņa slāpēšanas sistēmā bez galvenā aizmugures trokšņa slāpētāja 8 ietilpst arī vēl papildu trokšņa slāpētājs 9, kurā notiek gāzu iepriekšējā izplešanās un līdz ar to palielinās visas sistēmas efektivitāte.

5.7.4. Atgāzu toksiskums. Atgāzes satur ne tikai degvielas pilnīgas sadedzes produktus, bet arī toksiskos (organismam kaitīgos) komponentus; oglekļa oksīdu CO, slāpekļa pentoksīdu N₂O₅, ogļūdeņražus C_nH_m, aldehīdus, sēra anhidrīdu, tetraetilsvinu, kvēpus u. c. Toksisko komponentu daudzums atgāzēs atkarīgs no motora konstrukcijas, degvielas markas, degmaisījuma sagatavošanas kvalitātes, aizdedzes apsteidzes leņķa, sadedzes procesa norises, kā arī motora darbības režīma, tehniskā stāvokļa un citiem faktoriem. Oglekļa oksīda daudzums atgāzēs sevišķi palielinās, motoram strādājot maksimālās slodzes režīmā un brīvgaitā ar minimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci, kad karburators sagatavo patrekinātu degmaisījumu ($\alpha=0,8 \dots 1,0$) un cilindros degviela sadeg nepilnīgi.

Atgāzu toksiskie komponenti, kā arī motora kartera gāzes un benzīna tvaiki, kas izplūst no benzīna tvertnes un karburatora, piesārņo atmosfēru. Sevišķi bīstami apstākļi veidojas pilsētās, kur ir liela automobiļu koncentrācija un kur tie brauc ar mainīgu režīmu. Pilsētā ap 30% no visa darbības laika motors strādā brīvgaitā vai mazas slodzes režīmā.

Lai samazinātu apkārtējās vides piesārņošanu, Valsts standarts (VS 17.22.03—87) nosaka, ka izgatavotājrūpnīcai jānodrošina, lai izgatavotajam automobilim oglekļa oksīda CO daudzums atgāzēs, motoram strādājot brīvgaitā ar minimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci, nepārsniegtu 1,5%, bet, strādājot brīvgaitā ar palielinātu griešanās frekvenci, — 2%. Eksploatācijā esošiem automobiļiem neatkarīgi no izlaides gada, motoram strādājot brīvgaitā ar minimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci, CO saturs atgāzēs nedrīkst pārsniegt 3%.

Toksisko ogļūdeņražu daudzums motoriem ar četriem un mazāk cilindriem nedrīkst pārsniegt 1200 milj. miljonās daļas (milj.⁻¹) no atgāzu daudzuma, motoram strādājot brīvgaitā ar minimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci, un 600 milj.⁻¹ —, strādājot ar palielinātu griešanās frekvenci. Motoriem, kuru cilindru skaits ir vairāk par četriem, šīs normas palielinātas attiecīgi līdz 3000 milj.⁻¹ un 1000 milj.⁻¹.

Lai šīs normas ieturētu, nepieciešama motora mehānismu un sistēmu (sevišķi barošanas un aizdedzes sistēmu) rūpīga un savlaicīga regulēšana un kopšana.

Lai arvien vairāk samazinātu toksisko vielu izdalīšanos atmosfērā, pilnveido motora konstrukciju, konstruē un ievieš automobiļos toksisko vielu neitralizatorus, atgāzu recirkulācijas ierīces, paplašina dīzeļautomobiļu, gāzbalonu automobiļu un elektromobiļu ražošanu, konstruē un izmēģina jauna tipa motorus (piemēram, liesmkameras, ūdeņraža) ar mazāk toksisku vai pat beztoksisku darbību [5].

5.7.5. Atgāzu neitralizatori samazina atgāzu toksiskumu un vienlaicīgi ir arī trokšņa slāpētāji.

Katalītiskā neitralizatora galvenā sastāvdaļa ir lodīšu, stienīšu vai režģu kasete — reaktors 27 (5.14. zīm. d), caur kuru plūst atgāzes. Reaktora lodītes (granulas) gatavo no keramikas vai alumīnija sakausējuma, ko pārklāj ar plānu (4 μm) platīna vai pallādija kārtiņu. Lieto arī lētākus, bet mazāk efektīvus katalizatorus no dzelzs, vara, hroma, kobalta vai citu metālu oksīdiem. Atgāzēm saskaroties ar sakarsušajiem katalizatoriem, reaktorā noris toksiskās tvana gāzes (CO), toksisko ogļūdeņražu (C_nH_m), slāpekļa oksīdu (NO un NO₂), kā arī aldehīdu pēdēgšana līdz nekaitīgiem produktiem (CO₂, H₂O, NO₃ u. c.).

Neitralizācijas process sākas, kad katalizatora temperatūra sasniedz 150...300 °C, bet vispilnīgāk noris 500...600 °C temperatūrā. Modernākos neitralizatoros optimālo katalizatora temperatūru regulē, pievadot papildu gaisa daudzumu un lietojot elektronisko vadības sistēmu. Katalītisko neitralizatoru darbmūžu ievērojami samazina etilēta benzīna lietošana, jo tetraetilsvins nosēžas uz katalizatora lodīšu virsmas un dezaktivizē to jau pēc 200 darba stundām.

Dimitrovgradas autoagregātu rūpnīca izgatavo katalītiskos neitralizatorus H-13 autoiekrāvējiem (40917, 40926 un 4022M), kuri strādā telpās; H-32 — autobusiem ЛА3-677М un ЛА3-695Н; H-31Б un H-38А — karjeru pašizgāzējiem БелА3-75102.

Katalītiskajā neitralizatorā H-32 (5.14. zīm. d) par katalizatoru lieto platīna-alumīnija granulas (ШПІК-0,5 vai ШПІАК-05). Ja degmaisījuma gaisa pāruma koeficients $\alpha = 1 \dots 1,05$ un katalizatora temperatūra 300 °C, tad šis neitralizators neitralizē vismaz 85% CO un vismaz 75% indīgo ogļūdeņražu. Katalizatora pieļaujamā augstākā darba temperatūra ir 800 °C. Uzpildīta neitralizatora masa — 22 kg. Kopējais darba resurss — 220 000 km nobraukums, katalizatora granulas nomainot ik pēc 60 000...70 000 km nobraukuma. Granulas nomaina caur urbumu, kuru noslēdz aizgrieznis 29. Katalizatora korpuss no ārpuses pārklāts ar skaņas un termoizolācijas pārklājumu 28.

5.7.6. Atgāzu recirkulācijas ierīces lieto, lai ievērojami samazinātu toksiskos slāpekļa savienojumus atgāzēs, novadot daļu atgāzu pa kanāliem 23 un 21 (5.14. zīm. e) no izplūdes kolektora 24 uz ieplūdes kolektoru 20 un tālāk uz cilindriem (3М3-402.10). Recirkulējamo atgāzu daudzumu regulē atbilstoši motora slodzei un temperatūrai. Šim nolūkam kalpo vārsts 22, kura kāts piestiprināts pneimokameras diafragmai 25. Pneimokameru 26 cauruļvads 19 savieno ar termoregulatoru 17 un cauruļvads 14 — tālāk ar karburatora samaisīšanas kameru virs droseļvārsta 11.

Neiesildītam motoram termoregulatora virzulis 16 cauruļvadu 14 noslēdz, neļaujot pneimokamerā rasties retinājumam. Tāpēc vārsts 22 ir aizvērts un atgāzu recirkulācija nenotiek. Kad motors sasniedz normālo temperatūru, termoregulatora termospēka elements 18, ko apskalo dzesētājšķidrums un kas darbojas līdzīgi cietpildījuma termostatam, pārvieto

virzuli 16, savienojot cauruļvadu 19 ar cauruļvadu 14. Bet, tā kā cauruļvads 14 savienots ar karburatora samaisīšanas kameru virs droseļvārsta, tad, motoram darbojoties brīvgaitā, retinājums cauruļvadā nerodas un atgāzu recirkulācija nenotiek. Sajā motora darbības režīmā atgāzu recirkulācijai nav arī lielas nozīmes, jo slāpekļa oksīda saturs atgāzēs ir neliels.

Atverot droseļvārstu, cauruļvadus 14 un 19 un līdz ar to arī pneimokamerā 26 rodas retinājums. Tāpēc diafragma izliecas pa kreisi, ar kātu atver recirkulācijas vārstu 22 un sākas atgāzu recirkulācija. Palielinot droseļvārsta atvērumu, palielinās arī retinājums pneimokamerā, vārsta 22 atvērumums un līdz ar to arī atgāzu recirkulācijas pakāpe.

Maksimālā atgāzu recirkulācija, kad uz ieplūdes kolektoru tiek atsūkti 10...15% no atgāzēm, notiek motora vidēju slodžu un paātrinājumu režīmā, bet, slodzei turpinot pieaugt, vārsts 22 sāk atkal pakāpeniski aizvērties un pilnas motora slodzes režīmā recirkulācija vairs nenotiek, lai nezustu motora jauda.

5.8. KARBURATORMOTORA BAROŠANAS SISTĒMAS KOPŠANA

Karburatormotora barošanas sistēmas kopšanā ietilpst barošanas sistēmas agregātu periodiska notīrīšana no ārpuses un sistēmas hermētiskuma pārbaude (maiņas TA), nosēdumu izlaišana no filtriem (TA-1), degvielas filtru, kā arī degvielas sūkņa nosēdtrauka un filtrelementu skalošana (TA-2), degvielas tvertnes skalošana (SA), degvielas vadu izpūšana (SA), karburatora tīrīšana un regulēšana (SA), kā arī gaisa tīrītāja un trokšņa slāpētāja tīrīšana.

Kombinētajam gaisa tīrītājam nomaina eļļu (TA-1) un mazgā petrolejā filtrelementus. Svaigu eļļu iepilda līdz tīrītāja korpusa aizzīmei vai līdz eļļas nomierinātājam. Sausajiem gaisa tīrītājiem (АЗЛК, ГАЗ-24-10, БАЗ u. c.) pēc 10 000 km nobraukuma nomaina papīra filtrelementu. Veicot SA, gaisa tīrītāja vārstu vai tīrītāja vāku (БАЗ, АЗЛК, ГАЗ-24-10) nostāda sezonai atbilstošā stāvoklī.

Karburatoru izjauc (SA) un tā detaļas rūpīgi mazgā benzīnā, acetona vai benzolā. Pēc tam visus smidzinātājus, žiklerus un korpusa kanālus izpūš ar saspiestu gaisu. Jāievēro, ka žikleru tīrīšanai nedrīkst lietot metāla priekšmetus. Pirms karburatora samontēšanas pārbauda un ieregulē pludiņa stāvokli, lai nodrošinātu degvielas pareizo līmeni karburatorā (sk. 5.5.2.). Pēc karburatora samontēšanas regulē iedarbināšanas ierīces (sk. 5.5.3.), bet pēc karburatora uzstādīšanas uz motora — kloķvārpstas minimālo griešanās frekvenci brīvgaitā (sk. 5.5.1.).

5.9. GĀZMOTORA BAROŠANAS SISTĒMA

5.9.1. Deggāzes. Gāzmotoros par degvielu izmanto dabasgāzi vai mākslīgi iegūtās gāzes. Gāzes glabā speciālos balonos stipri saspiebtā vai sašķidrīnātā stāvoklī. Saspiežamās gāzes ir dabasgāze, krekīngāze un koksas gāze, bet sašķidrīnātās gāzes — etāns, propāns, butāns u. c., kuras iegūst naftas pārstrādes procesā. Propānam siltumspēja ir 45 852,6 kJ/kg, butānam — 45 431 kJ/kg, dabasgāzei — 3217,6 kJ/m³ (dabasgāzes sastāvā ir 94...99% metāna).

Cetraktu astoņcilindru gāzmotori ЗИЛ-138 (uzstāda automobiļiem ЗИЛ-138, ЗИЛ-431810, ЗИЛ-441510, ЗИЛ-ММЗ-45023), ЗИЛ-138Я2

(ЛАЗ-695П), ЗИЛ-375Г (ЛиАЗ-677), ЗМЗ-53-07 (ГАЗ-53-07), kā arī četraktu sešcilindru gāzmotori ГАЗ-52-07 (ГАЗ-52-07) un ГАЗ-52-08 (ГАЗ-52-08 un ГАЗ-52-09) darbojas ar sašķidrīnātu butāna un propāna maisījumu. Saskaņā ar valsts standartu VS 20448—80 ražo šo gāzu maisījuma ziemas marku СПБТЗ un vasaras marku СПБТЛ, kuras atšķiras galvenokārt ar propāna un butāna procentuālo saturu (ziemas maisījumā propāna vairāk).

Četraktu astoņcilindru gāzmotori ЗИЛ-138А (ЗИЛ-138А, ЗИЛ-138АГ, ЗИЛ-ММЗ-45054) un ЗМЗ-53-27 (ГАЗ-53-27), чetraktu sešcilindru gāzmotori ГАЗ-52-27 (ГАЗ-52-27, ГАЗ-52-28), kā arī чetraktu чetrcilindru gāzmotori ЗМЗ-24-17 (ГАЗ-24-17) darbojas ar saspiestu dabasgāzi.

Saskaņā ar tehniskajiem noteikumiem ТН 51166—83 automobiļu gāzes uzpildīšanas kompresoru stacijām piegādā А un Б markas dabasgāzi. Tās nedaudz atšķiras ar blīvumu un siltumspēju, atbilstoši metāna un slāpekļa saturam gāzē.

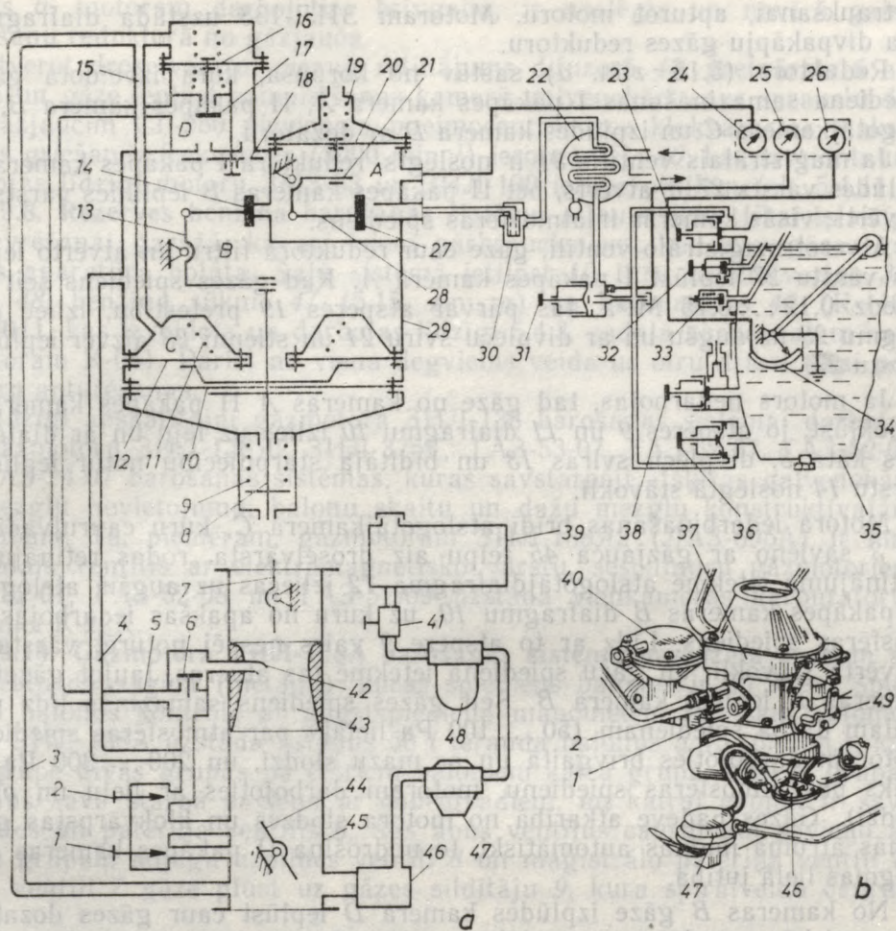
Gāzu un gaisa maisījuma siltumspēja ir mazāka nekā benzīna un gaisa maisījuma siltumspēja. Tāpēc, pārejot no benzīna uz propāna un butāna maisījumu, motora jauda samazinās par 5...10%, bet, pārejot uz dabasgāzi (metānu), — par 15...20%. Pārkārtojot benzīnmotoru par gāzmotoru, jaudas samazināšanos parasti novērš, palielinot kompresijas pakāpi. Tā, piemēram, izveidojot uz benzīnmotora ЗИЛ-130 bāzes gāzmotoru ЗИЛ-138, kompresijas pakāpe paaugstināta no 6,5 uz 8,0. Tas panākts, izmainot degkammeras augstumu cilindru galvā.

Gāzes un gaisa maisījums motora cilindros sadeg pilnīgāk nekā benzīna un gaisa maisījums, tāpēc atgāzes satur mazāk toksisko vielu. Samazinās arī eļļas atšķaidīšana, piededžu veidošanās cilindros, kā arī detaļu izdilums, iedarbinot aukstu motoru. Gāze, sevišķi dabasgāze, ir ievērojami lētāka par benzīnu. Minēto priekšrocību dēļ gāzmotoru (gāzbalonu) automobiļus lieto arvien vairāk, kaut gan tiem ir mazāka kravnesība, tie ir ugunsnedrošāki nekā benzīnmotoru automobiļi un to apkalpošanai nepieciešams izbūvēt gāzbalonu uzpildīšanas staciju tīklu.

5.9.2. Gāzmotora ЗИЛ-138 barošanas sistēmas shēma parādīta 5.15. zīmējumā. Propāna un butāna maisījums no tvertnes 35 caur patēriņa ventīļiem 23 un 36 un maģistrālo ventīli 31 plūst uz šķidrā maisījuma iztvaicētāju 22 un tālāk caur gāzes filtru 30 uz divpakāpju gāzes reduktoru 29, kas gāzes spiedienu samazina līdz vajadzīgajam darba spiedienam. Pēc tam gāze ieplūst gāzjaucī 45, kur sajaucas noteiktā proporcijā ar gaisu un tālāk nonāk cilindros. Motoram ЗИЛ-138 ir rezerves barošanas sistēma motora darbināšanai ar benzīnu.

Šķidrās gāzes daudzumu balonā automobiļa vadītājs kontrolē ar elektrisko līmeņrādi 26, gāzes spiedienu maģistrālajā ventīlī 31 — ar manometru 25, bet spiedienu reduktora kamerā А — ar manometru 24.

5.9.3. Gāzes balonos uzglabā gāzi. Gāzbalonu automobiļa ЗИЛ-138 barošanas sistēmā ietilpst viens tērauda balons 35 (5.15. zīm. a) ar 250 l ietilpību (gāzbalonu pašizgāzējam ЗИЛ-ММЗ-45023 un segvilcējam ЗИЛ-138В 1 ir divi baloni ar 130,5 l ietilpību katrs). Propāna un butāna maisījums balonā daļēji atrodas šķidrā, bet daļēji gāzveida stāvoklī ar spiedienu līdz 1,6 МПа. Šķidro propāna un butāna maisījumu balonā iepilda caur iepildīšanas ventīli 38, pievienojot tā uzgalim iepildīšanas šļūteni un ar rokratu atverot ieplūdes vārstu. Iepildīšanu turpina tik ilgi, kamēr no atvērtā kontroles ventīļa 32 šķidrā maisījums sāk tecēt šim ventīlim pievienotā šļūtenē ar skatlodziņu. Braukšanas laikā šķidrā maisījuma daudzumu balonā kontrolē ar elektrisko līmeņrādi, kura reostatu 34 ievieto tvertnē, bet rādītāju 26 novieto uz kontrolmēraparātu paneļa.



5.15. zīm. Gāzmotora ЗИЛ-138 barošanas sistēma:

a — shēma, *b* — gāzjaucis (ГГ-250); 1, 2 un 49 — regulēšanas skrūves, 3, 4 un 5 — caurļvadi, 6 — pretvārsts, 7 — gaisa vārsts, 8 — kāts, 9, 11 un 19 — atsperes, 10, 12, 16 un 20 — diafragmas, 13 un 21 — sviras, 14, 17 un 27 — reduktora vārsti, 15 — kanāls, 18 — regulēšanas paplākšne, 22 — gāzes iztvaicētājs, 23, 31, 32, 36 un 38 — ventiļi, 24, 25 — manometri, 26 — limeprādis, 28 — stiepnis, 29 — reduktors, 30, 40 un 48 — filtri, 33 — drošības vārsts, 34 — reostats, 35 — balons, 37 un 45 — gāzjaucī, 39 — tvertne, 41 — krāns, 42 — sprausla, 43 — difuzors, 44 — droseļvārsts, 46 — karburators, 47 — sūknis.

Šķidrās maisījums izplūst no balona caur patēriņa ventili 36, bet gāzveida maisījums caur patēriņa ventili 23. Drošības vārsts 33 neļauj gāzveida maisījuma spiedienam tvertnē pārsniegt 1,6 MPa.

5.9.4. Iztvaicētājā 22 notiek šķidrā propāna un butāna maisījuma pārvēršana tvaikveida stāvoklī, plūstot tam cauri zigzagveida kanāliem. Kanālus izveido iztvaicētāja alumīnija korpusā un apsilda ar sakarsušo motora dzesētājšķidrumsu, kas plūst caur iztvaicētāja apvalku. Iztvaicētājam ir krāns kondensāta izlaišanai.

5.9.5. Gāzes filtri attīra gāzi no sveķvielām un no mehāniskiem piemaisījumiem. Gāzmotoram ЗИЛ-138 ir divi gāzes filtri: maģistrālais filtrs 30 ar filca filtrelementu un reduktora filtrs (attēlā nav redzams) ar sieta filtrelementu.

5.9.6. Gāzes reduktors paredzēts gāzes spiediena pakāpeniskai samazināšanai un automātiskai gāzes padeves regulēšanai atkarībā no motora slodzes un kloķvārpstas griešanās frekvences, kā arī gāzes padeves

pārtraukšanai, apturot motoru. Motoram ЗИЛ-138 uzstāda diafragmas tipa divpakāpju gāzes reduktoru.

Reduktors (5.15. zīm. a) sastāv no korpusa, kurā izveidota gāzes spiediena samazināšanas I pakāpes kamera A, II pakāpes kamera B, atslogotājkamera C un izplūdes kamera D ar dozatoru.

Ja maģistrālais ventilis 31 ir noslēgts, reduktora I pakāpes kameras A ieplūdes vārsts 27 ir atvērts, bet II pakāpes kameras B ieplūdes vārsts 14 aizvērts, visās kamerās ir atmosfēras spiediens.

Atverot maģistrālo ventili, gāze caur reduktora filtru un atvērtu ieplūdes vārstu 27 ieplūst I pakāpes kamerā A. Kad gāzes spiediens šeit sasniedz 0,12...0,15 MPa, tas pārvar atsperes 19 pretestību, izliec diafragmu 20 uz augšu un ar divplecu sviru 21 un stiepnī 28 aizver ieplūdes vārstu 27.

Ja motors nedarbojas, tad gāze no kameras A II pakāpes kamerā B nenokļūst, jo atsperes 9 un 11 diafragmu 10 izliec uz leju un ar diafragmas kāta 8, divplecu sviras 13 un bidītāja starpniecību notur ieplūdes vārstu 14 noslēgtā stāvoklī.

Motora iedarbināšanas brīdī atslogotājkamerā C, kuru cauruļvadi 15 un 3 savieno ar gāzjauča 45 telpu aiz droseļvārsta, rodas retinājums. Retinājuma ietekmē atslogotājdiafragma 12 izliecas uz augšu, atslogojot II pakāpes kameras B diafragmu 10, uz kuru no apakšas iedarbojas atmosfēras spiediens. Līdz ar to atsperes 9 vairs nespēj noturēt vārstu 14 aizvērtā stāvoklī, un gāzu spiediena ietekmē tas atveras, ļaujot gāzei no kameras A ieplūst kamerā B. Šeit gāzes spiediens samazinās līdz normālam darba spiedienam (50...100 Pa lielāks par atmosfēras spiedienu, motoram darbojoties brīvgaitā un ar mazu slodzi, un 200...300 Pa zemāks par atmosfēras spiedienu, motoram darbojoties ar lielu un pilnu slodzi). Gāzes padeve atkarībā no motora slodzes un kloķvārpstas griešanās ātruma mainās automātiski, to nodrošina II pakāpes kameras diafragmas lielā jutība.

No kameras B gāze izplūdes kamerā D ieplūst caur gāzes dozatora ekonomiskās regulēšanas paplāksnes 18 urbumu, kura caurlaides spēja atbilst ekonomiskam maisījuma sastāvam motora nepilnas slodzes režīmā, No izplūdes kameras gāze pa cauruļvadu 5 aizplūst uz gāzjauci 45.

Motoram darbojoties ar lielu slodzi, atsperes atver ekonomāizera vārstu 17 un gāze no kameras B uz kameru D var izplūst arī caur dozatora jaudas regulēšanas paplāksnes 18 urbumu un atvērtu ekonomāizera vārstu, bagātinot maisījumu un dodot iespēju sasniegt pilnu motora jaudu. Motoram darbojoties brīvgaitā un ar mazu un vidēju slodzi, telpā virs diafragmas 16 rodas retinājums, jo cauruļvads 3 šo telpu saista ar gāzjauča samaisīšanas kameru aiz pievērtā droseļvārsta. Tāpēc diafragma 16 ir izliekta uz augšu un atsperes ekonomāizera vārstu aizver.

5.9.7. Gāzjaucis 45 sagatavo gāzes un gaisa maisījumu. Motoram ЗИЛ-138 uzstāda dubulto gāzjauci CF-250 ar divām samaisīšanas kamerām, kuras darbojas identiski un vienlaicīgi (5.15. zīm. a dotajā shēmā parādīta tikai viena kamera). Katrai kamerai ir atsevišķs gaisa vārsts 7 un droseļvārsts 44, bet kopīgs pretvārsts 6 un brīvgaitas regulēšanas skrūves 1, 2 un 49.

Motoram darbojoties brīvgaitā, kad droseļvārsts ir pievērts, gāze no reduktora kameras B uz gāzjauci aizplūst pa cauruļvadu 4, bet no reduktora izplūdes kameras D — pa cauruļvadu 5. Gāzjauča samaisīšanas kamerā gāze ieplūst pa urbumiem aiz pievērtā droseļvārsta. Gāzes un gaisa maisījuma sastāvu var regulēt ar kvalitātes skrūvēm 1 un 2. Pret-

vārsts 6, motoram darbojoties brīvgaitā, ir noslēgts un novērš gaisa iekļūšanu reduktorā no gāzjauča.

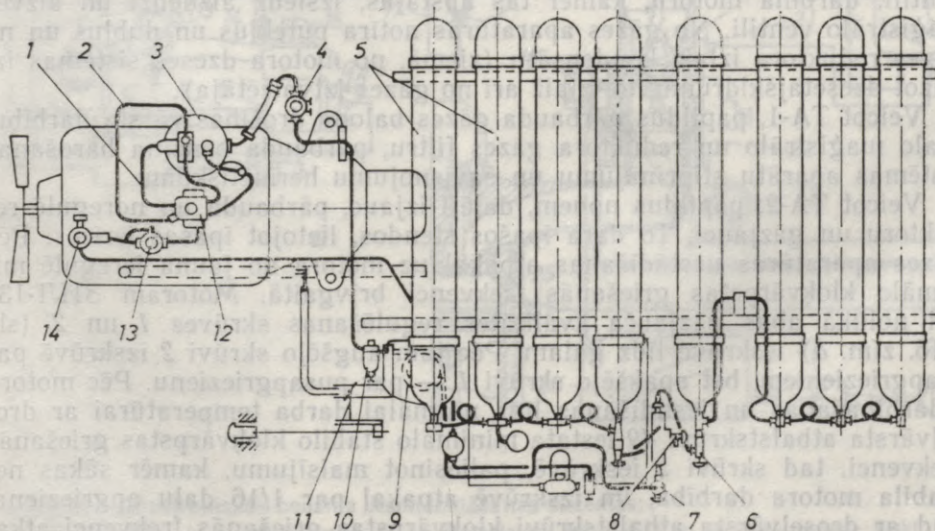
Atverot drošvārstu, pieaug retinājums difuzorā 43, pretvārsts 6 atveras un gāze ieplūst samaisīšanas kamerā galvenokārt caur sprauslu 42.

Gāzjaucim ГГ-250 pievienots pneimocentrēdzes kloķvārpstas maksimālās griešanās frekvences (3000 min^{-1}) ierobežotājs 40, kas izveidots un darbojas līdzīgi motoru ЗМЗ-53 un ЗИЛ-130 ierobežotājiem (sk. 5.4.11.).

5.9.8. Rezerves benzīna barošanas sistēmu atļauts lietot tikai īslaicīgi manevrēšanai garāžā, kā arī īsiem pārbraucieniem, kad nav gāzes vai gāzes aparātūra bojāta. Šajā sistēmā ietilpst 10 litru benzīntvertne 39, filtrs 48, benzīna sūknis 47 (5.15. zīm. a) un karburators 46 (K-112-1107011, kas izveidots un darbojas līdzīgi 5.4.3. sadaļā apskatītajam karburatoram K-06). Pāriet no viena degvielas veida uz otru drikst tikai pēc motora apturēšanas.

Līdzīgi apskatītajai gāzmotora ЗИЛ-138 barošanas sistēmai darbojas arī gāzmotoru ЗИЛ-138Я2, ЗИЛ-375Г, ГАЗ-53-07, ГАЗ-52-07, ГАЗ-52-08 un ГАЗ-24-07 barošanas sistēmas, kuras savstarpēji atšķiras galvenokārt ar mezglu novietojumu, balonu skaitu un dažu mezglu konstruktīvajām īpatnībām. Tā, piemēram, gāzmotoram ЗИЛ-138Я2 (ЛАЗ-695А) ir maģistrālais ventīlis ar elektromagnētisko vārstu, sešcilindru gāzmotoriem ГАЗ-52-07, ГАЗ-52-08 un ГАЗ-52-09 uzstāda vienkameras karburatoru-gāzjauci K-22K.

5.9.10. Gāzmotora ЗИЛ-138А barošanas sistēma paredzēta darbam ar saspīestu dabasgāzi (metānu), kuras spiediens balonos ir 20 MPa. Spiedienu balonos kontrolē ar augstspiediena manometru. Pavisam automobilim ЗИЛ-138А uzstāda astoņus 50 l tērauda balonus 5 (5.16. zīm.), kurus grupē divās grupās pa četriem baloniem katrā grupā. Katras grupas balonus savā starpā savieno ar cauruļvadiem, un katrai grupai ir savs uzpildes un patēriņa ventīlis 6. Šos abus ventīļus cauruļvadi savieno ar abām grupām kopīgu uzpildes ventīli 8 un maģistrālo patēriņa ventīli 7. Caur ventīli 7 gāze plūst uz gāzes sildītāju 9, kura spirālveida cauruli



5.16. zīm. Gāzmotora ЗИЛ-138А barošanas shēma:

1 un 2 — cauruļvadi, 3 — zemspiediena reduktors, 4 un 13 — elektromagnētiskie vārsti, 5 — gāzes baloni, 6, 7 un 8 — ventīļi, 9 — gāzes sildītājs, 10 — augstspiediena reduktors, 11 — aizvars, 12 — karburators-gāzjaucis, 14 — benzīna sūknis.

silda motora izplūdes gāzes. Plūstot caur to, gāze sasilst, un tiek novērsta ūdens tvaiku kondensēšanās.

Sildīšanas pakāpi var regulēt ar aizvaru 11. (Modernizētajos ЗИЛ un ГАЗ markas gāzmotoros gāze sasilst, plūstot caur augstspiediena reduktoru, kuru apsilda ar motora dzesētājšķidrumu.) Tālāk gāze ieplūst vienpakāpes augstspiediena reduktorā 10, kurš gāzes spiedienu no 20 MPa samazina līdz 0,95... 1,1 MPa. Reduktoram ir drošības vārsts, kuru ieregulē 1,6 MPa lielam atvēršanās spiedienam.

Reduktoram pievieno arī devēju, kurš, spiedienam balonos samazinoties zem 0,95 MPa, augstspiediena manometra korpusā ieslēdz kontrolspuldzi, lai brīdinātu automobiļa vadītāju, ka ar balonos palikušo gāzes daudzumu var nobraukt vēl 10... 12 km. No augstspiediena reduktora gāze plūst uz elektromagnētisko vārstu 4, kas atveras, ieslēdzot aizdedzi. Caur šo vārstu un gāzes filtru gāze tālāk ieplūst divpakāpju zemspiediena reduktorā 3, kura uzbūve un darbība analoga gāzmotora ЗИЛ-138 reduktora uzbūvei un darbībai (sk. 5.9.6.). Pirmajā reduktora pakāpē gāzes spiediens samazinās līdz 0,2... 0,22 MPa.

Gāzmotoram ЗИЛ-138A uzstāda divkameru karburatoru-gāzjauci 12 (K-91). Rezerves benzīna barošanas sistēma atšķiras no motora ЗИЛ-130 barošanas sistēmas ar to, ka starp benzīna sūkni 14 un karburatoru-gāzjauci ir elektromagnētiskais vārsts-filters 13, kurš, izslēdzot aizdedzi, pārtrauc benzīna padevi uz karburatoru. Motoru darbinot ar gāzi, vārstu noslēdz ar rokas pārslēgu.

5.9.11. Gāzmotora barošanas sistēmas kopšana. Ikdienas apkopē jāpārbauda gāzes balonu un pārējo aparātu stiprinājums un savienojumu hermētiskums. Gāzes noplūdi var konstatēt pēc raksturīgas smakas vai skaņas, pēc sarmas veidošanās noplūdes vietā, pēc gāzes burbuļu parādīšanās, ja aizdomīgo vietu noziež ar eļļu vai ziepjūdeni, kā arī pēc spiediena krišanās sistēmā. Gāzes noplūde nekavējoties jānovērš un, ja tas tūlīt nav iespējams, automobilis jāaizvelk nomaļā vietā, tālu no uguns un cilvēkiem, un gāze no baloniem jāizlaiž.

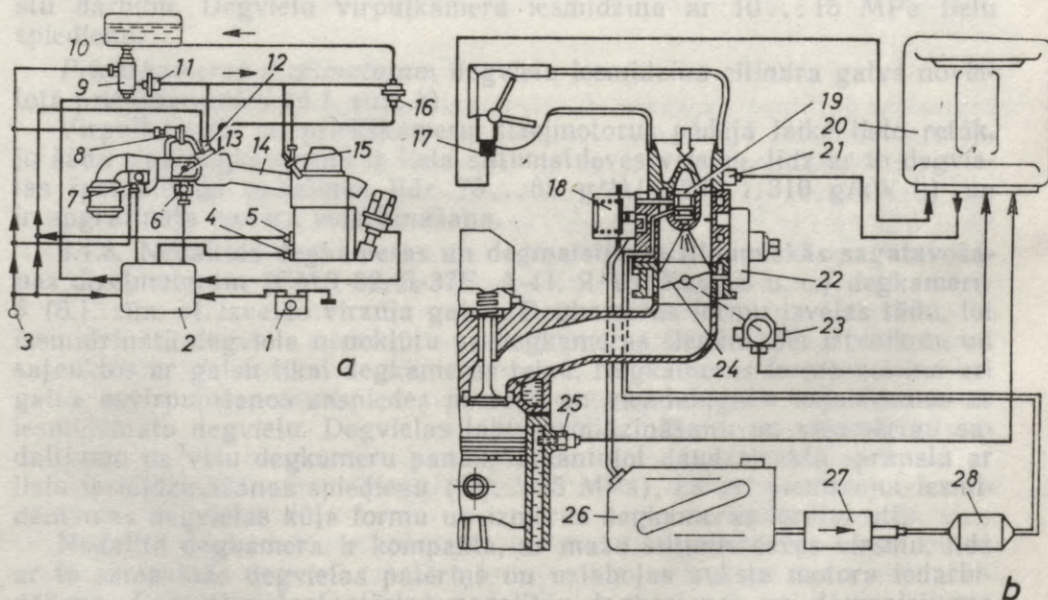
Pēc automobiļa novietošanas stāvvietā aizver gāzes balona patēriņa ventili, darbina motoru, kamēr tas apstājas, izslēdz aizdedzi un aizver maģistrālo ventili. No gāzes aparatūras notīra puteļus un dubļus un no gāzes reduktora izlaiž kondensātu (ziemā, no motora dzesēšanas sistēmas izlaižot dzesētājšķidrumu, to izlaiž arī no gāzes iztvaicētāja).

Veicot TA-1, papildus pārbauda gāzes balona drošības vārsta darbību, skalo maģistrālo un reduktora gāzes filtru, pārbauda benzīna barošanas sistēmas aparātu stiprinājumu un savienojumu hermētiskumu.

Veicot TA-2, papildus noņem, daļēji izjauc, pārbauda un noregulē reduktoru un gāzjauci. To dara īpašos stendos, lietojot īpašas ierīces. Pēc gāzes aparatūras uzstādīšanas atpakaļ uz motora no jauna ieregulē minimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci brīvgaitā. Motoram ЗИЛ-138 šai nolūkā abas gāzjauča kvalitātes regulēšanas skrūves 1 un 2 (sk. 5.15. zīm. a) ieskrūvē līdz galam. Pēc tam augšējo skrūvi 2 izskrūvē par 3 apgriezieniem, bet apakšējo skrūvi 1 — par pusapgriezieni. Pēc motora iedarbināšanas un iesildīšanas līdz normālai darba temperatūrai ar droseljvārsta atbalstskrūvi 49 iestata minimālo stabilo kloķvārpstas griešanās frekvenci, tad skrūvi 2 ieskrūvē, paliesinot maisījumu, kamēr sākas nestabila motora darbība, un izskrūvē atpakaļ par 1/16 daļu apgrieziena. Tad ar droseljvārsta atbalstskrūvi kloķvārpstas griešanās frekvenci atkal samazina. Tā pārmaiņus ar droseljvārsta atbalstskrūvi un kvalitātes skrūvi 2 turpina regulēšanu, kamēr iestata 500... 600 min⁻¹ lielu kloķvārpstas griešanās frekvenci brīvgaitā.

5.10. BENZĪNMOTORI AR ELEKTRONISKO BENZĪNA IESMIDZINĀŠANAS SISTĒMU

5.10.1. Benzīna motoriem ar dalīto elektronisko benzīna iesmidzināšanas sistēmu «L. Jetronic» karburatora nav, bet benzīnu iesmidzina ieplūdes kanālos pirms ieplūdes vārstiem caur vairākām elektromagnētiskajām sprauslām 15 (5.17. zīm. a). Benzīnu no tvertnes 10 uz sprauslām padod sūkņis 9 caur filtru 11. Spiediena regulators 16 ietur pastāvīgu iesmidzināšanas spiedienu (200 kPa). Sprauslu darbību vada elektroniskais bloks 2. Automašīna vadītājs ar drošēlvārstu 13 regulē tikai cilindros ieplūstošā gaisa daudzumu, ko mēra gaisa patēriņa mērītājs 7. Informācija par gaisa patēriņu no gaisa patēriņa mērītāja nonāk elektroniskajā blokā 2. No drošēlvārsta stāvokļa devēja 6 elektroniskais bloks saņem arī informāciju par motora slodzes lielumu, no temperatūras devēja 4 — par motora temperatūru, no temperatūras-laika releja 5 — par dzesētājšķidruma temperatūru, no elektriskā startera slēdža 3 — par startera darbību. Apstrādājot minēto informāciju, elektroniskais bloks nosaka optimālo benzīna iesmidzināšanas sākuma momentu un benzīna devu un atbilstoši tam vada sprauslas darbību. Iedarbinot aukstu motoru, elektroniskais bloks padod spriegumu arī uz iedarbināšanas elektromagnētisko sprauslu 12, kura iesmidzina ieplūdes kolektorā papildu benzīna porciju, lai degmaisījums kļūtu treknāks. Auksta motora iedarbināšanas sprausla sāk darboties tikai tad, ja ieslēdz elektrisko starteri un dzesētājšķidruma temperatūra ir zemāka par noteikto robežu. Atbilstoši temperatūras-laika releja signāliem caur iedarbināšanas sprauslu padodamā benzīna iesmidzināšanas ilgums samazinās, pieaugot dzesētājšķidruma temperatūrai, lai novērstu motora pārsūkšanu.



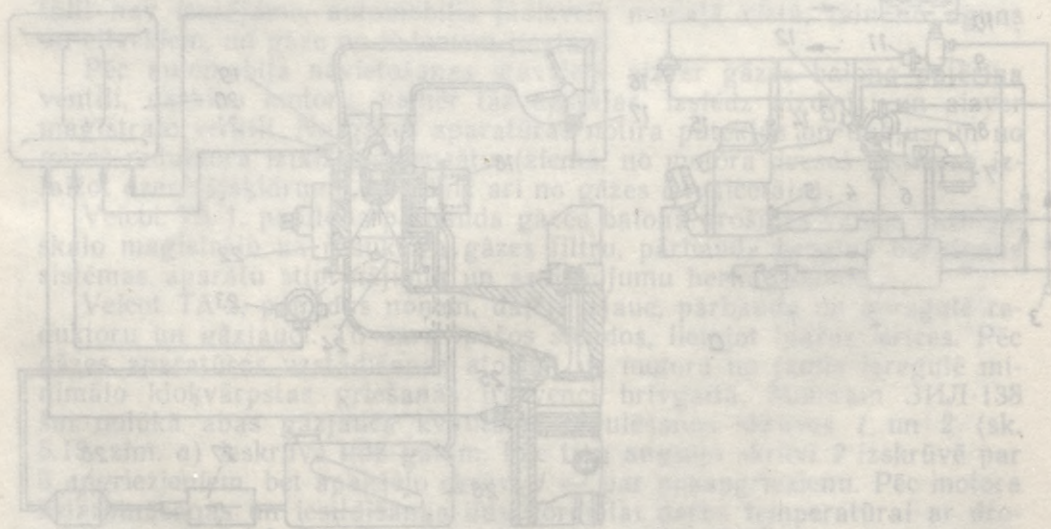
5.17. zīm. Elektroniskās benzīna iesmidzināšanas sistēmas:

a — «L. Jetronic», b — «Monotronic»; 1 — akumulatoru baterija, 2 un 20 — elektroniskie bloki, 3 — startera slēdzis, 4 — motora temperatūras devējs, 5 — temperatūras-laika relejs, 6 un 23 — drošēlvārsta stāvokļa devēji, 7 un 17 — gaisa patēriņa mērītāji, 8 un 22 — papildgaisa vārsti, 9 un 27 — sūkņi, 10 un 26 — benzīna tvertnes, 11 un 28 — filtri, 12 — iedarbināšanas sprausla, 13 un 24 — drošēlvārsti, 14 — ieplūdes kolektors, 15 un 19 — elektromagnētiskās sprauslas, 16 un 18 — spiediena regulatori, 21 — gaisa temperatūras devējs, 25 — dzesētājšķidruma temperatūras devējs.

Lai motors stabili darbotos brīvgaitā, elektroniskais vadības bloks tūlīt pēc motora iedarbināšanas atver papildgaisa vārstu 8, caur kuru ieplūdes kolektorā ieplūst papildu gaiss.

5.10.2. Motoriem ar elektronisko benzīna iesmidzināšanas sistēmu «Motronic» ir tikai viena mazgabarīta sprausla 19 (5.17. zīm. b), caur kuru benzīnu iesmidzina difuzorā pirms droseļvārsta 24. Tāpat kā sistēmā «L. Jetronic», elektroniskais vadības bloks nosaka benzīna iesmidzināšanas momentu un daudzumu atkarībā no gaisa patēriņa mērītāja 17, droseļvārsta stāvokļa devēja 23, dzesētājšķidruma temperatūras devēja 25, kā arī no gaisa temperatūras devēja 21 dotās informācijas.

Salīdzinājumā ar degmaisījuma sagatavošanu karburatorā elektroniskā benzīna iesmidzināšanas sistēma nodrošina optimālāku degmaisījuma sastāvu dažādos motora slodzes, kloķvārpstas griešanās frekvences režīmos un apkārtējās vides apstākļos. Līdz ar to samazinās degvielas patēriņš (par 15...20%) un izplūdes gāzu toksiskums, sevišķi, ja elektroniskā bloka vietā uzstāda mikroprocesoru, kurš vienlaicīgi regulē arī aizdedzes sistēmas darbību. Minēto priekšrocību dēļ elektroniskās benzīna iesmidzināšanas sistēmas jau ir samērā plaši izplatītas vieglajos automobiļos (BMW-M351; Ford-scorpion-KL2,8I; Alfa-Romeo-90 u. c.), kaut gan tās ir 1,5 reizes dārgākas par karburatoru.



6. DĪZĒLMOTORA BAROŠANAS SISTĒMA UN REGULATORI

6.1. DEGMAISĪJUMA SAGATAVOŠANAS PROCESS DĪZĒLMOTORĀ

6.1.1. Dīzēlmotora darbība ir būtiski atkarīga no degmaisījuma sagatavošanas paņēmiena un degkamas formas. Pēc degmaisījuma sagatavošanas veida izšķir tilpumiskās un virsmiskās sagatavošanas paņēmiena dīzēlmotorus, bet pēc degkamas formas — nedalitās un dalītās degkamas dīzēlmotorus.

6.1.2. Dalītās degkamas dīzēlmotorā vienu degkamas daļu izveido cilindra galvā, bet otru daļu — pašā cilindrā. Pēc degkamas formas un degmaisījuma sagatavošanas paņēmiena šos dīzēlmotorus iedala virpuļkamas, priekškamas un gaisa kamas dīzēlmotoros.

Virpuļkamas dīzēlmotoram (YM3-440.10, BA3-341 u. c.) degvielu caur sprauslu 1 (6.1. zīm. a) iesmidzina cilindra galvā izveidotā virpuļkamerā 2, kuras tilpums ir 60...70% no degkamas tilpuma. Virpuļkameru ar cilindru saista difuzors 3. Tā kā difuzors ir novietots slīpi un virpuļkamera izveidota sfēriska, gaiss saspiedes laikā virpuļkamerā intensīvi savirpuļojas un labi sajaucas ar degvielu, nodrošinot motora mikstu darbību. Degvielu virpuļkamerā iesmidzina ar 10...15 MPa lielu spiedienu.

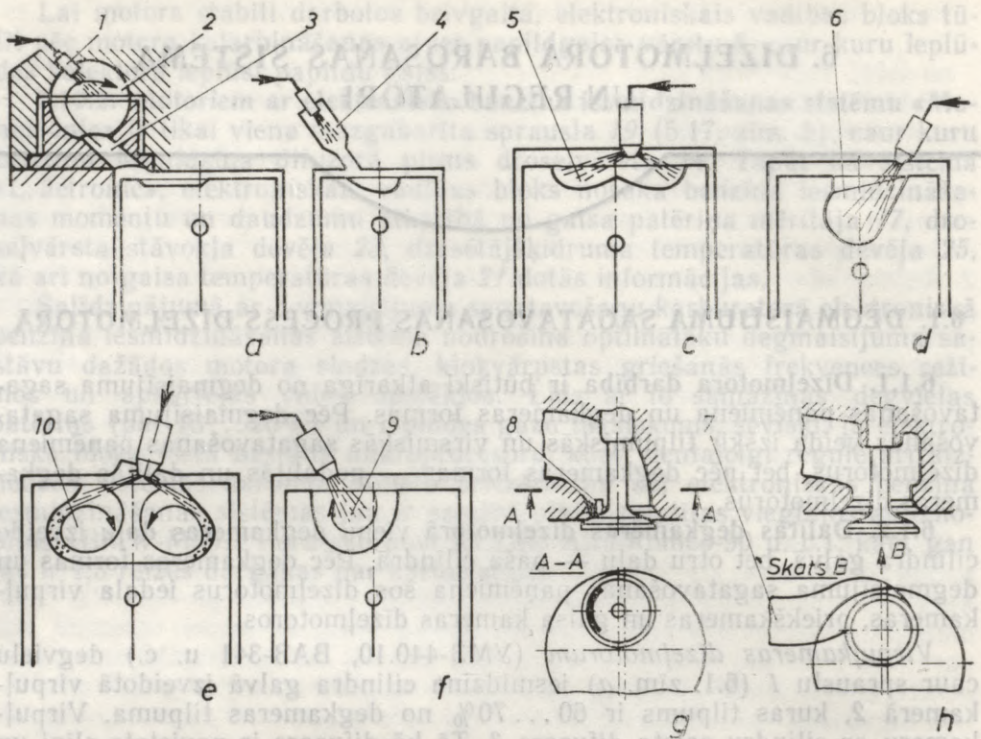
Priekškamas dīzēlmotoram degvielu iesmidzina cilindra galvā novietotā priekškamerā 4 (6.1. zīm. b).

Virpuļkameru un priekškameru dīzēlmotorus pēdējā laikā lieto retāk, jo šāda tipa degkamerām ir liela siltumatdeves virsma, līdz ar to degvielas īpatpatēriņš palielinās līdz 75...85 g/MJ (280...310 g/kW·h) un ir apgrūtināta motora iedarbināšana.

6.1.3. Nedalitās degkamas un degmaisījuma tilpumiskās sagatavošanas dīzēlmotoram (CMД-62, Д-37Е, А-41, ЯМЗ, КамАЗ u. c.) degkameru 5 (6.1. zīm. c) izveido virzuļa galvā. Degkamas formu izvēlas tādu, lai izsmidzinātā degviela nenokļūtu uz degkamas sienām, bet iztvaikotu un sajauktos ar gaisu tikai degkamas telpā. Degkamas forma veicina arī gaisa savirpuļošanas saspiedes procesā un viendabīgāku sajaukšanos ar iesmidzināto degvielu. Degvielas labu iesmidzināšanu un vienmērīgu sadalījumu pa visu degkameru panāk, izmantojot daudzstrūklu sprauslu ar lielu iesmidzināšanas spiedienu (15...25 MPa), kā arī piemērojot iesmidzināmās degvielas kūļa formu un izmērus degkamas formai utt.

Nedalītā degkamera ir kompakta, ar mazu siltumatdeves virsmu, līdz ar to samazinās degvielas patēriņš un uzlabojas auksta motora iedarbināšana. Degvielas īpatpatēriņš nedalitās degkamas un degmaisījuma tilpumiskās sagatavošanas dīzēlmotoram ir 64...72 g/MJ (240...270 g/(kW·h)).

Šī dīzēlmotora galvenais trūkums ir cietāka darbība, lielāka dūmainība un troksnis nekā dalītās degkamas dīzēlmotoram. Turklāt degvielas iesmidzināšanas lielais spiediens sadārdzina degvielas aparāturu un



6.1. zīm. Degmaisījuma sagatavošanas paņēmieni:

a — virpuļkambars, *b* — priekškambars, *c* — tilpumiskais, *d* — virsmiskais, *e* un *f* — tilpumiski virsmiskais, *g* un *h* — gaisa savirpuļošana; *1* — sprausla, *2* — virpuļkambars, *3* — difuzors, *4* — priekškambars, *5*, *6*, *9* un *10* — degkambars, *7* — ieplūdes kanāls, *8* — ekrāns.

samazina darbības drošumu. Šie trūkumi novērsti nedalītās degkambars un degmaisījuma virsmiskās sagatavošanas dīzeļmotorā.

6.1.4. Nedalītās degkambars un degmaisījuma virsmiskās sagatavošanas dīzeļmotorā (ГАЗ-542.10, ЗИЛ-645 u. c.) degvielu izsmidzina tā, lai tikai 5% no tās tūlīt uzliesmotu, saskaroties ar sakarsušo gaisu. Pārējā degviela nonāk uz degkambars *6* (6.1. zīm. *d*) karstajām sienām, kur gaisa intensīvas virpuļošanas dēļ izveidojas 0,2 mm bieža degvielas plēvīte. Plēvītei pakāpeniski iztvaikojot, degviela tvaiku veidā nonāk degšanas zonā un sadeg. Šāda degvielas pakāpeniska sadegšana nodrošina motora mīkstu darbību. Turklāt degmaisījuma virsmiskās sagatavošanas motoram var izmantot dažādas degvielas un degvielas īpatnēriņš ir tikai 58...68 g/MJ (220...255 g/(kW·h)).

Lai degviela ātri iztvaikotu un degmaisījums sagatavotos, degkambars sienu temperatūrai jābūt 200...400 °C. Šāda temperatūra parasti ir virzuļa virsmai. Tāpēc virsmiskās sagatavošanas (plēvīšprocesa) dīzeļmotoram degkameru izveido virzulī, bet degvielu iesmidzina ar 17...20 MPa lielu spiedienu. Lai gaisa savirpuļotos, ieplūdes kanālam *7* izveidota tangenciāla vai vitņveida (6.1. zīm. *h*) forma vai arī uz ieplūdes vārsta galvas izveidots īpašs ekrāns *8* (6.1. zīm. *g*).

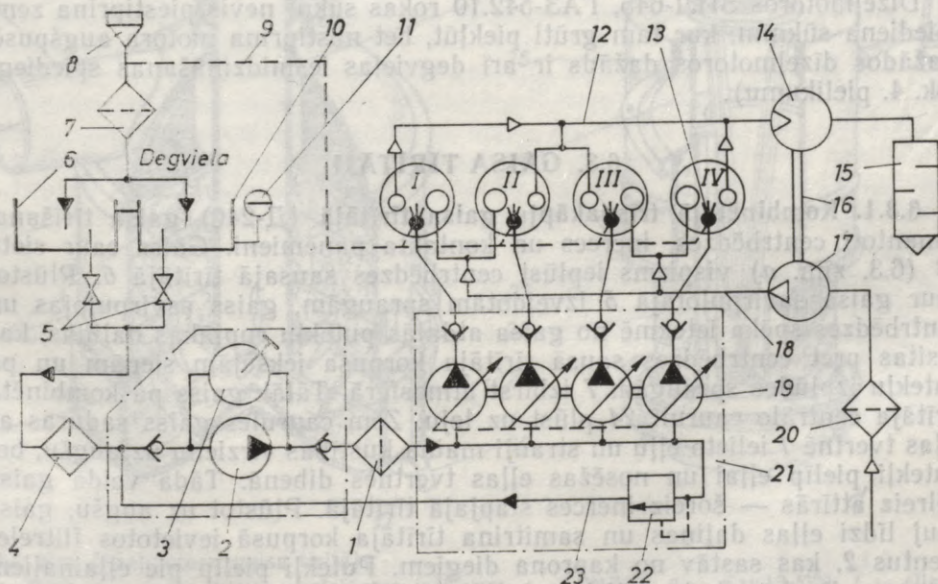
Plēvīšprocesa galvenais trūkums ir apgrūtināta auksta motora iedarbināšana, kad manāmi pasliktinās dīzeļdegvielas plēvītes iztvaikošana uz aukstajām degkambars sienām. Šo trūkumu daļēji novērš, lietojot tilpumiski virsmisko degmaisījuma sagatavošanu.

6.1.5. Tilpumiski virsmiskās degmaisījuma sagatavošanas dīzeļmotoriem lieto Centrālā dīzeļmotoru zinātniskās pētniecības institūta (ЦНИДИ) izstrādāto degkameru 10 (6.1. zīm. e, motoriem Д-240, Д-245, Д-260Т, Д-160 u. c.) vai arī pussfērisku degkameru 9 (6.1. zīm. f, Д-144). Šīs kameras izveido virzuli, un to forma nodrošina intensīvu gaisa savirpuļošanu degkamerā kompresijas taktā un atvieglina auksta motora iedarbināšanu. Degvielu iesmidzina caur mazliet slīpi novietotu daudzstrūklu sprauslu. Degvielas strūkļas caursit karstā gaisa slāni un daļēji nokļūst uz degkameras sienām, kur veido plēvīti. Daļa degvielas sadeg tieši degkameras telpas gaisā, bet daļa pēc plēvītes iztvaikošanas. Šāds degmaisījuma sagatavošanas paņēmiens nodrošina samērā mikstu motora darbību un samērā labu ekonomiskumu ($g_e = 230 \text{ g/kW}\cdot\text{h}$).

6.2. BAROŠANAS SISTĒMAS SHĒMA

6.2.1. Četraktu dīzeļmotora barošanas sistēmas darbības shēma (Д-245). Dīzeļmotoram Д-245 uzstāda turbokompresoru, kas sastāv no gāzturbīnas 14 (6.2. zīm.) un centrbēdzes kompresora 17, kuru darbratus novieto uz kopīgas vārpstas 16. Turbīnu darbina motora atgāzes, kas pa izplūdes kolektoru 12 ieplūst turbīnā un pēc tam caur trokšņa un dzirkstelju slāpētāju 15 izplūst atmosfērā. Kompresors iesūc gaisu caur gaisa tīrītāju 20 un pa ieplūdes kolektoru 18 padod uz cilindriem ar 0,15... 0,16 MPa lielu spiedienu, tā ievērojami uzlabojot cilindru pildījumu un palielinot motora jaudu un ekonomiskumu.

Dīzeļdegvielu caur ieliktni 8, kurā ievietots filtrēšanas siets 7, iepilda divās ar cauruļvadu savienotās degvielas tvertnēs 6 un 10. Degvielas



6.2. zīm. Dīzeļmotora barošanas sistēmas shēma (Д-245):

1 un 4 — degvielas filtri, 2 — zemspiediena degvielas sūknis, 3 — rokas sūknis, 5 — krāns, 6 un 10 — degvielas tvertnes, 7 — siets, 8 — ieliktnis, 9 un 23 — cauruļvadi, 11 — līmeņrādītājs, 12 — izplūdes kolektors, 13 — sprausla, 14 — gāzturbīna, 15 — trokšņa slāpētājs, 16 — vārpsta, 17 — kompresors, 18 — ieplūdes kolektors, 19 — sūkņa sekcija, 20 — gaisa tīrītājs, 21 — augstspiediena sūknis, 22 — pārplūdes vārsts.

līmeni tvertnēs kontrolē ar elektrisko līmeņrādi, kura devēju pievieno vienai no tvertnēm, bet rādītāju 11 novieto uz kontrolmēraparātu paneļa. No tvertnēm dīzeļdegviela ar pašteci caur degvielas krāniem 5 un degvielas rupjo filtru 4 ieplūst zemspiediena sūkņī 2, kas caur smalko filtru 1 degvielu pievada augstspiediena sekcijāsūkņim 21. Sūkņa sekcijas 19, kuru skaits vienāds ar motora cilindru skaitu, cilindru darbības secībā padod degvielu sprauslām 13 un caur tām iesmidzina degkamerās. Motoram Д-245 degvielas iesmidzināšanas spiediens ir 17,5... 18,5 MPa. Degvielu, kas nedaudz izsūcas caur sprauslas neblīvumiem, pa cauruļvadu 9 novada atpakaļ tvertnē. Lai palielinātu barošanas sistēmas darbības drošumu, zemspiediena sūkņa ražīgumu izvēlas 4...6 reizes lielāku nekā augstspiediena sūkņa ražīgums. Neizmantotā degviela no augstspiediena sūkņa caur pārplūdes vārstu 22 pa cauruļvadu 23 aizplūst atpakaļ zemspiediena sūkņī. Pārplūdes vārsts atveras, ja spiediens sūkņa galvas kanālā pārsniedz 0,07...0,12 MPa. Zemspiediena sūkņim pievieno rokas sūkņīti 3, ko izmanto sistēmas papildīšanai ar degvielu un atgaisošanai pirms motora iedarbināšanas. Atgāzes izplūst atmosfērā caur izplūdes kolektoru un dzirksteļu slāpētāju.

6.2.2. Četraktu dīzeļmotoru barošanas sistēmas cita no citas atšķiras galvenokārt ar degvielas sūkņa tipu, kā arī ar filtru skaitu un tipu, filtru ieslēgšanas shēmu, gaisa tīrītāja tipu, vārstu skaitu, novietojumu utt. Tā, piemēram, dīzeļmotoriem А-41, Д-120, Д-144, Д-240, ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, КамАЗ-740, ЗИЛ-645, ГАЗ-542.10 nav turbokompresora, bet gaisa cilindros ieplūst atmosfēras spiediena ietekmē.

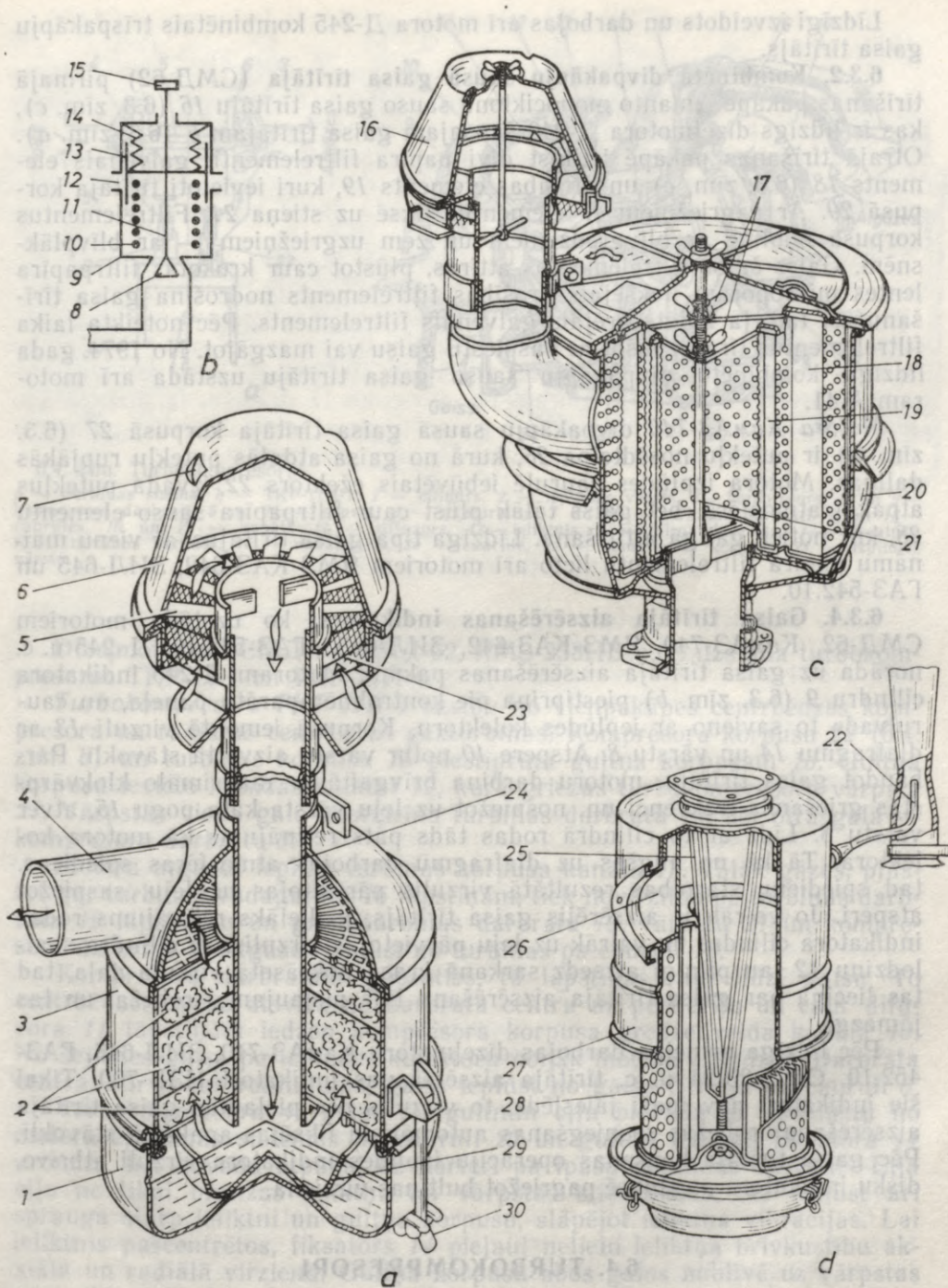
Daudziem automobiļu dīzeļmotoriem (ЯМЗ-236М, ЯМЗ-238, КамАЗ-740, ЗИЛ-645, ГАЗ-542.10) smalkā filtra korpusā iebūvē pārplūdes vārstu vai izveido kalibrētu urbumu, caur kuru daļa no zemspiediena sūkņa padotās degvielas aizplūst atpakaļ uz tvertni, veicinot gaisa automātisku izdalīšanos no sistēmas.

Dīzeļmotoros ЗИЛ-645, ГАЗ-542.10 rokas sūkņi nevis piestiprina zemspiediena sūkņim, kur tam grūti piekļūt, bet nostiprina motora augšpusē. Dažādos dīzeļmotoros dažāds ir arī degvielas iesmidzināšanas spiediens (sk. 4. pielikumu).

6.3. GAISA TĪRĪTĀJI

6.3.1. Kombinētajā trīspakāpju gaisa tīrītājā (Д-240) gaisa tīrīšanai izmantoti centrālās inerces un kontakta paņēmieni. Gaisa caur sietu 23 (6.3. zīm. a) vispirms ieplūst centrālās inerces sausajā tīrītājā 6. Plūstot caur gaisa savirpuļotājā 5 izveidotām spraugām, gaisa savirpuļojas un centrālās inerces spēka ietekmē no gaisa atdalās putekļu rupjākās daļiņas, kas atsitās pret centrālās inerces sausā tīrītāja korpusa iekšējām sienām un pa putekļu izplūdes spraugām 7 izbirst atmosfērā. Tālāk gaisa pa kombinētajā tīrītāja centrālo cauruli 24 plūst uz leju. Zem caurules gaisa saduras ar eļļas tvertnē 1 ielieto eļļu un strauji maina kustības virzienu uz augšu, bet putekļi pielīp eļļai un nosēžas eļļas tvertnes dibenā. Tādā veidā gaisa vēlreiz attīrās — šoreiz inerces slapjajā tīrītājā. Plūstot uz augšu, gaisa rauj līdzī eļļas daļiņas un samitrina tīrītāja korpusā ievietotos filtrelementus 2, kas sastāv no kaprona diegiem. Putekļi pielīp pie eļļainajiem kaprona diegiem, t. i., notiek gaisa kontakttīrīšana. Caur filtrelementiem izplūdušais gaisa nonāk tīrītāja izplūdes caurulē 4.

Lai pēc noteikta laika apmainītu eļļu, atskrūvē uzgriežņus 30, eļļas tvertni noņem, izlej veco eļļu un ielej svaigu eļļu. Noņem un tīra arī sauso centrālās inerces tīrītāju 6.



6.3. zīm. Dizelmotoru gaisa tīrītājs:

a — Д-240, *b* — gaisa tīrītāja aizsērēšanas indikators, *c* — CMД-62, *d* — КамАЗ-5320; 1 — eļļas tvertne, 2, 18, 19 un 28 — filtrēlementi, 3, 20 un 27 — korpuss, 4 un 24 — caurules, 5 — gaisa savirpulotājs, 6 un 16 — centrālās sauses gaisa tīrītāji, 7 — sprauga, 8 — vārsts, 9 — cilindrs, 10 — atspere, 11 — kāts, 12 — skatlodziņš, 13 — virzulis, 14 — diafragma, 15 — poga, 17 un 30 — uzgriežņi, 21 — stienis, 22 — ežektors, 23 — siets, 25 — statne, 26 — nosēdtelpa, 29 — eļļas nomierinātājs.

Līdzīgi izveidots un darbojas arī motora Д-245 kombinētais trīspakāpju gaisa tīrītājs.

6.3.2. Kombinētā divpakāpju sausā gaisa tīrītāja (СМД-62) pirmajā tīrīšanas pakāpē izmanto monociklona sauso gaisa tīrītāju 16 (6.3. zīm. c), kas ir līdzīgs dizelmotora Д-240 sausajam gaisa tīrītājam 6 (6.3. zīm. a). Otrajā tīrīšanas pakāpē ietilpst divi papīra filtrelementi: galvenais elements 18 (6.3. zīm. c) un drošības elements 19, kuri ievietoti tīrītāja korpusā 20. Ar uzgriežņiem 17 elementus fiksē uz stieņa 21. Filtrelementus korpusā noblīvē ar blīvgredzeniem un zem uzgriežņiem — ar blīvplāksnēm. Gaiss šajos filtrelementos attīrās, plūstot caur krokotas filtrpapīra lentes mikroporām. Iekšējais drošības filtrelements nodrošina gaisa tīrīšanu arī tad, ja bojāts ārējais galvenais filtrelements. Pēc noteikta laika filtrelementus tīra, izpūšot ar saspiestu gaisu vai mazgājot. No 1974. gada līdzīgu kombinēto divpakāpju sauso gaisa tīrītāju uzstāda arī motoram А-41.

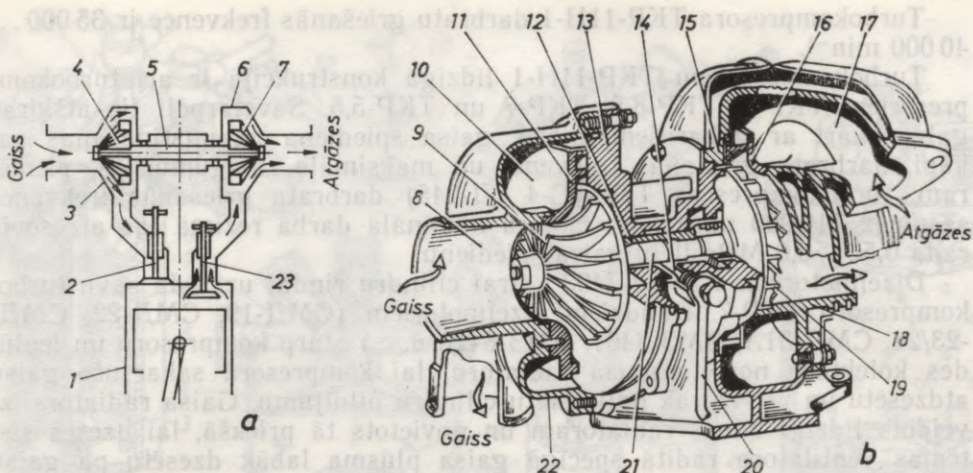
Motora КамАЗ-740 divpakāpju sausā gaisa tīrītāja korpusā 27 (6.3. zīm. ц) ir putekļu nosēdtelpa 26, kurā no gaisa atdalās putekļu rupjākās daļiņas. Motora izplūdes caurulē iebūvētais ežektors 22 izvada putekļus atpakaļ atmosfērā, bet gaiss tālāk plūst caur filtrpapīra sauso elementu 28, kur notiek galīgā attīrīšana. Līdzīga tipa gaisa tīrītājus ar vienu maināmu papīra filtrelementu lieto arī motoriem ЯМЗ-КАЗ-642, ЗИЛ-645 un ГАЗ-542.10.

6.3.4. Gaisa tīrītāja aizsērēšanas indikators, ko uzstāda motoriem СМД-62, КамАЗ-740, ЯМЗ-КАЗ-642, ЗИЛ-645, ГАЗ-542.10, Д-245 u. c. norāda uz gaisa tīrītāja aizsērēšanas pakāpi. Motoram Д-245 indikatora cilindru 9 (6.3. zīm. b) piestiprina pie kontrolmēraparātu paneļa, un cauruļvads to savieno ar ieplūdes kolektoru. Korpusā iemontē virzuli 13 ar diafragmu 14 un vārstu 8. Atspere 10 notur vārstu aizvērtā stāvoklī. Pārbaudot gaisa tīrītāju, motoru darbina brīvgaitā ar maksimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci un, nospiežot uz leju vārsta kāta pogu 15, atver vārstu 8. Līdz ar to cilindrā rodas tāds pats retinājums kā motora kolektorā. Tā kā no augšas uz diafragmu darbojas atmosfēras spiediens, tad spiedienu starpības rezultātā virzulis pārvietojas uz leju, saspiežot atsperi. Jo vairāk ir aizsērējis gaisa tīrītājs, jo lielāks retinājums rodas indikatora cilindrā un vairāk uz leju pārvietojas virzulis. Ja cilindra skatlodziņu 12 jau pilnīgi aizsedz sarkanā krāsā nokrāsotā virzuļa daļa, tad tas liecina par gaisa tīrītāja aizsērēšanu līdz pieļaujamai robežai un tas jāmazgā.

Pēc līdzīga principa darbojas dizelmotoru КамАЗ-740, ЗИЛ-645, ГАЗ-452.10, СМД-23/24 u. c. tīrītāja aizsērēšanas indikatori ИЗВ-700. Tikai šie indikatori nav īpaši jāieslēdz, to virzulis pēc pieļautās gaisa tīrītāja aizsērēšanas robežas sasniegšanas automātiski fiksējas apakšējā stāvoklī. Pēc gaisa tīrītāja kopšanas operāciju izpildes indikatora virzuli atbrīvo, disku indikatora augšpusē pagriežot bultiņas virzienā.

6.4. TURBOKOMPRESORI

6.4.1. Turbokompresors sastāv no gāzturbīnas 6 (6.4. zīm. a) un centrālās kompresora 3. Gāzturbīnas darbratu 7 un kompresora darbratu 4 nostiprina uz kopīgas vārpstas 5. Turbīnu darbina motora atgāzes, un tā piedzen kompresoru, kurš padod cilindrā 1 gaisu ar spiedienu, tādējādi palielinot cilindra pildījumu ar gaisu. Līdz ar to cilindros var iesmidzināt vairāk degvielas un par 15...20% palielināt motora jaudu.



6.4. zīm. Turbokompresors:

a — darbības shēma, b — TKP-11H-1; 1 — cilindrs, 2 — ieplūdes vārsts, 3 — kompresors, 4 un 9 — kompresora darbrati, 5 un 21 — vāpsta, 6 — gāzturbīna, 7 un 19 — turbīnas darbrati, 8 un 18 — caurules, 10 un 17 — kanāli, 11 — difuzors, 12 — ieliktnis, 13 — gultņa korpuss, 14 — fiksators, 15 — turbīnas korpuss, 16 — vadaparāts, 20 — caurule, 22 — kompresora korpuss, 23 — izplūdes vārsts.

Dīzeļmotoriem СМД-19, СМД-62, ЯМЗ-238НБ u. c. uzstāda turbokompresorus ТКР-11Н un ТКР-11Н-1.

Turbokompresors ТКР-11Н-1 sastāv no vienpakāpes centrālās kompresora un radiālās centrālās gāzturbīnas. Kompresora korpusu 22 (6.4. zīm. b) un turbīnas korpusu 15 piestiprina gultņa korpusam 13. Gultņa korpusā ievieto bronzas ieliktni 12, kurā griežas turbokompresora vārpsta 21. Vārpstas vienā galā nostiprina turbīnas darbratu 19, bet otrā galā — kompresora darbratu 9.

Motora atgāzes ieplūst turbīnas korpusa kanālā 17. Tālāk gāzes, plūstot gar turbīnas vadaparāta 16 lāpstiņām, tiek novirzītas uz turbīnas darbrata 19 lāpstiņām un griež turbīnas darbratu 19, vārpstu 21 un kompresora darbratu 9. Atgāzes izplūst no turbīnas pa cauruli 18.

Kompresora darbratam griežoties, tā lāpstiņas rauj līdzīgu gaisu. To centrālās spēks atsviež no darbrata centra uz perifēriju un caur difuzora 11 lāpstiņām iedzen kompresora korpusa gredzenveida kanālā 10. No šejienes gaiss pa ieplūdes kolektoru nonāk motora cilindros. Darbrata centrā, kur rodas retinājums, gaiss ieplūst no gaisa tīrītāja pa cauruli 8.

Turbokompresora vārpstas slīdgultņiem eļļu pievada ar spiedienu no motora eļļošanas sistēmas pa cauruli 20 un gultņa ieliktna fiksatora 14 urbumu, bet novada atpakaļ uz karteri pa īpašu noplūdes cauruli. Eļļa eļļo ne tikai bronzas ieliktni un vārpstas slīdvirsmas, bet iekļūst arī spraugā starp ieliktni un gultņa korpusu, slāpējot ieliktna vibrācijas. Lai ieliktnis pašcentrētos, fiksators 14 pieļauj nelielu ieliktna brīvkustību aksiālā un radiālā virzienā. Gultņa korpusu abos galos noblīvē uz vārpstas uzmontētās čaulas, kuru rievās ievieto šķeltus čuguna gredzenus. Gredzeni cieši piespiežas noblīvēšanas disku centrālā urbuma sienām. Diskus ar skrūvēm piestiprina gultņa korpusam. Turklāt čaulām izveido eļļas atsveidējapciņus.

Lai no ieplūdes kanāliem iztīrītu puteļus un ieeļļotu ieplūdes vārstus, kompresora ieplūdes caurulei pievada degvielu, kura izplūdsi caur motora ceturtā cilindra sprauslas neblīvumiem.

Turbokompresora ТКР-11Н-1 darbratu griešanās frekvence ir 35 000... 40 000 min⁻¹.

Turbokompresoram ТКР-11Н-1 līdzīga konstrukcija ir arī turbokompresoriem ТКР-9, ТКР-8,5, ТКР-7 un ТКР-5,5. Savstarpēji tie atšķiras galvenokārt ar gabarītiem, masu, gaisa spiediena paaugstināšanas pakāpi, darbrata griešanās frekvenci un maksimālo ražīgumu. Tā, piemēram, turbokompresora ТКР-7С-4 (Д-245) darbrata griešanās frekvence sasniedz 110 000 min⁻¹, un motora nominālā darba režīmā tas aiz sevis rada 0,5... 0,6 МПа lielu gaisa spiedienu.

Dīzeļmotoriem КамАЗ-7403 katrai cilindru rindai uzstāda savu turbokompresoru ТКР-7. Daudziem dīzeļmotoriem (СМД-19, СМД-22, СМД-23/24, СМД-31А, ЯМЗ-8401, ЯМЗ-8423 u. c.) starp kompresoru un ieplūdes kolektoru novieto gaisa radiatoru, lai kompresorā sakarsušo gaisu atdzesētu un vēl vairāk palielinātu cilindru pildījumu. Gaisa radiators izveidots līdzīgi ūdens radiatoram un novietots tā priekšā, lai dzesēšanas sistēmas ventilatora radītā spēcīgā gaisa plūsma labāk dzesētu pa gaisa radiatora caurulēm plūstošo no kompresora padoto gaisu.

6.5. DEGVIELAS TVERTNES, DEGVIELAS FILTRI UN DEGVIELAS VADI

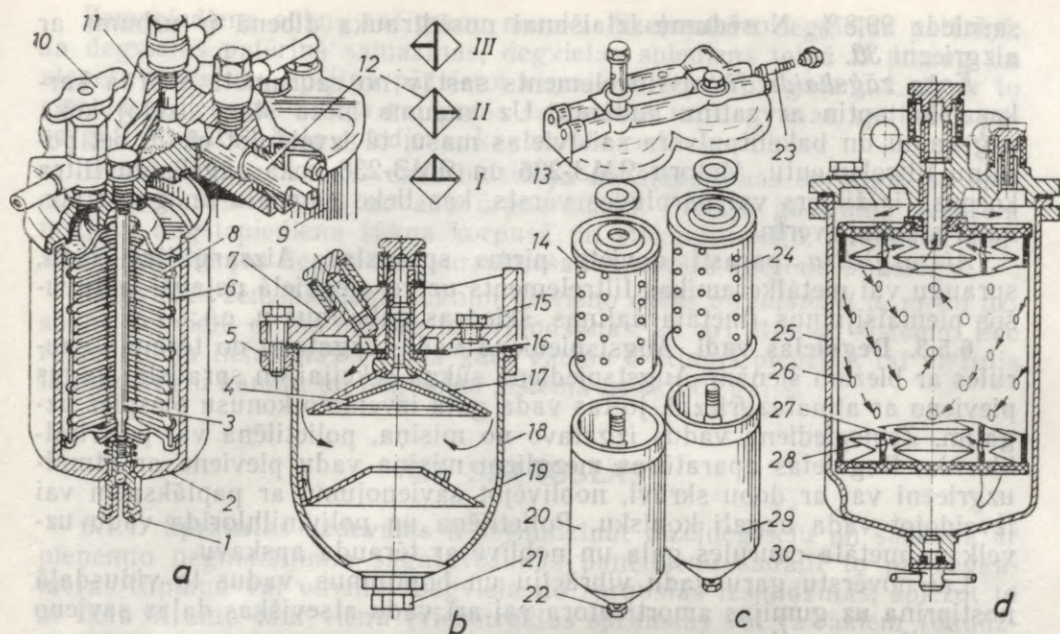
6.5.1. Degvielas tvertnes tilpumu izvēlas tādu, lai ar uzpildītu tvertni traktors varētu nostrādāt 10... 12 stundas, bet automobilis nobraukt 400... 500 km. Tvertnes ielietnē ievietots aizsargsiets rupjai degvielas filtrēšanai tās iepildīšanas laikā. Degvielas līmeni tvertnē kontrolē ar mērstieni vai elektrisko līmeņrādi. Bez patēriņa krāna tvertnei ir vēl arī īpašs krāns degvielas nosēdumu izlaišanai.

6.5.2. Dīzeļdegvielas filtrus pēc uzdevuma iedala rupjajos, smalkajos filtros un aizsargfiltros, bet pēc filtrelementa izveidojuma sieta, spraugu, papīra, koka zāģskaidu, kokvilnas auklas un keramiskajos filtros.

Rupjos sieta filtrus (ФГ-1, ФГ-2, ФГ-75 u. c.) plaši lieto traktoru un automobiļu dīzeļmotoros (Д-120, Д-240, Д-245, СМД-62, Д-144, КамАЗ, ЗИЛ-645, ЯМЗ-КАЗ-642, ГАЗ-542.10 u. c.). ФГ tipa filtri savstarpēji atšķiras ar izmēriem un degvielas caurlaides spēju. Šiem filtriem ir metāla vai plastmasas nosēdtrauks 18 (6.5. zīm. b). Nosēdtrauku ar aptveri 5 un skrūvēm pievieno korpusam 7. Degviela vispirms caur sadalītāja 16 urbumiem ieplūst nosēdtraukā, kur nogulsņējas ūdens un smagākie piemaisījumi. Pēc tam no nosēdtrauka degviela izplūst caur sietu 4, kas aiztur vieglākos piemaisījumus. Konuss 17 neļauj ieplūstošajai degvielai savirpuļot nosēdumus nosēdtrauka dibenā, bet kupolveida nomierinātājs 19 norobežo tiro degvielu no smagākajām nogulsnēm. Nogulšņu izlaišanai nosēdtrauka apakšā ir urbums ar aizgriezni 21. Filtru var atgaisot caur urbumu, kuru noslēdz aizgrieznis 15.

Rupjajā kokvilnas auklas filtrā (motoros ЯМЗ) degviela attīrās, plūstot cauri kokvilnas auklas spolei. Aukla uztieta uz caurumota skārda cilindra. Pēc noteikta laika filtrelementu nomaina.

Smalkajos papīra filtros degviela attīrās, plūstot cauri filtrpapīra porām. Filtrelementu (ЭТФ) izveido no krokota filtrpapīra 8 (6.5. zīm. a), ko ievieto caurumotā kartona cilindrā 6. Cilindru no augšas un apakšas blīvi noslēdz metāla vāki. Filtrelementu ievieto nosēdtraukā 2, uzbāžot uz stieņa 3 un fiksējot ar piespiedējatsperi. Degvielas filtru filtrelementi ЭТФ-1, ЭТФ-2, ЭТФ-3 cits no cita atšķiras ar izmēriem. Filtrelementu skaits dažādos motoros var būt dažāds. Motoram А-41 smalkajā filtrā



6.5. zīm. Dīzeļmotoru degvielas filtri:

a — СМД-62, *b* — Д-245, *c* — ЗИЛ-645, КамАЗ, *d* — Д-144, Д-245; 1, 15, 21, 22 un 30 — aizgriežņi, 2, 9, 18, 20, 29 un 25 — nosēdtrauki, 3 — stienis, 4 — siets, 5 — aptvere, 6, 14, 24 un 26 — filtrelementi, 7, 11 un 13 — korpusi, 8, 27 un 28 — filtrpapīri, 10 — atgaisošanas ventīlis, 12 — pārslēgs, 16 — sadalītājs, 17 — konuss, 19 — nomierinātājs, 23 — vārsts-žiklers.

ietilpst divi papīra filtrelementi ЭТФ-3, kurus ievieto atsevišķos nosēdtraukos 2 un 9. Filtra korpusā 11 iemontē trīscelņu pārslēgu 12 filtrelementu skalošanai. Nostādot pārslēgu I darba stāvoklī, degviela vienlaicīgi ieplūst abos paralēli darbojošos filtrelementos.

Motoram Д-240 uzstāda smalko papīra filtru ar trim filtrelementiem ЭТФ-3 kopīgā nosēdtraukā, bet motoram СМД-62 filtra 1. pakāpi veido motora А-41 filtrs, bet 2. pakāpei ir atsevišķs korpus ar vienu nosēdtrauku, kurā ievieto filtrelementu ЭТФ-3; 2. pakāpi ieslēdz virknē ar 1. pakāpi.

Automobiļu dīzeļmotoros (КамАЗ, ЗИЛ-645, ЯМЗ-КАЗ-642, ГАЗ-542.10 u. c.) plaši lieto smalkos papīra filtrus ar diviem filtrelementiem (ЭТФ) 14 un 24 (6.5. zīm. *c*) atsevišķos nosēdtraukos 20 un 29. Šie filtrelementi darbojas paralēli. Filtrus piestiprina kopīgam korpusam 13. Korpusā iemontēts vārsts-žiklers 23, kas atveras, ja degvielas spiediens filtra korpusa kanālā pārsniedz 0,2...0,24 МПа. Caur atvērtā vārsta žikleru daļa degvielas no filtra aizplūst atpakaļ uz tvertni, veicinot gaisa izdalīšanos no filtra.

Lai samazinātu filtrelementu skaitu filtrā un līdz ar to arī filtra gabarītus un metālietilpību, modernajos dīzeļmotoros Д-245, Д-144 u. c. paredzēts lietot papīra divpakāpju filtrelementus. Elementa 1. pakāpes filtrpapīram 28 (6.5. zīm. *d*) ir lielākas poras un trīs reizes lielāka filtrējošā virsma nekā 2. pakāpes filtrpapīram 27. Abas pakāpes veido kopīgu filtrelementu 26, ko ievieto nosēdtraukā 25. Degviela vispirms izplūst caur 1. pakāpes filtrpapīru, kas aiztur lielākos piemaisījumus, un tad caur 2. pakāpes filtrpapīru, kas aiztur arī ļoti smalkus piemaisījumus (lielākus par 2...3 μm). Degvielas attīrīšanas pakāpe divpakāpju elementā

sasniedz 99,8%. Nosēdumu izlaišanai nosēdtrauka dibenā ir urbums ar aizgriezni 30.

Koka zāģskaidu filtra filtrelements sastāv no caurumota skārda karkasa, ko aptin ar satīna audumu. Uz auduma biežā slānī uzklāj koka zāģskaidu un bakelītpulvera saistvielas masu, tā izveidojot cietu, bet porainu filtrelementu. Motoru ЯМЗ-236 un ЯМЗ-238 koka zāģskaidu filtra korpusā ir žikers vai pārplūdes vārsts, kas lieko degvielu un gaisu aizvada atpakaļ tvertnē.

Aizsargfiltru parasti novieto pirms sprauslas. Aizsargfiltra sieta, spraugu vai metālkeramikas filtrelements uztver degvielā nejauši iekļuvušos piemaisījumus (metāla daļiņas, šķiedras gabaliņus u. c.).

6.5.3. Degvielas vadi. Augstspiediena vadus izgatavo no tērauda caurules ar biežām sienām. Augstspiediena sūkņa sekcijai un sprauslai vadus pievieno ar atmaluzgriezni, jo tas vada galā izveidoto konusu piespiež uzgalim. Zemspiediena vadus izgatavo no misiņa, polietilēna vai polivinilhlorīda. Degvielas aparātūras mezgliem misiņa vadu pievieno ar atmaluzgriezni vai ar dobu skrūvi, noblīvējot savienojumu ar paplāksnēm vai izveidojot vada uzgali konisku. Polietilēna un polivinilhlorīda vadu uzvelk uz metāla caurules gala un noblīvē ar tērauda apskavu.

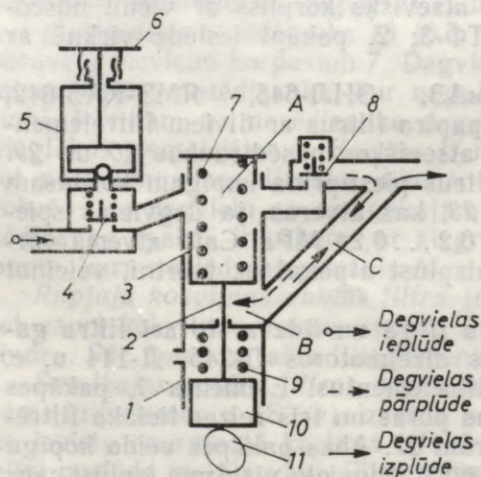
Lai novērstu garu vadu vibrāciju un bojājumus, vadus to vidusdaļā nostiprina uz gumijas amortizatora vai arī vadu atsevišķas daļas savieno ar gumijas cauruli.

6.6. DEGVIELAS ZEMSPIEDIENA SŪKNIS

Augstspiediena sūknim degvielu padod galvenokārt ar virzuļsūkni, retāk — ar zobratsūkni (Д-108) vai lāpstisūkni. Karburatormotoram degvielas sūkņēšanai no tvertnes uz karburatoru plaši izmanto diafragmas sūkni, dažkārt — arī centrālās elektrosūkni.

Degvielas zemspiediena virzuļsūkņa korpusu 1 (6.6. zīm.) piestiprina augstspiediena sūkņa korpusam, līdz ar to sūkni darbina augstspiediena sūkņa vārpstas izcilnis 11. Sūkņa darbībā izšķir trīs raksturīgas fāzes: degvielas ieplūdes, pārplūdes un padeves fāzes. Ieplūdes fāzē atspere 7 pārvieto virzuli 3 uz leju, telpā A virs virzuļa rodas retinājums, tāpēc caur ieplūdes vārstu 4 ieplūst degviela.

Pārplūdes fāzē augstspiediena sūkņa vārpstas izcilnis 11 pārvieto bīdītāju 10, bīdstieni 2 un virzuli uz augšu, saspiežot virzuļa atsperi 7 un bīdītāja atsperi 9. Telpā B zem virzuļa rodas retinājums, un tāpēc caur pārplūdes vārstu 8 šajā telpā ieplūst degviela. Degvielas padeves fāzē, kad izcilņa iedarbība uz bīdītāju beidzas, virzulis atsperes ietekmē pārvietojas uz leju. Degviela no telpas B tiek padota smalkajam filtram un tālāk — augstspiediena sūknim. Pārplūdes vārstu degvielas spiediens aizver. Vienlaicīgi telpā A no tvertnes tiek iesūkta degviela.



6.6. zīm. Degvielas zemspiediena sūknis:

1 — korpus, 2 — bīdstienis, 3 — virzulis, 4 un 8 — vārsti, 5 — rokas sūknis, 6 — vāciņš, 7 un 9 — atsperes, 10 — bīdītājs, 11 — izcilnis.

Zemspiediena sūkņa ražīgumu nosaka dīzeļmotora degvielas patēriņš. Ja degvielas patēriņš samazinās, degvielas spiediens telpā *B* pieaug un atspere vairs nav spējīga pārvietot virzuli uz leju līdz galam. Līdz ar to virzuļa gājiens un sūkņa ražīgums samazinās un degvielas vadi tiek pasargāti no pārāk liela spiediena, kas varētu radīt ārsūci.

Degvielu, kas izsūcas caur bīdstieņa un šķērssienu spraugu, pa speciālu drenāžas urbumu novada ārpus sūkņa. Pretējā gadījumā degviela nokļūtu augstspiediena sūkņa korpusā un atšķaidītu eļļu. Jaunākās konstrukcijas sūkņos degvielas caursūknešanos novērš speciāls blīvslēgs.

Degvielas zemspiediena sūknim pievieno *rokas virzuļsūkni 5*, ar ko uzsūknē degvielu pirms motora iedarbināšanas, kā arī atgaiso sistēmu. Pēc rokas sūkņa lietošanas virzuļa kāta vāciņu *6* stingri piegriež, lai virzulis labi noslēgtu kanālu un degvielas sistēmā neiekļūtu gaiss.

6.7. SPRAUSLAS

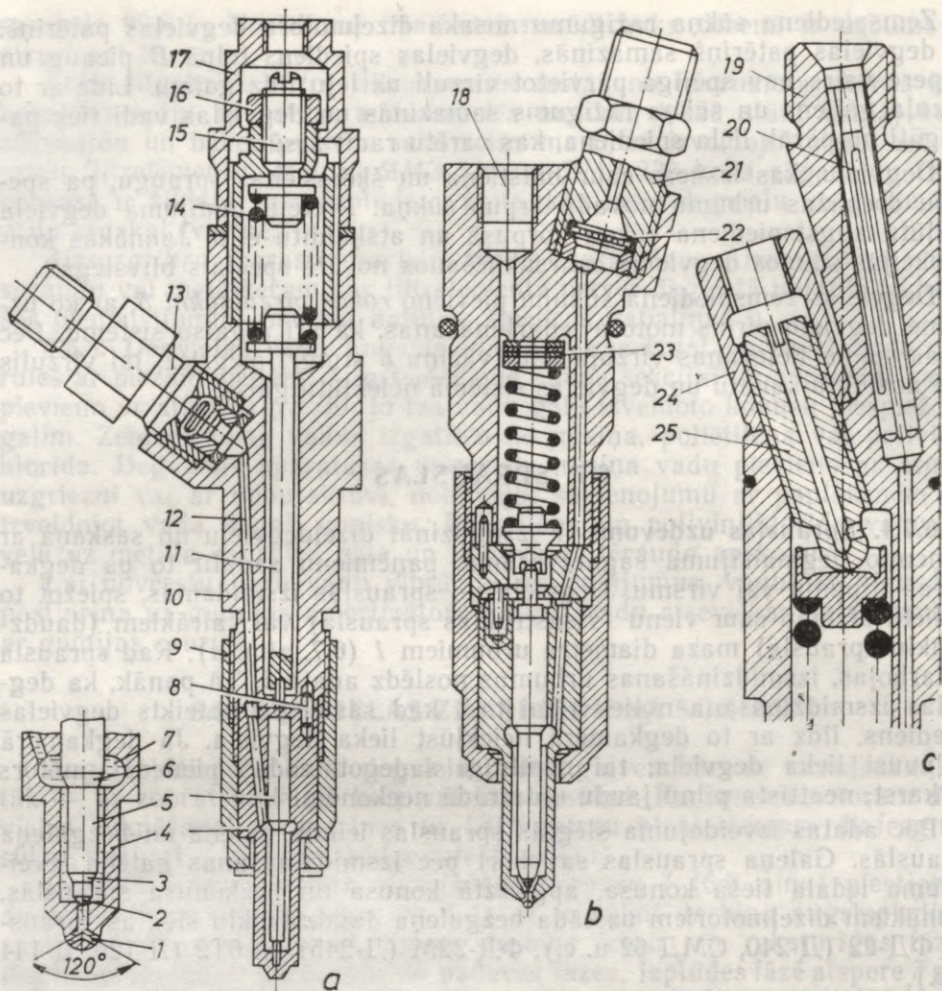
6.7.1. Sprauslas uzdevums ir izsmidzināt dīzeļdegvielu un saskaņā ar pieņemto degmaisījuma sagatavošanas paņēmieni sadalīt to pa degkammeras tilpumu vai virsmu. Degviela no sprauslas izsmidzinās, spiežot to ar lielu ātrumu caur vienu (vienstrūklas sprausla) vai vairākiem (daudzstrūklu sprausla) maza diametra urbumiem *1* (6.7. zīm. *a*). Kad sprausla nedarbojas, izsmidzināšanas urbumus noslēdz adata *5*. Tā panāk, ka degvielas izsmidzināšana notiek tikai tad, kad sasniegts noteikts degvielas spiediens, līdz ar to degkamerā neiekļūst lieka degviela. Ja degkamerā iekļuvusi liekā degviela, tai nepilnīgi sadegot, rodas piededži, motors pārkarst, neattīsta pilnu jaudu un strādā neekonomiski.

Pēc adatas izveidojuma slēgtās sprauslas iedala galeņa un bezgaleņa sprauslās. Galeņa sprauslas savukārt pēc izsmidzināšanas galeņa izveidojuma iedala tiešā konusa, apgrieztā konusa un bezkonusa sprauslās. Jaunākiem dīzeļmotoriem uzstāda bezgaleņa daudzstrūklu slēgtās sprauslas $\Phi\text{Д-22}$ (Д-240, СМД-62 u. c.), $\Phi\text{Д-22М}$ (Д-245) un 6Т2 (Д-120, Д-144 u. c.).

6.7.2. Bezgaleņa daudzstrūklu slēgtās sprauslas $\Phi\text{Д-22}$ korpusam 10 (6.7. zīm. *a*) ar atmaluzgriezni *9* piestiprina smidzinātāju *4*, kura apakšgalā izveido urbumus *1*. Urbumus noslēdz sprauslas adatas *5* slēdzējkonuss *2*. Smidzinātājā izveidotajai sēžai adatu piespiež atspere *14* ar bīdstieni *11*. Adatu un smidzinātāju individuāli pielāgo vienu otram, un tāpēc šīs detaļas nedrīkst izkomplektēt. Smidzinātāju sprauslas korpusā fiksē tapiņa *8*.

Sprauslas korpusā ieskrūvē uzgali *13*, kuram pievieno augstspiediena degvielas vadu. Augstspiediena sūkņa padotā degviela pa sprauslas korpusa kanālu *12* un smidzinātāja kanāliem ieplūst spiedkamerā *7*. Kad degvielas spiediena spēks uz adatas pacelšanas konusiem *6* un *3* kļūst lielāks par sprauslas atsperes *14* spēku, adata paceļas uz augšu un degviela caur izsmidzināšanas urbumiem ar strūklām ieplūst degkamerā. Līdzko sūknis degvielas padevi sprauslai izbeidz, spiediens spiedkamerā samazinās un atsperes spiediena iedarbībā adata izsmidzināšanas urbums atkal noslēdz.

Sprauslas $\Phi\text{Д-22}$ smidzinātājs ПД var būt ar četriem 0,30 mm diametra urbumiem (СМД-60), ar četriem 0,32 mm urbumiem (Д-240), ar četriem 0,34 mm urbumiem (СМД-62) vai arī ar pieciem 0,32 mm urbumiem ($\Phi\text{Д-22М}$, Д-245).



6.7. zīm. Spraustas:

a — Д-245, b — КамАЗ, c — ЗИЛ-645; 1 un 18 — urbumi, 2 — slēdzējkonuss, 3 un 6 — pacelšanas konusi, 4 — smidzinātāji, 5 — adatas, 7 — spiedkamera, 8 — tapiņa, 9 — atmaluzgrieznis, 10 — korpuss, 11 — bidstienis, 12 — kanāls, 13, 19, 21 un 24 — uzgaļi, 14 — atspere, 15 un 25 — regulēšanas skrūves, 16 — pretuzgrieznis, 17 — vāciņš, 20 un 22 — aizsargfiltri, 23 — regulēšanas paplāksnes.

Noteiktam izsmidzināšanas spiedienam (sk. 4. pielikumu) spraustu ieregulē, atbrīvojot pretuzgriezni 16 un ar regulēšanas skrūvi 15 izmainot spraustas atsperes spriegojumu. Adatas pacēlumu (0,27...0,34 mm) neregulē. Spraustas vāciņam 17 pieskrūvē degvielas vadu, pa kuru novada atpakaļ uz tvertni to degvielu, kas neblīvējumu dēļ gar adatu nokļuvusi atsperes telpā.

6.7.3. Bezgaleņa daudzstrūklu slēgto spraustu 6T2 izveido līdzīgi spraustai ФД-22. Abām šīm spraustām ir vairākas unificētas detaļas. Spraustai 6T2 ir trīs izsmidzināšanas urbumi ar 0,3 mm diametru.

6.7.4. Dīzeļmotoriem ЯМЗ un КамАЗ ir bezgaleņa daudzstrūklu slēgtā sprausta ar četriem 0,32 mm izsmidzināšanas urbumiem. Motoriem ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 un ЯМЗ-238H noteiktu izsmidzināšanas spiedienu ieregulē ar regulēšanas skrūvi, bet motoriem КамАЗ-740 un КамАЗ-741 — ar regulēšanas paplāksnēm 23 (6.7. zīm. b).

Motoru КамАЗ sprauslām augstspiediena vada pievienošanas uzgali 21 ievieto sieta aizsargfiltru 22, bet urbumā 18 ieskrūvē degvielas vadu, pa kuru caursūkušos degvielu novada atpakaļ uz tvertni. Sprauslas cilindru galvā nostiprina ar skavām.

6.7.5. Dizelmotoriem ЗИЛ-645 un ГАЗ-542.10 ir bezgaleņa daudzstrūklū slēgtās sprauslas, kuras noteiktajam izsmidzināšanas spiedienam ieregulē ar regulēšanas skrūvi 25 (6.7. zīm. c). Augstspiediena degvielas vada pievienošanas uzgali 19 iemontē sprauslu aizsargfiltru 20. Caursūkušos degvielu novada atpakaļ uz tvertni pa vadu, ko pievieno uzgalim 24.

6.8. DEGVIELAS AUGSTSPIEDIENA SŪKŅI

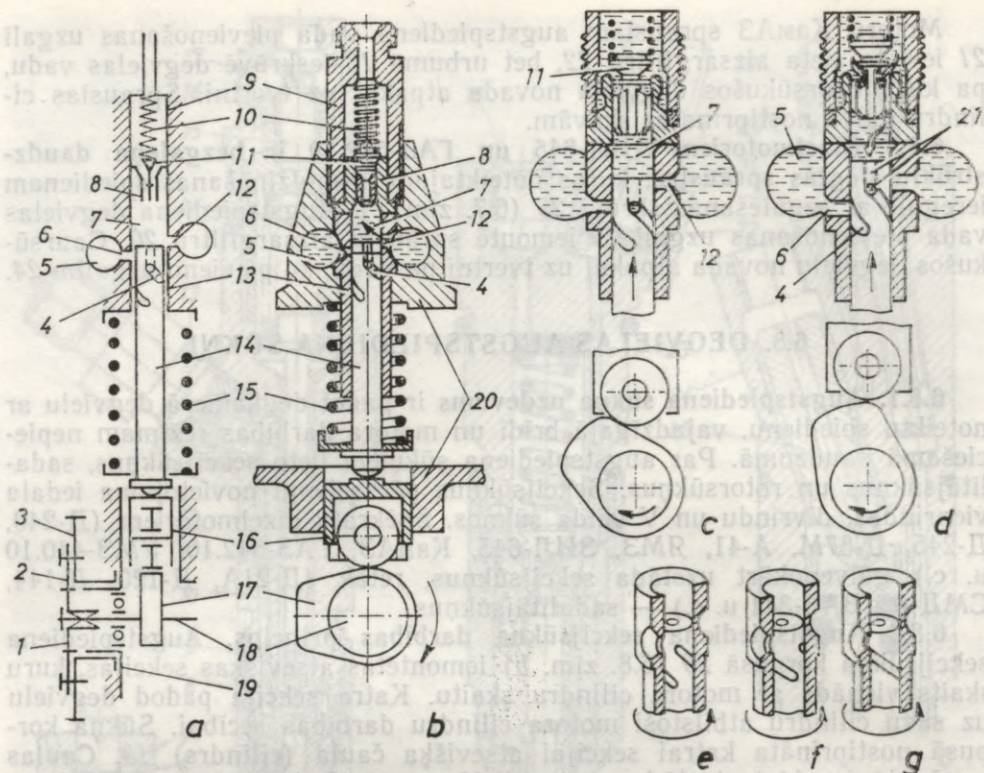
6.8.1. Augstspiediena sūkņa uzdevums ir padot degkamerā degvielu ar noteiktu spiedienu, vajadzīgajā brīdī un motora darbības režīmam nepieciešamā daudzumā. Par augstspiediena sūkņiem lieto sekcijsūkņus, sadalītājsūkņus un rotorsūkņus. Sekcijsūkņus pēc sekciju novietojuma iedala vienrindas, divrindu un V veida sūkņos. Spēkratu dizelmotoriem (Д-240, Д-245, Д-37М, А-41, ЯМЗ, ЗИЛ-645, КамАЗ, ГАЗ-542.10, УМЗ-440.10 u. c.) galvenokārt uzstāda sekcijsūkņus, retāk (Д-21А, Д-120, Д-144, СМД-62, ВАЗ-341 u. c.) — sadalītājsūkņus.

6.8.2. Augstspiediena sekcijsūkņa darbības princips. Augstspiediena sekcijsūkņa korpusā 20 (6.8. zīm. b) iemontētas atsevišķas sekcijas, kuru skaits vienāds ar motora cilindru skaitu. Katra sekcija padod degvielu uz savu cilindru atbilstoši motora cilindru darbības secībai. Sūkņa korpusā nostiprināta katrai sekcijai atsevišķa čaula (cilindrs) 13. Čaulas augšgalā izveidots ieplūdes urbums 12 un pārplūdes urbums 6. Tie savienoti ar visām sekcijām kopīgu U veida kanālu 5 sūkņa korpusā. Čaulā ievietots plunžeris (virzulis) 14. Tā augšgalā izveidota rievā 4, kā arī aksiāls urbums un sānisks urbums, kas rievu savieno ar čaulas virsplunžera telpu. Čaula un plunžeris ir ļoti precīzi apstrādāti un individuāli pielāgoti viens otram. Tāpēc abas šīs detaļas kopā sauc par plunžerpāri. Virs plunžerpāra sūkņa korpusā iemontēts izplūdes vārsts 11 ar ligzdu 8 un atsperi 10 un augstspiediena degvielas vada pievienošanas uzgalis 9. Uz plunžera kāta nostiprināta atspere 15, kas plunžeri piespiež rullīštipa bīdītājam 16. Bīdītājs ievietots sūkņa korpusa horizontālās šķērssienas urbumos un atbalstās pret izciļņvārpstas 18 izcilni 17. Izciļņvārpstas izciļņu skaits un novietojums atbilst sūkņa sekciju skaitam un darbības secībai. Izciļņvārpsta iegultņota divos lodīšu gultņos, to piedzen no motora kloķvārpstas ar sadales zobratu starpniecību, un tā griežas divas reizes lēnāk nekā motora kloķvārpsta.

Izciļņvārpstai griežoties, attiecīgās sekcijas izcilnis paceļ uz augšu bīdītāju un plunžeri un saspiež plunžera atsperi. Kad izcilnis pagriežas aiz bīdītāja, atspere pārvieto plunžeri atkal uz leju.

Plunžerim 14 (6.8. zīm. a un b) pārvietojoties čaulā 13 uz leju, tas atver čaulas ieplūdes urbumu 12 un virsplunžera telpā 7 no sūkņa korpusa kanāla ieplūst degviela.

Kad izciļņvārpstas izcilnis pārvieto bīdītāju un reizē ar to plunžeri čaulā uz augšu (6.8. zīm. c), plunžeris aizver ieplūdes urbumu un sākas degvielas padeve caur izplūdes vārstu 11 uz sprauslu. Tiklīdz degvielas spiediens pārvar sprauslas atsperes pretestību, sākas degvielas iesmidzināšana degkamerā. Plunžerim turpinot kustību uz augšu (6.8. zīm. d), tajā izveidotā vītņveida rievā 4 atver čaulas pārplūdes urbumu 6. Degviela no virsplunžera telpas caur plunžera urbumiem 21, rievu 4 un



6.8. zīm. Augstspiediena sekcijsūkņis:

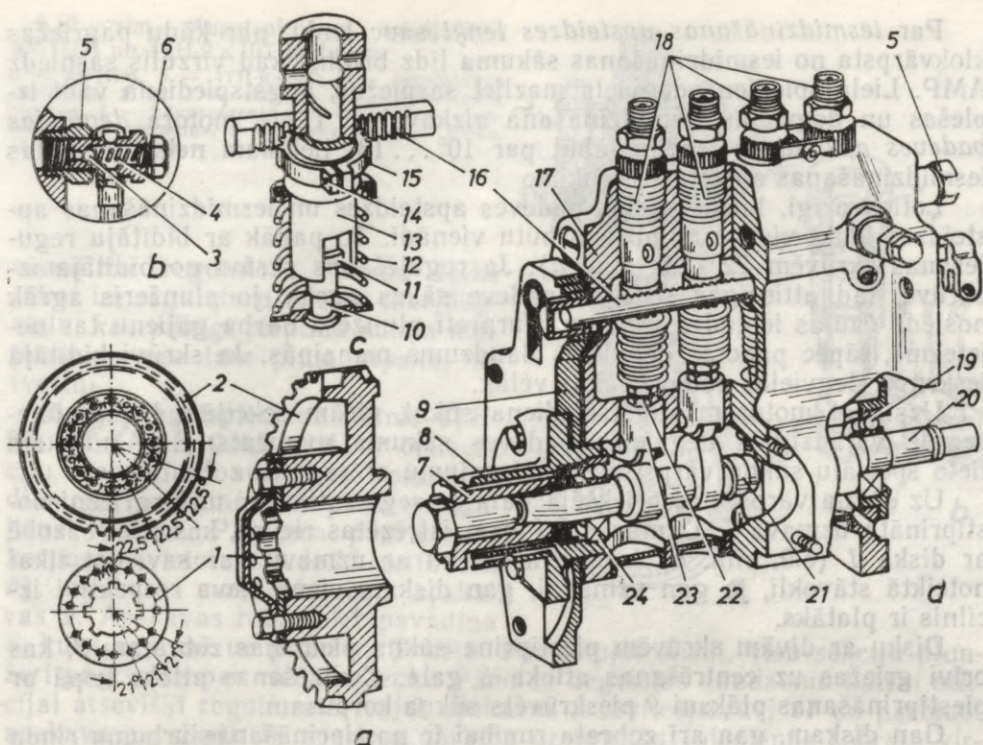
a un *b* — sekcijas uzbūves shēmas, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* — plunžerpāra darbības shēmas; 1 — uzmava, 2 — disks, 3 — zobrats, 4 — rieva, 5 — kanāls, 6, 12 un 21 — urbumi, 7 — telpa, 8 — vārsta ligzda, 9 — uzgalis, 10 un 15 — atsperes, 11 — vārsts, 13 — čaula, 14 — plunžeris, 16 — bīdītājs, 17 — izcilnis, 18 — vārpsta, 19 — atloks, 20 — korpuss.

pārplūdes urbumu 6 plūst atpakaļ uz sūkņa korpusa kanālu, degvielas padeve uz sprauslu beidzas, un izplūdes vārsts atkal aizveras, neļaujot degvielai izplūst no augstspiediena vada.

Pagriežot plunžeri pretēji pulksteņa rādītāju kustības virzienam (skatoties no augšas), rieva atver čaulas pārplūdes urbumu agrāk un degvielas padeve samazinās (6.8. zīm. *f*), bet, pagriežot to pulksteņa rādītāju kustības virzienā, pārplūdes urbums atveras vēlāk un degvielas padeve palielinās. Motoru apturot, virzulīti nostāda tā, lai pārplūdes urbums visu laiku paliktu atvērts (6.8. zīm. *g*) un degvielas padeves uz sprauslu nebūtu. Uz sprauslām nepadotā degviela caur U veida kanāla galā iemontēto pārplūdes vārstu un pārplūdes vadu aizplūst atpakaļ uz zemspiediena sūkni.

6.8.3. Augstspiediena sekcijsūkņim YTH-5 (Д-240, Д-245, Д-144) sūkņa korpusā 17 (6.9. zīm. *d*) iemontētas četras sekcijas 18. Visām sekcijām ir kopīga izcilņvārpsta 20, kas griežas lodīšu gultņos 19 un 24. No izcilņvārpstas ekscentra 21 piedzen zemspiediena degvielas sūkni, kas piestiprināts augstspiediena sūkņa korpusa sānos. Uzgalī 5 iemontēts pārplūdes vārsts 3 (6.9. zīm. *b*).

Plunžerus visās sūkņa sekcijās vienlaikus pagriež, pārvietojot sūkņa korpusā ievietotu zobstieni 16 (6.9. zīm. *c*). Tā zobi atrodas sazobē ar zobsektoriem 15. Zobsektori ir iešķelti un ar savilcejskrūvēm 14 nostipri-



6.9. zīm. Augstspiediena sekcijāsūknis VTH-5:

a — sūkņa vārpstas savienojums ar piedziņas zobratu, *b* — pārplūdes vārsts, *c* — plunžeru pagriešanas mehānisms, *d* — sūkņa garengriezums; 1 — disks, 2 — zobrats, 3 — vārsts, 4 un 12 — atsperes, 5 — uzgalis, 6 — regulēšanas paplāksnes, 7 — uzdeva, 8 — atloks, 9 — plāksne, 10 — plunžeris, 11 — izcilnis, 13 — grozāmčaula, 14 — savilcējskrūve, 15 — zobsektors, 16 — zobstienis, 17 — korpus, 18 — sekcijas, 19 un 24 — gultņi, 20 — vārpsta, 21 — ekscentrs, 22 — regulēšanas skrūve, 23 — bīdītājs.

nāti uz grozāmčaulām 13, kuras var pagriezties uz plunžerpāra čaulu apakšdaļām. Grozāmčaulām ir izgriezumi, kuros ieiet plunžera kāta izciļņi 11. Izgriezumi netraucē plunžeru pārvietošanos uz augšu un leju, bet, pagriežot grozāmčaulas, reizē pagriežas arī plunžeri.

Sūkņa plunžerpārus eļļo pati dieļdegviela, bet izciļņvārpstas izciļņus un gultņus, kā arī bīdītājus eļļo, izšķakstinot sūkņa korpusā ielieto motoreļļu.

Dažādu marķu motoriem augstspiediena sekcijāsūkņi VTH-5 cits no cita atšķiras galvenokārt ar regulēšanas datiem.

Modernizējot sūkņi VTH-5, izveidots četrsekciju universālais augstspiediena sūkņis 4YTHM. Šī sūkņa modifikācijai 4YTHM-T (Д-245) ir pneimatiskais pretdūmošanas korektors.

Sūkņa VTH-5 galvenās regulēšanas operācijas. 1. Degvielas iesmidzināšanas apstieidzes leņķa regulēšana. Degvielas iesmidzināšanas apstieidze ietekmē motora darbību, jaudu un ekonomiskumu. Lai degviela savlaicīgi sadegtu, to nepieciešams iesmidzināt degkamerā precīzi noteiktā momentā, pirms virzulis sasniedzis AMP. Ja degvielu iesmidzina pārāk vēlu, tā sadeg izpletes procesā un motora jauda un ekonomiskums samazinās. Ja degvielu iesmidzina pārāk agri, kad gaisa temperatūra cilindrā vēl zema, degvielas pašuzliesmošanas aizkavēšanas periods palielinās un motors strādā cieti.

Par *iesmidzināšanas apsteidzes leņķi* sauc leņķi, par kādu pagriežas kloķvārpsta no iesmidzināšanas sākuma līdz brīdim, kad virzulis sasniedz AMP. Lielā spiedienā degviela mazliet saspiežas, augstspiediena vadi izplešas un degvielas iesmidzināšana aizkavējas. Tāpēc motora *degvielas padeves apsteidzes leņķim* jābūt par $10^{\circ} \dots 13^{\circ}$ lielākam nekā degvielas iesmidzināšanas apsteidzes leņķim.

Ļoti svarīgi, lai degvielas padeves apsteidzes un iesmidzināšanas apsteidzes leņķi visiem cilindriem būtu vienādi. To panāk ar bīdītāju regulēšanas skrūvēm 22 (6.9. zīm. d). Ja regulēšanas skrūvi no bīdītāja izskrūvē, tad attiecīgās sekcijas padeve sākas agrāk, jo plunžeris agrāk noslēdz čaulas ietilpdes urbumu. Turpretī plunžera darba gājienu tas neietekmē, tāpēc padotās degvielas daudzums nemainās. Ja skrūvi bīdītājā ieskrūvē, degvielas padeve sākas vēlāk.

Uzstādot motoram augstspiediena sūkni, visām sekcijām kopīgi jāie regulē vajadzīgais degvielas padeves sākuma moments. Šim nolūkam lieto speciālu sūkņa vārpstiņas savienojumu ar sadales zobratu.

Uz sūkņa vārpstiņas priekšējā gala ar segmentierievi un uzgriezni nostiprināta uzdeva 7. Uzdevas atlokam izfrēzētas rievas, kas ieiet sazobē ar diska 1 (6.9. zīm. a) izciļņiem. Disku ar uzdevu var savienot tikai noteiktā stāvoklī, jo gan uzdevai, gan diskam viena rievā respektīvi izcilnis ir platāks.

Disku ar divām skrūvēm piestiprina sūkņa piedziņas zobratam 2, kas brīvi griežas uz centrēšanas atloka 8 gala. Centrēšanas atloks kopā ar piestiprināšanas plāksni 9 pieskrūvēts sūkņa korpusam.

Gan diskam, gan arī zobrata rumbai ir nostiprināšanas urbumu rinda ar sešpadsmit urbumiem.

Centra leņķis starp blakus urbumiem diskam ir 21° , bet zobratam — $22^{\circ}30'$. Tāpēc, ja atbrīvo nostiprināšanas skrūves un pagriež disku kopā ar sūkņa vārpstiņu līdz nākamo urbumu sakrišanai, degvielas padeves sākuma moments izmainās par 1,5 sūkņa vārpstiņas pagriezienu grādiem, kas atbilst 3 kloķvārpsta pagriezienu grādiem, jo kloķvārpsta griežas divas reizes ātrāk par sūkņa vārpstiņu. Pagriežot disku kopā ar vārpstiņu attiecībā pret zobratu pulksteņa rādītāju kustības virzienā, padeve sākas agrāk, pagriežot pretēji, — vēlāk (ja sūkņa vārpstiņai ir labais griešanās virziens). Lai sūkņa uzstādīšana būtu vieglāka, diskam un zobratam ir aizzīmes, kurām jāsakrīt.

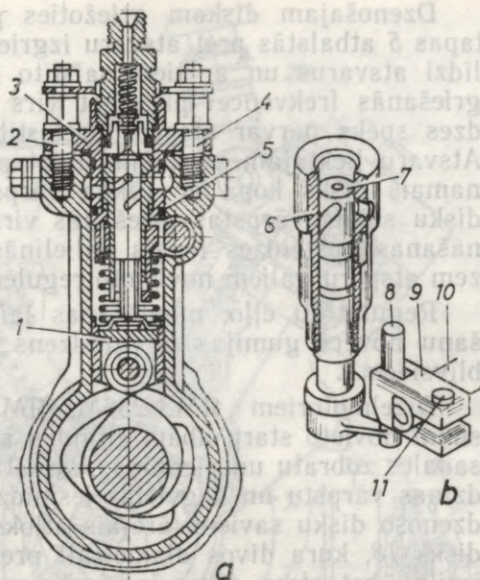
2. *Sūkņa sekcijas padotās degvielas daudzuma un vienmērīguma regulēšana.* Lai motora gaita būtu vienmērīga, sūkņa visām sekcijām jāpā dod vienāds degvielas daudzums. Padotās degvielas daudzumu katrai sekcijai regulē, atbrīvojot šķeltā zobsektora 15 savilcējskrūvi 14 un pagriežot plunžeri kopā ar grozāmčaulu attiecībā pret zobsektoru. Uz grozāmčaulas ir skala ar iedaļām, bet uz zobsektora — aizzīme (punkts). Pagriežot grozāmčaulu par vienu iedaļu, degvielas daudzums nominālajā griešanās režīmā izmainās par $12 \dots 15 \text{ cm}^3/\text{min}$.

3. *Pārplūdes vārstu 3 (6.9. zīm. b) regulē $0,07 \dots 0,09 \text{ MPa}$ lielam atvēršanās spiedienam, izmainot vārsta atsperes 4 spriegojumu.*

6.8.4. *Mazgabarīta četrsekciju sūknim 4MTHM (Д-144, Д-245) un sešsekciju sūknim 6MTHM (Д-260) salīdzinājumā ar sūkni YTH-5 ir samazināts attālums starp blakus esošo sekciju acīm. Plunžerpāri un spiedvārstu iemontē plunžerpāra korpusā 3 (6.10. zīm. a), kuru ar divām skrūvēm 2 un 4 piestiprina alumīnija sakausējuma sūkņa korpusam. Plunžerpāra korpusu sūkņa korpusā noblīvē ar diviem gumijas blīvgredzeniem 5. Iesmidzināšanas apsteidzes leņķi katrai sekcijai atsevišķi regulē, mainot bīdītāja regulēšanas paplāksni 1. Sūkņa korpusā iemontē arī centrālās*

6.10. zīm. Augstspiediena sekcisūkņu 4MTHM un 4TH-9×10T īpatnības:

a — 4MTHM, *b* — 4TH-9×10T; 1 — regulēšanas paplāksne, 2 un 4 — skrūves, 3 — plunžerpāra korpusis, 5 — blīvgredzenis, 6 — čaula, 7 — plunžeris, 8 — pavadiņa, 9 — apskava, 10 — sliede, 11 — savilcējskrūve.



visrežīmu regulatoru. Darba laikā sūkņi un regulatoru eļļa ar dīzeldegvielu, kas pilnīgi piepilda sūkņa korpusu un pēc tam plūst atpakaļ uz ivertni.

6.8.5. Augstspiediena sūkņis 4TH-9×10T (A-41, СМД-18Н) ir četrsekciju degvielas sūkņis, tā plunžera diametrs ir 9 mm un plunžera gājiens 10 mm. Plunžeru pagriešanai korpusā ievietota sliede 10 (6.10. zīm. *b*), uz kuras nostiprinātas apskavas 9. Apskavas robā ieiet pavadiņa 8, kuru uzpresē uz plunžera 7 kāta. Pārvietojot sliedi, visu sekciju plunžeri pagriežas par vienādu leņķi. Padotās degvielas daudzumu katrai sekcijai atsevišķi regulē, atbrīvojot apskavas 9 savilcējskrūvi 11 un pārbīdot apskavu pa sliedi. Ja apskavu pārbīda uz priekšu (piedziņas zobrata virzienā), attiecīgās sekcijas padotais degvielas daudzums palielinās, ja atpakaļ, — samazinās.

Plunžerpāris izveidots un darbojas analogiski sūkņa VTH-5 plunžerpārim.

Degvielas iesmidzināšanas leņķi katrai sekcijai atsevišķi un visām kopā regulē tāpat kā sūkņim VTH-5.

Sūkņa plunžerpārus eļļa pati degviela, bet izciļņvārpstas izciļņus un gultņus, kā arī bīdītājus eļļa, izšļakstot sūkņa korpusā ielieto motoreļļu.

6.8.6. Dīzelmotoru ЯМЗ-236М, ЯМЗ-238 un ЯМЗ-240Б sešsekciju, astoņsekciju un divpadsmitsekciju sūkņiem ЯЗТА ir nedalīts alumīnija sakausējuma korpusis. Plunžera diametrs ir 9 mm, gājiens — 10 mm. Visus plunžerus ap garenasi pagriež ar zobstieni, zobsektoriem un grozāmčaulām. No korpusa izvīzīto zobstieņa galu nosedz vāciņš. Vāciņā ieskrūvēta un noplombēta ierobežotājskrūve 9 (sk. 6.16. zīm. *a*), kas motora piestrādes periodā ierobežo zobstieņa pārvietojumu un līdz ar to motora jaudu (ЯМЗ-236 — 112 kW, ЯМЗ-238 — 150 kW). Pēc motora piestrādes ierobežotājskrūvi izskrūvē līdz atbalstam pret vāciņu.

Sūkņi apgādā ar degvielas iesmidzināšanas apstiešanas leņķa centrālās regulatoru, kas automātiski izmaina degvielas iesmidzināšanas sākumu atkarībā no motora kloķvārpstas griešanās frekvences. Līdz ar to griešanās frekvences noteiktā diapazonā regulators motoram ietur degvielas iesmidzināšanas optimālo apstiešanas leņķi, atvieglinot iedarbināšanu, palielinot jaudu un samazinot degvielas patēriņu.

Regulatora dzenamais disks 1 (6.11. zīm. *g*), kuram uzskrūvēta nosegčaula 6, ar ierīvi un uzgriezni nostiprināts uz sūkņa izciļņvārpstas 11 gala. Diskā iepresētas tapas 3, uz kurām šarnīrveidā uzmaukti centrālās atsvari 2. Atsvāriem ir izgriezumi, kuros ieiet dzenošā diska 7 tapu 5 apaļie gali. Atsperu 4 gali nostiprināti uz dzenošā un dzenamā diska tapām.

Dzenošajam diskam griežoties pulksteņa rādītāju kustības virzienā, tapas 5 atbalstās pret atsvaru izgriezumu liektajām virsmām 12 un griež līdzī atsvarus un ar tiem saistīto dzenamo disku. Motora kloķvārpstas griešanās frekvencei pieaugot virs 980...1020 min⁻¹, atsvaru centrālās spēks pārvar atsperu pretestību un pagriež atsvarus ap tapām 3. Atsvaru liektajām virsmām slidot pa dzenošā diska tapu virsmām, dzenamais disks kopā ar sūkņa vārpstu pagriežas attiecībā pret dzenošo disku sūkņa vārpstas griešanās virzienā. Līdz ar to degvielas iesmidzināšanas apstāšanās leņķis palielinās. Sākotnējo leņķi ieregulē, izmainot zem atsperu galiem novietoto regulēšanas paplākšņu skaitu.

Regulatoru eļļa, montēšanas laikā iepildot tajā ziedi. Ziedes iztecēšanu novērš gumijas blīvgredzens 10, pašpiespiedējblīvslēgs 8 un filca blīvslēgs 9.

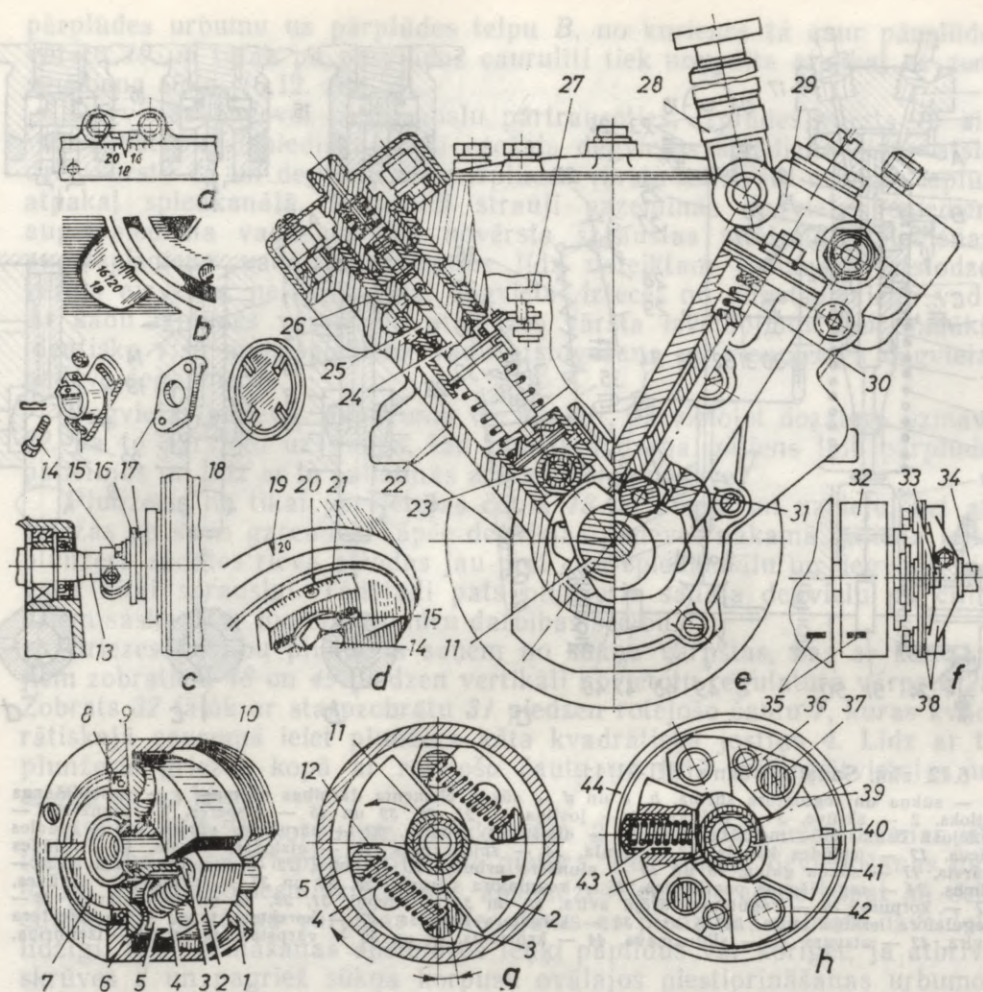
Dīzeļmotoriem ЯМЗ-236М, ЯМЗ-238 un ЯМЗ-240Б augstspiediena sūkni novieto starp abām cilindru rindām un piedzen no kloķvārpstas ar sadales zobratu un piedziņas vārpstas 13 (6.11. zīm. c) starpniecību. Piedziņas vārpstu un degvielas iesmidzināšanas apstāšanās leņķa regulatora dzenošo disku savieno ārējais atloks 16, iekšējais atloks 17 un tekstolīta disks 18, kura divos diametrāli pretējos izgriezumos iet iekšējā atloka izciļņi, bet otrs divos izgriezumos — apstāšanās leņķa regulatora dzenošā diska izciļņi.

Pievienojot sūkni motoram, degvielas iesmidzināšanas apstāšanās leņķi iestāda, iekšējo atloku 17 kopā ar sūkņa vārpstu pagriežot attiecībā pret ārējo atloku. Apstāšanās regulēšanas diapazonu nosaka ārējā atloka 16 gareniskie izgriezumus 15. Degvielas iesmidzināšanas apstāšanās leņķis, ar kādu augstspiediena sūknis jāpievieno motoram, uzrādīts uz regulatora čaulas.

6.8.7. Dīzeļmotoriem КаМАЗ-740, КаМАЗ-7401 un КаМАЗ-841 uzstāda «Bosch» tipa divrindu V veida sekcijāsūkni ar 75° leņķi starp abām sekciju rindām. Atkarībā no motora cilindru skaita rindā sūknis var būt ar četrām vai piecām sekcijām. Sūkņa plunžerpāris un spiedvārsts iemontēts tērauda čaulā 26 (6.11. zīm. e), kas ar atlokiem un tapskrūvēm piestiprināta kopīgam alumīnija sakausējuma korpusam 22. Tangenciālu izciļņu izciļņvārpsta 11 griežas divos koniskajos rullīšu gultņos, iedarbojas uz bīdītāju 23 un pārvieta plunžeri 24. Plunžera diametrs un gājiens ir 9 mm. Sūkņa sekcijas darbības princips līdzīgs sūkņu TH un VTH sekciju darbības principam. Katrai sekciju rindai ir atsevišķa sliede, kuru tapīņas saista ar plunžeru grozāmcāulām. Abas sliedes pievienotas visrēžīmu regulatoram 27, kas iebūvēts starp abām sekciju rindām. Degvielas daudzumu atsevišķi katrai sūkņa sekcijai regulē, tērauda čaulu 26 kopā ar plunžera čaulu 25 pagriežot attiecībā pret plunžeri 24.

Regulatora korpusa vākā nostiprināts zemspiediena sūkņa 29 korpuss. Zemspiediena sūkņa virzuli ar rullīštipa bīdītāja 31 un bīdstieņa 30 starpniecību piedzen izciļņvārpstas 11 ekscentrs. Zemspiediena sūknim pievienots rokas sūknis 28.

V veida sekcijāsūknis novietots starp motora cilindru abām rindām, un tā vārpstu piedzen no motora kloķvārpstas ar zobratu pārvada, piedziņas vārpstas 34 (6.11. zīm. f) un centrālās iesmidzināšanas apstāšanās leņķa regulatora 32 starpniecību. Palielinoties griešanās frekvencei, centrālās spēks, kas darbojas uz atsvariem 41 (6.11. zīm. h), pārvar atsperu 43 pretestību un pagriež atsvarus ap dzenamā diska tapām 42. Turklāt atsvaru liektās virsmas 39 slid pa ieliktniem 36, kas uzmaukti uz dzenošā diska tapām 37. Rezultātā dzenamais disks 44 kopā ar sūkņa



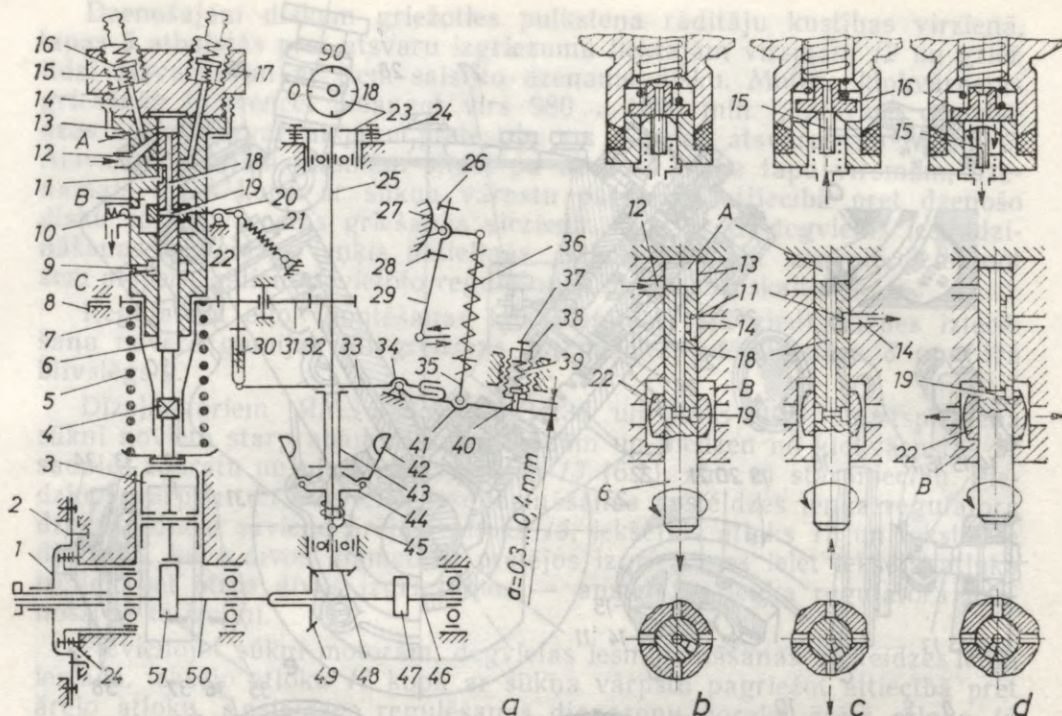
6.11. zīm. Dizelmotoru ЯМЗ un КамАЗ секcijsūkņi:

a un *b* — degvielas padeves apstēdzes leņķa iestatīšanas aizzīmes, *c*, *d* un *f* — sūkņa savienojums ar piedziņas vārpstu, *e* — sekcijsūkņa šķērsriezums (КамАЗ-740), *g* un *h* — degvielas iesmidzināšanas apstēdzes leņķa regulatori; 1 un 44 — dzenamie diski, 2 un 41 — atsvari, 3, 5, 37, 42 — tapas, 4 un 43 — atsperes, 6 — noseģcaula, 7 — dzenošais disks, 8 un 9 — blīvslēgi, 10 — blīvgredzens, 11, 40 — izciļņvārpstas, 12 un 39 — liektas virsmas, 13 un 34 — piedziņas vārpstas, 14 un 33 — skrūves, 15 — izgriezums, 16 — ārējais atloks, 17 — iekšējais atloks, 18 — teksto-līta disks, 19, 20 un 35 — aizzīmes, 21 — skala, 22 — korpuss, 23 un 31 — bīditāji, 24 — plunžeris, 25 un 26 — čaulas, 27 — visrežīmu regulators, 28 — rokas sūknis, 29 — degvielas zemspiediena sūknis, 30 — bīdstienis, 32 — degvielas iesmidzināšanas apstēdzes leņķa regulators, 36 — ieliktnis, 38 — sajūgs.

izciļņvārpstu pagriežas griešanās virzienā un iesmidzināšanas apstēdzes leņķis palielinās.

«Bosch» tipa vienrināda sekcijsūknim, ko uzstāda motoriem ЗИЛ-645, sekcijs izveido un tās darbojas tāpat kā V veida sūknim.

6.8.8. Čehu «Motorpal» tipa augstspiediena sekcijsūknis, ko uzstāda daļai motoru ЗИЛ-645, ir vienrināda sūknis. Atsevišķo sekciju izveidojumam un darbībai ir ļoti līdzīga sūkņa УТН-5 (sk. 6.8.3.) sekciju izveidojumam un darbībai. Degvielas padevi katrai sekcijai izmaina tāpat kā sūknim УТН-5. Degvielas iesmidzināšanas apstēdzes leņķi katrai sekcijai var mainīt ar regulēšanas paplāksnēm, kas ievietotas starp rullīštipa bīditāju un plunžeri.



6.12. zīm. Sadalītājsūknis HD-21/4:

a — sūkņa un regulatora shēma, *b*, *c* un *d* — sūkņa elementa darbības shēmas; 1 — uzstādīšanas atloks, 2 — skrūve, 3 — bīdītājs, 4 — jostīna, 5, 21, 36, 39 un 45 — atsperes, 6 — plunžeri, 7 — rotējošā čaula, 8 — montāžas tapa, 9 — eļļošanas urbums, 10 — pārplūdes vārsts, 11 — sadales rievā, 12 — ieplūdes kanāls, 13 — čaula, 14 — spiedkanāls, 15 — atslodzes vārsts, 16 — izplūdes vārsts, 17 — sūkņa galva, 18 un 19 — plunžera urbumi, 20 — svira, 22 — dozatora uzdeva, 23 — limbs, 24 — regulēšanas paplāksnes, 25 — regulatora vārpsta, 26, 28 un 37 — regulēšanas skrūves, 27 — korpus, 29 — regulatora ārējā svira, 30 un 35 — stieņi, 31, 32, 48 un 49 — zobrati, 33 — regulatora iekšējā svira, 34 — ass, 38 — korektora korpus, 40 — korektora tapa, 41 — korektora svira, 42 — atsvars, 43 — slidzuvā, 44 — krustenis, 46 un 50 — vārpstas, 47 un 51 — izcilņripa.

Uz sūkņa vārpstiņas nostiprina centrālās iesmidzināšanas apstieždes leņķa regulatoru, kas darbojas līdzīgi sekcijsūkņu ЯЗТА regulatoriem.

Regulatora savienojums ar sūkņa piedziņas vārpstu izveidots līdzīgi kā ЯЗТА tipa sūkņiem.

6.8.9. Sadalītājsūknis HD-21 samontēts kopīgā korpusā ar visrēžīmu regulatoru. Sūknis darbojas šādi. Kad plunžeris 6 (6.12. zīm. *a*) atsperes 5 iedarbībā nonācis galējā apakšējā stāvoklī, ieplūdes kanāls 12 ir atvērts un čaulas 13 telpā *A* ieplūst degviela, ko tur padod zemspiediena sūknis.

Griežoties augstspiediena sūkņa vārpstai 50, tās izcilnis 51 ar rullīštipa bīdītāju 3 pārvieto plunžeri. Plunžerim pārvietojoties uz augšu, tas noslēdz ieplūdes kanālu un pa plunžera aksiālo urbumu 18 degviela nokļūst plunžera sadales rievā 11, kas degvielas padeves brīdī atrodas pret vienu no degvielas spiedkanāliem 14. Pa šo kanālu, atverot izplūdes vārstu 16, degviela ieplūst augstspiediena vadā un tiek pievadīta noteikta cilindra sprauslai (6.12. zīm. *c*).

Turpinot virzīties uz augšu, plunžera radiālais pārplūdes urbums 19 iziet ārpus dozatora uzdevas 22 un degvielas padeve tūlīt izbeidzas. Degviela no telpas *A* tagad var brīvi aizplūst pa plunžera aksiālo urbumu un

pārplūdes urbumu uz pārplūdes telpu *B*, no kurienes tā caur pārplūdes vārstu *10* un tālāk pa pārplūdes caurulīti tiek novadīta atpakaļ uz zemspiediena sūkni (6.12. zīm. *d*).

Degvielas padevei uz sprauslu pārtraucoties, izplūdes vārsts *16* aizveras, bet augstspiediena vadā esošais degvielas spiediens atver atslodzes vārstu *15* un degviela caur izplūdes vārsta kalibrēto urbumu ieplūst atpakaļ spiedkanālā. Rezultātā strauji pazeminās degvielas spiediens augstspiediena vadā un tiek novērsta sprauslas pilēšana. Spiedienam augstspiediena vadā pazeminoties līdz noteiktam lielumam, atslodzes vārsts aizveras, neļaujot visai degvielai iztecēt no augstspiediena vada. Ar šādu izplūdes vārsta un atslodzes vārsta izveidojumu tiek panākta identiska visu augstspiediena vadu atslogošana un vienmērīga degvielas padeve degkamerās.

Degvielas padeves daudzumu var mainīt, pārvietojot dozatora uznavu *22*. Ja to pārvieto uz augšu, tad plunžera darba gājiens līdz pārplūdei palielinās un līdz ar to palielinās arī degvielas padeve.

Plunžeris ne tikai pārvietojas čaulā *13* uz augšu un uz leju, bet arī griežas ap savu garenasi. Tāpēc degvielas padeves nākamā gājiena laikā plunžera sadales rievā atrodas jau pret citu spiedkanālu un degvielu pievada citai sprauslai. Tādējādi pats plunžeris sadala degvielu pa cilindriem saskaņā ar motora cilindru darbības secību.

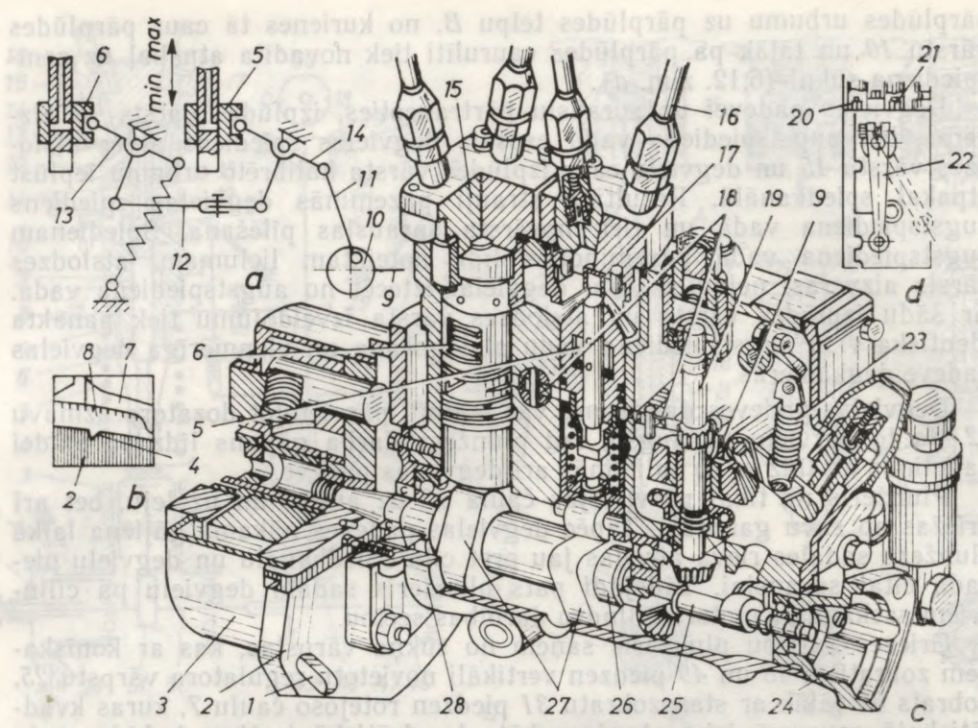
Griezes kustību plunžeris saņem no sūkņa vārpstas, kas ar koniskajiem zobratiem *48* un *49* piedzen vertikāli novietotu regulatora vārpstu *25*. Zobrats *32* tālāk ar starpzobratu *31* piedzen rotējošo čaulu *7*, kuras kvadrātiskajā caurumā ieiet plunžera kāta kvadrātiskā jostiņa *4*. Līdz ar to plunžeris griežas kopā ar rotējošo čaulu un tajā brīvi pārvietojas uz augšu un uz leju.

Sūkņa *HD-21* korpusam ar skrūvēm *2* piestiprina uzstādīšanas atloku *1*, ko savukārt piestiprina pie motora. Pēc sūkņa pievienošanas motoram vajadzīgo iesmidzināšanas apstieidzes leņķi ieregulē tāpat kā sekcijāsūknim, jo sūkņa vārpstas savienojums ar piedziņas zobratu izveidots līdzīgi. Iesmidzināšanas apstieidzes leņķi papildus var koriģēt, ja atbrīvo skrūves *2* un pagriež sūkņa korpusu ovālajos piestiprināšanas urbumos uz vienu vai otru pusi. Korekcijas lieluma noteikšanai uz uzstādīšanas atloka malas ir rādītājs, bet uz sūkņa atloka — iedaļas.

Sūkņa *HD-21* plunžera virzes un griezes kustībām jābūt stingri saskaņotām, lai degvielas padeves brīdī plunžera sadales rievā sakristu ar attiecīgo spiedkanālu. Šim nolūkam sūkņa montāžas laikā jāveic noteiktas montāžas operācijas, izmantojot montāžas tapu *8*, limbu *23* ar grādu iedaļām uz gultņa čaulas un aizzīmes uz regulatora vārpstas, izciļņvārpstas un sūkņa korpusa. Konisko zobratu *49* un *48* sazobi regulē ar paplāksnēm *24*.

Sūkņa konstrukcijā nav paredzēta katrā spiedkanālā padotās degvielas daudzuma vienmērīguma un iesmidzināšanas apstieidzes leņķa regulēšana. Ja padeves nevienmērīgums starp spiedkanāliem (cilindriem) pārsniedz pieļaujamo (3...4%), apmaina vietām tos izplūdes vārstus vai sprauslas, kas padod cilindros vislielāko un vismazāko degvielas daudzumu.

6.8.10. Sadalītāsūknim *HD-21* ir vairākas modifikācijas, kuras atšķiras ar spiedkanālu skaitu sūkņa galvā un sūkņa vārpstas izciļņu skaitu, kas atbilst motora cilindru skaitam. Nomainot šīs detaļas, sūkņa vienu modifikāciju var pārkārtot par citu modifikāciju. Tā, piemēram, sūkni *HD-21/2-4* ar diviem spiedkanāliem sūkņa korpusā uzstāda divcilindru motoriem



6.13. zīm. Sadalitājsūknis HD-22/6B4-24:
a — dozatoru darbības shēma, *b* — pievienošanas aizzīmes, *c* — sūkņu kopskats, *d* — griešanās frekvences regulēšanas skrūves; 1 — izgriezums, 2 — atloks, 3 — iesmidzināšanas apsteidzes leņķa regulators, 4 — aizzīme, 5 un 6 — dozatori, 7 — piedziņas starpgabals, 8 — skala, 9, 13, 14 un 22 — sviras, 10 — ekscentrs, 11 un 12 — stieņi, 15 un 17 — sūkņa sekciju galvas, 16 — augstspiediena vads, 18 — starpzobrāts, 19 — regulatora vārpsta, 20 un 21 — regulēšanas skrūves, 23 — visrežīmu regulatora atsperē, 24 — gultņa čaula, 25 — regulatora piedziņas vārpsta, 26 — izciļņvārpsta, 27 — izciļņriepas, 28 — korpusa.

D-120 (T-30, CШ-20), bet sūkni HD-21/4 ar četriem spiedkanāliem — četrcilindru motoriem D-37M, D-144.

Pārliedot regulatora sviru un degvielas zemspiediena sūkni no vienas korpusa puses otrā, sūkni HD-21 var pievienot motora labajā vai kreisajā pusē. Sūkņa vārpstas griešanās virziens var būt gan labais, gan arī kreisais (katrā gadījumā sūkni iestāda attiecīgajam griešanās virzienam). Sūknim iespējams mainīt arī degvielas maksimālās padeves lielumu viena cikla laikā, jo sūkņa plunžerpārus izgatavo ar dažādiem diametriem. Tā, piemēram, sūkņa HD-21/4 plunžera gājiens ir 8 mm, bet diametrs var būt 8...10 mm, lai sūkni varētu piemērot visdažādāko jaudu motoriem. Sūknis HD-21 izveidots kā daudzdegvielu sūknis, tāpēc to var izmantot ne tikai dīzeļdegvielas, bet arī benzīna un citu vieglo degvielu sūknēšanai. Šādā gadījumā no motora eļļošanas sistēmas pa čaulā izveidotu urbumu 9 telpai C pievada eļļu, kas eļļu plunžeri un novērš degvielas caursūkšanos.

Sūkņa un regulatora gultņiem un pārējām berzes virsmām ir šķaid-eļļošana ar motoreļļu, ko caur urbumu sūkņa korpusa augšdaļā iepilda līdz kontrolurbumam, kuru noslēdz aizgrieznis un tajā iemontētais spiediena izlīdzinātājs. Eļļu izlaiž caur korpusa apakšdaļā izveidotu urbumu, atskrūvējot aizgriezni.

6.8.11. Divsekciju sadalitājsūkņa HD-22/6B4 korpusā 28 (6.13. zīm. c) iemontētas sūkņa sekciju galvas 15 un 17, kā arī abām sekcijām kopīgs

visrežīmu regulators. Sūkņa sekcijas izveidotas un darbojas identiski viensekcijas sūknim HD-21. Sūkņa sekcijas darbina kopīga izciļņvārpsta 26, uz kuras pretī katrai sekcijai ir izciļņripa 27. Izciļņu skaits uz šīs ripas, kā arī spiedkanālu skaits katras sekcijas galvā atbilst cilindru skaitam, kādam paredzēta viena sekcija. Tā, piemēram, sešcilindru motoram CMД-62 uzstāda sūkņa modifikāciju HD-22/6Б4-24, kurā katras sekcijas izciļņripai ir trīs izciļņi un sekcijas galvā izveidoti trīs spiedkanāli ar augstspiediena vadu 16 pievienošanas uzgaļiem. Abu sekciju plunžerus rotācijas kustībā piedzen regulatora vārpstas 19 zobrats ar divu starp zobratu 18 un grozāmčaulu starpniēcību.

Sūknis HD-22/6Б4-24 apgādāts ar iesmidzināšanas apstieides leņķa centrēdzes regulatoru 3, kas izveidots un darbojas līdzīgi motora ЯМЗ-236 sūkņa regulatoram (sk. 6.8.6.).

Sūkni HD-22/6Б4-24 nostiprina motora CMД-62 aizmugurē ar speciālu atloku 2, kura nostiprināšanas skrūvju gareniskie izgriezumi 1 dod iespēju iestatīt vajadzīgo degvielas padeves sākumu. Sūkni piedzen no motora kloķvārpstas pakalģala ar sadales zobratu starpniecību. Atkarībā no modifikācijas sūknim HD-22/6Б4 ir autonomā vai cirkulācijas eļļošana. Pēdējā gadījumā eļļu sūknim un regulatoram pievada ar spiedienu no motora eļļošanas sistēmas.

Pie regulatora piedziņas vārpstas 25 gultņa čaulas 24 sūkņa aizmugurē nostiprina tahospidometra lokanās vārpstas piedziņas mehānisma korpusu.

6.9. REGULATORI

6.9.1. Pēc uzdevuma kloķvārpstas griešanās frekvences regulatorus iedala vienrežīma, divrežīmu un visrežīmu regulatoros. *Vienrežīma regulators* ietur nemainīgu tikai vienu iepriekš ieregulētu kloķvārpstas griešanās frekvenci. Traktoru iedarbināšanas motoram un automobiļu karburatormotoram šo regulatoru izmanto kā kloķvārpstas maksimālās griešanās frekvences ierobežotāju, un tāpēc to sauc par robežregulatoru. *Divrežīmu regulators* ierobežo gan maksimālo, gan arī minimālo griešanās frekvenci, bet pārējos ātruma režīmos degvielas padevi atbilstoši slodzei maina spēkrata vadītājs. *Visrežīmu regulators* neatkarīgi no motora slodzes automātiski noteiktā diapazonā ietur jebkuru iestatīto kloķvārpstas griešanās frekvenci. Visrežīmu regulatoru galvenokārt uzstāda spēkratu dīzelmotoriem, jo tiem ir sliktākas pašregulēšanās īpašības nekā karburatormotoriem.

Ja, karburatormotoram darbojoties brīvgaitā, kādu iemeslu dēļ (piemēram, kārtīgi nedarbojas sveces) kloķvārpstas griešanās frekvence samazinās, tad cilindru pildījums uzlabojas un motora darbība atkal nostabilizējas. Ja griešanās frekvence palielinās, cilindru pildījums savukārt pasliktinās, aizkavējot griešanās frekvences tālāku palielināšanos.

Turpretī dīzelmotoram griešanās frekvences samazināšanās izraisa degvielas padeves samazināšanos un izsmidzināšanas spiediena pazemināšanos, jo palielinās degvielas noplūde gar sūkņa elementu neblīvumiem. Līdz ar to griešanās frekvence turpina samazināties, kamēr motors apstājas. Ja dīzelmotora kloķvārpstas griešanās frekvence brīvgaitā palielinās, degvielas pievadišanas aparatūras darbība uzlabojas, veicinot griešanās frekvences tālāku patvaļīgu palielināšanos. Šādu parādību sauc par *motora joņošānu*, un tās rezultātā motors var avarēt.

Karburatormotora regulators iedarbojas uz droseļvārstu, samazinot vai palielinot cilindros ieplūstošā degmaisījuma daudzumu. Šādu griešanās frekvences regulēšanas paņēmieni sauc par *kvantitatīvo regulēšanu*. Turpretī dīzeļmotora regulators izmaina cilindrā padotās degvielas daudzumu, gaisa daudzumam praktiski paliekot nemainīgam. Līdz ar to mainās maisījuma sastāvs. Tāpēc šādu regulēšanas paņēmieni sauc par *kvalitatīvo regulēšanu*.

Pēc darbības principa regulatorus iedala centrālās, pneimatiskajās, pneimocentrālās, hidrauliskajās, elektriskajās un kombinētajās regulatoros. PSRS ražotajiem spēkratiem uzstāda galvenokārt centrālās regulatorus.

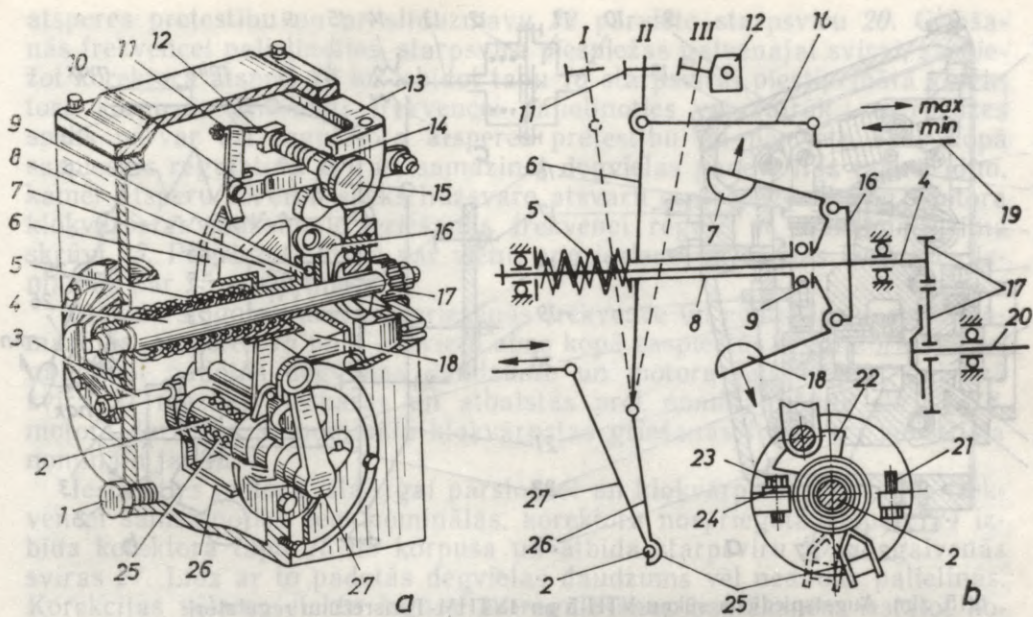
6.9.2. Visrežīmu regulatora PB korpuss 13 (6.14. zīm.) piestiprināts augstspiediena sūkņa TH korpusam, bet regulatora vārpstu 4 griež augstspiediena sūkņa vārpsta 20 ar zobratu 17 starpniecību. Kopā ar regulatora vārpstu griežas krustenis 16 un tam šarnīrveidā piestiprinātie centrālās atsvari 7 un 18. Atsvaru iekšējie pleci caur lodīšu atbalstgultni 9 spiež uz slīdzmavu 8. No otras puses uz slīdzmavu spiež regulatora atsperes 5. Slīdzmava var brīvi pārvietoties pa regulatora vārpstu un ir šarnīrveidā savienota ar dakšveida iekšējo sviru 6. Sviras augšgalu stiepnis 10 saista ar augstspiediena sūkņa sliedi 19, bet apakšgalu šarnīrveidā piestiprina dakšveida apakšējai svirai 26. Apakšējo sviru korektora atsperes 25 saista ar vārpstu 2, uz kuras gala nostiprināta regulatora ārējā svira 27, kas ar stieņa starpniecību pievienota akseleratoram traktora kabīnē. Motoram darbojoties ar noteiktu kloķvārpstas griešanās frekvenci, atsvaru centrālās spēku līdzsvaro regulatora atsperu spēks. Slīdzmava un ar to saistītā augstspiediena sūkņa sliede atrodas II stāvoklī (6.14. zīm. b), kas nosaka padotās degvielas daudzumu.

Motora slodzei samazinoties, kloķvārpstas un regulatora vārpstas griešanās frekvence palielinās. Līdz ar to palielinās arī atsvaru centrālās spēks, kas pārvar regulatora atsperu pretestību, atvirza atsvarus un pārvieto slīdzmavu atsperu virzienā. Slīdzmava pagriež dakšveida augšējo sviru ap apakšējo šarnīrsavienojumu, un sviras augšgals kopā ar stieņi un augstspiediena sūkņa sliedi pārvietojas I stāvoklī un samazina padotās degvielas daudzumu. Šī pārvietošanās turpinās, kamēr atsperu spēks atkal līdzsvaro centrālās spēku.

Motora slodzei pieaugot, kloķvārpstas un regulatora vārpstas griešanās frekvence samazinās un atsvaru centrālās spēks kļūst mazāks par atsperu spēku. Rezultātā atsperu spēks pārvieto slīdzmavu un ar to saistīto sūkņa sliedi un palielina degvielas padevi.

Pārvietojot kabīnē novietoto akseleratoru, traktorists ar stieņi, regulatora ārējo sviru 27, vārpstu 2 un dakšveida apakšējo sviru 26 pārvieto dakšveida augšējo sviru un augstspiediena sūkņa sliedi, mainot padotās degvielas daudzumu un motora kloķvārpstas griešanās frekvenci. Vienlaikus mainās arī spriegojums regulatora atsperēm, kas nostāda regulatoru jaunās griešanās frekvences ieturēšanai.

Motoru pakāpeniski slogojot, regulators pārvieto sūkņa sliedi un palielina degvielas padevi, kamēr dakšveida augšējā svirā ieskrūvētā nominālrežīma skrūve 11 atdurās pret atbalstu (prizmu) 12 (III stāvoklis). Motoru pārslogojot, griešanās frekvence sāk strauji samazināties. Lai motors nenoslāptu un izturētu zināmu īslaicīgu pārslogdzi bez pārslogšanas, visrežīmu regulatorā iebūvē korektoru, kas nedaudz palielina degvielas padevi, līdz ar to motora attīstīto griezes momentu un traktora vilces spēku. Korektors sāk darboties, kad, motoru pārslogojot,



6.14. zīm. Visrežīmu regulators PB:

a — kopskats, *b* — darbības shēma; 1 — aizgrieznis, 2 un 4 — vārpstas, 3 — pretavārijas skrūve, 5 un 25 — atsperes, 6, 26 un 27 — sviras, 7 un 18 — atsvari, 8 — slīdzmava, 9 — atbalstgultnis, 10 — stiepnis, 11 — nominālrežīma skrūve, 12 — atbalsts (prizma), 13 — korpuss, 14 — stienis, 15 — bagātinātāja poga, 16 — krustenis, 17 — zobrats, 19 — sliede, 20 — izcilņvārpsta, 21 — stopskrūve, 22 — sektors, 23 — maksimālrežīma skrūve, 24 — paplāksne.

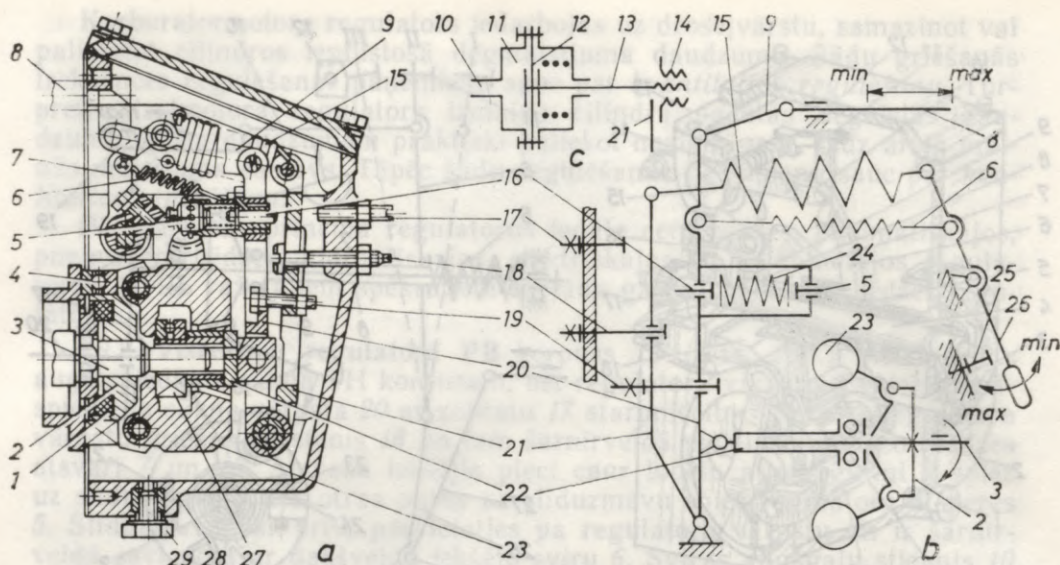
atsvaru centrālās spēks samazinās tik ievērojami, ka regulatora atsperu 5 spēks pārvar korektora atsperes 25 pretestību. Savērpjot atsperi 25, regulatora atspera 5 pagriež apakšējo sviru 26 ap vārpstu 2. Līdz ar to leņķis starp dakšveida svirām 6 un 26 palielinās, nominālrežīma skrūve 11 sāk slidēt pa korektora atbalsta 12 slīpo virsmu uz augšu. Rezultātā skrūve 11, svira 6 un ar to saistītā sliede 19 pavirzās nedaudz pa labi, lai palielinātu degvielas padevi.

Īslaiēcīga padotās degvielas daudzuma palielināšana vēlama, arī iedarbinot aukstu motoru. Šim nolūkam atbalstu kopā ar stieni pārvieto sānis, velkot stieņa 14 galā nostiprināto bagātinātāja pogu 15. Jāievēro, ka, darbojoties korektoram vai bagātinātājam, visa cilindā ievadītā degviela nespēj sadegt, motors dūmo un pastiprināti veidojas piededži, kas palielina motora dilšanu un izraisa virzuļu gredzenu iedegšanu rievās. Tāpēc motora ilgstoša pārslodze vai bagātinātāja lietošana traktora vilces spēka palielināšanai nav pieļaujama.

Lai motoru apstādinātu, regulatora ārējo sviru pagriež pa labi, līdz sektors 22, kas nostiprināts uz vārpstas 2, atbalstās pret korpusā ieskrūvēto stopskrūvi 21. Rezultātā arī svira 6 pagriežas ap slīdzmavu, sviras augšgals kopā ar sūkņa sliedi pārvietojas pa kreisi, tā pārtraucot degvielas padevi.

Visrežīmu regulators apgādāts ar pretavārijas skrūvi 3, lai novērstu motora joņošanu, ja iestrēgst sūkņa sliede. Šādā gadījumā skrūve ierobežo apakšējās sviras pagriešanos ap vārpstu 2, bet centrālās spēks tiek izlietots vienīgi sliedes pārvietošanai.

Kļoķvārpstas maksimālo griešanās frekvenci, kuru regulators neļauj pārsniegt, ieregulē, izmainot paplāksni 24 skaitu zem maksimālrežīma



6.15. zīm. Augstspiediena sūkņu YTH-5 un 4YTHM-T visrežīmu regulatori:
a — uzbūve, *b* — darbības shēma, *c* — pretdūmošanas korektors; 1 — ieliktnis, 2 — krustenis, 3 — vārpsta, 4 un 27 — gultņi, 5, 17, 18, 19 un 25 — regulēšanas skrūves, 6, 15 un 24 — atsperes, 7, 20, 21 un 26 — sviras, 8 — zobstienis, 9 — stiepnis, 10 — cauruļvads, 11 — pneimokamera, 12 — diafragma, 13 — kāts, 14 — atbalsts, 16 — tapa, 22 — slidzuvava, 23 — atsvari, 28 — korpuss, 29 — aizgrieznis.

skrūves 23 galvas. Pret šo skrūvi atbalstās sektors 22, nostādot regulatora ārējo sviru maksimālā režīma stāvokli. Šim pašam nolūkam kalpo arī regulēšanas paplāksnes zem regulatora atsperēm 5, paplākšņu skaits un kopējais biežums nosaka atsperu priekšspriegumu. Izmainot nominālrežīma skrūves 11 stāvokli svirā 6, visām sūkņa sekcijām ieregulē nominālo degvielas padevi.

Regulatoru eļļo ar motoreļļu, ko iepilda korpusā līdz kontrolurbumam, kurā ieskrūvēts aizgrieznis 1.

Regulatoru PB pievieno sūknim 4TH-9×10T, ko uzstāda motoriem CMД-18H, A-41 (ДТ-75MB) u. c. Šim regulatoram ir ievērojami gabarīti un daudz detaļu.

6.9.3. Augstspiediena sūkņa YTH-5 visrežīmu regulatoram ir četri centrālās atsvari 23 (6.15. zīm.), kas palielina tā jutīgumu. Atsvari pievienoti krustenim 2, kuru drošības sajūga gumijas ieliktni 1 saista ar augstspiediena sūkņa vārpstu 3. Ieliktni mikstina triecienus un uzlabo atsvaru griešanās vienmērīgumu. Lai atslogotu sūkņa vārpstas gultņus no regulatora aksiālo spēku iedarbības, starp krusteni un sūkņa korpusu novietots lodīšu aksiālgultnis 4.

Iedarbinot motoru, akseleratoru traktora kabīnē nostāda maksimālrežīma stāvokli. Regulatora ārējā svira 26 pagriežas, līdz atbalstās pret maksimālrežīma skrūvi 25, nospriegojot regulatora atsperi 15 un degvielas padeves bagātinātāja atsperi 6. Atspere 15 velk regulatora galveno sviru 21, līdz tā atbalstās pret nominālrežīma skrūves 18 galvu, bet bagātinātāja atspere pārvieto starpsviru 20 un ar to saistīto sūkņa zobstieni 8, līdz starpsvira atbalstās pret savienotājskrūves 19 galvu, nostādot zobstieni maksimālās degvielas padeves stāvokli.

Motora kloķvārpstas griešanās frekvencei pēc iedarbināšanas sasniedzot 200...300 min⁻¹, atsvaru 23 centrālās spēks pārvar bagātinātāja

atsperes pretestību un ar slīduzmavu 22 pārvieto starpsviru 20. Griešanās frekvencei palielinoties, starpsvira piespiežas galvenajai svirai, saspiežot korektora atsperi 24 un iebīdot tapu 16 starpsvirai piestiprinātā korektora korpusā. Griešanās frekvencei palielinoties vēl vairāk, centrālās spēks pārvar arī regulatora atsperes pretestību un pārvieto abas kopā saspīstās regulatora sviras, samazinot degvielas padevi līdz tam brīdim, kamēr atsperu 15 un 6 spēks līdzsvaro atsvaru centrālās spēku. Motora kloķvārpstas maksimālo griešanās frekvenci regulē ar maksimālrežīma skrūvi 25. Pagriežot skrūvi par vienu apgriezīenu, griešanās frekvence izmainās par 25...30 min⁻¹.

Motoru slogojot, atsvaru griešanās frekvence un centrālās spēks samazinās, atsperes 15 un 6 pārvieto abas kopā saspīstās regulatora sviras, palielinot padotās degvielas daudzumu un motora jaudu. Kad galvenā svira 21 mazliet pieskaras un atbalstās pret nominālrežīma skrūvi 18, motors darbojas ar nominālo kloķvārpstas griešanās frekvenci un attīsta nominālo jaudu.

Iestājoties motora īslaicīgai pārslodzei un kloķvārpstas griešanās frekvencei samazinoties zem nominālās, korektora nospriegotā atsperē 24 izbīda korektora tapu 16 no korpusa un atbīda starpsviru 20 no galvenās sviras 21. Līdz ar to padotās degvielas daudzums vēl nedaudz palielinās. Korekcijas vēlamu efektu iegūst, ar regulēšanas paplāksnēm iestatot korektora tapai (1±0,2) mm lielu izvirzījumu no korpusa. Korekcijas straujumu nosaka korektora atsperes spriegojums, ko izmaina ar regulēšanas skrūvi 5.

Apturot motoru, traktorists, ar akseleratoru iedarbojoties uz regulatora ārējo sviru un regulatora atsperi, pārvieto galveno sviru 20, līdz tā atbalstās pret stopskrūvi 17. Vienlaikus galvenā svira ar savienotājskrūvi 19 pārvieto starpsviru 20 un sūkņa zobstieni nostāda degvielas padeves izslēgšanas stāvoklī.

Regulatoru eļļa ar motoreļļu, ko iepilda augstspiediena sūkņa un regulatora kopīgā korpusā. Augstspiediena sūkņa УТН-5 regulatoram salīdzinājumā ar regulatoru PB ir mazāk detaļu un nelieli izmēri.

6.9.4. Augstspiediena sūkņa 4УТН-Т (Д-245) regulators atšķiras no sūkņa УТН-5 regulatora ar to, ka tam ir pneimatiskais pretdūmošanas korektors, kas koriģē degvielas padevi atbilstoši turbokompresora radītajam gaisa spiedienam iekļūdes kolektorā.

Pretdūmošanas korektora pneimokamera 11 (6.15. zīm. c) piestiprināta regulatora korpusam vāka vietā un cauruļvads 10 to savieno ar iekļūdes kolektoru. Korektora diafragmas 12 kātam 13 uzskrūvē atbalstu 14, kas var darboties uz regulatora galvenās sviras 21 pagarināto augšējo galu.

Motoram darbojoties nominālās slodzes režīmā, kad gaisa spiediens iekļūdes kolektorā un līdz ar to arī pneimokamerā 11 pārsniedz 0,04 MPa, diafragma 12 ir izliekta pa labi un tāpēc atbalsts 14 netraucē regulatora galvenajai svirai 21 pārvietoties līdz atbalstam pret degvielas nominālās padeves regulēšanas skrūvi 18. Ja motora slodze strauji samazinās un gaisa spiediens iekļūdes kolektorā un pneimokamerā pazeminās zem 0,01...0,015 MPa, korektora atsperē izliec diafragmu 12 pa kreisi un ar kāta 13 un atbalsta 14 starpniecību pārvieto regulatora galveno sviru 21 un līdz ar to sūkņa zobstieni 8 degvielas padeves samazināšanas virzienā, samazinot motora dūmošanu un degvielas patēriņu.

6.9.5. Sadalītājsūkņu НД-21/2 un НД-21/4 visrežīmu regulatora vārpstu 25 (sk. 6.12. zīm.) piedzen augstspiediena sūkņa vārpsta ar konisko zobratu 49 un 48 starpniecību. Regulatora vārpstu un centrālās atsvaru

krusteni 44 saista spirālatspere 45. Ja tā salūst, spēku no vārpstas krus-
tenim nodod tapa. Atsvari darbojas uz slīdzmavu 43, un tā ar lodīšu
gultņa starpniecību savukārt — uz regulatora iekšējo sviru 33. Lodīšu
gultņi samazina berzi, līdz ar to arī dilšanu un palielina regulatora juti-
gumu.

Regulatora atspere 36 piestiprināta korektora svirai 41, kurai ir ko-
pīga ass 34 ar regulatora iekšējo sviru 33. Korektora sviras tapa ar no-
teiktu atstarpi ieiet regulatora sviras dakšveida galā. Iedarbinot aukstu
motoru, šī atstarpe ļauj bagātinātāja atsperei 21 papildus pārbīdīt sviru
20 un dozatora uznavu 22 degvielas padeves palielināšanas virzienā. Mo-
tora iedarbināšanai nepieciešamo padodamās degvielas daudzumu regulē,
izmainot stieņa 30 garumu.

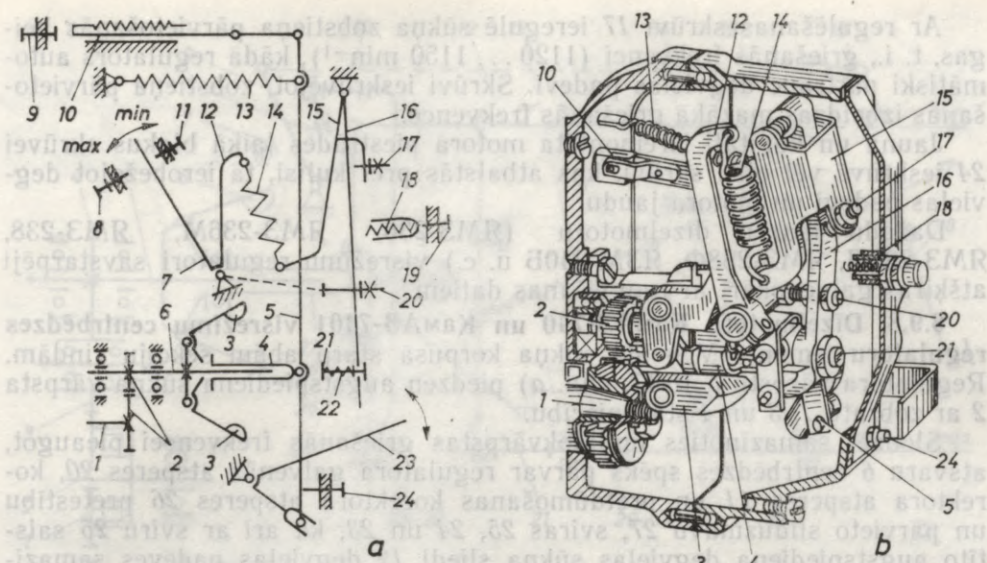
Motoram darbojoties pilnā slodzē, korektora svira 41 atdurās pret ko-
rektora tapu 40. Pārslodzes gadījumā regulatora atspere 36, pārvarot ko-
rektora atsperes 39 pretestību un iebīdot korektora tapu korpusā, papildus
pārvieto dozatora uznavu 22 un palielina degvielas padevi. Korektora
darbības laikā padotās degvielas daudzumu regulē ar paplāksnēm, izmai-
not korektora tapas izbīdes garumu *a*, bet korekcijas straujumu —, ar re-
gulēšanas skrūvi 37 izmainot korektora atsperes spriegojumu. Ieskrūvējot
vai izskrūvējot korektora korpusu 38, regulē degvielas nominālo padevi.
Ar skrūvi 26 regulē kloķvārpstas maksimālo griešanās frekvenci, bet
skrūve 28 kalpo kā stopskrūve.

6.9.6. Sadalītājsūkņa HD-22/6B4-24 (T-150K) visrežīmu regulatoru
izveido un tas darbojas analogiski sadalītājsūkņu HD-21/2 un HD-21/4
regulatoram. Kustību no regulatora iekšējās sviras 9 (sk. 6.13. zīm. *a*
un *c*) sūkņa pirmās sekcijas dozatoram 5 pārnes ekscentrs 10, stiepnis 11
un trīspolecu svira 14, bet tālāk sūkņa otrās sekcijas dozatoram 6 — stiep-
nis 12 un trīspolecu svira 13. Dozatoru pārvietojumu un padotās degvielas
daudzumu iedarbināšanas režīmā regulē, griežot ekscentru 10, bet sekciju
padotās degvielas vienmērīgumu —, izmainot stieņa 12 garumu. Kloķ-
vārpstas maksimālo griešanās frekvenci regulē ar skrūvi 21 (sk. 6.13.
zīm. *d*), kas ieskrūvēta regulatora vākā. Skrūve 20 kalpo kā stopskrūve.

Sadalītājsūkņa HD-32/6 (CMD-31A) visrežīmu regulatoram ir pretdū-
mošanas korektors, kas principā darbojas līdzīgi sūkņa 4YTHM-T pretdū-
mošanas korektoram (sk. 6.9.4.).

6.9.7. Dīzelmotoru ЯМЗ visrežīmu regulators. Ja motors nedarbojas,
regulatora ārējā svira 7 (6.16. zīm.) atbalstās pret brīvgaitas minimālre-
žīma skrūvi 11. Atspere 14 tad ir nedaudz saspriegta, un ar sviru 15 un
tajā ieskrūvēto regulēšanas skrūvi 17 regulatora iekšējā svira 16 tiek pa-
griezta pulksteņa rādītāju kustības virzienā, līdz skrūve 20 atbalstās pret
sviras 12 asi. Bagātinātāja atspere 13 iestata sūkņa zobstieni 10 motora
iedarbināšanai nepieciešamās degvielas padeves stāvokli, bet slīdzmava
4 atbalstās pret centrālās atsvaru 3 svirīņām.

Motoram sākot darboties, atsvaru centrālās spēks pārvar atsperes 13
pretestību un sāk pārvietot slīdzmavu 4, slīdzmavas sviru 5 un sūkņa
zobstieni 10 degvielas padeves samazināšanas virzienā. Slīdzmavai pār-
vietojojoties pa labi, korektora tapa 21 tiek iebīdīta svirā 16 un saspīesta
korektora atspere 22. Motora kloķvārpstas griešanās frekvencei palieli-
noties, centrālās spēks pārvar arī regulatora atsperes 14 pretestību un
turpina pārvietot sūkņa zobstieni degvielas padeves samazināšanas vir-
zienā, kamēr atsperu 13 un 14, kā arī buferatsperes 18 spēks līdzsvaro
centrālās spēku. Tad motors darbojas brīvgaitā ar kloķvārpstas mini-
mālo griešanās frekvenci. Šo režīmu ieregulē ar skrūvi 11, kuras stāvoklis



6.16. zīm. Dizelmotora ЯМЗ-236М секциjsūkņa visrežīmu regulators:

a — darbības shēma, *b* — kopskats; 1 — izciļņvārpsta, 2 — zobrati, 3 — atsvari, 4 — slīdzmava, 5, 7, 12, 15, 16 un 23 — sviras, 6 — vārpsta, 8, 9, 11, 17, 19, 20 un 24 — regulēšanas skrūves, 10 — zobstienis, 13, 14, 22 — atsperes, 18 — buferatspere, 21 — tapa.

nosaka regulatora atsperes 14 spriegojumu pirms iedarbināšanas, kā arī ar buferatsperes skrūvi 19.

Nospiežot akseleratora pedāli, regulatora ārējā svira 7 pārvietojas pa kreisi un atspere 14 spriegojums palielinās. Atspere ar sviru sistēmas starpniecību pārvieto sūkņa zobstieni degvielas padeves palielināšanas virzienā, palielinot motora kloķvārpstas griešanās frekvenci. Tas notiek tik ilgi, kamēr atspere spēku nelīdzsvaro atsvaru centrālās spēks. Sviru 7 pārvietojot līdz atbalstam pret maksimālrežīma skrūvi 8, regulatora atspere tiek maksimāli saspiesta un motors darbojas ar kloķvārpstas maksimālo griešanās frekvenci. Griešanās frekvences vēlamo vērtību iegūst, izmainot skrūves 8 stāvokli.

Ja, regulatora ārējai svirai 7 atrodies noteiktā stāvoklī, motoru slogo, regulatora atspere ar sviru sistēmas starpniecību pārvieto sūkņa zobstieni (sliedi) pa kreisi, palielinot padotās degvielas daudzumu. Kad motors ir pilnīgi noslogots, regulatora iekšējā svirā 16 ieskrūvētā nominālrežīma skrūve 20 atbalstās pret sviras 12 asi.

Iestājoties motora īslaicīgai pārslodzei, korektora saspiestā atspere 22 izbīda korektora tapu 21 no sviras 16, pārvieto slīdzmavu 4, slīdzmavas sviru 5 un sūkņa zobstieni vēl nedaudz degvielas padeves palielināšanas virzienā.

Motoru aptur ar stopsviru 23, kuras kulisē ieiet sviras 5 apakšgala tapa. No spēkrata kabīnes nostādot stopsviru stāvoklī «stop», svira 5 slīdzmavas kātā pagriežas ap savu asi pulksteņa rādītāju kustības virzienā un sūkņa zobstienis pārvietojas pa labi degvielas padeves pārtraukšanas stāvoklī.

Ar skrūvi 24, pret kuru, iedarbinot motoru un tam darbojoties, atbalstās stopsviras kulise, ieregulē motora iedarbināšanai nepieciešamo degvielas padevi.

Ar regulēšanas skrūvi 17 ieregulē sūkņa zobstieņa pārvietošanās beigās, t. i., griešanās frekvenci (1120...1150 min⁻¹), kādā regulators automātiski pārtrauc degvielas padevi. Skrūvi ieskrūvējot, zobstieņa pārvietošanās izbeidzas mazākā griešanās frekvencē.

Jauna un kapitāli izremontēta motora piestrādes laikā blakus skrūvei 24 ieskrūvē vēl otru skrūvi, kas atbalstās pret kulisi, tā ierobežojot degvielas padevi un motora jaudu.

Dažādu marku dīzeļmotoru (ЯМЗ-236, ЯМЗ-236М, ЯМЗ-238, ЯМЗ-238П, ЯМЗ-238Ф, ЯЗМ-240Б u. c.) visrežīmu regulatori savstarpēji atšķiras galvenokārt ar regulēšanas datiem.

6.9.8. Dīzeļmotoru КаМАЗ-740 un КаМАЗ-7401 visrežīmu centrālās regulātoru iemontē V veida sūkņa korpusā starp abām sekciju rindām. Regulatora vārpstu 5 (6.17. zīm. a) piedzen augstspiediena sūkņa vārpsta 2 ar zobratu 1, 3 un 4 starpniecību.

Slodzei samazinoties un kloķvārpstas griešanās frekvencei pieaugot, atsvaru 6 centrālās spēks pārvar regulatora galvenās atsperes 20, korektora atsperes 11 un pretdūmošanas korektora atsperes 26 prettestību un pārvieto sliduzmavu 27, sviras 25, 24 un 23, kā arī ar sviru 25 saistīto augstspiediena degvielas sūkņa sliedi 12 degvielas padeves samazināšanas virzienā. Vienlaicīgi starpsvira 22 pārvieto arī otras sūkņa sekciju rindas sliedi 21 degvielas padeves samazināšanas virzienā. Turklāt atsperes 11 un 26 tiek saspiestas un sviras 25, 24 un 23 piespiestas cita citai.

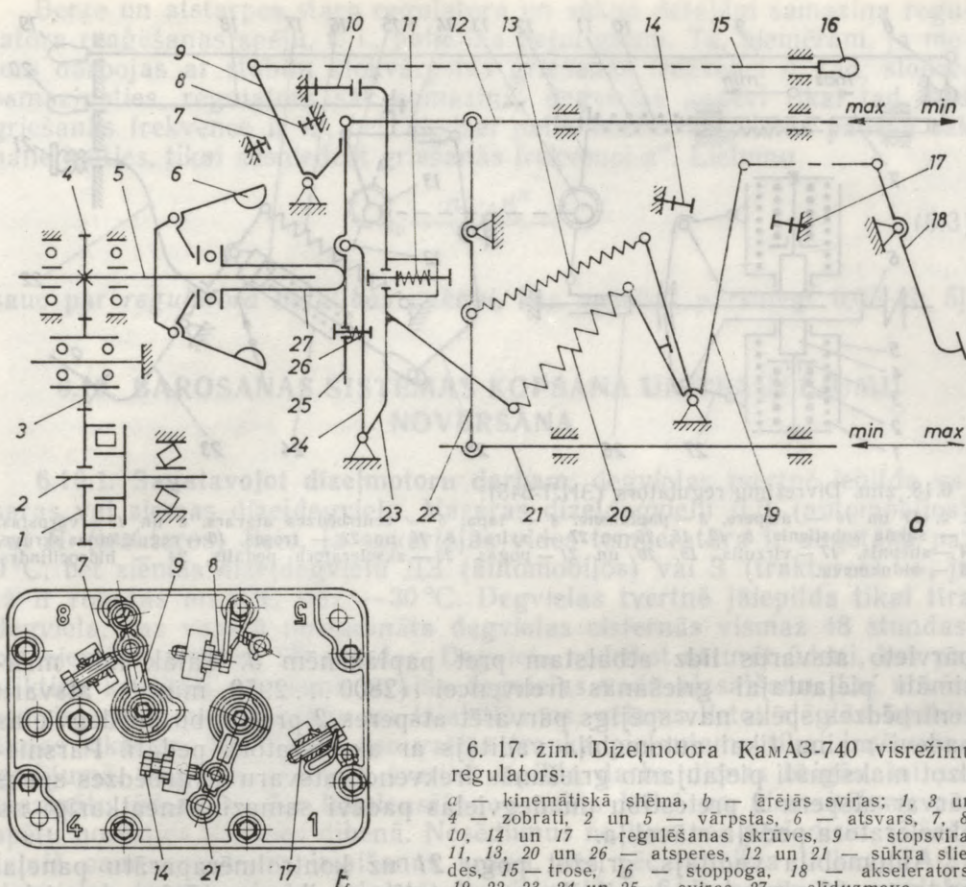
Slodzei pieaugot un kloķvārpstas griešanās frekvencei samazinoties, atsperē 20 pārvieto sviras 23, 24 un 25 un līdz ar to arī sūkņa sliedes degvielas padeves palielināšanas virzienā.

Motoram darbojoties ar nominālo slodzi, atsperē 20 piespiež sviras 23 galu regulēšanas skrūvei 10, ar kuru var ieregulēt nominālo degvielas padevi. Atsperi 20 tālāk pārvietot sūkņa sliedes degvielas padeves palielināšanas virzienā nevar. Iestājoties motora pārslodzei, degvielas padeve tomēr vēl nedaudz palielinās, jo korektora atsperē 11, izbīdot korektora tapu, pārvieto sviras 24 un 25 un sūkņa sliedes vēl nedaudz maksimālās padeves virzienā.

Pretdūmošanas korektora atsperē 26 savukārt pārvieto sviru 25 un sūkņa sliedes degvielas padeves samazināšanas virzienā, ja motors darbojas ar 1000...1400 min⁻¹ lielu kloķvārpstas griešanās frekvenci, lai samazinātu motora dūmošanu. Pretdūmošanas korektoru regulatorā iebūvē kopš 1983. gada.

Kloķvārpstas noteiktu griešanās frekvenci spēkrata vadītājs iestata, ja, nospiežot akseleratora pedāli 18, ar stiepņu un sviru sistēmas starpniecību izmaina regulatora galvenās atsperes 20 spriegojumu un sūkņa sliežu stāvokli. Ja akseleratora pedālis atlaists, regulatora ārējā svira 19 atbalstās pret minimālrežīma skrūvi 14 un motors strādā ar kloķvārpstas minimālo griešanās frekvenci. Ja akseleratora pedālis nospiests līdz sviras 19 atbalstam pret maksimālrežīma skrūvi 17, motors darbojas ar maksimālo griešanās frekvenci.

Motoru apstādina, ja ar pogas 16 un troses 15 starpniecību pagriež stopsviru 9 līdz atbalstam pret stopskrūvi 8. Stopsviras 9 gals pārvieto sviru 25, kā arī sūkņa sliedes 12 un 21, un degvielas padeve pārtraucas. Ja pēc motora apstādīšanas stoppogu un stopsviru 9 atgriež izejas stāvokli līdz atbalstam pret regulēšanas skrūvi 7, tad starta atsperē 13 ar starpsviras 22 starpniecību pārvieto sūkņa sliedes maksimālās padeves virzienā, līdz svira 25 atbalstās pret stopsviru 9. Līdz ar to ir iestatīta



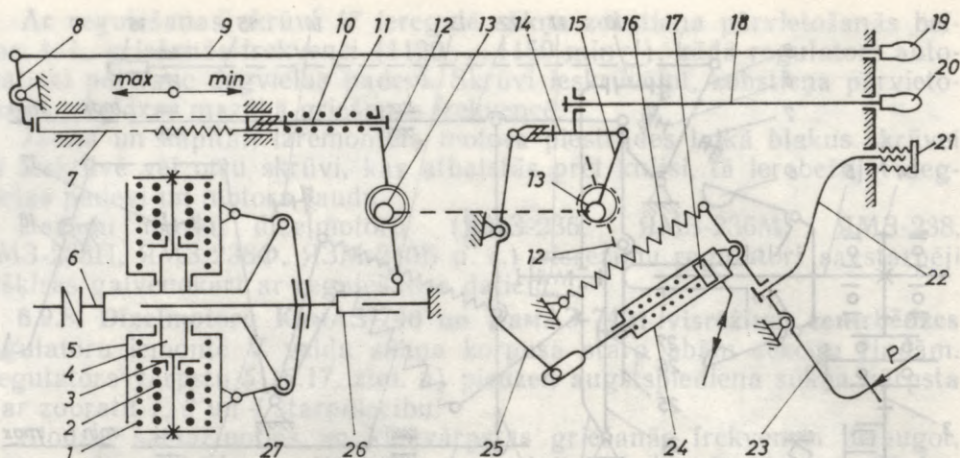
6. 17. zīm. Dizeļmotora KAMAZ-740 visrežīmu regulators:

a — kinemātiskā shēma, *b* — ārējās sviras; 1, 3 un 4 — zobrati, 2 un 5 — vārpstas, 6 — atsvars, 7, 8, 10, 14 un 17 — regulēšanas skrūves, 9 — stopsvira, 11, 13, 20 un 26 — atsperes, 12 un 21 — sūkņa slīdes, 15 — trose, 16 — stoppoga, 18 — akselerators, 19, 22, 23, 24 un 25 — sviras, 27 — slīdzmava.

auksta motora iedarbināšanai nepieciešamā degvielas padeve, kuru var regulēt ar skrūvi 7.

6.9.10. «Motorpal» un «Bosch» tipa augstspiediena sūkņu divrežīmu regulators. Centrbēdzes atsvari 5 (6.18. zīm.) šim regulatoram izveidoti kā cilindri, un tie var pārvietoties pa vārpstas 6 tapām 4. Motoram strādājot brīvgaitā, atsvaru centrālās spēku līdzsvaro atsperes 1. Griešanās frekvencei palielinoties, atsvaru centrālās spēks pārvar atsperes 1 pretestību, attālinā atsvarus no vārpstas 6 un ar divplecu svirām 27 pārbīda bīdzmavu 26, kas pagriež regulatora sviru 12 ap vārpstas 13 ekscentru un pārvieto sūkņa zobstieni 7 degvielas padeves samazināšanas virzienā. Slodzei palielinoties un centrālās spēkam samazinoties, atsperes 1 pārvieto atsvarus un ar tiem saistīto sūkņa zobstieni, degvielas padevi atkal palielinot. Tādā veidā regulators notur stabilu brīvgaitas frekvenci ($600 \dots 650 \text{ min}^{-1}$).

Kad automašīnas vadītājs, nospiežot akseleratora pedāli, maina degvielas padevi, ar hidrocilindra 24, starpsviras 25 un starpstieņa 14 starpniecību tiek pagriežta regulatora ārējā svira 15 un līdz ar to arī ekscentra vārpsta 13, kas ievietota regulatora iekšējās sviras 12 urbūmā. Arī iekšējā svira pagriežas un sūkņa zobstienis pārvietojas degvielas padeves palielināšanās virzienā un līdz ar to palielinās arī griešanās frekvence, kas savukārt palielina atsvaru centrālās spēku, kurš, saspiežot atsperes 1,



6.18. zīm. Divrežīmu regulators (ЗИЛ-645):

1, 2, 11 un 16 — atspere, 3 — paplāksne, 4 — tapa, 5 — centrālās atsvars, 6 un 13 — vārpstas, 7 — sūkņa zobstienis, 8, 12, 15, 25 un 27 — sviras, 9, 18 un 22 — troses, 10 — regulēšanas skrūve, 14 — stiepnis, 17 — virzulis, 19, 20 un 21 — pogas, 23 — akseleratora pedālis, 24 — hidrocilindrs, 26 — biduzmava.

pārviesto atsvarus līdz atbalstam pret paplāksnēm 3. Tālāk līdz maksimāli pieļautajai griešanās frekvencei ($2800 \dots 2950 \text{ min}^{-1}$) atsvaru centrālās spēks nav spējīgs pārvarēt atspere 2 pretestību un degvielas padevi maina tikai automobiļa vadītājs ar akseleratora pedāli. Pārsniedzot maksimāli pieļaujamo griešanās frekvenci, atsvaru centrālās spēks pārvar atspere 2 pretestību un degvielas padevi samazina neatkarīgi no akseleratora pedāļa stāvokļa.

Automobiļa vadītājs, griežot pogu 21 uz kontrolmēraparātu paneļa, ar trosi 22 pievada starpniecību var iestatīt noteiktu pastāvīgu degvielas padevi.

Auksta motora iedarbināšanai nepieciešamo degvielas padevi iestata, izvelkot pogu 19 un ar trosi 9 pagriežot sviru 8. Līdz ar to atspere 11 var pārvietot sūkņa zobstienis maksimālās degvielas padeves virzienā, līdz regulēšanas skrūves 10 galva atbalstās pret sviru 12.

Motoram ЗИЛ-645 ar «Motorpal» tipa sūkni degvielas padevi pārtrauc, izvelkot stoppogu 20, kuru trosi 18 saista ar regulatora pievada starpstiepi. Bremzējot ar motoru, degvielas padevi pārtrauc, ielaižot eļļu hidrocilindrā 24, kas iebūvēts regulatora pievadā.

6.9.11. Regulatora darbību raksturo regulatora nevienmērīguma pakāpe un nejutīguma pakāpe. *Regulatora nevienmērīguma pakāpe* parāda regulatora darbību diapazonā no brīvgaits maksimālās griešanās frekvences n_{\max} līdz nominālajai griešanās frekvencei n_{nom} :

$$\delta = \frac{n_{\max} - n_{\text{nom}}}{n_{\text{vid}}} \quad (6.1)$$

kur

$$n_{\text{vid}} = \frac{n_{\max} + n_{\text{nom}}}{2} \quad (6.2)$$

Traktoru dīzeļmotoriem $\delta = 0,07 \dots 0,10$. Ja nevienmērīguma pakāpe ir liela, degvielas patēriņš un motora dilšana brīvgaītā palielinās. Tāpēc regulatoru veido tā, lai pakāpe δ nepārsniegtu vērtību 0,1.

Berze un atstarpes starp regulatora un sūkņa detaļām samazina regulatora reaģēšanas spēju, t. i., palielina nejutīgumu. Tā, piemēram, ja motors darbojas ar stabilu klokvārpstas griešanās frekvenci n , tad, slodzei samazinoties, regulators sāk samazināt degvielas padevi tikai tad, kad griešanās frekvence ir n' , bet, slodzei palielinoties, degvielas padeve sāk palielināties, tikai sasniedzot griešanās frekvenci n'' . Lielumu

$$\varepsilon_p = \frac{n' - n''}{n} \quad (6.3)$$

sauc par *regulatora nejutības pakāpi*, kas nedrīkst pārsniegt 0,05 [2; 5].

6.10. BAROŠANAS SISTĒMAS KOPŠANA UN TRAUCĒJUMU NOVERŠANA

6.10.1. Sagatavojot dīzeļmotoru darbam, degvielas tvertnē iepilda vasaras vai ziemas dīzeļdegvielu. Vasaras dīzeļdegvielu ДЛ (automobiļos) vai Л (traktoros) lieto, ja apkārtējās vides temperatūra ir augstāka par 0°C, bet ziemas dīzeļdegvielu ДЗ (automobiļos) vai З (traktoros) —, ja tā ir robežās no 0°C līdz —30°C. Degvielas tvertnē jāiepilda tikai tīra degviela, kas vasarā nostādināta degvielas cisternās vismaz 48 stundas, bet ziemā — vismaz 96 stundas. Degviela nedrīkst saturēt ūdeni, kas pasliktina kvalitāti un ziemā izraisa degvielas vadu aizsalšanu. Lai novērstu degvielas piesārņošanu un izlaistīšanos, vēlams lietot slēgtās iepildīšanas iekārtas. Iepildīšana no vaļēja trauka pieļaujama tikai izņēmuma gadījumā. Degvielu traktora tvertnē iepilda darba dienas beigās, lai samazinātu ūdens tvaiku kondensēšanos nakts laikā un piemaisījumi paspētu nosēties tvertnes dibenā. Nosēdumus no tvertnes periodiski (TA-1) izlaiž caur nosēdumu izlaišanas krānu, bet pēc noteikta laika (TA-3) degvielas tvertni skalo. Izlaisto degvielu (2...6 l) savāc un uzglabā īpašā tvertnē, jo pēc nostādināšanas un filtrēšanas to var atkal lietot.

Darba dienas beigās no barošanas sistēmas notīra dubļus un putekļus, pārbauda hermētiskumu un, ja atklāta degvielas sūce, to novērš.

6.10.2. Degvielas filtru kopšanā paredzēta nogulšņu periodiska izlaišana no rupjā filtra (TA-1) un smalkā filtra (TA-2) korpusiem, filtru skalošana un smalkā filtra elementu nomaiņa. Nogulsnes izlaiž ne agrāk kā vienu stundu pēc motora apturēšanas, pirms tam noslaukot filtra korpusu un atgriežot nosēdumu izlaišanas urbuma aizgriezni un nedaudz arī atgaisošanas urbuma aizgriezni. Nosēdumu izlaišanu beidz, kad sāk tecēt tīra degviela. Ja filtram izlaišanas urbuma nav, tad noņem un izskalo nosēdtrauku.

Pirms nostādinātā filtra ФГ skalošanas (TA-3) aizver degvielas tvertnes krānu, noņem nosēdtrauku 18 (sk. 6.5. zīm. b), izskrūvē filtrelementu kopā ar sietu 4 un izskalo dīzeļdegvielā vai acetonā.

Degvielas smalkajiem papīrfiltriem 2ТФ-2 (СМД-14А) un 2ТФ-3 (СМД-62) abus filtrelementus skalo (TA-2), nenonemot nosēdtraukus. Skalojot kreisajā pusē novietoto filtrelementu, pārslēgu 12 (sk. 6.5. zīm. a) pagriež par 90° uz labā elementa pusi II stāvoklī un nedaudz atver kreisās puses elementa nosēdumu izlaišanas aizgriezni 1. Degviela caur pārslēgu ieplūst tikai labās puses filtrelementā. Daļa degvielas, kas izplūst no labās puses elementa, ieplūst kreisās puses elementā pretēji normālajam plūšanas virzienam. Rezultātā no kreisās puses filtrelementa virsmas noskalojas nosēdumi, kas kopā ar degvielu iztek caur izlaišanas

urbumu. Skalojot labās puses elementu, pārslēgu pagriež no darba stāvokļa par 90° kreisās puses elementa virzienā III stāvoklī un atver kreisās puses elementa nosēdumu izlaišanas aizgriezni. Skalojot filtru, motoru darbina brīvgaitā ar maksimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci. Pēc spēkrata instrukcijā norādītā laika (TA-2, TA-3 vai SA) smalko degvielas filtru papīra, kokvilnas auklas vai koka zāģskaidu filtrelementus nomaina ar jauniem, filtru izjaucot.

6.10.3. Gaisa tīrītāja kopšanu veic, vadoties pēc spēkrata instrukcijas norādījumiem, kā arī tīrītāja aizsērēšanas pakāpes indikatora stāvokļa. **Kombinētajam gaisa tīrītājam** maiņas TA vai TA-1 laikā atkarībā no tā, cik puteklainā gaisā spēkrats ekspluatēts, nomaina eļļu un skalo filtrelementus. Lai nomainītu eļļu, atskrūvē uzgriežņus 30 (sk. 6.3. zīm. a), noņem eļļas tvertni 1, piesārņoto eļļu izlej un eļļas tvertni izskalo ar dīzeļdegvielu. Pēc tam tvertnē līdz atzīmei iepilda nostādīnātu lietotu motoreļļu. Nedrīkst iepildīt eļļu virs normālā līmeņa, jo tas veicina piededžu veidošanos cilindros un var izraisīt motora joņošanu. Ziemā gaisa tīrītāja tvertnē iepildāmajai eļļai ieteicams piejaukt 30% dīzeļdegvielas. Gaisa tīrītāja neizņemamos filtrelementus 2 (vecāka izlaiduma motoriem Д-240) mazgā kopā ar korpusu dīzeļdegvielā vai speciālā mazgāšanas šķīdumā (Traktor-N, M-51, M-52). Pirms tīrītāja noņemšanas no traktora no tā korpusa atvieno eļļas tvertni un sausā tīrītāja korpusu 6. Pēc tam ļauj dīzeļdegvielai vai mazgāšanas šķīdumam notecēt un izpūš filtrelementus ar saspīestu gaisu.

Ja filtrelementi izņemami no korpusa (jaunāka izlaiduma motoriem Д-240, Д-144 u. c.), tos mazgā atsevišķi. Samontējot tīrītāju, smalko elementu ievieto augšpusē, bet rupjāko — apakšpusē. Pirms montāžas filtrelementus nedaudz samitrina eļļā. Vienlaikus ar filtrelementu mazgāšanu ar skrāpi iztīra tīrītāja centrālo cauruli un sausā tīrītāja gaisa ieplūdes spraugas.

Papīra filtrelementus 18 un 19 (sk. 6.3. zīm. c), kurus izmanto jaunāko tipu gaisa tīrītājos, pēc noteikta laika skalo veļas mazgāšanas pulvera šķīdumā siltā (40...50°C) ūdenī vai nomaina.

Lai novērstu neattīrīta gaisa iekļūšanu cilindros, periodiski pārbauda gaisa ieplūdes trakta hermētiskumu. Šai nolūkā, motoram darbojoties, noslēdz gaisa ieplūdes atveri vai tīrītāja centrālo cauruli. Ja motors noslāpst, hermētiskums ir pietiekams. Ja turpretī motors turpina darboties, jāatrod neblīvās vietas un jānovērš gaisa ieplūde caur tām.

6.10.4. Degvielas augstspiediena sūkņim un regulatoram periodiski (TA-1) pārbauda eļļas līmeni korpusā un, ja eļļa nav līdz kontrolurbuma malai vai mērstieņa augšējai aizzīmei, korpusā iepilda svaigu motoreļļu. Veicot TA-2, eļļu nomaina. Šim nolūkam tūlīt pēc motora apstādīnāšanas, kamēr eļļa vēl silta, to no korpusa izlaiž, pēc tam korpusā līdz normālam līmenim iepilda dīzeļdegvielu un ar iedarbināšanu iekārtu griež motora kloķvārpstu dažas minūtes, lai korpusu izskalotu, un, visbeidzot, korpusā līdz normālam līmenim iepilda jaunu motoreļļu.

6.10.5. Dīzeļmotora barošanas sistēmas atgaisošana nepieciešama pēc nogulšņu izlaišanas no degvielas tvertnes, pēc filtru skalošanas, filtrelementu nomainas, sūkņu pievienošanas, kā arī pēc spēkrata ilgstošas neizmantošanas. Šim nolūkam atskrūvē rokas sūkņa vāciņu 6 (sk. 6.6. zīm.) un pārvieta gan uz augšu, gan uz leju rokas sūkņa virzulīti. Vienlaicīgi ar rokas sūkņa darbināšanu par dažiem apgriezieniem atgriež pēc kārtas degvielas rupjā filtra atgaisošanas urbuma aizgriezni 15 (sk. 6.5. zīm. b), degvielas smalkā filtra atgaisošanas ventili 10 (sk. 6.5. zīm. a) un augstspiediena sūkņa korpusa kanāla atgaisošanas urbuma aizgriezni,

lai no minētajām vietām izlaistu gaisu. Tikko gar atbrīvoto aizgriezni izplūst nesaputota, viendabīga degvielas strūkļa bez gaisa burbuliņiem, aizgriezni ieskrūvē un atgaiso nākamo vietu degvielas plūsmas virzienā. Pēc sistēmas atgaisošanas stingri aizskrūvē rokas sūkņa vāciņu, lai caur rokas sūkni sistēmā neiekļūtu gaiss.

Gaiss var iekļūt un sakrāties arī augstspiediena vadus. Lai tos atgaisotu, ar iedarbināšanas iekārtu griež dīzeļmotora kloķvārpstu un īslaicīgi pēc kārtas atbrīvo, bet pēc tam pievelk uzgriežņus, ar kuriem augstspiediena vadi pievienoti sprauslām.

6.10.6. Barošanas sistēmas traucējumi un to novēršana lauka apstākļos. *Motoru nevar iedarbināt, vai arī tas noslāpst.* Parasti šim traucējumam ir šādi cēloņi: tvertnē nav degvielas, nav atgriezts degvielas krāns, aizsērējuši degvielas filtri vai vadi, nedarbojas zemspiediena sūknis. Minēto traucējumu dēļ degviela līdz sprauslām nenonāk un sistēmā iekļūst gaiss. Lai šos traucējumus novērstu, pārbauda un vajadzības gadījumā papildina degvielas rezervi tvertnē, pilnīgi atgriež degvielas krānu, izskalo degvielas rupjo filtru, nomaina smalkā filtra elementu, izpūš degvielas vadus, iztīra un pārbauda degvielas zemspiediena sūkni, sevišķu vērību veltot šī sūkņa vārstiem. Pēc tam barošanas sistēmu atgaiso.

Motors darbojas nevienmērīgi, neattīsta vajadzīgo jaudu un dūmo. Šim traucējumam par iemeslu visbiežāk ir sprauslu nekārtīga darbība. Lai noteiktu, kura sprausla darbojas ar traucējumiem, pēc kārtas par 1...2 apgriezieniem atgriež uzgriežņus, ar kuriem augstspiediena vadi pievienoti pie sūkņa uzgaļiem. Atgriežot bojātās sprauslas vada uzgriezni, motora dūmošana samazinās, bet motora darbība nemaz nepasliktinās.

Visbiežāk sastopamais traucējumu iemesls ir smidzinātāja adatas iesprūšana vai iekoksēšanās. Šādā gadījumā sprauslu noņem, no smidzinātāja rūpīgi notīra netīrumus un piededžus, izskalo dīzeļdegvielā un pārlietinās, vai adata brīvi pārvietojas smidzinātāja urbumā. Pēc tam sprauslai ieregulē vajadzīgo izsmidzināšanas spiedienu un pārbauda degvielas izsmidzināšanas kvalitāti. Šim nolūkam lauka apstākļos izmanto etalonsprauslu vai arī maksimetru.

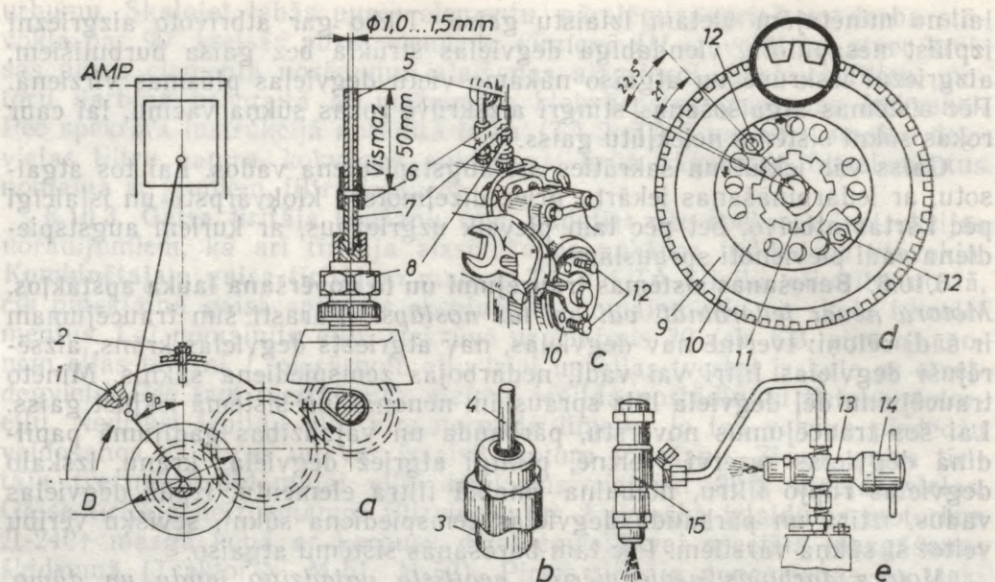
Maksimētrs 13 (6.19. zīm. e) ir speciāla sprausla, kuru ar graduētu ieregulēšanas uzgriezni *14* iestata vajadzīgajam iesmidzināšanas spiedienam. Pārbaudāmo sprauslu *15* un maksimetru pievieno kopīgam augstspiediena vadam. Griež sūkņa izciļņvārpstu un sprauslas regulēšanas skrūvi iestata tā, lai sprausla izsmidzinātu degvielu vienlaikus ar maksimetru. No pārbaudāmās vienstrūklas sprauslas urbuma degvielai jāizplūst bez pilieniem un strūklām, sīki sasmidzinātas miglas veidā ar raksturīgu asu troksni. Degvielas pilēšana nav pieļaujama.

Dažkārt motors darbojas nevienmērīgi vai dūmo tāpēc, ka izregulējies augstspiediena sūknis, izdiluši vai bojājušies augstspiediena sūkņa elementi. Bojātu vai izdilušu augstspiediena sūkni nodod remontā, bet izregulējušos sūkni noregulē speciālā stendā un no jauna pievieno motoram.

6.10.7. Augstspiediena sūkņa pievienošana traktora motoram. Noņemot sūkni no motora, disku *10* (6.19. zīm. d) parasti neatvieno no piedziņas zobrata *9*, tad sūkni motoram pievieno šādā secībā.

1. Pagriež sūkņa vārpstu tā, lai uznavas *11* platais izcilnis sakristu ar diska plato robu, iebīda sūkņa centrēšanas atloku zobrata rumbā un sūkni piestiprina motoram.

2. Pievieno zemspiediena un augstspiediena vadus, kā arī stiepni regulatora ārējai svirai, tad, darbinot rokas sūkni, piepilda sistēmu ar degvielu, atgaiso un pārbauda, vai savienojumos nav sūces.



6.19. zīm. Dīzeļmotoru barošanas sistēmas pārbaude:

a — degvielas padeves apstēdzes leņķa pārbaude, *b* — momentoskops, *c* — degvielas padeves apstēdzes leņķa iestāšana, *d* — sūkņa piedziņas savienojums (D-240), *e* — sprauslas pārbaude ar maksimetru; 1 — spararata urbums, 2 — iestāšanas tapa, 3 — korpuss, 4, 5 un 6 — caurulītes, 7 — vada nogrieznis, 8 — uzgrieznis, 9 — zobrats, 10 — disks, 11 — uzmava, 12 — skrūves, 13 — maksimetra korpuss, 14 — graduēts uzgrieznis, 15 — sprausla.

Ja disks 10 ir bijis atvienots no zobrata, tad pirms sūkņa pievienošanas motoram disku savieno ar zobratu tā, lai aizzīme uz diska sakrīst ar aizzīmi uz zobrata. Pēc sūkņa pievienošanas motoram ar momentoskopu obligāti pārbauda padeves sākuma pareizību. Tas pats jādara, ja pievieno remontētu vai regulētu sūknī.

Momentoskops sastāv no doba korpusa 3 (6.19. zīm. *b*), kura augšdaļā nostiprināta caurspīdīgas plastmasas caurulīte 4, bet apakšgalā ir vītne, ar kuru momentoskopu pievieno augstspiediena sūkņa sekcijas uzgalim. Dažkārt momentoskopu izgatavo ar stikla caurulīti 5, kuras iekšējais diametrs ir 1...2 mm. Ar gumijas caurulīti 6 stikla caurulīte pievienota augstspiediena vada nogrieznim 7.

Motoriem D-240 un D-245 degvielas padeves sākumu ar momentoskopu pārbauda šādā secībā.

1. Atvieno augstspiediena vadu no sūkņa sekcijas, kas padod degvielu pirmā cilindra sprauslai, un šīs sekcijas uzgalim ar uzgriezni 8 (6.19. zīm. *a*) pievieno momentoskopu. Akseleratoru iestata maksimālā režīma stāvoklī un, griežot motora kloķvārpstu, piepilda momentoskopa caurulīti ar degvielu. Pēc tam pazemina degvielas līmeni caurulītē, to pakratot.

2. Lēni turpina griezt kloķvārpstu, kamēr degvielas līmenis caurulītē sakustas, kas atbilst degvielas padeves sākumam.

3. Izskrūvē no spararata kartera iestāšanas tapu 2, apgriez to otrādi un iebīda urbumā. Ja tapas gals ieiet spararata urbumā 1, kura novietojums uz spararata atbilst degvielas padeves optimālajam apstēdzes leņķim Θ_p (sk. 4. pielikumu), tad tas norāda, ka sūknis pievienots pareizi. Pretējā gadījumā jāveic šādas operācijas:

pagriez kloķvārpstu tā, lai kompresijas takts beigās tapa ieietu spararata urbumā;

ņem sadales zobratu kartera lūkas vāku, atvieno disku 10 (6.19. zīm. d) no zobrata 9, izskrūvējot skrūves 12 (motora Д-245 sūknim jāatbrīvo par 1/2...1 apgriezianam vēl trešā fiksācijas skrūve), un pagriež ar atslēgu sūkņa izciļņvārpstu tās griešanās virzienā (6.19. zīm. c), kamēr sakustas degvielas limenis momentoskopa caurulītē. Šādā stāvoklī disku savieno ar zobratu un vēlreiz pārbauda degvielas padeves sākuma pareizību.

Degvielas padeves sākuma pārbaude un regulēšana citiem motoriem principā ir līdzīga apskatītajam piemēram. Tomēr jāievēro dažas īpatnības.

Motoriem Д-21А, Д-120, Д-37Е un Д-144 degvielas limenim momentoskopa caurulītē jāsakustas tad, kad aizzīme «Т» (sūknim НД-21/2) vai «HT» uz kloķvārpstas skriemeļa kompresijas takts laikā pirmajā cilindrā atrodas pret rādītāju, kas piestiprināts sadales zobratu kārbas vākam.

Motoriem СМД-60 un СМД-62 pēc momentoskopa pievienošanas griež kloķvārpstu, kamēr nostādīšanas tapa pirmā cilindra kompresijas takts beigās ieiet sparrata urbumā, kas atbilst virzuļa AMP. Šādā stāvoklī pret sparrata aizzīmi «BMT» nostiprina rādītāju un turpina griezt kloķvārpstu, kamēr sakustas degvielas limenis momentoskopa caurulītē. Iedaļa uz sparrata skalas, pret kuru šai brīdī atrodas rādītājs, uzrāda degvielas padeves apstieidzes leņķi, kuram jāatbilst 4. pielikumā uzrādītajam. Vajadzības gadījumā to koriģē, atbrīvojot sūkņa nostiprināšanas skrūves un pagriežot sūkņa korpusu atloka 2 (sk. 6.13. zīm. c) garenisko izgriezumu 1 robežās. Uz sūkņa korpusa atloka 2 (sk. 6.13. zīm. b) ir aizzīme, bet uz sūkņa piedziņas starpgabala 7 — skala ar iedaļām. Pagriežot sūkni pulksteņa rādītāju kustības virzienā par skalas vienu iedaļu, degvielas padeves apstieidzes leņķis palielinās par 2°.

6.10.8. Augstspiediena sūkņa ar iesmidzināšanas apstieidzes regulatoru pievienošana automobiļa dīzelmotoram. *Dīzelmotoriem КамАЗ, ЯМЗ-КАЗ-642 un ЗИЛ-645* to veic šādā secībā.

1. Atbrīvo uz sparrata kartera nostiprināto fiksatoru, lai atspere tā tapu varētu piespiest pie sparrata.

2. Griež lēni sparratu, kamēr kompresijas takts beigās pirmajā cilindrā fiksatora tapas gals ieiet sparrata urbumā (sparratu griež caur kartera lūku, kā sviru izmantojot montāžas lāpstiņu, kuras galu ievieto starp zobvainaga zobiem).

3. Pagriež sūkņa izciļņvārpstu tā, lai sakristu aizzīmes 35 (sk. 6.11. zīm. f) uz sūkņa korpusa un iesmidzināšanas apstieidzes regulatora korpusa. Šādā stāvoklī ar divām skrūvēm 33 regulatora 32 korpusu savieno ar sūkņa piedziņas vārpstas 34 galā nostiprināto sajūgu 38.

Ar momentoskopu pārbaudot sūkņa pievienošanas pareizību motoriem КамАЗ, ЯМЗ-КАЗ-642 un ЗИЛ-645, degvielas limenim momentoskopa caurulītē jāsakustas tai brīdī, kad sparrata fiksatora tapas gals ieiet sparrata urbumā. Iesmidzināšanas momentu koriģē, atbrīvojot skrūves 33 un pagriežot regulatora korpusu kopā ar sūkņa izciļņvārpstu sajūga 38 diska izgriezumu robežās.

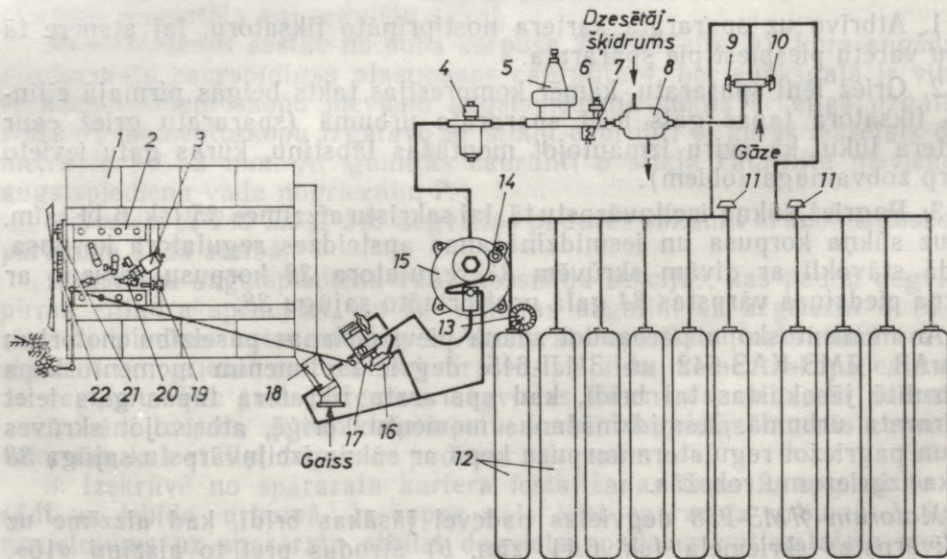
Motoram ЯМЗ-238 degvielas padevei jāsakas brīdī, kad aizzīme uz kloķvārpstas skriemeļa (sk. 6.11. zīm. b) atrodas pret to aizzīmi «16», «18» vai «20» uz sadales zobratu kartera, kāda uzrādīta uz degvielas iesmidzināšanas apstieidzes leņķa regulatora, bet *motoram ЯМЗ-236* — brīdī, kad attiecīgā aizzīme uz sparrata (sk. 6.11. zīm. a) atrodas pret sparrata karterim piestiprinātu rādītāju. Novirze nedrīkst pārsniegt vienu

iedaļu. Vajadzīgo degvielas padeves apstādī, atbrīvojot augstspiediena sūkņa piedziņas savienojuma skrūves 14 (sk. 6.11. zīm. c) un pagriežot iekšējo atloku 17 kopā ar sūkņa vārpstu attiecībā pret ārējo atloku 16 garenisko izgriezumu 15 robežās. Viena iedaļa uz ārējā atloka skalas 21 atbilst četrām iedaļām (4°) uz spararata vai sadales zobratu kartera.

Dīzeļmotoriem ЯМЗ-236, ЯМЗ-236М un ЯМЗ-238 pēc augstspiediena sūkņa pievienošanas vai tā regulēšanas iestata kloķvārpstas minimālo griešanās frekvenci brīvgaitā 450...550 min⁻¹. Šim nolūkam par 2...3 mm izskrūvē buferatsperes skrūvi 19 (sk. 6.16. zīm.), iepriekš noskrūvējot nosegvāciņu un atbrīvojot pretuzgriezni. Pēc tam izskrūvē minimālrežīma skrūvi 11, kamēr motors sāk darboties nestabili. Visbeidzot buferatsperes skrūvi atkal ieskrūvē, kamēr motors darbojas stabili.

6.11. GĀZDĪZEĻA BAROŠANAS SISTĒMA

Gāzdīzeļos ieklūdes takts laikā cilindrā ieklūst nevis tīrs gaiss, bet gaisa un gāzes maisījums. Pēc šī maisījuma saspišanas kompresijas takts beigās cilindrā caur sprauslu iesmidzina nelielu dīzeļdegvielas devu, kuras pašuzliesmošana nodrošina arī gāzes un gaisa maisījuma aizdegšanos. Šī aizdedzes dīzeļdegvielas deva nepārsniedz 10...20% no dīzeļdegvielas patēriņa, ja motors strādātu tikai ar dīzeļdegvielu. Vienīgi iedarbinot aukstu motoru un strādājot tam brīvgaitā, gāzdīzelis darbojas tikai ar dīzeļdegvielu, pārējos ātruma un slodzes režīmos galvenā degviela ir līdz 20 MPa saspiesta dabasgāze (metāns), kas glabājas tērauda gāzes balonos. Gāzdīzeļu automobiļiem КамАЗ uzstāda 8—10 gāzes ba-



6.20. zīm. Gāzdīzeļa КамАЗ-7409.10 barošanas sistēma:

1 — motors, 2 — augstspiediena sūknis, 3 — ierobežotājs, 4 un 16 — elektromagnētiskie vārsti, 5 un 15 — gāzes reduktori, 6, 14, 19 un 21 — devēji, 7 — drošības vārsts, 8 — sildītājs, 9, 10, 11 — ventīļi, 12 — baloni, 13 — manometrs, 17 — dozators, 18 — gāzjaucis, 20 — balsts, 22 — zobvainags.

lonus 12 (6.20. zīm.), kas grupēti divās grupās ar atsevišķiem ventiļiem 11 un abām grupām kopīgu uzpildīšanas ventili 10 un patēriņa ventili 9. Gāzdīzeļa КамАЗ-7409.10 barošanas sistēma (ЯЗТА modifikācija 335) darbojas šādi. Atverot balonu grupu un kopīgo patēriņa ventili 9, gāze ieplūst gāzes sildītājā 8, caur kura apvalku cirkulē motora dzesētājšķidrums. Tālāk gāze ieplūst augstspiediena gāzes reduktorā 5, kur tās spiediens samazinās līdz 0,80...1,2 MPa. No augstspiediena reduktora gāzi caur elektromagnētisko vārstu 4, kuram pievienots arī gāzes filtrs, pievada divpakāpju zemspiediena reduktoram 15, kas gāzes spiedienu samazina līdz atmosfēras spiedienam. No šejienes gāze caur dozatoru 17 ieplūst gāzjaucī 18, kas novietots aiz gaisa tīrītāja. Gāzes un gaisa maisījums pēc tam pa ieplūdes kolektoru nonāk cilindros.

Gāzes spiedienu balonos kontrolē ar manometru 13, bet, spiedienam tajos samazinoties zem 1 MPa, avārijas gāzes spiediena signalizatora devējs 6 pārtrauc kontrolspuldzes strāvas ķēdi. Spuldzes iedegšanās uz kontrolmēraparātu paneļa liecina par gāzes aparātūras gatavību darbam. Gāzes spiedienu gāzes reduktora 1. pakāpē kontrolē ar zemspiediena manometru. Gāzes spiedienam šeit jābūt 0,20...0,22 MPa.

Gāzdīzelim КамАЗ-7409.10 dīzeļdegvielas iesmidzināšanai degkamerās ir barošanas sistēma, kurā ietilpst dīzeļdegvielas tvertne (170 l), rupjais un smalkais degvielas filtrs, zemspiediena sūknis, augstspiediena sūknis 2, sprauslas un degvielas vadi, kuri unificēti ar parasto КамАЗ dīzeļmotoru degvielas aparāturu. Augstspiediena sūknis apgādāts ar trīsrežīmu regulatoru, kas izmaina degvielas padevi tikai kloķvārpstas griešanās frekvences režīmā no 850 līdz 960 min⁻¹. Tālāk kloķvārpstas griešanās frekvences un jaudas izmaiņa notiek, tikai mainot cilindros ieplūstošās gāzes daudzumu ar dozatora 17 droselvārstu, ko stieņņu un sviru sistēma saista ar akseleratora pedāli.

Uz regulatora vāka nostiprināts aizdedzes dīzeļdegvielas devas ierobežotājs 3 ar kustīgu balstu 20 un gāzes padeves bloķētāja devējs 19. Motoram darbojoties tikai ar dīzeļdegvielu (iedarbinašanas laikā, brīvgaitas režīmā vai arī kad balonos nav gāzes), kad spiedpogas pārslēgs «ГАЗ-ДИЗЕЛЬ» uz kontrolmēraparātu paneļa atrodas stāvoklī «ДИЗЕЛЬ», ierobežotājs 3 ir pārvietojis kustīgo balstu 20 tādā stāvoklī, ka tas neierobežo dīzeļdegvielas padevi un neiedarbojas arī uz gāzes padeves bloķētāja devēju 19. Līdz ar to devēja kontakti ir pārtraukuši elektromagnētiskā vārsta 4 vadības releja strāvas ķēdi, vārsts ir aizvērts un neļauj gāzei ieplūst cilindros. Kad, pārejot uz gāzdīzeļa darbību, spiedpogas pārslēgu nostāda stāvoklī «ГАЗ», ierobežotāja 3 elektromagnēts pārvieto kustīgo balstu tādā stāvoklī, ka tas pieļauj regulatoram iestatīt tikai gāzes un dīzeļdegvielas maisījuma aizdedzināšanai nepieciešamo dīzeļdegvielas devu. Vienlaicīgi kustīgais balsts iedarbojas uz devēju 19, kura kontakti saslēdz elektromagnētiskā vārsta 4 vadības releja strāvas ķēdi, izraisot vārsta atvēršanos un gāzes ieplūdi cilindros.

Pārslēgšanās no gāzdīzeļa režīma uz dīzeļrežīmu notiek arī automātiski, ja pēkšņi beidzas gāzes padeve. Gāzes spiedienam samazinoties zem 0,45 MPa, nostrādā gāzes spiediena devējs 14, kas izraisa elektromagnētiskā vārsta 4 aizvēršanos un gāzes padeves pārtraukšanu. Vienlaicīgi kustīgais balsts 20 pārvietojas stāvoklī «ДИЗЕЛЬ».

Gāzdīzeļa КамАЗ-7409.10 barošanas sistēmā iebūvēts motora kloķvārpstas maksimālās griešanās frekvences ierobežotājs. Tas sastāv no zobvainaga 22, kas griežas kopā ar ventilatoru, induktīvā griešanās frekvences devēja 21, elektroniskā releja un trīsceļu elektromagnētiskā vārsta 16.

Pārsniedzot pieļaujamo maksimālo griešanās frekvenci, indukcijas devēja signāla ietekmē elektroniskais relejs noslēdz elektromagnētiskā vārsta 16 strāvas ķēdi, vārsts atveras un savieno dozatora diafragmas mehānismu ar gāzjaūca samaisīšanas kameru, kurā ir noteikts retinājums. Retinājuma ietekmē diafragma izliecas un ar kātu un sviru piever dozatora droselvārstu, kas izraisa kloķvārpstas griešanās frekvences samazināšanos.

Ekspluatējot gāzdīzeļus, var ievērojami samazināt dīzeļdegvielas patēriņu (par 75...85%), 2 vai 3 reizes samazināt motora dūmošanu. Tāpēc jau uzsākta gāzdīzeļa automobiļu KamAZ (KamAZ-53218, KamAZ-54118, KamAZ-55118 u. c.), MA3-55512 u. c. ražošana.

Ekspluatējot gāzdīzeļu automobiļus, jāievēro, ka motoru iedarbināt un darbināt brīvgraitā drīkst tikai dīzeļmotora režīmā. Pārslēgt uz gāzdīzeļa režīmu drīkst tikai tad, ja motora temperatūra pārsniedz 60 °C.

Uz regulatora vāra nostiprināta cilindru dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa.

Uz regulatora vāra nostiprināta cilindru dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa.

Uz regulatora vāra nostiprināta cilindru dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa.

Uz regulatora vāra nostiprināta cilindru dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa.

Uz regulatora vāra nostiprināta cilindru dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa. Uz vāra ir uzstādīts dīzeļdegvielas devēja lēca, kas ir kustīga daļa.

7. EĻĻOŠANAS SISTĒMA

7.1. EĻĻOŠANAS SISTĒMAS UZDEVUMS UN DARBĪBAS PRINCIPSHĒMA

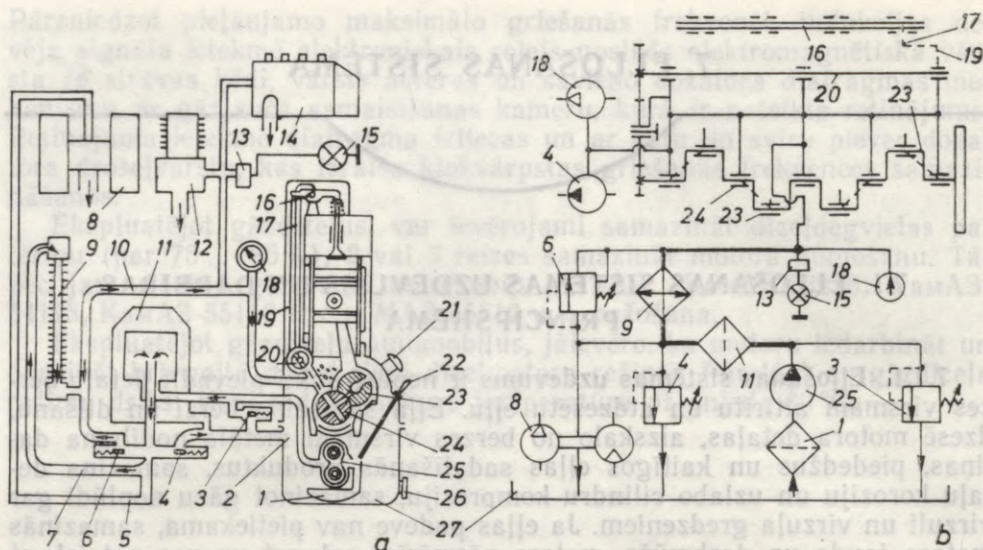
7.1.1. Eļļošanas sistēmas uzdevums ir nepārtraukti pievadīt detaļu berzes virsmām attīrītu un atdzesētu eļļu. Eļļa samazina berzi un dilšanu, dzesē motora detaļas, aizskalo no berzes virsmām metāla nodiluma daļiņas, piededžus un kaitīgos eļļas sadalīšanās produktus, samazina detaļu koroziju un uzlabo cilindru kompresiju, samazinot gāzu noplūdi gar virzuli un virzuļa gredzeniem. Ja eļļas padeve nav pietiekama, samazinās motora jauda un darbmūžs, motors pārmērīgi sakarst un var pat izkust gultņi vai iekļīties virzuli. Nav vēlams arī pārāk intensīva eļļas padeve, jo tad eļļa iekļūst degkamerās, sadeg un rada tur piededžus, kā arī traucē aizdedzes sveču darbību.

7.1.2. Eļļas pievadīšana berzes virsmām. Traktoru iedarbināšanas divtaktu karburatormotoriem (П-10УД, ПД-8, П-350 u. c.) eļļu berzes virsmām pievada, piejaucot benzīnam motoreļļu attiecībā 15:1. Traktoru dīzeļmotoriem ir kombinētā eļļošanas sistēma, kurā visvairāk noslogotām berzes virsmām eļļu pievada ar spiedienu eļļas sūkņi, bet mazāk noslogotām — ar izšķaidīšanu un pašteci. Izmanto kombinētās eļļošanas sistēmas ar viensekcijas vai divsekciju eļļas sūkņiem.

7.1.3. Kombinētā eļļošanas sistēma ar viensekcijas sūkni ir galvenokārt vieglo automobiļu motoros (ВАЗ, ГАЗ, АЗЛК u. c.), vecākās konstrukcijas kravas automobiļu motoros (ГАЗ-52, ЗИЛ-157), kā arī mazas un vidējas jaudas traktoru motoros (Д-21А, Д-120, Д-37Е, Д-144, Д-240, Д-245 u. c.).

Motora eļļošanai nepieciešamo eļļu caur ielietni 21 un tajā ievietoto sietiņu iepilda motora karterī 27 līdz eļļas mērstīņa 22 augšējai atzīmei. Karterī ievieto eļļas sūkni 25, ko darbina motora kloķvārpsta ar zobratu starpniecību. Motoram darbojoties, eļļas sūkņi caur eļļas uztvērēja 1 sietu iesūc eļļu un padod to uz centrālās tipa eļļas tīrītāju (eļļas centrifūgu) 11. Iedarbinot aukstu motoru, kad eļļa ir bieza un tai grūti izplūst caur eļļas tīrītāju, eļļas spiediens pirms tīrītāja pieaug. Eļļas spiedienam pārsniedzot 0,64...0,69 MPa (6,5...7,0 kgf/cm²), tas pārvar redukcijas vārsta 3 atsperes pretestību un pārvieta vārsta virzulīti. Līdz ar to atsedzas kanāls, caur kuru daļa no sūkņa padotās eļļas aizplūst atpakaļ karterī, novēršot cauruļvadu pārplīšanu un eļļas sūci.

Eļļas centrifūgā attīrītā eļļa tālāk pa cauruļvadu 7 aizplūst uz eļļas radiatoru 9, kas novietots dzeses sistēmas radiatora priekšā, lai dzeses sistēmas ventilators radītu caur to gaisa plūsmu. Plūstot caur radiatora caurulītēm, eļļa atdod siltumu gaisa plūsmai. Atdzesētā eļļa pēc tam pa cauruļvadu 10 aizplūst uz eļļošanas vietām. Ja eļļa ir auksta un tai grūti izplūst caur radiatoru, tad eļļas spiediena ietekmē atveras termostāvārsts 6 un eļļa aizplūst uz eļļošanas vietām, apejot eļļas radiatoru. Līdz ar to novērsta nevajadzīga eļļas dzesēšana. Noplūdes vārsts 4 ietur nemainīgu eļļas spiedienu sistēmā neatkarīgi no eļļas patēriņa un sūkņa ražīguma.



7.1. zīm. Eļļošanas sistēmas shēma ar viensekcijas sūkni (И-245):
 a — darbības shēma, b — hidrauliskā shēma; 1 — eļļas uztvērējs, 2 — motora karteris, 3, 4 un 6 — vārsti, 5, 7 un 10 — cauruļvadi, 8 — turbokompresors, 9 — eļļas radiators, 11 — eļļas centrifūga, 12 — kompresors, 13 — devējs, 14 — augstspiediena degvielas sūknis, 15 — signālspludzīte, 16 — divplecu svira, 17 un 19 — kanāli, 18 — manometri, 20 — sadales vārpsta, 21 — eļļas ielietne, 22 — mērstienis, 23 — klaņa gultņi, 24 — pamatgultņi, 25 — eļļas sūknis, 26 — aizgrieznis, 27 — karteris.

Eļļas sūkņa ražīgums ir vairākkārt lielāks nekā eļļas patēriņš, it sevišķi jaunam neizdilušam motoram. Eļļas spiedienam sistēmā pārsniedzot 0,19...0,29 MPa (2...3 kgf/cm²), noplūdes vārsts atveras un daļa eļļas aizplūst atpakaļ uz karteri.

Attīrītā un atdzesētā eļļa pa blokarktera kanāliem ar spiedienu plūst uz kloķvārpstas pamatgultņiem 24 un tālāk pa pašas kloķvārpstas urbumiem uz kloķvārpstas klaņa rēdžu dobumiem, kuros notiek eļļas papildu centrālās attīrīšana. Pēc tam eļļa pa urbumu ieplūst klaņa gultņī 23.

Virzuļiem atrodies ZMP, eļļa no pamatgultņiem caur divām blokarktera šķērssienu iemontētām sprauslām 8 (sk. 3.5. zīm. d) uzšļācas uz virzuļu iekšējām virsmām, lai dzesētu virzuļus.

Daļa eļļas pa blokarktera kanāliem nonāk arī sadales vārpstas 20 gultņos. Kad sadales vārpstas rēdzes urbums sakrīt ar gultņa ieliktņa urbumu, eļļa pa blokarktera kanālu 19, cilindru galvas kanālu 17 un tam pievienotu caurulīti ieplūst divplecu sviru ass 16 dobumā. No šejienes eļļa ar spiedienu ieplūst divplecu sviru ieliktņos un tālāk pa divplecu sviru urbumiem nonāk uz regulēšanas skrūvju un bīdstieņu augšējo uzgaļu darbvirsmas. Plūstot pa bīdstieņiem uz leju, eļļa nonāk uz bīdstieņu apakšējo uzgaļu, bīdītāju un sadales vārpstas izciļņu darbvirsmām.

Eļļu, kas iztek no klaņu gultņiem un pamatgultņiem, rotējošās daļas uzšļaksta uz cilindru sienām un virzuļu pirkstiem.

Eļļas sūknis pievada eļļu ar spiedienu arī turbokompresoram 8, bremžu iekārtas kompresoram 12 un augstspiediena sūknim 14. No šiem palīgmehānismiem eļļa notek atpakaļ karteri.

Eļļas spiedienu sistēmā kontrolē ar eļļas manometru 18 un avārijas eļļas spiediena signālspludzīti 15, kuru ieslēdz devējs 13, ja spiediens eļļas maģistrālē pazeminās zem 0,054 MPa (0,55 kgf/cm²).

7.1.4. Atšķirības kombinētajās eļļošanas sistēmās ar viensekcijas sūkni. Šīs sistēmas cita no citas atšķiras galvenokārt ar eļļas sūkņa tipu, eļļas

dzesēšanas veidu, eļļas radiatoru un eļļas tīrītāju tipu un ieslēgšanas shēmu sistēmā, vārstu skaitu un novietojumu, ar to, kādā veidā eļļa tiek pievadīta berzes virsmām.

Motora Д-240 eļļošanas sistēma atšķiras no motora Д-245 sistēmas tikai ar to, ka šim motoram nav avārijas eļļas spiediena signālpuldzītes, eļļu nepadod uz augstspiediena sūkņa korpusu un nav turbokompresora.

Motoriem BA3-2108 (sk. 7.5. zīm. d) eļļas radiatora nav un eļļa dzesējas tikai ar gaisa plūsmu, kura apskalo karteri.

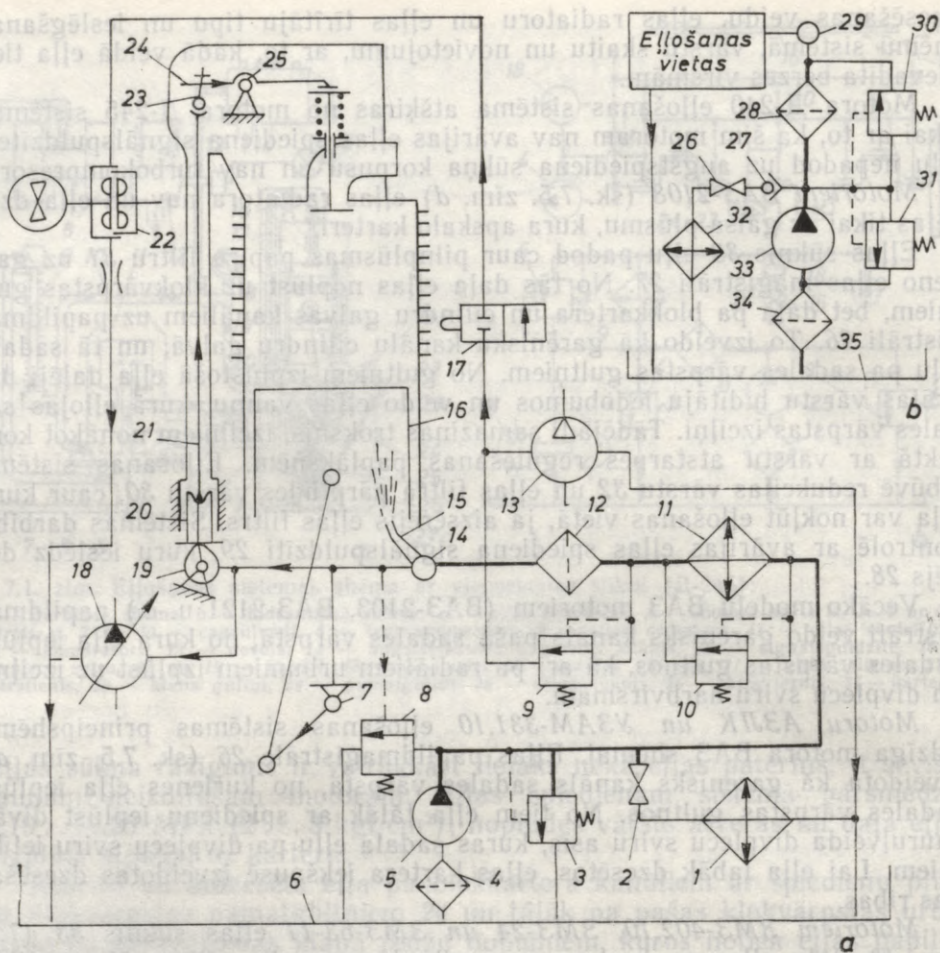
Eļļas sūknis 33 eļļu padod caur pilnplūsmas papīra filtru 31 uz galveno eļļas maģistrāli 27. No tās daļa eļļas noplūst uz kloķvārpstas gultņiem, bet daļa pa blokkartera un cilindru galvas kanāliem uz papildmaģistrāli 26. To izveido kā garenisku kanālu cilindru galvā, un tā sadala eļļu pa sadales vārpstas gultņiem. No gultņiem izplūstošā eļļa daļēji uzkrājas vārstu bīdītāju iedobumos un veido eļļas vannu, kurā eļļojas sadales vārpstas izciļņi. Tādējādi samazinās troksnis, izciļņiem nonākot kontaktā ar vārstu atstarpes regulēšanas paplāksnēm. Eļļošanas sistēmā iebūvē redukcijas vārstu 32 un eļļas filtra pārplūdes vārstu 30, caur kuru eļļa var nokļūt eļļošanas vietā, ja aizsērējis eļļas filtrs. Sistēmas darbību kontrolē ar avārijas eļļas spiediena signālpuldzīti 29, kuru ieslēdz devējs 28.

Vecāko modeļu BA3 motoriem (BA3-2103, BA3-2121 u. c.) papildmaģistrāli veido garenisks kanāls pašā sadales vārpstā, no kura eļļa ieplūst sadales vārpstas gultņos, kā arī pa radiāliem urbumiem izplūst uz izciļņu un divplecu sviru darbvirsmām.

Moturu A3JK un Y3AM-331.10 eļļošanas sistēmas principshēma līdzīga motora BA3 shēmai. Eļļas papildmaģistrāle 26 (sk. 7.5. zīm. d) izveidota kā garenisks kanāls sadales vārpstā, no kurienes eļļa ieplūst sadales vārpstas gultņos. No tiem eļļa tālāk ar spiedienu ieplūst divās cauruļveida divplecu sviru asīs, kuras sadala eļļu pa divplecu sviru ieliktniem. Lai eļļa labāk dzesētos, eļļas kartera iekšpusē izveidotas dzesēšanas ribas.

Motoriem 3M3-402.10, 3M3-24 un 3M3-53-11 eļļas sūknis 33 (7.2. zīm. b) daļu eļļas no kartera caur pilnplūsmas eļļas filtru 28 un eļļas maģistrāli 29 padod uz eļļošanas vietām, bet daļu eļļas caur drošības vārstu 27 un krānu 26 — uz paralēli pieslēgto eļļas radiatoru 32, no kura atdzesētā eļļa aizplūst atpakaļ karterī 35. Ja spiediens eļļošanas sistēmā samazinās zem 0,1 MPa, drošības vārsts 27 aizveras, pārtraucot eļļas plūsmu caur radiatoru. Redukcijas vārstu 31 (0,2...0,3 MPa) iebūvē sūkņa korpusā, bet pārplūdes vārstu 30 — eļļas filtrā. Eļļas spiedienu sistēmā kontrolē ar eļļas manometru un avārijas eļļas spiediena (zemāk par 0,4...0,8 MPa) signālpuldzi.

Gaisdzeses dīzeļmotoram ГАЗ-542.10 eļļas sūknis 5 (7.2. zīm. a) eļļu caur eļļas radiatoru 11 un papīra filtru 12 padod uz eļļas maģistrāli 14, no kurienes to ar spiedienu pievada kloķvārpstas gultņiem 7, gāzu sadales vārpstas 19 gultņiem, augstspiediena sūknim 18, kompresoram 13, kā arī, motora temperatūrai pārsniedzot +90 °C, caur ventilatora ieslēdzēju 17 ventilatora piedziņas hidrosajūgam 22. Uz divplecu sviru gultņiem 25 eļļu ar spiedienu periodiski padod no gāzu sadales vārpstas 19 gareniskā kanāla pa radiāliem urbumiem vārpstas izciļņos, bīdītāja 20 un bīdstieņa 21 kanāliem un regulēšanas skrūves 23 un divplecu sviras 24 urbumiem. Kad virzuļi 16 atrodas zemākajā maiņas punktā, daļa eļļas no eļļas maģistrāles caur sprauslām 15 strūklas veidā uzšļācas uz virzuļu iekšējām virsmām, šādi tos dzesējot. Ja atvērts krāns 2, tad daļu eļļas sūknis padod arī uz automobiļa kabīnes sildītāja radiatoru 1.



7.2. zīm. Eļļošanas sistēmu shēmas:

a — ГАЗ-542, *b* — ЗМЗ-402.10, ЗМЗ-24, ЗМЗ-53-11; 1, 11 un 32 — eļļas radiatori, 2 un 26 — krāni, 3, 8, 9, 10, 27, 30 un 31 — vārsti, 4 un 34 — eļļas uztvērēji, 5 un 33 — eļļas sūkņi, 6 un 35 — karteri, 7 — klokvārpstas gultņi, 12 un 28 — eļļas filtri, 13 — kompresors, 14 un 29 — eļļas maģistrāles, 15 — sprausla, 16 — virzulis, 17 — ventilatora ieslēdzējs, 18 — augstspiediena sūknis, 19 — sadales vārpsta, 20 — bīdītājs, 21 — bīdstienis, 22 — hidrosajūgs, 23 — regulēšanas skrūve, 24 — divplecu svira, 25 — divplecu sviras gultnis.

Eļļošanas sistēmas darbību regulē sūkņa redukcijas vārsts 3 (0,75... 0,83 MPa), pārplūdes vārsts 9 (0,14... 0,17 MPa), termostatvārsts 10 (0,11... 0,14 MPa) un diferenciālais noplūdes vārsts 8. Vārsts 8 ietur maģistrālē 0,39... 0,49 MPa (4... 5 kgf/cm²) lielu spiedienu, ko kontrolē ar eļļas manometru.

Eļļas spiedienam samazinoties zem 0,039... 0,049 MPa (0,4... 0,5 kgf/cm²), eļļas filtram pievienotais devējs ieslēdz avārijas eļļas spiediena signālspuļdzi.

Gaisdzeses dīzeļmotoriem Д-37М un Д-144 eļļas sūknis padod eļļu uz eļļošanas vietām caur pilnplūsmas centrifūgu un eļļas radiatoru. Radiatoru ieslēdz vai izslēdz atkarībā no sezonas, pārstatot rokas pārslēdzējkrānu no stāvokļa «1» (vasarā) stāvokli «3» (ziemā) vai otrādi. Krāns iebūvēts centrifūgas korpusā. Eļļošanas sistēmā ir tikai redukcijas vārsts (0,65... 0,7 MPa), kas iebūvēts kartera sienas ligzdā. Centrifūgas pār-

plūdes vārsta vietā ir vienkāršs kalibrēts urbums, kas eļļas pievadkanālu savieno ar novadkanālu.

Virzuļu pirkstiem eļļu pievada ar spiedienu no kļauņu gultņiem pa kanāliem kļauņu kātos. Pa šī kanāla atveri kļauņa galvā eļļa uzšļācas arī uz virzuļa iekšējām virsmām, lai tās dzesētu. Eļļošanas sistēmas darbību kontrolē ar eļļas manometru un termometru.

Gaisdzeses motoriem Д-120 viensekcijas eļļas sūknis eļļu caur pilnplūsmas filtru ar papīra filtrelementu БЭФ padod uz eļļas maģistrāli, no kurienes tā ar spiedienu nonāk pamatgultņos un kļauņu gultņos, sadales vārpstas un līdzsvarošanas mehānisma vārpstas gultņos, kā arī tiek pievadīta sadales zobratiem, vārstu mehānismam un kompresora gultņiem. Motora kartera vidējā šķērssienā iebūvētas divas sprauslas, caur kurām eļļas strūkļas uzšļācas uz virzuļu iekšējām virsmām, cilindru darbvirsmām un virzuļu pirkstiem, tādā veidā eļļojot un dzesējot šīs detaļas.

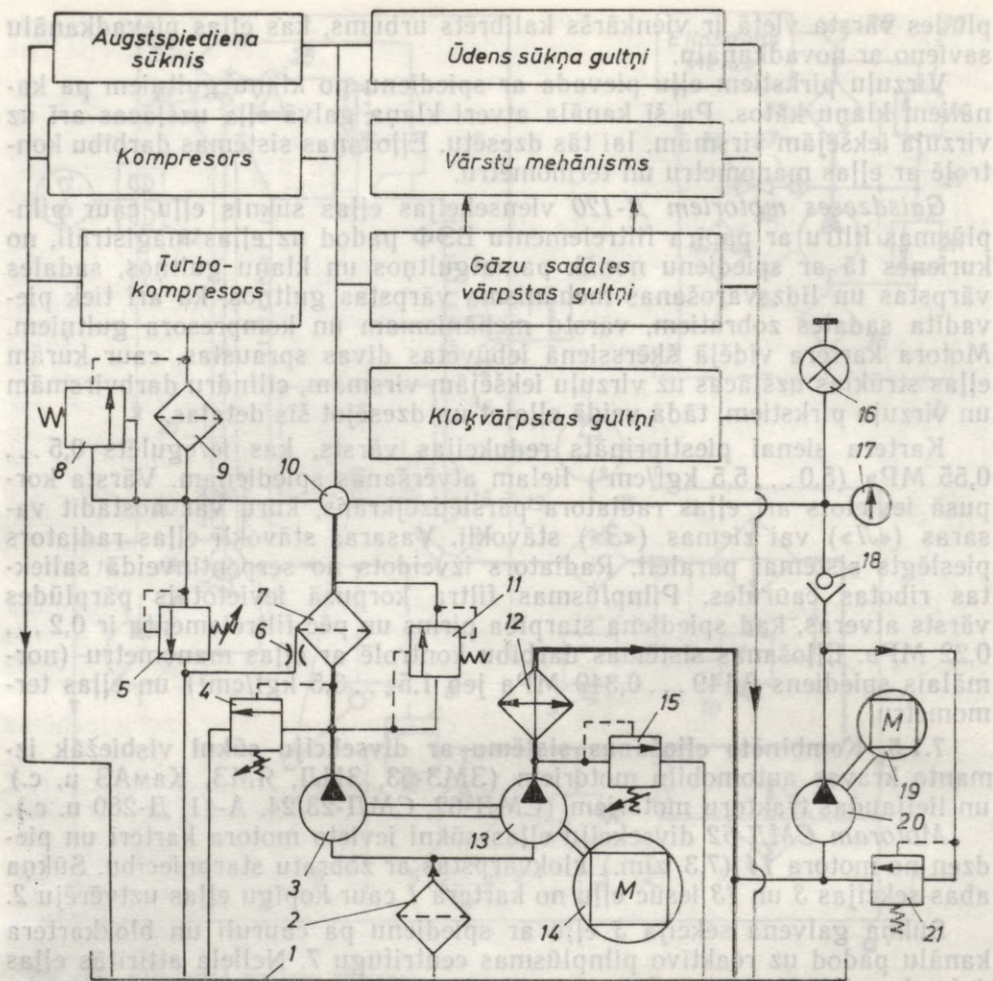
Kartera sienai piestiprināts redukcijas vārsts, kas ieregulēts 0,5... 0,55 MPa (5,0... 5,5 kgf/cm²) lielam atvēršanās spiedienam. Vārsta korpusā ievietots arī eļļas radiatora pārslēdzējkrāns, kuru var nostādīt vasaras («Л») vai ziemas («З») stāvoklī. Vasaras stāvoklī eļļas radiators pieslēgts sistēmai paralēli. Radiators izveidots no serpentīnveidā saliekta ribotas caurules. Pilnplūsmas filtra korpusā ievietotais pārplūdes vārsts atveras, kad spiediena starpība pirms un pēc filtrelementa ir 0,2... 0,22 MPa. Eļļošanas sistēmas darbību kontrolē ar eļļas manometru (normālais spiediens 0,149... 0,349 MPa jeb 1,5... 3,5 kgf/cm²) un eļļas termometru.

7.1.5. Kombinēto eļļošanas sistēmu ar divsekciju sūkni visbiežāk izmanto kravas automobiļu motoriem (ЗМЗ-53, ЗИЛ, ЯМЗ, КамАЗ u. c.) un lieljaudas traktoru motoriem (СМД-62, СМД-23/24, А-41, Д-260 u. c.).

Motoram СМД-62 divsekciju eļļas sūknis ievieto motora karterī un piedzen no motora 14 (7.3. zīm.) kloķvārpstas ar zobratu starpniecību. Sūkņa abas sekcijas 3 un 13 iesūc eļļu no kartera 1 caur kopīgu eļļas uztvērēju 2.

Sūkņa galvenā sekcija 3 eļļu ar spiedienu pa cauruli un blokkartera kanālu padod uz reaktīvo pilnplūsmas centrifūgu 7. Neliela attīrītās eļļas daļa, kas izlietota centrifūgas darbināšanai, izplūst caur centrifūgas rotora sprauslām 6 un pa kanālu aizplūst atpakaļ karterī, bet lielākā daļa pa kanālu blokkarterī nonāk motora galvenajā eļļas maģistrālē 10. No šejienes eļļa pa attiecīgajiem blokkartera un citu motora detaļu kanāliem ar spiedienu aizplūst uz kloķvārpstas pamatgultņiem un kļauņu gultņiem, virzuļu pirkstiem, gāzu sadales vārpstas gultņiem, divplecu sviru asīm, augstspiediena degvielas sūkņa piedziņas zobrata gultņiem. Eļļas sūkņa galvenā sekcija eļļu ar spiedienu padod arī uz ūdens sūkņa un ventilatora vārpstas gultņiem (tāpēc šo gultņu eļļošana ar rokas spiediņi nav vajadzīga), kompresora kļauņu gultņiem, kā arī caur filtru 9 uz turbokompresora gultņiem. Pārējām motora eļļošanas vietām eļļu pievada ar pašteci un izšļakstīšanu. Galvenajai sekcijai pievienots redukcijas vārsts 4, kas atveras, ja spiediens pārsniedz 0,9... 0,95 MPa, eļļas maģistrālei — noplūdes vārsts 5 (atvēršanās spiediens — 0,3... 0,35 MPa), bet centrifūgas un turbokompresora filtra korpusos iebūvēti pārplūdes vārsti 11 un 8, kas atveras, ja šie eļļas tīrītāji aizsērējuši.

Sūkņa palīgsekcija 13 (radiatora sekcija) eļļu no kartera pa cauruļvadu padod uz eļļas radiatoru 12, kas novietots ūdens radiatora priekšā. Atdzesētā eļļa pa cauruļvadu ieplūst atpakaļ karterī. Ja eļļa auksta, bieza un tai grūti izplūst caur radiatoru, atveras termostātvarsts 15, caur kuru palīgsekcijas padotā eļļa ieplūst atpakaļ karterī.

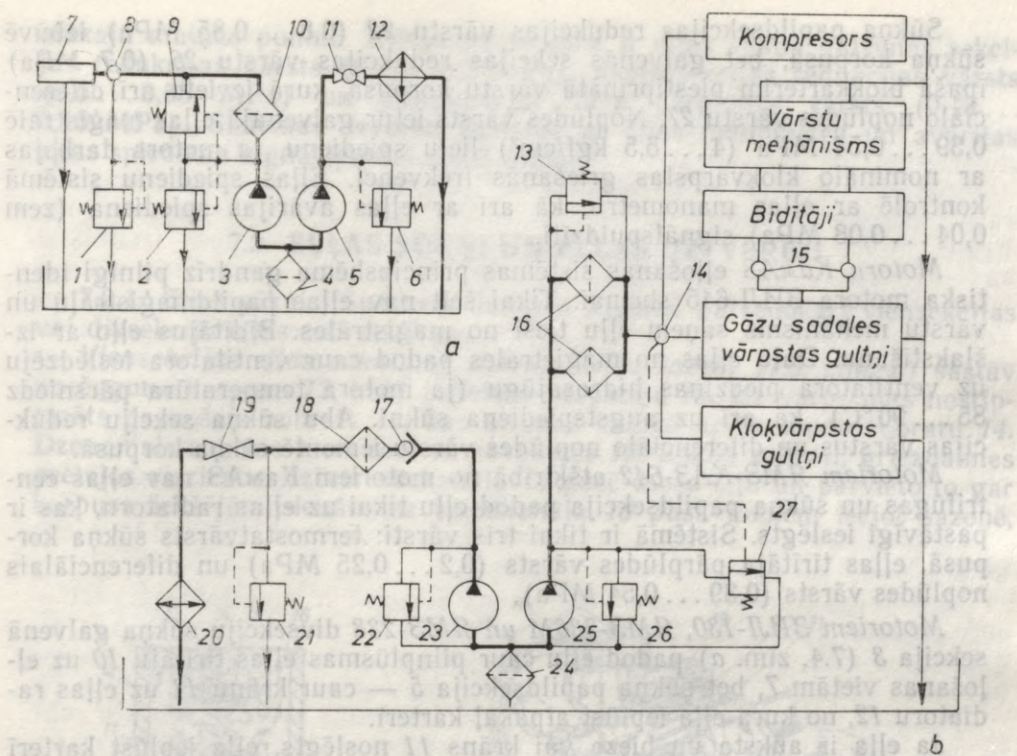


7.3. zīm. Eļļošanas sistēmas shēma ar divsekciju sūkni (CMД-62):

1 — karteris, 2 — eļļas uztvērējs, 3 un 13 — eļļas sūkņa sekcijas, 4, 5, 8, 11, 15 un 21 — vārsti, 6 — sprausla, 7 — centrifūga, 9 — filtrs, 10 — eļļas maģistrāle, 12 — radiators, 14 un 19 — motori, 16 — signālspuldzīte, 17 — manometrs, 18 — pretvārsts, 20 — pirmsiedarbināšanas sūkņis.

Motorā CMД-62 eļļošanas sistēmā līdz ar galveno eļļas sūkni iebūvēts vēl otrs — pirmsiedarbināšanas sūkņis 20. To piedzen iedarbināšanas motors 19. Tiklīdz šis motors sāk darboties, pirmsiedarbināšanas sūkņis eļļu no dīzeļmotora kartera caur pretvārstu 18 padod uz dīzeļmotora berzes virsmām, samazinot dīzeļmotora dilšanu iedarbināšanas laikā. Dīzeļmotoram uzsākot darboties, pretvārsts novērš eļļas noplūdi no dīzeļmotora eļļas maģistrāles uz pirmsiedarbināšanas sūkņi. Ja pirmsiedarbināšanas sūkņa radītais eļļas spiediens pārsniedz 0,11 ... 0,12 MPa, atveras šī sūkņa korpusā iebūvētais redukcijas vārsts 21, caur kuru eļļa no sūkņa spiedkanāla ieplūst atpakaļ sūkanālā.

Eļļas spiedienu motorā CMД-62 eļļošanas maģistrālē kontrolē ar eļļas tālmanometru 17. Ja iesildīts motors darbojas ar nominālo kloķvārpstas griešanās frekvenci, eļļas spiedienam jābūt 0,24 ... 0,39 MPa (2,5 ... 4 kgf/cm²). Motoram darbojoties brīvgaitā ar minimālo kloķvārpstas griešanās frekvenci, eļļas spiediens nedrīkst būt zemāks par 0,14 MPa (1,5



7.4. zīm. Eļļošanas sistēmu shēmas:

a — ЗИЛ-130, ЯМЗ-236, ЯМЗ-238. *b* — ЗИЛ-645; 1, 2, 6, 9, 13, 17, 21, 22, 26 un 27 — vārsti, 3, 5, 23 un 25 — eļļas sūkņa sekcijas, 4 un 24 — eļļas uztvērēji, 7 — eļļošanas vietas, 8 un 14 — eļļas maģistrāles, 10 un 18 — eļļas tīrītāji, 11 un 19 — krāni, 12 un 20 — eļļas radiatori, 15 — papildmaģistrāle, 16 — filtrelementi.

kgf/cm²). Spiedienam samazinoties zem šīs vērtības, uz mēraparāta paneļa iedegas avārijas eļļas spiediena signālpuldzīte 16.

Motoriem ЗИЛ-645 divsekciju eļļas sūkņa galvenā sekcija 25 (7.4. zīm. *b*) eļļu caur eļļas tīrītāja papīra filtrelementiem 16, kas darbojas paralēli, padod uz galveno eļļas maģistrāli 14.

No šejienes eļļa ar spiedienu nonāk kloķvārpstas un gāzu sadales vārpstas gultņos. No priekšējā sadales vārpstas gultņa eļļa ieplūst divās eļļas papildmaģistrālēs 15. Tās ir gareniski kanāli blokkarterī abu cilindru rindu apakšdaļā. Šie kanāli iet gar bīdītāju vadīklām un pievada eļļu bīdītāju un vadīklu darbvirsmām. No papildmaģistrālēm eļļu pievada arī vārstu mehānismam. Kompresoram eļļu pievada tieši no galvenās eļļas maģistrāles.

Sūkņa papildsekcija 23 padod eļļu uz eļļas centrifūgu 18 un eļļas radiatoru 20, kas saslēgti virknē. No eļļas radiatora eļļa ieplūst atpakaļ karterī. Radiatoru ieslēdz vai izslēdz ar krānu 19. Ja krāns aizvērts vai eļļa ir auksta un bieža, tā ieplūst karterī caur termostātvarstu (radiatora drošības vārstu) 21. Termostātvarstu un centrifūgas pretvārstu iebūvē centrifūgas korpusā, bet pilnplūsmas filtra 16 pārplūdes vārstu 13 (0,25... 0,3 MPa) — šī filtra korpusā. Atveroties pārplūdes vārstam, tas savieno kontaktus, kuri ieslēdz signālpuldzi uz kontrolmēraparātu paneļa, lai brīdinātu automobiļa vadītāju par filtrelementu aizsērēšanu.

Sūkņa papildsekcijas redukcijas vārstu 22 (0,8...0,85 MPa) iebūvē sūkņa korpusā, bet galvenās sekcijas redukcijas vārstu 26 (0,7 MPa) īpašā blokkarterim piestiprinātā vārstu korpusā, kurā ievieto arī diferenciālo noplūdes vārstu 27. Noplūdes vārsts ietur galvenajā eļļas maģistrālē 0,39...0,54 MPa (4...5,5 kgf/cm²) lielu spiedienu, ja motors darbojas ar nominālo kloķvārpstas griešanās frekvenci. Eļļas spiedienu sistēmā kontrolē ar eļļas manometru, kā arī ar eļļas avārijas spiediena (zem 0,04...0,08 MPa) signālspludzīti.

Motoru *КамАЗ* eļļošanas sistēmas principshēma gandrīz pilnīgi identiska motora *ЗИЛ-645* shēmai. Tikai šeit nav eļļas papildmaģistrāļu un vārstu mehānisms saņem eļļu tieši no maģistrāles. Bīdītājus eļļo ar izšļakstīšanu. Daļu eļļas no maģistrāles padod caur ventilatora ieslēdzēju uz ventilatora piedziņas hidrosāļjūgu (ja motora temperatūra pārsniedz 85...90°C), kā arī uz augstspiediena sūkni. Abu sūkņa sekciju redukcijas vārstus un diferenciālo noplūdes vārstu iemontē sūkņa korpusā.

Motoriem *ЯМЗ-КАЗ-642* atšķirībā no motoriem *КамАЗ* nav eļļas centrifūgas un sūkņa papildsekcija padod eļļu tikai uz eļļas radiatoru, kas ir pastāvīgi ieslēgts. Sistēmā ir tikai trīs vārsti: termostāvārsts sūkņa korpusā, eļļas tīrītāja pārplūdes vārsts (0,2...0,25 MPa) un diferenciālais noplūdes vārsts (0,39...0,54 MPa).

Motoriem *ЗИЛ-130*, *ЯМЗ-236М* un *ЯМЗ-238* divsekciju sūkņa galvenā sekcija 3 (7.4. zīm. a) padod eļļu caur pilnplūsmas eļļas tīrītāju 10 uz eļļošanas vietām 7, bet sūkņa papildsekcija 5 — caur krānu 11 uz eļļas radiatoru 12, no kura eļļa ieplūst atpakaļ karterī.

Ja eļļa ir auksta un bieza vai krāns 11 noslēgts, eļļa ieplūst karterī caur termostāvārstu 6. Motoram *ЗИЛ-130* eļļošanas sistēmā ir tikai termostāvārsts 6 (0,12 MPa), galvenās sekcijas redukcijas vārsts 2 un pilnplūsmas tīrītāja pārplūdes vārsts 9, bet motoram *ЯМЗ-236М* un *ЯМЗ-238* — arī vēl noplūdes vārsts 1.

Motoriem *A-41* eļļošanas sistēmu principā izveido pēc 7.4. zīmējumā a parādītās shēmas. Galvenā sūkņa sekcija 3 padod eļļu caur eļļas tīrītāju 10 uz eļļošanas vietām, bet papildsekcija 5 — caur pārslēdzējkrānu 11 uz eļļas radiatoru. Nostādot pārslēdzējkrānu stāvoklī «3» (ziemā), eļļa no šī krāna ieplūst atpakaļ karterī. Ja pārslēdzējkrāns nostādīts stāvoklī «1» (vasarā), tad eļļas plūsmu caur radiatoru regulē termostāvārsts 6 (0,25...0,3 MPa). Eļļas tīrītājs sastāv no divām pilnplūsmas centrifūgām, kuras darbojas paralēli un kurām ir kopīgs korpuss un pārplūdes vārsts 9. Pārplūdes vārstu un noplūdes vārstu 1 (0,3...0,5 MPa) iebūvē tīrītāja korpusā, bet galvenās sūkņa sekcijas redukcijas vārstu (0,83...0,94 MPa) — sūkņa korpusā. Radiatora pārslēdzējkrānu 11 iebūvē motora blokkarterī labajā pusē.

Motoriem *Д-260* eļļas sūkņa galvenā sekcija eļļu caur papīra pilnplūsmas filtru un eļļas radiatoru padod uz galveno eļļošanas maģistrāli. Eļļas radiatoru (siltummaini) iebūvē motora blokkartera dzesētājpavalkā, un pa tā caurulītēm plūstošo eļļu dzesē dzesētājšķidrums. No galvenās eļļas maģistrāles eļļu ar spiedienu pievada kloķvārpstas gultņiem, sadales vārpstas gultņiem, vārpstu mehānismam, augstspiediena sūknim un turbokompresoram (*Д-260Т*).

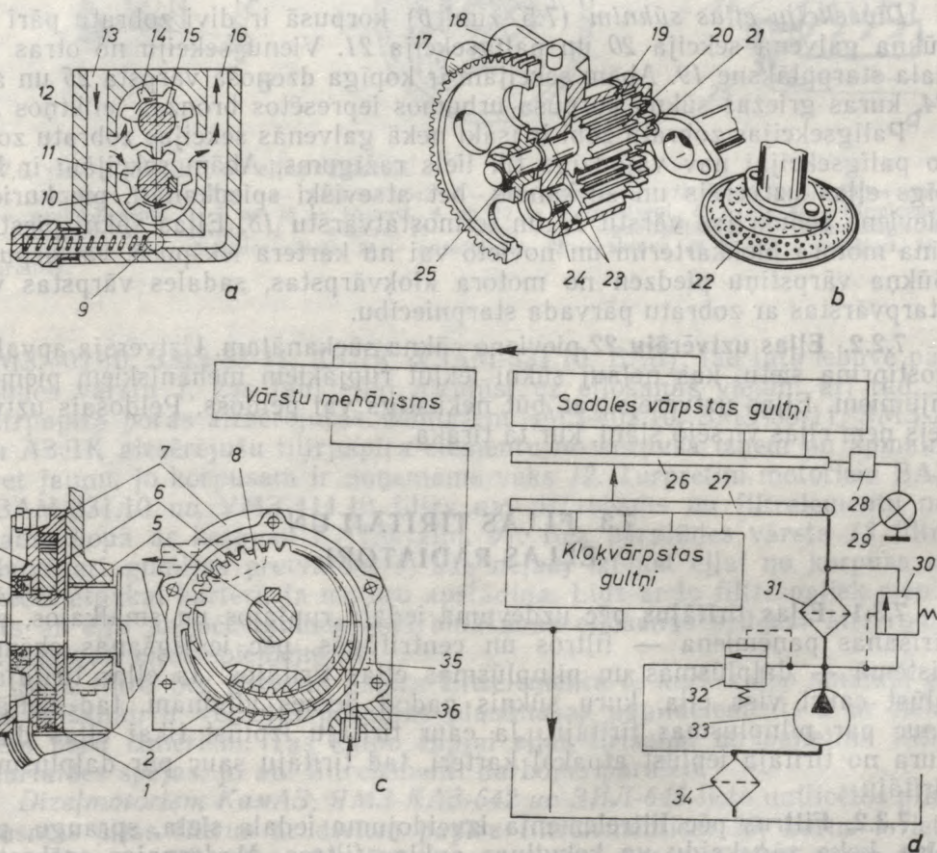
Sūkņa papildsekcija eļļu caur reaktīvo eļļas centrifūgu padod uz papildmaģistrāli, kā arī caur nelielu eļļas filtru un ventilatora ieslēdzēju — uz ventilatora ieslēgšanas hidrocilindru (sk. 8.3. zīm. c), ja motora temperatūra pārsniedz 80°C. Papildmaģistrāle savienota ar sprauslām, caur kurām eļļa uzšļācas uz virzuļu iekšējām virsmām, kad virzuļi atrodas ze-

māķajā maiņas punktā. Eļļošanas sistēmā ir eļļas sūkņa galvenās sekcijas redukcijas vārsts (0,2...0,3 MPa), papildsekcijas redukcijas vārsts (0,5...0,55 MPa) un pilnplūsmas filtra pārplūdes vārsts (0,13...0,15 MPa). Sistēmas darbību kontrolē ar eļļas manometru un avārijas eļļas spiediena signālspludzi (0,08 MPa).

7.2. EĻĻAS SŪKŅI UN EĻĻAS UZTVĒRĒJI

7.2.1. Eļļas sūknis. Spēkratu motoros iemontē galvenokārt viensekcijas vai divsekciju eļļas zobratsūkņus.

Viensekcijas eļļas sūknis ar zobratu ārējo sazobi (7.5. zīm. a) sastāv no čuguna korpusa 12, kurā ievietota vārpstiņa 10. Uz vārpstiņas nostiprināts dzenošais zobrats 11, kas atrodas sazobē ar dzenamo zobratu 14. Dzenamais zobrats brīvi rotē uz savas ass 15. Sūkņa zobrati, griezdamies pretējos virzienos, uztver sūkanāla 13 pusē esošo eļļu un pārvieto to gar korpusa iekšējām sienām uz spiedkanāla 16 pusi. Zobiem ieejot sazobē,



7.5. zīm. Eļļas sūknis:

a — viensekcijas zobratsūknis ar ārējo sazobi, b — divsekciju (CМД-62), c — viensekcijas zobratsūknis ar iekšējo sazobi (BA3-2108), d — eļļošanas sistēmas shēma (BA3-2108); 1 — vainagzobrats, 2 — izcilnis, 3 — blīvslēgs, 4 — vāks, 5 — kloķvārpstas gals, 6, 11, 14 — zobrati, 7 un 12 — korpusi, 8 — spiedtelpa, 9, 17 un 32 — redukcijas vārsti, 10 un 25 — vārpstas, 13, 16 un 36 — kanāli, 15 — ass, 18 — termostāvārstis, 19 — starplāksne, 20 — galvenā sekcija, 21 — palīgsekcija, 22 un 34 — eļļas uztvērēji, 23 — ieliktni, 24 — ass, 26 — papildmagistrāle, 27 — eļļas magistrāle, 28 — devējs, 29 — signālspludze, 30 — pārplūdes vārsts, 31 — filtrs, 33 — sūknis, 35 — sūctelpa.

eļļa tiek izspiesta no zobratu zobstarpām un pa spiedkanālu izdzīta no sūkņa. Daudziem eļļas sūkņiem korpusā iemontē redukcijas vārstu 9.

Viensekcijas eļļas sūkņim ar zobratu iekšējo sazobi korpus 7 (7.5. zīm. c) piestiprināts blokkartera priekšējai sienai, bet dzenošais zobrats 6 nostiprināts uz kloķvārpstas gala 5.

Dzenošais zobrats atrodas sazobē ar ekscentriski novietota vainagzobrata 1 iekšējiem zobiem. Vainagzobrats var brīvi griezties sūkņa korpusa ligzdā. Starp abiem zobratiem atrodas mēnessveida korpusa izcilnis 2, kas sūctelpu 35 atdala no spiedtelpas 8. Zobratu nosedz sūkņa vāks 4, kurā iemontē pašpiespiedējblīvslēgu 3 sūkņa iekšējās telpas noblīvēšanai. Zobratiem griežoties, sūctelpā 35 zobratu zobstarpas piepildās ar eļļu, ko zobrats pārvieto gar mēnessveida izcilni uz spiedtelpu 8. Šeit, zobratu zobiem atkal ieejot sazobē, eļļa tiek izspiesta no zobstarpām un pa spiedkanālu izdzīta no sūkņa.

Sūkņa vākā iebūvē redukcijas vārstu (7.5. zīm. c nav parādīts), kas, eļļas spiedienam pārsniedzot pieļaujamo, atveras; daļa eļļas no spiedkanāla pārplūst uz sūkanālu 36. Sūkanālam pievieno eļļas uztvērēju.

Eļļas sūkņus ar iekšējo sazobi lieto motoriem MeM3-245 (3A3-1102) un BA3-2108 un to modifikācijām.

Divsekciju eļļas sūkņim (7.5. zīm. b) korpusā ir divi zobratu pāri — sūkņa galvenā sekcija 20 un palīgsekcija 21. Vienu sekciju no otras atdala starplāksne 19. Abām sekcijām ir kopīga dzenošā vārpsta 25 un ass 24, kuras griežas sūkņa korpusa urbumos iepresētos bronzas ieliktnos 23.

Palīgsekcijas zobratu zobi ir īsāki nekā galvenās sekcijas zobratu zobi, jo palīgsekcijai nav vajadzīgs tik liels ražīgums. Abām sekcijām ir kopīgs eļļas uztvērējs un sūkanāls, bet atsevišķi spiedkanāli, pie kuriem pievieno redukcijas vārstu 17 un termostatvārstu 18. Eļļas sūkņi piestiprina motora blokkarterim un novieto vai nu kartera iekšpusē, vai ārpusē. Sūkņa vārpstiņu piedzen no motora kloķvārpstas, sadales vārpstas vai starpvārstas ar zobratu pārvada starpniecību.

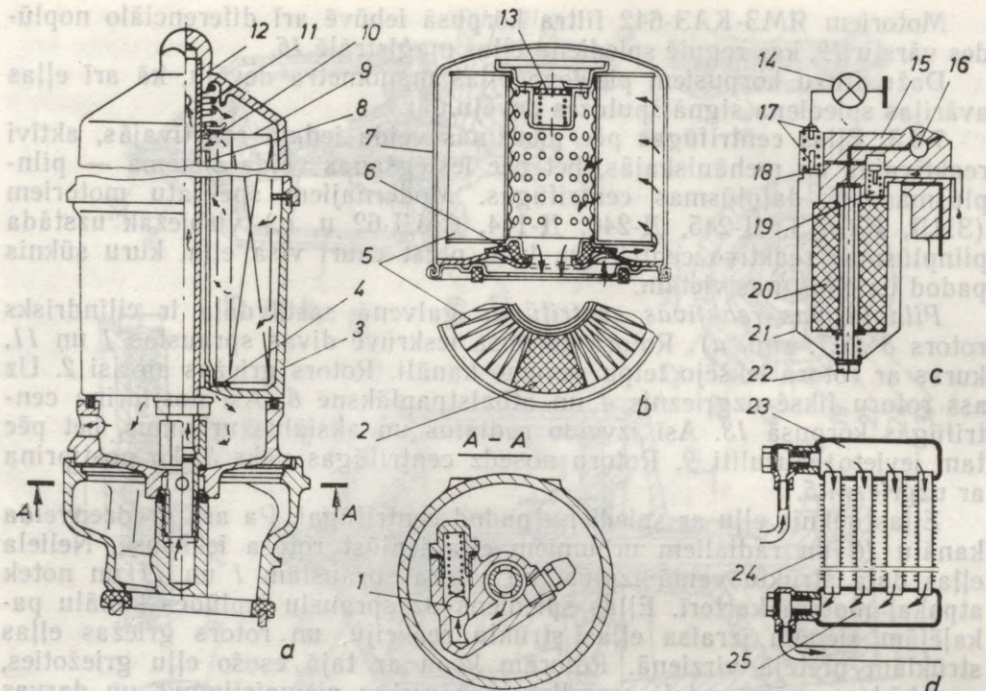
7.2.2. Eļļas uztvērēju 22 pievieno sūkņa sūkanālam. Uztvērēja apvalkā nostiprina sietu, kas neļauj sūkņi iekļūt rupjākiem mehāniskiem piemaisījumiem. Eļļas uztvērējs var būt nekustīgs vai peldošs. Peldošais uztvērējs ņem eļļas virsējo slāni, kur tā tīrāka.

7.3. EĻĻAS TĪRĪTĀJI UN EĻĻAS RADIATORI

7.3.1. Eļļas tīrītājus pēc uzdevuma iedala rupjajos un smalkajos, pēc tīrīšanas paņēmiena — filtros un centrifūgās, pēc ieslēgšanas shēmas sistēmā — daļplūsmas un pilnplūsmas eļļas tīrītājos. Ja eļļas tīrītājam plūst cauri visa eļļa, kuru sūknis padod berzes virsmām, tad tīrītāju sauc par pilnplūsmas tīrītāju. Ja caur tīrītāju izplūst tikai eļļas daļa, kura no tīrītāja ieplūst atpakaļ karterī, tad tīrītāju sauc par daļplūsmas tīrītāju.

7.3.2. Filtrus pēc filtrelementa izveidojuma iedala sieta, spraugu, papīra, koka zāgskaidu un kokvilnas auklas filtros. Modernajos spēkratos lieto galvenokārt papīra filtrus.

Papīra filtrā eļļa attīrās, sūcoties cauri sakrokota filtrpapīra porām. Papīra filtrelementu 9 (7.6. zīm. a) novieto filtra korpusā 3 uz centrālās caurules 8, fiksē ar piespiedējatsperi 11 un noblīvē ar gumijas blīvgrezņiem 4 un 10. Ja filtru ieslēdz sistēmā kā pilnplūsmas filtru (3M3-24,



7.6. zīm. Eļļas filtri un eļļas radiatori:

a — 3МЗ-53-11, *b* — ВАЗ, *c* — ЯМЗ-КАЗ-642, *d* — eļļas radiators; 1, 13 un 18 — pārplūdes vārsti, 2 — papildelements, 3, 7 un 15 — korpusi, 4 un 10 — blīvredzeni, 5, 9 un 20 — filtrelementi, 6 — pretvārsts, 8 — caurule, 11 — atspere, 12 — vāks, 14 — signālpuldzīte, 16 — eļļas maģistrāle, 17 — kontakti, 19 — noplūdes vārsts, 21 — nosēdtrauks, 22 — skrūve, 23 un 25 — kolektori, 24 — caurulītes.

3МЗ-402.10, 3МЗ-53-11, АЗЛК, УЗАМ-331.10, ВАЗ), tad tajā iebūvē pārplūdes vārstu 1, kas ļauj eļļai aizplūst uz eļļošanas vietām arī tad, ja filtrpapīra poras aizsērējušas. Motoriem 3МЗ-402.10, 3МЗ-53-11, 3МЗ-24 un АЗЛК aizsērējušu filtrpapīra elementu no korpusa izņem un apmaina pret jaunu, jo korpusam ir noņemams vāks 12. Turpretim motoriem ВАЗ, УЗАМ-331.10 un УМЗ-414.10 filtrs nav izjaucams un filtrelementu nomaiņa kopā ar korpusu 7 (7.6. zīm. *b*). Bez pārplūdes vārsta 13 filtrā iebūvē arī gumijas pretvārstu 6, kas neļauj izplūst eļļai no korpusa un ietecēt atpakaļ karterī, ja motoru apstādina. Līdz ar to filtrs paliek piepildīts ar eļļu un pēc motora iedarbināšanas eļļošanas sistēmā ātri rodas vajadzīgais eļļas spiediens.

Sajā filtrā bez galvenā papīra filtrelementa 5, kurš kalpo smalkai eļļas tīrīšanai, ir vēl otrs porains plastmasas papildelements 2 ar lielākiem poru izmēriem. Tas kalpo rupjai eļļas tīrīšanai un palielina filtra caurlaides spējas, jo abi filtrelementi darbojas paralēli.

Dīzeļmotoriem КамАЗ, ЯМЗ-КАЗ-642 un ЗИЛ-645 lieto unificētos pilnplūsmas eļļas filtrus ar diviem papīra filtrelementiem 20, kurus ievieto atsevišķos nosēdtraukos 21 (7.6. zīm. *c* shēmā parādīts tikai viens filtrelements). Filtrelementu uzmauc uz skrūves 22, ar kuru tos kopā ar nosēdtraukiem piestiprina pie kopīga korpusa 15. Abi filtrelementi darbojas paralēli. Filtra korpusā iebūvēts pārplūdes vārsts 18, kuram atveroties saslēdzas kontakti 17 un uz kontrolmēraparātu paneļa iedegas filtra aizsērēšanas signālpuldzīte 14.

Motoriem ЯМЗ-КАЗ-642 filtra korpusā iebūvē arī diferenciālo noplūdes vārstu 19, kas regulē spiedienu eļļas maģistrālē 16.

Dažu filtru korpusiem pievieno eļļas manometra devēju, kā arī eļļas avārijas spiediena signālpuldzes devēju.

7.3.3. Eļļas centrifūgas pēc piedziņas veida iedala reaktīvajās, aktīvi reaktīvajās un mehāniskajās, bet pēc ieslēgšanas veida sistēmā — pilnplūsmas un daļplūsmas centrifūgās. Modernajiem spēkratu motoriem (ЗИЛ, КАМАЗ, Д-245, Д-240, Д-144, СМД-62 u. c.) visbiežāk uzstāda pilnplūsmas reaktīvo centrifūgu, kam plūst cauri visa eļļa, kuru sūknis padod uz eļļošanas vietām.

Pilnplūsmas reaktīvas centrifūgas galvenā sastāvdaļa ir cilindrisks rotors 8 (7.7. zīm. a). Rotoru korpusā ieskrūvē divas sprauslas 1 un 11, kuras ar rotora iekšējo telpu savieno kanāli. Rotors griežas ap asi 2. Uz ass rotoru fikse uzgrieznis 4 un atbalstapaplāksne 6. Asi nostiprina centrifūgas korpusā 13. Asī izveido radiālus un aksiālus urbumus, bet pēc tam ievieto caurulīti 9. Rotoru nosedz centrifūgas vāks 3, ko nostiprina ar uzgriezni 5.

Eļļas sūknis eļļu ar spiedienu padod centrifūgai. Pa ass gredzenveida kanālu 10 un radiāliem urbumiem eļļa ieplūst rotora iekšpusē. Neliela eļļas daļa strūklu veidā izplūst no rotora sprauslām 1 un 11 un notek atpakaļ motora karterī. Eļļas spiediens uz sprauslu izplūdes kanālu pakāļējam sienām izraisa eļļas strūklu reakciju, un rotors griežas eļļas strūklām pretējā virzienā. Rotoram kopā ar tajā esošo eļļu griežoties, centrālās spēks atdala no eļļas mehāniskos piemaisījumus un darvas vielas, kas nosēžas uz rotora iekšējām sienām. Attīrītā eļļa izplūst no rotora pa rotora ass urbumiem 7 un caurulīti 9.

Gandrīz visām pilnplūsmas centrifūgām korpusā iebūvē pārplūdes vārstu 14, kas ļauj eļļai no ieplūdes kanāla tieši ieplūst izplūdes kanālā, ja centrifūga aizsērējusi vai eļļa ir bieza.

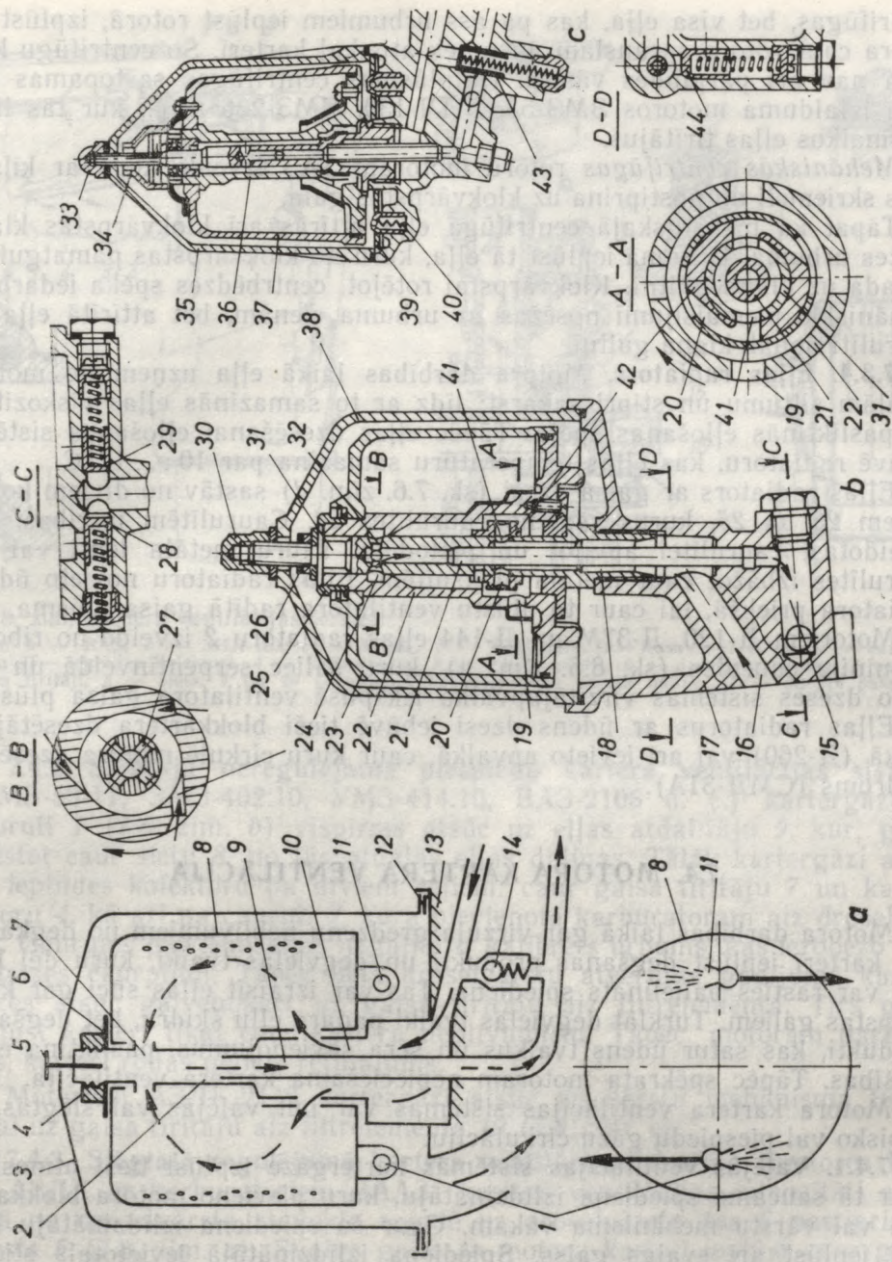
Pilnplūsmas aktīvi reaktīvo centrifūgu uzstāda motoriem Д-245, Д-240, КАМАЗ, ЯМЗ-КАЗ-642. Šai centrifūgai rotora korpusā sprauslu nav, bet uz ass pretī radiālajiem ieplūdes urbumiem 41 (7.7. zīm. b) nostiprina uznavu 42. Uznavā izveido tangenciālus kanālus 20, caur kuriem eļļa divu strūklu veidā ieplūst rotora korpusa 22 pagarinājuma iekštelpā. Eļļas tangenciālo strūklu aktīvais spiediens iedarbojas uz rotora pagarinājuma iekšējām cilindriskajām sienām un griež rotoru. Pēc tam eļļa caur urbumiem 19 ieplūst rotorā, kur centrālās spēku ietekmē attīrās. Rotoru griešanas pastiprina reaktīvais spēks, kas rodas, attīrītajai eļļai strūklas veidā izplūstot no rotora caur rotora pagarinājuma augšgalā izveidotiem tangenciāliem urbumiem 24. Pēc tam eļļa caur ass augšējiem urbumiem 27 un pa caurulīti 21 aizplūst no centrifūgas.

Motoru Д-240 un Д-245 centrifūgas korpusā iebūvē termostatvārstu 28, noplūdes vārstu 29 un redukcijas vārstu 44.

Motoriem КАМАЗ aktīvi reaktīvo centrifūgu korpusā iebūvē pārplūdes vārstu 43 (7.7. zīm. c) un termostatvārstu.

Šīm centrifūgām ir rotora fiksaturs. Kad, tīrot centrifūgu, atskrūvē uzgriezni 33 un noņem centrifūgas vāku 35, atspere 40 paceļ uz augšu disku 39, kura izciļņi ieiet rotora korpusa 36 urbumos un neļauj rotoram griezties. Līdz ar to atvieglinās uzgriežņa 34 atskrūvēšana un rotora vāka 37 noņemšana un tīrīšana, nenonemot no ass visu rotoru. Kad, samontējot centrifūgu, vāku 35 no jauna piestiprina korpusam, vāka apakšdaļa nospiež uz leju disku 39 un tā izciļņi netraucē rotora griešanos.

Daļplūsmas reaktīvajai centrifūgai atšķirībā no pilnplūsmas centrifūgas rotora ass aksiālajā urbumā neiemontē caurulīti eļļas izplūdei no



7.7. zīm. Eļļas

centrifūgas:
a — reaktīvā pilnplūsmas, *b* — un *c* — reaktīvi reaktīva pilnplūsmas; 1 un 11 — sprauslas, 2 un 31 — asi, 3, 35, 38 — centrifūgu vāki, 4, 5, 25, 26, 30, 33 un 34 — uzgriežņi, 6 — atbalsipaplākšne, 7, 19, 24, 27, 32 un 41 — urbūmi, 8 — rotors, 9 un 21 — caurulītes, 22 un 36 — rotoru korpusi, 10, 15, 16, 18 un 20 — kanāli, 12 — blīvģredzens, 13 un centrifūgu korpusi, 14 un 43 — parplūdes vārsti, 23 un 37 — rotoru vāki, 28 — termostātvārsts, 29 — noplūdes vārsts, 39 — disks, 40 — atspere, 42 — uzņava, 44 — redukcijas vārsts.

centrifugas, bet visa eļļa, kas pa ass urbumiem ieplūst rotorā, izplūst no rotora caur rotora sprauslām un notek atpakaļ karterī. Šo centrifūgu korpusā nav arī pārplūdes vārsta. Daļplūsmas centrifugas sastopamas agrāka izlaiduma motoros ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, ЯМЗ-236 u. c., kur tās lieto kā smalkos eļļas tīrītājus.

Mehāniskās centrifūgas rotoru motoram 3A3 izveido kopā ar ķīļsikas skriemeli un nostiprina uz kloķvārpstas gala.

Tāpat kā mehāniskajā centrifūgā eļļa attīrās arī kloķvārpstas kļauņa rēdzes urbumā. Urbumā ieplūst tā eļļa, kuru no kloķvārpstas pamatgultņa novada uz kļauņa gultni. Kloķvārpstai rotējot, centrālās spēka iedarbībā mehāniskie piemaisījumi nosēžas uz urbuma sienām, bet attīrītā eļļa pa caurulīti nonāk kļauņa gultnī.

7.3.4. Eļļas radiators. Motora darbības laikā eļļa uzņem no motora detaļām siltumu un stipri sakarst; līdz ar to samazinās eļļas viskozitāte un pasliktinās eļļošanas spēja. Tāpēc eļļas dzesēšanai eļļošanas sistēmā iebūvē radiatoru, kas eļļas temperatūru samazina par 10...12 °C.

Eļļas radiators ar gaisa dzesē (sk. 7.6. zīm. d) sastāv no diviem kolektoriem 23 un 25, kurus savieno caurulītes 24. Caurulītēm ir ribas, kas izveidotas, caurulītei apvijot un pielodējot šauru metāla lenti vai arī caurulītes izbāžot caur metāla plāksnītēm. Eļļas radiatoru novieto ūdens radiatora priekšā, lai caur to plūstu ventilatora radītā gaisa plūsma.

Motoriem Д-120, Д-37М un Д-144 eļļas radiatoru 2 izveido no ribotas alumīnija caurules (sk. 8.5. zīm. a), kuru saliec serpentīnveidā un novieto dzesēšanas sistēmas virzītājapvalka iekšpusē ventilatora gaisa plūsmā.

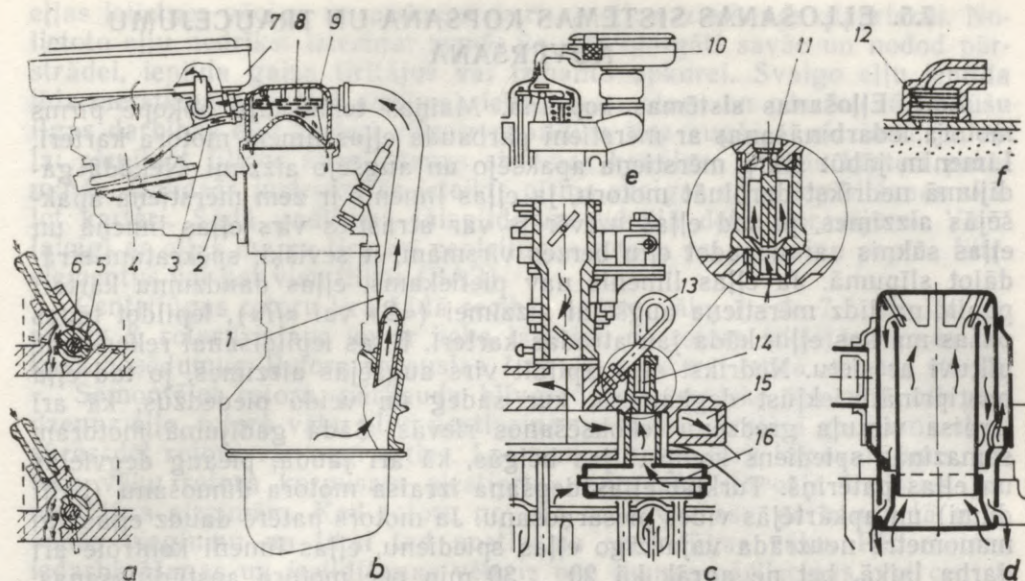
Eļļas radiatorus ar ūdens dzesē iebūvē tieši blokkartera dzesētājapvalkā (Д-260) vai arī ievieto apvalkā, caur kuru cirkulē motora dzesētājšķidrums (СМД-31А).

7.4. MOTORA KARTERA VENTILĀCIJA

Motora darbības laikā gar virzuļa gredzenu neblīvumiem no degkammeras karterī ieplūst degšanas produkti un degvielas tvaiki, kuru dēļ karterī var rasties palielināts spiediens. Tas var izraisīt eļļas sūci gar kloķvārpstas galiem. Turklāt degvielas tvaiki padara eļļu šķidru, bet degšanas produkti, kas satur ūdens tvaikus un sēra savienojumus, pasliktina eļļas īpašības. Tāpēc spēkrata motoram nepieciešama kartera ventilācija.

Motora kartera ventilācijas sistēmas var būt vaļējās vai slēgtās, ar dabisko vai piespiedu gāzu cirkulāciju.

7.4.1. Vaļējās ventilācijas sistēmās kartergāze izplūst tieši atmosfērā caur tā saucamo spiediena izlīdzinātāju, kuru pievieno motora blokkarterim vai vārstu mehānisma vākam. Caur šo spiediena izlīdzinātāju karterī ieplūst arī svaigs gaiss. Spiediena izlīdzinātājā ievietotais stieple pakojumus 12 (7.8. zīm. f) vai sietiņš, vai arī labirintveida kartergāzes izplūdes ceļš (7.8. zīm. d) veicina eļļas daļiņu atdalīšanos no izplūstošās kartergāzes, kā arī samazina putekļu iekļūšanu karterī. Vaļējai ventilācijas sistēmai, kura vēl sastopama traktoru dīzeļmotoros un vecāka izlaiduma automobiļu motoros (ЗМЗ-53, ЗМЗ-24), trūkums ir tas, ka šī sistēma nenovērš atmosfēras piesārņošanu ar kartergāzēm un karterī brīvi ieplūstošā gaisa skābeklis veicina eļļas oksidēšanos. Tāpēc modernajos spēkratos lieto galvenokārt slēgtās piespiedu kartera ventilācijas sistēmas, kurās kartergāzi atsūc uz ieplūdes kolektoru. No šejienes kartergāze ieplūst cilindros, un tās degošie komponenti (degvielas tvaiki, tvana gāze CO u. c.) sadeg.



7.8. zīm. Kartera ventilācijas ierīces:

a un *b* — BA3, *c* — ЗИЛ-130, *e* — АЗЛК, *f* — СМД-14А, *d* — КамАЗ; 1, 3 un 13 — caurules, 2 un 15 — iepļūdes kolektori, 4 — karburators, 5 un 14 — vārsti, 6 — droseļvārsta ass, 7 un 10 — gaisa tīrītāji, 8 — siets, 9 un 16 — eļļas atdalītājs, 11 — vārsta adata, 12 — stieņu pakojums.

7.4.2. Slēgtajā neregulējamā piespiedu kartera ventilācijas sistēmā (3M3-53-11, 3M3-402.10, УМЗ-414.10, BA3-2108 u. c.) kartergāzi pa cauruli 1 (7.8. zīm. *b*) vispirms atsūc uz eļļas atdalītāju 9, kur, gāzei plūstot caur sietu 8, no tās atdalās eļļas daļiņas. Tālāk kartergāzi atsūc uz iepļūdes kolektoru pa diviem ceļiem: caur gaisa tīrītāju 7 un karburatoru 4, kā arī pa cauruli 3, kura pievienota karburatoram aiz droseļvārsta. Caurules pievienošanas uzgalim ir kalibrēts urbbums, kas ierobežo kartergāzes caurplūdi. Tāpēc liela droseļvārstu atvēruma gadījumā kartergāzes atsūc galvenokārt uz gaisa tīrītāju aiz filtrelementa. Tīrs gaiss ieplūst karteri tikai caur kartera neblīvēumiem. Tāpēc, motoram darbojoties, karteri rodas neliels retinājums.

Motoriem АЗЛК-2140 kartergāzi atsūc no vārstu mehānisma telpas tikai uz gaisa tīrītāju aiz filtrelementa 10 (7.8. zīm. *e*).

7.4.3. Slēgtajā regulējamā kartera ventilācijas sistēmā (motoros BA3 un АЗЛК ar karburatoriem ДААЗ) kartera ventilācijas intensitāti atkarībā no droseļvārsta stāvokļa regulē uz droseļvārsta ass 6 nostiprināts vārsts 5 (7.8. zīm. *a*). Svaigs gaiss šo motoru karteri ieplūst caur gaisa tīrītāja korpusā ievietotu papildu filtrelementu.

Atsūcot kartergāzi, uz cilindriem caur gaisa tīrītāju un karburatoru notiek to piesārņošana. Šai ziņā labākas ir slēgtās ventilācijas sistēmas (motoriem ЗИЛ-130, ЗИЛ-645), kurās kartergāzi atsūc caur eļļas atdalītāju 16 (7.8. zīm. *c*), regulēšanas vārstu 14 un cauruli 13 tieši uz iepļūdes kolektoru 15.

Vārsts 14 novērš eļļas iesūkšanu iepļūdes kolektorā. Ja ir liels retinājums, vārsta adata 11 paceļas uz augšu un samazina iesūkšanas kanāla šķērsriezumu. Ja retinājums iepļūdes kolektorā samazinās, vārsts pašsvara ietekmē noslid atkal uz leju. Svaigs gaiss karteri ieplūst caur eļļas ielietnei pievienoto gaisa filtru.

7.5. EĻĻOŠANAS SISTĒMAS KOPŠANA UN TRAUCEJUMU NOVERŠANA

7.5.1. Eļļošanas sistēmas kopšana. Maiņas tehniskajā apkopē pirms motora iedarbināšanas ar mērstieni pārbauda eļļas līmeni motora karterī. Līmenim jābūt starp mērstieņa apakšējo un augšējo aizzīmi. Nekādā gadījumā nedrīkst darbināt motoru, ja eļļas līmenis ir zem mērstieņa apakšējās aizzīmes, jo tad eļļas uztvērējs var atrasties virs eļļas līmeņa un eļļas sūknis var nepadot eļļu berzes virsmām, it sevišķi, spēkratam strādājot slīpumā. Ja eļļas līmenis nav pietiekams, eļļas daudzumu karterī papildina līdz mērstieņa augšējai aizzīmei («B» vai «II»), iepildot tādas pašas markas eļļu, kāda jau atrodas karterī. Eļļas iepildīšanai rekomendē piltuvi ar sietu. Nedrīkst eļļu iepildīt virs augšējās aizzīmes, jo tad eļļa pastiprināti iekļūst degkamerā, kur sadeg un veido piededžus, kā arī izraisa virzuļa gredzenu iekoksēšanos rievās. Šādā gadījumā motoram samazinās spiediens kompresijas beigās, kā arī jauda, pieaug degvielas un eļļas patēriņš. Turklāt eļļas degšana izraisa motora dūmošanu (balti dūmi) un apkārtējās vides piesārņošanu. Ja motors patērē daudz eļļas vai manometrs neuzrāda vajadzīgo eļļas spiedienu, eļļas līmeni kontrolē arī darba laikā, bet ne agrāk kā 20...30 min pēc motora apstādināšanas, kad eļļa paspējusi no sistēmas satecēt atpakaļ karterī.

Motora darbības laikā sistemātiski kontrolē eļļas spiedienu, bet gaisdzeses motoram — arī eļļas temperatūru. Eļļas spiedienam un temperatūrai, ja iesildīts motors darbojas ar nominālo kloķvārpstas griešanās frekvenci, jābūt spēkrata instrukcijā (sk. 4. pielikumu) norādītajās robežās. Šādā gadījumā šautriņa uz eļļas manometra skalas atrodas zaļajā sektorā, kas parasti atbilst spiedienam 0,2...0,3 MPa (2...3 kgf/cm²). Motoram strādājot brīvgaitā ar mazu kloķvārpstas griešanās frekvenci, pieļaujama spiediena samazināšanās līdz 0,05...0,08 MPa, bet, iedarbinot aukstu motoru, kad eļļa ir vēl bieza, pieļaujama spiediena īslaicīga paaugstināšanās līdz 0,4...0,7 MPa.

Motoram izdilstot un atstarpēm gultņos palielinoties, pakāpeniski samazinās arī eļļas spiediens. Šādā gadījumā eļļas spiediena palielināšanai rekomendē iepildīt karterī viskozāku atbilstošās markas eļļu (sk. 4. pielikumu).

Pēc spēkrata instrukcijā norādītā laika maina eļļu motora karterī, jo, motoram darbojoties, eļļa karterī pakāpeniski piesārņojas ar metāliskajām daļiņām, piededžiem un putekļiem. Augstās temperatūras un izšķīstīšanās rezultātā eļļa oksidējas, darbojas un koksējas. Turklāt eļļai piejaucas degviela, kas nepilnīgas iztvaikošanas dēļ palikusi uz cilindra sienām, notek karterī un padara eļļu šķidru, it sevišķi, iedarbinot aukstu motoru. Šī iemesla dēļ eļļas līmenis motora karterī dažreiz nevis pazeminās, bet gan paaugstinās.

Traktoram motoreļļu parasti maina TA-2 laikā, bet automobilim — atkarībā no ekspluatācijas apstākļiem: TA-1 vai TA-2 laikā. Strādājot smagos apstākļos, kā arī lietojot nestandarta eļļu, to maina ātrāk. Tāpēc, pārbaudot eļļas daudzumu karterī, nosaka arī tās kvalitāti. Sliktai eļļai ir šādas pazīmes: 1) eļļas piliens uz tīras balta papīra lapas atstāj melnu traipu, kas līdzinās tušas traipam; 2) eļļa ir šķidra, smaržo pēc degvielas un, paberžot starp pirkstiem, neuzrāda labu eļļojamību; 3) eļļa ir tumša, caur eļļas plēvīti uz mērstieņa nevar labi saskatīt aizzīmes un, paberžot eļļu starp pirkstiem, jūt asas metāliskas nodilumdaļiņas.

Eļļu ieteicams mainīt tūlīt pēc motora darba beigām, kamēr tā vēl ir šķidra un viegli iztek no kartera un filtru korpusiem. Šai nolūkā noņem

eļļas ielietnes vāciņu un atskrūvē kartera eļļas izlaišanas aizgriezni. No lietoto eļļu nedrīkst iztecināt zemē. Šo eļļu obligāti savāc un nodod pārstrādei, iepilda gaisa tīrītājos vai izmanto apkurei. Svaigo eļļu iepilda līdz mērstieņa augšējai aizzīmei, iedarbina motoru un pēc 3...5 minūšu ilgās darbības eļļu karteri vēlreiz papildina līdz augšējai aizzīmei, jo, eļļai piepildot filtrus un eļļošanas sistēmas kanālus, līmenis karteri pazeminās. Daudzās instrukcijās ieteikts pirms svaigas eļļas iepildīšanas skatīt karteri. Šādā gadījumā jāizpilda instrukcijā dotie norādījumi. Vienlaicīgi ar eļļas maiņu tīra arī centrifūgas rotoru vai nomaina papīra filtr-elementus vai pat visu filtru (BA3).

Centrifūgas rotoru tīra šādā secībā: noņem vāku 3 (sk. 7.7. zīm. a) un rotoru 8, rotoru izjauc un ar koka lāpstiņu no rotora iekšējās sienas nokasa nosēdumus. Rotora sprauslas 1 un 11 izpūš vai iztīra ar vara stiepli.

Samontējot rotoru, pārbauda blīvgredzenu tehnisko stāvokli, blīvgredzenus eļļo, rotora vāku blīvi nostiprina uz rotora. Pretējā gadījumā eļļas sūces dēļ rotors var negriezties. Lai nemainītos rotora līdzsvars, rotora vāku rotora korpusam piestiprina agrākajā stāvoklī, vadoties pēc montāžas aizzīmēm. Kad rotoru novieto uz savas ass, pārbauda tā griešanās vieglumu un tikai tad nostiprina centrifūgas vāku. Pēc motora iedarbināšanas un iesildīšanas vēlreiz pēc skaņas pārlicinās, vai centrifūga darbojas. Pēc motora apturēšanas centrifūgas rotoram inerces dēļ vēl 30...60 s jāgriežas, radot raksturīgu arvien klusāku skaņu.

Motoru Д-240 un Д-245 centrifūgai rotoru izjauc un tīra, nenoņemot no ass. Šim nolūkam atskrūvē uzgriezni 30 (sk. 7.7. zīm. b), noņem centrifūgas vāku 38, nosprosto rotoru, iebāžot spraugā starp rotoru un centrifūgas korpusu skrūvgriezi, atskrūvē uzgriezni 25 un noņem rotora vāku 23. Jāievēro, ka noņem rotora korpusu no ass 31 var, tikai paceļot rotoru uz augšu, izskrūvējot rotora asi 31, noņemot rotora korpusa apakšdaļas vāciņu un atskrūvējot uzgriezni 26. Pēc rotora iekšpuses un tangenciālo kanālu 20 iztīrīšanas centrifūgu samontē pretējā secībā.

Līdzīgā veidā, nenoņemot centrifūgas rotora korpusu 36 (sk. 7.7. zīm. c) no rotora ass, izjauc un tīra arī centrifūgu motoriem КамАЗ, ЗИЛ-130 un ЗИЛ-645. Tikai tad, ja rotors grūti griežas uz ass, jānoņem no ass rotora korpusu un jāpārbauda slīdgultņu virsmu stāvoklis rotorā un uz ass, šīs virsmas vajadzības gadījumā jānotīra ar benzīnu (motoru ЗИЛ centrifūgām jāpārbauda arī, kādā stāvoklī ir lodīšu atbalstgultnis, uz kura atbalstās rotors).

7.5.2. Eļļošanas sistēmas traucējumu novēršana. Parastākais eļļošanas sistēmas traucējums ir eļļas spiediena pēkšņa pazemināšanās. Šādā gadījumā vispirms pārlicinās, vai motora karteri ir pietiekami daudz eļļas. Pēc tam pārbauda, vai nav bojāts eļļas manometrs. Manometru pārbauda šādi: iedarbina motoru un atskrūvē manometra vadu vai arī speciālu pārbaudes aizgriezni, kas ieskrūvēts eļļas maģistrālē. Ja no attiecīgā urbuma izplūst spēcīga eļļas strūkļa, tad eļļošanas sistēma ir kārtībā, bet bojāts ir eļļas manometrs, kas jānomaina. Pretējā gadījumā pārbauda, iztīra un noregulē eļļošanas sistēmas vārstus, vispirms — redukcijas vārstu, tad — noplūdes vārstu. Bojātās vārstu atsperes nomaina.

Traucējumi eļļošanas sistēmas darbībā var rasties arī tad, ja lieto pārāk šķidru vai biezu eļļu. Lai novērstu šos traucējumus, motora karteri atbilstoši sezonai jāiepilda tikai tās markas eļļas, kas uzrādītas spēk-rata instrukcijā (sk. 4. pielikumu).

8. DZESĒS SISTĒMA

8.1. DZESĒS SISTĒMU UZDEVUMS UN IEDALIJUMS

8.1.1. Dzeses sistēmas uzdevums ir uzturēt normālu motora darbības temperatūru. Pārkarsušam motoram samazinās jauda, palielinās degvielas patēriņš, pastiprinās detonācija, detaļu dilšana un piededžu veidošanās, virzulis intensīvāk izplešas un var iekļīties cilindrā. Kaitīga ir arī motora pārdzese, jo arī šajā gadījumā samazinās jauda, palielinās degvielas patēriņš un detaļu izdilums.

8.1.2. Dzeses sistēmu iedalījums. Spēkratu motorus apgādā ar gaisdzses vai šķidrumsdzses sistēmu. Gaisdzses sistēmas motoram siltumu no detaļām aizvada intensīva gaisa plūsma. Šķidrumsdzses sistēmā par siltuma novadītāju izmanto ūdeni vai antifrizu — speciālu šķidrumu, piemēram, «Tosol-A40» ar zemu sasalšanas temperatūru. Šķidrums, cirkulējot caur motora dzesētājp Valku, uzņem no detaļām siltumu un, plūstot cauri radiatoram, atdod to gaisa plūsmai.

Piespiedu šķidrumsdzses sistēmā šķidruma cirkulāciju rada šķidruma (ūdens) sūkņi, bet termosifona sistēmā noris ūdens dabiskā cirkulācija. Valējā šķidrumsdzses sistēma vienmēr savienota ar atmosfēru, bet slēgtā sistēma savienojas ar atmosfēru tikai caur tvaika vai gaisa vārstu. Slēgtā sistēma darbojas drošāk, mazāki ir ūdens zudumi un apkārtējās vides piesārņošanas iespējas. Slēgtajā dzses sistēmā dzesētājšķidruma zudumi samazinās, tāpēc ka tik brīvi tvaiks neizplūst atmosfērā un dzesētājšķidrumam sistēmā ir palielināts spiediens, kas aizkavē iztvaikošanu. Turklāt dzesētājšķidrums nevar izšķīstīties, braucot pa nelīdzenu ceļu. Sakarā ar dzesētājšķidruma patēriņa samazināšanos vienkāršojas sistēmas apkalpošana un samazinās katlakmens nogulsnešanās sistēmā. Slēgtā sistēma darbojas drošāk, jo sakarā ar paaugstinātu spiedienu dzesētājšķidrums vārās tikai 106...110°C temperatūrā. Līdz ar to mazāka ir iespēja sistēmā rasties tvaika «korķiem», kas traucē dzesētājšķidruma normālu cirkulāciju. Minēto priekšrocību dēļ spēkratu motoros galvenokārt izmanto slēgto piespiedu šķidrumsdzses sistēmu, retāk — gaisdzses sistēmu (Д-21А, Д-120, Д-37Е, Д-144, ГАЗ-452.10, 3А3).

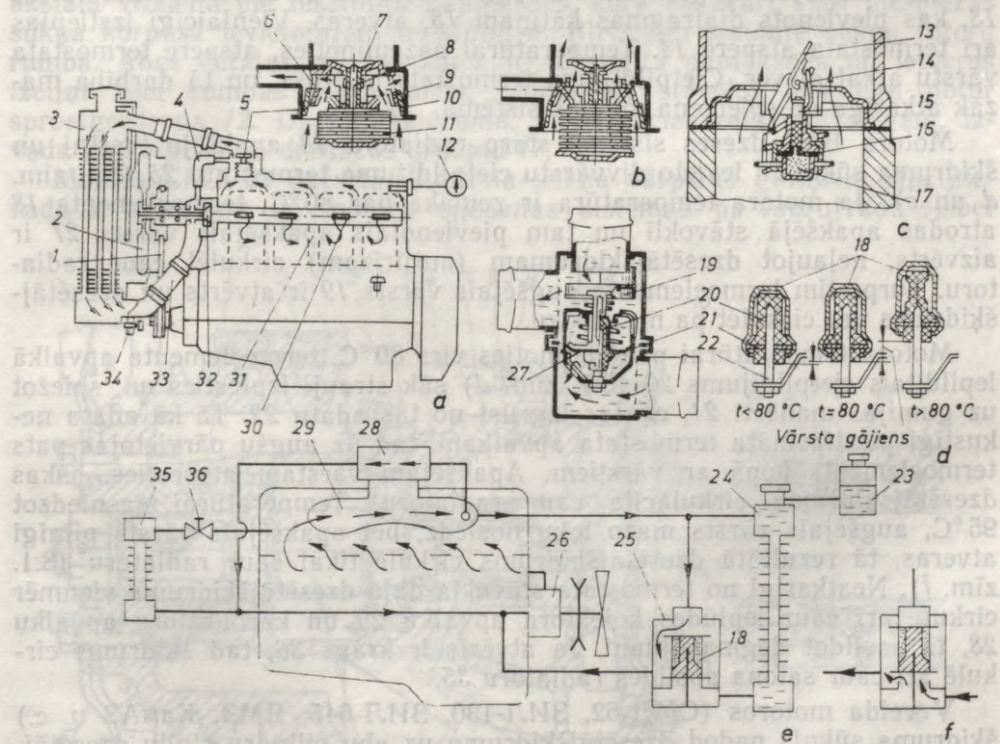
8.2. ŠĶIDRUMDZESĒS SISTĒMAS DARBĪBAS PRINCIPS

8.2.1. Termosifona šķidrumsdzses sistēma ir dīzeļmotora (piemēram, Д-240Л, А-41) iedarbināšanas motoram, kura dzesētājp Valku caurules savieno ar dīzeļmotora dzesētājp Valku. Kad šķidrums iedarbināšanas motora dzesētājp Valkā sasilst, tas kļūst vieglāks, plūst uz augšu un pa augšējo cauruli nonāk dīzeļmotora dzesētājp Valkā, kur atdziest, kļūst smagāks, plūst uz leju un pa augšējo cauruli atgriežas iedarbināšanas motora dzesētājp Valkā. Šādas dabiskās (termosifona) dzesētājšķidruma cirkulācijas rezultātā iedarbināšanas motors dzesējas, bet dīzeļmotors iesilst.

8.2.2. Piespiedu termostata šķidrumsdeses sistēmas galvenās sastāvdaļas ir dzesētājpavalks 31 (8.1. zīm. a), radiators 3, šķidruma sūknis 32, ventilators 2, kā arī motora temperatūras kontroles un regulēšanas ierīces. Motora dzesētājpavalku un radiatoru savieno caurules. Caur radiatora ielietni sistēmā iepilda dzesētājšķidrumu.

Motoram darbojoties, tā kloķvārpsta ar ķīlsiksnas pārvada 1 starpniecību darbina šķidruma sūkni 32. Tas pa pievadcauruli 33 iesūc dzesētājšķidrumu no radiatora 3 apakšējās tvertnes un ar spiedienu padod blokkarteri šķidruma sadales kanālā 30. No šejienes šķidrums pa caurumiem ieplūst cilindru bloka dzesētājpavalkā un dzesē cilindru čaulas. Tālāk šķidrums pa urbumiem ieplūst cilindru galvas dzesētājpavalkā, dzesē vārstus, gāzu izplūdes kanālus un citas detaļas. Sakarsušais šķidrums pēc tam ieplūst termostata 5 kārbā. Termostats paātrina motora iesildīšanu un automātiski regulē šķidruma temperatūru.

Divvārstu šķidruma termostats sastāv no vilņotas metāla (misiņa) kārbīņas 11 (8.1. zīm. a un b), kas ievietota termostata apvalkā 10. Kārbīņu hermētiski noslēdz un tajā iepilda viegli gaistošu šķidrumu — 15% etilspirta šķīdumu ūdenī vai arī ēteri. Kārbīnai piestiprina kātiņu 8 ar termostata augšējo vārstu 7 un apakšējo vārstu 9. Pievadcaurule termo-



8.1. zīm. Šķidrumsdeses sistēmas darbības shēmas:

a un b — ar šķidruma divvārstu termostatu (3M3), c — ar cietpildījuma divvārstu termostatu (BA3); 1 — ķīlsiksnas pārvads, 2 — ventilators, 3, 24 un 35 — radiatori, 4 — pārplūdes kanāls, 5 — termostats, 6 — sprauga, 7, 9, 13, 19 un 27 — termostata vārsti, 8 un 15 — kātiņi, 10 — apvalks, 11 — kārbīņa, 12 — termometrs, 14 — atspere, 16 — diafragma, 17 — aktīvā masa, 18 — termoelements, 20 — cietpildījums, 21 — manšete, 22 — adata, 23 — izplešanās trauks, 25 — termostats, 26 un 32 — sūkņi, 28 — karburatora apvalks, 29 — ieplūdes kolektora apvalks, 30 — kanāls, 31 — dzesētājpavalks, 33 — pievadcaurule, 34 un 36 — krāni.

stata kārbu saista ar radiatora 3 augšējo tvertni, bet pārplūdes kanāls 4 — ar ūdens sūkni 32. Kad dzesētājšķidruma temperatūra ir zemāka par 70 °C, termostata augšējais vārsts ir aizvērts un dzesētājšķidrums uz radiatoru neplūst, bet cirkulē pa mazo loku, aizplūstot caur termostata apvalka sānu spraugām 6 un pa pārplūdes kanālu 4 tieši uz sūkni. Līdz ar to auksts motors ātrāk iesilst un samazinās izdilums. Dzesētājšķidruma temperatūrai sasniedzot 70 °C, etilspirts vai ēteris termostata kārbiņā sāk intensīvi iztvaikot, tvaika spiediens kārbiņu izpleš un termostata apakšējais vārsts sāk pievērt sānu spraugas. Tajā pašā laikā augšējais vārsts atveras un daļa dzesētājšķidruma sāk cirkulēt arī pa lielo loku, t. i., caur radiatoru. Dzesētājšķidruma cirkulācija pa mazo un lielo loku vienlaicīgi turpinās tik ilgi, kamēr ūdens temperatūra sasniedz 85 °C. Tad termostata augšējais vārsts pilnīgi atveras, bet apakšējais vārsts aizveras (8.1. zīm. b). Šādā režīmā dzesētājšķidrums cirkulē tikai pa lielo loku, tā nodrošinot motora intensīvu dzesi.

Vienvārsta šķidruma termostatom ir tikai augšējais vārsts (ГАЗ-24 u. c.). Šādā dzeses sistēmā neatkarīgi no termostata stāvokļa daļa dzesētājšķidruma vienmēr cirkulē pa mazo loku. *Vienvārsta cietpildījuma termostats* (ЗИЛ-130) sastāv no vara kārbiņas (8.1. zīm. c), kurā ievietota aktīvā masa 17 (cerezīna frakciju maisījums ar vara pulveri). Dzesētājšķidruma temperatūrai sasniedzot 75...85 °C, aktīvā masa izkūst, izplešas un iedarbojas uz gumijas diafragmu 16. Līdz ar to termostata vārsts 13, kas pievienots diafragmas kātiņam 15, atveras. Vienlaicīgi izstiepijas arī termostata atspere 14. Temperatūrai pazeminoties, atspere termostata vārstu atkal aizver. Cietpildījuma termostats ir drošs, un tā darbība mazāk atkarīga no spiediena maiņas sistēmā.

Motora BA3 dzeses sistēmā starp radiatora 24 apakšējo tvertni un šķidruma sūkni 26 ievieto divvārstu cietpildījuma termostatu 25 (8.1. zīm. d un e). Ja motora temperatūra ir zemāka par 80 °C, termoelements 18 atrodas apakšējā stāvoklī un tam pievienotais apakšējais vārsts 27 ir aizvērts, neļaujot dzesētājšķidrumam (antifrizam) cirkulēt caur radiatoru. Turpretim termoelementa augšējais vārsts 19 ir atvērts un dzesētājšķidrums var cirkulēt pa mazo loku.

Motora temperatūrai paaugstinoties virs 80 °C, termoelementa apvalkā iepildītais cietpildījums 20 (8.1. zīm. d) sāk strauji izplesties un, spiežot uz gumijas manšeti 21, cenšas izgrūst no tās adatu 22. Tā kā adata nekustīgi piestiprināta termostata apvalkam, tad uz augšu pārvietojas pats termoelements kopā ar vārstiem. Apakšējam vārstam atveroties, sākas dzesētājšķidruma cirkulācija caur radiatoru. Temperatūrai sasniedzot 95 °C, augšējais vārsts mazo loku noslēdz, bet apakšējais vārsts pilnīgi atveras, tā rezultātā dzesētājšķidrums cirkulē tikai caur radiatoru (8.1. zīm. f). Neatkarīgi no termostata stāvokļa daļa dzesētājšķidruma vienmēr cirkulē arī caur ieplūdes kolektora apvalku 29 un karburatora apvalku 28, tā sasildot degmaisījumu. Ja atvērts ir krāns 36, tad šķidrums cirkulē arī caur salona apsildes radiatoru 35.

V veida motoros (СМД-62, ЗИЛ-130, ЗИЛ-645, ЯМЗ, КамАЗ u. c.) šķidruma sūknis padod dzesētājšķidrumu uz abu cilindru rindu dzesētājapvalkiem, kā arī uz kompresoru. Motoriem ЯМЗ, КамАЗ un ЗИЛ-645 dzesētājšķidrums no cilindru galvām noplūst atpakaļ sūkni vai radiatorā caur diviem divvārstu termostatiem, kurus ievieto kopīgā termostatu kārbā. Termostati darbojas paralēli un palielina sistēmas dzesētājšķidruma caurlaides spēju. Radiatora augšējā tvertne savienota ar izplešanās trauku, kura vāciņā iebūvēts tvaika vārsts un gaisa vārsts. Motoriem ЗИЛ-645

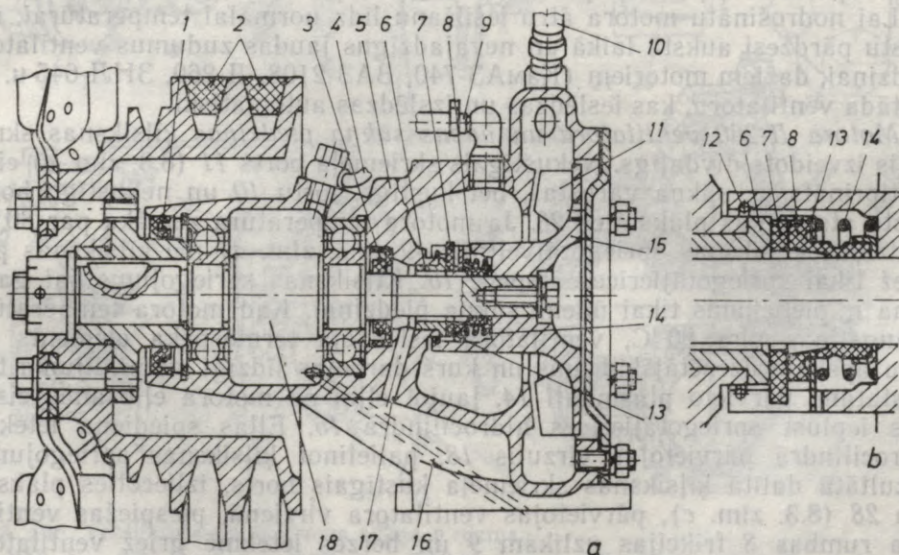
izplešanās traukā ieplūst dzesētājšķidrums no kompresora, kā arī daļa dzesētājšķidruma no kreisās cilindru rindas galvas dzesētājapvalka, tā veicinot gaisa izdalīšanos no dzeses sistēmas.

8.3. ŠĶIDRUMDZESES SISTĒMAS GALVENĀS SASTĀVDAĻAS

8.3.1. Dzesētājšķidruma sūknis dzeses sistēmā rada šķidruma piespiedu cirkulāciju. Centrālās sūkņa sastāv no korpusa 5 (8.2. zīm.), kurā ievietota vārpsta 18. Vārpstai uzpresēts rotors 15 ar lāpstiņām 11. Vārpsta griežas divos lodīšu gultņos, un to no motora kloķvārpstas piedzen ķīļsiksnu 2 pārvads. Rotoram ar lāpstiņām griežoties, centrālās spēks atsveļ dzesētājšķidrumu no rotora centra uz perifēriju un ar spiedienu padod uz blokkartera dzesētājapvalku, bet rotora centrā rodas retinājums un šeit no jauna tiek iesūkts dzesētājšķidrums. Pa sūkņa korpusam pievienoto cauruļvadu 9 sūknis dzesētājšķidrumu atsūc no kompresora dzesētājapvalka, bet, sūknim piepildoties ar dzesētājšķidrumu, pa cauruli 10 no sūkņa izplūst gaiss uz motora dzesētājapvalku.

Lai dzesētājšķidrums no sūkņa neiztecētu, vārpstu noblīvē ar aksiālo pašpiespiedējblīvslēgu, kas sastāv no tekstolīta paplāksnes 7, gumijas uznavas 8 ar metālisku ietveri 13 un spirālatsperes 14. Gumijas uznavas viens gals cieši aptver vārpstu, bet uznavas otru galu atspere 14 piespiež aksiālā virzienā pie tekstolīta paplāksnes, kura savukārt cieši piespiežas sūkņa korpusā ievietotajam ieliktnim 6. Blīvslēgu iemontē sūkņa rotora rumbā. Abas detaļas griežas kopā, jo tekstolīta paplāksnes un ietveres izcilņi ieiet rumbas izgriezumos. Samontētā stāvoklī blīvslēgu notur sprostgredzens 12. Dzesētājšķidrumu, kas izsūcies cauri blīvslēgam, izvada no korpusa pa drenāžas urbumu 17.

Motora CMД-62 dzesētājšķidruma sūkņa vārpstas gultņiem eļļu pievada ar spiedienu no motora eļļošanas sistēmas pa cauruļvadu 4, bet



8.2. zīm. Dzesētājšķidruma sūknis (CMД-62):

a — sūkņa kopskats, *b* — vārpstas blīvslēgs; 1 un 2 — pašpiespiedējblīvslēgi, 2 — ķīļsiksna, 4 — eļļas cauruļvads, 5 — korpuss, 6 — ieliktnis, 7 — tekstolīta paplāksne, 8 — uznava, 9 — cauruļvads no kompresora apvalka, 10 — cauruļvads uz motora dzesētājapvalku, 11 — lāpstiņa, 12 — sprostgredzens, 13 — ietvere, 14 — spirālatspere, 15 — rotors, 16 un 17 — urbumi, 18 — vārpsta.

atpakaļ karteri eļļa notek pa urbumu 16. Eļļas ārsūci no gultņiem gar vārstu novērš pašpiespiedējbīvlīslēgi 1 un 3.

Daudziem motoriem (Д-245 u. c.) dzesētājšķidruma sūkņa gultņus eļļa periodiski, iepildot tajos caur ziežvārstu vai iepildīšanas urbumu spēkrata instrukcijā uzrādīto ziedi vai šķidro eļļu. Lai samazinātu motoru eļļošanas vietu skaitu, arvien biežāk (BA3, ЗИЛ-645 u. c.) uzstāda sūkņus, kuros eļļu iepilda visam gultņu kalpošanas laikam.

8.3.2. Ventilators caur radiatoru rada intensīvu gaisa plūsmu. Visbiežāk izmanto četrlāpstiņu ventilatoru, kura lāpstiņas 5 (8.3. zīm. a) piestiprina sūkņa ķīlskriemelim. Lai samazinātu vibrācijas un troksni, lāpstiņas novieto burta X veidā vai izveido ar dažādu atvaires leņķi. Gaisa plūsmas intensitātes palielināšanas nolūkā ventilatoru ievieto apvalkā (difuzorā), ko piestiprina radiatoram.

Motoriem ЗМЗ-53, ЗИЛ-130 un citiem ventilatora lāpstiņu galus mazliet atliec, lai centrālās spēki daļu gaisa plūsmas novirzītu uz motora sāniem un tā nodrošinātu vienmērīgāku dzesēšanu.

Ventilatora ražīgums ir atkarīgs no rotācijas frekvences, lāpstiņu atvaires leņķa un lāpstiņu skaita. Lai palielinātu ražīgumu, lielākas jaudas motoriem uzstāda pieclāpstiņu (КамАЗ-740), sešlāpstiņu (ЗМЗ-53-11, ЗИЛ-645) vai astoņlāpstiņu ventilatorus. Pēdējā laikā ventilatorus izgatavo no plastmasas vai alumīnija sakausējuma, tādējādi samazinot to masu.

8.3.3. Ventilatora un ūdens sūkņa piedziņa. Dzesētājšķidruma (ūdens) sūkni un ventilatoru parasti piestiprina blokkartera priekšējai sienai un piedzen ar ķīlsiksnas pārvadu no motora kloķvārpstas. Ķīlsiksnas pārvadu vienlaicīgi izmanto arī ģeneratora piedziņai. Ķīlsiksnu skaits pārvadā var būt no 1 līdz 3. Dažkārt dzesētājšķidruma sūkni novieto motora sānos un piedzen no kloķvārpstas ar sadales zobratiem, ķīlsiksnas pārvadu vai arī sajūdz ar kādu no motora palīgmehānismiem. Ventilatoru šādā gadījumā izveido atsevišķi no sūkņa, novieto motora priekšgalā un to piedzen no kloķvārpstas ar ķīlsiksnas pārvadu vai zobratpārvadu (ЯМЗ).

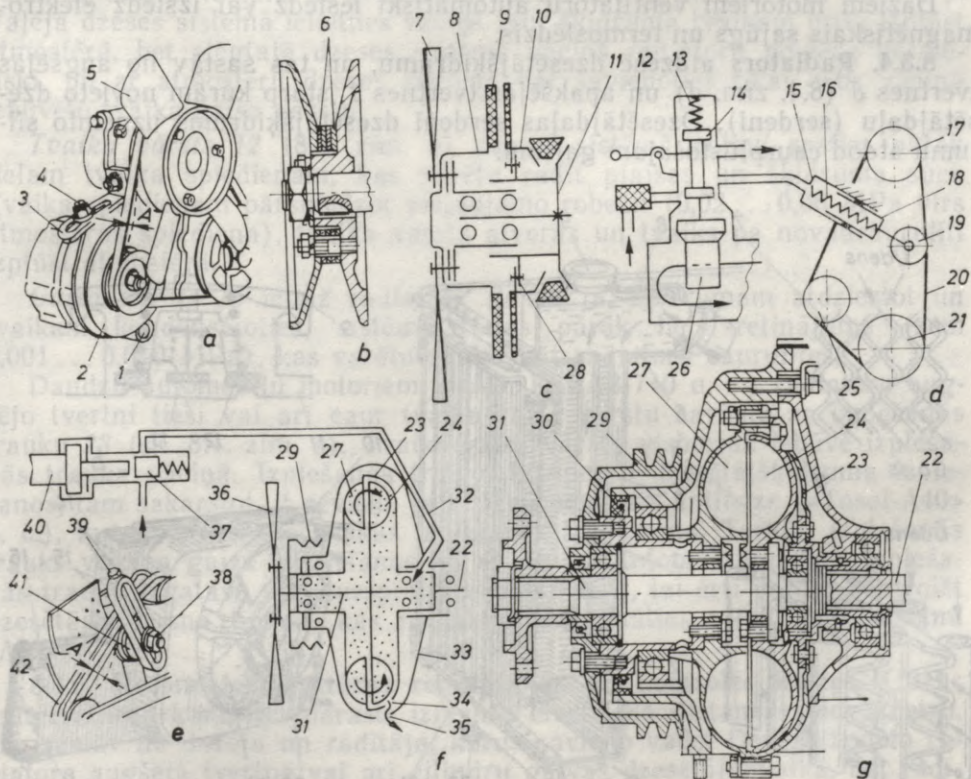
Lai nodrošinātu motora ātru iesīšanu līdz normālai temperatūrai, novērstu pārdzesi aukstā laikā un nevajadzīgus jaudas zudumus ventilatora piedziņai, dažiem motoriem (КамАЗ-740, BA3-2108, Д-260, ЗИЛ-645 u. c.) uzstāda ventilatoru, kas ieslēdzas un izslēdzas automātiski.

Motora Д-260 ventilatora un ūdens sūkņa piedziņas ķīlsiksnas skriemelis izveidots divdaļīgs. Nekustīgais skriemeļa borts 11 (8.3. zīm. c) cieši nostiprināts uz sūkņa vārpstas, bet kustīgo borts 10 un nekustīgo borts saista atsperīgas plāksnītes 28. Ja motora temperatūra zemāka par 80 °C, piedziņas ķīlsiksnas spriegotājveltnīti 19 (8.3. zīm. d) pie ķīlsiksnas piespiež tikai spriegotājierīces atspera 16. Ķīlsiksnas spriegojums šai gadījumā ir pietiekams tikai ūdens sūkņa piedziņai. Kad motora temperatūra paaugstinās virs 80 °C, ventilatora ieslēdzēja termospēka elements 26, kuru apskalo dzesētājšķidrums un kurš darbojas līdzīgi cietpildījuma termostatam, pārvieto plūsmdali 14, ļaujot eļļai no motora eļļošanas sistēmas ieplūst spriegotājierīces hidrocilindrā 15. Eļļas spiediena ietekmē hidrocilindrā pārvietojas virzulis 18, palielinot ķīlsiksnas spriegojumu. Rezultātā dalītā ķīlsiksnas skriemeļa kustīgais borts, izliecoties plāksnītēm 28 (8.3. zīm. c), pārvietojas ventilatora virzienā, piespiežas ventilatora rumbas 8 frikcijas uzlikām 9 un berzes ietekmē griež ventilatora rumbu kopā ar lāpstiņām 7.

Motorā temperatūrai pazeminoties zem 80 °C, atspera 13 pārvieto plūsmdali 14 atpakaļ tādā stāvoklī, ka eļļa no hidrocilindra var aizplūst uz motora karteri. Līdz ar to ķīlsiksnas spriegojums samazinās, elastīgās

plāksnītes 28 atvelk ķīlsiksna skriemeļa kustīgo bortu atpakaļ un ventilatoru izslēdz. Šāda automātiska ventilatora ieslēgšanās un izslēgšanās notiek, ja ieslēdzēja rokturi 12 nostāda stāvoklī «A». Nostādot rokturi stāvoklī «M», plūsmdalis tiek fiksēts stāvoklī, kad ventilators paliek visu laiku ieslēgts neatkarīgi no motora temperatūras.

Motoriem КамАЗ-740 un ЯМЗ-КАЗ-642 ventilatoru novieto motora priekšgalā uz kloķvārpstas ass līnijas un to piedzen no kloķvārpstā iestiprinātas piedziņas vārpstas ar hidrodinamiskā sajūga starpniecību. Kopā ar piedziņas vārpstu 22 (8.3. zīm. f un g) griežas hidrodinamiskā sajūga apvalks 23, sūkņa rats 27, kā arī dzesētājšķidruma sūkņa un generatora piedziņas ķīlskriemelis 29. Ja motora temperatūra ir zemāka par 85...90°C, hidrodinamiskā sajūga apvalkā eļļas nav un griezes moments uz ventilatoru 36 netiek pārvadīts. Motora temperatūrai paaugstinoties virs 85...90°C, ventilatora ieslēdzēja termospēka elements 40, kas darbojas līdzīgi termostatam, pārvieto plūsmdali 37. Rezultātā atveras ieslēdzēja eļļas caurplūdes kanāli un no motora eļļošanas sistēmas pa cauruļvadu 32 hidrodinamiskā sajūga apvalks piepildās ar eļļu. Eļļu, kas atrodas starp rotējošā sūkņa rata 27 lāpstiņām, centrālās spēks dzen pret turbīnas rata 24 lāpstiņām, kas sāk griezties kopā ar vārpstu 31 un ventilatoru 36.



8.3. zīm. Ventilatora un šķidruma sūkņa piedziņa:

a — BA3, b — ЯМЗ, c un d — Д-260, e — СМД-62, f un g — КамАЗ; 1, 4, 38 un 39 — skrūves, 2 — generators, 3 — kulise, 5, 7 un 36 — ventilatora lāpstiņas, 6 — paplāksnes, 8 — rumba, 9 — frikcijas uzlikas, 10 un 11 — borti, 12 — rokturis, 13, 16 — atsperes, 14 un 37 — plūsmdali, 15 — hidrocilindrs, 17, 21, 25 un 29 — ķīlskriemeļi, 18 — virzulis, 19 un 41 — spriegotājveltnīši, 20 un 42 — ķīlsiksna, 22 un 31 — vārpstas, 23 — apvalks, 24 — turbīnas rats, 26 un 40 — termospēka elementi, 27 — sūkņa rats, 28 — atspere plāksnīte, 30 — blīvslēgs, 32 — cauruļvads, 33 — hidrodinamiskā sajūga korpuss, 34 — kalibrēts urbums, 35 — kanāls.

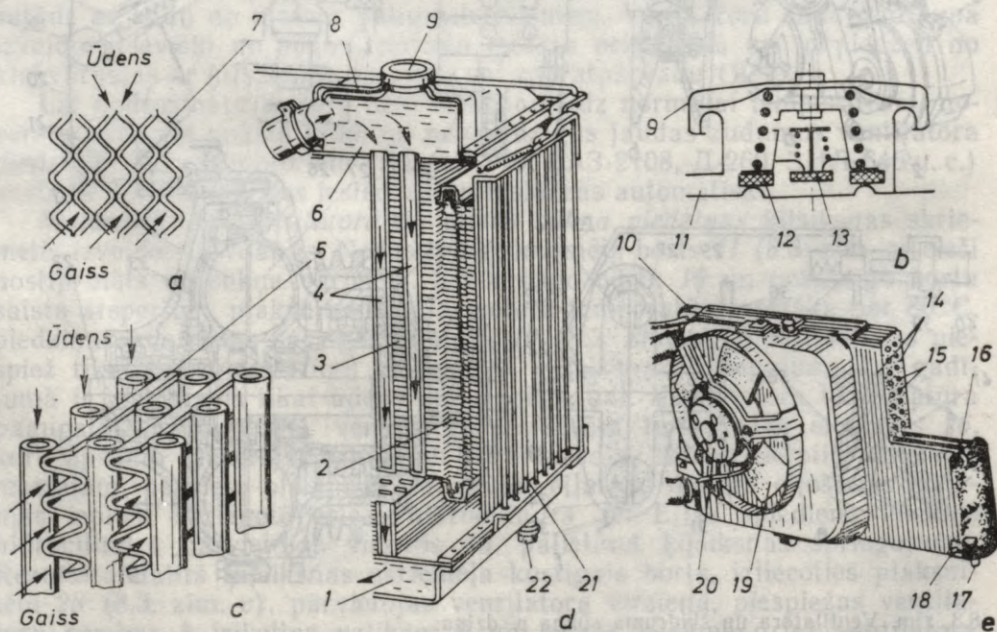
Ventilatoram darbojoties, eļļa nepārtraukti cirkulē caur hidrodinamisko sajūgu, jo apvalkā ievadītā eļļa pamazām izplūst pa kalibrēto urbumu 34 un pēc tam no hidrodinamiskā sajūga korpusa 33 pa kanālu 35 notek atpakaļ karterī. Motora temperatūrai atkal pazeminoties zem $75 \dots 70^\circ\text{C}$, ventilatora ieslēdzēja plūsmdali atspere pārvieto izejas stāvoklī un eļļas cirkulācija caur hidrodinamisko sajūgu pārtraucas. Sajūga apvalks iztukšojas, un ventilators piedziņu vairs nesaņem. Ventilatora ieslēdzējam ir rokas svira (8.3. zīm. f nav parādīta), ar kuru automobiļa vadītājs var iestatīt hidrosajūgam trīs darbības režīmus. Nostādot sviru stāvoklī «A», notiek ventilatora automātiska ieslēgšanās un izslēgšanās atkarībā no motora temperatūras. Sviras stāvoklī «O» ventilators ir pastāvīgi izslēgts, bet stāvoklī «I» — pastāvīgi ieslēgts neatkarīgi no motora temperatūras.

Motora КАМАЗ-740 modifikācijām, kas uzstādītas automobiļiem Ural-5557, Ural-4320 un ЗИЛ-133ГЯ, ventilators ar piedziņas hidrodinamisko sajūgu novietots motora priekšpusē augšdaļā un hidrodinamiskā sajūga apvalku ar sūkņa ratu piedzen no kloķvārpstas ar ķīlsiksnas pārvalda starpniecību.

Motoriem BA3-2103, BA3-2106, BA3-2107 un BA3-2108 ventilatoru 19 (8.4. zīm. e) piedzen ar elektromotoru 20, kuru atkarībā no iekšdedzes motora temperatūras ieslēdz ($99 \pm 3^\circ\text{C}$) vai izslēdz ($94 \pm 3^\circ\text{C}$) radiatora tvertnē ievietotais termoslēdzis 16.

Dažiem motoriņiem ventilatoru automātiski ieslēdz vai izslēdz elektromagnētiskais sajūgs un termoslēdzis.

8.3.4. Radiators atdzesē dzesētājšķidrumu, un tas sastāv no augšējās tvertnes 6 (8.4. zīm. d) un apakšējās tvertnes 1, starp kurām novieto dzesētājdaļu (serdeni). Dzesētājdaļas serdeni dzesētājšķidrums uzņemto siltumu atdod caurplūstošajam gaisam.



8.4. zīm. Radiatori:

a — caurulišu, b — radiatora vāciņš, c — caurulišu-lentes, d un e — caurulišu-plāksnišu; 1, 6, 10 un 17 — tvertnes, 2 — dzesētājdaļa, 3 un 14 — dzesētājplāksnītes, 4, 7 un 15 — caurulītes, 5 — lente, 8 un 11 — tvaika novadcaurulītes, 9 — vāciņš, 12 — tvaika vārsts, 13 — gaisa vārsts, 16 — termoslēdzis, 18 — krāns, 19 — ventilators, 20 — elektromotors, 21 — žālūzija, 22 — izlaišanas krāns.

Motoriem BA3-2108 radiatora tvertnes 10 un 17 (8.4. zīm. e) izgatavo no plastmasas, bet radiatora caurulītes 15 un dzesētājpļāksnītes 14 no alumīnija. Tvertnēm ir metāliski dibeni, kuru atverēs bez lodēšanas iestiprina un ar gumijas blīvi noblīvē caurulišu galus. Šāda konstrukcija samazina radiatora masu un izmaksu un atvieglo izgatavošanu un remontu.

Caurulišu-plāksnišu radiatora serdenis sastāv no ovālām misiņa caurulītēm 4, kuras novieto šahveidā vairākās rindās. Caurulītēm uzmauc un pēc tam pielodē plānas misiņa dzesētājpļāksnītes 3. Caurulišu galus ielodē tieši radiatora augšējās tvertnes un apakšējās tvertnes dibenā vai arī atbalsta plāksnēs, kuras pieskrūvē radiatora apakšējai un augšējai tvertnei, ievietojot starpā blīves.

Caurulišu-lentes radiatoram (8.4. zīm. c) ovālās misiņa caurulītes novieto rindās, starp kurām ielodē platas, viļņotas misiņa lentes 5. Līdz ar to arī maza gabarīta radiatoram iegūst lielu dzesēšanas virsmu (ЗИЛ-645).

Caurulišu radiatoram (8.4. zīm. a) serdeni veido platas, viļņotas, savstarpēji salodētas misiņa caurulītes 7.

Radiatora augšējai un apakšējai tvertnei piestiprina īscaurules, kas savieno radiatoru ar motora dzesētājp Valku. Turklāt radiatora apakšējai tvertnei pievieno šķidrums izlaišanas krānu 22, bet augšējā tvertnē izveido šķidrums ielietni ar tvaika novadcaurulīti 8 un ielietnes vāciņu 9. Vaļējā dzeses sistēmā ielietnes vāciņš ļauj šķidrums tvaikam brīvi izplūst atmosfērā, bet slēgtajā dzeses sistēmā vāciņš radiatoru noslēdz hermētiski, un ar atmosfēru dzeses sistēma var savienoties tikai caur vāciņā iebūvēto tvaika-gaisa vārstu.

Tvaika vārsts 12 (8.4. zīm. b) dzeses sistēmā neļauj rasties pārāk lielam tvaika spiedienam, kas varētu radīt plaisas un šķidrums sūci. Tvaika spiedienam pārsniedzot pieļaujamo robežu (0,02...0,06 MPa virs atmosfēras spiediena), tvaika vārsts atveras un tvaiks pa novadcaurulīti izplūst atmosfērā.

Gaisa vārsts 13 ielaiž radiatorā gaisu, ja, šķidrums atdziestot un tvaikam kondensējoties, sistēmā rodas pārāk liels retinājums (zem 0,001...0,010 MPa), kas varētu saplacināt radiatora caurulītes.

Daudzu automobiļu motoriem (BA3, KamA3-740 u. c.) radiatoru augšējo tvertni tieši vai arī caur tvaika-gaisa vārstu savieno ar izplešanās trauku 23 (sk. 8.1. zīm. e). Tvaika-gaisa vārstu visbiežāk iebūvē izplešanās trauka vāciņā. Izplešanās trauks kompensē dzesētājšķidrums izplešanos, tam sakarstot, it sevišķi, ja sistēmā iepildīts antifrizs («Tosol-A40» u. c.), kuram ir liels termiskās izplešanās koeficients. Turklāt izplešanās trauks veicina gaisa izdalīšanos no sistēmas. Automobilim BA3 izplešanās trauku izgatavo no caurspīdīgas plastmasas, lai ērti varētu kontrolēt dzesētājšķidrums līmeni, kas nedrīkst pazemināties zemāk par aizzīmi «МНН».

8.3.5. Motora temperatūras regulēšanas un kontroles ierīces. Ūdens temperatūras kontrolei parasti izmanto elektrisko distances termometru, kas sastāv no devēja un rādītāja, kurus savieno vads. Devēju ievieto radiatora augšējā tvertnē vai arī cilindru galvas dzesētājp Valkā, bet rādītāju — mēraparātu panelī.

Daudziem motoriem bez distances termometra radiatora augšējā tvertnē, termostata kārbā vai motora dzesētājp Valkā uzstāda arī bimetālisko slēdzi, kas, motoram pārkarstot, ieslēdz mēraparātu paneļa signālpuldzi (elektriskie distances termometri un motora pārkaršanas signalizatori sīkāk apskatīti 10. nodaļā).

Daudzu traktoru un gandrīz visu automobiļu motoru dzesēs sistēmās temperatūru regulē ar žalūzijām. Žalūziju 21 (8.4. zīm. d) novieto radiatora priekšā, un tā sastāv no atsevišķām plāksnītēm, kuras var pagriezties ap savām asīm. Pavelkot žalūzijas rokturi, plāksnītes pagriežas un gaisa plūsmas intensitāte caur radiatoru samazinās. Dažos traktoros motora dzesēs sistēmas temperatūru regulē ar radiatora aizklāju.

8.4. GAISDZESES SISTĒMA

8.4.1. Gaisdzesēs sistēmas darbības princips. Gaisdzesēs motoros (Д-21А, ГАЗ-452.10, Д-120, Д-37Е, Д-144, 3А3 u. c.) siltumu no motora novada gaisa plūsma. Šo plūsmu rada motora sānos novietotais ventilators 4 (8.5. zīm. a), kuru griež motora kloķvārpsta ar ķīļsiksna pārvada starpniecību. Speciāls virzītājpavalks 1 gaisa plūsmu novirza uz cilindru un to galvu dzesētājribām, bet deflektors 3 nodrošina gaisa plūsmas labāku piekļaušanos cilindriem.

Lai regulētu motora temperatūru, deflektoram dažkārt piestiprina žalūziju, kas izmaina sakarsušā gaisa izplūdes spraugas lielumu. Motoriem Д-21, Д-120, Д-37Е, Д-144 atbilstoši sezonai temperatūru regulē ar gaisa droselēšanas disku. Apkārtējās vides temperatūrai kļūstot zemākai par +5°C, droselēšanas disku uzstāda gaisa izplūdes atverē aiz ventilatora (Д-21А, Д-120) vai pirms tā (Д-37Е, Д-144), tā samazinot gaisa plūsmas intensitāti un nepārdzesējot motoru.

Gaisdzesēs sistēmas darbību kontrolē, ar tāltermometru nosakot sakarsušā gaisa temperatūru gaisa izplūdes spraugā (Д-16), eļļas temperatūru motora karterī (Д-37Е, Д-144) vai tīrītāja korpusā (Д-21А, Д-120), vai arī cilindra galvas temperatūru (ГАЗ-452.10).

Dažiem gaisdzesēs motoriem (Д-144, ГАЗ-452.10 u. c.) uzstāda pārkaršanas signalizatoru, kura devēju iemontē cilindra galvā. Cilindra galvas temperatūrai pārsniedzot maksimāli pieļaujamo (170...180°C), signalizatora devējs ieslēdz sarkano signālspuldzīti.

8.4.2. Ventilators. Gaisdzesēs motoriem uzstāda aksiālos (3А3, ГАЗ-452.10, Д-21А, Д-120, Д-144, Д-37Е) vai radiālos (Д-16) ventilatorus.

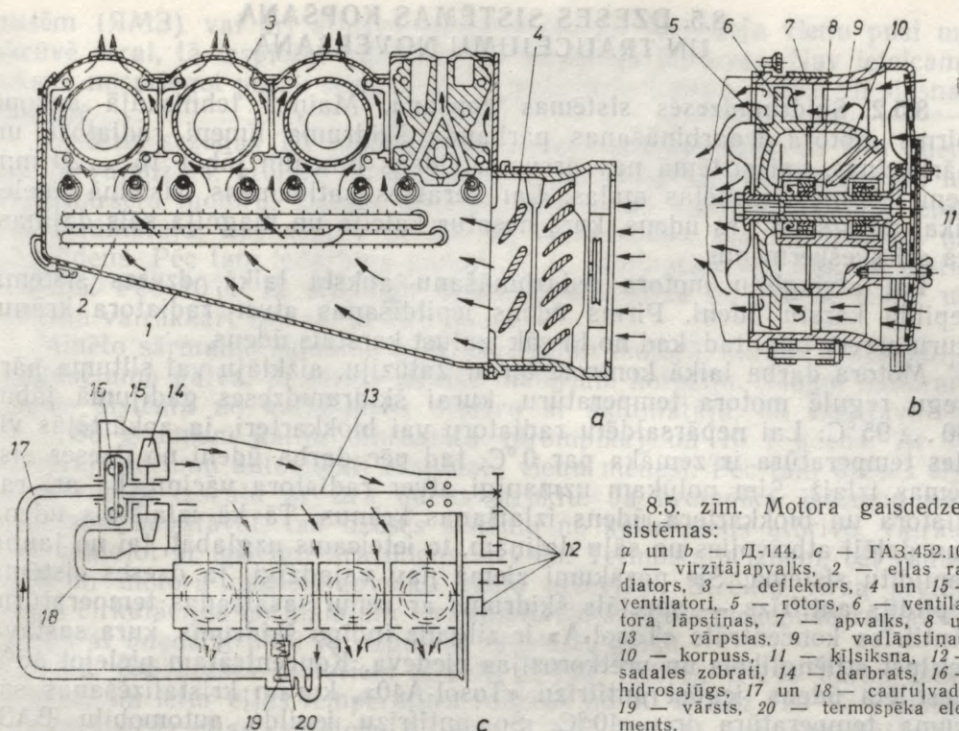
Aksiālais ventilators (8.5. zīm. b) sastāv no korpusa 10, ko kopā ar vadlāpstiņām 9 nekustīgi piestiprina ventilatora apvalkam 7. Apvalku savukārt piestiprina motoram. Ventilatora korpusā ievieto vārpstu 8, kas griežas divos lodišu gultņos. Kopā ar vārpstu griežas uz tās nostiprinātais rotors 5 un lāpstiņas 6, kas rada spēcīgu aksiālu gaisa plūsmu, jo rotora griešanās frekvence ir 4600...4700 min⁻¹. Turklāt vadaparāta lāpstiņas gaisa plūsmai dod zināmu sākuma ātrumu, kā arī griezes kustību jau pirms saskaršanās ar rotora lāpstiņām. Līdz ar to samazinās arī ventilatora piedziņai nepieciešamā jauda.

Dažkārt aksiālo ventilatoru konstruktīvi apvieno ar citiem mehānismiem, piemēram, ventilatorā iebūvē generatoru (Д-21А modifikācijas).

Motoriem ГАЗ-542.10 aksiālajā ventilatorā 15 (8.5. zīm. c) iebūvē hidrosajūgu 16 ventilatora darbrata 14 piedziņai un automātiskai ieslēgšanai atkarībā no gaisa un izplūdes gāzu temperatūras.

Hidrosajūga sūkņa ratu piedzen no kloķvārpstas pakaļgala ar sadales zobratu 12 un piedziņas vārpstas 13 starpniecību.

Ventilatora ieslēdzēju iemontē izplūdes kolektora centrālajā daļā, un tā termospekā elementa 20 sasilšanas pakāpe atkarīga gan no izplūdes gāzu temperatūras, gan arī no apkārtējā gaisa temperatūras. Ja motora



8.5. zīm. Motora gaisdedzes sistēmas:

a un b — Д-144, c — ГАЗ-452.10;
 1 — virzītājapvalks, 2 — eļļas radiatora, 3 — deflektors, 4 un 15 — ventilatori, 5 — rotors, 6 — ventilatora lāpstiņas, 7 — apvalks, 8 un 13 — vārpstas, 9 — vadlāpstiņas, 10 — korpuss, 11 — ķīļsiksna, 12 — sadales zobrats, 14 — darbrats, 16 — hidrosajūgs, 17 un 18 — cauruļvadi, 19 — vārsts, 20 — termospēka elements.

temperatūra ir zemāka par $+90^{\circ}\text{C}$, ventilatora ieslēdzēja vārsts 19 noslēdz eļļai ceļu uz ventilatora hidrosajūgu, bet tajā esošā eļļa pa kalibrētu urbumu un cauruļvadu 18 ir notecējusi karteri. Hidrosajūgā eļļas nav, un tāpēc tas griezes momentu uz ventilatora darbratu nepārvada. Motora temperatūrai pārsniedzot $+90^{\circ}\text{C}$, termospēka elements izplešas tik tālu, ka atver vārstu 19. Līdz ar to eļļa no motora eļļas maģistrāles caur šo vārstu pa cauruļvadu 17 nonāk hidrosajūgā un piepilda tā apvalku. Hidrosajūgs sāk pārvadīt griezes momentu uz ventilatora darbratu, kura lāpstiņas rada intensīvu gaisa plūsmu. Apvalks gaisa plūsmu novirza uz cilindriem. Motora temperatūru kontrolē ar distances termometru un pārkaršanas signālpuldzīti, kuru devēji iemontēti cilindru galvās.

Salīdzinājumā ar ūdensdziesi *gaisdzesei ir šādas priekšrocības*: 1) ievērojami samazinās motora masa un izmēri, jo nav vajadzīgs radiators, dzesētājapvalks, dzesētājšķidrumsa sūkņi, cauruļvadi; 2) gaisdzeses sistēmu vienkāršāk apkalpot, it sevišķi ziemā un bezūdens rajonos; 3) nav jābaidās no dzesētājšķidrumsa sasaldēšanas cilindru blokā un bloka pārplēšanas; 4) gaisdzeses motors pēc iedarbināšanas ātrāk iesilst un līdz ar to šajā laikā mazāk izdilst.

Gaisdzeses trūkumi: 1) lielāka detaļu termiskā slodze un nevienmērīgāka dzese; 2) tā kā šiem motoriem ir augstāka temperatūra, virzuli cilindrā ievieto ar lielāku atstarpi, līdz ar to palielinās eļļas patēriņš; 3) mazāks ir cilindru pildījuma koeficients; 4) motors darbojas trokšņaināk, jo ap cilindriem nav ūdens kā skaņas izolatora; 5) motoru nav iespējams iesildīt, ielejot dzesēs sistēmā karstu ūdeni.

8.5. DZESĒS SISTĒMAS KOPŠANA UN TRAUCĒJUMU NOVĒRŠANA

8.5.2. Šķidrumsdzeses sistēmas kopšana. Maiņas tehniskajā apkopē pirms motora iedarbināšanas pārbauda šķidruma līmeni radiatorā un pārlicinās, vai sistēmā nav ārsūces. Ūdens līmenim jābūt 15...20 mm zem ielietnes augšējās malas. Lai nerastos katlakmens, sistēmā jāielej tikai tīksts un tīrs ūdens, kurš nesatur kalcija un magnija sāls daļiņas, kā arī svešķermeņus.

Lai atvieglotu motora iedarbināšanu aukstā laikā, dzeses sistēmā iepilda karstu ūdeni. Pirms ūdens iepildīšanas atver radiatora krānu, kuru aizver tikai tad, kad no tā sāk izplūst karstais ūdens.

Motora darba laikā kontrolē un ar žālūziju, aizklāju vai siltuma pārsegu regulē motora temperatūru, kurai šķidrumsdzeses gadījumā jābūt 80...95°C. Lai nepārsaldētu radiatoru vai blokkarteri, ja apkārtējās vides temperatūra ir zemāka par 0°C, tad pēc darba ūdeni no dzeses sistēmas izlaiž. Šim nolūkam uzmanīgi atver radiatora vāciņu, kā arī radiatora un blokkartera ūdens izlaišanas krānus. Tā kā izlaistais ūdens jau daļēji atbrīvojies no sāļu daļiņām, to ieteicams uzglabāt, lai no jauna iepildītu sistēmā. Šie pasākumi ziemā nav vajadzīgi, ja dzeses sistēmā iepildīts antifrīzs — speciāls šķidrums ar zemu sasaldēšanas temperatūru. Antifrīza koncentrāts «Tosol-A» ir zilgans indīgs šķidrums, kura sastāvā ietilpst etilēnglikols un pretkorozijas piedeva. Koncentrātam pielejot 46% destilēta ūdens, iegūst antifrīzu «Tosol-A40», kuram kristalizēšanās sākuma temperatūra ir -40°C. Šo antifrīzu iepilda automobiļu BA3, ЗИЛ-4331, КаМА3, RAF u. c. dzeses sistēmās. Ja antifrīza līmenis pazeminājies zem izplešanās trauka aizzīmes «МНН» (BA3) vai zem kontrolkrāna urbuma (ЗИЛ-645, КаМА3), jāpielej tās pašas markas antifrīzs. Izņēmuma gadījumā atļauts pieliet arī tīru ūdeni, bet tad antifrīza sasaldēšanas temperatūra paaugstinās. Pēc divu gadu ekspluatācijas dzeses sistēmu izskalo ar tīru ūdeni un tad iepilda svaigu antifrīzu (antifrīzam «Tosol-AM40» kalpošanas laiks palielināts līdz 3 gadiem). Ja dzeses sistēmai izplešanās trauka nav, antifrīzu iepilda 6...7% mazāk nekā ūdeni, jo siltuma ietekmē antifrīzs izplešas ievērojami vairāk.

Saskaņā ar spēkrata instrukciju periodiski eļļo dzesētājšķidruma sūkņa un ventilatora vārpstas gultņus, bet pēc noteikta laika eļļu tajos nomaina. Vienlaicīgi pārbauda dzeses sistēmas agregātu stiprinājumu, kā arī ventilatora un sūkņa piedziņas ķīļsiksna sprieģojumu. Ekspluatācijas laikā ķīļsiksna nodilst un izstiepjās, tāpēc kļūst vaļīga, var izslīdēt un paātrināti nolietoties. Turklāt vaļīga ķīļsiksna samazina sūkņa un ventilatora griešanās frekvenci, pasliktina dzeses sistēmas darbību.

Ķīļsiksna sprieģojumu parasti nosaka pēc siksna izlieces A (sk. 8.3. zīm. a), kura rodas, ja ar dinamometru vai ikšķi spiež uz siksna vidusdaļu ar noteiktu spēku. Pārbaudes spēks un siksna normālā izliece dažādiem motoriem doti 4. pielikumā.

Ķīļsiksnu sprieģo ar dažādiem paņēmieniem. Ja ķīļsiksna vienlaicīgi piedzen arī ģeneratoru, tad ķīļsiksnu sprieģo, vispirms atbrīvojot ģeneratora nostiprināšanas skrūvi 1 un fiksēšanas skrūvi 4 (sk. 8.3. zīm. a) un pēc tam pagriežot ģeneratora 2 korpusu kulises 3 robežās. Daudzu spēkratu motoriem (СМД-62, ЗИЛ-645 u. c.) ķīļsiksnu sprieģo ar sprieģošanas rullīti 41 (sk. 8.3. zīm. e). Vispirms atbrīvo rullīša ass fiksēšanas skrūvi 38 un pēc tam ar skrūvi 39 pārvieto asi kulises robežās. Dažkārt ķīļsiksnu sprieģo, izmainot dalīta skriemeļa rievu platumu. Šim nolūkam pārkārto paplākšņu 6 (sk. 8.3. zīm. b) skaitu starp skriemeļa abām

pusēm (ЯМЗ) vai arī atbrīvo sprostskrūvi un skriemeļa vienu pusi uzskrūvē otrai, tā izspiežot ķīlsiksnu no skriemeļa ķīlrievas. Nav ieteicams siksnu nospriegot pārāk stingri, jo tad palielinās gultņu slodze un siksna izstiepe.

TA-3 un sezonas TA laikā šķidrumsdzeses sistēmu skalo ar tīru ūdeni un, ja vajadzīgs, atbrīvo no katlakmens, lai uzlabotu siltuma novadi un nepārkarsētu motoru. Dzeses sistēmu atbrīvo no katlakmens, tajā iepildot šķīdinātāju, kas sastāv no 0,6 kg veļas sodas, 0,5 l petrolejas un 10 l ūdens. Pēc tam iedarbina motoru, t. i., šķīdinātāju uzsilda, un atstāj sistēmā. Pēc 10...12 stundām šķīdinātāju uzsilda no jauna, izlaiž un sistēmu vairākkārt izskalo ar tīru ūdeni.

Minēto sārmaino šķīdumu nedrīkst iepildīt motorā, kuram ir alumīnija sakausējuma galva, jo sārms izraisa materiāla koroziju. Šādam motoram dzeses sistēmu no katlakmens atbrīvo ar šķīdinātāju, ko sagatavo no 40...80 gramiem kālija dihromāta (hrompika) un 10 l ūdens. Ar šo dzesētājšķidrumu automobili ekspluatē vienu mēnesi. Pēc tam dzeses sistēmu rūpīgi izskalo ar tīru ūdens strūklu. Ja hrompika šķīdumu nav iespējams sagatavot, tad dzeses sistēmu no katlakmens atbrīvo, vairākkārt skalojot ar spēcīgu tīra ūdens strūklu. Termostatu izņem, bet radiatoru un motora dzesētājapvalku skalo atsevišķi. Strūklu virza pretēji ūdens cirkulācijas normālajam virzienam. No ārpuses pieķepušu radiatoru mazgā ar ūdens strūklu vai izpūš ar saspiestu gaisu.

8.5.2. Gaisdzesēs motoriem Д-21А, Д-120, Д-37Е, Д-144 darba laikā kontrolē un ietur eļļas temperatūru robežās no 40°C līdz 120°C. Vasaras sezonā ieslēdz eļļas radiatoru (Д-120, Д-37Е, Д-144), bet, apkārtējās vides temperatūrai pazeminoties zem +5°C, radiatoru izslēdz un ventilatora atverē uzstāda gaisa droselēšanas disku. Motoriem ГАЗ-452.10 pieļaujamā cilindru galvas temperatūra ir +140°C.

Gaisdzesēs sistēmas kopšanas pasākumos ietilpst arī ventilatora stiprinājuma un ķīlsiksna spriegojuma periodiska pārbaude un regulēšana (ТА-2), ventilatora gultņu eļļošana, ventilatora aizsargsieta un cilindru dzesētājribu tīrīšana ar koka irbuli vai mikstas dzelzs stiepli un mazgāšana, iedarbinot motoru un lejot karstu ūdeni vienmērīgā strūklā ventilatora sietā.

8.2. TRAKTORA IEDARBINĀŠANAS MOTORS UN TĀ KOPŠANA

8.2.1. Iedarbināšanas motora nodrošināšana ar degvienu
Iedarbināšanas motora nodrošināšana ar degvienu ir būtiska tā darbības nodrošināšanai. Turklāt iedarbināšanas motora atgāzu un dzešanas šķidruma izvadīšana ir būtiska tā darbības nodrošināšanai. Turklāt iedarbināšanas motora atgāzu un dzešanas šķidruma izvadīšana ir būtiska tā darbības nodrošināšanai. Turklāt iedarbināšanas motora atgāzu un dzešanas šķidruma izvadīšana ir būtiska tā darbības nodrošināšanai.

3. IEDARBINĀŠANAS SISTĒMA

9.1. MOTORA IEDARBINĀŠANAS PROCESS UN PAŅĒMIENI

9.1.1. Motora iedarbināšanas process. Lai iedarbinātu iekšdedzes motoru, kloķvārpstu iegriež līdz noteiktai griešanās frekvencei, kas karburatormotoram nodrošina pietiekami intensīvu degmaisījuma sagatavošanu un aizdedzināšanu, bet dīzeļmotoram — gaisa efektīvu saspiešanu un degvielas izsmidzināšanu.

Kloķvārpstas minimālo griešanās frekvenci, kāda vajadzīga motora iedarbināšanai, sauc par motora iedarbināšanas griešanās frekvenci, kas atkarīga no motora tipa un konstruktīvā izveidojuma, kā arī no motora temperatūras un degvielas kvalitātes. Atkarībā no minētajiem faktoriem karburatormotora iedarbināšanai vajadzīga kloķvārpstas griešanās frekvence 30...60 min⁻¹, bet dīzeļmotora iedarbināšanai — 150...350 min⁻¹.

9.1.2. Kloķvārpstas iegriešanas paņēmieni. 1. *Iegriešana ar roku*, izmantojot kloķi vai auklu. Šis paņēmiens gan ļoti vienkāršs, bet reizē arī smags un neērts. Iegriezt kloķvārpstu ar roku var tikai nelielas kompresijas pakāpes karburatormotoram. Tāpēc traktoru un automobiļu motorus iegriež ar roku tikai tad, kad galvenā iedarbināšanas sistēma nedarbojas.

2. *Iegriešana ar starteri.* Visplašāk spēkratiem uzstāda elektrisko starteri, retāk — inerces, elektroinerces, pneimatisko vai hidropneimatisko starteri. Elektriskā startera izmantošana ir gan ļoti ērta, bet atkarīga no akumulatoru baterijas uzlādes pakāpes un motora temperatūras.

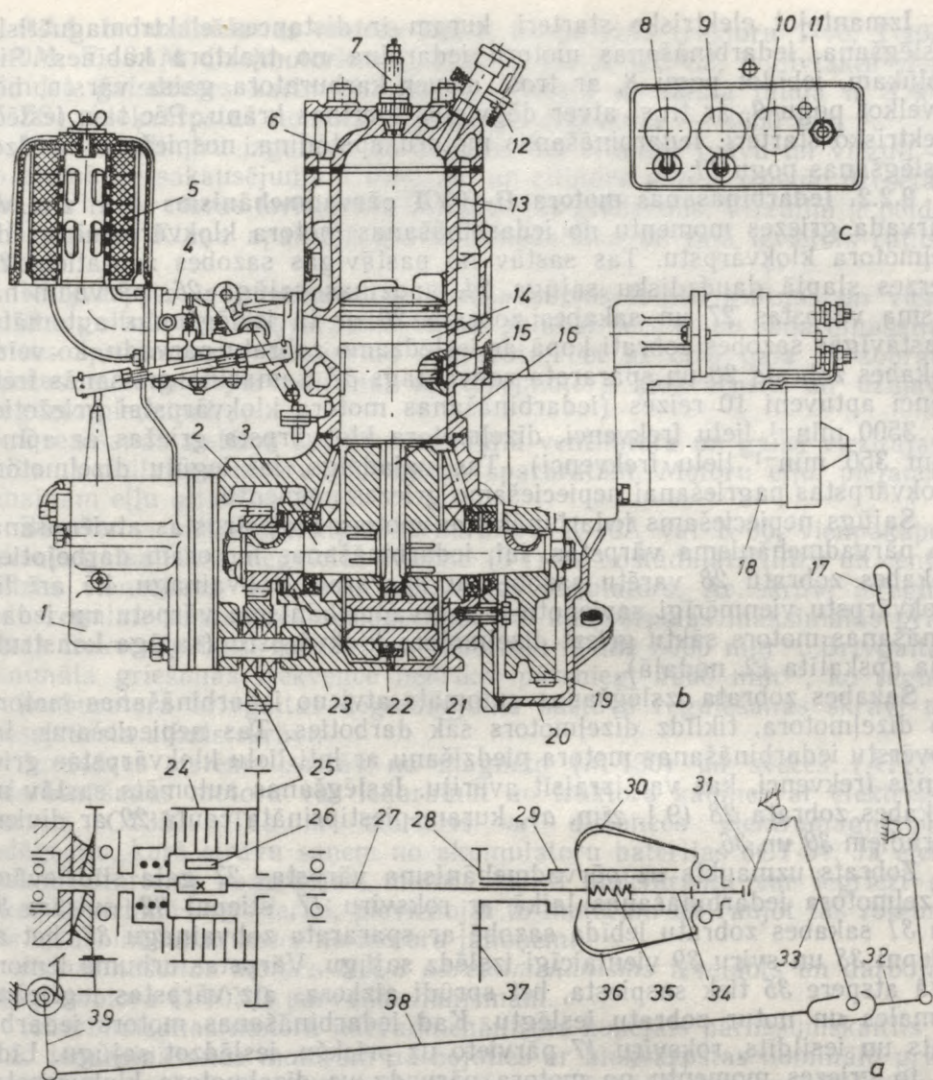
3. *Dīzeļmotora kloķvārpstas iegriešana ar iedarbināšanas motoru.* Šim nolūkam izmanto nelielas jaudas divtaktu vai četrstaktu karburatormotoru. Modernajos traktoros iedarbināšanas motora kloķvārpstu savukārt iegriež elektriskais starteris.

Iedarbināšanas motors nodrošina dīzeļmotora kloķvārpstas ilgstošu griešanu. Turklāt iedarbināšanas motora atgāzu un dzesēšanas ūdens siltumu var izmantot dīzeļmotora iesildīšanai, kas ievērojami atvieglo auksta motora iedarbināšanu. Tāpēc minētais paņēmiens ir ļoti efektīvs. Tomēr to atmaksājas lietot tikai lielākas jaudas dīzeļmotoram, kuru ekspluatē bargos klimatiskajos apstākļos, jo speciāla iedarbināšanas motora uzstādīšana sarežģī un sadārdzina spēkrata konstrukciju.

9.2. TRAKTORA IEDARBINĀŠANAS MOTORS UN TĀ KOPŠANA

9.2.1. Iedarbināšanas motoru П-10УД uzstāda dīzeļmotoram Д-240Л. Iedarbināšanas motors П-10УД (9.1. zīm.) ir trīskanālu divtaktu karburatormotors ar 7,35 kW (10 ZS) jaudu, ja kloķvārpstas griešanās frekvence ir 3500 min⁻¹.

Motora cilindru 13, cilindra galvu 6 un karteri 2 izlej atsevišķi un sastiprina ar skrūvēm. Virzuli 14 izgatavo no alumīnija sakausējuma. Peldošo pirkstu 15 fiksē ar sprostgredzeniem. Kļaņa 16 apakšējā galva ir nedalīta. Kloķvārpsta 3 ir izjauicama, tās atsevišķās sastāvdaļas savieno presējot. Kloķvārpstas pamatgultņi 21 un 23 ir rullīšu gultņi, bet



9.1. zīm. Iedarbināšanas motors Π-10УД:

a — pārvadmehānisma shēma, *b* — motora griezumš, *c* — motora vadības ierīču novietojums trak-tora MT3-80 kabīnē; 1 — regulators, 2 — karteris, 3 — klokvārpsta, 4 — karburators, 5 — gaisa tīrītājs, 6 — cilindra galva, 7 — aizdedzes svece, 8, 9 un 11 — pogas, 10 — dīzeļmotora avārijas apstādīšanas poga, 12 — krāns, 13 — cilindrs, 14 — virzulis, 15 — virzuļa pirksts, 16 — klanis, 17, 31, 33 un 39 — sviras, 18 — elektriskais starteris, 19 — spararats, 20 — spararata karteris, 21 un 23 — klokvārpstas pamatgultņi, 22 — kļauņa gultnis, 24 — sajuģs, 25 un 28 — zobrati, 26 — apdzinās sajuģs, 27 — vārpsta, 29 — čaula, 30 un 36 — centrēdzes sprūdi, 32 un 38 — stieppi, 34 — bīdstie-nis, 35 — atspere, 37 — spararata zobvainags.

kļauņa gultnis 22 — divrindu rullīšu gultnis. Motoram ir termosifona dze-ses sistēma, kas savienota ar dīzeļmotora dzesēšanas sistēmu. Motoru eļļo ar dīzeļeļļu, ko piejauc benzīnam A-72 (15 tilpuma daļām degvielas pie-jauc 1 daļu eļļas). Barošanas sistēma sastāv no benzīna tvertnītes, kar-buratora 4 (K-06), vienrežīma regulatora 1 un gaisa tīrītāja 5. Aizdedzes sistēma sastāv no magneto (M-124B1) un sveces 7 (A10H).

Motoru iedarbina ar elektrisko starteri 18 (CT-352Д). Bojātu starteri kopā ar spararata karteri noņem un motoru iedarbina ar aukļu, ko ietin spararata 19 rievā.

Izmantojot elektrisko starteri, kuram ir distances elektromagnētiskā ieslēgšana, iedarbināšanas motoru iedarbina no traktora kabīnes. Šim nolūkam, iebīdot pogu 8, ar trosi aizver karburatora gaisa vārstu, bet, izvelkot pogu 9, ar trosi atver degvielas tvertnes krānu. Pēc tam ieslēdz elektrisko starteri. Iedarbināšanas motoru apstādina, nospiežot aizdedzes izslēgšanas pogu 11.

9.2.2. Iedarbināšanas motora П-10УД pārvadmehānisms (9.1. zīm. a) pārvada griezes momentu no iedarbināšanas motora kloķvārpstas uz dīzeļmotora kloķvārpstu. Tas sastāv no pastāvīgas sazobes zobratiem 25, berzes slāpājā daudzdisku sajūga 24, apdziņas sajūga 26, pārvadmehānisma vārpstas 27 un sakabes zobrata 28 ar tā izslēgšanas automātu. Pastāvīgās sazobes zobratī kopā ar ieslēdzamo zobratu pārvadu, ko veido sakabes zobrats 28 un spararata zobvainags 37, samazina griešanās frekvenci aptuveni 10 reizes (iedarbināšanas motora kloķvārpstai griežoties ar 3500 min^{-1} lielu frekvenci, dīzeļmotora kloķvārpsta griežas ar apmēram 350 min^{-1} lielu frekvenci). Tas vajadzīgs, lai iegūtu dīzeļmotora kloķvārpstas pagriešanai nepieciešamo griezes momentu.

Sajūgs nepieciešams iedarbināšanas motora kloķvārpstas atvienošanai no pārvadmehānisma vārpstas, lai, iedarbināšanas motoram darbojoties, sakabes zobratu 28 varētu sazobēt ar spararata zobvainagu, kā arī lai kloķvārpstu vienmērīgi savienotu ar pārvadmehānisma vārpstu un iedarbināšanas motors sāktu griezt dīzeļmotora kloķvārpstu (sajūga konstrukcija apskatīta 12. nodaļā).

Sakabes zobrata izslēgšanas automāts atvieno iedarbināšanas motoru no dīzeļmotora, tiklīdz dīzeļmotors sāk darboties. Tas nepieciešams, lai novērstu iedarbināšanas motora piedzīšanu ar ļoti lielu kloķvārpstas griešanās frekvenci, kas var izraisīt avāriju. Izslēgšanas automāts sastāv no sakabes zobrata 28 (9.1. zīm. a), kuram piestiprināta čaula 29 ar diviem sprūdiem 30 un 36.

Zobrats uzmaukts uz pārvadmehānisma vārpstas 27 gala slīdrievām. Dīzeļmotora iedarbināšanas laikā ar roksviru 17, stieplni 32, svirām 33 un 31 sakabes zobratu iebīda sazobē ar spararata zobvainagu 37, bet ar stieplni 38 un sviru 39 vienlaicīgi izslēdz sajūgu. Vārpstas urbūmā iemontētā atspere 35 tiek saspiesta, bet sprūdi aizķeras aiz vārpstas iegriežņa atmales un notur zobratu ieslēgtu. Kad iedarbināšanas motors iedarbināts un iesildīts, roksviru 17 pārvieto uz priekšu, ieslēdzot sajūgu. Līdz ar to griezes momentu no motora pārvada uz dīzeļmotora kloķvārpstu. Tiklīdz dīzeļmotors iedarbināts un iedarbināšanas motora kloķvārpstas griešanās frekvence sasniedz $4500 \dots 5000 \text{ min}^{-1}$, centrālās spēks pārvārs atspere 35 pretestību un sprūdu galus attālina. Rezultātā sakabes zobrats atbrīvojas un atspere zobratu izbīda no sazobes, atvienojot pārvadmehānisma vārpstu no dīzeļmotora kloķvārpstas.

Rullīšu tipa apdziņas sajūgs 26 novērš iedarbināšanas motora piedzīšanu, ja sakabes zobrata izslēgšanas automāts neiedarbojas un neatvieno pārvadmehānisma vārpstu no dīzeļmotora kloķvārpstas. Tas izveidots un darbojas līdzīgi elektriskā startera brīvrumbai (sk. 10.12.3. sadaļu).

9.2.3. Iedarbināšanas motors П-350 (СМД-60 un СМД-62) izveidots uz motora П-10УД bāzes, palielinot jaudu līdz 10 kW (13,5 ZS), ja kloķvārpstas griešanās frekvence ir 4000 min^{-1} . Bez elektriskā startera (CT350Д) šim motoram ir dublējoša rokas iedarbināšanas ierīce ar iedarbināšanas trosi.

Iedarbināšanas motora П-350 pārvadmehānisms izveidots un darbojas līdzīgi iedarbināšanas motora П-10УД pārvadmehānismam. Motoru П-350 var iedarbināt, neizkāpjot no kabīnes (ja lieto elektrisko starteri).

9.2.4. Iedarbināšanas motors ПД-8, ko uzstāda traktorū T-40, T-40A, T-40M, T-40AM dīzelmotoriem Д-37М-С2 un Д-37Е-С2, ir divtaktu vien-cilindra gaisdzese karburatormotors. Motora nominālā jauda ir 5 k'W (7 ZS), kloķvārpstas nominālā griešanās frekvence — 4300 min⁻¹.

Motora cilindru izgatavo no čuguna, bet cilindra galvu un virzuli — no alumīnija sakausējuma. Cilindram un cilindra galvai izveido dzesētājrības. Virzuļa rievās ievieto trīs kompresijas gredzenus. Virzulim ir peldošais pirksts. Kļaņa apakšējā galva ir nedalāma un tajā ievietots rullīšu gultnis.

Kloķvārpsta ir izjaucama un griežas divos lodīšu gultņos un vienā rullīšu gultnī. Uz kloķvārpstas viena gala ar ierīvi un iedarbināšanas ierīces sprūduznavu nostiprina spararatu, bet uz otra gala — zobratu griezes momenta pārvadīšanai uz dīzelmotora kloķvārpstu un uznavu magneto piedziņai.

Dzesēšanas sistēma sastāv no radiālā ventilatora un gaisa virzītājpalka. Ventilatora rotoru piestiprina spararatam. Motoru eļļu, piejaucot benzīnam eļļu attiecībā 15:1.

Barošanas sistēmā ietilpst karburatora K-16A vai K-06, vienpakāpes sausais gaisa filtrs, degvielas tvertne (3 l) ar nostādīnātājfiltru un centr-bēdzes vienrežīma griešanās frekvences regulators. Ar skrūvi ieregulē tādu regulatora atspere spriegojumu, lai kloķvārpstas maksimālās griešanās frekvence būtu robežās no 4300 min⁻¹ līdz 5000 min⁻¹. Brīvgaitas minimālā griešanās frekvence nedrīkst pārsniegt 1200 min⁻¹, ko regulē ar karburatora brīvgaitas degmaisiņuma sastāva regulēšanas skrūvi un droseļvārsta atbalstskrūvi.

Aizdedzes sistēma sastāv no magneto (M-130) un sveces (A11Y). Iedarbināšanas motoru var iedarbināt no traktora kabīnes ar elektrisko starteri CT353. Tas ir starteris ar distances elektromagnētisko ieslēgšanu, kurš strāvu saņem no akumulatoru baterijas 6CT-54. Ja elektriskais starteris nedarbojas, motora ПД-8 kloķvārpstu var iegriezt ar rokas iedarbināšanas ierīci, pievienojot to motoram un raujot tās rokturi. Pēc iedarbināšanas ierīce no motora jānoņem.

Iedarbināšanas motora ПД-8 pārvadmehānisms izveidots un darbojas līdzīgi motora П-10УД pārvadmehānismam.

Iedarbināšanas motora pārvadmehānisma kopējais pārneseumskaitlis ir 19,2. Iedarbināšanas motoram darbojoties ar kloķvārpstas nominālo griešanās frekvenci, dīzelmotora kloķvārpstas griešanās frekvence ir 224 min⁻¹.

9.2.6. Traktora T-130H dīzelmotoram Д-160 uzstāda divtaktu divcilindru iedarbināšanas karburatormotoru П-23У (13 kW) ar divpakāpju reduktoru. Agrāka izlaiduma traktorū T-100M dīzelmotoram Д-108 uzstādīts divtaktu divcilindru iedarbināšanas motors П-23.

9.2.7. Iedarbināšanas motoru pārvadmehānismu kopšana un traucējumu novēršana. TA-2 laikā pārbauda eļļas līmeni pārvadmehānisma karterī. Eļļas līmenim jābūt līdz kontrolaizgriežnim. TA-3 laikā eļļu nomaina un karteri izskalo ar dīzeldegvielu.

Pārvadmehānisma darbībā novēro dažādus traucējumus, piemēram, slīd sajūgs un sakabes zobrats neizslēdzas. Ja sajūga slidēšana radusies berzes disku izdilšanas dēļ, tad sajūgs jānoregulē.

9.3. IEDARBINĀŠANAS PALĪGIEKĀRTA

Ziemā auksta motora iedarbināšanu stipri apgrūtina degvielas sliktā iztvaikošana un aukstā sabiezējusi eļļa, kas kavē kloķvārpstas pagriešanu. Ievērojami pieaug arī motora dilšana iedarbināšanas laikā, jo biežā eļļa

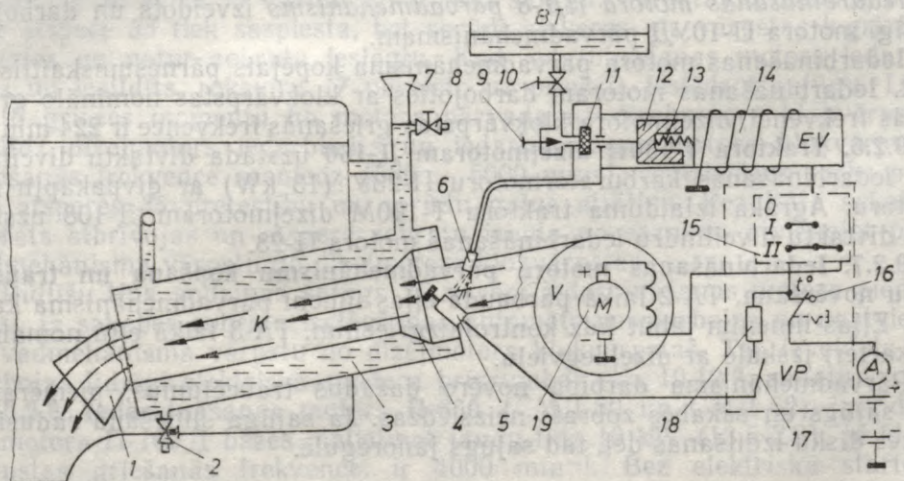
nenodrošina motora normālu eļļošanu, bet degviela cilindros kondensējas un noskalo eļļu no cilindru sienām. Tāpēc aukstā laikā motoru pirms iedarbināšanas obligāti sasilda, ieslēdzot motora pirmsiedarbināšanas sildītāju, iepildot dzesēs sistēmā karstu ūdeni vai izmantojot citus paņēmienus. Ar motora pirmsiedarbināšanas sildītāju sasilda motorā iepildīto dzesētājšķidrumu, eļļu vai cilindros ieplūstošo gaisu un degmaisījumu.

Dzesētājšķidruma un eļļas sildītāja ПЖБ galvenā sastāvdaļa ir katls *K* (9.2. zīm.) ar degkameru 4 un ūdens apvalku 3, kas savienots ar motora dzesētājapvalku. Sadedzinot degkamerā degvielu, liesma un gāzes sakarsē katla ūdens apvalkā esošo ūdeni, kas ieplūst motora dzesētājapvalkā un sasilda motoru. Turklāt no katla izplūstošās karstās gāzes deflektors 1 novirza uz karteri eļļas sildīšanai.

Gaisa padošanai degkamerā lieto ventilatoru *V*. Tā elektromotoru 19 ieslēdz ar vadības pultī *VP* iemontētu slēdzi 15. Degvielu degkamerai pievada no nelielas tvertnes *BT* caur rokas krānu 10, elektromagnētisko vārstu *EV* un sprauslu 6. Elektromagnētiskais vārsts nepieciešams ātrai degvielas padeves pārtraukšanai, ja izslēdz ventilatoru, jo pretējā gadījumā degkamerā var sakrāties degviela, kura, iedarbinot sildītāju no jauna, var radīt sprādzienu. Elektromagnētiskais vārsts darbojas šādi: izvelkot slēdža 15 pogu līdz galam (*II* pozīcija), vienlaikus ar ventilatora motora 19 strāvas ķēdi tiek noslēgta arī elektromagnēta 14 strāvas ķēde. Elektromagnēts, pārvarot atsperes 13 pretestību, pievelk enkuru 12 un līdz ar to atver vārstu 11, ļaujot degvielai no tvertnes aizplūst uz degkameru.

Elektromagnēta strāvas ķēdi pārtraucot, atsperē 13 vārstu atkal aizver. Ar regulēšanas skrūvi 9 ieregulē tādu degvielas padeves daudzumu degkamerā, lai no katla izplūstu tikai neliela liesma bez dūmiem un kvēpiem.

Degvielas aizdedzināšanai degkamerā, iedarbinot sildītāju, lieto kvēlsvēci 5. Tās kvēlspirāli ar vadības pults slēdzi 17 ieslēdz akumulatoru baterijas strāvas ķēdē tik ilgi, kamēr virknē ar to ieslēgtā kontrolspirāle 18 uz vadības pults sakarst līdz gaiši sarkanai krāsai. Pēc tam iedarbina



9.2. zīm. Motora sildītāja (ПЖБ) darbības shēma:

BT — benzīna tvertne, *EV* — elektromagnētiskais vārsts, *K* — katls, *V* — ventilators, *VP* — vadības pults; 1 — deflektors, 2 — ūdens izlaišanas krāns, 3 — katla ūdens apvalks, 4 — degkamerā, 5 — kvēlsvēce, 6 — sprausla, 7 — ielietne, 8 — ūdens izlaišanas kontrolkrāns, 9 — regulēšanas skrūve, 10 — degvielas krāns, 11 — vārsts, 12 — enkurs, 13 — atsperē, 14 — elektromagnēts, 15 — ventilatora un elektromagnētiskā vārsta slēdzis, 16 — termobimetāla drošinātājs, 17 — slēdzis, 18 — kontrolspirāle, 19 — ventilatora elektromotors.

ventilatoru un elektromagnētisko vārstu. Degvielu izsmidzina gaisa plūsma, un tās sīkās daļiņas, saskaroties ar sakarsēto kvēlspirāli, uzliesmo. Pēc stabilas liesmas izveidošanās kvēlsvēci izslēdz, jo iepļūstošā degviela uztur degkamerā nepārtrauktu degšanu. Atkarībā no apkārtējās vides temperatūras sildītāju darbina 15...25 minūtes, kamēr no radiatora izplūst tvaiks. Pēc tam sildītāju izslēdz, iedarbina motoru, iesilda to un dzesēšanas sistēmu piepilda ar ūdeni (pirms sildītāja iedarbināšanas ūdeni motora dzesētājapvalkā un sildītāja katlā iepilda caur ielietni 7 līdz kontrolkrāna 8 līmenim).

ПЖБ типа motora sildītāji ПЖБ-200 (А-41) un ПЖБ-300 (Т-150К) atšķiras viens no otra galvenokārt ar siltumatdeves lielumu.

Cilindros iepļūstošā gaisa sildīšanai traktoru dīzeļmotoros parasti lieto elektroliesmas gaisa sildītājus vai kvēlsvēces (elektriskās iedarbināšanas atvieglošanas ierīces un elektriskie starteri tuvāk apskatīti 10. nodaļā).

Цилиндрические подогреватели воздуха в двигателях тракторов снабжаются электрическими подогревателями, или свечками зажигания (электрические пусковые устройства и стартеры рассмотрены в гл. 10).

Тракторы с двигателями ПЖБ-200 (А-41) и ПЖБ-300 (Т-150К) отличаются друг от друга главным образом количеством теплоты, отдаваемой нагревателем.

В цилиндрах двигателя в тракторных дизельных двигателях для подогрева воздуха обычно используют электроподогреватели или свечи зажигания (электрические пусковые устройства и стартеры рассмотрены в гл. 10).

Агрегат подогревает воздух в двигателях тракторов с помощью электрических подогревателей или свечек зажигания (электрические пусковые устройства и стартеры рассмотрены в гл. 10).

Цилиндрические подогреватели воздуха в двигателях тракторов снабжаются электрическими подогревателями, или свечками зажигания (электрические пусковые устройства и стартеры рассмотрены в гл. 10).

Тракторы с двигателями ПЖБ-200 (А-41) и ПЖБ-300 (Т-150К) отличаются друг от друга главным образом количеством теплоты, отдаваемой нагревателем.

В цилиндрах двигателя в тракторных дизельных двигателях для подогрева воздуха обычно используют электроподогреватели или свечи зажигания (электрические пусковые устройства и стартеры рассмотрены в гл. 10).

Тракторы с двигателями ПЖБ-200 (А-41) и ПЖБ-300 (Т-150К) отличаются друг от друга главным образом количеством теплоты, отдаваемой нагревателем.

В цилиндрах двигателя в тракторных дизельных двигателях для подогрева воздуха обычно используют электроподогреватели или свечи зажигания (электрические пусковые устройства и стартеры рассмотрены в гл. 10).

Тракторы с двигателями ПЖБ-200 (А-41) и ПЖБ-300 (Т-150К) отличаются друг от друга главным образом количеством теплоты, отдаваемой нагревателем.

10. ELEKTROIEKĀRTA

10.1. ELEKTROIEKĀRTAS UZBŪVE

10.1.1. Elektroiekārta kalpo motora iedarbināšanai ar elektrisko starteri, darbmaisījuma aizdedzināšanai karburatormotorā, kā arī ceļa (lauka), spēkrata un darba mašīnas apgaismošanai, skaņas un gaismas signalizācijai, spēkrata dažādu mehānismu un sistēmu darbības kontrolei, kā arī dažādu palīgfunkciju veikšanai.

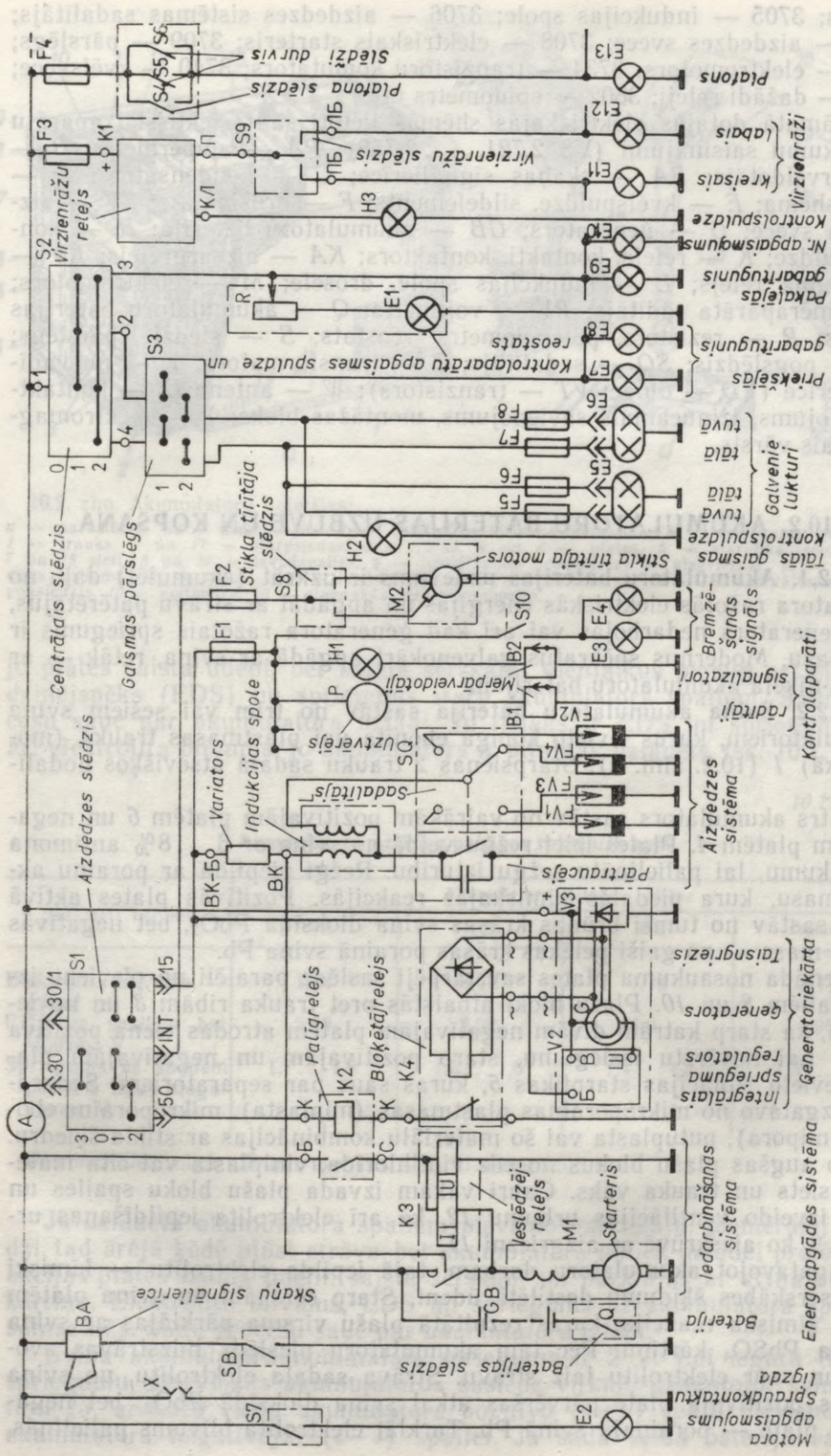
Traktoriem un automobiļiem uzstāda līdzstrāvas elektroiekārtu ar nominālo spriegumu 14 V, bet lielas kravnesības automobiļiem (МАЗ, КамАЗ, КрАЗ, КАЗ-4540, Урал-5557 u. c.) un autobusiem (ЛАЗ, ЛиАЗ) — arī līdzstrāvas elektroiekārtas ar nominālo spriegumu 28 V.

10.1.2. Elektroiekārtas sistēmu un aparātu savstarpēju slēgumu un kopdarbību uzskatāmi parāda 10.1. zīmējumā dotā elektroiekārtas principskāma. Elektriskās enerģijas atsevišķos patērētājus ar akumulatoru bateriju un ģeneratoru savieno tikai viens vads, kuru piestiprina elektrisko aparātu pozitīvajai («+») spaiļei. Kā otru vadu izmanto paša aparāta un visa spēkrata metālisko masu, savienojot to ar aparātu negatīvo («-») spaili. Vienvada sistēma samazina vadu patēriņu, atvieglo vadu un aparātu montāžu un palielina elektroiekārtas darbības drošību.

Agrāk spēkratiem izmantoja ģeneratoriekārtu ar līdzstrāvas ģeneratoru un kontaktu relejregulatoru, bet nepietiekamās darba drošības dēļ mūsdienu spēkratiem tās vairs neuzstāda. Mūsdienu spēkratiem ir ģeneratoriekārta ar maiņstrāvas ģeneratoru, atsevišķi novietotu vai ģeneratorā iebūvētu taisngriezi un sprieguma regulatoru. Ģeneratora ražoto maiņstrāvu taisngriezis pārvērš līdzstrāvā, ko izmanto elektriskās enerģijas patērētāju barošanai un akumulatoru baterijas uzlādēšanai. Akumulatoru bateriju pieslēdz ģeneratoram paralēli. Ampērmetrs uzrāda akumulatoru baterijas uzlādes strāvas vērtību. Kad ģenerators nedarbojas, patērētāji saņem elektrisko enerģiju no akumulatoru baterijas. Ampērmetrs šādā gadījumā uzrāda akumulatoru baterijas izlādes strāvu, izņemot strāvu, kuru izmanto elektriskais starteris un citi lielas strāvas patērētāji, jo tos parasti pieslēdz akumulatoru baterijai pirms ampērmetra, lai novērstu ampērmetra sabojāšanu.

Kontrolaparātu sistēma un elektriskās palīgierīces (skaņas signālierīce, priekšējā stikla tīrītājs u. c.) darbojas tikai tad, kad ieslēgts aizdedzes slēdzis. Lai novērstu aparātu, kā arī vadu izolācijas bojājumus īsslēguma gadījumā, attiecīgajā strāvas ķēdē ieslēdz kustošo vai automātisko (termobimetāla) drošinātāju.

10.1.3. Elektroiekārtas aparātus marķē ar diviem skaitļiem, liekot starp tiem punktu, piemēram, 15.3701, 291.3701, 17.3702, 18.3706 utt. Pirmais divciparu skaitlis pirms punkta norāda aparāta bāzes modeli, bet, ja šim skaitlim ir vēl trešais cipars, tad tas norāda bāzes modeļa modifikāciju. Otrs skaitlis aiz punkta ir attiecīgā aparāta šifrs, piemēram, 3701 — ģenerators (vecajā apzīmējumā sistēmā to marķēja ar burtu «Г»); 3702 — relejregulators (PP); 3703 — akumulatoru baterija; 3704 — aizdedzes



10.1. zīm. Elektriskās iekārtas principsēma.

slēdzis; 3705 — indukcijas spole; 3706 — aizdedzes sistēmas sadalītājs; 3707 — aizdedzes svece; 3708 — elektriskais starteris; 3709 — pārslēgš; 3730 — elektromotors; 3734 — tranzistoru komutators; 3740 — kvēlsvece; 3747 — dažādi releji; 3802 — spidometrs utt.

Grāmatā dotajās elektriskajās shēmās lietoti šādi elektrisko aparātu nosaukumu saīsinājumi (VS 2.721, ..., 2.756): *PA* — ampērmetrs; *B* — mērpārveidotājs; *BA* — skaņas signālierīce; *C* — kondensators; *D* — mikroshēma; *E* — kvēlspuldze, sildelements; *F* — drošinātājs; *FV* — aizdedzes svece; *G* — ģenerators; *GB* — akumulatoru baterija; *H* — kontrolspuldze; *K* — relejs, kontakti, kontaktors; *KA* — aizsargrelejs; *KV* — sprieguma relejs; *L* — indukcijas spole, drosele; *M* — elektromotors; *P* — mēraparāta rādītājs; *PV* — voltmētrs; *Q* — akumulatoru baterijas slēdzis; *R* — rezistors, potenciometrs, reostats; *S* — slēdzis, pārslēgš; *SB* — pogslēdzis; *SQ* — sadalītājs; *T* — transformators; *V* — pusvadītāju ierīce (*VD* — diode; *VT* — tranzistors); *W* — antena; *X* — kontakt-savienojums, izjaukamais savienojums, montāžas bloks; *Y* — elektromagnētiskais vārsts.

10.2. AKUMULATORU BATERIJAS UZBŪVE UN KOPŠANA

10.2.1. Akumulatoru baterijas uzdevums ir uzkrāt (akumulēt) daļu no ģeneratora ražotās elektriskās enerģijas un apgādāt ar strāvu patērētājus, kad ģenerators nedarbojas vai arī kad ģeneratora ražotais spriegums ir par mazu. Modernus spēkratus galvenokārt apgādā ar svina, retāk — ar dzelzs-niķeļa akumulatoru baterijām.

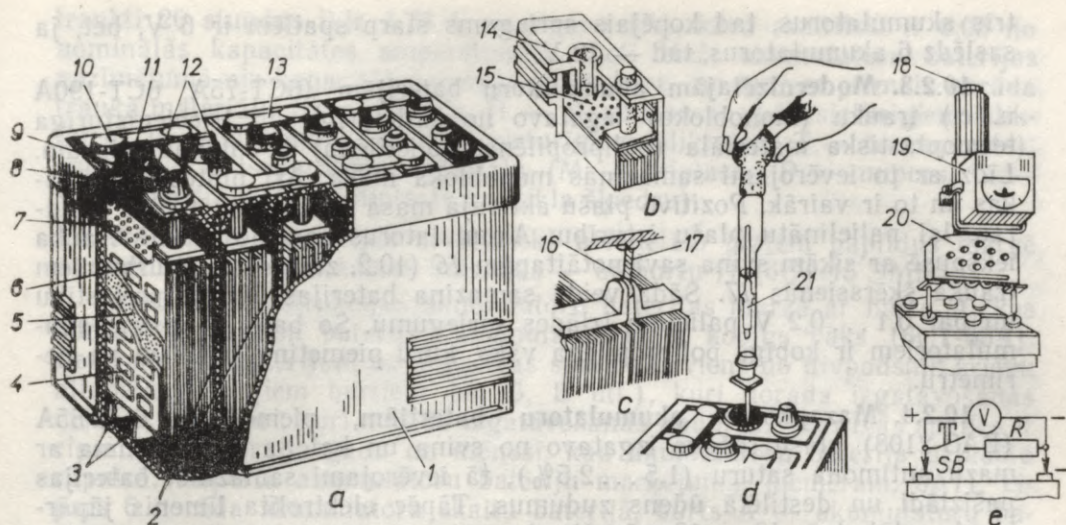
10.2.2. Svina akumulatoru baterija sastāv no trim vai sešiem svina akumulatoriem, kurus ievieto kopīgā ebonīta vai plastmasas traukā (monoblokā) *1* (10.2. zīm. *a*). Starpsienas *2* trauku sadala atsevišķos nodaļumos.

Katrs akumulators sastāv no vairākām pozitīvajām platēm *6* un negatīvajām platēm *4*. Plates izlej režģu veidā no svina ar 6...8% antimona piejaukumu, lai palielinātu režģu izturību. Režģi piepilda ar porainu aktīvo masu, kura piedalās ķīmiskajās reakcijās. Pozitīvās plates aktīvā masa sastāv no tumši brūnas krāsas svina dioksīda PbO_2 , bet negatīvās plates masa — no gaiši pelēkas krāsas porainā svina Pb .

Vienāda nosaukuma plates savstarpēji saslēdz paralēli un pievieno izvadspailēm *8* un *10*. Plašu bloki atbalstās pret trauka ribām *3* un novietoti tā, ka starp katrām divām negatīvajām platēm atrodas viena pozitīva plate. Lai novērstu īsslēgumu, starp pozitīvajām un negatīvajām platēm ievieto izolācijas starplikas *5*, kuras sauc par separatoriem. Separatoru izgatavo no mikroporainas plastmasas (miplasta), mikroporaina ebonīta (mipora), putuplasta vai šo materiālu kombinācijas ar stikla šķiedru.

No augšas plašu blokus nosedz vinilhlorīda, viniplasta vai cita materiāla siets un trauka vāks. Cauri vākam izvada plašu bloku spaiļes un vākā izveido ventilācijas urbumu *12*, kā arī elektrolīta iepildīšanas urbumu *9*, ko aizskrūvē ar aizgriezni *11*.

Sagatavojot akumulatoru darbam, tajā iepilda elektrolītu — ķīmiski tīras sērskābes šķīdumu destilētā ūdenī. Starp sērskābi un svina platēm sākas ķīmiska reakcija, kuras rezultātā plašu virsma pārklājas ar svina sulfāta $PbSO_4$ kārtiņu. Pēc tam akumulatoru pieslēdz līdzstrāvas avotam un caur elektrolītu laiž strāvu. Strāva sadala elektrolītu, un svina sulfāts pozitīvajā platē pārvēršas atkal svina dioksīdā PbO_2 , bet negatīvajā platē — porainajā svinā Pb . Turklāt elektrolīta blīvums palielinās,



10.2. zīm. Akumulatoru baterijas:

a — parastā, *b* un *c* mazapkopes, *d* — elektrolīta blīvuma pārbaude, *e* — sprieguma pārbaude; 1 — trauks, 2 un 17 — starpsienas, 3 — ribas, 4 un 6 — plates, 5 — starplika (separator), 7 un 15 sieti, 8 un 10 — izvadspalles, 9 — iepildīšanas urbums, 11 — aizgrieznis, 12 — ventilācijas urbumi, 13 — tiltiņš, 14 — iepildīšanas caurule (indikators), 16 — savienotājtapa, 18 — pogslēdzis, 19 — voltmētrs, 20 — slogdakša, 21 — areometers.

jo plates saista ūdeni, bet izdala sērskābi. Vienlaikus pieaug arī elektrodzinējspēks (EDS) un spriegums starp akumulatora spailēm. Šādu procesu sauc par akumulatora uzlādi. Jo lielāks ir EDS un spriegums, kā arī elektrolīta blīvums, jo akumulators ir pilnīgāk uzlādēts (sk. 10.1. tab.).

10.1. tabula

Akumulatora uzlādes pakāpes raksturlielumi

| Mērāmais lielums | Akumulatora uzlādes pakāpe | | | |
|---|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 100% | 50% | 25% | izlādēts |
| Elektrolīta blīvums, g/cm ³ | 1,26 | 1,18 | 1,16 | 1,11 |
| EDS uz spailēm bez slodzes, V | 2,10 | 2,02 | 1,9 | 1,95 |
| Spriegums uz spailēm pēc 5 s ilgas slodzes, V | 1,7...1,8 | 1,5...1,6 | 1,4...1,5 | 1,3...1,4 |

Piezīme. Elektrolīta blīvums uzrādīts +25 °C temperatūrai.

Ja uzlādēta akumulatora spailēm pievieno patērētāju, piemēram, spuldzi, tad ārējā ķēdē plūst strāva, bet akumulatorā notiek uzlādei pretēja reakcija: plates izdala ūdeni, saista sērskābi un pārklājas ar svina sulfāta kārtiņu. Elektrolīta blīvums, EDS un spriegums uz akumulatora spailēm samazinās. Šādu procesu sauc par *akumulatora izlādi*.

Svina akumulatora nominālais spriegums ir 2 V. Lai iegūtu lielāku spriegumu, atsevišķus akumulatorus saslēdz virknē, izmantojot svina tiltiņu 13, ar kuru viena akumulatora pozitīvo («+») spaili pievieno otra akumulatora negatīvajai («-») spaili. Ja šādā veidā baterijā saslēdz

trīs akumulatorus, tad kopējais spriegums starp spailēm ir 6 V, bet, ja saslēdz 6 akumulatorus, tad — 12 V.

10.2.3. Modernizētajām akumulatoru baterijām (6CT-75A, 6CT-190A u. c.) trauku (monobloku) izgatavo no salizturīga un triecienizturīga termoplastiska materiāla (polipropilēna, polietilēna) ar plānām sienām. Līdz ar to ievērojami samazinās monobloka masa. Arī plātes ir plānākas un to ir vairāk. Pozitīvo plašu aktīvajā masā ievieto sintētiskas šķiedras, lai palielinātu plašu izturību. Akumulatorus savieno virknē trauka iekšpusē ar sīkām svina savienotājtapām 16 (10.2. zīm. c) caur urbumiem trauka šķērssienu 17. Šādā veidā samazina baterijas iekšējo pretestību un par 0,1...0,2 V palielina izlādes spriegumu. Šo bateriju visiem akumulatoriem ir kopīgs polipropilēna vāks, kuru piemetina traukam pa perimetru.

10.2.4. Mazapmaksas akumulatoru baterijām, piemēram, 6CT-55A (BA3-2108) plašu režģus izgatavo no svina un kalcija sakausējuma ar mazu antimona saturu (1,5...2,5%), tā ievērojami samazinot baterijas pašizlādi un destilētā ūdens zudumus. Tāpēc elektrolīta līmenis jāpārbauda retāk (pēc 12...18 mēnešiem).

10.2.5. Bezapmaksas akumulatoru baterijām plašu režģi vai nu ir pilnīgi bez antimona satura, vai arī ar ļoti mazu antimona saturu, aizvietojot to ar kalciju, alvu, kadmiju vai citiem elementiem. Šīm baterijām pozitīvās plātes ievieto aploksnes veida separatoros un atbalsta tieši uz trauka dibena vai arī uz zemām dibena ribām. Līdz ar to var palielināt elektrolīta līmeni un tilpumu virs plātēm, nodrošinot lielu elektrolīta rezervi. Destilētā ūdens zudumu samazināšanai ventilācijas atveres noslēdz ar porainām diafragmām, kuras nelaiž cauri ūdens tvaikus. Minēto tehnoloģisko un konstruktīvo uzlabojumu dēļ destilētā ūdens zudumi bezapmaksas akumulatoru baterijām ir tikai 160...300 ml gadā. Tāpēc elektrolīta līmeņa pārbaude un korekcija nepieciešama ļoti reti (reizi 4...5 gados).

10.2.6. Akumulatoru baterijas kapacitāte (elektriskās enerģijas ietilpība) ir elektrības daudzums, ko var iegūt no uzlādētas akumulatoru baterijas, izlādējot to līdz pieļaujamam spriegumam (1,75 V). Kapacitāti iegūst, reizinot izlādes strāvas stiprumu ampēros ar izlādes laiku stundās, kapacitāti mēra ampērstundās (A·h). Akumulatoru baterijas kapacitāte ir atkarīga no plašu aktīvās masas un to saskarvirsmas ar elektrolītu. Jo vairāk ir plašu, tās ir lielākas un lielāka aktīvās masas porainība, jo lielāka ir kapacitāte. Akumulatoru baterijas kapacitāti ietekmē arī izlādes strāvas stiprums un elektrolīta temperatūra. Jo lielāka ir izlādes strāva un zemāka ir elektrolīta temperatūra, jo akumulatora kapacitāte ir mazāka. Samazinoties elektrolīta temperatūrai par 1°C, akumulatora kapacitāte samazinās apmēram par 1%. Akumulatoru baterijas kapacitāti samazina arī netīrs elektrolīts, netīrs trauka vāks, izbirusi aktīvā masa, sulfatizējusies plāte utt.

10.2.7. Akumulatoru bateriju marķēšana. Uz akumulatoru baterijas trauka vai uz viena no svina tiltiņiem uzrāda akumulatoru baterijas marku, piemēram, 3TCT-150 ЭМС, 6CT-75 ЭМ. Pirmais skaitlis norāda akumulatoru skaitu baterijā, burti — baterijas tipu (CT — startera; TCT — startera, traktoriem, automobiļiem un citiem spēkratiem, kas strādā smagos apstākļos; M — motocikla), pēdējais skaitlis — baterijas nominālo kapacitāti ampērstundās. Šādu kapacitāti rūpnīca garantē, ja akumulatoru baterijas elektrolīta blīvums pirms izlādes ir 1,285 g/cm³, elektrolīta temperatūra izlādes laikā ir +25°C un bateriju izlādē nepār-

traukti 20 stundas līdz 1,75 V ar strāvu (A), kura skaitliski ir 0,05 no nominālās kapacitātes ampērstundās. Ļoti bieži akumulatoru baterijas apzīmējumā aiz kapacitātes skaitļa ir vēl burti, no kuriem pirmais norāda trauka materiālu (Э — ebonīts, П — plastmasa ar skābesizturīgiem ieliktniem, В — plastmasa bez skābesizturīgiem ieliktniem, Т — termoplasts), bet otrs — separatoru materiālu (М — miplasts, Р — mipors, С — stikla šķiedra, МС — miplasts ar stikla šķiedru).

Akumulatoru baterijas ar iepriekš uzlādētām platēm papildus marķē ar burtu З, bet neuzlādētas baterijas — ar burtu Н (6СТ-45 ЭМН).

Jaunākās konstrukcijas akumulatoru baterijas marķē ar burtu А, kas norāda, ka visiem baterijas akumulatoriem ir kopīgs vāks (6СТ-55А). Bez tam šīm baterijām uz negatīvās spaiļes ir viens no divpadsmit krievu alfabēta pirmajiem burtiem (А, Б, В utt.), kuri norāda izgatavošanas mēnesi, un cipari, kuri norāda izgatavošanas gadu. Uz pozitīvās spaiļes ir cipari, kuri norāda gadu un mēnesi, kad akumulatoru baterija uzlādēta rūpnīcā. Importa akumulatoru bateriju marķējumā, piemēram, 6А11, cipars 6 norāda akumulatoru skaitu baterijā, burts А — akumulatoru baterijas tipu, bet turpmākais skaitlis — plašu skaitu.

10.2.8. Akumulatoru baterijas sagatavošana ekspluatācijai un uzstādīšana uz spēkrata. Rūpnīcas piegādā akumulatoru baterijas parasti ar sausām uzlādētām platēm un sintētiskiem separatoriem.

Sagatavojot šādu akumulatoru bateriju ekspluatācijai mūsu republikas klimatiskajā zonā, tajā jāiepilda elektrolīts ar blīvumu 1,24 g/cm³. Pēc tam baterija papildus jāuzlādē ar strāvu, kura skaitliski ir 1/10 no baterijas nominālās kapacitātes.

Akumulatoru bateriju uzlādē tik ilgi, kamēr elektrolīts visos akumulatoros sāk vārieties, bet elektrolīta blīvums un spriegums (2,50...2,70 V) uz akumulatoru spailēm 3 stundu laikā vairs nepalielinās. Pēc uzlādes elektrolīta blīvumam visos akumulatoros jābūt 1,26 g/cm³. Ja starpība ir lielāka par 0,01 g/cm³, elektrolīta blīvumu normalizē, atsūcot no attiecīgā akumulatora daļu elektrolīta un iepildot tajā destilētu ūdeni (ja blīvums par lielu) vai elektrolītu ar blīvumu 1,4 g/cm³ (ja blīvums par mazu). Akumulatoru baterijas pirmā uzlāde atkarībā no dikstāves (glabāšanas) laika ilgst 3...8 stundas.

Izņēmuma gadījumā atļauts uzstādīt automobilim arī jaunu akumulatoru bateriju bez uzlādes, ja 2 stundu laikā pēc elektrolīta iepildīšanas tā blīvums nav samazinājies vairāk par 0,03 g/cm³.

Sagatavojot elektrolītu, jāievēro drošības tehnikas noteikumi. Jāuzmanās, lai skābe vai elektrolīts nenokļūtu uz ādas vai apģērba. Sērskābe jālej ūdenī pamazām, lai novērstu elektrolīta strauju sakaršanu. Nekādā gadījumā nedrīkst liet ūdeni sērskābē, jo tad siltuma izdalīšanās notiek tik strauji, ka sērskābe izšļakstās no trauka un var radīt apdegumus. Uzlādes laikā akumulatoru baterijas tuvumā nedrīkst rīkoties ar atklātu uguni vai smēķēt, jo gāze, kas izdalās no akumulatora uzlādes procesā, ir sprāgstošā. Jāievēro arī, ka svina savienojumi ir indīgi. Tāpēc, rīkojoties ar akumulatoru bateriju, jāievēro vajadzīgā piesardzība. Uzstādot akumulatoru bateriju spēkratam, kas ražots pēc 1960. gada, ar masu jāsavieno negatīvā spaiļe.

Akumulatoru baterijas polaritāti nosaka pēc aizzīmēm, kuras iesistas uz spailēm: «+» — pozitīvā spaiļe, bet «-» — negatīvā spaiļe. Turklāt pozitīvā spaiļe parasti ir resnāka par negatīvo spaili un pārklāta ar cietu brūnganu oksīda kārtiņu.

10.2.9. Akumulatoru baterijas kopšana. Akumulatoru baterijas darbmūžs atkarīgs no pareizas izmantošanas un kopšanas. Tāpēc ekspluatācijas laikā jāievēro vairāki noteikumi.

Starteri nedrīkst darbināt ilgāk par 10...15 sekundēm. Ja motors nesāk darboties, jānogaida 30...40 sekundes, kamēr izlīdzinās elektrolīta blīvums akumulatorā un spriegums uz spailēm pieaug. Tikai pēc tam drīkst startēt atkārtoti.

Ziemā, iedarbinot aukstu karburatormotoru, ieteicams vispirms pagriezt kloķvārpstu ar rokturi vai motoru iedarbināt ar rokturi, lai no akumulatoru baterijas nebūtu jāpatērē liela izlādes strāva.

Darba laikā ar ampērmētru kontrolē uzlādes vai izlādes strāvas stiprumu. Nedrīkst pieļaut baterijas ilgstošu izlādi vai pārlādi. Pārlādētai svina akumulatoru baterijai elektrolīts vārās, jo elektriskās strāvas ietekmē ūdens sadalās un no elektrolīta intensīvi izdalās gāze. Šajā gadījumā ieslēdz apgaismošanas sistēmu, lai uzlādes strāva būtu mazāka.

Baterijas stāvokli kontrolē arī ar ampērmētru. Jo labāk uzlādēta baterija, jo uzlādes strāva ir mazāka.

TA-1 laikā akumulatoru baterijai iztīra ventilācijas urbumus, noslauka trauka virsu un oksidējušās spaiļes. Spaiļes pēc vadu pievienošanas ieziež ar tehnisko vazelinu. Vienlaikus pārbauda elektrolīta līmeni, kuram jābūt 10...15 mm virs aizsargsieta. Ja līmenis pazeminājies ūdens iztvaikošanas dēļ, tad elektrolītam pielej destilētu ūdeni, bet, ja izšļakstīšanās dēļ, tad pielej attiecīgā blīvuma elektrolītu. Pirms destilētā ūdens iepildīšanas izskrūvē ieliešanas urbuma aizgriezni 11 (10.2. zīm. a), uzmauc to cieši uz ventilācijas urbuma 12 kakliņa un pielej akumulatoru līdz ieliešanas urbuma malai. Noņemot aizgriezni no kakliņa, līmenis pazeminās līdz normālajam.

Mazapkopes akumulatoru baterijām (6CT-55A u. c.) elektrolīta līmenis jāpārbauda tikai pēc 12...18 mēnešiem vai pēc 15 000 km nobraukuma. Dažām akumulatoru baterijām uz puscaurspīdīgā trauka ir atzīmes «MIN» un «MAX». Līmenim jābūt starp šīm atzīmēm. Ja šādu atzīmju nav, tad līmenim jābūt 5...10 mm virs aizsargsieta 15 (10.2. zīm. b) vai līdz iepildīšanas caurules (indikatora) 14 apakšgalam. Bezapkopes baterijām elektrolīta līmeņa pārbaude nepieciešama tikai pēc 4...5 gadiem.

TA-2 laikā pārbauda akumulatora uzlādes pakāpi, ar areometru 21 izmērot elektrolīta blīvumu (10.2. zīm. d) vai arī ar voltmetru nosakot EDS, vai ar slogdakšu — spriegumu starp katru akumulatora spailēm (sk. 10.1. tab.).

Paralēli slogdakšas voltmetram 19 (10.2. zīm. e) ar pogslēdzi 18 ieslēdz rezistoru un pārbauda slogota akumulatora spriegumu. Slogot nedrīkst ilgāk par 5 sekundēm. Sprieguma strauja pazemināšanās, pārbaudot akumulatoru ar slogdakšu, liecina par plašu daļēju sulfatizēšanos.

Ja kaut viens no baterijas akumulatoriem ziemā izlādējies vairāk par 25%, bet vasarā — vairāk par 50% vai arī ja akumulatoru spriegumu starpība ir lielāka par 0,1 V, bateriju noņem no spēkrata un uzlādē. Līdz elektrolīta vārīšanās sākumam bateriju uzlādē ar strāvu, kuras stiprums skaitliski ir 1/10...1/15 no baterijas nominālās kapacitātes ampērstundās. Pēc tam līdz uzlādes beigām bateriju lādē ar divreiz mazāku strāvu.

Sākoties ziemas sezonai, akumulatoru bateriju apliek ar siltumizolējošiem materiāliem, piemēram, filcu, tā novēršot manāmu kapacitātes samazināšanos.

Ja akumulatoru pareizi ekspluatē, baterijām ar miplasta vai mīpora separatoriem rūpnīca garantē vismaz 18 mēnešus ilgu darbmūžu, bet ba-

terijām ar kombinētajiem separatoriem — vismaz 24 mēnešus ilgu darb-
mūžu.

10.2.10. Akumulatoru baterijas glabāšana. Pirms glabāšanas bateriju pilnīgi uzlādē un novieto sausā telpā, kurā temperatūra nav augstāka par 0°C un zemāka par -30°C . Glabājot bateriju pazeminātā temperatūrā, samazinās tās pašizlāde un pozitīvo plašu korozija. Reizi mēnesī pārbauda elektrolīta blīvumu un, ja tas kaut vienā no akumulatoriem ir zemāks par $1,23\text{ g/cm}^3$, bateriju no jauna uzlādē.

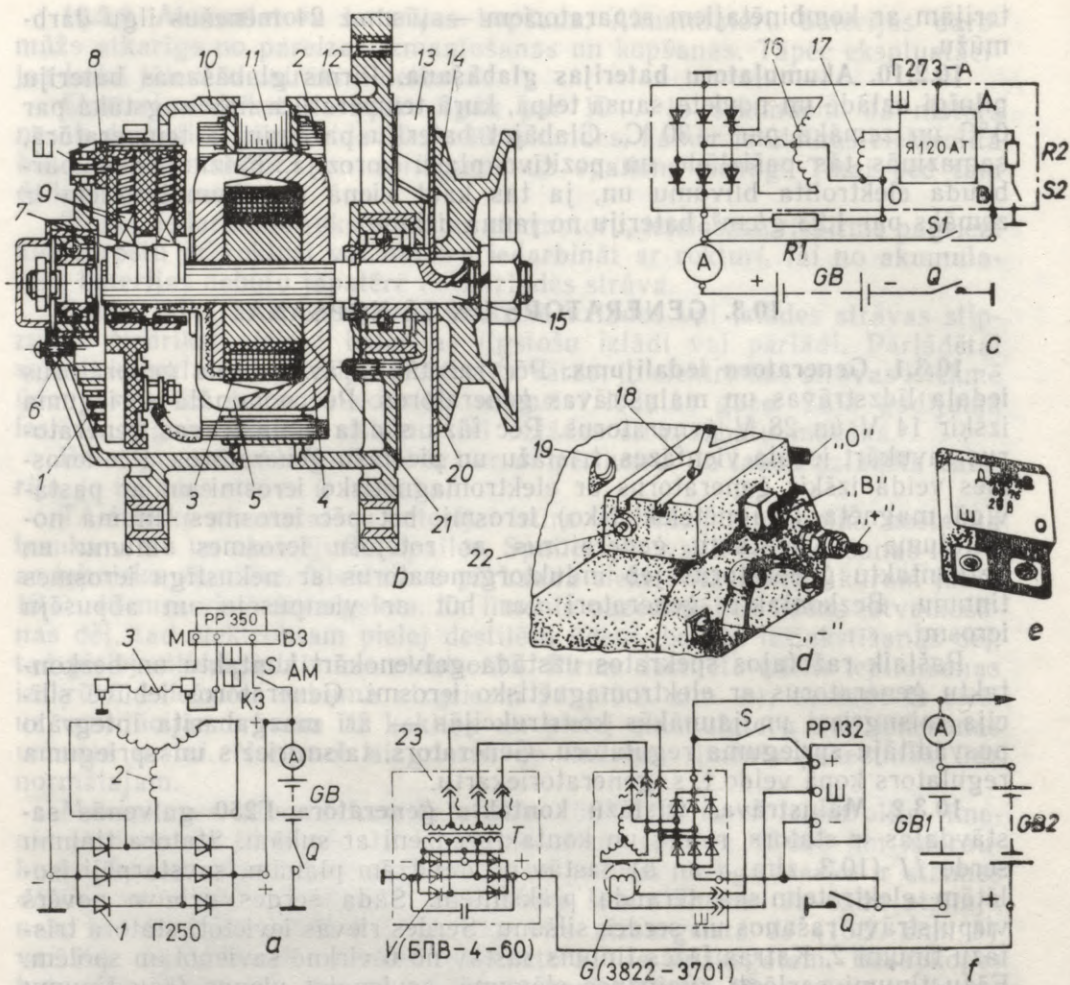
10.3. ĢENERATORS UN TĀ KOPŠANA

10.3.1. Ģeneratoru iedalījums. Pēc ražotās strāvas veida ģeneratorus iedala līdzstrāvas un maiņstrāvas ģeneratoros. Pēc nominālā sprieguma izšķir 14 V un 28 V ģeneratorus. Pēc fāžu skaita maiņstrāvas ģeneratorus savukārt iedala vienfāzes, trīsfāžu un piecfāžu ģeneratoros. Pēc ierosmes veida izšķir ģeneratorus ar elektromagnētisko ierosmi un ar pastāvīgā magnēta (magnētelektrisko) ierosmi, bet pēc ierosmes tinuma novietojuma — kontaktu ģeneratorus ar rotējošu ierosmes tinumu un bezkontakta ģeneratorus jeb induktorgeneratorus ar nekustīgu ierosmes tinumu. Bezkontakta ģeneratori var būt ar vienpusēju un abpusēju ierosmi.

Pašlaik ražotajos spēkratos uzstāda galvenokārt kontaktu un bezkontakta ģeneratorus ar elektromagnētisko ierosmi. Ģeneratoros iebūvē silīcija taisngriezi un jaunākās konstrukcijās — arī mazgabarīta integrālo pusvadītāju sprieguma regulatoru. Ģenerators, taisngriezis un sprieguma regulators kopā veido t. s. ģeneratoriekārtu.

10.3.2. Maiņstrāvas trīsfāžu kontaktu ģeneratora Г250 galvenās sastāvdaļas ir stators, rotors un kontaktgredzeni ar sukām. Statora tinumu serde 11 (10.3. zīm. *a* un *b*) sastāv no daudzām plānām, savstarpēji izolētām elektrotehniskā tērauda plāksnītēm. Šāda serdes uzbūve novērš virpūlstrāvu rašanos un serdes silšanu. Serdes rievās ievietoti statora trīsfāžu tinumi 2. Katras fāzes tinums sastāv no 6 virknē savienotām spolēm. Fāžu tinumi saslēgti zvaigznes slēgumā, savienojot vienus fāžu tinumu galus kopā. Brīvie fāžu tinumu gali savienoti ar ģeneratorā iebūvēto silīcija taisngriezi 1, kas savukārt savienots ar ģeneratora spailēm «+» un «-». Ģeneratora stators ar skrūvēm nostiprināts starp ģeneratora priekšējo vāku 12 un aizmugures vāku 10.

Ģeneratora rotors izveidots no diviem sešpolu tērauda uzgaļiem 4 un 5, kas nostiprināti uz rotora vārpstas 15. Viena uzgaļa ķetnveida polu kurpes ieliet otra uzgaļa izgriezumos. Zem polu korpēm uz tērauda čaulas 21 uztiets ierosmes tinums 3. Tā gali pielodēti diviem izolētiem vara kontaktgredzeniem 7, kas nostiprināti uz rotora vārpstas. Atsperes piespiež pie kontaktgredzeniem grafiņa sukas 9, kas ievietotas suku turētājā 8. Viena suka savienota ar ģeneratora masu, bet otra — ar izolēto spaili «III». Ar suku un kontaktgredzenu starpniecību rotējošam ierosmes tinumam pievada ierosmes strāvu, kas plūst no akumulatoru baterijas caur sprieguma regulatoru PP350 vai PP362 uz ierosmes tinumu, tiklīdz ieslēdz aizdedzes slēdzi S. Ja ierosmes tinumā plūst strāva, tad rotora uzgaļu polu kurpes pārvēršas par elektromagnētiem ar dažādu (N un S) polaritāti. Rotora vārpsta ievietota gultņos 6 un 20, to piedzen ar ķīlsiksnas pārvadu no motora kloķvārpstas. Rotoram griežoties, gar nekustīgajiem statora tinumiem pārmaiņus slid elektromagnēti ar pretēju polaritāti, tāpēc elektromagnētiskais lauks nepārtraukti mainās un statora tinumos



10.3. zīm. Maiņstrāvas kontaktu ģeneratori:

a un b — Г250, c — Г237-А, d un e — sprieguma regulators Я120А, f — ģenerators 3822-3701:
 1 — taisngriezis, 2 un 16 — trīsfāzu tinumi, 3, 17 — ierosmes tinumi, 4 un 5 — uzgaļi,
 6 un 20 gultņi, 7 — kontaktgredzēni, 8 — suku turētājs, 9 — suku, 10, 12 un 18 — vāki,
 11 — serde, 13 — ventilators, 14 — ķīlskriemelis, 15 — vārpsta, 19 — ģenerators korpuss,
 21 — čaula, 22 — regulēšanas skrūve, 23 — transformatora-taisngrieža bloks.

inducējas maiņstrāva. Taisngriezis šo maiņstrāvu pārveido par līdzstrāvu, kuru izvada uz ģenerators spailēm «+» un «-».

Г250 tipa ģeneratorus ar 14 V nominālo spriegumu un 350 W jaudu uzstāda dažādiem automobiļiem, piemēram, automobiļiem ГАЗ-53-12 un ГАЗ-53А uzstāda ģeneratoru Г250-Г1, automobilim ГАЗ-52 — Г250-Д1, automobiļiem ГАЗ-24 un УАЗ-469 — Г250-Е1, automobilim ЗИЛ-130 — Г250-И1, automobilim АЗЛК-412 — Г250-Ж1, automobilim УАЗ-3151 — Г250-П2. Šo ģeneratoru modifikācijām atšķirīgs ir tikai piedziņas ķīlskriemeļa 14 diametrs. Г250 tipa ģeneratoros iebūvē taisngriežus БПВ4-45 un БВГ 1, kuri ir savstarpēji apmaināmi. Šo ģeneratoru spriegumu regulē atsevišķi novietoti sprieguma regulatori PP362, PP350, PP132А, 22.3708 vai to modifikācijas.

Modernajos spēkratos plaši lieto kontaktu ģeneratorus ar korpusā iebūvētu integrālo sprieguma regulatoru. Tā, piemēram, 14 V sprieguma

ģeneratoros 29.3701 (АЗЛК-2140) un 17.3701 (ЗИЛ-130К) iebūvē integrālo sprieguma regulatoru Я112А vai Я112В, bet 28 V sprieguma ģeneratoros Г273-А (КамАЗ, МАЗ) — integrālo spriegumu regulatoru Я120М vai Я120АТ.

Generatoram Г273-А (28 V, 800 W) ierosmes tinuma 17 (10.3. zīm. c) viens gals savienots ar trīsfāžu tinumu 16 nullpunktu, bet otrs gals caur sprieguma regulatoru Я120АТ — ar masu. Līdz ar to ierosmes tinumam tiek pievadīts fāzes spriegums (14 V) un iespējams unificēt 14 V un 28 V sprieguma ģeneratoru rotorus. Lai forsētu ģeneratora ierosmi motora iedarbināšanas brīdī, ierosmes tinumu caur ampērmetru А un rezistoru R1 pieslēdz akumulatoru baterijai.

Integrālais sprieguma regulators Я120АТ (10.3. zīm. e) ievietots suku turētāja ligzdā un nostiprināts ar divām skrūvēm, kas arī elektriski savieno sprieguma regulatoru ar ģeneratoru. Sprieguma regulatoru nosedz vāks 18 (10.3. zīm. d). Regulatorā ievietota sprieguma regulēšanas ierīce, kurai ir sezonas («Л-3») regulēšanas skrūve 22 un rezistors R2 (10.3. zīm. c). Ģeneratorā iebūvēts taisngriezis БГ1 vai БПВ4-45.

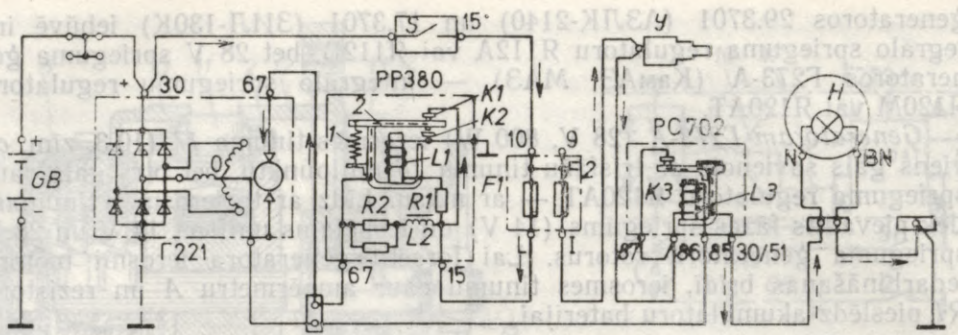
Generatoram 3822-3701 (14 V, 95 A), kuru uzstāda dīzeļautomobiļiem ЗИЛ-4331 un tā modifikācijām, bez līdzstrāvas noņemšanas spailēm «+» un «-» (10.3. zīm. f) ir arī trīs maiņstrāvas noņemšanas spailis «~», kuras tieši savieno ar trīsfāžu statora tinumu. No šīm spailēm trīsfāžu maiņstrāvu novada uz transformatora-taisngrieža bloku 23. Trīsfāžu transformators T paaugstina maiņspriegumu no 14 V līdz 28 V, bet taisngriezis V (БПВ-4-60) maiņstrāvu taisngriež, lai ar 28 V līdzspriegumu varētu uzlādēt divas virknē saslēgtās 12 V akumulatoru baterijas GB1 un GB2, kuras nepieciešamas 28 V sprieguma elektriskā startera darbināšanai.

No ģeneratora līdzstrāvas spailēm («+» un «-») noņem 14 V līdzspriegumu akumulatoru baterijas GB1 uzlādēšanai, kā arī pārējo elektriskās enerģijas patērētāju barošanai, kuru nominālais spriegums ir 14 V. Ģeneratora spriegumu regulē bezkontakta tranzistora sprieguma regulators PP132, kuram strāvu pievada no ģeneratora «+» spailis caur kontrolmēraparātu slēdzi S.

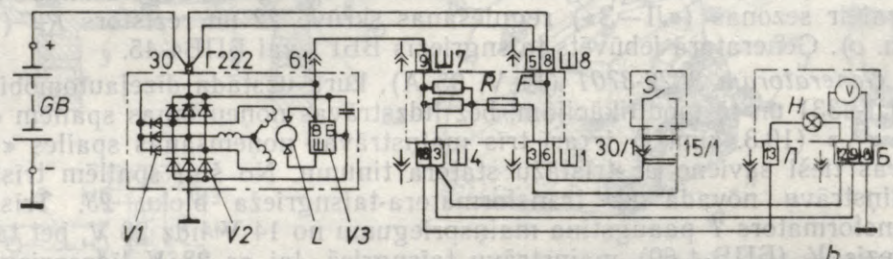
Generatori Г287, Г287-А un Г287-Б (ГАЗ-66, Урал-375, ЗИЛ-131) ar 14 V nominālo spriegumu un 80 A maksimālo strāvu darbojas kopā ar sprieguma regulatoru PP132. Ģeneratorā Г287 iebūvē taisngriezi БГ-7, bet ģeneratoros Г287-А un Г287-Б — taisngriežus БПВ7-100. Lai samazinātu radiotraucējumus, taisngriežu blokos ievieto kondensatoru 14,7 μF.

Generatora Г221 trīsfāžu tinumu punkts O savienots ar izolētu spaili (10.4. zīm. a), kurai pieslēdz kontrolspuldzes releju PC702. Ģeneratora spriegumu regulē kontaktu relejregulators (PP380).

Generatoram Г222 (14 V, 55 A, БА3-2108) bez galvenā taisngrieža V2 (10.4. zīm. b) ir vēl papildu taisngriezis V1, no kura caur integrālo sprieguma regulatoru V3 (Я112В) baro ģeneratora ierosmes tinumu L. Ja motors nedarbojas un ieslēdz aizdedzes slēdzi S, tad ģeneratora ierosmes tinums strāvu saņem no akumulatoru baterijas GB caur aizdedzes slēdzi S, drošinātāju F, montāžas bloka rezistoriem R un sprieguma regulatoru V3, kā arī pa paralēlu elektrisko ķēdi caur kontrolspuldzi H. Šai gadījumā kontrolspuldze deg, kas brīdina par akumulatoru baterijas izlādi. Ģeneratoram sākot darboties, strāvu ierosmes tinums saņem no paša ģeneratora papildu taisngrieža un tāpēc kontrolspuldze nodziest. Ja tas nenotiek, ģeneratoriekārta nav kārtībā. Ģeneratora spriegumu kontrolē ar voltmetru V.



a



b

10.4. zīm. Automobiļu BA3 ģeneratoriekārtas:

a — BA3-2101, b — BA3-2108; 1 — atspere, 2 — kontaktsvirviņa.

Ģeneratoru Г227 ar 28 V maksimālo spriegumu un 800 W jaudu lieto automobiļa ГАЗ-4301 un tā modifikāciju 28 V sprieguma elektroiekārtā.

Kontaktu ģeneratoriem 29.3701 (14 V, 200 W, АЗЛК-2140) un 17.3701 (ЗИЛ-130K), kas nomaina ģeneratoru Г250, suku turētājā iebūvēts integrālais sprieguma regulators Я112А. Ģeneratora 17.3701 suku izolētas un savienotas ar spailēm «Ш» un «В». Spaile «В» caur aizdedzes slēdzi savienota ar akumulatoru baterijas «+» spaili, lai, ieslēdzot aizdedzi, ierosmes tinumā sāktu plūst strāva.

Kontaktu ģeneratoriem Г286 (ПА3) statora tinumi savienoti trīsstūra slēgumā, tā samazinot vadu šķērsgriezumu un ģeneratora izmērus.

Kontaktu ģeneratoru Г288 ar 1000 W nominālo jaudu un 28 V spriegumu plaši lieto lauksaimniecības automobiļu КА3-4540 un Урал-5557 28 V sprieguma elektroiekārtās. Ģeneratorā iebūvē taisngriezi БПБ7-100. Ģeneratora spriegumu regulē atsevišķi no ģeneratora novietots bezkontakta sprieguma regulators 11.3702.

Kontaktu ģeneratoru galvenais trūkums ir tas, ka kontaktgredzenu apdegšanas, suku nolietošanās vai iesprūšanas dēļ var rasties traucējumi ģeneratora darbībā. Tāpēc arvien plašāk spēkratos lieto bezkontakta maiņstrāvas ģeneratorus jeb induktorgeneratorus, kuriem nav suku un kontaktgredzenu.

10.3.3. Bezkontakta maiņstrāvas ģenerators. Ģeneratoram ar vienu- sējo elektromagnētisko ierosmi 15.3701 (Т-150К, ДТ-175С) ierosmes tinums 2 nekustīgi novietots uz cilindra 1 (10.5. zīm. a un e), kas piestiprināts statoram 7. Viens ierosmes tinuma gals savienots ar spaili «Ш», bet otrs — ar ģeneratora masu. Uz ģeneratora vārpstas 8, kas griežas cilindrā 1, nostiprināts zvaigžņveida polu disks 3. Ja ierosmes tinumā

plūst līdzstrāva, tad rodas magnētiskās plūsmas, kas noslēdzas caur rotora vārpstu 8, statoru 7, statora polu korpēm 6 ar statora tinuma spolēm 4 un polu disku 3 (10.4. zīm. a parādīts tikai viens magnētiskās plūsmas ceļš).

Rotoram griežoties, magnētiskā plūsma mainās no maksimālās vērtības (brīdī, kad polu diska poli atrodas pret statora polu korpēm) līdz minimālajai vērtībai (brīdī, kad pret statora polu korpēm atrodas polu diska robi), un otrādi, — inducējot statora tinumu spolēs maiņstrāvu. Statora tinumu spoles veido piecas fāzes, kas saslēgtas pēc 10.4. zīmējumā b parādītās shēmas. Ģeneratorā iebūvēts taisngriezis 5, kas sastāv no desmit silīcija diodēm. Pie ģeneratora vāka ārpusē piestiprināts integrālais sprieguma regulators 9 (Я112Б). Tāda pati konstrukcija ir arī ģeneratoram Г309, kas darbojas kopā ar atsevišķi novietotu relejregulatoru PP-362. To uzstādīja vecāko izlaidumu traktoriem T-150K.

Unificētajam traktoru bezkontakta ģeneratoram 13.3701 (IOM3-6AM u. c.), kas izveidots uz ģeneratora Г306 (MT3-80) bāzes un paredzēts tā nomainībai, statora trīsfāžu tinumus 6 saslēdz pēc trīsstūra shēmas (sk. 10.9. zīm. c). Tā aizmugures vākam piestiprina galveno taisngriezi 5 (БПБ13-3), integrālo sprieguma regulatoru 3 (Я112Б) un papildtaisngriezi 4, kas baro ierosmes tinumu 7. Sprieguma sezonas regulēšanas skrūve «Л—3», kondensators C1 sprieguma regulēšanas kvalitātes uzlabošanai un ierosmes tinuma papildbarošanas rezistors R9 iebūvēti aizsargvākā, kas nosedz taisngriežus un sprieguma regulatoru. Caur rezistoru R9 ierosmes tinums saņem papildbarošanas strāvu no akumulatoru baterijas «+» spaiļes, tiklīdz ieslēdz masas slēdzi Q («+»—R9—7—«Ш»—R4—V1—R5—M—Q—«-»). Rezistoram R9 ir samērā liela pretestība (220 Ω) un maza papildbarošanas strāva (0,05 A) un ar to tiek novērsta akumulatoru baterijas manāma izlāde caur ierosmes tinumu, ja masas slēdzis ieslēgts un ģenerators nedarbojas. (Papildbarošanas strāva veicina ģeneratora pašierosmi.) No ģeneratora ārējās spaiļes «+» ņem līdzstrāvu akumulatoru baterijas uzlādei un patērētāju barošanai, bet no spaiļes «Д» novada līdzstrāvu uz elektriskā startera bloķēšanas releju un akumulatoru baterijas izlādes kontrolspuldzi.

Identiska elektriskā shēma ir arī *bezkontakta ģeneratoram 46.3701 (14 V, 700 W, traktoriem MT3-100, MT3-102) un tā modifikācijām 462.3701 (T-40M, T-40AM) un 466.3701 (T-30), kā arī ģeneratoram 54.3701 un tā modifikācijai 541.3701 (ДТ-75M). 10.9. zīmējumā a parādīts ģeneratora 54.3701 aizmugures vāks ar izvadspailēm «+» un «Д», sezonas sprieguma regulēšanas skrūvi 1 un integrālā sprieguma regulatora (Я112Б) ligzdu 2. Vāks nosedz taisngriezi БПБ23-50.*

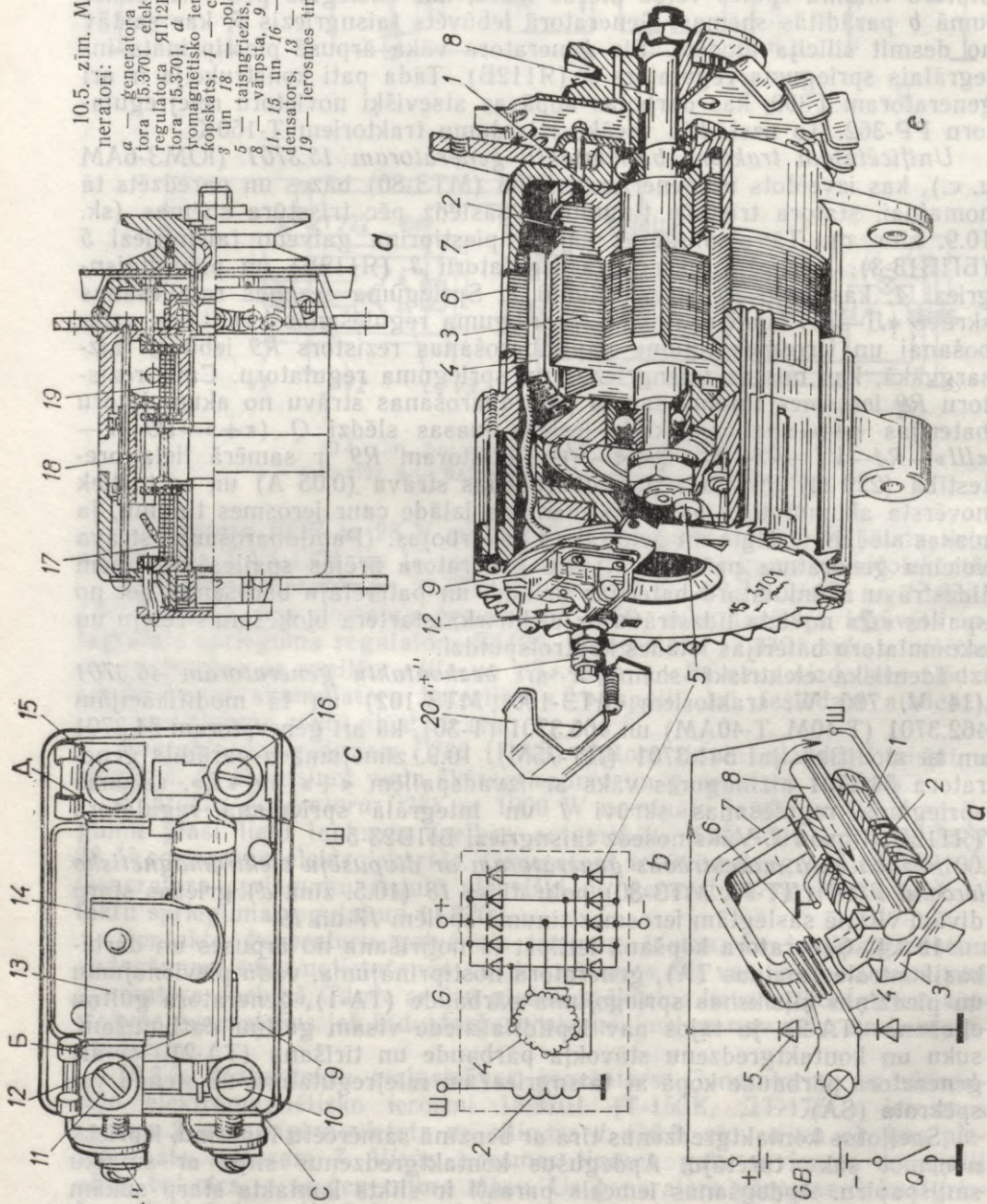
Bezkontakta maiņstrāvas ģeneratoram ar divpusēju elektromagnētisko ierosmi Г306 (ДТ-75, MT3-80) polu disks 18 (10.5. zīm. d) griežas starp divām virknē saslēgtām ierosmes tinuma spolēm 17 un 19.

10.3.4. Ģeneratora kopšanā ietilpst tā notīrīšana no ārpusē un darbības kontrole (maiņas TA), ģeneratora nostiprinājuma, vadu pievienojumu un piedziņas ķīlsiksņas spriegojuma pārbaude (TA-1), ģeneratora gultņu eļļošana (TA-2), ja tajos nav iepildīta ziede visam gultņu darbmūžam, suku un kontaktgredzenu stāvokļa pārbaude un tīrīšana (TA-2), kā arī ģeneratora pārbaude kopā ar taisngriezi un relejregulatoru uz stenda vai spēkrata (SA).

Saellotus kontaktgredzenus tīra ar benzīnā samērcētu lupatiņu, iepriekš noņemot suku turētāju. Apdegušus kontaktgredzenus slīpē ar smalku smilšpapīru. Apdegšanas iemesls parasti ir slikts kontakts starp sukām un kontaktgredzeniem; ja suku pārāk nolietojušās, iesprūdušās suku

10.5. zīm. Maiņstrāvas bezkontakta ģeneratori:

a — ģeneratora darbības shēma, *b* — ģenerators 15.3701 elektriskā shēma, *c* — sprieguma regulatora 15.3701 nostiprinājums uz ģenerators 15.3701, *d* — ģenerators ar divpusēju elektromagnētisko ierosmi, *e* — ģenerators 15.3701 kopkats; 1 — cilindrs, 2 — ierosmes tinums, 3 un 18 — polu diski, 4 — tinuma spoļe, 5 — taisngriezītis, 6 — polu kurpe, 7 — stators, 8 — vārpsta, 9 — sprieguma regulators, 10, 11, 15 un 16 — kontaktskrūves, 12 — kondensators, 13 — tīlītājs, 14 — turētājs, 17 un 19 — ierosmes tinuma spoļes, 20 — vāks.



turētājos vai arī atsperītes ar vajadzīgo (1,8...2,6 N) spēku tās nepiepiež pie kontaktgredzeniem. Šo spēku var pārbaudīt ar dinamometru. Pārāk nolietojušās (vairāk par 1/2 no sākotnējā garuma) sukās un atslābušas vai lūzušas atsperes nomaina ar jaunām. Pirms samontēšanas ģenerators jāizpūš ar saspīestu gaisu.

10.3.5. Ģenerators darbības kontrolei izmanto ampērmētru, voltmētru vai ģenerators kontrolspuldzi. Pirms motora iedarbināšanas, ieslēdzot aizdedzes slēdzi, uz mērāparātu paneļa iedegas sarkanā kontrolspuldze. Pēc motora iedarbināšanas tai jānodziest (T-25A, T-40AM, MT3-100) vai arī jākvēlo daudz vājāk (MT3-80, MT3-100). Pēc motora iedarbināšanas uzlādes strāvai jābūt lielai. Uzlādējot akumulatoru, ampērmētra rādījumiem pakāpeniski jāsamazinās. Ja tas nenotiek, tad sprieguma regulators ietur pārāk augstu ģenerators spriegumu, kas var izraisīt akumulatoru baterijas pārlādi, vai arī ir bojāta pati akumulatoru baterija. Ja turpretī, motoram darbojoties ar vidēju kloķvārpstas griešanās frekvenci, ampērmētrs rāda akumulatoru baterijas izlādes strāvu vai arī iedegas sarkanā kontrolspuldze, tad var būt atslābuši vadu pievienojumi, pārtraukti vadi vai īssavienojumi ar masu, nepietiekams ģenerators piedziņas ķīļsiksna spriegojums vai tā pārtrūkusi, traucējumi paša ģenerators darbībā, taisngrieža bojājumi, kā arī traucējumi sprieguma regulatorā. Ja vadi un ķīļsiksna ir kārtībā, pārbauda ģenerators, taisngrieža un sprieguma regulatora darbību, pārbauda drošinātāju ierosmes ķēdē un novērš atklāto traucējumu cēloni. To var veikt tikai speciālists, lietojot šim nolūkam paredzētās ierīces un iekārtas.

Pēc motora apturēšanas jāizslēdz masas slēdzis (kontrolspuldze nodziest). Ja to neizdara, tad akumulatoru baterija izlādējas caur ģenerators ierosmes tinumiem, kas pastāvīgi pieslēgti akumulators «+» spaiļei.

10.4. TAISNGRIEZIS

10.4.1. Silīcija diodes. Maiņstrāvas iekārtās plaši izmanto silīcija diožu taisngriežus. Tiem ir mazi jaudas zudumi, liels darbmūžs un laba mehāniskā izturība, tie vienmēr gatavi darbam, viegli apkalpojami, strādā bez trokšņa, tie arī ir mazi un viegli, un tāpēc tos var iebūvēt tieši ģenerators korpusā.

Taisngriežos par atsevišķiem taisngrieža elementiem izmanto dažādu sēriju un tipu silīcija diodes, kuras sauc arī par silīcija ventiļiem. BA-20 tipa diode sastāv no vara korpusa 8 (10.6. zīm. *d* un *f*), kuram pielodēta silīcija kristāla plāksnīte 9 ar *n* tipa jeb elektronu vadītspēju. Ar difūzijas metodi ievadot silīcija plāksnītē alumīniju 16, tajā izveidojas apgabals ar *p* tipa jeb caurumu vadītspēju, kuru no pārējās plāksnītes atdala *p-n* pāreja. Pāreja labi laiž cauri maiņstrāvu tikai tajā pusperiodā, kad *p* tipa apgabalam pievadīts pozitīvais potenciāls. Otrajā maiņstrāvas pusperiodā, kad *p* tipa apgabalam pievadīts negatīvais potenciāls, pārejas rajonā izveidojas sprosslānis ar ļoti lielu pretestību un tāpēc strāva pretējā virzienā (sproststrāva) ir ļoti maza. Lai pāreju varētu ieslēgt strāvas ķēdē, pie silīcija plāksnītes ar plāksnīti 11 pievienots kontaktvads 12, kas savienots ar spaili 17. Spaiļe nostiprināta uz caurulītes 15, kuru no hermetizētās diodes korpusa vāka 13 izolē izolators 14. Par otru spaili BA-20 tipa diodes izmanto metālisko diodes korpusu. Līdzīgs spaiļu izveidojums ir arī BK310, BKДЧ-25 un КД-220 tipa silīcija diodēm, bet Д242, BK50 un BKД50 tipa diodēm korpusā izveidota vītņota kontaktspaiļi 10 (10.6. zīm. *e*).

10.4.2. Diožu marķēšana. Uz diodes korpusa atzīmēts diodes tips, izgatavošanas gads un mēnesis, rūpnīcas zīme, kā arī diodes polaritāte. Diodes tipa apzīmējumā burtiem pirms skaitļa ir šāda nozīme: В — ventilis (вентиль), А — automobiļu (автомобильный), К — silīcija (кремниевый), Д — difūzijas (диффузионный), Ч — augstfrekvences (частотный), ВА-20 un ВКДЧ-25 tipa diožu apzīmējumos skaitlis norāda tiešās strāvas nominālo stiprumu ampēros, bet ВК-310 tipa diodēm — pirmais cipars norāda diodes modifikāciju, bet pārējie divi — nominālās strāvas lielumu ampēros.

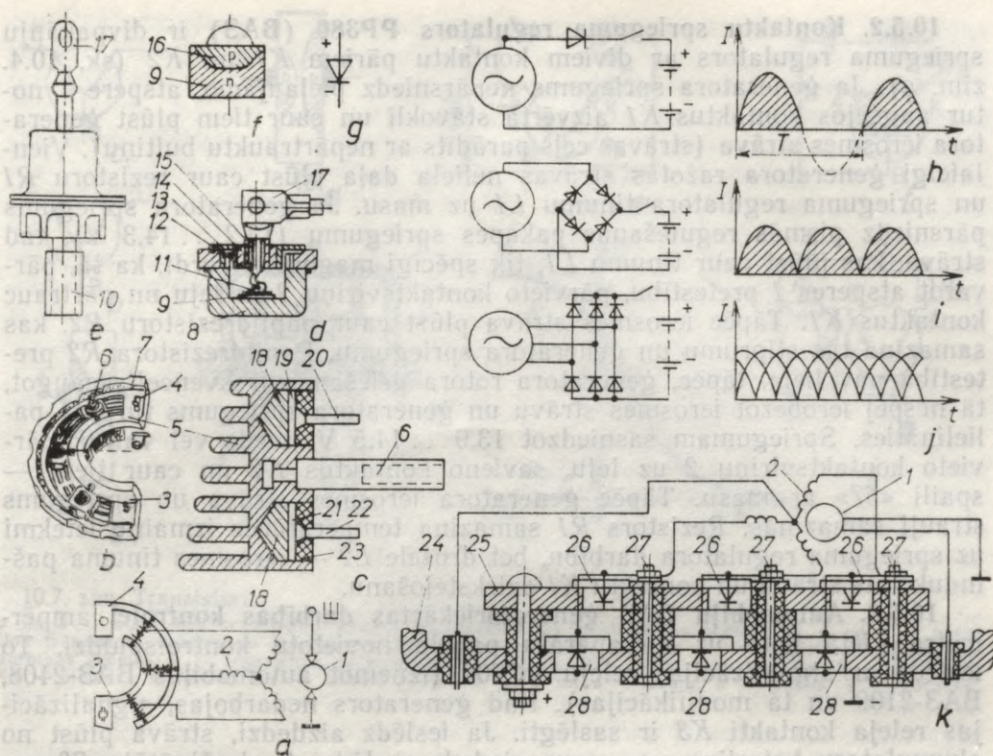
Diodes polaritāti apzīmē ar krāsu vai bultiņu, kas vērsta tiešās strāvas plūšanas virzienā. Pozitīvās jeb tiešās polaritātes diodes apzīmē ar sarkanu krāsu. To «+» spaiļi ir izolēti. Tiešā strāva plūst no šīs spaiļes uz korpusu. Negatīvās jeb pretējās polaritātes diodes apzīmē ar melnu krāsu, izolēti ir negatīvā spaiļi, un tiešā strāva plūst no korpusa uz izolēto spaiļi. Ieslēdzot diodi shēmā, jāievēro tās polaritāte. Diodes apzīmējums elektriskajās shēmās parādīts 10.6. zīmējumā g.

10.4.3. Germānija diode izveidota un darbojas līdzīgi silīcija diodei, tikai *p-n* pāreja izveidota, iekausējot germānija kristāla plāksnītē indiju. Salīdzinājumā ar silīcija diodēm germānija diodēm ir apmēram 100 reizu lielāka sproststrāva un tās neiztur tik augstas temperatūras. Germānija diodes var izmantot temperatūru diapazonā no -60°C līdz $+75^{\circ}\text{C}$, bet silīcija diodes — no -60°C līdz $+150^{\circ}\text{C}$. Tāpēc taisngriežos germānija diodes izmanto reti. Tās izmanto relejregulatoros un aizdedzes sistēmās.

10.4.4. Taisngrieža uzbūve un darbība. Diode var taisngriezt vienfāzes maiņstrāvu tikai viena pusperioda laikā, radot ķēdē pulsējošu līdzstrāvu (10.6. zīm. *h*). Lai vienfāzes maiņstrāvu taisngrieztu abos pusperiodos, parasti lieto 4 diodes, kuras saslēdz vienfāzes tilta shēmā (10.6. zīm. *i*). Mazjaudas trīsfāžu maiņstrāvas ģeneratoros (Г302 u. c.) iebūvē trīsfāžu vienpusperioda taisngriežus, kas sastāv no trīs negatīvās polaritātes silīcija diodēm. Katra diode ieslēgta savā fāzē. Diožu korpusi iepresēti ģeneratora alumīnija vākā, kas novada siltumu.

Lieljaudas trīsfāžu maiņstrāvas ģeneratoros lieto trīsfāžu divpusperiodu taisngriežus, kuru diodes saslēgtas trīsfāžu tilta shēmā (10.6. zīm. *j*). Tā nodrošina visu fāžu viennērīgu slodzi un samazina līdzstrāvas pulsāciju (sk. diagrammu). Atkarībā no taisngrieža jaudas vienā tiltiņā plecā ieslēgta viena vai vairākas diodes. Tā, piemēram, automobiļa ВА3 ģeneratorā Г221 iebūvēts taisngriezis БПВ6-50, kas sastāv no sešām (katrā tiltiņā plecā viena) ВА-20 tipa diodēm. Trīs negatīvās polaritātes diodes 28 (10.6. zīm. *k*) iepresētas ģeneratora vākā 24, bet trīs pozitīvās polaritātes diodes — alumīnija panelī 25, kas dzesē diodes 26. Panelis 25 piestiprināts vākam ar trīs izolētām skrūvēm 27. Pie katras skrūves pievienots ģeneratora trīsfāžu tinuma 2 vienas fāzes gals un divu dažādas polaritātes diožu 26 un 28 izolētās spaiļes. Alumīnija panelis savienots ar taisngrieža «+» spaiļi. Par taisngrieža «-» spaiļi izmanto ģeneratora korpusu. Taisngriezi dzesē ģeneratora ķīlskriemeļa lāpstiņu radītā gaisa plūsma.

Ģeneratoros Г250, Г271, Г272, Г273-А ievietoti divpusperiodu trīsfāžu taisngrieži ВБГ1 vai БПВ4-45. Taisngriezis ВБГ1 sastāv no plastmasas paneļa 7 (10.6. zīm. *a* un *b*), kuram ar skrūvēm 6 piestiprināti trīs alumīnija monobloki 5 ar dzesēšanas ribām. Katrā monoblokā izveidotas divas ligzdas ar hermetizējošu aizlējumu 23. Vienā ligzdā ievietota pozitīvās polaritātes silīcija diode 19 ar izolētu «+» izvadspaiļi 20, bet otrā — negatīvās polaritātes diode 21 ar «-» izvadspaiļi 22. Otrā abām diodēm kopīga izvadspaiļi ir skrūve 6, kas savienota ar diodēm caur monobloku



10.6. zīm. Taisngrieži:

a — taisngrieža БВГ1 ieslēgšana ģeneratoriekārtā, *b, c* — taisngriezis БВГ1, *d* un *f* — silīcija diode BA-20, *e* — silīcija diode БКД-50, *g* — diodes apzīmējums elektriskajās shēmās, *h* — vienfāzes vienuperioda taisngrieža ieslēgšanas shēma un taisngrieztās strāvas diagramma, *i* — vienfāzes divpusperiodu taisngrieža elementu slēguma shēma un taisngrieztās strāvas diagramma, *j* — trīsfāžu divpusperiodu taisngrieža elementu slēguma shēma un taisngrieztās strāvas diagramma, *k* — ģenerators Г221 taisngriezis; 1 — ierosmes tinums, 2 — trīsfāžu tinums, 3 un 4 — plāksnes, 5 — monobloks, 6 un 27 — skrūves, 7 un 25 — paneli, 8 — korpuss, 9 — silīcija kristāla plāksnīte, 10 un 17 — kontaktpailes, 11 — plāksnīte, 12 — kontaktvads, 13 — vāks, 14 un 23 — izolatori, 15 — caurulīte, 16 — alumīnija elektrods, 18 — kontaktieliktnis, 19, 21, 26 un 28 — diodes, 20 un 27 — izvadspāiles, 24 — ģenerators vāks.

5 un kontaktieliktniem 18. Katra monobloka skrūvei pievienots ģenerators trīsfāžu tinuma 2 vienas fāzes gals. Visu monobloku diožu «+» izvadspāiles pievienotas plāksnei 3, kas savienota ar ģenerators «+» spāili, bet diožu negatīvās izvadspāiles — plāksnei 4, kas savienota ar ģenerators masu.

Piecfāžu maiņstrāvas ģeneratoros (Г309, 15.3701) iebūvēti silīcija taisngrieži ar 10 diodēm, kuras saslēgtas piecfāžu tilta shēmā (sk. 10.5. zīm. *b*).

10.4.5. Taisngrieža kopšana. Bojātās diodes nomaina. Lai novērstu diožu sabojāšanu, taisngriezis jāstāvē no mitruma. Pieslēdzot akumulatoru bateriju elektroiekārtai, nedrīkst sajaukt polaritāti.

10.5. SPRIEGUMA REGULATORI

10.5.1. Maiņstrāvas ģeneratoriekārtās izmanto kontaktu, kontaktu-transistora un bezkontakta-transistora sprieguma regulatorus. Tie ir vienkāršāki par līdzstrāvas ģeneratoriekārtu regulatoriem, jo taisngriezis vada strāvu tikai no ģenerators uz patērētājiem un akumulatoru bateriju, tāpēc pretstrāvas relejs nav vajadzīgs.

10.5.2. Kontakta sprieguma regulators PP380 (BA3) ir divpakāpju sprieguma regulators ar diviem kontaktu pāriem $K1$ un $K2$ (sk. 10.4. zīm. *a*). Ja ģenerators nepārsniedz pieļaujamo, atspere I notur augšējās kontaktus $K1$ aizvērtā stāvoklī un caur tiem plūst ģenerators ierosmes strāva (strāvas ceļš parādīts ar nepārtrauktu bultiņu). Vienlaicīgi ģenerators ražotās strāvas neliela daļa plūst caur rezistoru $R1$ un sprieguma regulatora tinumu $L1$ uz masu. Ja ģenerators spriegums pārsniedz pirmās regulēšanas pakāpes spriegumu (13,2...14,3 V), tad strāva, kas plūst caur tinumu $L1$, tik spēcīgi magnetizē serdi, ka tā, pārvarot atsperes I pretestību, pārvieto kontaktsvirīņu 2 uz leju un pārtrauc kontaktus $K1$. Tāpēc ierosmes strāva plūst caur papildrezistoru $R2$, kas samazina tās stiprumu un ģenerators spriegumu. Papildrezistora $R2$ pretestība nav liela, tāpēc, ģenerators rotora griešanās frekvencei pieaugot, tā nespēj ierobežot ierosmes strāvu un ģenerators spriegums turpina palielināties. Spriegumam sasniedzot 13,9...14,5 V, serde vēl vairāk pārvieto kontaktsvirīņu 2 uz leju, savieno kontaktus $K2$ un caur tiem — spaili «67» ar masu. Tāpēc ģenerators ierosmes strāva un spriegums strauji samazinās. Rezistors $R1$ samazina temperatūras izmaiņu ietekmi uz sprieguma regulatora darbību, bet drosele $L2$ — ierosmes tinuma pašindukcijas strāvu un kontaktu $K1$ dzirksteļošanu.

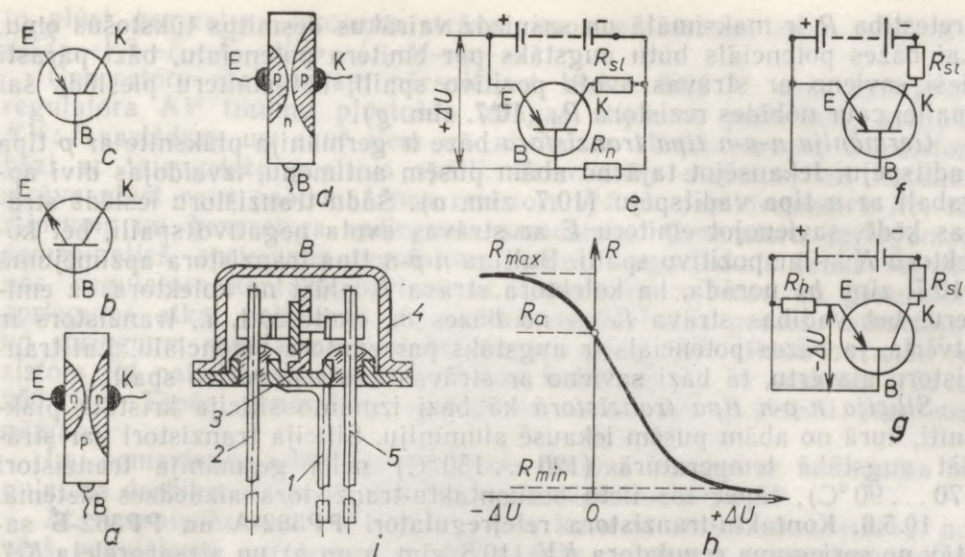
10.5.3. Automašīnu BA3 ģeneratoriekārtas darbības kontrolei ampēmetra vietā lieto uz mērāparātu paneļa novietotu kontrolspuldzi. To ieslēdz ar signalizācijas releju PC702 (izņemot automašīnas BA3-2108, BA3-2109 un tā modifikācijas). Kad ģenerators nedarbojas, signalizācijas releja kontakti $K3$ ir saslēgti. Ja ieslēdz aizdedzi, strāva plūst no akumulatoru baterijas «+» caur aizdedzes slēdzi S , drošinātāju $F2$, releja kontaktiem $K3$ un kontrolspuldzi, kuras iedegšanās liecina par akumulatoru baterijas izlādi. Strāvas ceļš 10.4. zīmējumā parādīts ar pārtrauktām bultiņām. Ja ģenerators spriegums sasniedz noteiktu lielumu, strāva, kas plūst no ģenerators «+» spaiļes caur aizdedzes slēdzi S , drošinātāju $F2$ un releja tinumu $L3$ uz ģenerators trīsfāžu tinumu nullpunktu O , tik spēcīgi magnetizē releja serdi, ka tā pievelk kontaktsvirīņu, pārtrauc releja kontaktus un izslēdz kontrolspuldzi. Ja, motoram darbojoties, kontrolspuldze kvēlo, tad ģeneratoriekārta bojāta. (Jāievēro, ka kontrolspuldze kvēlo arī tad, ja garos pārbraucienos ļoti labi uzlādēta akumulatoru baterija. Šādā gadījumā, ja ieslēdz uz laiku automašīna lukturus, kontrolspuldze atkal nodziest.)

10.5.4. Kontakta sprieguma regulatora trūkumi. Caur sprieguma regulatora kontaktiem plūstošās ģenerators ierosmes strāvas stiprums jāierobežo, lai novērstu kontaktu ātru apdegšanu. Tāpēc nevar palielināt ģenerators jaudu un darba drošumu. Atspere spriegojums ekspluatācijas laikā mainās. Tāpēc mainās arī ģenerators spriegums.

Lai novērstu kontaktu regulatoriem piemītošos trūkumus, mūsdienu traktoros un automašīnās plaši lieto kontaktu-tranzistora vai bezkontaktu-tranzistoru sprieguma regulatorus.

10.5.5. Kontakta-tranzistora un bezkontaktu-tranzistoru sprieguma regulatoros ierosmes strāvas ķēde noslēdzas nevis caur kontaktiem, bet caur germānija vai silīcija tranzistoru, kuru izmanto par vadāmu strāvas vārti. Ja spriegums nepārsniedz pieļaujamo vērtību, tranzistors ir atvērts un caur to plūst ierosmes strāva. Ja spriegums pārsniedz pieļaujamo vērtību, tranzistoru aizver un ierosmes strāva plūst caur papildrezistoriem, kas samazina tās stiprumu un ģenerators spriegumu.

Kontakta-tranzistora un bezkontaktu-tranzistoru sprieguma regulatoros lieto $p-n-p$ vai $n-p-n$ tipa tranzistorus (triodes).



10.7. zīm. Tranzistori:

a un *b* — *n-p-n* tipa tranzistora uzbūve un apzīmējums elektriskajās shēmās, *c*, *d* un *i* — *p-n-p* tipa tranzistora uzbūve un apzīmējums elektriskajās shēmās, *e*, *f* un *g* — tranzistora slēguma un darbības shēmas, *h* — tranzistora pretestības raksturliktne; *B* — bāze, *E* — emiteris, *K* — kolektors, R_n — nobīdes rezistors, R_{sl} — slodzes rezistors; 1, 2 un 5 — izvadi, 3 — balsts, 4 — korpusis.

Germānija p-n-p tipa tranzistora korpusā (10.7. zīm. *i*) ievietota un balstam 3 piestiprināta germānija kristāla plāksnīte ar *n* tipa vadītspēju — tranzistora bāze *B*, kas savienota ar izvadu 1. Germānija plāksnītē no abām pusēm iekausē indiju, un izveidojas divi apgabali ar *p* tipa vadītspēju — emiteris *E* un kolektors *K*, kas savienoti ar izvadiem 2 un 5. Starp emiteru un bāzi izveidojas emitera pāreja, bet starp bāzi un kolektoru — kolektora pāreja. *p-n-p* tipa tranzistora apzīmējums elektriskajās shēmās parādīts 10.7. zīmējumā *c*. Tranzistora emiteru *E* (10.7. zīm. *e*) savieno ar strāvas avota pozitīvo spaili, bet kolektoru *K* — ar negatīvo spaili. Tranzistora emitera un kolektora pārejas pretestība *R* (10.7. zīm. *h*) ir atkarīga no emitera *E* un bāzes *B* potenciālu starpības ΔU . Ja bāzi caur nobīdes rezistoru R_n savieno ar strāvas avota negatīvo spaili, tad tās potenciāls ir mazāks par emitera potenciālu un caur emitera pāreju no emitera uz bāzi plūst neliela vadības jeb bāzes strāva I_v , kas samazina tranzistora emitera un kolektora pārejas pretestību. Tranzistors atveras, un caur to no emitera uz kolektoru plūst strāva, ko sauc par kolektora strāvu I_k . Bultiņa tranzistora apzīmējumā norāda šīs strāvas plūšanas virzienu.

Ja pozitīvā potenciālu starpība ΔU ir 0,3...1,0 V, pretestība *R* samazinās līdz minimālajai vērtībai R_{min} (dažām desmitdaļām oma) un tranzistors ir pilnīgi atvērts.

Ja bāzi un emiteru savieno ar strāvas avota pozitīvo spaili (10.7. zīm. *f*), tad emitera un bāzes potenciālu starpība ir nulle, vadības strāva neplūst un pretestība R_a sasniedz vairākus tūkstošus oma. Tranzistors ir aizvērts, un tā kolektora strāva ļoti maza.

Ja bāzes potenciāls ir augstāks par emitera potenciālu, potenciālu starpība ΔU ir negatīva un vadības strāva plūst virzienā no bāzes uz emiteru. Tranzistors ir pilnīgi aizvērts, ja ΔU pārsniedz 0,2...1,0 V. Tā

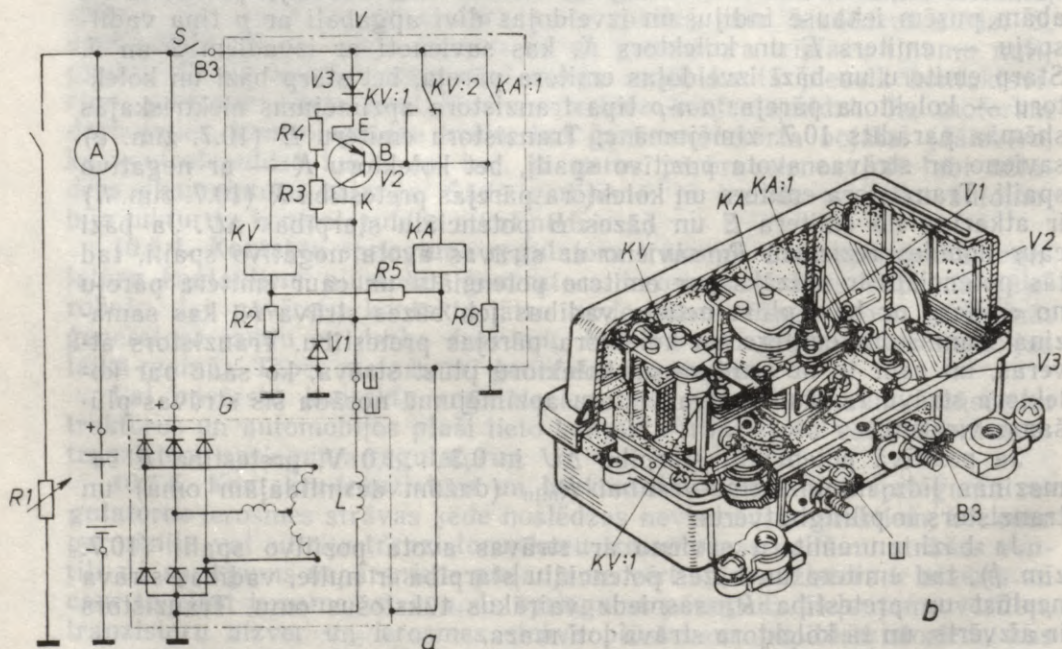
pretestība R ir maksimālā un sasniedz vairākus desmitus tūkstošus omu. Lai bāzes potenciāls būtu augstāks par emitera potenciālu, bāzi parasti tieši savieno ar strāvas avota pozitīvo spaili, bet emiteru pieslēdz šai spaiļei caur nobīdes rezistoru R_n (10.7. zīm. *g*).

Germānija n-p-n tipa tranzistora bāze ir germānija plāksnīte ar p tipa vadītspēju. Iekausējot tajā no abām pusēm antimonu, izveidojas divi apgabali ar n tipa vadītspēju (10.7. zīm. *a*). Šādu tranzistoru ieslēdz strāvas ķēdē, savienojot emiteru E ar strāvas avota negatīvo spaili, bet kolektoru K — ar pozitīvo spaili. Bultiņa $n-p-n$ tipa tranzistora apzīmējumā (10.7. zīm. *b*) norāda, ka kolektora strāva I_k plūst no kolektora uz emiteru, bet vadības strāva I_v — no bāzes uz emiteru, t. i., tranzistors ir atvērts, ja bāzes potenciāls ir augstāks par emitera potenciālu. Lai tranzistoru aizvērtu, tā bāzi savieno ar strāvas avota negatīvo spaili.

Silīcija n-p-n tipa tranzistorā kā bāzi izmanto silīcija kristāla plāksnīti, kurā no abām pusēm iekausē alumīniju. Silīcija tranzistori var strādāt augstākā temperatūrā ($120 \dots 150^\circ\text{C}$) nekā germānija tranzistori ($70 \dots 90^\circ\text{C}$), tāpēc tos lieto bezkontakta-tranzistora aizdedzes sistēmā.

10.5.6. Kontakta-tranzistora relejregulatori PP362-A un PP362-B sastāv no sprieguma regulatora KV (10.8. zīm. *a* un *b*) un aizsargreleja KA .

Ja generatora spriegums nepārsniedz $13,8 \dots 14,6$ V un ierosmes strāvas ķēdē nav īsslēguma, tad sprieguma regulatora kontakti $KV:2$ ir sašlēgti, bet sprieguma regulatora kontakti $KV:1$ un aizsargreleja kontakti $KA:1$ — pārtraukti. Tranzistora $V2$ bāze B caur nobīdes rezistoru $R6$ un masu ir savienota ar taisngrieža negatīvo spaili, bet emiteris E caur atgriezeniskās saites diodi $V3$ un aizdedzes slēdzi S — ar taisngrieža pozitīvo spaili. Tāpēc bāzes potenciāls ir zemāks par emitera potenciālu, no emitera uz bāzi plūst vadības strāva, tranzistors ir atvērts un caur



10.8. zīm. Kontakta-tranzistora relejregulators PP362 (modernizēts):
a — elektriskā shēma, *b* — kopskats; L — generatora ierosmes tinums, KV — sprieguma regulators, KA — aizsargrelejs.

to plūst ģenerators ierosmes strāva; ierosmes strāvas ceļš: «+»—S—«B3»—V3—E—K—«III»—L—M—«-».

Ģenerators spriegumam pārsniedzot 13,8...14,6 V, caur sprieguma regulatora KV tinumu plūstošās strāvas stiprums palielinās, kontakti KV:1 saslēdzas un caur tiem un aizdedzes slēdzi savieno tranzistora bāzi ar taisngrieža pozitīvo spaili. Tranzistors aizveras, un ierosmes strāva plūst caur paātrināšanas rezistoru R4 un papildrezistoru R3, tās stiprums un ģenerators spriegums samazinās. Ģenerators spriegumam samazinoties, sprieguma regulatora serdes magnētiskais lauks samazinās, regulatora kontakti pārtraucas, tranzistors atveras un ģenerators spriegums atkal palielinās. Aplūkots regulēšanas process atkārtojas, un sprieguma regulatora kontakti nepārtraukti vibrē. Paātrināšanas rezistors R4 palielina kontaktu darbības frekvenci, un tā sasniedz 150...250 Hz. Tāpēc ģenerators sprieguma svārstības praktiski nav manāmas.

Lai samazinātu releja temperatūras maiņas ietekmi uz sprieguma regulatora darbību, virknē ar KV tinumu ieslēgts rezistors R2.

Atgriezeniskās saites diode V3, caur kuru plūst ierosmes strāva, novērš regulējamā sprieguma palielināšanos, pieaugot ģenerators rotora griešanās frekvencei, samazina ģenerators sprieguma svārstību ietekmi uz tranzistora darbību un veicina pilnīgāku tranzistora aizvēršanu, jo sprieguma kritums tajā samazina emitera pozitīvo potenciālu.

Kad tranzistors aizveras, tad ierosmes strāva strauji samazinās un ģenerators ierosmes tinumos rodas pašindukcijas EDS. Lai pašindukcijas EDS neizraisītu tranzistora caursīšanu, paralēli ierosmes tinumam pieslēgta slāpētājdīode V1 un pašindukcijas strāva plūst pa ķēdi L—M—V1—«III»—L.

Aizsargrelejs KA novērš tranzistora bojāšanu, ja rodas īsslēgums starp regulatora vai ģenerators spaili «III» un masu. Ja īsslēguma nav un sprieguma regulatora kontakti KV:2 ir saslēgti, tad caur aizsargreleja KA tinumu plūst neliela strāva, kuru ierobežo ierosmes tinuma L pretestība. Strāvas ceļš ir šāds: «+»—S—«B3»—KV:2—KA—«III»—L—M—«-». Tinuma KA radītais magnētiskais lauks nav pietiekami spēcīgs, un kontakti KA:1 nesaslēdzas.

Īsslēguma gadījumā, t. i., savienojot spaili «III» ar masu, caur tinumu KA plūstošās strāvas stiprums palielinās, kontakti KA:1 saslēdzas, savieno tranzistora bāzi ar «+» spaili, un tranzistors aizveras.

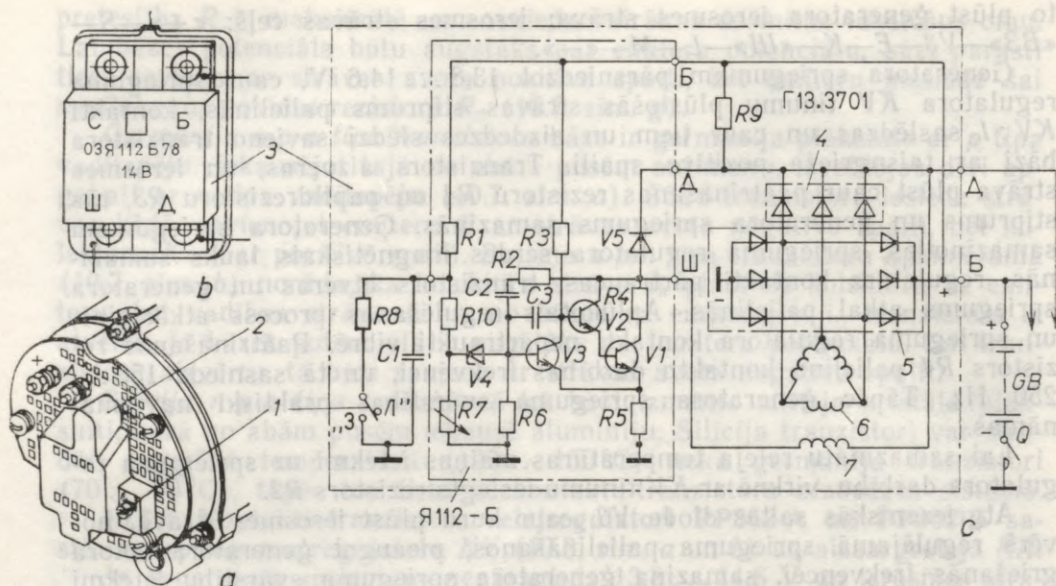
Kontaktu-tranzistora relejregulatoru PP362 un tā modifikācijas izmanto automobiļu (GA3-53A, GA3-66, GA3-52 u. c.), kā arī traktoru (MT3-50, MT3-80, T-150K, T-25M u. c.) maiņstrāvas ģeneratoriekārtās.

Traktoru relejregulatorā PP362-B ir sezonas («Л» — «3») regulēšanas skrūve, ar kuru šuntē sprieguma regulatora KV tinuma strāvas ķēdē ieslēgto papildrezistoru un maina ģeneratoriekārtas spriegumu, ja mainās apkārtējās vides temperatūra.

10.5.7. Bezkontaktu integrālā sprieguma regulatora (Я112А, Я112Б, Я120 u. c.) jutīgais elements jeb ierīce, kas reaģē uz spriegumu paaugstināšanos virs pieļaujamās vērtības, ir stabilitrons.

Stabilitrons ir silīcija diodes paveids, tā darbības spējas pēc caursīšanas atjaunojas, ja spriegums atkal samazinās zem stabilitrona caursīšanas sprieguma. Bez stabilitrona V4 (10.9. zīm. c) sprieguma regulatora shēmā ir trīs n-p-n tipa silīcija tranzistori V1, V2 un V3, slāpētājdīode V5, vairāki rezistori un kondensatori.

Ja ģenerators spriegums nepārsniedz pieļaujamo vērtību, stabilitrons V4 aizsprosto ieejas jeb regulējošā tranzistora V3 vadības strāvas ķēdi



10.9. зīm. Maiņstrāvas ģeneratoriekārtas ar integrālo sprieguma regulatoru:
 a — ģenerators 54.3701 vāks, b — sprieguma regulators, c — ģeneratoriekārta 13.3701; 1 — regulēšanas skrūve, 2 — līgzda, 3 — sprieguma regulators, 4 — papildtaisngriezis, 5 — galvenais taisngriezis, 6 — trīsfažu tinums, 7 — ierosmes tinums.

un tranzistors $V3$ ir aizvērts. Caur starptranzistora $V2$ un jaudas jeb izejas tranzistora $V1$ bāzes-emitera pāreju plūst vadības strāva: «+»—«Б»— $R3$ — $V2$ — $V1$ — $R5$ — M —«-», un šie tranzistori ir atvērti. Caur atvērto jaudas tranzistoru $V1$ no kolektora uz emiteru plūst ģenerators ierosmes strāva: 4—7—«Ш»— $R4$ — $V1$ — $R5$ — M —«-». Ja ģenerators spriegums pārsniedz pieļaujamo vērtību, tad stabilitrons ļauj vadības strāvai plūst caur tranzistora $V3$ bāzes-emitera pāreju: «+»—«Б»— $R1$ — $R10$ — $V4$ — $V3$ — $R5$ — M —«-». Tāpēc tranzistors $V3$ atveras un šuntē tranzistoru $V1$ un $V2$ bāzes-emitera pārejas. Vadības strāva caur tām ievērojami samazinās un tranzistori $V2$ un $V1$ aizveras. Aizvērtais jaudas tranzistors $V1$ ģenerators ierosmes strāvu vairs nevada, un ģenerators spriegums strauji samazinās. Spriegumam samazinoties zem stabilitrona caursišanas sprieguma vērtības, stabilitrons atkal pārtrauc tranzistora $V1$ vadības strāvas ķēdi, tranzistors $V3$ aizveras, bet tranzistori $V2$ un $V1$ atveras. Pēc tam viss sprieguma regulēšanas process atkārtojas.

Tranzistoru ātru un precīzu atvēršanos un aizvēršanos, lai sprieguma svārstības būtu pietiekami biežas un nemanāmas, nodrošina shēmā ielēģtais atgrīezeniskās saites rezistors $R2$ un kondensatori $C2$ un $C3$. Caur slāpētājdiodi $V5$ var noslēgties ierosmes tinuma pašindukcijas strāvas ķēde, novēršot tranzistora $V1$ bojāšanu. Kondensators $C1$ nodrošina nepieciešamo sprieguma vērtību, ģeneratoram strādājot bez akumulatoru baterijas. Rezistors $R5$ samazina regulēšanas klūdas, $R4$ samazina tranzistora $V1$ izdalīto jaudu, bet ar regulēšanas rezistoru $R7$ regulē ģenerators spriegumu.

Integrālie sprieguma regulatori ir viegli (Я112Б masa ir tikai 50 g) un mazi. Tas dod iespēju pievienot regulatoru tieši ģenerators korpusam vai ievietot tajā un izveidot ļoti kompakts ģeneratoriekārtas bez gariem vadiem, kas palielina visas iekārtas darbības drošumu un darbmužu. Tā-

pēc integrālos mazgabarīta sprieguma regulatorus arvien plašāk lieto mūsdienu traktoros un automobiļos. Tā, piemēram, traktora T-150K ģeneratoram 15.3701 uzstādīts integrālais bezkontakta sprieguma regulators Я112Б, kas piestiprināts taisngrieža vākam.

Generatoru un relejregulatoru savieno četri kontaktizvadi «С», «Б», «Ш» un «Д» (sk. 10.5. zīm. c). Kontaktizvads «Б» ar skrūvi 11 pievienots ģeneratora «+» spailei, bet tiltiņš 13 to savieno ar kontaktizvadu «Д». Kontaktizvads «Ш» savienots ar ierosmes tinumu, bet kontaktizvads «С» ar skrūvi 10 pievienots kondensatora 12 plusa izvadam. Kondensatora mīnusa izvads ar turētāja 14 starpniecību pievienots ģeneratora korpusam. Sprieguma regulatora korpusam ir tiešs masas savienojums ar ģeneratora korpusu.

Sprieguma regulatora Я112 dažādas modifikācijas lieto 14 V ģeneratoriekārtās (АЗЛК, ВАЗ-2105, ВАЗ-2107, ЛАЗ, ЛиАЗ, Т-25М, Т-30, МТЗ-80, МТЗ-100, Т-150К u. c.), bet Я120 modifikācijas — 28 V ģeneratoriekārtās (КаМАЗ, МАЗ, КрАЗ, ЛАЗ, ЛиАЗ).

Automobiļa ВАЗ-2108 ģeneratorā 37.3701 iebūvē integrālo sprieguma regulatoru 37.3702. Samērā plaši lieto arī mazgabarīta bezkontakta sprieguma regulatorus, kuru darbības princips ir līdzīgs integrālo sprieguma regulatoru darbības principam, bet kurus novieto atsevišķi no ģeneratora. Tā, piemēram, traktoros МТЗ-80 un МТЗ-82 kopā ar ģeneratoru Г306-Д1 lieto bezkontakta sprieguma regulatoru РР362-Б1, bet automobiļos ЗИЛ-130-80, УАЗ-469Б, ГАЗ-24-10 — РР350-А un РР350-Б. Šo regulatoru izejas tranzistoram ir elektroniska aizsardzība pret išslēgumiem ierosmes ķēdē un polaritātes sajaukšanu, kā arī pret bojājumiem, kas var rasties, ģeneratoriekārtai darbojoties bez baterijas.

Jaunāka sprieguma regulatora РР350 modifikācija ir 201.3702, kuru var izmantot gan kravas, gan vieglajos automobiļos.

Automobiļos ЗИЛ-4431, ГАЗ-66, ЗИЛ-131, УАЗ-452, УАЗ-3151, УАЗ-3303 u. c. lieto vienkāršotas konstrukcijas bezkontakta sprieguma regulatorus РР132 vai РР132А, kuriem ir tikai divi tranzistori. Līdzīga shēma ir arī sprieguma regulatoram 12.3702, kuru var izmantot automobiļos ВАЗ relejregulatora РР380 vietā.

10.5.9. Kontaktu un kontaktu-transistora relejregulatoru kopšanā ietilpst šo notīrīšana no ārpusē un vadu pievienojumu pārbaude (maiņas ТА), sezonas sprieguma regulēšana (SА), kā arī regulatora darbības pārbaude un regulēšana speciālos stendos, ja ir konstatēti regulatora darbības traucējumi.

Integrālie bezkontakta sprieguma regulatori nav izjaucami un regulējami. Bojāšanās gadījumā tie jānomaina. Lai novērstu sprieguma regulatora un taisngrieža bojāšanu, aizliegts noņemt sprieguma regulatora nosedzošo vāku, ja ģenerators darbojas un masas slēdzis ir ieslēgts, pieslēgt akumulatoru bateriju ar «+» spaili pie masas, kā arī mazgāt ģeneratoru ar dīzeļdegvielas, benzīna vai ūdens strūklu.

10.6. BATERIJAS KONTAKTAIZDEDZES SISTĒMA

10.6.1. Aizdedzes sistēmas uzdevums un sistēmu iedalījums. Aizdedzes sistēma aizdedzina darbmāksimū motora cilindros ar elektrisko dzirksteli, kas pārlec starp sveces elektrodiem.

Saspīestajam darbmāksimūmam ir liela elektriskā pretestība, kuras pārvarēšanai nepieciešams 20 000...30 000 V liels spriegums. Aizdedzes svecēm spriegums jāpievada saskaņā ar cilindru darbības secību.

Baterijas aizdedzes sistēmas galvenie elementi ir zemsprieguma strāvas avots, indukcijas spole, zemsprieguma strāvas pārtraucējs, augstsprieguma strāvas sadalītājs, sveces, zemsprieguma un augstsprieguma vadi. Par zemsprieguma strāvas avotu izmanto ģeneratoru, bet, ja motora kloķvārpstas griešanās frekvence ir maza vai motors nedarbojas, tad — akumulatoru bateriju.

Baterijas aizdedzes sistēmas iedala kontaktaizdedzes (klasiskajās) un elektronu (pusvadītāju) sistēmās. Pēc vadības veida elektronu sistēmas savukārt iedala kontaktu, bezkontakta, diskrētās vadības un mikroprocesora sistēmās.

Pēc pusvadītāju veida elektronu aizdedzes sistēmas iedala tranzistoru un tiristoru sistēmās.

10.6.2. Kontaktaizdedzes sistēmas darbība. Zemspriegumu pārveido augstspriegumā ar pārtraucēju un indukcijas spoli. Indukcijas spole L (10.10. zīm. b) ir autotransformators ar primāro tinumu 4 un sekundāro tinumu 5, kurus uztin uz kopīgas tērauda serdes 6.

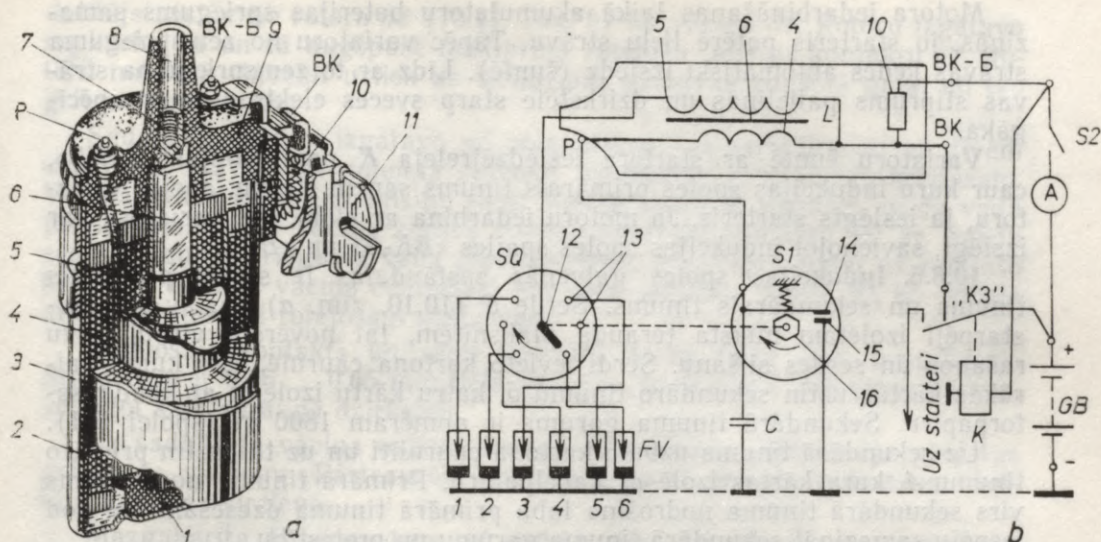
Primāro tinumu izveido no izolēta vara vada ar 0,8...1,0 mm diametru. Tam ir 200...300 vijumi. Virknē ar primāro tinumu ieslēdz papildrezistoru jeb variatoru 10.

Sekundārā tinuma vada diametrs ir tikai 0,07...0,10 mm, vijumu skaits — 15000...26000. Lai vienkāršotu indukcijas spoles uzbūvi, samazinātu izvadspaiļu skaitu un palielinātu sekundāro spriegumu, vienu sekundārā tinuma galu pieslēdz primārajam tinumam.

Pārtraucēja $S1$ galvenās sastāvdaļas ir kustīgais kontakts 14, nekustīgais kontakts 15 un vārpsta ar izciļņripu 16. Ripas izciļņu skaits vienāds ar motora cilindru skaitu. Pārtraucēja vārpstu piedzen no motora. Tai griežoties, izciļņripa periodiski pārtrauc, bet atspēriete atkal saslēdz pārtraucēja kontaktus. Ja pārtraucēja kontakti ir savienoti un aizdedzes slēdzis $S2$ ieslēgts, tad caur primāro tinumu plūst zemsprieguma strāva, kas rada magnētisko lauku; strāvas ceļš: akumulatoru baterijas plusa spaile—ampērmetrs A —aizdedzes slēdzis $S2$ —indukcijas spoles spaile « $BK-B$ »—variators 10—primārais tinums 4—spaile « P »—pārtraucēja kontakti 14 un 15—masa—akumulatoru baterijas minusa spaile.

Līdzko pārtraucas pārtraucēja kontakti, zemsprieguma strāva un magnētiskais lauks indukcijas spolē izzūd. Izzūdošais magnētiskais lauks katrā primārā un sekundārā tinuma vijumā inducē nelielu EDS. Tā kā sekundārā tinuma vijumu skaits ir ļoti liels, tad, atsevišķiem EDS summējoties, rodas 20000...30000 V liels augstspriegums. Augstspriegumu pievada sadalītājam SQ , kas to sadala pa aizdedzes svecēm FV saskaņā ar cilindru darbības secību. Sadalītājs sastāv no nekustīgiem sānu kontaktiem 13 un rotējoša kontakta 12. Sānu kontaktu skaits ir vienāds ar motora cilindru skaitu, un tiem pievienoti sveču vadi.

Zemsprieguma strāvas pārtraukšanas brīdī rotējošais kontakts atrodas pretī vienam no sānu kontaktiem un noslēdz augstsprieguma strāvas ķēdi. Augstsprieguma strāvas ceļš: sekundārais tinums 5—centrālais augstsprieguma vads—sadalītāja rotējošais kontakts 12—sadalītāja sānu kontakts 13—sveces vads—sveces dzirkstelis—masa—akumulatoru baterija—ampērmetrs—aizdedzes slēdzis $S2$ —indukcijas spoles variators 10—primārais tinums 4—sekundārais tinums 5. Nākamajā zemsprieguma strāvas pārtraukšanas reizē rotējošais kontakts jau ir pagriezies pretī nākamajam sānu kontaktam un novada augstspriegumu citai svecei. Lai panāktu šādu pārtraucēja un dalītāja saskaņotu darbību, tos konstruktīvi apvieno vienā aparātā — pārtraucējā-sadalītājā ar kopīgu izciļņripas un rotējošā kontakta vārpstu.



10.10. zīm. Baterijas aizdedzes sistēma:

a — indukcijas spole, *b* — aizdedzes sistēmas elektriskā shēma; 1 — izolators, 2 — pusloks, 3 — korpuss, 4 — primārais tinums, 5 — sekundārais tinums, 6 — serde, 7 — centrālais kontakts, 8 — centrālā kontakta ligzda, 9 — vāciņš, 10 — variators, 11 — nostiprināšanas skava, 12 — rotējošais kontakts, 13 — sānu kontakti, 14 un 15 — pārtraucēja kustīgais un nekustīgais kontakts, 16 — izciļņripa, *K* — startera ieslēdzējrelejs.

Cetraktu motoros pārtraucēja-sadalītāja vārpsta griežas divas reizes lēnāk nekā motora kloķvārpsta, jo divu kloķvārpstas apgriezumu laikā katrā cilindrā darbmāisījums jāaizdedzina tikai vienu reizi.

10.6.3. Kondensators. Zemsprieguma strāvas pārtraukšanas brīdī indukcijas spoles primārajā tinumā inducējas 250...300 V liels pašindukcijas EDS, kas rada dzirksteļošānu starp pārtraucēja kontaktiem, un kontakti apdeg. Turklāt kontaktu dzirksteļošāna palēnina zemsprieguma strāvas un indukcijas spoles magnētiskā lauka izzušanu. Tāpēc sekundārajā tinumā inducējas mazāks EDS un dzirkstele ir vāja.

Lai novērstu pašindukcijas strāvas nevēlamo ietekmi, paralēli pārtraucēja kontaktiem ieslēdz kondensatoru *C*. Viens kondensatora klājums savienots ar kustīgo kontaktu, bet otrs — caur masu ar nekustīgo kontaktu. Kondensators uzņem pašindukcijas strāvu, uzlādējas un pasargā kontaktus no apdegšanas. Tūlīt pēc tam tas atkal izlādējas. Atkārtota kondensatora uzlāde un izlāde ļauj iegūt spēcīgāku dzirksteli starp sveces elektrodiem.

10.6.4. Variators ir rezistors ar 1,0...1,1 Ω lielu pretestību. To izgatavo no dzelzs stieples. Variators automātiski regulē strāvas stiprumu primārajā tinumā, lai, kloķvārpstas griešanās frekvencei mainoties, augstspriegums paliktu aptuveni nemainīgs. Ja griešanās frekvence samazinās, tad pārtraucēja kontakti ir savienoti ilgāk un strāva primārajos tinumos un variatorā palielinās. Tāpēc variators vairāk sakarst, tā pretestība palielinās, primārās strāvas stiprums samazinās un indukcijas spole nepārkarst. Ja kloķvārpstas griešanās frekvence palielinās, pārtraucēja kontakti ir savienoti īsāku laiku, strāva primārajos tinumos, variatora silšana un omiskā pretestība samazinās un variators mazāk ierobežo strāvas caurplūdi. Tāpēc saglabājas pietiekami liels augstspriegums arī tad, ja motora griešanās frekvence ir liela.

Motora iedarbināšanas laikā akumulatoru baterijas spriegums samazinās, jo starteris patērē lielu strāvu. Tāpēc variatoru no zemsprieguma strāvas ķēdes automātiski izslēdz (šuntē). Līdz ar to zemsprieguma strāvas stiprums palielinās un dzirkstele starp sveces elektrodiem ir spēcīgāka.

Variatoru šuntē ar startera ieslēdzējreleja *K* papildkontaktu «K3», caur kuru indukcijas spoles primārais tinums saņem strāvu, apejot variatoru, ja ieslēgts starteris. Ja motoru iedarbina ar kloķi, tad variatoru var izslēgt, savienojot indukcijas spoles spaiļus «BK-B» un «BK».

10.6.5. Indukcijas spoles galvenās sastāvdaļas ir serde, primārais tinums un sekundārais tinums. Serde 6 (10.10. zīm. a) sastāv no savstarpēji izolētām mīksta tērauda plāksnītēm, lai novērstu virpuļstrāvu rašanos un serdes silšanu. Serdi ievieto kartona caurulē, virs kuras vairākās kārtās uztin sekundāro tinumu 5, katru kārtu izolējot ar kondensatorpapīru. Sekundārā tinuma garums ir apmēram 1800 m (spolei B-1).

Uz sekundārā tinuma uzbīda kartona caurulīti un uz tās uztin primāro tinumu 4, kura kārtas izolē ar kabelpapīru. Primārā tinuma novietojums virs sekundārā tinuma nodrošina labu primārā tinuma dzesēšanu un dod iespēju samazināt sekundārā tinuma garumu un pretestību.

Arī primāro tinumu nosedz kartona caurule, kuru aptver mīksta tērauda pusloki 2. Šie pusloki veicina magnētiskā lauka noslēgšanos un samazina serdes magnētiskās plūsmas izkliedi. Tinumus kopā ar puslokiem ievieto štancētā skārda korpusā 3, kura dibenā novieto porcelāna izolatoru 1. Korpusu piepilda ar transformatoreļļu vai izolējošu masu un hermētiski noslēdz ar karbolīta vāciņu 9. Vāciņā iemontē izvadspaiļus, kurām korpusa iekšpusē pievieno tinumu galus. Sekundārā tinuma galu pievieno centrālajam kontaktam 7, bet primārā tinuma galus — spaiļiem «P» un «BK».

Korpusa ārpusē starp skavām 11 nostiprina porcelāna izolatoru, kurā iemontē variatoru 10. Variatora galus pieslēdz spaiļiem «BK-B» un «BK».

Ieslēdzot indukcijas spoli aizdedzes sistēmā, spaili *P*, kuru dažās indukcijas spolēs neapzīmē, savieno ar pārtraucēju, bet spaili «BK» — ar startera ieslēdzējreleja *K* papildkontaktu «K3». Spaili BK-B savieno ar aizdedzes slēdža *S2* spaili.

Vāciņa 9 centrālā kontakta ligzdā 8 ievieto augstsprieguma vada galu, kas indukcijas spoli savieno ar sadalītāju.

10.6.6. Pārtraucējā-sadalītājā apvieno zemsprieguma strāvas pārtraucēju ar augstsprieguma strāvas sadalītāju.

Pārtraucējs P-4B (ЗИЛ-130) sastāv no čuguna korpusa 16 (10.11. zīm. b un g), kurā ievietota pārtraucēja vārpsta 15. Vārpsta griežas divos ieliktnos, un uz tās gala uzmontēta pārtraucēja izciļņripa 13.

Korpusa iekšpusē iemontē kontaktu disku 9 (10.11. zīm. g) ar pārtraucēja kontaktiem 6 un 7. Kontaktus izgatavo no volframa, lai samazinātu to oksidēšanos un apdegšanu. Nekustīgo kontaktu 7 nostiprina uz plāksnītes 2, kura novietota uz vertikālās asi 3. Ar ekscentrisko skrūvi 1 to var nedaudz pagriezt ap asi un ieregulēt atstarpi starp pārtraucēja kontaktiem (0,3...0,4 mm). Pēc regulēšanas plāksnīti fiksē ar sprostskrūvi 5.

Kustīgo kontaktu 6 nostiprina uz izolētas sviras 4. Svira var brīvi griezties ap asi 3. Svirai piestiprina plakanu atsperīti 37, kura kustīgo kontaktu piespiež pie nekustīgā kontakta. Vads 24 kustīgo kontaktu savieno ar spaili 10.

Izciļņripas eļļošanai uz kontaktu diska nostiprina filca eļļotāju 8.

10.6.7. Sadalītāju novieto virs zemsprieguma strāvas pārtraucēja. Sa-

dalītājs sastāv no rotora 33 (10.11. zīm. b) un vāciņa 31. Rotoru izgatavo no karbolīta un tā augšpusē nostiprina rotējošu misiņa kontaktu 32. Rotoru noteiktā stāvoklī uzliek uz izciļņripas uzmavas augšējā gala, un tas griežas kopā ar to.

Sadalītāja vāciņu izgatavo no prespulvera vai karbolīta un ar divām elastīgām skavām 34 noteiktā stāvoklī piestiprina pārtraucēja korpusam. Vāciņa sānos iestiprina misiņa sānu kontaktus 28 ar ligzdām sveču vadu pievienošanai, bet vāciņa centrā izveido centrālo kontaktu 29 ar ligzdu centrālā augstsprieguma vada pievienošanai. Augstspriegumu uz rotējošo kontaktu novada vāciņa centrālajā kontaktā ievietota oglīte 30, ko neliela atsperīte piespiež rotējošam kontaktam.

Rotējošais kontakts un sānu kontakti darba laikā tieši nesaskaras. Starp tiem ir 0,25...0,65 mm liela sprauga, kuru augstspriegums pārvar, veidojot šajā spraugā dzirksteli.

Uz sadalītāja vāciņa uzzīmē šautru, kas norāda pārtraucēja vārpstas griešanās virzienu. Pārtraucēja vārpsta parasti griežas pulksteņa rādītāju kustības virzienā.

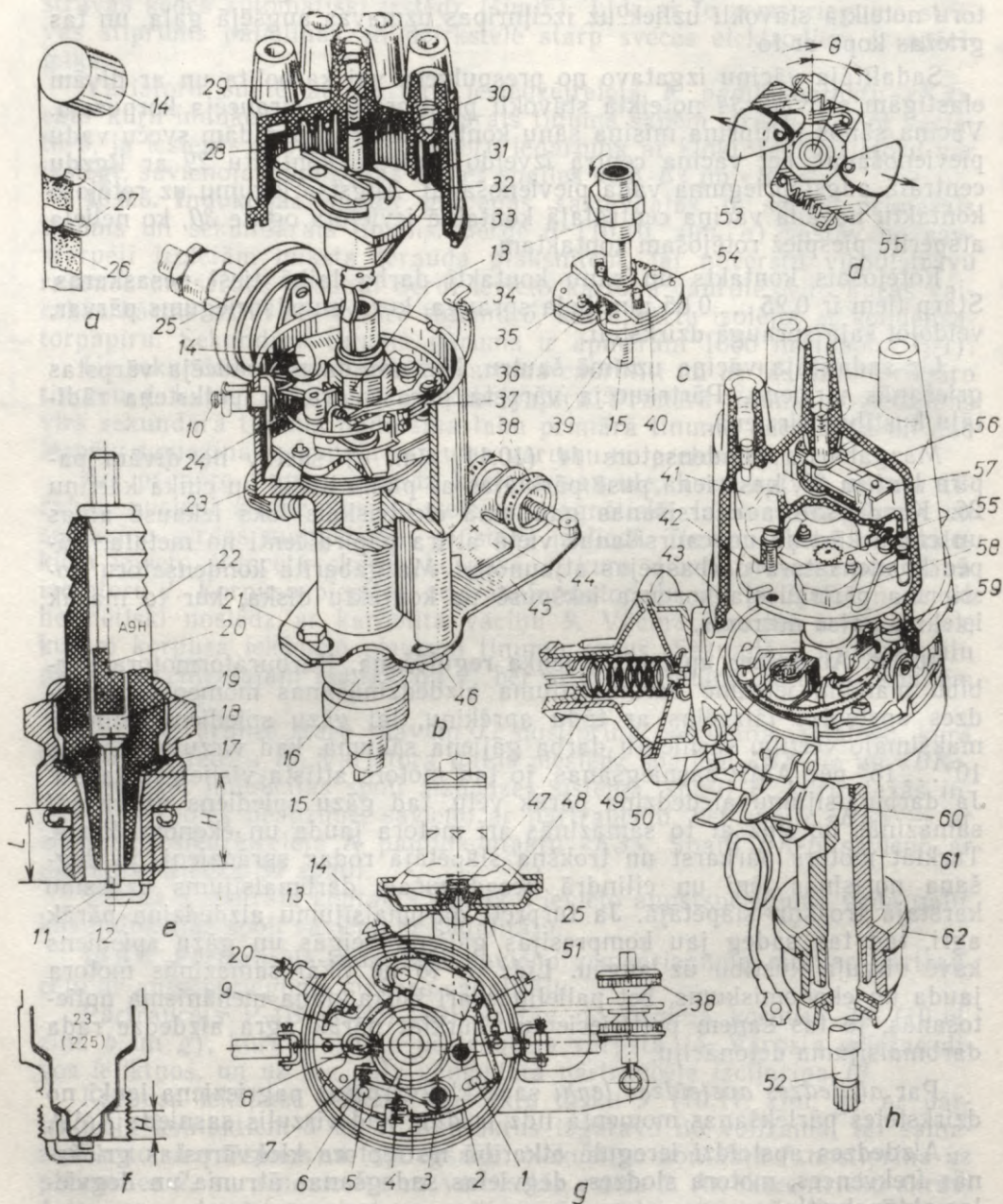
Mazgabarīta kondensators 14 (10.11. zīm. a) sastāv no divām papīra lentēm 27, kas vienā pusē pārklātas ar plānu alvas un cinka kārtiņu 26. Kondensatora caursišanas gadījumā elektriskais loks izkausē alvas un cinka kārtiņu un caursišanas vietā attīra papīra lenti no metāla. Tāpēc kondensatora darbaspējas atjaunojas. Mazgabarīta kondensatoru nostiprina pārtraucēja korpusa iekšpusē uz kontaktu diska, kur to mazāk ietekmē gaisa mitrums.

10.6.8. Aizdedzes apsteidzes leņķa regulēšana. Karburatormotora darbību manāmi ietekmē darbmaisījuma aizdedzināšanas moments. Aizdedzes apsteidze jāizvēlas ar tādu aprēķinu, lai gāzu spiediens cilindrā maksimālo vērtību sasniegtu darba gājienu sākumā, kad virzulis atrodas 10° ... 15° pēc AMP sasniegšanas, jo tad motors attīsta vislielāko jaudu. Ja darbmaisījumu aizdedzina pārāk vēlu, tad gāzu spiediens uz virzuli samazinās un līdz ar to samazinās arī motora jauda un ekonomiskums. Turklāt motors pārkarst un trokšņa slāpētājā rodas sprādzieni, jo degšana norisinās lēni un cilindrā nesadegušais darbmaisījums uzliesmo karstajā trokšņa slāpētājā. Ja turpretī darbmaisījumu aizdedzina pārāk agri, tad tas sadeg jau kompresijas gājienu beigās un gāzu spiediens kavē virzuļa kustību uz augšu. Līdz ar to ne tikai samazinās motora jauda un ekonomiskums, bet palielinās arī kloķa-klaņa mehānisma nolietotāšanās, jo tas saņem prettriecienus. Turklāt pārāk agra aizdedze rada darbmaisījuma detonāciju.

Par *aizdedzes apsteidzes leņķi* sauc kloķvārpstas pagrieziena leņķi no dzirksteles pārlēkšanas momenta līdz brīdim, kad virzulis sasniedz AMP.

Aizdedzes apsteidzi ieregulē atkarībā no motora kloķvārpstas griešanās frekvences, motora slodzes, degvielas sadegšanas ātruma un degvielas oktānskaitļa.

Motoru iedarbinot un tam darbojoties ar mazu kloķvārpstas griešanās frekvenci, virzuļa kustības ātrums ir mazs. Tāpēc darbmaisījums jāaizdedzina, kad virzulis atrodas AMP. Kloķvārpstas griešanās frekvencei pieaugot, virzuļa kustības ātrums palielinās un darbmaisījums jāaizdedzina jau pirms AMP sasniegšanas, lai līdz darba gājienu sākumam darbmaisījums paspētu pilnīgi uzliesmot. Atkarībā no kloķvārpstas griešanās frekvences aizdedzes apsteidzes leņķi automātiski regulē pārtraucēja korpusā iebūvēts *centrbēdzes regulators*.



10.11. zīm. Aizdedzes sistēmas sastāvdaļas:

a — kondensators, *b*, *c* un *g* — pārtraucējs-sadalītājs P4-B, *d* un *h* — pārtraucējs-sadalītājs P125-II, *e* un *f* — aizdedzes sveces; 1 — regulēšanas skrūve, 2, 39, 44, 45 un 55 — plāksnes, 3 — asiņe, 4 — svira, 5 — sprotskrūve, 6 un 7 — kontakti, 8 un 50 — eļļotāji, 9 un 42 — diski, 10 — spaiļe, 11 un 12 — elektrodi, 13 un 59 — izcilņripas, 14 un 60 — kondensatori, 15 un 52 — vārpstas, 16, 18, 25, 49 un 61 — korpusi, 17 — blīvgredzens, 19 — hermētika, 20 — stienītis, 21 un 46 — skrūves, 22 — izolators, 23 — ziežtrauciņš, 24 — vads, 26 — cinka kārtiņa, 27 — lentes, 28 un 29 — kontakti, 30 — ogle, 31 — vāciņš, 32 un 57 — rotējošie kontakti, 33 un 41 — rotoru, 34 — skava, 35, 53 un 58 — centrālās atsvari, 36, 37 un 47 — atsperes, 38 — uzgriežņi, 40 — traversa, 42 — diski, 43 un 51 — stieņņi, 48 — diafragmas, 54 — tapiņa, 56 — rezistors, 62 — gredzens.

Motora slodzei samazinoties, droselvārsts tiek pievērts un ierobežota svaigā degmaisījuma ieplūde cilindrā. Līdz ar to darbmaisījuma sastāvā atliku gāzu daudzums procentuāli palielinās un darbmaisījums deg lēnāk. Tāpēc darbmaisījums jāaizdedzina agrāk. Turpretī, slodzei palielinoties, droselvārsts tiek atvērts un cilindra pildījums uzlabojas. Līdz ar to darbmaisījuma degšanas ātrums palielinās un darbmaisījums jāaizdedzina vēlāk. Aizdedzes apsteidzes leņķi atkarībā no motora slodzes automātiski regulē *vakuumregulators*, kuru piestiprina pārtraucēja korpusam.

Aizdedzes apsteidzes leņķi atkarībā no degvielas īpašībām regulē ar *oktānkorektoru*. Tā, piemēram, ja sāk lietot degvielu ar zemāku oktānskaitli, ar oktānkorektoru jāier regulē vēlāka aizdedze, jo pretējā gadījumā notiks darbmaisījuma detonācija.

10.6.9. Aizdedzes apsteidzes leņķa centrālās regulātoru iebūvē pārtraucēja-sadalītāja korpusā, un tas saista pārtraucēja vārpstu ar izciļņripi.

Pārtraucēja vārpstai piestiprina plāksni 39 (10.11. zīm. c), uz kuras ar šarnirsavienojumiem nostiprina divus centrālās atsvarus 35. Atspere 36 notur atsvarus sakļautā stāvoklī. Pārtraucēja izciļņripas 13 uzmaiņai savukārt piestiprina traversu 40 ar izgriezumiem. Ja uzmaiņu uzmauc uz vārpstas 15 gala, tad atsvaru tapiņas ieiet traversas izgriezumos. Tāpēc, pārtraucēja vārpstai griežoties, līdz ar atsvariem griežas arī izciļņripi 13. Ja kloķvārpstas griešanās frekvence ir maza, atsvari visu laiku paliek sakļauti un aizdedzes apsteidzes leņķis ir 0...2°.

Griešanās frekvencei pārsniedzot 400 min⁻¹, centrālās spēks, kas darbojas uz atsvariem, pārvar atsperu pretestību un atvirza atsvarus. Atsvari ar tapiņām pagriež traversu, kā arī uzmaiņu un izciļņripi vārpstas griešanās virzienā. Līdz ar to pārtraucēja kontakti pārtraucas agrāk un aizdedzes apsteidzes leņķis palielinās. Izciļņripas uzmaiņu eļļo tās augšgalā iemontētais filca spilventiņš.

10.6.10. Vakuumregulators sastāv no divdaļīga korpusa 25 (10.11. zīm. g), starp kura abām daļām iespīlē elastīgu diafragmu 48. Stiepnītis 51 diafragmu saista ar pārtraucēja kontaktu disku 9. Kontaktu disku uzmontē uz lodišu gultņa, kuru savukārt iemontē pārtraucēja korpusam piestiprinātā atbalstdiskā. No otras puses uz diafragmu iedarbojas atspera 47. Atspere telpa ir hermētiski noslēgta un veido regulatora vakuumkameru, kuru caurulīte savieno ar karburatora droselvārsta telpu.

Samazinoties motora slodzei, droselvārstu piever un retinājums aiz tā pieaug. Tāpēc pieaug retinājums arī regulatora vakuumkamerā, atmosfēras spiediens izliec diafragmu uz vakuumkameras pusi un pagriež kustīgo kontaktu disku 9 kopā ar pārtraucēja kontaktiem pretēji pārtraucēja vārpstas griešanās virzienam. Līdz ar to pārtraucēja kontakti pārtraucas agrāk un aizdedzes apsteidzes leņķis palielinās. Slodzei palielinoties, droselvārstu atver, retinājums vakuumkamerā samazinās un atspera 47 ar stiepnīti pagriež pārtraucēja kontaktu disku pārtraucēja vārpstas griešanās virzienā. Tāpēc apsteidzes leņķis samazinās.

Pārejot no slodzes uz brīvgaitu, droselvārstu gandrīz pilnīgi aizver. Tā kā vakuuma caurulītes urbums atrodas virs droselvārsta, kur praktiski nekāda retinājuma nav, regulatora atspera nostāda pārtraucēja kontaktu disku vēlās aizdedzes stāvoklī. Centrālās regulātoru un vakuumregulatoru darbojas neatkarīgi viens no otra. Tāpēc faktiskais aizdedzes apsteidzes leņķis ir vienāds ar abu regulatoru iestatīto apsteidzes leņķu algebrisko summu.

10.6.11. Oktānkorektora galvenās sastāvdaļas ir augšējā plāksne 45 (10.11. zīm. b) un apakšējā plāksne 44, kuras novieto uz pārtraucēja

korpusa apakšējā gala. Uz apakšējās plāksnes ir skala ar grādu iedaļām no 0° līdz $\pm 10^\circ$, bet augšējai plāksnei izveidots rādītājs. Abas plāksnes savieno skrūve 21.

Pārtraucēju-sadalītāju pievienojot motoram, apakšējo plāksni pieskrūvē blokkarterim, bet augšējo plāksni ar skrūvi 46 pievieno pārtraucēja korpusam. Ar diviem uzgriežņiem 38 augšējo plāksni kopā ar pārtraucēja korpusu var pagriezt attiecībā pret apakšējo plāksni. Kopā ar korpusu pagriežas arī pārtraucēja kontaktu disks, un attiecīgi izmainās aizdedzes apsteidzes leņķis. Pagriežot pārtraucēja korpusu par 1° , aizdedzes apsteidzes leņķis izmainās par 2° , jo kloķvārpsta griežas divas reizes ātrāk nekā pārtraucēja vārpsta. Dažos oktānkorektoros uzgriežņu vietā lieto mikrometrisko skrūvi, kas palielina aizdedzes regulēšanas precizitāti.

Pārtraucēja-sadalītāja P118 (Y3AM-412), P147-A (Y3AM-412Э), P147-B, 18.3706 (Y3AM-412ЭД), P119-B (3M3-402.10, YM3-414.10), P114-B (MeM3-968) un P13-B (3M3-53) konstrukcija līdzīga apskatītajam pārtraucējam-sadalītājam P4-B.

10.6.12. Pārtraucēja-sadalītāja P125-Д (BA3-2105) vārpsta 52 (10.11. zīm. h) griežas alumīnija korpusā ievietotā metālkeramiskā ieliktnī. Ieliktnī eļļa filca eļļotājs. Centrālās aizdedzes apsteidzes leņķa regulatoru novieto virs pārtraucēja kontaktiem. Izciļņripas 59 augšgalā piestiprina disku 42 ar centrālās atsvariņiem 53, bet uz pārtraucēja vārpstas augšgala nostiprina plāksnīti 55, kas ar atsvariņiem griež izciļņripas disku. Atsvariņiem atvirzoties, izciļņripa pagriežas vārpstas griešanās virzienā. Sadalitāja rotoru 41 piestiprina izciļņripas diskam, un tas griežas kopā ar to. Rotējošā kontaktā 57 iebūvē rezistoru 56 (5000... ..6000 Ω) radiotraucējumu novēršanai. Oktānkorektoru veido korpusa gredzens 62 ar grādu iedaļām, kura augšējai virsmai piespiežas pārtraucēja-sadalītāja nostiprināšanas skava un fiksē to noteiktā stāvoklī. Atbrīvojot skavas nostiprināšanas uzgriežņi, pārtraucēja-sadalītāja korpusu var pagriezt «+» (aizdedze agrāka) vai «-» (aizdedze vēlāka) zīmes virzienā. Kondensatoru 60 piestiprina pārtraucēja-sadalītāja korpusa ārpusē.

Līdzīga konstrukcija ir pārtraucējiem-sadalītājiem 30.3706 (BA3-2106), 30.3706-01 (BA3-2105), 30.3706-02 (BA3-2121), 43.3706 (Y3AM-331.10), kurus uzstāda jaunākiem automobiļu BA3 un A3ЛК modeļiem.

Pārtraucējiem-sadalītājiem P125 un P125-B (BA3-2101, BA3-2103 u. c.) nav vakuumregulatora un oktānkorektors sastāv no ekscentriskā uzgriežņa ar grādu skalu. Uzgriežņi griežot, ar stiepi un tapiņu pagriež kontaktu disku. Lai samazinātu berzi, kontaktu disks novietots uz termoplasta diska, kas savukārt novietots uz nekustīga atbalstdiska.

10.6.13. Aizdedzes slēdži lieto ne tikai aizdedzes ieslēgšanai un izslēgšanai, bet bieži vien arī startera, kontrolmēraparātu un citu elektriskās enerģijas patērētāju ieslēgšanai. Automobiļu BA3 aizdedzes slēdži BK347 turklāt iebūvēta ierīce stūres bloķēšanai.

10.6.14. Aizdedzes sveces galvenās sastāvdaļas ir tērauda korpusi 18 (10.11. zīm. e), izolators 22 un elektrodi 11 un 12. Sveces izolatoram jāiztur ap 20 000 V liels spriegums, un tas pakļauts karsto gāzu iedarbībai, kuru spiediens ir 0,02...4 MPa, bet temperatūra mainās no 60°C līdz 2000°C . Tāpēc sveces izolators jāizgatavo no materiāla, kuram ir liela mehāniskā un elektriskā izturība augstā darba temperatūrā. Šādi materiāli ir uralīts, borkorunds, sinoksals un hilumīns. Uralīta un borkorunda galvenā sastāvdaļa ir alumīnija oksīds Al_2O_3 (uralītam 76%, borkorundam 95%).

Sveces izolatoru 22 ievalcē tērauda korpusā 18, noblīvējot spraugu starp izolatoru un korpusu ar blīvgredzenu 17. Izolatorā nostiprina kontakta stienīti 20 ar centrālo elektrodu 11. Korpusā savukārt iestiprina sānu elektrodu 12. Stienītis hermetizēts ar hermētiku 19. Elektrodus izgatavo no grūti kūstoša niķeļa un mangāna sakausējuma, hromtitāna tērauda vai volframa, kas labi pretojas gāzu korozijas un elektroerozijas iedarbībai.

Uz sveces korpusa izveido vītņi un uzgriežņveida šķautnes, lai sveci varētu ieskrūvēt cilindru galvā. Vītņotās daļas garums L atbilst cilindru galvas biezumam, lai degkamerā atrastos vienīgi sveces elektrodi. Sveci noblīvē ar vara-azbesta paplāksnīti.

Lai svece labi darbotos, izolatora apakšējā gala temperatūrai motora darba laikā jābūt 500...600 °C. Šādā temperatūrā eļļa, kas nokļuvusi uz sveces izolatora, pilnīgi sadeg un svece pati attīrās. Ja temperatūra ir zemāka, tad svece ātri pārklājas ar piededziem un kvēpiem, kas augstsprieguma strāvu no centrālā elektroda novada tieši uz masu, un dzirkstele starp elektrodiem vairs nepārlec. Ja turpretī izolators pārkarst, tad tas var saplaisāt, kā arī darbmaisījums var uzliesmot priekšlaicīgi no kvēlaizdedzes. Sveces izolatora temperatūra galvenokārt atkarīga no izolatora apakšējās daļas garuma H . Jo tas ir lielāks, jo izolatora apakšējā daļa vairāk sakarst. Tāpēc sveces ar garu izolatora apakšējo daļu sauc par karstām svecēm (10.11. zīm. *e*), bet ar īsu izolatora apakšējo daļu — par aukstām svecēm (10.11. zīm. *f*). Turklāt izolatora temperatūru stipri ietekmē arī motora kompresijas pakāpe un kloķvārpstas griešanās frekvence; jo tie lielāki, jo izolatora temperatūra augstāka. Tāpēc stipri forsētos motoros jālieto aukstās sveces, bet mazāk forsētos — karstās sveces.

Sveces siltumīpašības raksturo sveces kvēlskaitlis, kas ir proporcionāls vidējam indicētajam spiedienam, kādā no sakarsušā sveces izolatora un elektrodiem sākas darbmaisījuma kvēlaizdedze, sveci izmēģinot speciālā viencilindra motorā. Lai katram motoram varētu izvēlēties vispiemērotāko sveci, tās izgatavo ar kvēlskaitļiem 8 (125), 11, 14 (145), 17 (175), 20 (200), 23 (225) un 26 (240). Viskarstākā ir svece ar kvēlskaitli 8, visaukstākā — ar kvēlskaitli 26 (iekavās doti atbilstošie kvēlskaitļi firmas «Bosch» svecēm).

10.6.15. Sveces marķē ar burtiem un skaitļiem, kuri iesisti uz korpusa, piemēram, A11, A11HT, A17ДВ, M8Т. Pirmais burts norāda sveces vītņi un vītņotās daļas formu. (A — 14×1,25 mm, M — 18×1,5 mm, K — koniska), tālāk seko sveces kvēlskaitlis, bet burti H vai Д aiz skaitļa norāda sveces vītņotās daļas garumu L (H — 11 mm, Д — 19 mm). Ja burts H vai Д aiz kvēlskaitļa nav, tad sveces vītņotās daļas garums ir 12 mm. Papildu burts B norāda, ka sveces izolatora apakšējā daļa izvīzīta ārpus korpusa, bet ar burtu T apzīmē sveces, kas hermetizētas ar termocementu. Līdz 1974. gadam lietotajos sveču apzīmējumos skaitlis aiz pirmā burta norāda izolatora apakšējās daļas garumu, bet burti aiz tā — izolatora materiālu. (Ārzemēs ražoto sveču apzīmējumi un to lietošana tuvāk apskatīta L. Pēka grāmatā «Spēkratu elektroiekārtas», R.: Zvaigzne, 1986.)

Sveces darbmūžs, lietojot etilēto benzīnu, ir 35 000 km, lietojot neetiļēto benzīnu, — 25 000 km.

10.6.16. Radiouztveršanas traucējumu novēršana. Radiouztveršanas traucējumus rada elektromagnētiskie viļņi, kurus galvenokārt izraisa dzirksteļošana starp sveču elektrodiem un dažādiem elektroiekārtas kontaktiem. Radiouztveršanas traucējumu samazināšanai augstsprieguma vados ieslēdz slāpējošos rezistorus ar 10 000...14 000 Ω lielu pretestību,

kas samazina elektromagnētisko viļņu intensitāti un diapazonu. Speciālos radiosakaru automobiļos elektromagnētisko viļņu izplatīšanos samazina, ekranizējot elektriskās ierīces un vadus. Paralēli ģenerators sukām, relej-regulatora un citu ierīču kontaktiem uzstāda kondensatorus.

10.6.17. Baterijas kontaktaizdedzes sistēmas trūkumi. Sakarā ar to, ka primārās strāvas ķēdī noslēdz pārtraucēja kontakti, baterijas kontaktaizdedzes sistēmai ir vairāki trūkumi.

1. Palielinot motora kloķvārpstas nominālo griešanās frekvenci un cilindru skaitu, primārā strāva un augstsprieguma EDS samazinās un aizdedzes dzirkstele kļūst vājāka. Tas notiek tāpēc, ka pārtraucēja kontakti ir saslēgti īsāku brīdī un primārā strāva šajā laikā nepaspēj sasniegt maksimālo vērtību.

2. Primārā strāva 12 V sprieguma baterijas aizdedzes sistēmā nedrīkst pārsniegt 3,5...4,0 A, jo tad stipri samazinās pārtraucēja kontaktu darb-mūžs. Tāpēc nevar tālāk paaugstināt motora kompresijas pakāpi, jo stipri saspiesta darbmaisījuma aizdedzināšanai vajadzīga spēcīgāka elektriskā dzirkstele.

3. Pārtraucēja kontakti samērā ātri apdeg un nolietojas. Tāpēc sama-zinās aizdedzes sistēmas darbības drošums, motora jauda un ekonomis-kums, kontakti bieži jātīra un jāregulē. Pēc 50...60 tūkstošu kilometru nobraukuma kontakti parasti jānomaina.

Lai minētos trūkumus novērstu, daudzos automobiļos izmanto elek-tronu aizdedzes (pusvadītāju) sistēmas: kontaktu-tranzistora (ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 u. c.) un bezkontaktu tranzistoru (ЗИЛ-133, ГАЗ-3102 u. c.) ar mehānisko aizdedzes momentu regulēšanu un augstsprieguma strāvas sadali, diskrētās vadības un mikroprocesora aizdedzes sistēmas.

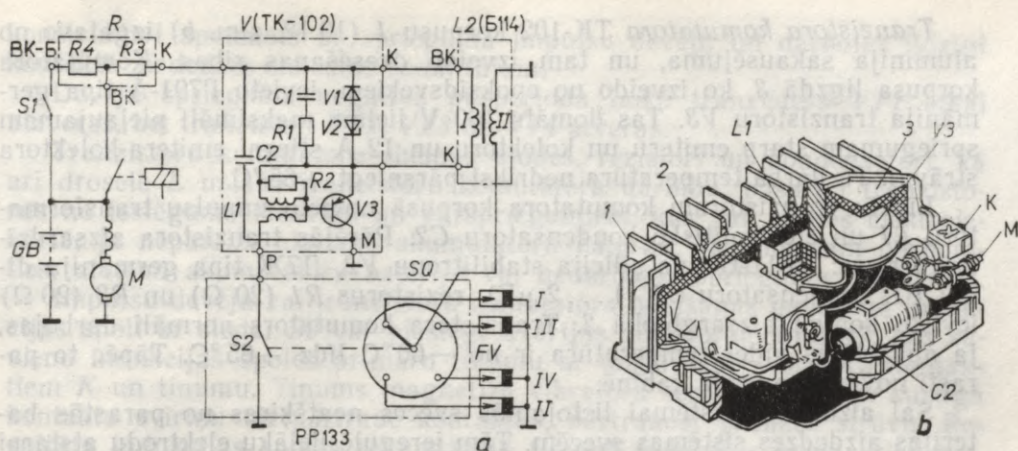
10.7. KONTAKTU-TRANZISTORA AIZDEDZES SISTĒMA

10.7.1. Kontaktu-tranzistora aizdedzes sistēmas darbības princips. Pēc aizdedzes ieslēgšanas caur aizdedzes slēdzi *S1* (10.12. zīm. *a*), rezistoriem *R4* un *R3*, indukcijas spoles *L2* primāro tinumu (*I*), tranzistora *V3* emi-tera-bāzes pāreju, impulsu transformatora *L1* primāro tinumu un pārtrau-cēja *S2* kontaktiem (ja tie ir saslēgti) plūst 0,3...0,8 A stipra tranzis-tora vadības strāva un tranzistors atveras, t. i., ļauj strāvai plūst no emitera uz kolektoru. Tā kā atvērta tranzistora pretestība ir neliela, strā-vas stiprums aizdedzes spoles primārajā tinumā palielinās līdz 7 A.

Brīdī, kad pārtraucēja izciļņripa atver pārtraucēja kontaktus un pār-trauc tranzistora vadības strāvu, magnētiskais lauks ap impulsu transfor-matora tinumiem izzūd un tajos rodas pašindukcijas EDS. Sekundārā tinuma pašindukcijas EDS impulss aizver tranzistoru. Līdz ar to ļoti strauji samazinās indukcijas spoles primārās strāvas stiprums un tās magnētiskais lauks izzūd. Indukcijas spoles sekundārajā tinumā (*II*) inducējas augstsprieguma EDS ar apmēram 30 000 V spriegumu. Augst-spriegumu pievada sadalītājam *SQ*, kas to saskaņā ar cilindru darbības secību pievada aizdedzes svecēm *FV*.

Lai impulsu transformatora sekundārā tinuma pašindukcijas EDS ne-izraisītu tranzistora caursišanu, paralēli šim tinumam ieslēgts rezistors *R2*.

Tranzistora aizvēršanās brīdī arī indukcijas spoles primārajā tinumā rodas pašindukcijas EDS. Lai tas neizraisītu tranzistora caursišanu, para-lēli indukcijas spoles primārajam tinumam ieslēgts stabilitrons *V2* (īpašs silīcija diodes paveids), kura caursišanas spriegums (apmēram 100 V)



10.12. zīm. Kontaktu-tranzistora aizdedzes sistēma:
a — shēma, *b* — tranzistora komutators; 1 — korpuss, 2 — aizsargbloks, 3 — ligzda.

ir mazāks par tranzistora caursišanas spriegumu. Ja indukcijas spoles primārā tinuma pašindukcijas EDS pārsniedz 100 V, tas caursit stabilitronu un pašindukcijas strāvas ķēde var noslēgties caur stabilitronu V2 un diodi V1. Pēc pašindukcijas EDS samazināšanās stabilitrona darbības atkal pilnīgi atjaunojas un tas aizveras. Diode V1 novērš strāvas plūšanu no baterijas caur stabilitronu.

Ja indukcijas spoles primārā tinuma pašindukcijas EDS nepārsniedz 100 V, stabilitrona caursišana nenotiek, bet pašindukcijas EDS enerģija uzlādē kondensatoru C1 un silda rezistoru R1, kas samazina tranzistora silšanu un uzlabo aizdedzes sistēmas darbību.

Elektrolītiskais kondensators C2, kuram ir liela kapacitāte (50 μ F), pasargā tranzistoru un pārējos aparātus no sprieguma impulsiem. Tie rodas, atslēdzot akumulatoru bateriju no ģeneratora, pārtrūkstot vienam no ģeneratora statora fāžu tinumiem vai vadam, kas ģeneratora masu savieno ar sprieguma regulatora masu.

Rezistori R4 un R3, kas izgatavoti no konstantāna stieples, novērš manāmu pretestības palielināšanos primārās strāvas ķēdē, kas rodas, vadiem sasilstot. Rezistoru R4 elektriskā startera darbināšanas laikā no primārās ķēdes izslēdz, lai iegūtu spēcīgāku aizdedzes dzirksteli.

10.7.2. Automobiļu ЗИЛ-130, ЗИЛ-431410, ГАЗ-3307, ГАЗ-53-12 un ГАЗ-53А kontaktu-tranzistora aizdedzes sistēmas pārtraucējs-sadalītājs P4-Д (ЗИЛ-130), P133 (ГАЗ-53-12, ГАЗ-3307) vai P13-B2 (ГАЗ-53А), P137 (ЗИЛ-130-80, ЗИЛ-431410), no parastajiem pārtraucējiem-sadalītājiem P4-B atšķiras ar to, ka tam nav kondensatora, aizdedzes momenta centrālās regulātoram un vakuumpregulatoram ir citāds raksturojums.

Indukcijas spolei B114 vai B114-B ir tikai divas zemsprieguma strāvas spāiles, jo tai nav pievienots variators. Indukcijas spoles primārā tinuma pretestība ir maza (0,4 Ω), lai primārās strāvas lielums sasniegtu 7... 8 A un tā radītu spēcīgu magnētisko lauku. Sekundārā tinuma viens gals pievienots izvadspāilei, bet otrs — masai. Tāpēc, uzstādot automobiļim indukcijas spoli, tās korpusam jābūt labi savienotam ar automobiļa masu.

Papildrezistoru bloka СЭ-107 metāla korpusā ievietoti rezistori R3 un R4 ar 0,5 Ω pretestību katrs.

Tranzistora komutatora TK-102 korpusu 1 (10.12. zīm. b) izgatavo no alumīnija sakausējuma, un tam izveido dzesēšanas ribas. Komutatora korpusa ligzdā 3, ko izveido no epoksīdsveķiem, ievieto Г701-A tipa germānija tranzistoru V3. Tas domāts 160 V lielam maksimāli pieļaujamam spriegumam starp emiteru un kolektoru un 12 A stiprai emitera-kolektora strāvai. Tā darba temperatūra nedrīkst pārsniegt +65°C.

Līdzās tranzistoram komutatora korpusā novieto impulsu transformatoru L1 un elektrolītisko kondensatoru C2. Pārējās tranzistora aizsardzības ierīces: Д817-B tipa silīcija stabilitronu V2, Д7Ж tipa germānija diodi V1, kondensatoru C1 (1...2 μF), rezistorus R1 (20 Ω) un R2 (20 Ω) ievieto kopīgā aizsargblokā 2. Tranzistora komutators normāli darbojas, ja apkārtējās vides temperatūra ir no -60°C līdz +65°C. Tāpēc to parasti novieto vadītāja kabīnē.

Sai aizdedzes sistēmai lietojamās sveces neatšķiras no parastās baterijas aizdedzes sistēmas svecēm. Tām ieregulē lielāku elektrodu atstarpi (0,85...1,0 mm).

10.7.3. Kontakta-tranzistora aizdedzes sistēmas priekšrocības. 1. Gandrīz pilnīgi novērsta pārtraucēja kontaktu apdegšana un elektroerozija, jo caur tiem plūst ne vairāk kā 1 A stipra tranzistora vadības strāva. Līdz ar to retāk jāregulē kontaktu atstarpe, stabilāks ir aizdedzes apstādzes leņķis, kas samazina degvielas patēriņu apmēram par 2%.

2. Augstsprieguma EDS ir par 25% lielāks nekā baterijas aizdedzes sistēmā. Tas atvieglo motora iedarbināšanu, uzlabo tā darbību mainīgas slodzes apstākļos, veicina liesa darbmaisījuma pilnīgāku sadegšanu un līdz ar to samazina toksisko gāzu (CO u. c.) izplūdi apkārtējā vidē.

3. Stipri samazinās aizdedzes sveču elektrodu elektroerozija, par 25...30% palielinot to darbmūžu.

Kontakta-tranzistora aizdedzes sistēmas pārtraucēju kontaktu tīrībai jāpievērš lielāka uzmanība nekā baterijas aizdedzes sistēmā, jo caur tiem plūst niecīga strāva (0,3...0,8 A). Kontakta oksidēšanās vai saelļošanās šo strāvu samazina, un aizdedzes sistēma nedarbojas. Tāpēc automobiļos arvien plašāk lieto bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēmas, kurās nav kustīgu kontaktu.

10.8. BEZKONTAKTU TRANZISTORU AIZDEDZES SISTĒMA

10.8.1. Automobiļu ГАЗ-3307 un ГАЗ-66-11 astoņcilindru motoru bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēmā Искра ГАЗ-Н ietilpst sprieguma impulsu devējs un augstsprieguma strāvas sadalītājs 24.3706 (10.13. zīm. a), tranzistoru komutators 13.3734, indukcijas spole Б116, papildrezistoru bloks 14.3729, aizdedzes sveces FV (A11), aizdedzes slēdzis S1, kā arī avārijas vibrators 51.3747.

Aizdedzes sistēma darbojas šādi. Ja ieslēdz aizdedzes slēdzi S1 (10.13. zīm. a), bet impulsu devēja-sadalītāja rotors negriežas, tad tranzistors VT1 ir aizvērts, bet tranzistori VT2, VT3 un VT4 atvērti un caur VT4 plūst indukcijas spoles primārā strāva. Rotoram griežoties, impulsu devējs dod sinusoidālu maiņspriegumu. Caur diodi VDI un formējošo ķēdi R1—C3 padodot no devēja pozitīvu signālu uz tranzistora VT1 bāzi, tranzistors VT1 atveras un šuntē tranzistora VT2 bāzi un emiteru. Tāpēc tranzistors VT2 aizveras un pārtrauc tranzistora VT3 un VT4 vadības strāvu, kuri arī aizveras. Līdz ar to tranzistors VT4 pārtrauc primāro strāvu, kas izraisa augstsprieguma strāvas rašanos indukcijas spoles sekundārajā tinumā. Augstsprieguma strāvu pievada sadalītājam, kas

konstruktīvi apvienots ar sprieguma impulsu devēju un darbojas līdzīgi kontaktu aizdedzes sistēmas sadalītājam.

Devēja sprieguma negatīvā pusperioda laikā tranzistors *VT1* atkal aizveras, bet tranzistori *VT2*, *VT3* un *VT4* atveras.

Tranzistoru komutatoru shēmas diodes, rezistori un kondensatori, kā arī drosele *L* uzlabo tranzistoru komutatora darbību, pasargā tranzistorus no īsslēguma strāvām un pārspriegumiem, kas var rasties elektroiekārtā, ja nepareizi pievieno akumulatoru bateriju, ja, motoram darbojoties, atvieno akumulatoru bateriju vai nedarbojas sprieguma regulators.

Impulsu devēja vai tranzistoru komutatora bojāšanās gadījumā indukcijas spoli ar slēdzi *S2* var pieslēgt avārijas vibratoram 51.3747, kas savieno indukcijas spoles primāro tinumu ar masu caur vibratora kontaktiem *K* un tinumu. Tinums magnetizē vibratora serdi, tā pievelk kustīgā kontakta sviriņu un pārtrauc kontaktus, pārtraucot primāro strāvu. Rezultātā indukcijas spoles sekundārajā tinumā inducējas augstspriegums. Pēc tam kontakti atkal saslēdzas. Kondensatori *C9* un *C10* samazina dzirksteļošanu starp vibratora kontaktiem, palielina kontaktu vibrēšanas frekvenci (250...400 Hz) un veido primārās ķēdes svārstību kontūru.

Magnētelektriskais sprieguma impulsu devējs-sadalītājs 24.3706 vada tranzistoru komutatora darbību, sadala augstsprieguma strāvu pa motora cilindriem saskaņā ar to darbības secību un regulē aizdedzes momentu atkarībā no kloķvārpstas griešanās frekvences un motora slodzes. Devējs-sadalītājs sastāv no korpusa 3 (10.13. zīm. *b*), kurā ievietota vārpsta 18. Vārpsta griežas divos ieliktnos 19, kā arī atbalstgultnī 17. Gultņu eļļošanai paredzēts eļļotājs 4. Uz vārpstas apakšgala nostiprināts savienotājs 1, kura izcilnis, pievienojot devēju-sadalītāju motoram, ieiet piedziņas vārpstas rievā. Piedziņas vārpstu savukārt ar zobratu starpniecību piedzen no motora gāzu sadales vārpstas.

Vārpstas 18 augšgalam brīvi uzmaukta uzmava 12, kuru ar vārpstu saista aizdedzes momenta centrālās regulators 16. Uz uzmavas 12 savukārt nostiprināts sprieguma impulsu devēja rotors 24.

Rotors sastāv no gredzenveida pastāvīgā magnēta 25, kas nostiprināts starp diviem tērauda diskām 26 un 20 ar polu kurpēm *N* un *S*.

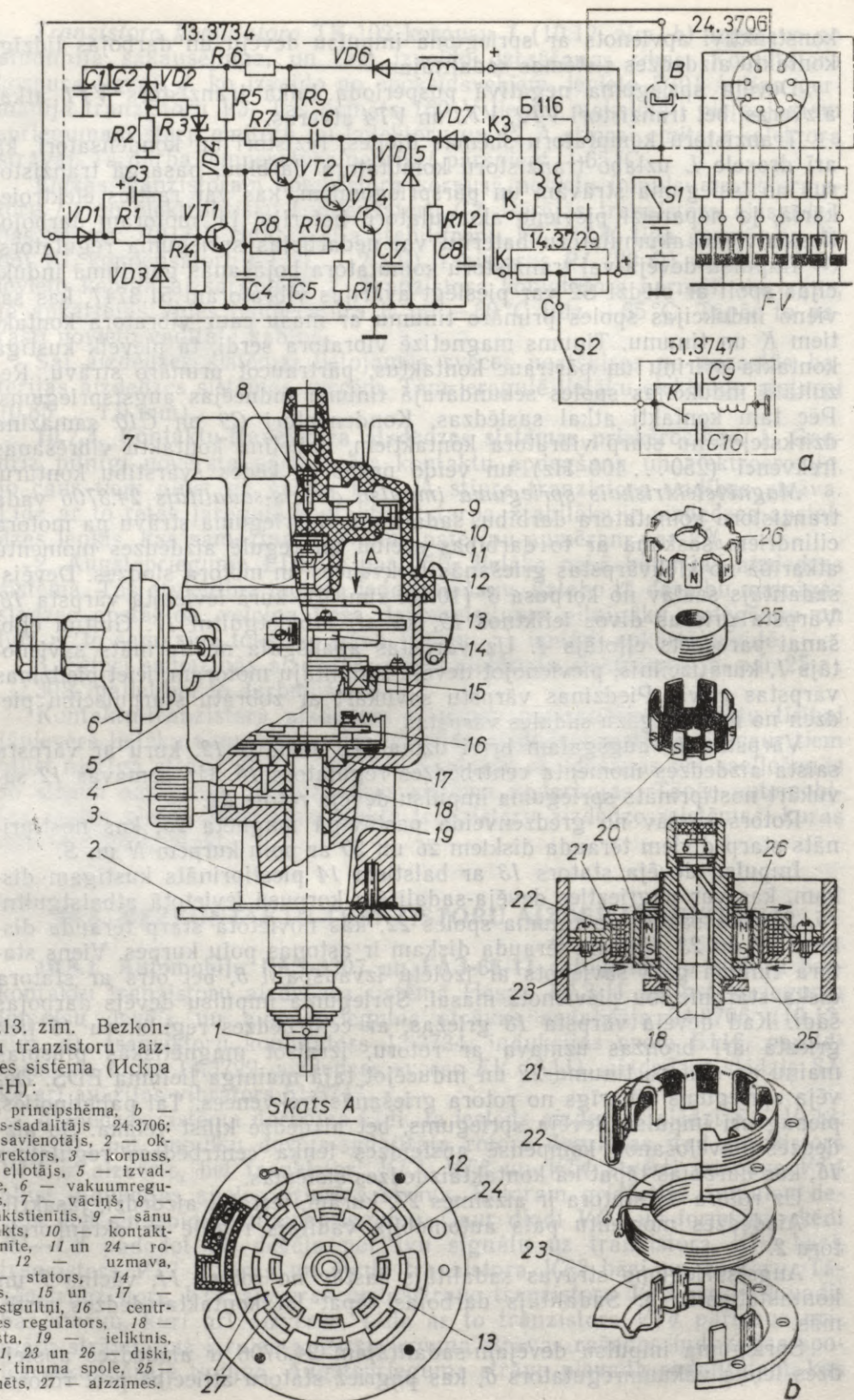
Impulsu devēja stators 13 ar balstiem 14 piestiprināts kustīgam diskam, kas var pagriezties devēja-sadalītāja korpusā ievietotā atbalstgultnī 15. Stators sastāv no tinuma spoles 22, kas novietota starp tērauda diskām 21 un 23. Katram tērauda diskam ir astoņas polu kurpes. Viens statora tinuma gals savienots ar izolētu izvadspaili 5, bet otrs ar statora diska starpniecību pievienots masai. Sprieguma impulsu devējs darbojas šādi. Kad devēja vārpsta 18 griežas, ar centrālās regulators 16 tiek griezta arī bronzas uzmava ar rotoru, izraisot magnētiskās plūsmas maiņu ap statora tinumu 22 un inducējot tajā mainīga lieluma EDS. Devēja spriegums atkarīgs no rotora griešanās frekvences. Tai palielinoties, pieaug arī impulsu devēja spriegums, bet aizdedze kļūst vēlāka. Šo aizdedzes novēlošanos kompensē apstiešanas leņķa centrālās regulators 16, kas darbojas tāpat kā kontaktaizdedzes sistēmās.

Uz rotora un statora ir aizzīmes 27, kurām, iestatot aizdedzi, jāsakrīt.

Aizdedzes momentu pats automobiļa vadītājs regulē ar oktānkorektoru 2.

Augstsprieguma strāvas sadalītājs sastāv no rotora 11, vāciņa 7 un kontaktstieniņa 8. Sadalītājs darbojas tāpat kā kontaktaizdedzes sistēmās.

Sprieguma impulsu devējam-sadalītājam 24.3706 ir aizdedzes apstiešanas leņķa vakuumpregulators 6, kas pagriež statoru attiecībā pret rotoru.



10.13. zīm. Bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēma (Искра ГАЗ-Н):

a — principshēma, b — devējs-sadalītājs 24.3706; 1 — savienotājs, 2 — oktānkorektors, 3 — korpuss, 4 — eļļotājs, 5 — izvadspāile, 6 — vakuumregulators, 7 — vāciņš, 8 — kontaktstienītis, 9 — sānu kontakts, 10 — kontaktplāksnīte, 11 un 24 — rotors, 12 — uzmava, 13 — stators, 14 — balsts, 15 un 17 — atbalstgultņi, 16 — centrālās aizdedzes regulators, 18 — vārpsta, 19 — ieliktņi, 20, 21, 23 un 26 — diski, 22 — tinuma spole, 25 — magnēts, 27 — aizzīmes.

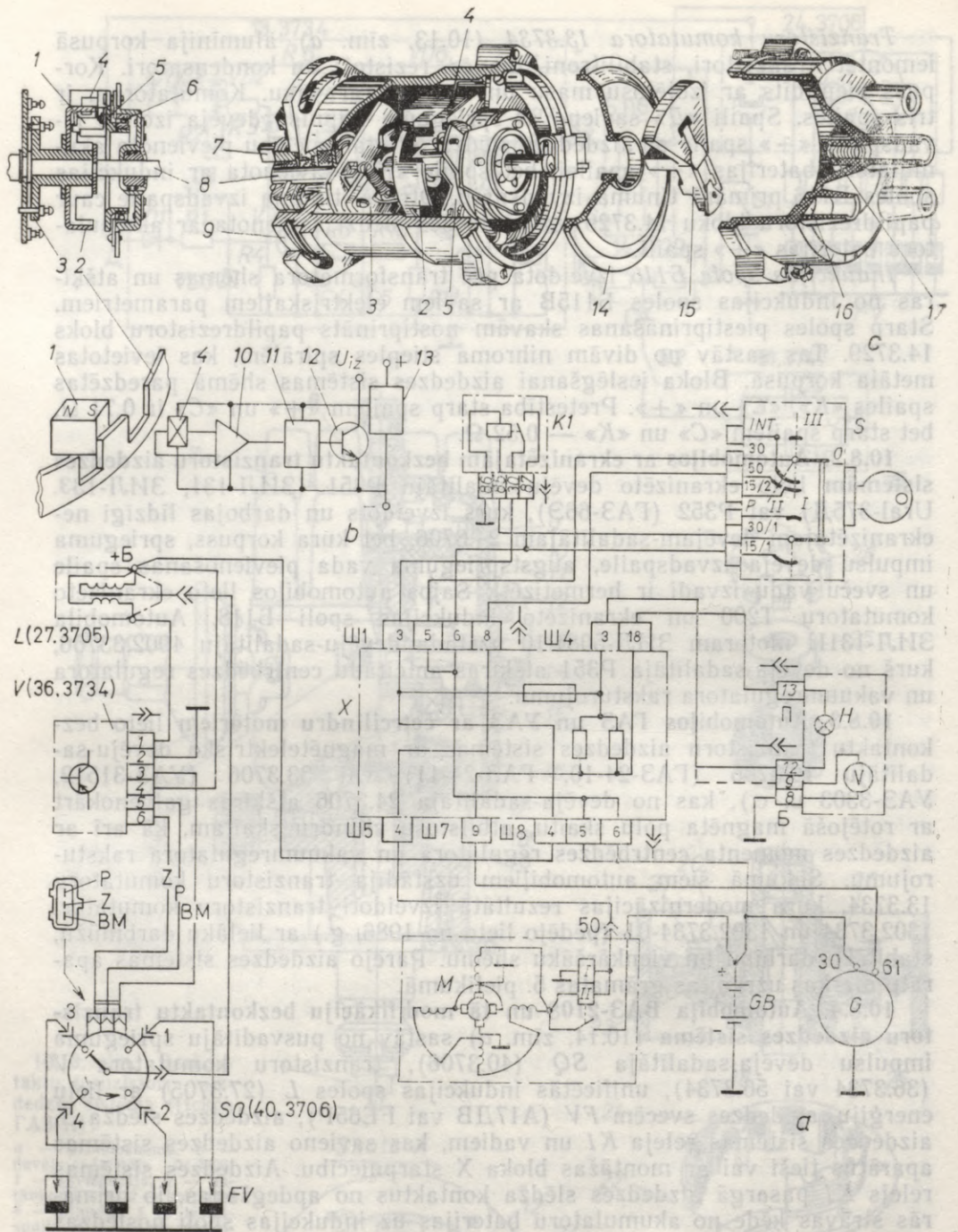
Tranzistoru komutatora 13.3734 (10.13. zīm. a) alumīnija korpusā iemontēti tranzistori, stabilitroni, diodes, rezistori un kondensatori. Korpusss papildīts ar izolējošu masu un noslēgts ar vāku. Komutatoram ir trīs spaiļes. Spaili «Д» savieno ar sprieguma impulsu devēja izolēto izvadspaili, «+» spaiļe ar aizdedzes slēdža S1 starpniecību pievienota akumulatoru baterijas «+» spaiļei, bet spaiļe «К3» savienota ar indukcijas spoles Б116 primārā tinuma izvadspaili. Otra šī tinuma izvadspaiļe caur papildrezistoru bloku 14.3729 un aizdedzes slēdzi savienota ar akumulatoru baterijas «+» spaili.

Indukcijas spole Б116 izveidota pēc transformatora shēmas un atšķiras no indukcijas spoles Б115В ar saviem elektriskajiem parametriem. Starp spoles piestiprināšanas skavām nostiprināts papildrezistoru bloks 14.3729. Tas sastāv no divām nihroma stieples spirālēm, kas ievietotas metāla korpusā. Bloka ieslēgšanai aizdedzes sistēmas shēmā paredzētas spaiļes «К», «С» un «+». Pretestība starp spailēm «+» un «С» ir 0,71 Ω, bet starp spailēm «С» un «К» — 0,52 Ω.

10.8.2. Automobiļos ar ekranizētajām bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēmām lieto ekranizēto devēju-sadalītāju P351 (ЗИЛ-131, ЗИЛ-133, Урал-375Д) vai P352 (ГАЗ-66Э), kurš izveidots un darbojas līdzīgi neekranizētajam devējam-sadalītājam 24.3706, bet kura korpusss, sprieguma impulsu devēja izvadspaiļe, augstsprieguma vada pievienošanas spaiļe un sveču vadu izvadi ir hermetizēti. Šajos automobiļos lieto ekranizēto komutatoru Т200 un ekranizēto indukcijas spoli Б118. Automobiļā ЗИЛ-131Н motoram ЗИЛ-5081.10 uzstāda devēju-sadalītāju 4902.33706, kurš no devēja-sadalītāja P351 atšķiras ar citādu centrālās regulatora un vakuumregulatora raksturojumu.

10.8.3. Automobiļos ГАЗ un YA3 ar četrcilindru motoriem lieto bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēmas ar magnētelektrisko devēju-sadalītāju 19.3706 (ГАЗ-24-10, ГАЗ-24-11) vai 33.3706 (YA3-31512, YA3-3303 u. c.), kas no devēja-sadalītāja 24.3706 atšķiras galvenokārt ar rotējošā magnēta polu skaitu, atbilstošu cilindru skaitam, kā arī ar aizdedzes momenta centrālās regulatora un vakuumregulatora raksturojumu. Sākumā šiem automobiļiem uzstādīja tranzistoru komutatoru 13.3734, kura modernizācijas rezultātā izveidoti tranzistoru komutatori 1302.3734 un 1302.3734-01 (pēdējo lieto no 1986. g.) ar lielāku darbmūžu, stabilāku darbību un vienkāršāku shēmu. Pārējo aizdedzes sistēmas aparātu markas uzrādītas grāmatas 5. pielikumā.

10.8.4. Automobiļā BA3-2108 un tā modifikāciju bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēma (10.14. zīm. a) sastāv no pusvadītāju sprieguma impulsu devēja-sadalītāja SQ (40.3706), tranzistoru komutatora V (36.3734 vai 56.3734), unificētās indukcijas spoles L (27.3705) ar lielu enerģiju, aizdedzes svečēm FV (A17ДВ vai FE65P), aizdedzes slēdža S, aizdedzes sistēmas releja K1 un vadiem, kas savieno aizdedzes sistēmas aparātus tieši vai ar montāžas bloka X starpniecību. Aizdedzes sistēmas relejs K1 pasargā aizdedzes slēdža kontaktus no apdegšanas, jo primārās strāvas ķēde no akumulatoru baterijas uz indukcijas spoli noslēdzas caur šī releja kontaktiem (GB «+»—X «6»—«6»—K1 «87»—«30»—X «3»—«4»—L—V—«—»). Aizdedzes sistēmas releja kontakti savukārt saslēdzas, ja ar aizdedzes slēdzi noslēdz releja tinuma strāvas ķēdi (GB «+»—X «6»—«6»—S «15/1»—«30/1»—K1 «85»—«86»—«—»). Šim nolūkam aizdedzes atslēga jāpagriež «I» pozīcijā. Pagriežot aizdedzes atslēgu «II» pozīcijā, ieslēdz elektrisko starteri M. Aizdedzes slēdzi iebūvēta bloķēšanas ierīce, kas neļauj atkārtoti pagriezt aizdedzes atslēgu no «I» stāvokļa «II» stāvoklī, ja tā iepriekš nav atgriezta atpakaļ «0»



10.14. zīm. Motora BA3-2108 bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēma:

a — slēguma shēma, *b* — sprieguma impulsu devēja principshēma, *c* — devējs-sadalītājs 40.3706; 1 — pastāvīgais magnēts, 2 — komutācijas ekrāns, 3 — aizdedzes momenta regulators, 4 — pusvadītāja plāksnīte, 5 — atbalstdiska, 6 — gultnis, 7 — izcilnis, 8 — vārpsta, 9 — korpuss, 10 un 11 — pastiprinātāji, 12 — izejas tranzistors, 13 — stabilizācijas bloks, 14 — aizsargekrāns, 15 — rotors, 16 — sadalitāja vāciņš, 17 — kontaktstienītis.

stāvoklī, lai novērstu startera ieslēgšanu un sakabes zobrata bojāšanu, ja motors jau darbojas.

Automobiļa BA3-2108 pusvadītāju impulsu devēja-sadalītāja 40.3706 darbība pamatojas uz Holla efektu. Holla efekts novērojams pusvadītāja plāksnītei 4 (10. 14. zīm. b), caur kuru plūst strāva, ja uz plāksnīti taisnā leņķī iedarbojas magnētiskais lauks. Šai brīdī uz plāksnītes skaldnēm perpendikulāri strāvas un magnētiskā lauka virzienam rodas magnētiskā lauka lielumam proporcionāls EDS. Magnētisko lauku rada pastāvīgais magnēts 1. Magnēts un plāksnīte ar tajā iemontēto mikroshēmu novietoti nekustīgi uz devēja-sadalītāja atbalstdiska 5. Starp magnētu un plāksnīti griežas komutācijas ekrāna 2 cilindriskā mala ar izgriezumiem. Ekrānu ar devēja-sadalītāja vārpstu 8 saista centrālās aizdedzes momenta regulators 3. Sprieguma impulsu devējs darbojas šādi.

Ieslēdzot aizdedzi, devējam no akumulatoru baterijas pievada 8... 14 V lielu barošanas spriegumu un caur pusvadītāja plāksnīti 4 sāk plūst strāva. Ieslēdzot elektrisko starteri, sāk griezties devēja-sadalītāja vārpsta un līdz ar to arī komutācijas ekrāns 2. Brīdī, kad spraugā starp pastāvīgo magnētu un pusvadītāja plāksnīti atrodas ekrāna izgriezums, magnētiskās spēka līnijas šķērso plāksnīti un uz tās skaldnēm rodas EDS. Pusvadītāja plāksnītes (Holla elementa) signālu pastiprina pastiprinātājs 10, un tas tālāk caur relejpastiprinātāju 11 nonāk uz izejas tranzistora 12 bāzes, izraisot tā atvēršanos. Līdz ar to negatīvais sprieguma impulss samazina devēja izejas spriegumu U_{12} gandrīz līdz nullei. Turpretī brīdī, kad spraugā atrodas neizgrieztā ekrāna daļa, magnētiskā plūsma noslēdzas caur ekrānu un EDS uz plāksnītes nerodas. Izejas tranzistors 12 aizveras, un izejas spriegums U_{12} paaugstinās līdz maksimālajam, kurš ir tikai par 3 V mazāks nekā barošanas spriegums. Tādējādi, ekrānam griežoties, uz devēja izejas spaiļes rodas taisnstūra formas sprieguma impulsi, kurus izmanto komutatorā primārās strāvas pārtraukšanai.

Devēja mikroshēmā ieslēgtais stabilizācijas bloks 13 novērš temperatūras un barošanas sprieguma svārstību ietekmi uz devēja darbību.

Aizdedzes momenta centrālās aizdedzes regulators un vakuumpregulators darbojas līdzīgi kā kontaktaizdedzes sistēmas pārtraucēja-sadalītāja regulatori. Centrālās aizdedzes regulators 3 (10.14. zīm. c) pagriež komutācijas ekrānu 2 attiecībā pret devēja vārpstiņu 8, bet vakuumpregulators — atbalstdisku 5 attiecībā pret ekrānu. Atbalstdisks pagriežas korpusā iestiprinātā gultnī 6.

Augstsprieguma strāvas sadalītājs, kas sastāv no rotora 15, vāciņa 16 un kontaktstienīša 17, darbojas tāpat kā kontaktaizdedzes sistēmā. Devēja-sadalītāja 18 (sk. 4.5. zīm. c) korpusu piestiprina horizontālā stāvoklī palīgagregātu korpusam 17, bet tā vārpstu savieno ar sadales vārpstas galu, iebīdot devēja-sadalītāja vārpstas sajūga izciļņus 7 sadales vārpstas gala rievā.

10.9. MOTORA VADĪBAS MIKROPROCESORSISTĒMAS

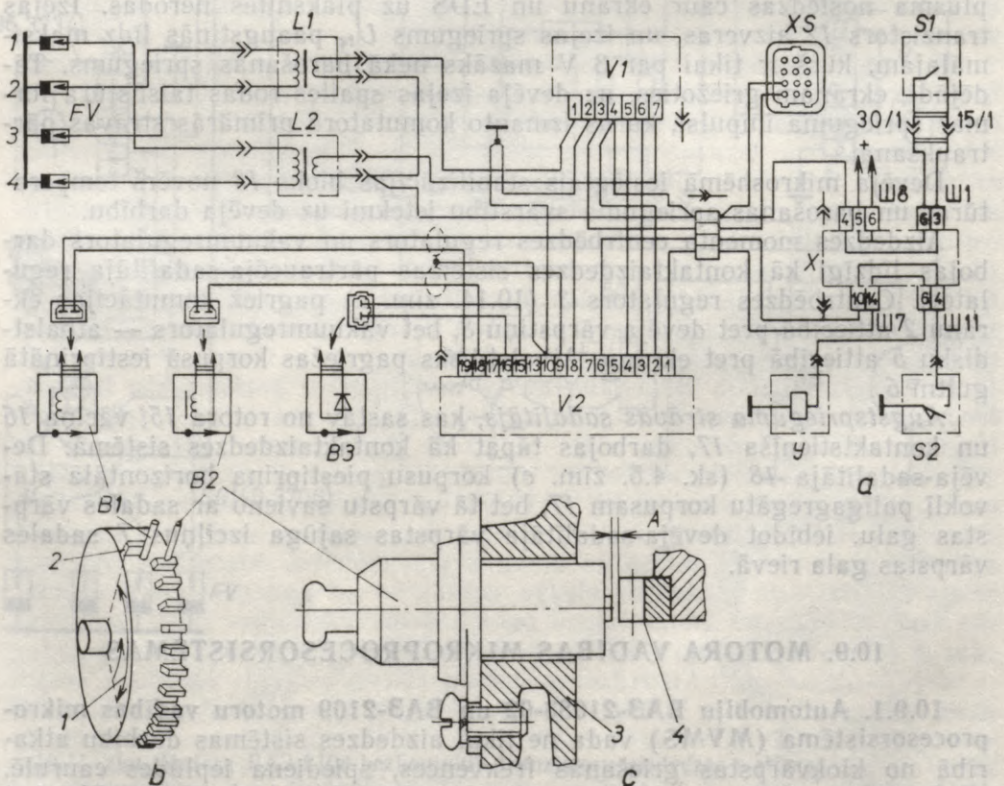
10.9.1. *Automobiļu BA3-21083-02 un BA3-2109 motoru vadības mikroprocesorsistēma (MVMS) vada ne tikai aizdedzes sistēmas darbību atkarībā no kloķvārpstas griešanās frekvences, spiediena ieplūdes caurulē, dzesētājšķidrums temperatūras un karburatora droselēvārsta stāvokļa, bet arī piespiedu brīvgaitas ekonomāzera darbību atkarībā no kloķvārpstas griešanās frekvences un droselēvārsta stāvokļa.*

Mikroprocesorsistēmā ietilpst kontrolieris *V2* (10.15. zīm. *a*) ar tajā iebūvētu spiediena devēju (cauruļvads to savieno ar ieplūdes kolektoru), divkanālu tranzistoru komutators *V1*, divas indukcijas spoles *L1* un *L2*, aizdedzes sveces *FV*, aizdedzes slēdzis *S1*, diagnostiskās spraudkontakta kārba *XS*, montāžas bloks *X*, piespiedu brīvgaitas ekonomaizera elektromagnētiskais vārsts *Y*, karburatora droselvārsta gala slēdzis *S2*, temperatūras devējs *B3*, atskaites sākuma devējs *B1* un kloķvārpstas pagrieziņa leņķa devējs *B2*. Pēdējie divi ir induktīvie devēji 14.3847, kas iebūvēti spararata karterī 3 pretī spararata zobvainagam 4 ar 0,3... 1,2 mm lielu atstarpi *A*.

Kloķvārpstas pagrieziņa leņķa devējs *B2* dod sprieguma impulsu sēriju, impulsu devējam slīdot garām spararata zobvainagam 4. Atbilstoši zobu skaitam devējs viena kloķvārpstas pagrieziņa laikā dod 128 impulsus, ik pēc 1,4 kloķvārpstas pagrieziņa grādiem.

Atskaites sākuma devējs *B1* viena kloķvārpstas pagrieziņa laikā dod tikai vienu sprieguma impulsu brīdī, kad tā magnētisko lauku šķērso īpaša spararatā iepresēta tapa 2. Šajā brīdī virzuļi 1. un 4. cilindrā atrodas augšējā maiņas punktā.

Sprieguma impulsus no visiem devējiem pievada kontrolierim *V2* («Elektronika MC 2713-01»), kas būtībā ir specializēts diskrētās darbības elektronu skaitļotājs (mikroprocesors). Apstrādājot saņemtos sprieguma impulsus, kontrolieris nosaka kloķvārpstas griešanās frekvenci, spiedienu ieplūdes kolektorā, dzesētājšķidruma temperatūru un drosel-



10.15. zīm. Motora (BA3-2109) vadības mikroprocesorsistēma:

a — principshēma, *b* un *c* — sinhronizācijas devēji; 1 — spararats, 2 — tapa, 3 — spararata karteris, 4 — zobvainags.

vārsta stāvokli (aizvērts vai atvērts). Atbilstoši šiem parametriem kontrolieris tālāk izvēlas no sava atmiņas bloka optimālo aizdedzes apsteidzes leņķi un vajadzīgo piespiedu brīvgaitas ekonomaizera elektromagnētiskā vārsta stāvokli un izstrādā vadības (aizdedzes momenta un komutatora kanāla izvēles) signālus divkanālu tranzistoru komutatora 42.3734 un elektromagnētiskā vārsta darbības vadīšanai. Katram komutatora kanālam ir savs ievada bloks un izvada kaskāde ar primārās strāvas vadības tranzistoriem. Viens kanāls savienots ar indukcijas spoli *L1*, otrs — ar *L2* (29.3705).

Saskaņā ar saņemtajiem vadības signāliem vienā vai otrā komutatora kanālā notiek primārās strāvas impulsu formēšana un primārās strāvas pārtraukšana. Augstspriegumu no katras indukcijas spoles pievada divu cilindru aizdedzes svecēm, bet tikai vienā no šiem cilindriem šai brīdī ir kompresijas takts un notiek degmaisījuma aizdedzināšana. Otrā cilindrā šai brīdī ir izplūdes takts. Šajā cilindrā degmaisījumu aizdedzina nākamajā augstsprieguma strāvas rašanās reizē, kad cilindrā ir kompresijas takts. Tādā veidā notiek augstsprieguma elektroniska sadale pa cilindriem saskaņā ar to darbības secību.

Motoru vadības mikroprocesorsistēmas, kas paredzētas automobiļu АЗЛК-2141, 3А3-1102 u. c. četrcilindru karburatormotoru vadīšanai, darbojas līdzīgi automobiļa ВА3-21083-02 mikroprocesora sistēmai.

Astoncilindru karburatormotoru (ЗИЛ, ЗМЗ u. c.) mikroprocesorsistēmas atšķiras no četrcilindru motoru vadības mikroprocesorsistēmas galvenokārt ar to, ka šeit augstspriegumu pa cilindriem sadala parastās konstrukcijas sadalitāji ar rotējošo kontaktu. Tā, piemēram, automobiļa ЗИЛ-431410 motoram ЗИЛ-130-1003012-20 uzstāda kontaktu-tranzistoru aizdedzes sistēmas pārtraucēju-sadalītāju 46.3706, kura pārtraucēja kontaktus neizmanto un kuru piedzen no gāzu sadales vārpstas. Kontrolieris «Elektronika МС 2709» ar iebūvētu spiediena devēju, kas savienots ar karburatora samaisīšanas kameru, novietots kabīnē, bet tranzistoru komutators 36.3734 zem motora pārsega blakus indukcijas spolei 27.3705. Kloķvārpstas griešanās frekvences un virzuļa АМР inductīvie devēji 14.3847 iebūvēti spararata karterī. Turklāt kontrolieris saņem signālus no motora temperatūras devēja ТМ100В un karburatora droselvārsta stāvokļa devēja. Kontrolieris izstrādā vadības signālus ne tikai aizdedzes sistēmas darbības vadīšanai, bet arī karburatora К-90 piespiedu brīvgaitas ekonomaizera vadīšanai, kurā ietilpst divi elektromagnētiskie vārsti 3702.3747. Šie vārsti noslēdz abu samaisīšanas kameru brīvgaitas sistēmu izplūdes urbumus, ja, atlaižot akseleratora pedāli, kloķvārpstas griešanās frekvence pārsniedz 1100 min^{-1} , dzesētājšķidruma temperatūra pārsniedz 60°C un droselvārsti ir pilnīgi aizvērti. Kloķvārpstas griešanās frekvencei samazinoties zem 1100 min^{-1} vai dzesētājšķidruma temperatūrai zem 60°C , elektromagnētiskie vārsti atkal atveras un motors sāk darboties brīvgaitā. Apskatītā motora vadības sistēma derīga tikai automobiļa ЗИЛ-431410 motora vadīšanai, ja motoru baro ar benzīnu А-76. Lietot šim automobilim benzīnu А-72 nevar, jo nav iespējama aizdedzes apsteidzes leņķa koriģēšana ar oktānkorektoru. Ja ceļa apstākļos motora vadības sistēmā rodas traucējumi, šoferis var pieslēgt aizdedzes sistēmai rezerves vibratoru, atvienojot no indukcijas spoles spaiļes «К» vadu, kas nāk no tranzistoru komutatora, un pievienojot tā vietā vadu no vibratora. Tomēr jāņem vērā, ka vibratora darbmūžs nepārsniedz 30 stundas.

Diskrētās vadības mikroprocesorsistēmas trūkums ir tas, ka katram motora modelim nepieciešams savs elektronu kontrolieris ar šim motoram atbilstošu programmu.

Tāpēc ir izveidotas *kompleksās analogās darbības mikroprocesorsistēmas ar atgriezenisko saiti*, kuras spējīgas adaptēties un kuras var izmantot dažādās mašīnās un dažādu motora sistēmu un automobiļa agregātu (aizdedzes sistēmas, piespiedu brīvgaitas ekonomaizera, elektroniskās benzīna vai dīzeļdegvielas iesmidzināšanas, atgāzu recirkulācijas, transmisijas u. c.) vadīšanai. Šīs sistēmas samazina degvielas patēriņu (par 12...15%) un atgāzu toksiskumu, uzlabo automobiļa dinamiku un palielina satiksmes drošību. Komplekso adaptīvo mikroprocesorsistēmu ar detonācijas devēju paredz ieviest automobiļos ГАЗ-24-10 un RAF-22038 aizdedzes sistēmas un benzīna iesmidzināšanas sistēmas vadīšanai, kā arī dīzeļautomobiļos КамАЗ un МАЗ augstspiediena sūkņa vadīšanai.

10.10. BATERIJAS AIZDEDZES SISTĒMAS KOPŠANA

10.10.1. Aizdedzes sistēmas kopšanā ietilpst aizdedzes sistēmas aparātu periodiska tīrīšana (ТА-1), vadu pievienojumu pārbaude (ТА-2), pārtraucēja-sadalītāja vai impulsu devēja-sadalītāja eļļošana (ТА-2), pārbaude un regulēšana (SA), kā arī aizdedzes sveču pārbaude, tīrīšana un regulēšana.

Pārtraucēju eļļo, uzpilot uz kustīgā kontakta sviriņas ass 3 (sk. 10.11. zīm. g), uz izcilņripas filca eļļotāja 8 un uz filca eļļotāja zem sadalitāja rotora 1—2 pilienu motoreļļas. Pārtraucēja vai impulsu devēja vārpstu eļļo ar ziedi, ko iepilda ziežtraukā 23 (sk. 10.11. zīm. b), vai arī ar motoreļļu, ko iepilda filca eļļotājā.

Pārbaudot pārtraucēju, īpaša vērība jāpievērš kontaktu tīrībai un atstarpei starp tiem. Netīrus kontaktus mazgā ar benzīnu, bet apdegušus vai nelīdzenus kontaktus pievilē ar smalku vilīti, lai tie būtu spoži un saskartos ar visu darba virsmu. Kontaktu atstarpi pārbauda, pagriežot motora kloķvārpstu ar kloķi tā, lai kontaktu atstarpe būtu maksimālā, un tad ar spraugmēru 29 (10.16. zīm. f) izmēra atstarpes lielumu, kuram jābūt 0,35...0,45 mm. Atstarpi regulē, atbrīvojot sprostskrūvi 30 un ar ekscentrisko regulēšanas skrūvi 26 izmainot nekustīgā kontakta stāvokli. Regulējot kontaktu atstarpi, mainās arī aizdedzes apsteidzes leņķis. Tāpēc pēc kontaktu atstarpes regulēšanas tas jākorrigē ar oktānkorektoru. Veicot SA, jāpārbauda kustīgā kontakta atspere spriegojums, kuram jābūt 4...6 N.

Aizdedzes svecēm pārbauda izolatora un elektrodu stāvokli un atstarpi A (10.16. zīm. i) starp elektrodiem, lietojot apaļa šķērsriezuma spraugmēru 31. Ja atstarpes lielums neatbilst 5. pielikumā uzrādītajam, tad to regulē, lokot sānu elektrodu 21. Netīru, eļļainu vai apkvēpušu izolatoru un elektrodus notīra ar benzīnu, kā arī ar smilšu strūklu, ievietojot sveci speciālā aparātā.

10.10.2. Baterijas aizdedzes iestatīšana nepieciešama, pievienojot pārtraucēju-sadalītāju motoram, lai nodrošinātu pareizu aizdedzes apsteidzi.

Motoriem 3МЗ-53, 3МЗ-53-11 un ЗИЛ-130 ar kontaktaizdedzi to veic šādā secībā (ja ir izņemta pārtraucēja-sadalītāja piedziņas vārpsta).

1. Nosaka 1. cilindrā kompresijas gājienu. Šai nolūkā izskrūvē sveci, ieliek tās vietā aizbāzni un ar kloķi griež kloķvārpstu, līdz aizbāznis tiek izspiests no urbuma.

2. Nostāda virzuli 1. cilindrā augšējā maiņas punktā. To panāk, lēni pagriežot kloķvārpstu, kamēr aizzīme 6 (10.16. zīm. b) uz ķīļskriemeļa saskrīt ar aizzīmi «MBT» uz sadales zobratu karterim piestiprinātas skalas 5

(ЗИЛ-130) vai aizzīme 7, (10.16. zīm. e) uz ķīlskriemeļa sakrīt ar sadales zobratu karterim piestiprinātu rādītāju 8 (ЗМЗ-53-11).

3. Iemontē blokkarterī pārtraucēja-sadalītāja piedziņas vārpstu. Šai nolūkā motoram ЗМЗ-53-11 vārpsta 11 (10.16. zīm. d) jāpagriež korpusā 9 tā, lai tās augšgala rievā 10, kas nedaudz novirzīta uz vienu pusi no centra, būtu vērsta motora garenvirzienā ar novirzi pa kreisi (skatoties braukšanas virzienā). Pēc tam vārpstas korpusu kopā ar vārpstu ievieto blokkartera ligzdā un korpusa atloku ar dakšveida turētāju un uzgriezni piestiprina blokkarterim tā, lai tas būtu vērsts atpakaļ 23° leņķī pret motora garenasi (10.16. zīm. c).

Motoram ЗИЛ-130 pagriež piedziņas vārpstu 3 (10.16. zīm. a) korpusā tā, lai tās augšgala rievā būtu paralēla aizzīmēm 1 uz vārpstas korpusa augšējā atloka 2. Pēc tam korpusu kopā ar vārpstu iebīda blokkartera ligzdā, raugoties, lai korpusa apakšējā atloka 4 nostiprināšanas urbumi sakristu ar blokkartera urbumiem. Piedziņas vārpstas zobratam ieejot sazobē ar sadales vārpstas zobratu, piedziņas vārpsta pagriežas. Pēc korpusa piestiprināšanas blokkarterim vārpstas rievai jābūt paralēlai ar līniju, kas savieno korpusa augšējā atloka 2 urbumu centrus, un novirzītai uz motora priekšgalu. Ja, uzstādot piedziņas vārpstu, tās apakšgala izcilnis nesakrīt ar eļļas sūkņa piedziņas vārpstas robu, tad, viegli ar roku spiežot korpusu, motora kloķvārpsta jāpagriež par diviem apgriezieniem, kamēr vārpstas izcilnis iekrīt šajā robā.

Pēc piedziņas vārpstas iemontēšanas blokkarterī vēlreiz jāpagriež kloķvārpsta par diviem apgriezieniem, kamēr aizzīme uz ķīlskriemeļa motoram ЗИЛ-130 (automobilim ЗИЛ-431410) sakrīt ar skalas ceturto iedaļu, bet motoram ЗМЗ-53-11 — ar ceturto iedaļu pēc skalas rādītāja.

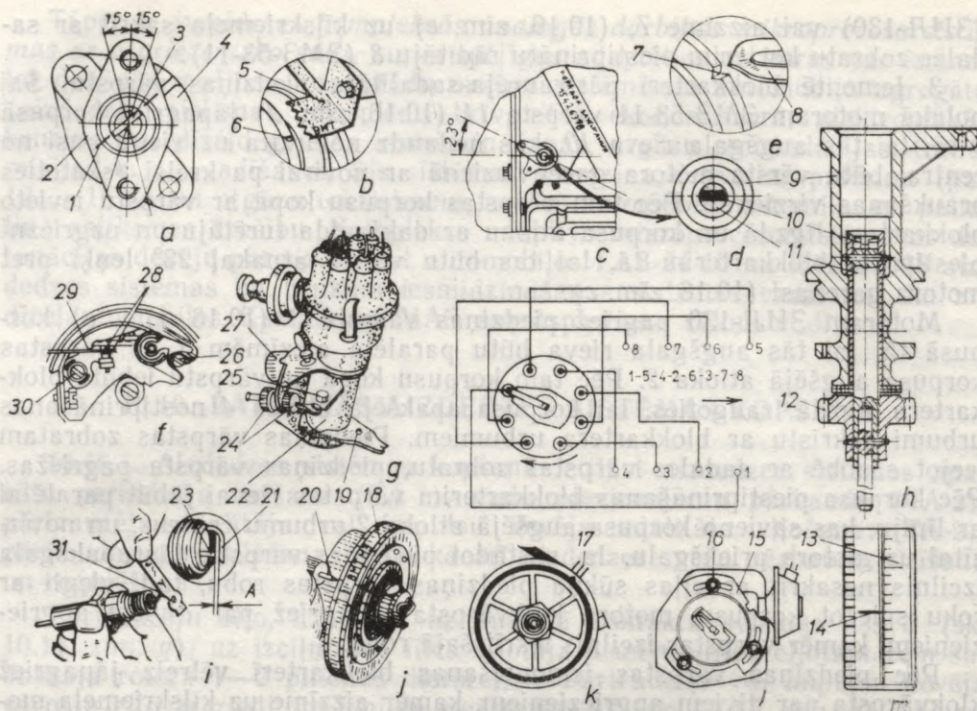
4. Noņem pārtraucēja-sadalītāja vāciņu, pārbauda un vajadzības gadījumā noregulē pārtraucēja kontaktu atstarpi. Griežot uzgriežņus 24 (10.16. zīm. g), oktānkorektora rādītāju nostāda pret skalas vidējo iedaļu. Pārtraucēja vārpstu pagriež tā, lai sadalitāja rotējošais kontakts nostātos pret 1. cilindra sānu kontaktu sadalitāja vāciņā, kas parasti apzīmēts ar ciparu «1».

5. Iebīda pārtraucēju-sadalītāju piedziņas vārpstas korpusā un pagroza, lai pārtraucēja vārpstas plakanais gals ieietu piedziņas vārpstas rievā. Oktānkorektora apakšējo plāksni ar skrūvi 25 pieskrūvē piedziņas vārpstas korpusam 22 un pievieno pārtraucējam zemsprieguma vadu.

6. Atbrīvo piedziņas vārpstas korpusa fiksēšanas skavas uzgriezni 19 un nostāda pārtraucēja korpusā tā, lai kontakti sāktu atvērties. Šai nolūkā pārtraucēja korpusu vispirms pagriež vārpstas griešanās virzienā, lai kontakti pilnīgi aizvērtos. Pēc tam ieslēdz aizdedzi, un, turot indukcijas spoles augstsprieguma vadu 3...4 mm attālumā no masas, lēni griež pārtraucēja korpusu atpakaļ, līdz starp augstsprieguma vadu un masu pārlec dzirkstele. Kontaktu atvēršanās sākumu var noteikt arī ar kontrolspuldzi, ko ieslēdz paralēli pārtraucēja kontaktam. Kontaktu atvēršanās brīdī kontrolspuldze iedegas. Šajā stāvoklī pārtraucēja korpusu fiksē, pievelkot uzgriezni 19. Pēc tam pārtraucējam pievieno vakuumregulatora caurulīti.

7. Nostiprina sadalitāja vāciņu un tajā vāciņa sānu kontakta ligzdā, pret kuru atrodas rotējošais kontakts, iebīda pirmā cilindra sveces vadu, (10.16. zīm. h). Pēc tam pievieno pārējo sveču vadus, ņemot vērā cilindru darbības secību, kas norādīta uz cilindru galvas, un sadalitāja rotora griešanās virzienu, kuru norāda bulta uz sadalitāja vāciņa.

8. Aizdedzes iestatīšanas pareizību pārbauda, braucot pa horizontālu ceļu. Pēc tiešā pārneseļa ieslēgšanas sāk strauji paātrināt mašīnas



10.16. zīm. Aizdedzes iestatīšana:

a, b un g — ЗИЛ-130, *c un d* — ГАЗ-53-12, *j* — АЗЛК, *k, l un m* — БАЗ, *f* — atstarpes pārbaude starp pārtraucēja kontaktiem, *i* — atstarpes pārbaude starp sveces elektrodiem; 1, 6, 7, 14 un 17 — aizzīmes, 2 un 4 — atloki, 3 un 11 — vārpstas, 5 un 13 — skalas, 8 un 20 — rādītāji, 9 un 22 — korpusi, 10 — rieva, 12 — zobrats, 15 — devējs-sadalītājs, 16 un 25 — skrūves, 18 — ķīļskriemeļis, 19 un 24 — uzgriežņi, 21 un 23 — elektrodi, 26 — regulēšanas skrūve, 27 — ziežtrauks, 28 — kontakti, 29 un 31 — spraugmēri, 30 — sprostskrūve.

gaitu. Ja šai laikā dzirdami pavisam niecīgi un pārejoši detonācijas klauzdieni, tad aizdedze iestatīta pareizi. Ja turpretī detonācijas klauzdienu nav, tad aizdedze iestatīta par vēlu, bet, ja detonācija ir stipra un neizdzūd, tad — par agru. Ja vajadzīgs, aizdedzes apstēdzes leņķi korigē ar oktānkorektoru.

Motoriem, kuriem nav īpašas piedziņas vārpstas, aizdedzi iestata iepriekš apskatītā secībā (izņemot 3. punktu). Turklāt, sagatavojot motoru (2. punkts), virzuli 1. cilindrā uzreiz jau nostāda stāvoklī, kas atbilst vajadzīgajam aizdedzes apstēdzes iestatīšanas leņķim. Motoriem УЗАМ-412Э, УЗАМ-331.10 (ИЖ, АЗЛК), УМЗ-414.10 (УАЗ), ЗМЗ-24Д un ЗМЗ-2401 pirmajai aizzīmei (griešanās virzienā) vai aizzīmei «МЗ» uz ķīļskriemeļa 18 (10.16. zīm. *j*) jāsakrīt ar motora priekšējā vāka rādītāju 20, motoriem БАЗ (izņemot БАЗ-2108 un tā modifikācijas) aizzīmei uz skriemeļa jāsakrīt ar otro aizzīmi 17 (10.16. zīm. *k*) uz motora priekšējā vāka.

Motoram ЗМЗ-402.10 (ГАЗ-24-10) ar bezkontaktu tranzistoru aizdedzes sistēmu uz ķīļskriemeļa ir trīs rievas: 1. rieva atbilst aizdedzes apstēdzes leņķim 12°, 2. rieva — 5°, bet 3. rieva — АМР. Iestatot aizdedzi, šo rievu atskaites punkts ir riba uz sadales zobratu kartera.

Iestatot aizdedzi, virzuli 1. cilindrā nostāda tādā stāvoklī, lai riba atstātos vidū starp 2. un 3. rievu uz skriemeļa. Pēc tam atbrīvo oktānkorektora nostiprināšanas skrūvi pie devēja-sadalītāja korpusa, ar pirk-

stu pagriež rotoru pretēji tā griešanās virzienam un lēni pagriež devēja-sadalītāja korpusu, kamēr aizzīme uz rotora sakrīt ar aizzīmi (bultu) uz devēja statora. Šādā stāvoklī pievelk oktānkorektora plāksnes nostiprināšanas skrūvi.

Līdzīgi iestata aizdedzi arī automobiļiem ГАЗ-66, ЗИЛ-131, ВАЗ-2108 u. c., kuriem ir bezkontakta tranzistoru aizdedzes sistēmas. Iestatot aizdedzi motoram ВАЗ-2108 un tā modifikācijām, aizzīmei 14 (10.16. zīm. m) uz spararata jāsakrīt ar vidējo iedaļu uz spararata kartera skalas 13 vai arī ar 1. vai 2. skalas iedaļu pirms vidējās iedaļas (spararata griešanās virzienā). Motoriem ВАЗ-2108 aizdedzes momentu koriģē, atbrīvojot devēja-sadalītāja 15 (10.16. zīm. l) nostiprināšanas skrūves 16 un pagriežot devēja-sadalītāja korpusu ar roku korpusa skalas «+» (aizdedze agrāka) vai «-» (aizdedze vēlāka) virzienā.

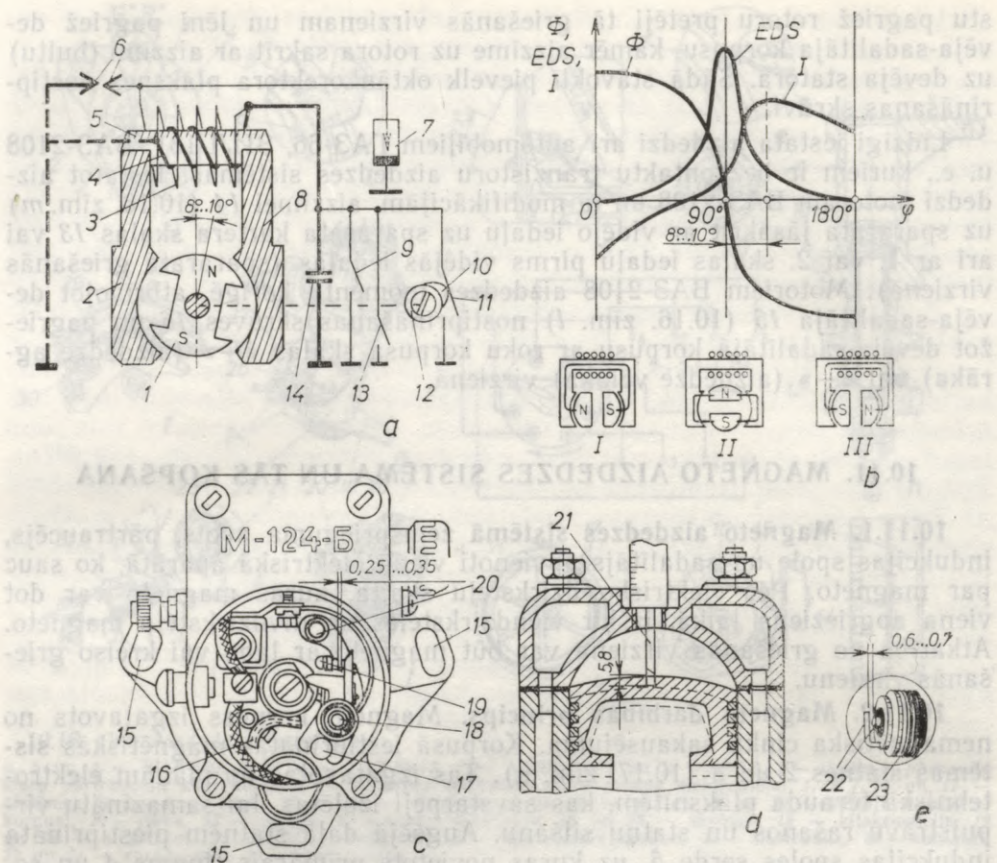
10.11. MAGNETO AIZDEDZES SISTĒMA UN TĀS KOPŠANA

10.11.1. Magneto aizdedzes sistēmā zemsprieguma avots, pārtraucējs, indukcijas spole un sadalītājs apvienoti vienā elektriskā aparātā, ko sauc par magneto. Pēc elektrisko dzirksteļu skaita, kuras magneto var dot viena apgrieziena laikā, izšķir viendzirksteles un divdzirksteļu magneto. Atkarībā no griešanās virziena var būt magneto ar labo vai kreiso griešanās virzienu.

10.11.2. Magneto darbības princips. Magneto korpuss izgatavots no nemagnētiska cinka sakausējuma. Korpusā iestiprinātas magnētiskās sistēmas statnes 2 un 8 (10.17. zīm. a). Tās izgatavotas no plānām elektrotehniskā tērauda plāksnītēm, kas savstarpēji izolētas, lai samazinātu virpuļstrāvu rašanos un statņu silšanu. Augšējā daļā statnēm piestiprināta indukcijas spoles serde 5, uz kuras novietots primārais tinums 4 un sekundārais tinums 3, bet apakšējā daļā izveidotas polu kurpes. Starp polu korpēm novietots rotors 1, kas sastāv no vārpstas un divpolu pastāvīgā magnēta ar polu uzgaļiem. Rotorā magnēts izgatavots no dzelzs-niķeļa-alumīnija sakausējuma ЖНА (55% Fe, 25% Ni, 16% Al, 4% Cu). Šis sakausējums praktiski neatmagnetizējas, un tajā rodas spēcīgs magnētiskais lauks. Rotorā vārpsta griežas divos lodišu gultņos. To piedzen no motora kloķvārpstas ar sadales zobratu un piedziņas skavas starpniecību.

Ja rotors griežas, tad magnētiskā plūsma statnēs un indukcijas spoles serdē nepārtraukti mainās. Kad rotējošā magnēta poli atrodas pretī statņu polu korpēm, gandrīz visas magnētiskā spēka līnijas noslēdzas caur serdi (10.17. zīm. b I). Rotoram pagriežoties par 90°, magnētiskās spēka līnijas noslēdzas caur statnes apakšējo daļu un magnētiskā plūsma serdē izzūd (10.17. zīm. b II). Rotoram pagriežoties par 180° no izejas stāvokļa, spēka līnijas atkal noslēdzas caur serdi, bet magnētiskās plūsmas virziens serdē tagad ir pretējs (10.17. zīm. b III). Magnētiskās plūsmas maiņa serdē uzskatāmi parādīta 10.17. zīmējuma b diagrammā, kur uz abscisu ass atlikts rotora pagrieziena leņķis φ , bet uz ordinātu ass — magnētiskās plūsmas Φ lielums.

Serdē mainoties magnētiskajai plūsmai, primārajā tinumā inducējas pēc lieluma un virziena mainīgs EDS (sk. EDS likni 10.17. zīm. b diagrammā). Ja pārtraucēja kontakti saslēgti, šis EDS primārā tinuma ķēdē rada zemsprieguma maiņstrāvu (sk. strāvas I likni 10.17. zīm. b diagrammā). Primārās strāvas ceļš: primārais tinums 4—pārtraucēja kontakti 11—masa—primārais tinums.



10.17. zīm. Magneto aizdedzes sistēma:

a — darbības shēma, *b* — magneto darbības diagramma, *c*, *d* un *e* — magneto aizdedzes sistēmas regulēšana; 1 — rotors, 2 un 8 — statnes, 3 — sekundārais tinums, 4 — primārais tinums, 5 — serde, 6 — dzirkstelstarpa, 7 un 23 — aizdedzes sveces, 9 un 13 — slēdži, 10 — izciļņripa, 11 un 19 — pārtraucēja kontakti, 12 — vārpsta, 14 — kondensators, 15 — izgriezumi, 16 — eļļotājs, 17 — ekscentrs, 18 — asiņa, 20 — sprostskrūve, 21 — dziļummērs, 22 — elektrodi.

Pa primāro tinumu plūstošā strāva ap vadiem rada spēcīgu magnētisko lauku. Momentā, kad primārā strāva ir vislielākā, rotora vārpstas 12 izciļņripa 10 pārtrauc pārtraucēja kontaktus. Līdz ar to primārā strāva un tās radītais magnētiskais lauks izzūd un sekundārajā tinumā inducējas EDS 10 000... 25 000 V (faktiski par sekundāro tinumu jāuzskata abi tinumi kopā, jo tie savienoti pēc autotransformatora shēmas, lai vienkāršotu spoles uzbūvi un iegūtu lielāku EDS).

Vienlaikus primārajā tinumā inducējas pašindukcijas EDS un rodas pašindukcijas strāva. Pašindukcijas EDS ir 200... 400 V, un pašindukcijas strāva izraisa pārtraucēja kontaktu dzirkstelošānu un apdegšanu. Lai to novērstu un iegūtu spēcīgāku dzirksteli starp sveces elektrodiem, paralēli pārtraucēja kontaktiem ieslēgts kondensators 14.

Augstspriegums tiek novadīts vai nu tieši uz sveci 7, vai arī uz augstsprieguma sadalītāju, kas to saskaņā ar cilindru darbības secību sadala pa svecēm.

Aizdedzes izslēgšanai lieto aizdedzes slēdži 9. Ar šo slēdži primārā tinuma vienu galu savieno ar masu. Līdz ar to pārtraucējs primāro strāvu vairs nepārtrauc un magneto dzirksteli nedod. Magneto nedod dzirksteli

arī tad, ja pārnese pārslēgšanas svira neatrodas neitrālā stāvoklī, jo tad motora iedarbināšanas bloķēšanas slēdzis 13 ir saslēgts un savieno primāro tinumu ar masu. Līdz ar to novērsta motora iedarbināšana, ja ieslēgts kāds no pārneseiem. Lai sekundāro tinumu pasargātu no caursišanas gadījumos, kad nokrīt vadi, sabojājas sveces vai sadalītājs, magneto iebūvēta drošības dzirkstelstarpa 6. Tās lielums ir 12...15 mm.

10.11.3. Magneto abriiss. Lai magneto dotu spēcīgu dzirksteli, primārā strāva jāpārtrauc tajā brīdī, kad tās lielums sasniedz maksimālo vērtību.

Kā tas redzams no 10.17. zīmējuma *b* diagrammas, primārā strāva nesakrīt fāzē ar pašindukcijas EDS, bet pašindukcijas dēļ nedaudz atpaliek un savu maksimālo vērtību sasniedz tikai tad, kad rotors pagriezies no neitrālā stāvokļa par 8° ... 10° lielu leņķi. Šo leņķi, kas nosaka rotora stāvokli, kad primārā strāva sasniedz maksimālo vērtību, sauc par magneto *abrisu*. Magneto abriiss atkarīgs no dotā magneto īpatnībām, un tas jāņem vērā, pievienojot pārtraucēja kontaktu disku magneto korpusam. Disks jānostāda tā, lai pārtraucēja kontakti sāktu atvērties, kad sasniegts noteiktais abriiss. Šim nolūkam diskā izveidoti ovāli nostiprināšanas urbumi un uzstāda uzstādīšanas aizzīme, kurai jāsakrīt ar aizzīmi uz magneto korpusa. Dažiem magneto abrisu pārbauda pēc rādītāja, kas nostiprināts uz kontaktu diska, un uz izciļņa iesistas aizzīmes. Ja abriiss uzstādīts pareizi, tad kontaktu atvēršanās brīdī rādītājs sakrīt ar aizzīmi.

10.11.4. Magneto aizdedzes sistēmas kopšanā ietilpst vairāki pasākumi.

1. Magneto notīrīšana (MA) un eļļošana (TA-3), uzpilinot uz pārtraucēja kustīgā kontakta sviriņas asites 18 (10.17. zīm. *c*) 2 pilienus, bet uz izciļņa filca eļļotāja 16 — 2—5 pilienus motoreļļas.

2. Pārtraucēja kontaktu un sveces tīrīšana, atstarpju pārbaude un regulēšana starp pārtraucēja kontaktiem 19 (0,3...0,35 mm) un sveces elektrodiem 22 (0,60...0,75 mm), kuru veic TA-3 laikā tādā pašā veidā kā baterijas aizdedzes sistēmā (sk. 10.10.1.).

3. Magneto vārpstas gultnu mazgāšana ar benzīnu un ieziešana ar ziedi ЦИАТИМ-201 (ik pēc diviem gadiem), magneto noņemot un izjaucot.

Magneto M124B pievieno iedarbināšanas motoriem П-10УД un П-350 šādā secībā.

1. Nostāda virzuli stāvoklī, kas atbilst 20° lielam aizdedzes apsteidzes leņķim. Šim nolūkam izskrūvē aizdedzes sveci un caur sveces urbumu iebāž cilindrā stienīti vai bīdmēra dziļummēru 21 (10.17. zīm. *d*) līdz virzulim. Griežot kloķvārpstu uz spararata esošās bultas virzienā, nostāda virzuli AMP un uz stienīša pret cilindra galvas virsu izdara aizzīmi. No tās uz augšu 5,8 mm attālumā izdara otru aizzīmi. Griežot kloķvārpstu pretējā virzienā, virzuli nostāda 5,8 mm attālumā no AMP (otra aizzīme sakrīt ar cilindra galvas virsu).

2. Pārbauda un noregulē atstarpju starp magneto pārtraucēja kontaktiem un pagriež magneto vārpstiņu tā, lai piedziņas skava atrastos vertikāli un skavas plecs, kurā ir urbums, būtu vērsts uz augšu.

3. Pievieno magneto motoram tā, lai piedziņas sajūga skava ieieta piedziņas zobrata rievā. Pēc tam pagriež magneto korpusu ovālo nostiprināšanas izgriezumu 15 (10.17. zīm. *c*) robežās tā, lai pārtraucēja kontakti būtu saslēgti, ievieto starp kontaktiem plāna papīra strēmelīti un lēni griež magneto korpusu pretēji vārpstas griešanās virzienam, kamēr kontakti sāk atvērties un papīrs atbrīvojas. Šādā stāvoklī magneto korpusu fiksē, pievelkot nostiprināšanas skrūves.

4. Uzliek magneto pārtraucēja vāciņu un pievieno augstsprieguma un zemsprieguma vadus.

Iedarbināšanas motoram ПД-8 magneto (M-130) pievieno līdzīgi kā motoram П-350, nostādot virzuli cilindrā 4,8...5,5 mm pirms AMP, kas atbilst 28°...30° lielam aizdedzes apsteidzes leņķim.

10.11.5. Baterijas un magneto aizdedzes sistēmu salīdzinājums. Ja motora kloķvārpstas griešanās frekvence maza, augstspriegums baterijas aizdedzes sistēmā ir ievērojami lielāks nekā magneto aizdedzes sistēmā. Līdz ar to baterijas aizdedzes sistēma nodrošina motora labāku iedarbināšanu. Turpretim, ja kloķvārpstas griešanās frekvence ir liela, baterijas sistēmas augstspriegums samazinās un sistēma sāk darboties ar traucējumiem. Magneto aizdedzes sistēma šai ziņā ir labāka, jo tās darbība, pieaugot kloķvārpstas griešanās frekvencei, uzlabojas. Magneto sistēmas darbība ir drošāka nekā baterijas sistēmas darbība, jo visas sistēmas sastāvdaļas apvienotas kopējā korpusā, kas tās labi aizsargā. Turklāt magneto sistēma ir lētāka, vienkāršāka un tāpēc tā plaši izplatīta traktoru iedarbināšanas motoros. Tā, piemēram, iedarbināšanas motoram ПД-10У (MT3-50, MT3-52) uzstādīts magneto M-124A, iedarbināšanas motoriem П-10УД (MT3-80 un MT3-82) un П-350 (T-150K) — magneto M-124Б, bet iedarbināšanas motoram ПД-8 (T-40M, T-40AM) — magneto M-130.

Vieglajos un kravas automobiļos, kas strādā galvenokārt ar vidēju kloķvārpstas griešanās frekvenci un bieži jāiedarbina, lieto baterijas aizdedzes sistēmu.

10.12. ELEKTRISKĀ IEDARBINĀŠANAS SISTĒMA UN TĀS KOPŠANA

10.12.1. Motora elektriskajai iedarbināšanas sistēmai jāgarantē motora droša un ātra iedarbināšana dažādās temperatūrās. Tajā ietilpst elektriskais starteris, akumulatoru baterija un startera vadības ierīces (slēdži, releji), dažkārt arī ierīces motora pirmsiedarbīšanas sildīšanai un iedarbināšanas atvieglošanai.

Elektriskā startera uzdevums ir iegriezt motora kloķvārpstu iedarbināšanas laikā. Lai nodrošinātu vajadzīgo kloķvārpstas griešanās frekvenci ($30 \dots 60 \text{ min}^{-1}$ karburatormotoriem, $150 \dots 350 \text{ min}^{-1}$ dīzeļmotoriem), startera nepieciešamā jauda karburatormotoriem ir $N_{st} = (0,016 \dots 0,27) N_e$, bet dīzeļmotoriem — $N_{st} = (0,045 \dots 0,100) N_e$ (N_e — motora efektīvā jauda). Elektriskais starteris ir līdzstrāvas elektromotors, kas saņem enerģiju no akumulatoru baterijas. Maksimālo strāvu starteris patērē, iekustinot kloķvārpstu, kad griezes moments ir maksimālais. Strāvas stiprums šajā laikā var sasniegt 500...600 A. Pēc kloķvārpstas iekustināšanas startera slodze un strāvas stiprums samazinās. Lai starteris varētu patērēt stipru strāvu un attīstīt lielu griezes momentu, tā tinumi izveidoti no masīva vara vada ar mazu elektrisko pretestību. Griezes momentu no startera uz motora kloķvārpstu pārvada sakabes mehānisms. Iedarbināšanas laikā tas savieno startera vārpstu ar kloķvārpstu, bet pēc motora iedarbināšanas automātiski atvieno, lai novērstu startera piedziņu ar lielu griešanās frekvenci, kas varētu radīt avāriju.

10.12.2. Starterus iedala 1) pēc kolektora izveidojuma — ar cilindrisku vai gala kolektoru; 2) pēc sakabes mehānisma izveidojuma — ar inerces, piespiedu mehānisko vai kombinēto sakabes zobrata ieslēgšanu un izslēgšanu; 3) pēc startera ieslēgšanas paņēmiena — ar tiešo mehānisko vai

distances elektromagnētisko ieslēgšanu; 4) pēc paredzētā darba sprieguma — 12 V vai 24 V starteros.

Mūsdienu spēkratos lieto galvenokārt 12 V sprieguma elektriskos starterus ar distances elektromagnētisko vadību, kas dod iespēju apvienot startera ieslēgšanu ar aizdedzes ieslēgšanu un automatizēt startera izslēgšanu pēc motora iedarbināšanas. Dažiem dīzeļmotoriem (КамАЗ-740, ГАЗ-542.10, ЗИЛ-645 u. c.) lieto arī 24 V sprieguma starteri.

Starteri ar tiešo mehānisko ieslēgšanu sastopami tikai vecākas konstrukcijas spēkratos (ГАЗ-51А, ГАЗ-52, МТЗ-50 u. c.).

10.12.3. Elektriskais starteris CT230 ar distances elektromagnētisko ieslēgšanu un sakabes zobrata piespiedu mehānisko ieslēgšanu un izslēgšanu plaši izplatīts dažādos automobiļos (ГАЗ-3307, ГАЗ-53А, ГАЗ-53-12, ГАЗ-24-10, ГАЗ-66, ЗИЛ-43140). Tā atsevišķas modifikācijas (CT230-A1, CT230-B3, CT230-K u. c.) atšķiras tikai ar nelielām konstrukcijas īpatnībām. Startera CT230 jauda ir 1,04 kW.

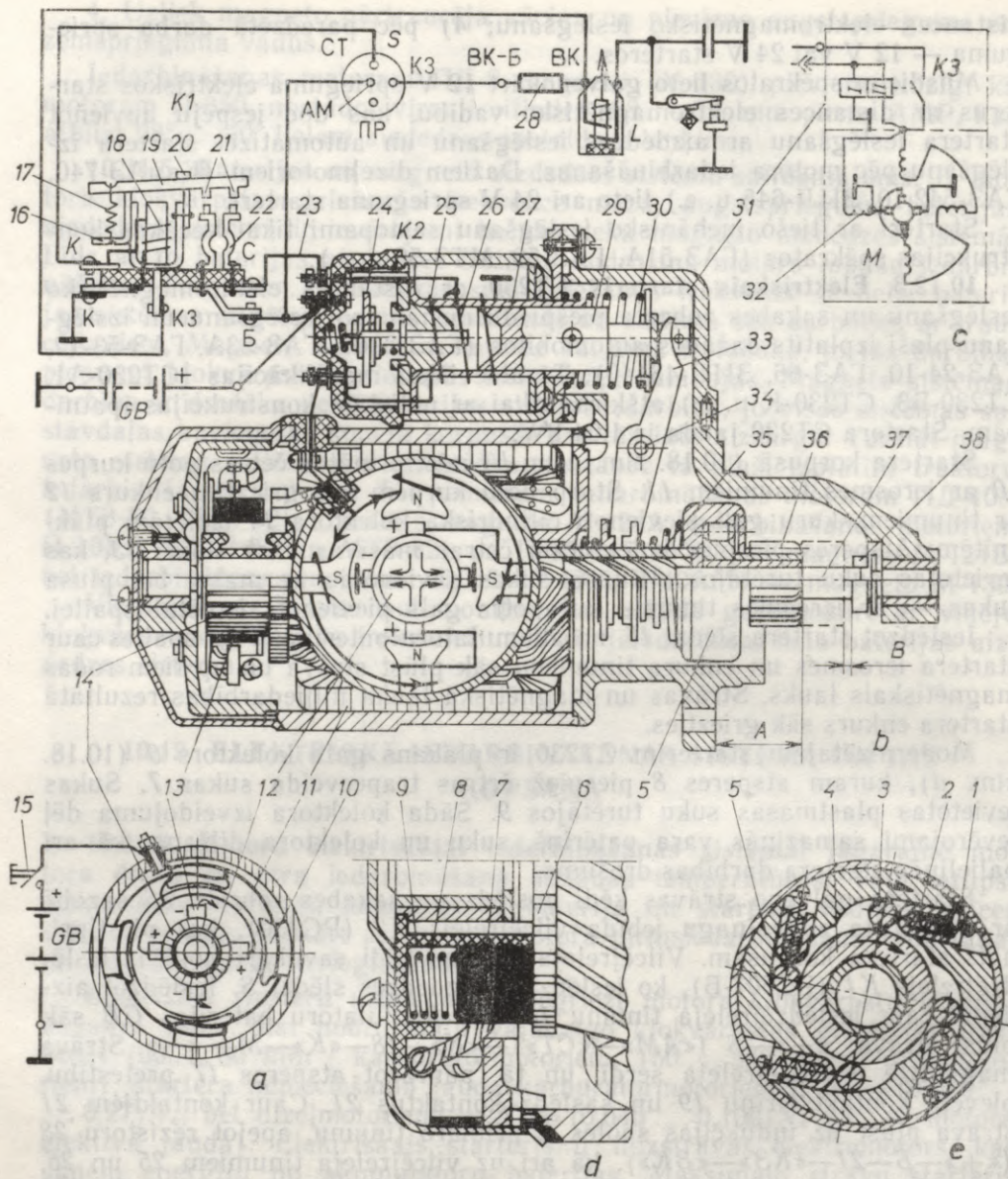
Startera korpusā (10.18. zīm. *a* un *b*) nostiprinātas četras polu kurpes 10 ar ierosmes tinumiem 11. Starp polu korpēm var griezties enkurs 12 ar tinumiem, kuru gali pievienoti cilindriska kolektora 14 izolētām plāksnītēm. Atsperes piespiež kolektoram četras masīvas vara sukas 13, kas ievietotas suku turētājos. Mīnusa sukas savienotas ar masu, bet plusa sukas — ar ierosmes tinumu, kura otrs gals pievienots izolētai spailei.

Ieslēdzot startera slēdzi 15, no akumulatoru baterijas «+» spailes caur startera ierosmes un enkura tinumiem sāk plūst strāva un ap tiem rodas magnētiskais lauks. Strāvas un magnētiskā lauka mijiedarbības rezultātā startera enkurs sāk griezties.

Modernizētajam starterim CT230 ir plakans gala kolektors 6 (10.18. zīm. *d*), kuram atsperes 8 piespiež četras trapecveida sukas 7. Sukas ievietotas plastmasas suku turētājos 9. Šāda kolektora izveidojuma dēļ ievērojami samazinās vara patēriņš, suku un kolektora dilšana, kā arī palielinās startera darbības drošums.

Startera galveno strāvas ķēdi noslēdz un sakabes zobratu 36 sazobē ar spararata zobvainagu iebīda vilcējrelejs K2 (PC230), kas piestiprināts startera korpusam. Vilcējreleja strāvas ķēdi savukārt noslēdz ieslēdzējrelejs K1 (PC507-B), ko ieslēdz ar aizdedzes slēdzi S. Ieslēdzot aizdedzi caur ieslēdzējreleja tinumu 18, no akumulatoru baterijas GB sāk plūst strāva: «+»—S («AM»—«CT»)—«K»—18—«K»—M—«-». Strāva magnetizē ieslēdzējreleja serdi, un tā, pārvarot atsperes 17 pretestību, pievelk kontaksvirīņu 19 un saslēdz kontaktus 21. Caur kontaktiem 21 strāva plūst uz indukcijas spoles L primāro tinumu, apejot rezistoru 28 («+»—B—21—«K3»—«BK»), kā arī uz vilcējreleja tinumiem 25 un 26, kuru viens gals pievienots vilcējreleja spailei 23. Turētājtinuma 26 otrs gals pievienots masai tieši, bet vilcējtinuma 25 otrs gals — ar startera tinumu starpniecību. Strāvai plūstot vilcējreleja tinumos, rodas magnētiskais lauks, kas vilcējreleja enkuru 29 ievelk čaulā 27 un ar sviru 33 pārbīda pa enkura vārpstiņas 37 slīdrievām slīduzmavu 35 kopā ar sakabes zobratu 36, līdz zobrats ieiet sazobē ar spararata zobvainagu. Kad zobrats iegājis sazobē, enkura otrā galā nostiprinātais kontaktdisks 24 noslēdz startera galveno strāvas ķēdi un enkurs sāk griezties. Pēc startera strāvas ķēdes noslēgšanas enkuru čaulā notur tikai turētājtinuma 26 radītais magnētiskais lauks, jo kontaktdisks 24 šuntē vilcējtinumu 25 un strāva tajā neplūst.

Griezes momentu no startera vārpstas uz sakabes zobratu pārvada caur slīduzmavu un tajā iebūvētu brīvrumbu (10.18. zīm. *e*). Slīduzmava izgatavota kopā ar čaulu 5. Caudas iekšpusē izveidoti ķīļveida izgriezumi,



10.18. zīm. Elektriskie starteri:

a — startera vispārīgā elektriskā shēma, *b* — starteris CT230 un tā ieslēgšanas shēma, *c* — startera 29.3708 (BA3-2108) elektriskā shēma, *d* — gala kolektors (CT230, modernizētais), *e* — brīvrumba; 1, 8, 17 un 30 — atsperes, 2 — bīdītājs, 3 — rullītis, 4 — zobrata rumba, 5 un 27 — čaulas, 6 un 14 — kolektori, 7 un 13 — sukas, 9 — sukas turētājs, 10 — polu kurpe, 11 — ierosmes tinums, 12 — enkurs, 15 — startera slēdzis, 16 — atsperes balsts, 18 — ieslēdzējreleja tinums, 19 — kontakt-svirīna, 20 — ierobežotājs, 21 — ieslēdzējreleja kontakti, 22 — balsts, 23 — vilcējreleja spaiļe, 24 — kontaktdisks, 25 — ievilcējtinums, 26 — turētājtinums, 28 — rezistors, 29 — vilcējreleja enkurs, 31 — vilcējrelejs, 32 — spole, 33 — svira, 34 — ass, 35 — sliduzmava, 36 — sakabes zobrats, 37 — vārpsta, 38 — atbalstgredzens.

kuros ievietoti četri rullīši 3. Atsperes 1 ar bīdītājiem 2 notur rullīšus izgriezumā šaurākajā daļā. Tiklīdz startera vārpsta kopā ar sliduzmavu sāk griezties, rullīši iekļējas starp čaulu 5 un sakabes zobrata rumbu 4 un sāk griezt sakabes zobratu. Motoram sākot darboties, sakabes zobrata

rumba sāk griezties ātrāk nekā čaula, berzes spēki pārbīda rullīšus ķīlveida izgriezumu platākajā daļā un tāpēc brīvrumba griezes kustību no sakābes zobrata uz startera vārpstiņu nepārvada.

Ja, starteri ieslēdzot, sakābes zobrata zobi atrodas tieši pretī spararata zobiem un sazobē neieiet, tad, pārvietojot sviru 33, tiek saspiesta buferatspere. Pēc startera strāvas ķēdes noslēgšanas sakābes zobrats pagriežas un buferatspere to iebīda sazobē ar spararata zobvainagu.

Starteri izslēdzot, ar aizdedzes slēdzi pārtrauc ieslēdzējreleja tinuma strāvas ķēdi, ieslēdzējreleja kontakti pārtraucas un pārtrauc vilcējreleja strāvas ķēdi. Atspere 30 vilcējreleja enkuru pārbīda atpakaļ izejas stāvoklī, un kontaktdisks 24 pārtrauc startera galveno strāvas ķēdi. Vienlaicīgi svira 33 sakābes zobratu izbīda no sazobes ar spararata zobvainagu.

Lai, ieslēdzot starteri, sakābes zobrats ieietu sazobē ar spararata zobvainagu bez triecieniem un trokšņa, kontaktdiskam 24 jānoslēdz galvenā strāvas ķēde tikai tad, kad sakābes zobrats atrodas attālumā *B* (3... 5 mm) no atbalstgredzena 38, bet izejas stāvoklī zobratam jāatrodas attālumā *A* (34 mm) no startera korpusa atloka. Šādu sakābes zobrata stāvokli ieregulē, pagriežot sviras 33 ekscentrisko asi 34. Ieslēdzējrelejam PC507-B var regulēt atstarpi (0,5... 0,6 mm) starp serdi un kontaktsviriņu (lokot kontaktsviriņas pacēluma ierobežotāju 20), atstarpi (0,4... 0,5 mm) starp kontaktiem (lokot balstus 22 un izmainot to augstumu) un kontaktu saslēgšanās spriegumu (6... 9 V). Spriegumu regulē, mainot atsperes 17 spriegojumu; šim nolūkam jāpaliec atsperes balsts 16.

Starteris CT130-A3 (ЗИЛ-130) atšķiras no modernizētā startera CT230 ar cilindrisko kolektoru un lielāku jaudu (1,8 kW).

10.12.4. Starteru CT212-A (MT3-80M) un CT212-B (T-40) konstrukcija līdzīga startera CT230 konstrukcijai, tikai šiem dīzeļmotoru starteriem katrā suku turētājā ievietotas divas sukas, lai palielinātu strāvas caurlaides spēju un varētu iegūt lielāku griezes momentu.

Starteru CT212-A un CT212-B nominālā jauda ir 3,31 kW.

Jaunākas konstrukcijas starteriem 24.3708 (MT3-100, T-40M) ir gala kolektors un lielāka jauda (4 kW).

10.12.5. Starterim CT221, kuru uzstāda agrāka izlaiduma automobiļiem BA3 un automobiļiem АЗЛК-2141, ir neliela bremzīte ātrai startera vārpstiņas apstādinašanai pēc startera izslēgšanas, lai samazinātu gultņu, kolektora un suku dilšanu un startera joņošanas iespēju. Bremzīte sastāv no plastmasas diska, pie kura, starteri izslēdzot, piespiežas uz startera vārpstiņas nostiprināts metāla gredzens. Starteri ieslēdz bez ieslēdzējreleja, ar aizdedzes slēdzi tieši noslēdzot vilcējreleja strāvas ķēdi. Vilcējrelejam ir tikai viens tinums. Sakābes mehānisms nav regulējams. Startera nominālā jauda ir 1,3 kW.

10.12.6. Starterim 29.3708 (BA3-2108, BA3-2109) ir gala kolektors un jauktās ierosmes tinums. Trīs ierosmes tinuma spoles ieslēdz virknē ar enkura tinumu, bet ceturto spoli 32 (10.18. zīm. c) no tievāka vara vada — paralēli. Šāda jauktā ierosme samazina enkura griešanās frekvenci brīvgaitā un samazina apdziņas sajūga un gultņu dilšanu. Gultņi ir ar eļļu piesūcināti metālkeramiski ieliktni. Priekšējo ieliktni iepresē startera vākā, bet pakaļējo — sajūga karterī. Starteri ieslēdz ar aizdedzes slēdzi un vilcējreleju 31 bez īpaša ieslēdzējreleja.

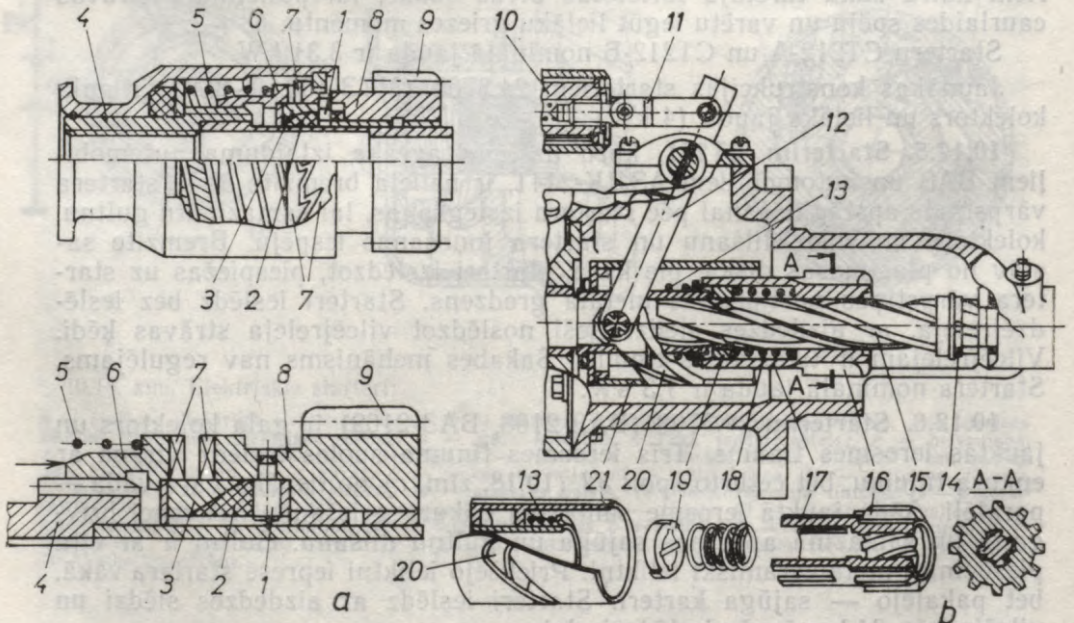
10.12.7. Iedarbināšanas motoru iedarbināšanai izmanto elektriskos starterus CT362 (Π-350), CT365 (Π-10УД), CT352-Д (ΠД-10У), CT367 (ΠД-8) u. c. ar gala kolektoru un vilcējreleju. To jauda 0,4... 0,5 kW.

10.12.8. Dīzeļautomobiļu КамАЗ elektriskā startera CT142 nominālais spriegums ir 24 V un nominālā jauda — 8 kW. Dīzeļmotoriem ЗИЛ-645 uzstāda šī startera modifikāciju CT142-B ar 24 V spriegumu un 7,73 kW jaudu, bet dīzeļmotoram ГАЗ-542-10 — 24 V starteri 30.3708 ar 6,6 kW jaudu.

Starterim CT142 katrā suku turētājā ievietotas divas suku. Startera sakabes mehānismā ir brīvrumba ar sprūdsajūgu, kuram ir dzenošais sprūddisks 6 (10.19. zīm. a) un dzenamais sprūddisks 8 ar gala zobiem 7. Dzenošo sprūddisku slīdzmava 4 saista ar startera vārpstu, bet dzenamais sprūddisks izveidots kopā ar sakabes zobratu 9. Atspere 5 notur abus sprūddiskus sazobē, un tie pārvada griezes momentu no startera vārpstas uz sadales zobratu. Pēc motora iedarbināšanas sakabes zobrats griežas ātrāk nekā startera vārpsta, dzenamā sprūddiska zobi sāk slidēt pāri dzenošā sprūddiska zobiem, un dzenošais sprūddisks atvirzās no dzenamā sprūddiska. Lai panāktu ātrāku un pilnīgāku sprūddiska atvienošanu, dzenamajā sprūddiskā ievietoti trīs ieliktni 2, kuru koniskā virsma piespiežas pie gredzena 3 koniskās virsmas. Centrbēdzes spēks pārvieto ieliktnus 2 pa tapām 1 tapu ass virzienā un ar ieliktnu starpniecību bīda gredzenu 3 kopā ar dzenošo sprūddisku aksiālā virzienā, noturot sprūddiskus atvienotā stāvoklī.

Sakabes zobrata stāvokli startera strāvas ķēdes noslēgšanas momentā regulē, pagriežot sviras ekscentrisko asi. Startera korpuss un vilcējreļis hermetizēti, lai tajos neiekļūtu ūdens.

10.12.9. Dīzeļautomobiļu MA3 un KpA3 starteriem CT103 ar 24 V spriegumu, 7 kW nominālo jaudu un elektromagnētisko distances vadību ir kombinētais sakabes mehānisms ar sakabes zobrata piespiedu mehānisko ieslēgšanu un automātisku izslēgšanu. Šajā starterī sakabes zobrats 16 (10.19. zīm. b) izgatavots kopā ar čaulu 17. Zobrata urbumā iz-



10.19. zīm. Elektrisko starteru sakabes mehānismi:

a — CT142, b — CT103; 1 — tapas, 2 — ieliktni, 3 — gredzens, 4 — slīdzmava, 5, 13 un 18 — atsperes, 6 un 8 — sprūddiski, 7 — gala zobi, 9 un 16 — sakabes zobrati, 10 — vilcējreļis, 11 — stiepnis, 12 — svira, 14 — atbalstgredzens, 15 — vītnes, 17 — čaula, 19 — uzgrieznis, 20 — izgriezums, 21 — bīdčaula.

veidota četrģājienu vītne ar lielu kāpi, bet čaulā ievietota atspere 18 un uzgrieznis 19, kura izciļņi ieiet čaulas izgriezumos. Sakabes zobrats kopā ar čaulu un uzgriezni novietots uz startera vārpstas vītņēm 15.

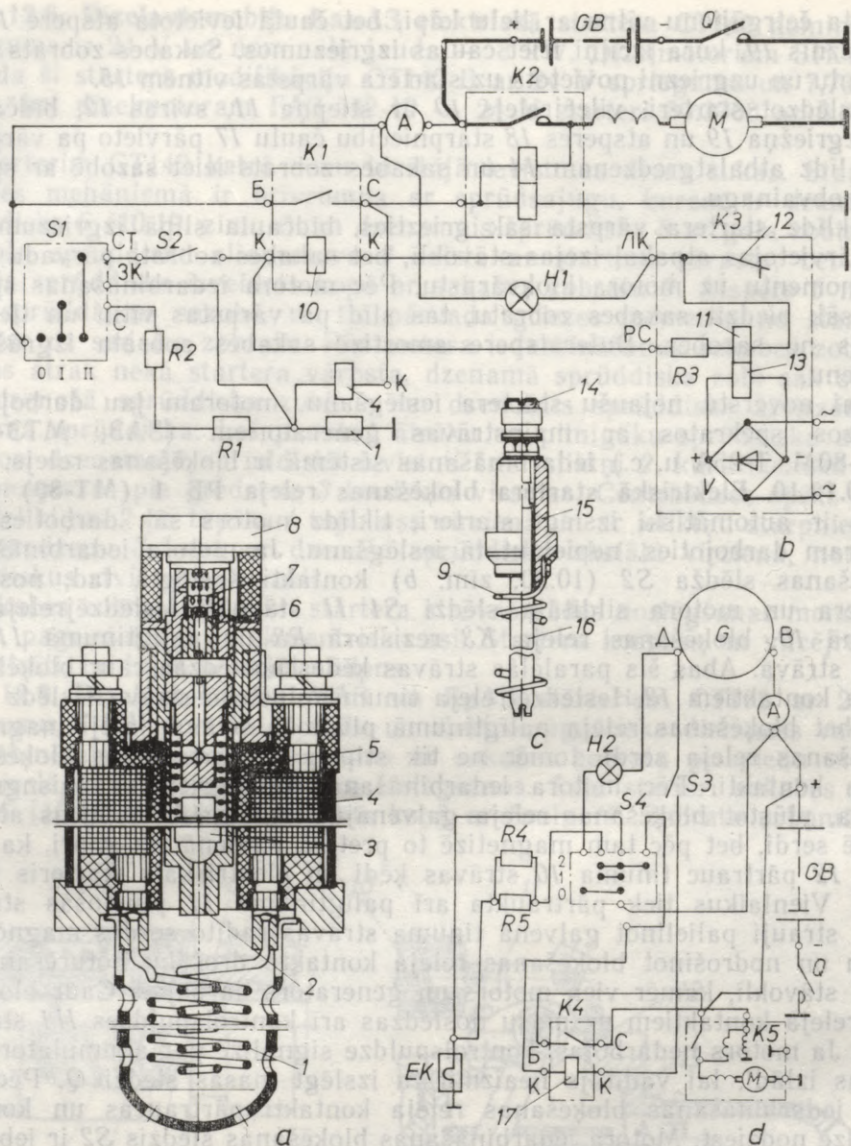
Ieslēdzot starteri, vilcējrelejs 10 ar stieņa 11, sviras 12, bīdčaulas 21, uzgriežņa 19 un atsperes 18 starpniecību čaulu 17 pārvieto pa vārpstas vītņi līdz atbalstgredzenam 14 un sakabes zobrats ieiet sazobē ar spararata zobvainagu.

Tiklīdz startera vārpsta sāk griezties, bīdčaula slīpā izgriezuma 20 dēļ pārvietojas atpakaļ izejas stāvoklī, bet sakabes zobrats pārvada griezes momentu uz motora kloķvārpstu. Pēc motora iedarbināšanas spararats sāk piedzīt sakabes zobratu, tas slīd pa vārpstas vītņi un tiek izgrūsts no sazobes. Buferatspere amortizē sakabes zobrata izgrūšanas triecienu.

Lai novērstu nejaušu startera ieslēgšanu, motoram jau darbojoties, daudzos spēkratos ar maiņstrāvas ģeneratoriem (3A3, MT3-50M, MT3-80M, T-25A u. c.) iedarbināšanas sistēmā ir bloķēšanas relejs.

10.12.10. Elektriskā startera bloķēšanas releja PБ 1 (MT-80) uzdevums ir automātiski izslēgt starteri, tiklīdz motors sāk darboties, un, motoram darbojoties, nepieļaut tā ieslēgšanu. Ja motora iedarbināšanas bloķēšanas slēdža S2 (10.20. zīm. b) kontakti saslēgti, tad, nostādot startera un motora sildītāja slēdži S1 II stāvoklī ieslēdzējreleja K1 tinumā 10, bloķēšanas releja K3 rezistorā R3 un palīgtinumā 11 sāk plūst strāva. Abas šīs paralēlās strāvas ķēdes noslēdzas caur bloķēšanas releja kontaktiem 12. Ieslēdzējreleja tinumā plūstošā strāva ieslēdz starteri, bet bloķēšanas releja palīgtinumā plūstošā strāva daļēji magnetizē bloķēšanas releja serdi, tomēr ne tik stipri, lai pārtrauktos bloķēšanas releja kontakti. Pēc motora iedarbināšanas taisngrieža V taisngrieztā strāva, plūstot bloķēšanas releja galvenajā tinumā 13, vispirms atmagnetizē serdi, bet pēc tam magnetizē to pretējā virzienā tik stipri, ka kontakti 12 pārtrauc tinuma 10 strāvas ķēdi un elektriskais starteris izslēdzas. Vienlaikus tiek pārtraukta arī palīgtinumā 11 plūstošās strāvas ķēde, strauji palielinot galvenā tinuma strāvas radīto serdes magnētisko lauku un nodrošinot bloķēšanas releja kontaktu drošāku noturēšanu atvērtā stāvoklī, kamēr vien motors un ģenerators darbojas. Caur bloķēšanas releja kontaktiem uz masu noslēdzas arī kontrolspuldzes H1 strāvas ķēde. Ja motors nedarbojas, kontrolspuldze signalizē par akumulatoru baterijas izlādi, lai vadītājs neaizmirstu izslēgt masas slēdži Q. Pēc motora iedarbināšanas bloķēšanas releja kontakti pārtraucas un kontrolspuldze nodziest. Motora iedarbināšanas bloķēšanas slēdzis S2 ir iebūvēts pārnesumkārbas vadības mehānismā un neļauj iedarbināt motoru, ja ieslēgts kāds no pārnesumiem.

10.12.11. Startera bloķēšanas slēdzis. Lai vienkāršotu traktora elektroiekārtas shēmu, traktoriem MT3-100, MT3-102, T-25M, T-40M bloķēšanas releju vairs neuzstāda, bet ģeneratora G (10.20. zīm. d) spaili «Д» caur motora iedarbināšanas bloķēšanas slēdži S3 savieno ar ieslēdzējreleja K4 tinumu 17. Ieslēdzot starteri, ieslēdzējreleja tinuma strāvas ķēde noslēdzas uz masu caur startera slēdži S4, bloķēšanas slēdži S3, ģeneratora spaili «Д», ģeneratora ierosmes tinumu 7 (sk. 10.9. zīm. c) un sprieguma regulatora tranzistoru VI. Plūstot šajā ķēdē strāvai, ieslēdzējreleja kontakti saslēdzas un noslēdz vilcējreleja K5 strāvas ķēdi. Šis relejs savukārt noslēdz startera M galveno strāvas ķēdi, un starteris sāk darboties. Kad pēc motora iedarbināšanas spriegums uz ģeneratoriekārtas spaili «Д» par 2...4 V pārsniedz akumulatoru baterijas GB spriegumu, ieslēdzējreleja tinuma strāvas ķēdē rodas pretstrāva, kura izraisa ieslēdzēj-



10.20. zīm. Dīzeļmotoru elektriskās iedarbināšanas sistēmas:

a — elektrolīesmas gaisa sildītājs (Д-245), *b* — iedarbināšanas sistēma ar bloķēšanas releju (MT3-80), *c* — kvēlsvēce, *d* — motoru Д-144 un Д-245 iedarbināšanas sistēmas; 1 un 9 — kvēlspirāles, 2 — urbums, 3 — vārsts, 4, 10, 11, 13 un 17 — tinumi, 5 — atspere, 6 — iegrieznis, 7 — dozējošais elements, 8 — skrūve, 12 — kontakti, 14 — uzgrieznis, 15 — korpuss, 16 — kontaktstienis; R1, R3 un R5 — rezistori, R2 un R4 — kontrolspirāles, H1 un H2 — kontrolspuldzes, S1 un S4 — startera un motora sildītāja slēdži, S2 un S3 — bloķēšanas slēdži, V — taisngrieznis.

releja kontaktu pārtraukšanos un automātisku startera izslēgšanos, kā arī nepieļauj startera iedarbināšanu, ja motors darbojas. Bloķēšanas slēdzis S3 saistīts ar pārnesumu pārslēgšanas sviru un nepieļauj iedarbināt motoru, ja svira neatrodas neitrālajā stāvoklī. (Traktoros MT3-80J, MT3-82J, T-150K, ДТ-75М u. c., kuriem ir iedarbināšanas motori, motora iedarbināšanas slēdzis ieslēgts magneto primārās strāvas ķēdē un savieno to ar masu, ja pārnesumu pārslēgšanas svira nav neitrālajā stāvoklī.)

voklī. Līdz ar to magneto nedod dzirksteli un iedarbināšanas motoru iedarbināt nav iespējams.)

Ieslēdzot masas slēdzi Q , noslēdzas kontrolspuldzes $H2$ strāvas ķēde un spuldze iedegas. Ja ģeneratoriekārta darbojas normāli, pēc motora iedarbināšanas spuldze nodziest.

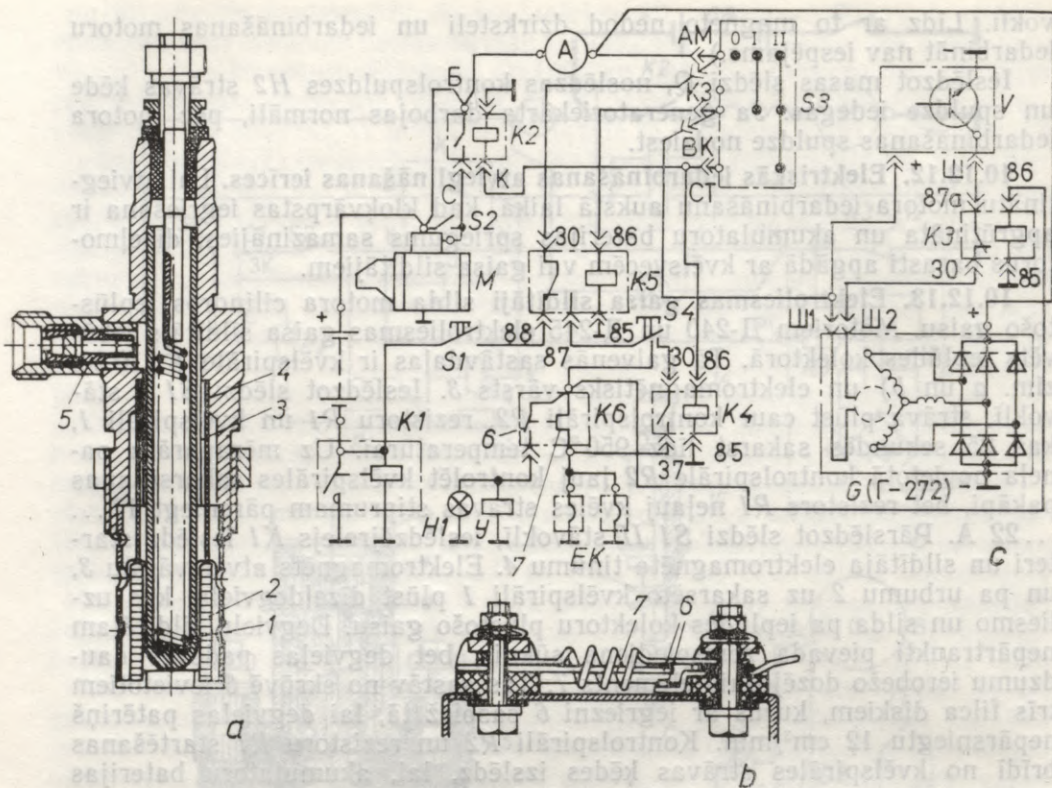
10.12.12. Elektriskās iedarbināšanas atvieglināšanas ierīces. Lai atvieglinātu motora iedarbināšanu aukstā laikā, kad kloķvārpstas iegriešana ir apgrūtināta un akumulatoru baterijas spriegums samazinājies, dīzeļmotorus parasti apgādā ar kvēlsvecēm vai gaisa sildītājiem.

10.12.13. Elektroliesmas gaisa sildītāji silda motora cilindros ieplūstošo gaisu. Motoriem $\Delta-240$ un $\Delta-245$ elektroliesmas gaisa sildītājs iebūvēts ieplūdes kolektorā. Tā galvenās sastāvdaļas ir kvēlspirāle I (10.20. zīm. a un b) un elektromagnētiskais vārsts 3 . Ieslēdzot slēdzi $S1 I$ stāvoklī, strāva plūst caur kontrolspirāli $R2$, rezistoru $R1$ un kvēlspirāli I , kas 25 sekundēs sakarst līdz 950°C temperatūrai. Uz mēraparātu paneļa novietotā kontrolspirāle $R2$ ļauj kontrolēt kvēlspirāles sakarsēšanas pakāpi, bet rezistors $R1$ neļauj kvēles strāvas stiprumam pārsniegt $17 \dots \dots 22$ A. Pārslēdzot slēdzi $S1 II$ stāvoklī, ieslēdzējrelejs $K1$ ieslēdz starteri un sildītāja elektromagnēta tinumu 4 . Elektromagnēts atver vārstu 3 , un pa urbumu 2 uz sakarsēto kvēlspirāli I plūst dīzeļdegviela, kas uzliesmo un silda pa ieplūdes kolektoru plūstošo gaisu. Degvielu sildītājam nepārtraukti pievada zemspiediena sūkņi, bet degvielas padeves daudzumu ierobežo dozējošais elements 7 . Tas sastāv no skrūvē 8 ievietotiem trīs filca diskiem, kurus ar iegriezni 6 saspiež tā, lai degvielas patēriņš nepārsniegtu $12 \text{ cm}^3/\text{min}$. Kontrolspirāli $R2$ un rezistoru $R1$ startēšanas brīdī no kvēlspirāles strāvas ķēdes izslēdz, lai, akumulatoru baterijas spriegumam samazinoties, kvēles strāvas stiprums nesamazinātos.

Kad motors sāk darboties, bloķēšanas releja kontakti pārtrauc strāvu elektromagnēta tinuma ķēdē, atspere 5 noslēdz vārstu 3 un pārtrauc degvielas pieplūdi kvēlspirālei.

10.12.14. Automobiļu KamA3 dīzeļmotoram KamA3-740 katrā ieplūdes caurulē iebūvēts viens elektroliesmas gaisa sildītājs jeb termostarts. Termostarta kvēlspirāle I (10.21. zīm. a) ievietota metāla apvalkā 3 un ar degvielu tieši nesaskaras. Degviela sakarst un uzliesmo, plūstot pa gredzenveida telpu starp apvalku un cauruli 4 . Sildvirsmu palielina caurules apakšgalam piestiprinātais siets 2 . Degvielas ieplūdi sildītājā ierobežo žiķlers 5 . Degvielu no tvertnes pievada zemspiediena sūkņi caur atsevišķi novietotu elektromagnētisko vārstu Y (10.21. zīm. c).

Lai darbinātu termostartu un starteri, vispirms ar pogslēdzi $S1$ ieslēdz elektromagnētisko masas slēdzi $K1$, kas akumulatoru baterijas spaili «—» savieno ar masu. Ieslēgtā stāvoklī masas slēdzi notur sprosts. Pēc tam startera un kontrolmēraparātu slēdža $S3$ atslēgu nostāda I stāvoklī («*НАГРЕВ*»), noslēdzot kontaktora $K5$ tinuma strāvas ķēdi. Kontaktora normāli saslēgtie kontakti pārtraucas un pārtrauc masas slēdža tinuma ķēdi, lai pārsprieguma impulsi neieklūtu ģeneratora un akumulatoru baterijas strāvas ķēdē un nebojātu pusvadītāju elementus. Kontaktora $K5$ normāli pārtrauktie kontakti saslēdzas un pieslēdz akumulatoru baterijai slēdzi $S4$. Ieslēdzot šo slēdzi, strāva caur termoreleja $K6$ tinumu 7 (10.21. zīm. b un c) plūst uz termostarta kvēlspirālēm EK . Ar šo slēdzi ieslēdz arī ģeneratora ierosmes tinuma releju $K3$. Tā normāli saslēgtie kontakti pārtraucas, pārtraucot ierosmes strāvas ķēdi un novēršot kvēlspirāļu pārkaršanu pēc motora iedarbināšanas, jo kvēlspirāles aprēķinātas tikai akumulatoru baterijas spriegumam.



10.21. zīm. Dizelmotora KamAZ-740 elektriskā iedarbināšanas sistēma:
a — elektroliesmas gaisa sildītājs (termostarts), *b* — termorelejs, *c* — elektriskā startera un termo-
 starta ieslēgšanas shēma; *G* — ģenerators, *M* — starteris; 1 — kvēlspirāle, 2 — siets, 3 — apvalks,
 4 — caurule, 5 — žiķlers, 6 — termoreleja kontakti, 7 — termoreleja tinums.

Kad termostarta kvēlspirāles sasilst līdz vajadzīgajai temperatūrai, termoreleja bimetaliskā plāksnīte, kuru sakarsē tinumā 7 plūstošā strāva, izliecas, termoreleja kontakti 6 saslēdzas, ieslēdz kontrolspuldzi *H1* un termostarta elektromagnētisko vārstu *Y*. Vārsts atveras, un uz nokarsētajam kvēlspirālēm plūst diēļdegviela, kas aizdegas un silda pa iepļūdes caurulēm plūstošo gaisu.

Nostādot startera un kontrolmēraparātu slēdža *S3* atslēgu *II* stāvoklī («*СТАРТ*»), ieslēdzējrelejs *K2* ieslēdz vilcējreleju un tas savukārt ieslēdz starteri *M*. Vienlaicīgi noslēdzas arī bloķēšanas releja *K4* tinuma strāvas ķēde, saslēdzas šī releja kontakti, kas šuntē termoreleju un pievada kvēlspirālēm *EK* pilnu akumulatoru baterijas spriegumu. Termostarts nodrošina auksta (līdz -25°C temperatūrai) motora ātru iedarbināšanu.

Līdzīgi aplūkotajam diēļmotoru KamAZ elektroliesmas gaisa sildītājam darbojas arī diēļmotoru ЯМЗ-КАЗ-642, ЗИЛ-645 un ГАЗ-542.10 elektroliesmas gaisa sildītāji.

10.12.14. Kvēlsvences CH150 (Д-21А1, Д-21А2) un CH150А (Д-144) iebūvē iepļūdes kolektorā, un tās silda caurplūstošo gaisu tikai ar savu kvēlspirāli. Kvēlspirāles 9 (sk. 10.20. zīm. *c*) vienu galu pievieno kvēlsvences korpusam 15, bet otru — izolētam kontaktstienim 16, pie kura ar uzgriezni 14 pievieno elektrisko vadu. Iestatot startera slēdzi *S4* (sk.

10.20. zīm. d) 1. pozīcijā, kvēlspirālē *EK* plūst strāva, kas 40...60 sekunžu laikā sakarsē kvēlspirāli līdz 1000°C temperatūrai. Kvēlspirāles sakaršanas pakāpi kontrolē ar kontrolspirāli *R4*, kas ieslēgta paralēli kvēlspirālei un novietota uz kontrolmēraparātu paneļa (tā jāsakarsē līdz spilgti sarkanai krāsai). Pēc tam ieslēdz starteri, pārvietojot startera slēdzi 2. pozīcijā. Kvēlsvēces lieto, iedarbinot aukstu dīzeļmotoru aukstā laikā.

Motoram Д-120 kvēlsvēces Т1Х9А vai 16.3740 ievieto tieši motora degkamerās, kur tās ne tikai silda gaisu, bet arī veicina iesmidzinātās degvielas uzliesmošanu.

10.12.15. Elektriskās iedarbināšanas iekārtas kopšanā ietilpst elektrisko aparātu notīrīšana no ārpuses (*MA*), aparātu piestiprinājuma un vadu pievienojumu pārbaude (*TA-2*), elektriskā startera suku un kolektora pārbaude un tīrīšana, ko veic līdzīgi ģenerators kopšanai (*TA-2*), startera un vilcējreleja vispusīga pārbaude, tīrīšana, regulēšana un gultnu eļļošana, starteri noņemot un izjaucot (*SA*), ieslēdzējreleja un bloķēšanas releja kontaktu pārbaude, tīrīšana un regulēšana (*SA*).

10.13. APGAISMOŠANAS UN SIGNALIZĀCIJAS SISTĒMA

10.13.1. Elektriskās apgaismošanas sistēma nodrošina normālu spēkrata darbu naktī, bet gaismas signalizācijas sistēma informē citu transporta līdzekļu vadītājus par spēkrata manevriem, avārijas stāvokli utt. Apgaismošanas sistēmā ietilpst lukturi, gabarītlukturiši, numura apgaismošanas, atpakaļgaitas un citi lukturiši, kabīnes un salona plafoni, kontrolmēraparātu, motora un bagāžnieka apgaismošanas spuldzītes, kā arī attiecīgie slēdži, drošinātāji, spaiļu kārbas un vadi.

10.13.2. Lukturi apgaismo ceļu vai lauku. Spēkratos izplatīti priekšējie apaļie lukturi ФГ122 (ГАЗ-53-12, ГАЗ-4301, ЗИЛ-130, МАЗ-5335 u. c.), ФГ150 (ЗИЛ-4331, КАЗ-4540), ФГ140 (ВАЗ), ФГ309 (МТЗ) u. c.

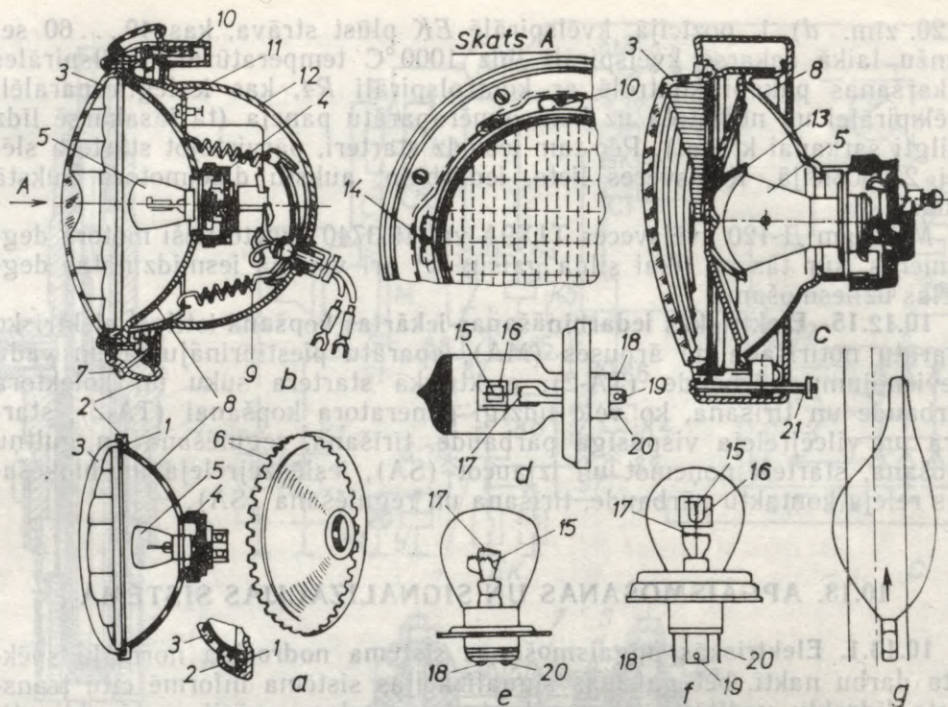
Luktura (ФГ122) korpusā 12 (10.22. zīm. b) ievietots un ar trīs atsperēm 9 fiksēts optiskā elementa turētājs 11, kurā ar aptveri 2 un skrūvi 7 nostiprināts optiskais elements. Regulējot ceļa apgaismojumu, turētāju kopā ar optisko elementu var grozīt vertikālā un horizontālā plaknē ar regulēšanas skrūvēm 10 un 14.

Optiskajam elementam ir parabolisks reflektors 8, kura centrā iemontēta ietvere 4 ar kvēlspuldzi 5. Reflektors gaismu sakoncentrē spēcīgā kūlī. Tā iekšējā virsma pārklāta ar spožu alumīnija kārtiņu un nopolēta.

Reflektoru nosedz izkliedētājs (stikls) 3, kas sastāv no ļoti daudzām orientētām lēcām. Lēcas izkliedē gaismas kūli un sadala gaismu vajadzīgā virzienā. Lai gaismas izkliedētāju pareizi uzstādītu, uz tā ir aizzīme «*БЕРХ*». Izkliedētājs 3 ievalcēts reflektorā 8 (10.22. zīm. a) ar zobīņiem 6. Lai reflektorā neiekļūtu netirumi un putekļi, zem izkliedētāja ievietots blīvgredzens 1.

Sādi izveidotu optisko elementu sauc par pusizjaucamu elementu. Automobiļu ВАЗ, ЗАЗ, КамАЗ priekšējos lukturos ФГ140 ievietoti neizjaucami hermetizēti optiskie elementi, kuru izkliedētājs pielīmēts pie reflektora.

10.13.3. Spuldze iestiprināta reflektora centrā novietotā ietverē. Spēkratu priekšējos lukturos parasti ievietotas divkontakta kvēlspuldzes ar diviem volfrāma kvēldiegiem. Kvēldiegu vieni gali savienoti kopā un pievienoti masas kontaktam 19 (10.22. zīm. f), bet otri gali — strāvas pievadkontaktiem 18 un 20. 12 V sprieguma spuldzes А12-45+40 (ФГ140,



10.22. zīm. Apgaismošanas sistēmas aparāti:

a — optiskais elements, *b* — galvenais lukturis (ФГ-122), *c* — miglas lukturis, *d* — halogēnspludze, *e* un *f* — galveno lukturu divkontakta spuldzes, *g* — ceļa asimetriskā apgaismojuma shēma; 1 — blīvšredzens, 2 — aptvere, 3 — izkledētājs (stikls), 4 — ietvere, 5 — kvēlspludze, 6 — zobīni, 7 — skrūve, 8 — reflektors, 9 — atsperē, 10, 14 un 21 — regulēšanas skrūves, 11 — turētājs, 12 — korpuss, 13 un 16 — ekrāni, 15 un 17 — kvēldiegi, 18 un 20 — pievadkontakti, 19 — masas kontakts.

ФГ309) 45 W jaudas kvēldiegs 17 novietots reflektora fokusā un dod spēcīgu tālo gaismu līdz 200 m attālumā. Turpretī 40 W jaudas kvēldiegs 15 novietots pirms 45 W jaudas kvēldiega un no apakšas nosegts ar metāla ekrānu 16. Tāpēc tā gaismas kūlis novirzīts uz leju un dod tuvo gaismu 30...70 m attālumā. Tuvās gaismas kūlim ir asimetriska, gar ceļa labo malu izstiepta forma (10.22. zīm. *g*) ar izteiktu gaismas un ēnas robežu, lai samazinātu pretimbraucošo automobiļu šoferu apžilbināšanu un uzlabotu labās ceļa malas apgaismojumu. Šādu asimetrisko tuvo gaismu, kuru sauc par *Eiropas tipa gaismu*, dod arī 24 V sprieguma spuldzes A24-55+50, kuras lieto automobiļu ГАЗ-4301, ЗИЛ-4331, КАЗ-4540 u. c. priekšējos lukturos. Lieto arī vēl spuldzes A12-60+40, A24-60+40 u. c. ar *Amerikas tipa tuvo asimetrisko gaismu*, kurai nav krasi izteikta gaismas un ēnas robeža. Šajās spuldzēs tuvās gaismas kvēldiegu 15 (10.22. zīm. *e*) novieto nedaudz uz augšu un pa kreisi no tālās gaismas kvēldiega.

10.13.4. Halogēnspludzes (10.22. zīm. *d*) kolba papildīta ar halogēna (visbiežāk broma vai joda savienojuma) tvaikiem. Sakarā ar to, ka kvēldiegs atrodas inertajos halogēna tvaikos, kvēldiega temperatūru var palielināt līdz 3300 °C un līdz ar to palielinās arī spuldžu gaismas stiprums un ceļa pārredzamība (līdz 400 m). Novērsta arī volframa nogulsnešanās uz kolbas iekšējām sienām, kas parastajās spuldzēs ekspluatācijas laikā pakāpeniski samazina gaismas stiprumu. Halogēnspludžu balonus izgatavo no karstumizturīga kvarca stikla. Tāpēc tās dažkārt sauc arī par kvarca spuldzēm.

H1 tipa halogēnspuldzes AKГ12-55 un AKГ24-70 lieto pretmiglas lukturos, bet H4 tipa divkontakta spuldzes AKГ12-60+55 — vieglo automobiļu BA3-2105, BA3-2107, BA3-2108 u. c. priekšējos lukturos. Halogēnspuldžu trūkums — tām ir lielāka žilbinošā iedarbība. Tāpēc tās nedrīkst uzstādīt parastajos priekšējos lukturos.

10.13.5. Taisnstūra formas priekšējie lukturi (RAF, A3ЛК-412 u. c.) vai četrlikturu sistēma (BA3-2103, BA3-2106 u. c.) labāk sadala gaismu un apgaismo ceļu. Taisnstūra lukturi nodrošina labāku ceļa pārredzamību, bet tie grūtāk izgatavojami. Četrlikturu sistēmā (BA3) tālo ceļa apgaismojumu dod visi četri lukturi. Šajā gadījumā iekšējie lukturi (ФГ146) dod koncentrētu gaismas kūli, kas apgaismo ceļu lielā attālumā, bet ārējie lukturi (ФГ145), kuros spuldzes priekšā novietots metāla ekrāns, dod izkliedētu gaismu, kas uzlabo ceļa malu apgaismojumu. Tuvo ceļa apgaismojumu dod tikai ārējo lukturu spuldžu tuvā apgaismojuma kvēldiegi.

Taisnstūra formas bloklukturos (BA3-2105, BA3-2107, BA3-2108, A3ЛК-2141 u. c.) ievieto ne tikai ceļa tālā un tuvā apgaismojuma spuldzi, bet arī gabarītgaismas spuldzi un virzienrāža spuldzi. Visas šīs spuldzes noslēdz kopīgs izkliedētājs vai aizsargstikls, kas atvieglina stikla tīrītāja pierīkošanu bloklukturiem. Ar bloklukturi var iegūt lielākus gaismas laukumus un uzlabot automobiļa aerodinamiku.

Traktoru priekšējos lukturos (ФГ309) dažkārt ievietotas arī traktora gabarītu gaismas spuldzītes. Bez priekšējiem lukturiem traktoriem ir arī viens vai divi aizmugures lukturi ar vienkakta spuldzēm (A12-32 u. c.) lauka un darbarīka vai mašīnas apgaismošanai.

10.13.6. Miglas lukturu spuldzes priekšā novietots ekrāns 13 (10.22. zīm. c) un izkliedētājs 3 ar vertikālām cilindriskām lēcām. Miglas lukturi dod horizontālajā plaknē plaši izkliedētu gaismas kūli ar izteiktāku augšējo gaismas un ēnas robežu, tas nodrošina apmierinošu ceļa apgaismojumu 15...25 m attālumā miglā, lietū vai sniegpuTENI. Izkliedētājs bieži vien ir dzeltenā krāsā. Miglas lukturus novieto vismaz 250 mm no ceļa virsmas un ne augstāk par tuvās gaismas lukturiem. Miglas lukturus regulē ar skrūvi 21.

Rūpniecība ražo pretmiglas lukturus ФГ152 ar halogēnspuldzēm kravas automobiļiem un lukturus 11.3743 — vieglajiem automobiļiem.

10.13.7. Kombinētajos lukturišos ievietota viena spuldze ar diviem kvēldiegiem vai pat vairākas atsevišķas spuldzes. Tā, piemēram, unificētajiem kravas automobiļu priekšējiem lukturišiem ПФ130 ir divi nodalījumi: augšējais, ar parabolisku reflektoru, kurā ievietota virzienrāža spuldze (21 W), un apakšējais, kurā ievietota gabarītgaismas spuldze (5 W). Unificētajiem kravas automobiļu aizmugures lukturišiem ФП130 ir trīs nodalījumi ar virzienrāža (21 W), gabarītgaismas (5 W) un stopsignāla (21 W) spuldzēm. Gabarītgaismas spuldze apgaismo arī mašīnas numuru. Lai pastiprinātu gabarītgaismu sliktas redzamības apstākļos, piemēram, miglā, dažiem automobiļiem (BA3-2108, A3ЛК-2141 u. c.) aizmugures kombinētajos lukturišos papildus ievieto pretmiglas spuldzes. Spuldzes nosegtas ar gaismas izkliedētājiem. Virzienrāžu spuldzēm ir oranžas krāsas, stopsignāla spuldzēm — sarkanās krāsas, bet gabarītgaismas spuldzēm — dzeltenās krāsas izkliedētājs.

Daudzos spēkratos (BA3, MT3-80 u. c.) gabarītgaimei un stopsignālam izmanto vienu spuldzi ar diviem kvēldiegiem. Dažkārt (ГАЗ-53А) vienu un to pašu kvēldiegu izmanto gan stopsignālam, gan arī virzienrādī.

Automobiļos aizmugures un priekšējos virzienrāžus dublē ar sānu virzienrāžiem. Papildus gabarītgaismas spuldzēm spēkrata aizmugurē uzstāda sarkanus gaismas atspīdņus. Dažiem vieglajiem automobiļiem kombinētajos aizmugures lukturišos (ГАЗ-24-10, БА3-2108, АЗЛК-2141) vai arī atsevišķā lukturītī (БА3-2103) ievietotas spuldzes ceļa apgaismošanai, braucot atpakaļgaitā. Tās iedegas, ieslēdzot atpakaļgaitas pārnesumu.

Bez minētajām ārējās apgaismošanas ierīcēm spēkratiem ir dažādas iekšējās apgaismošanas ierīces. Pie tām pieder kontrolmēraparātu, motora, bagāžnieka, kabīnes vai pasažieru salona un citas apgaismošanas spuldzes, kā arī pārnesamā spuldze, kuras pieslēgšanai paredzēta spraudkontakta ligzda. Spēkratiem, kas paredzēti darbam ar piekabēm, aizmugurē uzstādīta spraudkontakta kārbā piekabes apgaismošanas, kā arī gaismas un skaņas signalizācijas ierīču pieslēgšanai.

10.13.8. Centrālo gaismas slēdzi lieto priekšējo lukturu, gabarītlukturišu un numura apgaismojuma ieslēgšanai. Slēdža korpusā (10.23. zīm. a) ievietoti izolēti kontakti ar vadu spailēm. Kontaktus savieno ar kontaktplāksnīti 5, kuru pārvieto ar slēdža pogu 3. Slēdzim parasti ir trīs stāvokļi.

0. Poga iebīdīta — apgaismojums izslēgts.

I. Poga ievilkta vidējā stāvoklī — ieslēgta aizmugures gabarītgaisma, ieslēgts numura apgaismojums un ieslēgta (atkarībā no kājas pārslēga stāvokļa) priekšējā gabarītgaisma vai tuvā gaisma. So stāvokli izmanto naktī, braucot pa apdzīvotām vietām un pilsētām, jo tad atkarībā no ielu apgaismojuma ar kājas pārslēgu var ērti ieslēgt gabarītgaismu vai tuvo gaismu — un otrādi.

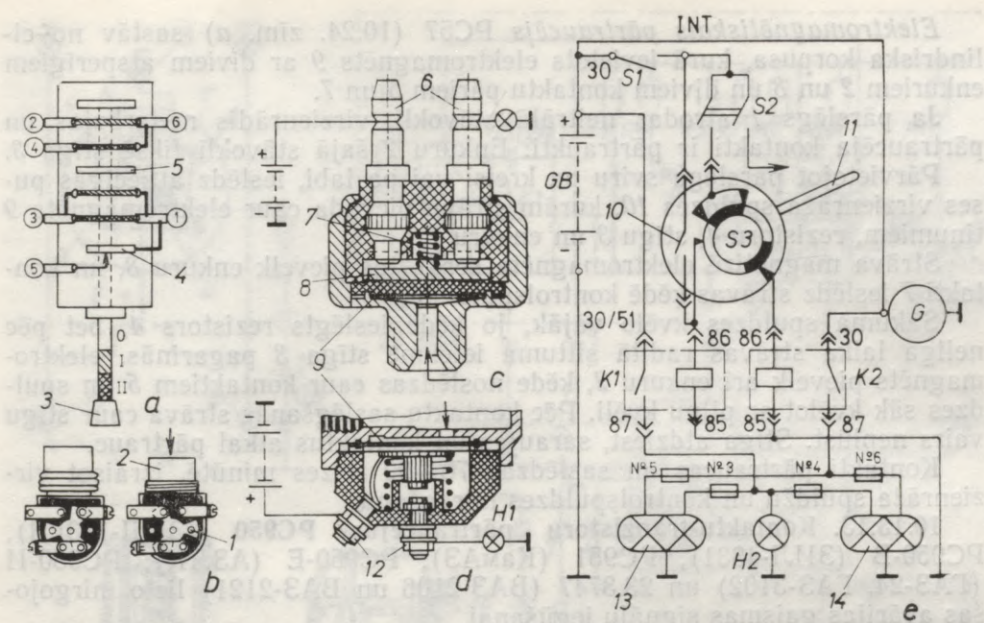
II. Poga izvilkta līdz galam — ieslēgta priekšējo lukturu tuvā vai tālā gaisma, aizmugures gabarītgaisma un ieslēgts numura apgaismojums.

Ar centrālo gaismas slēdzi parasti ieslēdz arī mēraparātu apgaismojumu. Slēdža П38 (ГАЗ-53А, ГАЗ-24) korpusā iebūvēts reostats 4 (10.23. zīm. a). Izvelkot slēdža pogu I vai II stāvoklī un pagriežot to pa labi, var ieslēgt ne tikai mēraparātu paneļa apgaismošanas spuldzītes, bet regulēt arī apgaismojuma stiprumu.

10.13.9. Kājas pārslēgs (10.23. zīm. b) iebūvēts kabīnes grīdā. To pārslēdz ar kreiso kāju. Nospiežot pārslēga pogu 2, kontaktdisks I pagriežas un tālo gaismu pārslēdz uz tuvo. Nospiežot pārslēga pogu otrreiz, kontaktdisks tuvo gaismu atkal pārslēdz uz tālo un vienlaikus ieslēdz tālās gaismas kontrolspuldzīti uz mēraparātu paneļa.

Daudzos automobiļos (ГАЗ-53А, ГАЗ-53-12 u. c.) kājas pārslēgu izmanto arī gabarītgaismas pārslēgšanai uz tuvo gaismu — un otrādi.

Vieglajos automobiļos БА3 ārējo apgaismojumu ieslēdz ar klaviatūras tipa slēdzi S2 (10.23. zīm. e), bet tālo un tuvo gaismu pārslēdz, pagriežot pie stūres rata novietotā pārslēga S3 sviru 11. Pavelkot sviru uz sevi, saslēdzas pārslēga kontakti 10 un neatkarīgi no ārējā apgaismojuma slēdža stāvokļa iedegas tālā gaisma, ko var izmantot gaismas signalizācijai. Tālo gaismu ieslēdz ar distancvadības releju K1 (PC527), kura kontakti saslēdzas, ja ar pārslēgu noslēdz releja tinuma strāvas ķēdi. Caur pārslēga kontaktiem plūst tikai neliela (līdz 0,3 A) releja ieslēgšanas strāva, un kontakti neapdeg. (Priekšējie lukturi 13 un 14 patērē 15...16 A stipru strāvu.) Vienlaikus ar tālo gaismu relejs ieslēdz arī kontrolspuldzi H2 uz mēraparātu paneļa. Līdzīgi ārējā apgaismojuma slēdži ir arī automobiļiem АЗЛК-2140 un АЗЛК-2141. Tuvo gaismu



10.23. zīm. Gaismas slēdži:

a — centrālais gaismas slēdzis П38, *b* — kājas pārslēga darbības shēma, *c* — hidrauliskais stopsignāla slēdzis, *d* — pneimatiskais stopsignāla slēdzis, *e* — tuvās un tālās gaismas ieslēgšanas shēma (BA3); №3, №4, №5 un №6 — drošinātāji; 1 — kontaktdisks, 2 un 3 — pogas, 4 — reostats, 5 un 8 — kontaktplāksnītes, 6 un 10 — kontakti, 7 — atspere, 9 — diafragma, 11 — svira, 12 — spaiļes, 13 un 14 — priekšējie lukturi.

ieslēdz ar distancvadības releju *K2*, noslēdzot ar pārslēgu šī releja tinuma strāvas ķēdi.

10.13.10. Stopsignāla slēdzis. Atkarībā no spēkrata Bremžu pievada tipa lieto mehānisko, hidraulisko vai pneimatisko stopsignāla slēdzi.

Hidrauliskais stopsignāla slēdzis (10.23. zīm. *c*) pievienots galvenajam bremžu cilindram. Nospiežot bremžu pedāli, bremžu šķidrums ieplūst slēdža korpusā, izliec uz augšu gumijas diafragmu 9 un ar kontaktplāksnīti 8 saslēdz slēdža kontaktus 6. Pēc bremžu pedāļa atlaišanas atspere 7 kontaktus atkal pārtrauc.

Pneimatiskais stopsignāla slēdzis (10.23. zīm. *d*) darbojas līdzīgi. Tas pievienots bremžu krānam, un uz diafragmu 9 iedarbojas saspiežts gaiss.

Mehānisko stopsignāla slēdzi lieto automobiļos BA3. Slēdža korpusā reizē ir arī bremžu pedāļa atpakaļgājiena ierobežotājs. Nospiežot bremžu pedāli, atbrīvojas slēdža izslēdzējstienītis un atspere pārvieto kontaktplāksnīti, kura saslēdz slēdža kontaktus un ieslēdz stopsignālu.

10.13.11. Masas slēdži lieto akumulatoru baterijas mīnusa spaiļes atvienošanai no mašīnas masas ilgstošas stāvēšanas vai elektroiekārtas tehniskās apkalpošanas laikā, lai novērstu varbūtēju išslēgumu. Dažos automobiļos КАМАЗ, ЗИЛ-4331, РАФ-2203 u. c. lieto masas slēdzi ar elektromagnētisko distancvadību (sk. 10.21. zīm.), tā dublēta ar rokas vadību.

10.13.12. Virzienrāžus ieslēdz un izslēdz ar rokas pārslēgu vienlaikus ar kontrolspuldzi uz mēraparātu paneļa. Daudziem spēkratiem (BA3, КАМАЗ, МТЗ) pie stūres vārpstas piebūvēts pusautomātisks pārslēgs, kas virzienrāžus automātiski izslēdz. Virzienrāžu spuldžu strāvas ķēdē ieslēgts automātisks pārtraucējs, kas rada gaismas mirgošanu.

Spēkratos lieto kontaktu-elektromagnētiskos un kontaktu-tranzistoru pārtraucējus.

Elektromagnētiskais pārtraucējs PC57 (10.24. zīm. *a*) sastāv no cilindriskā korpusa, kurā ievietots elektromagnēts 9 ar diviem atsperīgiem enkuriem 2 un 8 un diviem kontaktu pāriem 5 un 7.

Ja pārslēgs 1 atrodas neitrālā stāvoklī, virzienrādis nedarbojas un pārtraucēja kontakti ir pārtraukti. Enkuru 2 šajā stāvoklī fiksē stīga 3.

Pārvietojot pārslēga sviru pa kreisi vai pa labi, ieslēdz attiecīgās puses virzienrāža spuldzes 10, kurām strāvu pievada caur elektromagnēta 9 tinumiem, rezistoru 4, stīgu 3 un enkuru 2.

Strāva magnetizē elektromagnēta serdi, tas pievelk enkuru 8, un kontakti 7 ieslēdz strāvas ķēdē kontrolspuldzi 6.

Sākumā spuldzes kvēlo vājāk, jo ķēdē ieslēgts rezistors 4, bet pēc neilga laika strāvas radītā siltuma ietekmē stīga 3 pagarinās, elektromagnēts pievelk arī enkuru 2, ķēde noslēdzas caur kontaktiem 5 un spuldzes sāk kvēlot ar pilnu kvēli. Pēc kontaktu saslēgšanās strāva caur stīgu vairs neplūst. Stīga atdziest, saraujas un kontaktus atkal pārtrauc.

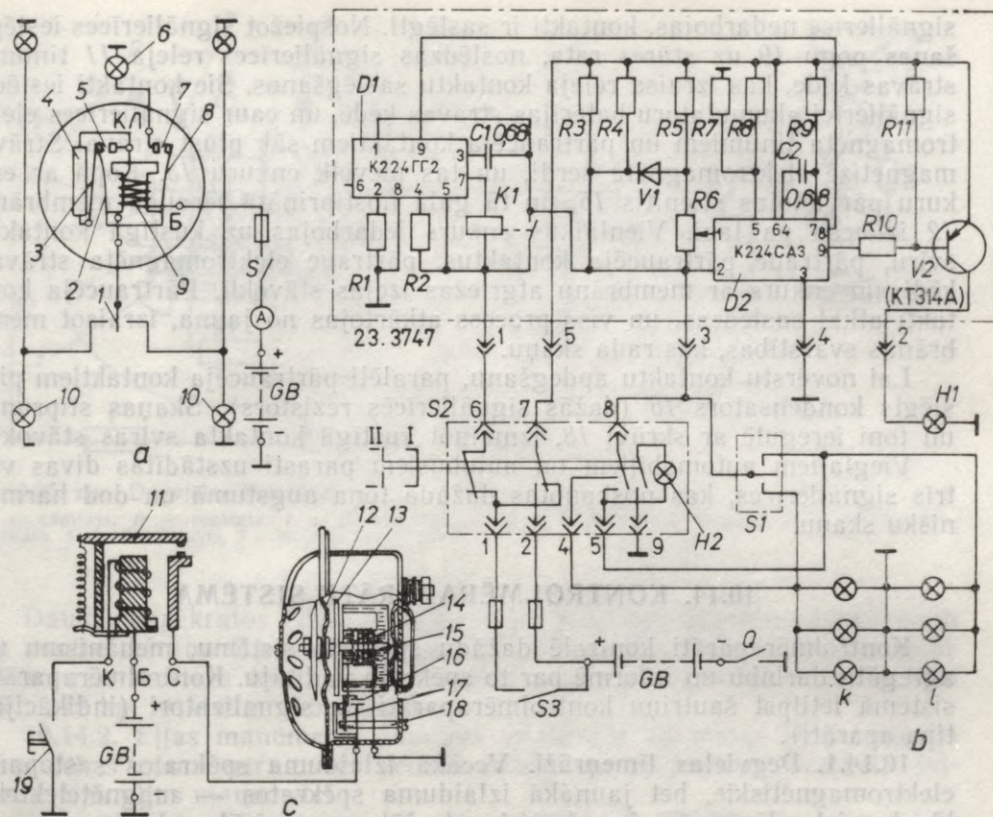
Kontakti pārtraucas un saslēdzas 70—90 reizes minūtē, izraisot virzienrāža spuldžu un kontrolspuldzes mirgošanu.

10.13.13. Kontakta-tranzistoru pārtraucējus PC950 (ЗИЛ-133ГЯ), PC950-B (ЗИЛ-4331), PC951 (КаМАЗ), PC950-E (АЗЛК), PC950-И (ГАЗ-24, ГАЗ-3102) un 23.3747 (BA3-2106 un BA3-2121) lieto mirgojošas avārijas gaismas signālu iegūšanai.

10.24. zīmējumā *b* parādīta pārtraucēja 23.3747 ieslēgšanas shēma automobiļu BA3-2106 un BA3-2121 elektroiekārtā. Ieslēdzot ar virzienrāžu pārslēgu *S1* (10.24. zīm. *b*) automobiļa kreisās (*k*) vai labās (*l*) puses signālspludzes (priekšējo, sānu un aizmugures), pārtraucēja mikroshēma *D1* (impulsu ģenerators K224ГГ2) periodiski noslēdz un pārtrauc izpildreļa *K1* tinuma strāvas ķēdi. Kad šī ķēde noslēdzas, releja kontakti saslēdzas un ieslēdz virzienrāžu signālspludzes akumulatoru baterijas strāvas ķēdē (baterijas «+» — aizdedzes slēdzis *S3* — avārijas signālslēdzņa *S2* kontakti «1» un «6» — izpildreļa kontakti — virzienrāžu pārslēgs *S1* — signālspludzes — masa — baterijas «-»). Šai gadījumā signālspludzes deg ar pilnu kvēli. Vienlaicīgi no mikroshēmas *D1* izejas spaiļes «9» mikroshēma *D2* (K224CA3) saņem pozitīvu sprieguma impulsu un notur tranzistoru *V2* atvērtā stāvoklī.

Tāpēc ar pilnu kvēli deg arī kontrolspuldze *H1* uz kontrolmēraparātu paneļa. Kad izpildreļa *K1* kontakti pārtraucas, signālspludzes strāvu saņem no pārtraucēja spaiļes «5» caur rezistoriem *R3*, *R4*, *R5* un diodi *V1*, kā arī daļēji caur potenciometru *R6*. Līdz ar to signālspludžu gaisma kļūst vājāka. Vienlaicīgi mikroshēma *D2* aizver tranzistoru, tas pārtrauc kontrolspuldzes *H1* strāvas ķēdi un spuldze nodziest. Tādā veidā signālspludzes un kontrolspuldzes dod mirgojošas gaismas signālus. Ja kāda no signālspludzēm izdegusi, tad mikroshēma *D2* saņem no potenciometra paaugstinātu spriegumu un notur tranzistoru *V2* visu laiku atvērtu. Līdz ar to kontrolspuldze *H1* deg visu laiku un brīdina vadītāju par signālspludzes izdegšanu.

Kontakta-tranzistoru pārtraucēji cits no cita atšķiras galvenokārt ar savu komutācijas shēmu un atsevišķo sastāvdaļu raksturlielumiem. Tā, piemēram, pārtraucējiem PC950-E (АЗЛК-2140) un PC950-И (ГАЗ-24-10) virzienrāžu kontrolspuldzes ieslēdz herkonu — stikla baloniņā hermetizēti feromagnētiska materiāla kontakti. Ieslēdzot virzienrādi, kontaktus saslēdz magnētiskais lauks. Lauku rada virzienrāžu signālspludžu strāva, plūstot uz stikla baloniņiem uztītā tinumā. Ja kāda no signālspludzēm ir izdegusi, tad herkona vadības strāvas nav un tas kontrolspuldzi neieslēdz, tā norādot uz spuldzes bojājumu.



10.24. zīm. Elektriskās signālierīces:

a un *b* — virzienrāži, *c* — skaņas signālierīce; 1 — pārslēgs, 2, 8 un 13 — enkuri, 3 — stīga, 4 — rezistors, 5 un 7 — kontakti, 6 — kontrolspuldze, 9 un 14 — elektromagnēti, 10 — spuldzes, 11 — relejs, 12 — membrāna, 15 — stienītis, 16 — kondensators, 17 — pārtraucējs, 18 — regulēšanas skrūve, 19 — poga.

10.13.14. Ar avārijas signālslēdzi S2 var vienlaicīgi ieslēgt visas virzienrāžu spuldzēs mirgojošu gaismu, lai brīdinātu citu transporta līdzekļu vadītājus par automobiļa avārijas stāvokli. Šim nolūkam slēdža pogu nostāda II stāvoklī un savstarpēji savieno slēdža spaiļes «2», «7» un «8», «4» un «5», tādējādi strāva var nokļūt uz visām virzienrāžu spuldzēm, apejot aizdedzes slēdzi S3.

Kontrolspuldze H1 šai gadījumā nedeg, bet mirgojošu kontrolgaismu dod kontrolspuldze H2, kas iebūvēta avārijas signalizācijas slēdžī.

10.13.15. Automobiļu A3JK-2140, ΓA3-3102 un citu divrēžīmu virzienrāža darbības releju PC710 ieslēdz virzienrāžu aizmugures spuldžu, stopsignāla spuldžu un slēdžu ķēdē. Sāds slēgums samazina spuldžu gaismas stiprumu naktī, lai novērstu aizmugurē braucošo transportlīdzekļu vadītāju apžilbināšanu. Ieslēdzot ārējā apgaismojuma slēdzi, releja tinumā sāk plūst strāva un normāli slēgtie releja kontakti, caur kuriem plūst strāva uz virzienrāžu un stopsignāla spuldzēm, pārtraucas. Līdz ar to strāvai jāplūst uz minētajām spuldzēm caur papildrezistoriem, kas samazina strāvu un spuldžu gaismas stiprumu.

10.13.16. Skaņas signālierīce. Traktoros un automobiļos lieto vibrācijas tipa skaņas signālierīci ar ruporu vai bez tā. Signālierīces galvenās sastāvdaļas ir elektromagnēts 14 (10.24. zīm. *c*) ar enkuru 13, membrāna 12 un strāvas pārtraucējs 17 ar nekustīgo un kustīgo kontaktu. Kad

signālierīce nedarbojas, kontakti ir saslēgti. Nospiežot signālierīces ieslēgšanas pogu 19 uz stūres rata, noslēdzas signālierīces releja 11 tinuma strāvas ķēde, kas izraisa releja kontaktu saslēgšanos. Šie kontakti ieslēdz signālierīci akumulatoru baterijas strāvas ķēdē, un caur signālierīces elektromagnēta tinumiem un pārtraucēja kontaktiem sāk plūst strāva. Strāva magnetizē elektromagnēta serdi, un tas pievelk enkuru 13. Kopā ar enkuru pārvietojas stienītis 15, un tā galā nostiprinātā tērauda membrāna 12 izliecas pa labi. Vienlaikus enkurs iedarbojas uz kustīgā kontakta sviru, pārtrauc pārtraucēja kontaktus, pārtrauc elektromagnēta strāvas ķēdi, un enkurs ar membrānu atgriežas izejas stāvoklī. Pārtraucēja kontakti atkal saslēdzas, un viss process atkārtojas no jauna, izraisot membrānas svārstības, kas rada skaņu.

Lai novērstu kontaktu apdegšanu, paralēli pārtraucēja kontaktiem pieslēgts kondensators 16 (dažās signālierīcēs rezistors). Skaņas stiprumu un toni ieregulē ar skrūvi 18, izmainot kustīgā kontakta sviras stāvokli.

Vieglajiem automobiļiem un autobusiem parasti uzstādītas divas vai trīs signālierīces, kas noskaņotas dažādā toņa augstumā un dod harmonisku skaņu.

10.14. KONTROLMĒRAPARĀTU SISTĒMA

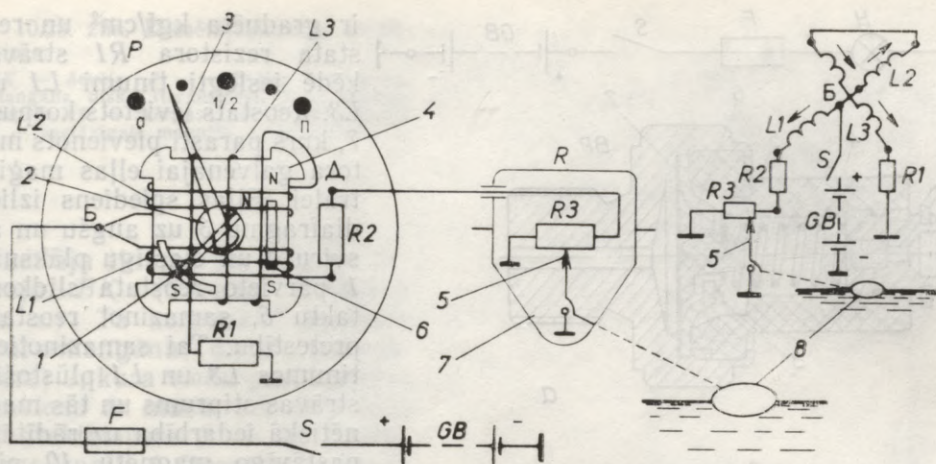
Kontrolmēraparāti kontrolē dažādu spēkrata sistēmu, mehānismu un agregātu darbību un informē par to spēkrata vadītāju. Kontrolmēraparātu sistēmā ietilpst šautriņu kontrolmēraparāti un signalizatori (indikācijas tipa aparāti).

10.14.1. Degvielas līmeņrāži. Vecākā izlaiduma spēkratos sastopami elektromagnētiskie, bet jaunākā izlaiduma spēkratos — magnētelektriskie degvielas līmeņrāži, kas darbojas drošāk un precīzāk.

Magnētelektriskā degvielas līmeņrāža reostats R (10.25. zīm.) novietots degvielas tvertnē. Tas sastāv no slēgta korpusa 7, kurā ievietots reostata rezistors $R3$ un slīdkontakts 5. Slīdkontakts saistīts ar pludiņu 8. Uz rādītāja P plastmasas karkasa 4 uztiiti tinumi $L1$ un $L2$, bet tiem perpendikulāri — tinums $L3$. Virknē ar tinumu $L1$ ieslēgts reostats R un papildrezistors $R2$, kas ierobežo strāvas stiprumu un tinuma silšanu, ja reostata rezistors $R3$ ir izslēgts. Virknē ar tinumiem $L2$ un $L3$ ieslēgts temperatūras kompensācijas rezistors $R1$, kas samazina apkārtējās vides temperatūras ietekmi uz līmeņrāža darbu.

Rādītāja šautrai 3 piestiprināts diskveida pastāvīgais magnēts 2 un šautras novirzes ierobežotājs 1. Uz karkasa nostiprināts stienīšveida pastāvīgais magnēts 6, kas, iedarbodamies uz diskveida magnētu, notur šautru nulles stāvoklī, ja izslēgta aizdedze un līmeņrādis nedarbojas.

Ieslēdzot aizdedzes slēdzi S , strāva no akumulatoru baterijas plūst pa divām paralēlām līmeņrāža strāvas ķēdēm. Viena noslēdzas caur tinumu $L1$, papildrezistoru $R2$ un reostatu R , bet otra — caur tinumiem $L2$ un $L3$ un rezistoru $R1$. Pirmajā ķēdē strāvas stiprums mainās atkarībā no reostata pretestības, bet otrajā — visu laiku paliek nemainīgs. Ja degvielas tvertne pilna, tad pludiņš atrodas augšējā stāvoklī un ieslēgta pilna reostata pretestība. Tāpēc tinumā $L1$ plūstošā strāva un tās magnētiskā iedarbība uz šautras magnētu 2 ir mazāka nekā tinumos $L2$ un $L3$ plūstošās strāvas magnētiskā iedarbība, un šautra 3 nostājas stāvoklī « Π ». Degvielas līmenim tvertnē samazinoties, slīdkontakts 5 reostata pretestību samazina un tinumā $L1$ plūstošās strāvas magnētiskā iedarbība uz šautras magnētu pieaug. Rezultātā šautra pārvietojas arvien vairāk uz skalas nulles iedaļas pusi.



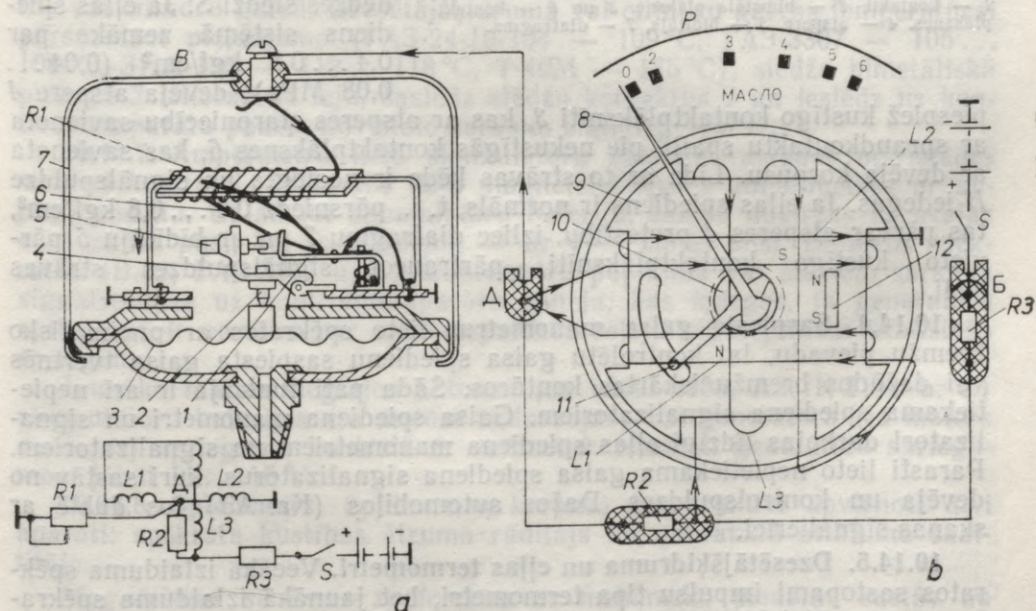
10.25. zīm. Degvielas līmeņrāzi:

P – rādītājs, R – reostats; 1 – ierobežotājs, 2 un 6 – pastāvīgie magnēti, 3 – šautra, 4 – karkass, 5 – slidkontakts, 7 – korpuss, 8 – pludiņš.

Daudzos spēkratos (BA3, КамА3 u. c.) papildus degvielas līmeņrādīšanai uz kontrolmēraparātu panela ir signālspuldze. Tās strāvas ķēdi noslēdz līmeņrāža reostata kontakti, ja tvertnē palikusi degvielas rezerve tikai 50...70 km attāluma nobraukšanai.

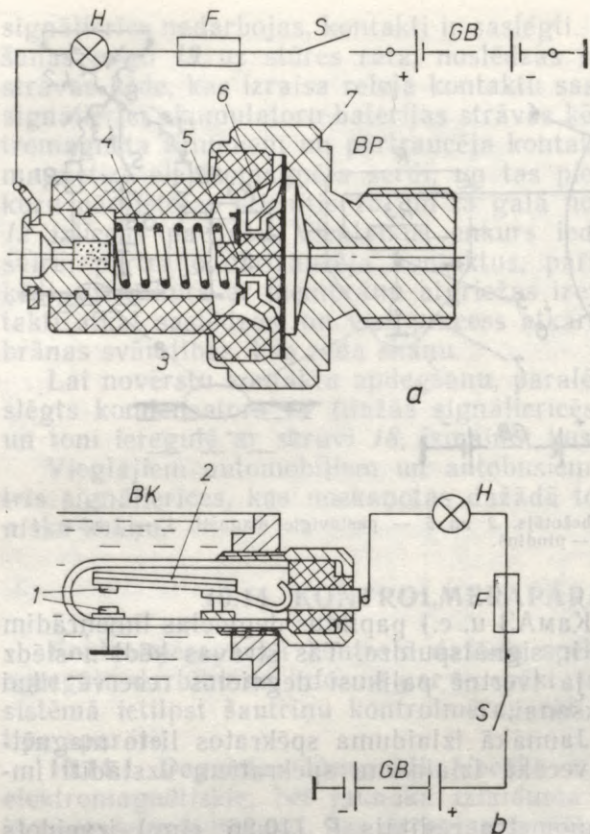
10.14.2. Eļļas manometri. Jaunākā izlaiduma spēkratos lieto magnētiskos manometrus, bet vecākā izlaiduma spēkratiem uzstādīti impulsu tipa eļļas manometri.

Magnētelektriskā eļļas manometra rādītājs P (10.26. zīm.) izveidots līdzīgi magnētelektriskā degvielas līmeņrāža rādītājam, tikai skala tam



10.26. zīm. Eļļas manometrs:

a – elektriskā shēma, b – uzbūve; B – devējs, P – rādītājs; 1 – plāksnīte, 2 un 5 – regulēšanas skrūves, 3 – diafragma, 4 – svira, 6 – slidkontakts, 7 – devēja korpuss, 8 – šautra, 9 – karkass, 10 un 12 – pastāvīgie magnēti.



10.27. zīm. Signalizatori:
 a — avārijas eļļas spiediena, b — motora pārkaršanas;
 1 — kontakti, 2 — bimētāla plāksne, 3 un 6 — kontaktplāksnes, 4 — atspere, 5 — bīdītājs, 7 — diafragma.

piespiež kustīgo kontaktplāksnīti 3, kas ar atsperes starpniecību savienota ar spraudkontakta spaili, pie nekustīgās kontaktplāksnes 6, kas savienota ar devēja korpusu. Līdz ar to strāvas ķēde ir noslēgta un signālspuldze *H* iedegas. Ja eļļas spiediens ir normāls, t. i., pārsniedz $0,4 \dots 0,8 \text{ kgf/cm}^2$, tas pārvar atsperes 4 pretestību, izliec diafragmu 7 un ar bīdītāju 5 pārvieto kustīgo kontaktplāksnīti, pārtraucot signālspuldzes strāvas ķēdi.

10.14.4. Saspiesta gaisa manometri lieto spēkratos ar pneimatisko bremžu pievadu, lai kontrolētu gaisa spiedienu saspiesta gaisa tvertnēs vai dažādos bremžu iekārtas kontūros. Šāda pati funkcija ir arī nepietiekama spiediena signalizatoriem. Gaisa spiediena manometri un signalizatori darbojas līdzīgi eļļas spiediena manometriem un signalizatoriem. Parasti lieto nepietiekama gaisa spiediena signalizatorus, kuri sastāv no devēja un kontrolspuldzes. Dažos automobiļos (KamA3) tos dublē ar skaņas signālierīci.

10.14.5. Dzesētājšķidrums un eļļas termometri. Vecākā izlaiduma spēkratos sastopami impulsu tipa termometri, bet jaunākā izlaiduma spēkratos — magnētelektriskie termometri.

Magnētelektriskā termometra rādītājs *P* (10.28. zīm.) izveidots līdzīgi degvielas līmeņrāža rādītājam, tikai tā skala iedalīta grādos. Virknē ar

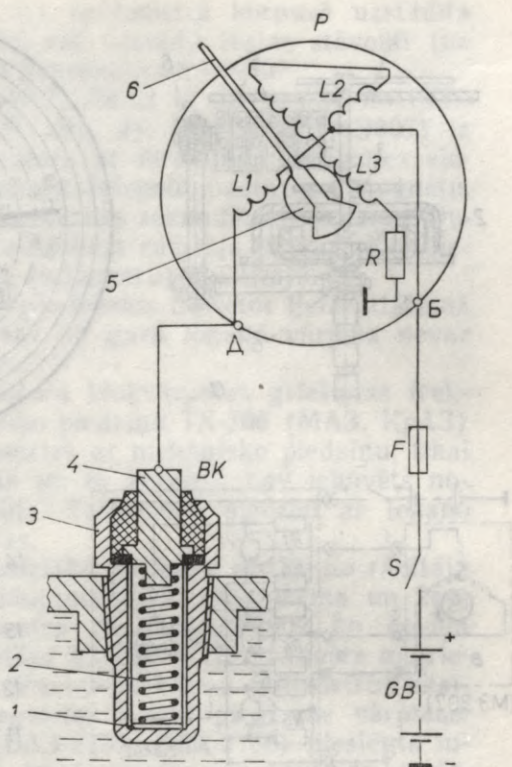
ir graduēta kgf/cm^2 un reostata rezistora *R1* strāvas ķēdē ieslēgti tinumi *L1* un *L3*. Reostats ievietots korpusā 7, kurš parasti pievienots motora galvenajai eļļas maģistrālei. Eļļas spiediens izliec diafragmu 3 uz augšu un ar sviru 4 un elastīgu plāksnīti 1 pārvieto reostata slīdkontaktu 6, samazinot reostata pretestību. Tai samazinoties, tinumos *L3* un *L1* plūstošās strāvas stiprums un tās magnētiskā iedarbība uz rādītāja pastāvīgo magnētu 10 pieaug, bet tinumā *L2* plūstošās strāvas stiprums un magnētiskā iedarbība samazinās. Rezultātā rādītāja šautra pārvietojas pa labi, uzrādot atbilstīgo eļļas spiedienu.

10.14.3. Avārijas eļļas spiediena signalizators sastāv no signālspuldzes *H* (10.27. zīm. a) un devēja BP (MM111-B), kas pievienots motora galvenajai eļļas maģistrālei vai eļļas filtram. Signalizatoru ieslēdz ar aizdedzes slēdzi *S*. Ja eļļas spiediens sistēmā zemāks par $0,4 \dots 0,8 \text{ kgf/cm}^2$ ($0,04 \dots 0,08 \text{ MPa}$), devēja atspere 4

10.28. zīm. Dzesētājšķidruma termostats:

BK — devējs, P — rādītājs; 1 — vara-mangāna disks (termistors), 2 — kontaktatspere, 3 — korpusis, 4 — izvadspaiļe, 5 — pastāvīgais magnēts, 6 — šautra.

rādītāja tinumu $L1$ ieslēgts devējs BK (TM100, TM101-A u. c.). Tā korpusā 3 ievietots vara-mangāna disks (termistors) 1, kura vienu pusi korpusis savieno ar masu, bet otru pusi kontaktatspere 2 — ar izolētu izvadspaiļi 4. Dzesētājšķidruma temperatūrai palielinoties, termistors sakarst, tā pretestība samazinās un rādītāja tinumā $L1$ plūstošā strāva un tās magnētiskā iedarbība uz šautras 6 pastāvīgo magnētu 5 pastiprinās. Šautra 6 pārvietojas pa labi un uzrāda attiecīgo temperatūru.



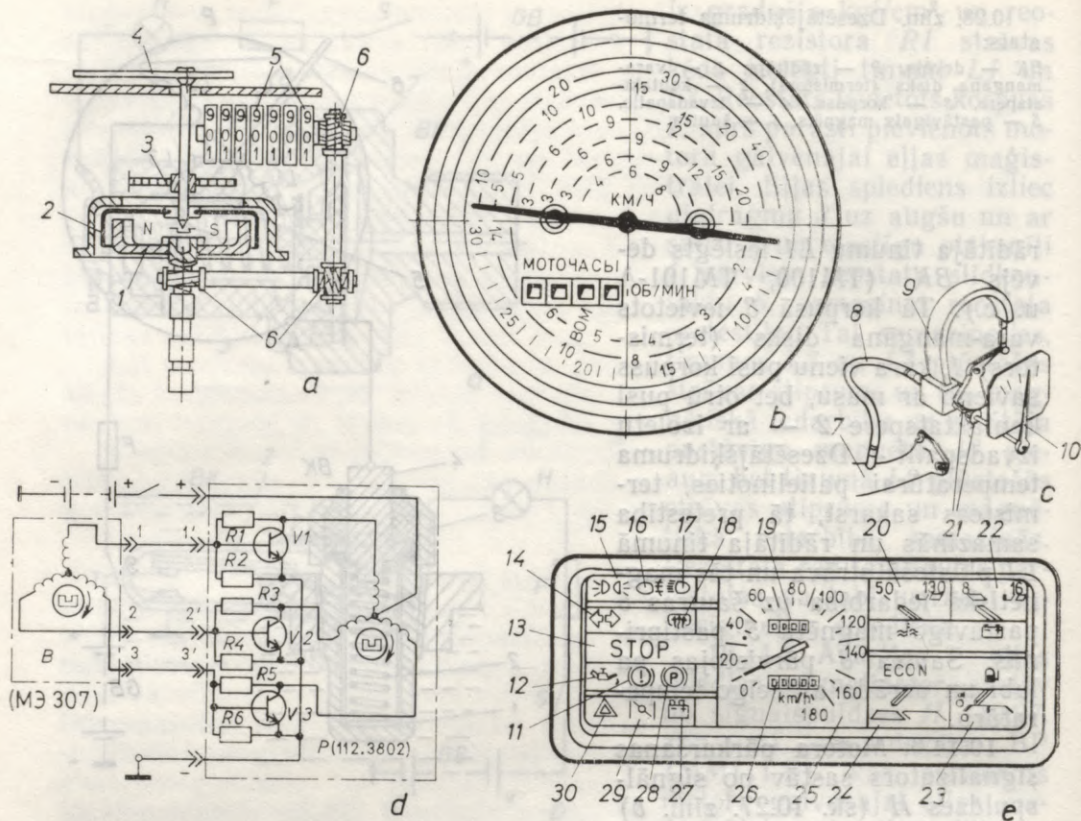
10.14.6. Motora pārkaršanas signalizators sastāv no signālspludzes H (sk. 10.27. zīm. b) un termiskā bimetaliskā devēja BK (TM102, TM103, MT104 u. c.), kas ievietots radiatora augšējā tvertnē vai cilindru galvā. Dzesētājšķidruma vai cilindru galvas temperatūrai pārsniedzot pieļaujamo (ГАЗ-24-10-104 — 109°C, ГАЗ-3307 — 105... 108°C, ЗИЛ-130 — 112... 118°C, Т-40М — 175°C), slēdža bimetaliskā plāksne 2 izliecas uz leju, saslēdz slēdža kontaktus 1 un ieslēdz uz kontrolmēraparātu novietoto sarkano signālspludzi H.

10.14.7. Ampērmetru lieto akumulatoru baterijas uzlādes un izlādes strāvas kontrolei. Spēkratos lieto magnētelektriskos ampērmetrus ar abpusēji skalas. Uzlādējot akumulatoru bateriju, šautra novirzās uz skalas «+» zīmes pusi, bet to izlādējot, — uz «-» zīmes pusi. Daudzos spēkratos (BA3, ГАЗ-3307 u. c.) ampērmetru papildina vai aizvieto sarkana signālspludze uz kontrolmēraparātu paneļa, kas iedegas, ja ģenerators spriegums ir zemāks par kontrolspludzes releja regulējumam atbilstošo spriegumu.

Jaunāko marku vieglajos automobiļos (BA3-2108, АЗЛК-2141 u. c.) akumulatoru baterijas (ja motors nedarbojas) vai ģenerators (ja motors darbojas) spriegumu kontrolē ar voltmetru. Normāli ģenerators spriegumam jābūt 11... 15 V.

10.14.8. Spidometrs. Spidometra korpusā konstruktīvi apvienoti divi aparāti: spēkrata kustības ātruma rādītājs un nobrauktā attāluma skaitītājs.

Magnētiskās sistēmas spidometrs ar mehānisko piedziņu sastāv no pastāvīgā magnēta 1 (10.29. zīm. a), kuru piedzen no pārnēsūmkārības sekundārās vārpstas ar gliemežpārvada un lokanas vārpstas starpniecību. Magnētam griežoties, tā magnētiskais lauks alumīnija diskā 2 inducē



10.29. zīm. Kontrolmērparāti:

a un *d* — spidometri, *b* — tahospidometra skala (MT3-100), *c* — ekonometrs (BA3-2108), *e* — kontrolmērparātu panelis (BA3-2108); 1 — magnēts, 2 — disks, 3 — atspere, 4 un 10 — šautras, 5 — veltnīši, 6 — gliemežpārvadi, 7 — ietilpdes kolektors, 8 — caurulvads, 9 — caurulīte, 11 — nepietiekama bremžu šķidruma daudzuma kontaktspuldze, 12 — avārijas eļļas spiediena signālspuldze, 13 — tablo, 14 — virzienrāžu signālspuldze, 15 — gabarītlukturišu gaismas signālspuldze, 16 — tuvās gaismas signālspuldze, 17 — tālās gaismas signālspuldze, 18 — priekšēja stikla sildītāja kontrolspuldze, 19 — diennakti nobrauktā attāluma (km) skaitītājs, 20 — distances termometrs, 21 — pārvads, 22 — voltmetrs, 23 — degvielas līmenrādīs, 24 — ekonometrs, 25 — spidometrs, 26 — summārā nobrauktā attāluma skaitītājs, 27 — akumulatoru baterijas izlādes kontrolspuldze, 28 — rokas bremzes kontrolspuldze, 29 — gaisa vārsta stāvokļa kontrolspuldze, 30 — avārijas signalizatora kontrolspuldze.

virpuļstrāvas. Uz disku iedarbojas griezes moments, kas proporcionāls magnēta griešanās ātrumam, savērpj atspēri 3 un pagriež šautru 4, uzrādot braukšanas ātrumu km/h.

Nobrauktā attāluma (kilometru) skaitītājs sastāv no vairākiem veltnīšiem 5 ar skaitļiem no 0 līdz 9. Veltņiši savstarpēji savienoti ar zobratpārvadiem, kuru pārnēsūmskaitlis ir 10. Labo malējo veltņi piedzen no braukšanas ātruma rādītāja ar trim gliemežpārvadiem 6. Nobraucot vienu kilometru lielu attālumu, šis veltņītis apgriežas vienu reizi, bet blakus esošais pagriežas tikai par apgrieziena desmitdaļu, parādot nobraukto attālumu kilometros. Nākamie veltņiši rāda kilometru desmitus, simtus, tūkstošus un desmittūkstošus.

Līdzīgi izveidoti un darbojas arī traktoru motostundu skaitītāji. Tikai šeit skaitītāja veltņi piedzen no motora kloķvārpstas ar sadales zobratu starpniecību.

Dažos automobiļos (BA3-2108 u. c.) spidometra korpusā uzstādīta vēl otra veltnišu rinda, kuru ar rokturi var uzstādīt izejas stāvoklī (uz nullēm), lai no šī brīža varētu uzskaitīt nobraukto attālumu.

Elektriskais spidometrs (КамАЗ, ЛАЗ, ЛиАЗ u. c.) sastāv no rādītāja *P* (112.3802) un devēja *B* (10.29. zīm. *d*). Devējs *B* (МЭ307) ir sinhronais trīsfāžu maiņstrāvas ģenerators ar nekustīgu zvaigznes slēguma trīsfāžu statora tinumu un rotējošu četrpolu pastāvīgo magnētu. Ģenerators vārpstu piedzen no pārnenumkārbas sekundārās vārpstas. Devēja EDS impulsi caur elektronu bloku darbina rādītāja motoru, kas piedzen spidometru un nobrauktā attāluma (kilometru) skaitītāju.

Elektrisko spidometru lieto, ja to nepieciešams novietot lielā attālumā no pārnenumkārbas sekundārās vārpstas un gara lokanā vārpsta nevar nodrošināt normālu spidometra piedziņu.

10.14.9. Tahometru parasti lieto motora kloķvārpstas griešanās frekvences kontrolei. Tahometrs ar mehānisko piedziņu TX-106 (МАЗ, КрАЗ) izveidots un darbojas līdzīgi kā spidometrs ar mehānisko piedziņu, tikai tā skala graduēta apgriezīnos minūtē un tā korpusā nav iebūvēts nobrauktā attāluma (kilometru) skaitītājs. Tahometru piedzen ar lokano vārpstu no motora gāzu sadales vārpstas.

Tahometrs TX-170 (КамАЗ) ar elektrisko piedziņu sastāv no rādītāja TX-170 un devēja МЭ305, kuru izveidojums, elektriskā shēma un kopdarbība analogiska elektriskā spidometra rādītāja 12.3802 un devēja МЭ307 uzbūvei un darbībai, tikai rādītāja TX-170 skala graduēta apgriezīnos minūtē, un tajā nav iebūvēts nobrauktā attāluma (kilometru) skaitītājs. Devēja vārpstu piedzen no degvielas sūkņa piedziņas vārpstas.

Elektroniskais tahometrs TX-193 (BA3-2103, BA3-2106) pieslēgts indukcijas spoles primārajam tinumam, kurā pārtraucēja kontaktu atvēršanās brīžos rodas sprieguma impulsi. Šo sprieguma impulsu frekvence ir proporcionāla motora kloķvārpstas griešanās frekvencei. Sprieguma impulsus pa vadiem novada uz multivibratoru ar diviem tranzistoriem, kas formē strāvas impulsus. Strāvas impulsus tālāk novada uz miliampērmetru. Pieaugot kloķvārpstas griešanās frekvencei, pieaug arī strāvas impulsu frekvence un strāvas stipruma vidējā vērtība miliampērmetra tinumu spolē. Līdz ar to arī palielinās miliampērmetra šautriņas novirze. Miliampērmetra skala graduēta apgriezīnos minūtē.

Tahospidometram TX-135 (10.29. zīm. *b*), kas sastopams traktoros MT3-80, MT3-82 u. c., ir skala (500...3000 min⁻¹) kloķvārpstas griešanās frekvences uzrādīšanai, divas skalas (125...735 min⁻¹ un 225...1400 min⁻¹) jūgvārpstas griešanās frekvences uzrādīšanai (uzraksts «BOM» uz šīm skalām atbilst jūgvārpstas standartizētajai griešanās frekvencei — 540 min⁻¹ un 1000 min⁻¹), motostundu skaitītāja skala un septiņas skalas traktora kustības ātruma uzrādīšanai atbilstoši septiņiem pārnenumkārbas pārnenumiem, sākot ar 3. pārnenumu.

Tahospidometru piedzen no motora gāzu sadales vārpstas ar gliemežpārvada un lokanas vārpstas starpniecību. Gliemežpārvals uzstādīts uz sadales zobratu kartera vāka. Līdzīgu tahospidometru uzstāda arī traktoriem MT3-100 un MT3-102.

10.14.10. Ekonometrs (BA3-2108, АЗЛК-2141 u. c.) palīdz automobiļa vadītājam izvēlēties dotajiem ceļa apstākļiem visekonomiskāko pārnenumu un kloķvārpstas griešanās frekvenci. Ekonometrs būtībā ir vakuummeters, kura izliektās caurulītes 9 (10.29. zīm. *c*) iekšējo telpu cauruļvads 8 savieno ar iekšējās kolektorā 7. Retinājums iekšējās kolektorā atkarīgs no droseļvārsta stāvokļa, respektīvi, no motora slodzes un kloķvārpstas griešanās frekvences. Mainoties retinājumam iekšējās kolektorā

un līdz ar to arī caurulītē, izmainās caurulītes liekuma rādiuss un tās brīvais gals ar pārvada 21 starpniecību pagriež ekonometra rādītāju 10. Vadītājam ieteicams izvēlēties tādu braukšanas režīmu, lai ekonometra rādītājs atrastos skalas baltajā zonā. Ja tas atrodas dzeltenajā zonā, tad degvielas patēriņš palielinās.

Lai atvieglinātu montāžu un demontāžu, kā arī samazinātu vadu garumu, visus spēkrata kontrolmēraparātus un kontrolspuldzes parasti apvieno kopīgā mezglā — kontrolmēraparātu panelī (aparātu kombinācijā). 10.29. zīmējumā *e* parādīts automobiļa BA3-2108 kontrolmēraparātu panelis ar simboliskajiem aparātu apzīmējumiem (tablo «STOP» iedegas, ja nav pietiekams eļļas spiediens, ja bremžu šķidrums līmenis traucē ir zem atzīmes «Min» vai arī ja ir pievilktas rokas bremze). Kurš no šiem iemesliem izraisījis tablo «STOP» iedegšanos, norāda attiecīgā kontrolspuldze zem tablo.

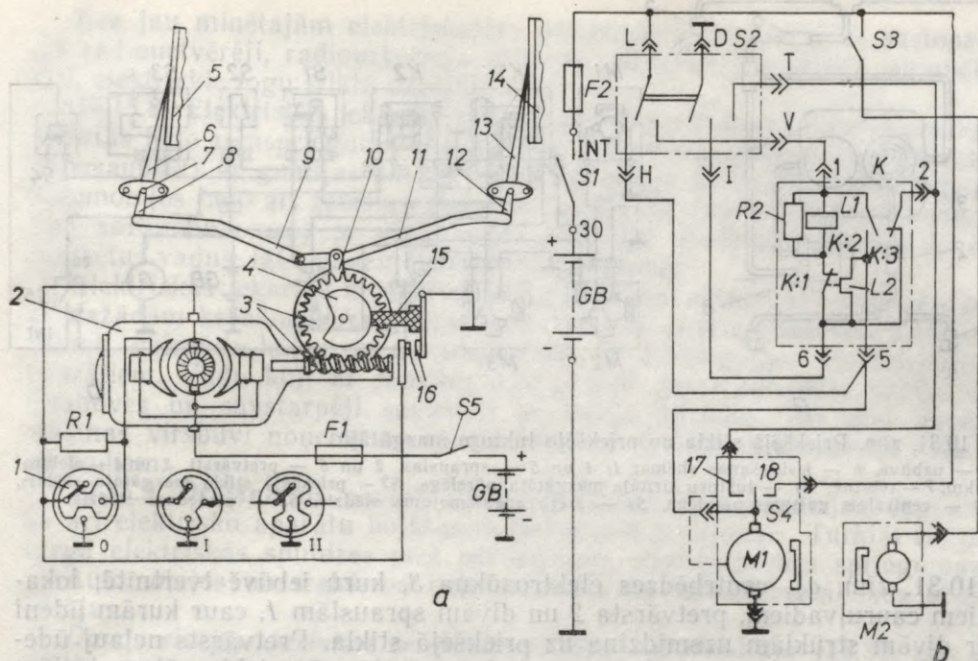
10.15. ELEKTRISKĀ PALĪGIEKĀRTA UN KOMUTĀCIJAS APARATŪRA

10.15.1. Priekšējā stikla tīrītāja slotiņas 5 un 14 (10.30. zīm. a) parasti piedzen līdzstrāvas elektromotors 2 ar gliemežpārvada 3, kloķa 10, kļāņu 9 un 11, iekšējo sviru 8 un 12, vārpstu 7 un ārējo sviru 6 un 13 starpniecību. Jaunākās konstrukcijas stikla tīrītājiem, piemēram, CJ1100 (ГАЗ-53А), CJ1115 (ГАЗ-66) u. c., ir divi darbības ātrumi. Pagriežot ar rokturi stikla tīrītāja pārslēga 1 kontaktplāksnīti no izslēgtā 0 stāvokļa I stāvoklī, stikla tīrītāja motors ieslēdzas un darbojas ar mazu enkura griešanās frekvenci. Pagriežot kontaktplāksnīti II stāvoklī, elektromotora ierosmes tinuma strāvas ķēdē tiek ieslēgts papildrezistors R1, un enkura griešanās frekvence pieaug.

Stikla tīrītājam darbojoties, periodiski saslēdzas un pārtraucas gala slēdža kontakti 16, kurus pārslēdz izciļņripa 4, ar bīdītāju 15 iedarbojoties uz kustīgā kontakta sviru. Kontakti pieslēgti paralēli pārslēgam. Ja, izslēdzot stikla tīrītāju, gala slēdža kontakti ir saslēgti, tad elektromotora strāvas ķēde noslēdzas caur tiem un stikla tīrītājs turpina darboties tik ilgi, kamēr slotiņas nonāk galējā stāvoklī, jo šajā brīdī izciļņripa kontaktus pārtrauc.

Traucējumi elektriskā stikla tīrītāja darbībā visbiežāk rodas sakarā ar elektromotora suku iesprūšanu vai kolektora apdegšanu, kā arī sviru, stieņu vai vārpstu iesprūšanu.

10.15.2. Automobiļu BA3 priekšējā stikla tīrītājiem (CJ1191-A, CJ1191-B, CJ1193 un CJ1197) ir divi darbības režīmi — nepārtrauktais ar 50—70 slotiņu dubultgājieniem minūtē un pārtrauktais ar 9—17 dubultgājieniem minūtē, starp kuriem ir noteikts intervāls. Pārtraukto režīmu lieto, ja lietus tikai smidzina un darbības starplaikos ir nodrošināta pietiekama ceļa pārredzamība, kuru netraucē slotiņu kustība. Vienu vai otru darbības režīmu ieslēdz ar pārslēgu S2 (10.30. zīm. b). Pārslēgu ieslēdzot līdz galam, tā spraudkontaktu spaiļi «L» tiek savienoti ar spaili «H», un strāva no ģeneratora vai akumulatoru baterijas var nokļūt uz stikla tīrītāja elektromotoru M1, apejot pārtraucējreleju K. Līdz ar to motors darbojas nepārtraukti. Pārslēga pirmajā stāvoklī spaiļi «L» tiek savienoti ar spaili «V», bet spaiļi «I» — ar spaili «D». Caur pārtraucējreleju K (PC514) elektromagnēta tinumu L1 un kontaktiem K:1 plūst strāva (S1—F2—«L»—«V»—«I»—L1—K:1—«6»—«I»—«D»—masa), elektromagnēts pievelk enkuriņu un saslēdz releja kontaktus K:2. Caur kontak-



10.30. zīm. Priekšējā stikla tīrītājs (BA3-2121):

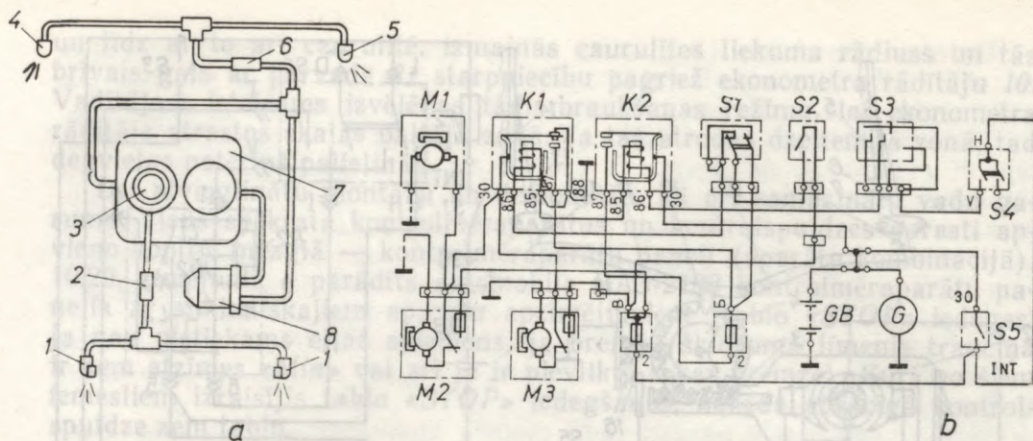
α — uzbūve, b — elektriskā shēma; 1 — pārslēgs, 2 — elektromotors, 3 — gliemežpārvaids, 4 — izcīņņripa, 5 un 14 — slotiņas, 6, 8, 12 un 13 — sviras, 7 — vārpsta, 9 un 11 — klanī, 10 — kļokis, 15 — bīdītājs, 16, 17 un 18 kontakti.

tiem $K:2$ plūst strāva uz elektromotoru $M1$, un tas darbojas. Vienlaicīgi daļa strāvas plūst arī tinumā $L2$, kas uztīts uz bimetāliskas kontaktsviriņas. Šī strāva sakarsē bimetālisko kontaktsviriņu, tā izliecas, un releja kontakti $K:1$ pārtraucas. Rezistors $R2$ novērš kontaktu $K:1$ dzirksteļošanu un apdegšanu. Kontakti $K:1$ pārtrauc elektromagnēta tinuma $L1$ ķēdi, releja kontakti $K:2$ pārtraucas, bet kontakti $K:3$ saslēdzas un pieslēdz masai gala slēdža $S4$ kontaktu 17. Kontakti $K:2$ pārtrauc elektromotora galveno strāvas ķēdi, bet elektromotors turpina darboties, jo saņem strāvu caur gala slēdža $S4$ kontaktu 18, kamēr slotiņas nonāk apakšējā izejas stāvoklī. Tikai tad gala slēdža kontakti pārtraucas un motors izslēdzas. Pēc stikla tīrītāja izslēgšanās bimetāliskā plāksnīte atdziest un, izliecoties atpakaļ, atkal saslēdz kontaktus $K:1$, bet relejs saslēdz kontaktus $K:2$ un ieslēdz elektromotoru. Stikla tīrītāja elektromotoru izslēdz, nostādot pārslēgu izejas stāvoklī. Šajā stāvoklī spaiļe « T » savienota ar spaiļi « D » un caur pārslēgu masai pieslēgts gala slēdža kontakts 17.

Automobiļu BA3 stikla tīrītāju piedziņai parasti lieto divsuku elektromotoru MЭ-241 ar pastāvīgā magnēta ierosmi, retāk — elektromotoru MЭ-241A ar elektromagnētisko ierosmi.

Jaunāko marku vieglajos automobiļos (BA3-2108, ГA3-24-10 u. c.) lieto trīsrežīmu priekšējā stikla tīrītājus ar nepārtraukto lēno, nepārtraukto ātro un pārtraukto darbības režīmu. Daļai automobiļu (BA3-2108, BA3-2109 u. c.) uzstāda arī vienrežīma, vienslotiņas aizmugures stikla tīrītāju. Jaunāko marku kravas automobiļos un autobusos sastopami trīs-slotiņu stikla tīrītāji ar kopīgu (ЗИЛ-4331, МА3-64227) vai katrai slotiņai atsevišķu elektromotoru (ЛA3).

10.15.3. Priekšējā stikla mazgātājs ar elektrosūkni (BA3-2108, ГA3-24-10, АЗЛК-2141 u. c.) sastāv no ūdens tvertnītes (2...4 l) 7



10.31. zīm. Priekšējā stikla un priekšējo lukturu mazgātāji:

a — uzbūve, *b* — ieslēgšanas shēma; 1, 4 un 5 — sprauslas, 2 un 6 — pretvārsti, 3 un 8 — elektrosūkņi, 7 — tvertne; S1 — lukturu tīrītāja-mazgātāja pārslēgs, S2 — priekšējā stikla mazgātāja slēdzis, S3 — centrālais gaismas pārslēgs, S4 — ārējā apgaismojuma slēdzis, S5 — aizdedzes slēdzis.

(10.31. zīm. *a*), centrālās elektrosūkņa 3, kuru iebūvē tvertnītē, lokāniem cauruļvadiem, pretvārsta 2 un divām sprauslām 1, caur kurām ūdeni ar divām strūklām uzsmidzina uz priekšējā stikla. Pretvārsts neļauj ūdenim iztecēt no cauruļvadiem atpakaļ tvertnītē pēc elektrosūkņa izslēgšanas.

Mazgātāja elektromotoru *M1* (10.31. zīm. *d*) ieslēdz ar atsevišķu slēdzi *S2* (BA3-2121) vai arī ar stikla tīrītāja pārslēgu (BA3-2108, ΓA3-24-10 u. c.). Vecāku marku automobiļos (BA3-2103 u. c.) sastopami priekšējā stikla mazgātāji ar diafragmas sūkni, kuru darbina, ar kāju nospiežot spiedpogu. Vienlaicīgi ieslēdzas arī stikla tīrītājs.

10.15.4. Elektriskie priekšējo lukturu tīrītāji un mazgātāji nodrošina labu ceļa apgaismojumu, braucot naktī, lietū vai pa dubļainiem ceļiem. Automobiļos BA3-2108, BA3-2121 u. c. lieto priekšējo lukturu tīrītājus ar slotiņām, kuras darbina katrai slotiņai atsevišķs elektromotors.

Abus šos elektromotorus *M2* un *M3* (10.31. zīm.) ieslēdz ar tīrītāja-mazgātāja pārslēgu *S1* un releju *K1*, vienlaicīgi ieslēdzot arī mazgātāja elektromotoru *M1*. Mazgātāja elektrosūkņi 8 (10.31. zīm. *a*) padod šķidrumu no tvertnītes 7 pa cauruļvadiem un caur pretvārstu 6 uz sprauslām 4 un 5, kuras uzsmidzina šķidrumu uz lukturu izkliedētājiem. Šādi tīrītāji-mazgātāji notīra lukturus 8...10 sekunžu laikā. Automobiļos ΓA3-3102 lieto strūklas tipa priekšējo lukturu tīrītājus bez slotiņām, kuri notīra luktura izkliedētāju tikai ar spēcīgu (0,25 MPa) šķidruma strūklu. Mazgātāja elektrosūkņi ieslēdz ar elektronreleju, kas periodiski ieslēdz un izslēdz sūkni ar 0,4...0,7 sekunžu intervālu. Priekšējā stikla un lukturu mazgātāju tvertnītēs iepilda destilētu ūdeni (vasarā) vai arī speciālu antiīrīzu (ziemā).

10.15.5. Elektriskie aizmugures un sānu stiklu sildītāji novērš šo stiklu aizsvīšanu vai aizsalšanu aukstā laikā. Tie sastāv no rāmja ar kvēlspirālēm, kuras var pieslēgt akumulatoru baterijai. Kvēlspirāles nosegtas ar stikla vai caurspīdīgas plastmasas ekrānu.

10.15.6. Apsildes ventilatora piedziņai izmanto divpolu virknes ierosmes 20...50 W jaudas elektromotoru, kura vārpsta var griezties ar divām dažādām frekvencēm.

10.15.7. Elektriskajam pulkstenim ir elektromagnētisks mehānisms, kas pēc pulksteņa atsperes atslābšanas to atkal automātiski uzvelk.

Bez jau minētajām elektriskajām palīgierīcēm automobiļos sastopami arī radiouztvērēji, radiouztvērēja antenas izbīdītāji, elektriskie piesmēķētāji, elektriskie logu stiklu pacelāji u. c.

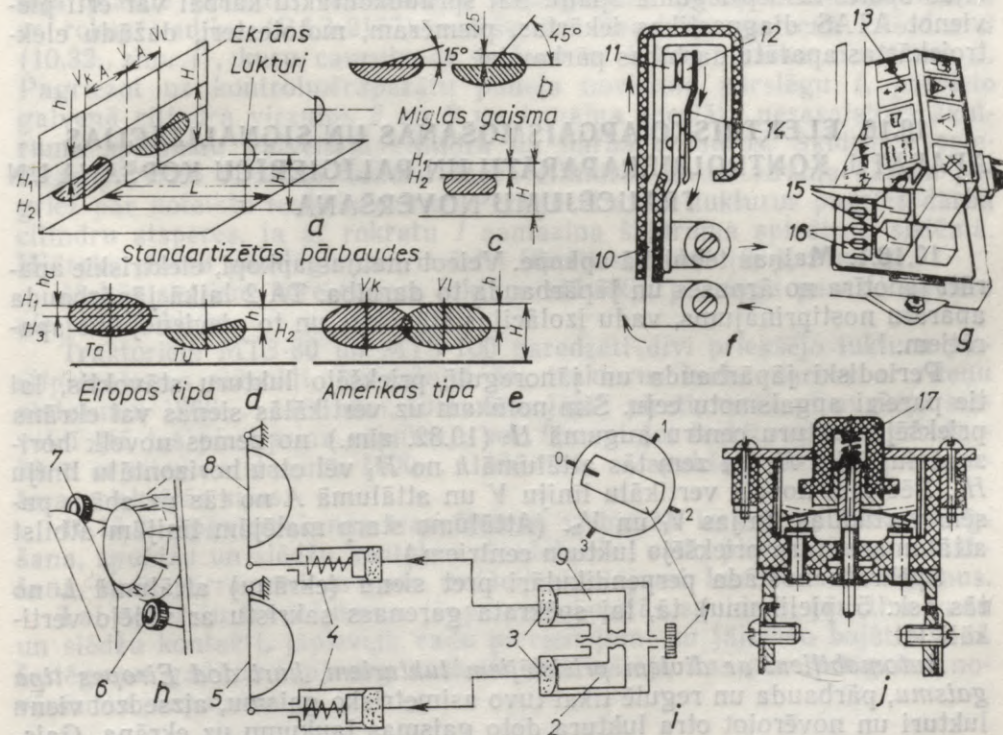
10.15.8. Elektriskās iekārtas vadi. Traktoru un automobiļu elektriskajās iekārtās lieto zemsprieguma vadus АОЛ (автомобильный оплетенный лакированный) ar gumijas un kokvilnas apinuma izolāciju. Pēdējos gados automobiļos lieto arī zemsprieguma vadus ПГВА (провод гибкий виниловый автомобильный) ar vinilhlorīda izolāciju. Radioaparātūrā lieto ekranizētus vadus, lai samazinātu radiotraucējumus.

Elektriskās iekārtas montāžas atvieglināšanai elektriskie vadi marķēti ar dažādām krāsām, kuras uzrāda elektriskās iekārtas shēmās. Vadi apvienoti vairākos kūļos ar nozarojumiem uz attiecīgajiem elektriskajiem aparātiem. Vadu kūļi ar skavām nostiprināti pie automobiļa rāmja vai virsbūves un savstarpēji savienoti ar spaiļu kārbām. Tas dod iespēju mašīnas virsbūvi noņemt no rāmja kopā ar virsbūves elektrisko iekārtu un vadiem.

10.15.9. Drošinātāji novērš vadu pārkaršanu un izolācijas degšanu, kā arī elektrisko aparātu bojāšanos īsslēguma gadījumos. Turklāt tie pasargā elektriskās spuldzes pret pārdegšanu, paaugstinoties spriegumam.

Automobiļos un traktoros lieto kūstošos un termobimetāliskos drošinātājus.

Daudzreizējās darbības termobimetāliskais drošinātājs (10.32. zīm. f) sastāv no korpusa 10 ar nekustīgo kontaktu 11 un izolētas atsperīgas



10.32. zīm. Elektroiekārtas tehniskā apkalpošana:

a, b, c, d, e un h — lukturu regulēšana, f un j — termobimetāliskie drošinātāji, g — montāžas bloks, i — lukturu hidrokorrektors; 1 — rokrats, 2 un 9 — virzuļi, 3 — galvenais cilindrs, 4 — darba cilindri, 6 un 7 — regulēšanas skrūves, 10 — korpusa, 11 un 12 — kontakti, 13 — vāks, 14 — bimetāliskā plāksne, 15 — releji, 16 — kūstošie drošinātāji, 17 — poga.

bimetāliskas plāksnes 14 ar kustīgo kontaktu 12. Kontakti normāli ir saslēgti. Ja strāva stipri pieaug, bimetāliskā plāksne sakarst, izliecas un kontakti pārtraucas. Atdziesot plāksne iztaisnojas un kontakti ar raksturīgu skaņu atkal saslēdzas. Šāda periodiska strāvas ķēdes ieslēgšana un izslēgšana neļauj strāvai pārsniegt paredzēto lielumu (parasti 20 A). Aplūkotais termobimetāliskais drošinātājs parasti piemontēts centrālajam gaismas slēdzim un ieslēgts apgaismošanas ķēdē (ЗИЛ-130).

Vienreizējās darbības termobimetāliskais drošinātājs īsslēguma gadījumā strāvas ķēdi izslēdz, lai ķēdi ieslēgtu, jānospiež poga 17 (10.32. zīm. j).

Kūstošais drošinātājs ir tieva vara vai svina stieplīte, kas ieslēgta aizsargājamā strāvas ķēdē. Stieplīte aprēķināta noteiktam strāvas stiprumam (10...20 A). Īsslēguma momentā strāvas stiprums strauji pieaug, stieplīte izkūst un pārtrauc strāvas ķēdi. Kūstošie drošinātāji parasti apvienoti vienā blokā.

Jaunāko marku automobiļos (BA3, АЗЖК u. c.) kūstošos drošinātājus 16 (10.32. zīm. g) novieto vienā kopīgā montāžas blokā ar elektroiekārtas relejiem 15. Montāžas blokam ir noņemams vāks 13 ar drošinātāju un releju simboliskajiem apzīmējumiem, kas atvieglo elektroiekārtas traucējumu cēloņu atklāšanu un novēršanu.

10.15.10. Iebūvētajā diagnosticēšanas sistēmā (BA3-2108) ietilpst 1. cilindra virzuļa AMP devējs un spraudkontaktu kārbā (diagnostikas bloks), kura spraudkontakti savienoti ar elektroiekārtas kontroles punktiem: akumulatoru baterijas «+», ģenerators spaili «30», automobiļa masu, indukcijas spoles zemsprieguma spaili. Šai spraudkontaktu kārbai var ērti pievienot ATAS diagnostikas iekārtas, piemēram, mototesteri, dažādu elektroiekārtas aparātu darbības pārbaudei.

10.16. ELEKTRISKO APGAISMOŠANAS UN SIGNALIZĀCIJAS APARĀTU, KONTROLMĒRAPARĀTU UN PALĪGIERĪČU KOPŠANA UN TRAUCĒJUMU NOVĒRŠANA

10.16.1. Maiņas tehniskā apkope. Veicot maiņas apkopi, elektriskie aparāti jānotīra no ārpuses un jāpārbauda to darbība. TA-2 laikā jāpārbauda aparātu nostiprinājums, vadu izolācijas stāvoklis un to pievienojums aparātiem.

Periodiski jāpārbauda un jānoregulē priekšējo lukturu stāvoklis, lai tie pareizi apgaismotu ceļu. Šim nolūkam uz vertikālās sienas vai ekrāna priekšējo lukturu centru augumā H (10.32. zīm.) no zemes novelk horizontālu līniju H_1 un zem tās attālumā h no H_1 vēl otru horizontālu līniju H_2 . Pēc tam novelk vertikālu līniju V un attālumā A no tās uz abām pusēm vertikālas līnijas V_l un V_k . (Attālums starp malējām līnijām atbilst attālumam starp priekšējo lukturu centriem.)

Spēkratu nostāda perpendikulāri pret sienu (ekrānu) attālumā L no tās (sk. 5. pielikumu) tā, lai spēkrata garenass sakristu ar vidējo vertikāli V .

Automobiļiem ar diviem priekšējiem lukturiem, kuri dod Eiropas tipa gaismu, pārbauda un regulē tikai tuvo asimetrisko gaismu, aizsedzot vienu lukturi un novērojot otra luktura doto gaismas laukumu uz ekrāna. Gaismas laukuma augšējai horizontālajai malai jāsakrīt ar ekrāna līniju H_2 (10.32. zīm. d), bet laukuma augšējai slīpajai malai jāiziet no līnijas H_2 krustojuma ar līniju V_k (kreisajam lukturim) vai līniju V_l (labajam lukturim). Turklāt slīpajai laukuma malai un līnijai H_2 jāveido leņķis $\alpha = 15^\circ$.

Vajadzības gadījumā tuvās gaismas virzienu korigē, pagriežot lukturi ar skrūvēm 6 un 7 (10.32. zīm. h) vai 10 un 14 (sk. 10.22. zīm. b).

Automobiļiem (BA3-2103, BA3-2106) ar četriem priekšējiem lukturiem, kuri dod Eiropas tipa gaismu, regulē atsevišķi tālo un tuvo gaismu. Iekšējā tālās gaismas luktura dotā ovālā gaismas laukuma centriem jāsakrīt ar horizontālās līnijas H_3 (10.32. zīm. d) un vertikālās līnijas T_a krustpunktu (horizontālo līniju H_3 novelk attālumā h_a no līnijas H_1 , bet vertikālo līniju T_a — pretī regulējamā luktura centram).

Ārējās tuvās gaismas luktura gaismas laukuma augšējai horizontālajai malai jāsakrīt ar līniju H_2 , bet augšējai slīpajai malai jāsakrīt punktā, kur šī līnija krustojas ar vertikālo līniju T_u .

Automobiļiem ar diviem priekšējiem lukturiem un Amerikas tipa simetrisko gaismu regulē tikai tālo gaismu, kuras ovālo laukumu centriem jāsakrīt ar līnijas H_2 un līniju V_l un V_k krustpunktiem. Turklāt abu lukturu gaismas ovālajiem laukumiem mazliet jāpārsedzas (10.32. zīm. e).

Miglas lukturiem jādod uz ekrāna šaurs gaismas laukums (10.32. zīm. c), kura augšējai horizontālajai malai jāsakrīt ar līniju H_2 .

Lukturu gaismas kūļu virziens atkarīgs no automobiļa noslogojuma pakāpes, kas jāņem vērā, lukturus regulējot. Vēlāk ekspluatācijā automobiļa noslogojuma pakāpe var ievērojami mainīties, izraisot arī gaismas kūļa novirzi no iestatītās par $0,5^\circ \dots 2,5^\circ$. Lai novērstu šādu negatīvu parādību, daļai automobiļu uzstāda mehāniskos (BA3-2105, ΓA3-24-10, MA3-64227, MA3-5432), hidrauliskos (BA3-2107, BA3-2108), pneimatiskos vai elektriskos korektorus, ar kuriem maina lukturu stāvokli vertikālajā plaknē atbilstoši automobiļa noslogojuma pakāpei. Hidrokorektors ar rokas vadību (BA3-2107) sastāv no divsekciju galvenā cilindra 3 (10.32. zīm. i), kuru cauruļvadi savieno ar lukturu darba cilindriem 4. Pagriežot uz kontrolmēraparātu paneļa novietoto pārslēgu 1, pārvieto galvenā cilindra virzuļus 2 un 9 un izmaina speciāla nesasalstoša šķidruma spiedienu galvenajā cilindrā un darba cilindros. Šķidruma spiediens pārvieto virzuļus lukturu darba cilindros un ar virzuļa kātiem pagriež par noteiktu leņķi lukturus. Pretējā virzienā lukturus pagriež darba cilindru atsperes, ja ar rokratu 1 samazina šķidruma spiedienu sistēmā. Hidrokorektora pārslēgumam ir četri fiksēti stāvokļi (0, 1, 2 un 3).

Mehāniskajiem korektoriem luktura stāvokļa pārslēgu parasti novieto pie paša luktura.

Traktoriem MT3-80 un MT3-100 paredzēti divi priekšējo lukturu piestiprināšanas stāvokļi. Izmantojot šos traktorus lauku darbos ar riteņu atstatumu 1200...1400 mm, lukturiem jābūt piestiprinātiem augšējā stāvoklī (tā tos piestiprina rūpnīcā), bet, izmantojot traktoros transportdarbiem ar riteņu atstatumu 1600...1800 mm, — apakšējā stāvoklī pie traktora priekšējās sijas.

10.16.2. Apgaismošanas traucējumus visbiežāk izraisa spuldžu izdegšana, spuldžu un slēdžu kontaktu oksidēšanās, vadu pievienojumu atslābšana, vadu pārrāvumi un vadu izolācijas bojājumi, kuri rada īsslēgumus.

Lai novērstu traucējumus, jāapmaina bojātās spuldzes, jānotīra vadu un slēdžu kontakti, jāpievelk vadu pievienojumi un jāizlabo bojātie vadi. Īsslēgumu gadījumā pārdeg kūstošie drošinātāji, kas pēc īsslēguma novēršanas jāapmaina.

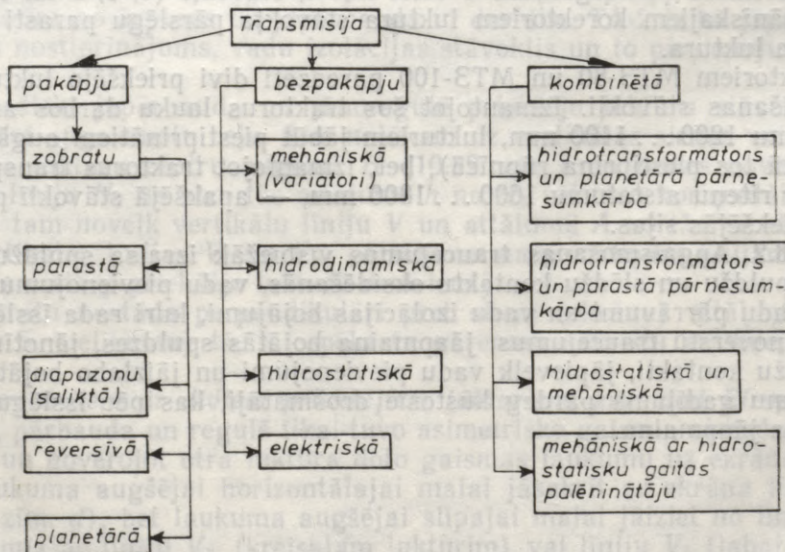
11. TRANSMISIJAS RAKSTUROJUMS

11.1. TRANSMISIJU UZDEVUMS UN IEDALIJUMS

11.1.1. Transmisijas uzdevums. Transmisija ir mehānismu sakopojums, kas motora griezes momentu transformē un pārvada spēkrata dzineklim (dzenošajiem riteņiem vai ķēžratiem) un aktīvajai darba iekārtai (jūgvārpstām un hidrosūkņiem).

Ekonomisku apsvērumu dēļ spēkrata motora parametrus ar nelielu jaudas un griezes momenta rezervi izvēlas atbilstoši slodzei normālos darba apstākļos. Spēkrata kustības pretestība turpretī mainās plašās robežās atkarībā no ceļa apstākļiem un kustības režīma (iekustināšana, ieskrējiens, vienmērīga kustība). Pieaugot kustības pretestībai, motora kloķvārpstas griešanās frekvence samazinās, bet griezes moments pieaug nedaudz, jo iekšdedzes motoram piemērošanās koeficients vērtība ir tikai 1,1... 1,4. Tādēļ spēkratam nepieciešams speciāls griezes momenta transformēšanas mehānisms, ar kuru pēc vajadzības var palielināt vai samazināt pārvadamāmo griezes momentu, manāmi neizmainot motora slodzi. Turklāt transmisijai jānodrošina traktora vai automobiļa apstāšanās, nepastādinot motoru, kustības vienmērīga uzsākšana bez rāvieniem un pārvietošanās atpakaļgaitā, motora kloķvārpstai griežoties vienā un tajā pašā virzienā.

11.1.2. Transmisiju iedalījums. Atkarībā no tā, vai griezes momenta transformēšana notiek lēciņveidīgi vai nepārtraukti, transmisijas iedala pakāpju, bezpakāpju un kombinētajās transmisijās (11.1. zīm.).



11.1. zīm. Transmisiju iedalījums.

Pēc griezes momenta transformēšanas paņēmiena transmisijas iedala mehāniskajās, hidrodinamiskajās, hidrostatiskajās un elektriskajās transmisijās.

Mehānisko transmisiju vienkāršās uzbūves dēļ tās traktoros un automobiļos uzstāda visbiežāk. Spēkratos arvien vairāk lieto hidrodinamisko un hidrostatisko transmisiju. Lai nodrošinātu plašāku griezes momenta izmaiņas diapazonu, šīs transmisijas kombinē ar dažāda tipa mehāniskajām transmisijām. Samērā reti gan traktoriem, gan automobiļiem uzstāda elektrisko transmisiju, jo tai ir liela masa un gabarīti.

11.2. TRANSMISIJU SALĪDZINOŠIE PARAMETRI UN NOVĒRTĒJUMS

11.2.1. Salīdzinošie parametri. Jebkura tipa transmisiju vai atsevišķu transmisijas mehānismu raksturo *transformācijas koeficients, pārnēsuskaitlis un lietderības koeficients.*

Transformācijas koeficients k parāda, cik reizes dzenamās vārpstas griezes moments M_2 ir lielāks vai mazāks par dzenošās vārpstas griezes momentu M_1 :

$$k = \frac{M_2}{M_1}. \quad (11.1)$$

Transmisijas pārnēsuskaitli i_T aprēķina kā motora kloķvārpstas griešanās frekvences n attiecību pret dzenošo riteņu (ķēžratu) griešanās frekvenci n_k ar noteikumu, ka sajūgs neslīd:

$$i_T = \frac{n}{n_k}. \quad (11.2)$$

Ja zināmi atsevišķu transmisijas mehānismu pārnēsuskaitļi, tad transmisijas pārnēsuskaitli aprēķina šādi:

$$i_T = i_k i_0 i_r, \quad (11.3)$$

kur i_k — pārnēsuskārbas pārnēsuskaitlis;

i_0 — galvenā pārvada pārnēsuskaitlis;

i_r — riteņa reduktora (sānpārvada) pārnēsuskaitlis.

Ar *transmisijas lietderības koeficientu* η_T aprēķinos ievērtē jaudas zudumus transmisijā. Šie zudumi rodas, pārvarot berzi gulšņos, blīvslēgos un zobratu sazobē, kā arī saķūlot eļļu transmisijas karteros. Koeficientu aprēķina, dzenamajai vārpstai pārvadīto jaudu N_2 attiecinot pret dzenošajai vārpstai pievadīto jaudu N_1 :

$$\eta_T = \frac{N_2}{N_1} = \frac{M_2 n_2}{M_1 n_1} = \frac{k}{i_T}. \quad (11.4)$$

11.3. MEHĀNISKĀS TRANSMISIJAS RAKSTUROJUMS

11.3.1. Mehāniskajā transmisijā ietilpst sajūgs, neslēdzamais sajūgs (starpsavienojums), starpreduktors, pārnēsuskārba, centrālais pārvads, kardānpārvads, diferenciālis un riteņu reduktori (sānpārvadi). Riteņu reduktori ir visiem traktoriem, bet dažos gadījumos arī automobiļiem. Papildus vēl var būt pārvadi jūgvārpstu un hidrosūkņu piedziņai. Spēkratiem ar vairākiem dzenošajiem tiltiem transmisijā bez minētajiem

agregātiem papildus ietilpst sadales kārba, viens vai vairāki kardānpārvadi, centrālie pārvadi, diferenciāļi, dažkārt arī riteņu reduktori un starptiltu diferenciāļi.

Mehānisko transmisiju vispārējai raksturošanai dotas vienkāršotas kinematiskās shēmas un principshēmas (11.2., ..., 11.4. zīm.), kurās izmantoti mezglu un pārvadu standartizētie apzīmējumi (VS 2.704—76). Šajās un turpmākajās shēmās mezgli un pārvadi apzīmēti šādi:

| | | | |
|-----------|--------------------------------|-----------|-----------------------------|
| <i>M</i> | — iekšdedzes motors; | <i>SK</i> | — sadales kārba; |
| <i>S</i> | — sajūgs; | <i>SS</i> | — starpsavienojums; |
| <i>PK</i> | — pārnenumkārbā; | <i>SR</i> | — starpreduktors; |
| <i>K</i> | — kardāns (kardānsavienojums); | <i>SD</i> | — starptiltu diferenciālis; |
| <i>GP</i> | — galvenais pārvads; | <i>SP</i> | — sānpārvads; |
| <i>D</i> | — diferenciālis; | <i>R</i> | — riteņu reduktors; |
| <i>JR</i> | — jūgvārpstas reduktors; | <i>ZP</i> | — zobratpārvads; |
| <i>JV</i> | — jūgvārpsta; | <i>PR</i> | — planetārais reduktors; |
| <i>H</i> | — hidrosūknis; | <i>HT</i> | — hidrotransformators. |
| <i>HM</i> | — hidromotors; | | |

No motora kloķvārpstas transmisijai pievada motora efektīvo griezes momentu M_e , kuru transmisijā atkarībā no ieslēgtā pārnenuma vairāk vai mazāk pastiprina un pārvada uz dzenošajām pusasīm. Griezes moments uz dzenošajām pusasīm M_k tātad vienmēr ir lielāks par motora efektīvo griezes momentu ($M_k > M_e$).

11.3.2. Sajūgs paredzēts motora īslaicīgai atvienošanai no pārējās transmisijas (lai pārslēgtu pārnenumus un strauji nobremzētu spēkratu) un kustības laidenai uzsākšanai. Spēkratu iekustinot, kā arī strauji izmainot motora kloķvārpstas vai pārnenumkārbas primārās vārpstas griešanās frekvenci, sajūga diski nedaudz izslīd, rezultātā slodze pieaug vienmērīgāk un transmisija tiek pasargāta no pārslodzes.

11.3.3. Starpsavienojums (neslēdzamais sajūgs) kompensē sajūga vārpstas un pārnenumkārbas primārās vārpstas rotācijas asu nelielu novirzi un samazina dinamisko slodzi transmisijā.

11.3.4. Starpreduktors ir divpakāpju slīdzobratu pārnenumkārbā vai planetārā pārnenumkārbā, ko ieslēdz virknē ar parasto pārnenumkārbu. Rezultātā dubultojas pārnenumu skaits, un līdz ar to efektīvāk iespējams izmantot motora jaudu. Starpreduktoru uzstāda vidējas jaudas un lieljaudas traktoriem.

11.3.5. Pārnenumkārbā tiek transformēta, t. i., izmainīta pārvadāmā griezes momenta vērtība un virziens un līdz ar to mainīts spēkrata dzinējspēks, pārvietošanās ātrums un virziens (ieslēdzot dažādus pārnenumus). Turklāt pārnenumkārbā dod iespēju darbināt motoru, spēkratam stāvēt (ieslēdzot neitrālo stāvokli).

Ātrgaitas spēkratam, kam piemīt liela kinētiskā enerģija, pārnenumus var pārslēgt gaitā, jo pārslēgšanas procesā spēkrats praktiski savu ātrumu nezaudē. Turpretī traktoram darba laikā jāpārvar ievērojama vilces pretestība, tāpēc pārnenumu pārslēgšanas procesā traktora ātrums strauji samazinās. Šī iemesla dēļ pārslēgt gaitā traktoru parasto pārnenumkārbu praktiski nav iespējams. Traktoragregātam ieslēdzot augstāku pārnenumu, kustība jāsāk atkal ar iekustināšanu no vietas un ieskrējienu līdz normālam kustības ātrumam. Lai šo nepilnību novērstu, traktoram uzstāda daudzajūgu pārnenumkārbu, kas dod iespēju pārslēgt pārnenumus gaitā un slodzē bez jaudas plūsmas pārtraukuma.

11.3.6. Kardānpārvads pārvada griezes momentu mainīgā leņķī starptiltu transmisijas atsevišķiem mehānismiem, kuriem iespējamas leņķiskās svā-

stības vienam attiecībā pret otru. Kardānpārvadu uzstāda, piemēram, starp pārnenumkārbu, kas piestiprināta rāmim cieši, un dzenošo tiltu, kas pievienots rāmim ar atsperēm.

Automobilim ar vairākiem dzenošajiem tiltiem kardānpārvadus papildus uzstāda arī starp pārnenumkārbu un sadales kārbu, lai izvairītos no palielinātiem spriegumiem pārvadmehānismos automobiļa rāmja deformācijas dēļ, automobilim pārvietojoties pa nelīdzenu ceļu.

11.3.7. Galvenais pārvads parasti sastāv no konisko zobratu pāra (mazākais zobrats piedzen lielāko). Tas pastiprina pārvadāmo griezes momentu un pārvada to 90° leņķī.

11.3.8. Diferenciālis griezes momentu diferencēti sadala starp viena tilta dzenošajiem riteņiem, tādējādi ļaujot dzenošajiem riteņiem griezties ar dažādiem leņķiskajiem ātrumiem, kad dzenošo riteņu rītes pretestība ir dažāda. Šāda parādība notiek, braucot pa nelīdzenu ceļu un pagriezienos, kad blakus esošie riteņi norit dažāda garuma ceļu. Lai riteņi nešļūktu, tiem jāgriežas ar dažādiem ātrumiem.

11.3.9. Sānpārvads. Sānpārvada uzdevums ir paaugstināt klīrensu (atstatumu no ceļa virsmas līdz dzenošā tilta korpusa zemākajai vietai) un palielināt pārvadāmo griezes momentu. Sānpārvadus parasti izveido kā vienpakāpes vai divpakāpju cilindrisko zobratu reduktorus, un tos iebūvē dzenošā tilta korpusā (MT3-50, MT3-80, MT3-100) vai atsevišķos korpusos, kurus pieskrūvē dzenošā tilta korpusam (T-25A, T-30, T-40AM). Ar atsevišķos korpusos iebūvētajiem sānpārvadiem var mainīt traktora klīrensu un garenbāzi (atstatumu starp priekšējo un pakalējo riteņu asīm). Sānpārvadi var būt izveidoti arī kā dzenošajā tiltā iebūvēti planetārie mehānismi, kas dod iespēju izveidot kompaktu dzenošo tiltu (T-142A).

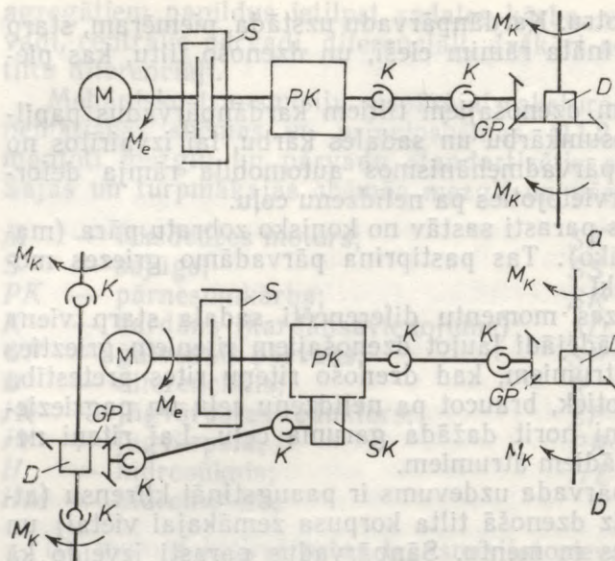
11.3.10. Riteņa reduktors sastāv no planetārā zobratpārvada, kuru iebūvē vienā korpusā ar riteņu rumbu. Reduktora uzdevums ir palielināt pārvadāmo griezes momentu. Riteņu reduktors samazina transmisijas vārpstu un zobratu izmērus, jo griezes momenta papildu palielināšana notiek tieši pie dzenošā riteņa. Riteņu reduktorus uzstāda lieljaudas traktoriem un automobiļiem.

11.3.11. Sadales kārba sadala griezes momentu starp dzenošajiem tiltiem, kā arī vajadzības gadījumā ieslēdz un izslēdz priekšējo dzenošo tiltu. Sadales kārbu uzstāda uzlabotas pārgājības automobiļiem un lieljaudas vispārējās nozīmes riteņtraktoriem. Automobiļu sadales kārbā parasti iebūvē divpakāpju reduktoru (demultiplikatoru), kas vajadzības gadījumā ļauj palielināt transmisijas kopējo pārnenumskaitli un divkārstot pārnenumu skaitu.

11.3.12. Starptiltu diferenciālis pārvadāmo griezes momentu diferencēti sadala starp priekšējo un pakalējo dzenošo tiltu. Starptiltu diferenciālis nepieciešams, kad izmainās priekšējā vai pakalējā tilta riteņu slodze, spiediens riepiņās vai arī kustības trajektorija, un kinemātiskās saites dēļ starp priekšējiem un pakalējiem riteņiem transmisijā rodas parazitjaudas cirkulācija. Parazitjauda palielina mehāniskos zudumus un riepu nodilumu. Starptiltu diferenciālis šos trūkumus novērš.

11.3.13. Transmisijas mehānismu izvietojums atkarīgs no motora novietojuma un no gaitas iekārtas tipa. Klasiskās shēmas spēkratam motoru novieto priekšgalā, bet dzenošo tiltu — pakalgalā.

Automobilim, kura gaitas iekārtas formula ir 4K2, transmisijā ietilpst sajūgs S (11.2. zīm. a), pārnenumkārbā PK, kardānpārvads ar diviem kardāniem K, galvenais pārvads GP, diferenciālis D, dzenošās pusasis. Galvenais pārvads, diferenciālis un dzenošās pusasis iemontētas kopīgā korpusā un veido dzenošo tiltu. Pēc šādas tā saucamās klasiskās shēmas



11.2. zīm. Automašīnu transmisiju shēmas:

a — automašīna (4K2) transmisija, *b* — automašīna (4K4) transmisija; *S* — sajuģis, *PK* — pārnesumkārbā, *K* — kardāns, *GP* — galvenais pārvads, *D* — diferenciālis, *SK* — sadales kārbā, *M* — iekšdedzes motors; M_e — motora efektīvais griezes moments, M_k — dzenošais moments.

bija izveidotas visu 4K2 tipa līdz 1985. gadam ražoto padomju vieglo automašīnu transmisijas (izņemot automašīnas «Zaporožec» (3A3-965, ..., 968), kuriem motors novietots aizmugurē), kā arī vidējas kravnesības parastās pārgājības kravas automašīnu (ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, ГАЗ-4301 u. c.) transmisijas.

Priekšpiedziņas automašīnu (BA3-2108, АЗЛК-2141, 3A3-1102, BA3-1111 «Oka») transmisijā ietilpst sajuģis, pārnesumkārbā, galvenais pārvads un diferenciālis. Visi šie mehānismi ar kopā saskrūvētiem karteriem veido vienu kompaktu mezglu. Diferenciāļa dzenamos zobratu divas pusis un ložu kardāni savieno ar

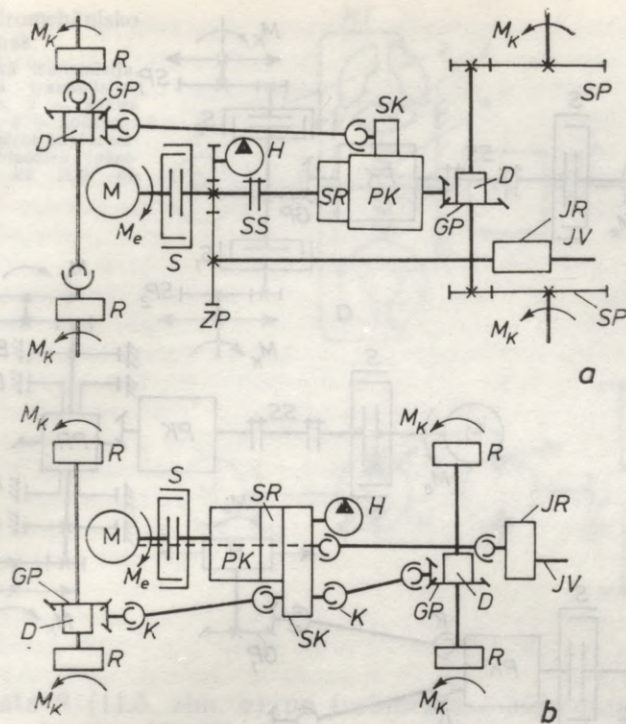
priekšējiem dzenošajiem un stūrējamiem riteņiem.

Automašīnām ar gaitas iekārtas formulu 4K4 (ГАЗ-66-11, УАЗ-3151, BA3-2121 u. c.) transmisijā bez minētajiem mehānismiem ietilpst vēl jaudas sadales kārbā *SK* (11.2. zīm. *b*), priekšējais dzenošais tilts un priekšējā dzenošā tilta kardānpārvads. Priekšējā tiltā iebūvē galveno pārvadu *GP*, diferenciāli *D* un sinhronos kardānus *SK*. Dažiem šī tipa automašīnām, piemēram, BA3-2121, transmisijā iebūvē arī starptiltu diferenciāli, kura uzdevums ir novērst parazitjaudas cirkulāciju starp priekšējo dzenošo tiltu un pakalējo dzenošo tiltu.

Universālajam riteņtraktoram ar gaitas iekārtas formulu 4K4 (MT3-82) galvenajā transmisijā ietilpst sajuģis *S* (11.3. zīm. *a*), starpsavienojums *SS*, starpreduktors *SR*, pārnesumkārbā *PK*, galvenais pārvads *GP*, diferenciālis *D*, dzenošās pusis un riteņu reduktori *R* (priekšējām tiltām).

Papildtransmisijā ietilpst zobratpārvads *ZP* jūgvārpstas un hidrosistēmas eļļas sūkņa piedziņai, piedziņas vārpsta, jūgvārpstas reduktors *JR* un jūgvārpsta *JV*. Vajadzības gadījumā vēl var piemontēt gaitas palēnītāju vai sānu jūgvārpstu. Universālā riteņtraktora transmisijas atsevišķo mehānismu karterus saskrūvē kopā un veido vienlaidu karkasu, tādēļ kardānpārvadi nav vajadzīgi.

Universālā riteņtraktora (4K4) transmisijā bez iepriekš minētajiem mehānismiem priekšējā dzenošā tilta piedziņai ierīkota sadales kārbā *SK*, kardānpārvads, priekšējā tilta galvenais pārvads, diferenciālis, dzenošās pusis un riteņu reduktori *R*. Sadales kārbā iebūvē apdziņas sajuģu tilta automātiskai ieslēgšanai, kad pakalējo dzenošo riteņu buksēšana pārsniedz 4...5% (MT3-82), vai arī hidrospiesāji, kas ļauj ieslēgt priekšējo tiltu gaitā un slodzē (MT3-102).



11.3. zīm. Riteņtraktoru transmisiju shēmas:

a — universālā riteņtraktora (4K2) transmisija (MT3-82).
 b — lieljaudas riteņtraktora (4K4) transmisija (T-150K):
 SR — starpreduktors, SS — starpsavienojums, ZP — zobratpārvalds, JR — jūgvārpstas reduktors, JV — jūgvārpsta, SP — sānpārvalds, H — hidrosūknis, R — riteņa reduktors (pārējie apzīmējumi kā 11.2. zīm.).

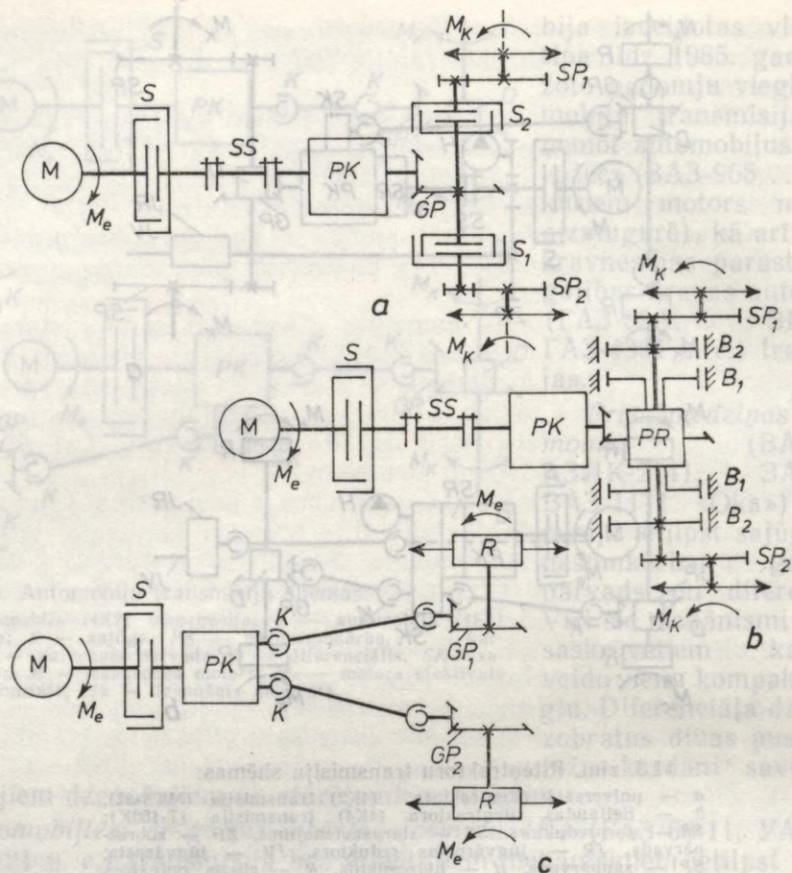
Traktoram ar salokāmo rāmi (T-150K) transmisijā ietilpst sajūgs S (11.3. zīm. b), daudzsjūgu pārnesumkārbā PK ar starpreduktoru SR, sadales kārbā SK, divi kardānpārvaldi, divi dzenošie tilti un četri riteņu planetārie reduktori R.

Kāpurķēžu traktoru transmisiju principshēmas atkarībā no traktora pagriezes mehānisma tipa trīs variantos dotas 11.4. zīmējumā.

Traktoriem ar sānsajūgu pagriezes mehānismu (T-74, T-70C) transmisijā ietilpst galvenais sajūgs (11.4. zīm. a), dubultais starpsavienojums SS, pārnesumkārbā PK, galvenais pārvalds, sānsajūgi S_1 un S_2 un sānpārvaldi SP_1 un SP_2 . Traktoru pagriež ar rokšviru, izslēdzot sānsajūgu un pārtraucot pievadīt griezes momentu kāpurķēdei, uz kuras pusi traktoru pagriež.

Traktoriem ar planetāro pagriezes mehānismu (DT-75M, DT-175C) transmisijā bez sajūga, starpsavienojuma un pārnesumkārbas ir galvenais pārvalds ar planetāro reduktoru PR (11.4. zīm. b), divas saulesratu bremzes B_1 , divas vadratu bremzes B_2 un sānpārvaldi SP_1 un SP_2 .

Traktoriem ar pārnesumkārbā iebūvētu hidrospiedsajūgu pagriezes mehānismu (T-150) transmisijā ietilpst sajūgs S (11.4. zīm. c), četrpakāpju daudzsjūgu pārnesumkārbā, kurai ir divas sekundārās vārpstas, divi galvenie pārvaldi GP_1 un GP_2 un ķēzratu planetārie reduktori R. Katrai



11.4. zīm. Kāpurķēžu traktoru transmisiju shēmas:
a – transmisija ar sānsajūgu pagriezes mehānismu, *b* – transmisija ar planētāro pagriezes mehānismu, *c* – transmisija ar pārnēsūmkārbas hidrospiedsajūgu pagriezes mehānismu; S_1 un S_2 – sānsajūgi, B_1 – saulesrata bremze, B_2 – vadrata bremze (pārējie apzīmējumi kā 11.2. zīm.).

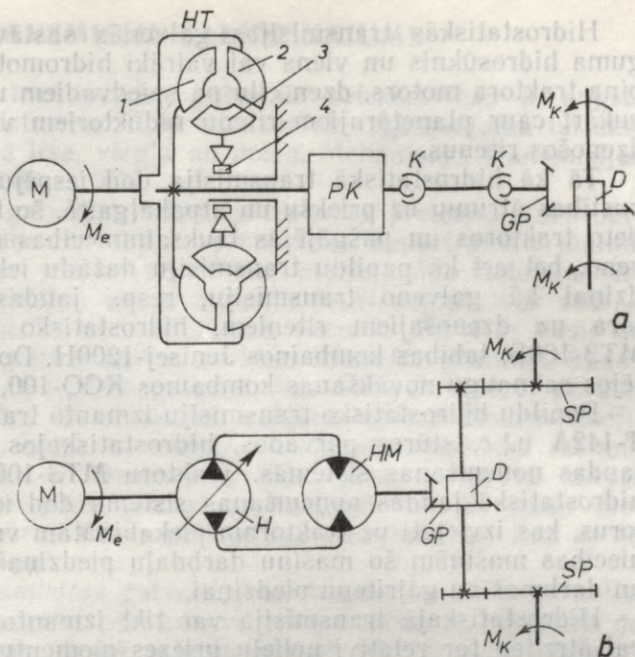
sekundārajai vārpstai ir četri hidrospiedsajūgi, kurus izmanto gan pārnēsūmu pārslēgšanai, gan traktora pagriešanai. Pagrieziens notiek, nepārtraucot jaudas plūsmu nevienai no kāpurķēdēm, bet tikai izmainot to piezīņas ātrumu.

11.4. HIDRODINAMISKĀS TRANSMISIJAS RAKSTUROJUMS

Par hidrodinamisku transmisiju sauc tādu spēka pārvadu, kurā dzenošās vārpstas rotācijas enerģiju centrālās sūkņa pārvērš darba šķidrums plūsmas enerģijā, kas savukārt, iedarbodamās uz turbīnrata lāpstiņām, pārvēršas dzenamās vārpstas rotācijas enerģijā. Hidrodinamiskajā pārvadā griezes momentu pārvada darba šķidrums kinētiskā enerģijā, jo darba šķidrums plūsmā ir liels ātrums (20...30 m/s), bet mazs statiskais spiediens (0,3...0,5 MPa). Vienkāršākais hidrodinamiskā pārvada piemērs ir hidrosajūgs, kas pārvada griezes momentu, bet neizmaina tā lielumu.

11.5. zīm. Hidromehānisko transmisiju shēmas:

a — hidrodinamiskā transmisija,
b — hidrostatiskā transmisija;
 1 — turbīnas rats, 2 — sūkņa rats, 3 — reaktors, 4 — apdziņas sajūgs; *HT* — hidrotransformators, *HM* — hidromotors (pārējie apzīmējumi kā 11.2. un 11.3. zīm..).



Bez sūkņrata 2 (11.5. zīm. *a*) un turbīnrata 1 hidrodinamiskajā pārvadā var būt nekustīgs lāpstiņu rats, tā saucamais reaktors 3. Reaktoru noteiktā apgriezīnu diapazonā bloķē apdziņas sajūgs 4. Bloķētā stāvoklī reaktors izmaina caurplūstošā darba šķidruma kustības daudzumu un uzņem reaktīvo momentu, ko attīsta pārvada korpuss. Līdz ar to šāds hidrodinamiskais pārvads izmaina (transformē) pārvadamā griezes momenta lielumu. Šādu hidrodinamisko pārvadmehānismu sauc par hidrotransformatoru.

Hidrotransformators pats par sevi ir pašregulējošs bezpakāpju pārvads, jo nepārtraukti automātiski izmaina pārnesumskaitli atkarībā no ārējās pretestības. Tomēr pārnesumskaitļa automātiskās izmaiņas diapazons ir ierobežots un nav pietiekams, lai nodrošinātu ievērojamu griezes momenta transformēšanu spēkrata jebkuram darba režīmam. Šī iemesla dēļ, kā arī atpakaļpārnesuma iegūšanai hidrotransformatoru var izmantot tikai kopā ar mehānisko pārnesumkārbu, izveidojot kombinētu hidromehānisku transmisiju.

Hidrotransformatoru kopā ar parasto zobratu pārnesumkārbu izmanto traktora ДТ-175С transmisijā, bet kopā ar planetāro pārnesumkārbu — vieglo automobiļu ГАЗ-14 «Саика», ЗИЛ-4101, pilsētas autobusu ЛиАЗ-677М, ЛиАЗ-5256 u. c. transmisijā.

11.5. HIDROSTATISKĀS TRANSMISIJAS RAKSTUROJUMS

Hidrostatiskajā transmisijā atšķirībā no hidrodinamiskās transmisijas griezes momenta transformēšanai izmanto galvenokārt darba šķidruma plūsmas potenciālo enerģiju, bet ļoti maz — kinētisko enerģiju, jo darba šķidruma plūsmā ir ļoti liels statiskais spiediens (20...35 MPa jeb 200...350 kgf/cm²), bet mazs ātrums (3...5 m/s). Darba šķidrums hidrostatiskajā transmisijā ir spolišeļļa АУ.

Hidrostatiskās transmisijas galvenās sastāvdaļas ir maināma ražīguma hidrosūknis un viens vai vairāki hidromotori. Hidrosūknis, ko darbina traktora motors, dzen eļļu pa spiedvadiem uz hidromotoriem, kas savukārt caur planetārajiem riteņu reduktoriem vai sūnpārvadiem piedzen dzenošos riteņus.

Tā kā hidrostatiskā transmisija dod iespēju efektīvi variēt spēkrata kustības ātrumu uz priekšu un atpakaļgaitā, šo transmisiju arvien plašāk lieto traktoros un pašgājējās lauksaimniecības mašīnās ne tikai kā galveno, bet arī kā papildu transmisiju dažādu iekārtu un mehānismu piedziņai kā galveno transmisiju, resp., jaudas pārvadāšanai no motora uz dzenošajiem riteņiem, hidrostatisko pārvadu lieto traktoros MT3-100B, labības kombainos Jenisej-1200H, Don-1200, Don-1500, pašgājējos sakņaugu novākšanas kombainos KCO-100, KO-6 u. c.

Papildu hidrostatisko transmisiju izmanto traktoru MT3-100, MT3-102, T-142A u. c. stūres pārvados, hidrostatiskajos gaitas palēninātājos un jaudas noņemšanas sistēmās. Traktoru MT3-100, MT3-102, T-142A u. c. hidrostatiskā jaudas noņemšanas sistēma dod iespēju darbināt hidromotorus, kas izvietoti uz traktoram piekabinātām vai uzkarinātām lauksaimniecības mašīnām šo mašīnu darbdāļu piedziņai, arī transporta piekabju un darbmašīnu gājriteņu piedziņai.

Hidrostatiskajā transmisijā var tikt izmantoti lēnrites (lielmomenta) vai ātrrites (ar relatīvi nelielu griezes momentu) hidromotori.

Lēnrites jeb *lielmomenta hidromotorus* iemontē tieši dzenošajos riteņos, izveidojot motorriteņus. Šī tipa hidromotors attīsta lielu griezes momentu nelielā griešanās frekvencē un nav nepieciešams papildus tam izmantot mehānisku riteņu reduktoru griezes momenta pastiprināšanai. Lēnrites hidromotoru parasti izveido kā zvaigznes veida virzuļmotoru, kurš ar ekscentra mehānisma starpniecību piedzen riteni.

Ātrrites hidromotors uzbūvēts līdzīgi eļļas zobratsūknim. Tā attīstītais griezes moments nav pietiekams tiešai dzenošā riteņa piedziņai, tādēļ šī tipa hidromotoru pievieno ritenim ar planetārā riteņa reduktora starpniecību, pastiprinot ritenim pievadāmo griezes momentu.

Hidrostatiskajā transmisijā var būt arī tikai viens hidromotors, kas piedzen dzenošos riteņus ar parastā galvenā pārvada un sūnpārvadu starpniecību (11.5. zīm. b). Šāda tipa hidrodinamiskā transmisija dod iespēju saglabāt traktora maksimālu unifikāciju ar tāda paša tipa traktoru, kuram ir mehāniskā transmisija. Hidrostatiskās transmisijas traktoram parastās mehāniskās transmisijas sajūgu un pārnēsūmkārību nomaina ar hidraulisku monobloku, kurā ietilpst aksiāls virzuļtipa maināma ražīguma hidrosūknis *H*, hidromotors *HM* un vadības ierīce. Pēc šādas shēmas izveidota traktora MT3-100B hidrostatiskā transmisija, saglabājot maksimālu unifikāciju ar traktoru MT3-100.

Ar vadības ierīci maina hidrosūkņa ražīgumu no nulles līdz maksimālajam, kā arī eļļas plūsmas virzienus. Līdz ar to hidrostatiskā transmisija dod iespēju iegūt jebkura lieluma griezes momentu uz dzenošajiem riteņiem diapazonā no nulles līdz maksimālajam gan kustībā uz priekšu, gan atpakaļ.

Hidrostatiskā transmisija universālajam un vispārējās nozīmes traktoram dod efektu tikai tad, ja to izmanto apstākļos ar stipri mainīgu vilces pretestību (tīrumos ar izteiktiem kāpumiem un kritumiem, īsām slējām), kad mehāniskajā transmisijā bieži vajadzētu pārslēgt pārnēsūmkārību. Turpretim transporta darbos efektīvāka ir mehāniskā transmisija, it sevišķi, ja traktoram iebūvēta sinhronizatoru pārnēsūmkārība. Tādēļ saimniecībā nepieciešami traktori ar dažāda tipa transmisijām.

11.6. TRANSMISIJU SALĪDZINĀJUMS

Mehāniskās pakāpju transmisijas galvenās priekšrocības ir augsts darbības drošums un ilgzturība. Tā ir vienkāršāk izgatavojama un ekspluatējama, kā arī samērā lēta, viegla un maza. Mehāniskās transmisijas lietderības koeficients ir 0,88...0,90.

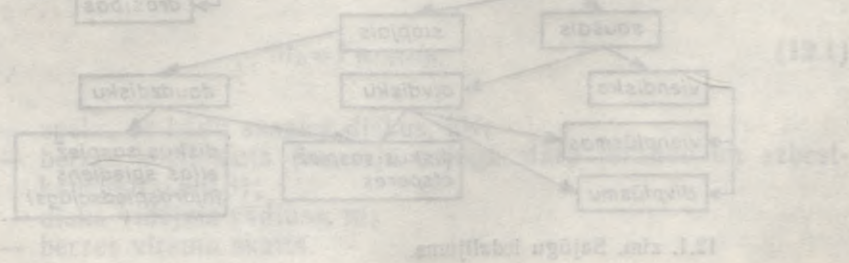
Pakāpju transmisijas galvenais trūkums izpaužas pretrunā starp pārneseņu pakāpjuveida maiņu un ārējās pretestības nepārtrauktu maiņu. Noteiktos darba apstākļos vidējai pretestībai atbilst kāda noteikta visefektīvākā pārneseņu attiecība, bet šī attiecība tikai nejauši var sakrist ar esošajiem pārneseņiem. Tādēļ traktoristam vienmēr jāizvēlas viens no diviem blakus esošajiem pārneseņiem, turklāt, ievērojot grūtības, kādas rodas, iekustinot no vietas traktoragregātu, kas atrodas slodzē, parasti izvēlas zemāko pārneseņu. Tā rezultātā traktora motora slodzes koeficients nepārsniedz 0,6...0,8, t. i., motors strādā neekonomiskā režīmā.

Bezpakāpju transmisija ir ekonomiski izdevīgāka, jo tā 1) novērš laika zudumus pārneseņu pārlēgšanai un ieskrējienam; 2) uztur motora normālu slodzi jebkuras vilces pretestības gadījumā un līdz ar to samazina degvielas patēriņu.

Hidrodinamiskās transmisijas galvenā priekšrocība ir tās spēja nelielās robežās automātiski regulēt pārvadāmo griezes momentu atkarībā no vilces pretestības izmaiņas, dodot iespēju blakus hidrotransformatoram izmantot parasto vai planetāro pārneseņkārību ar nelielu pārneseņu skaitu. Hidrotransformators slāpē motora kloķvārpstas un transmisijas vārpstas griešanās svārstības, kā arī triecienus, kas rodas, uzsākot kustību un strauji izmainoties vilces pretestībai. Līdz ar to ievērojami palielinās motora un transmisijas darbūžs. Hidrodinamiskā transmisija novērš starp gaitas iekārtu un grūnti darbojošos tangenciālo spēku strauju maiņu, un rezultātā uzlabojas traktora pārgājība. Hidrodinamiskajai transmisijai tomēr ir vairāki trūkumi, kas kavē plašāku tās ieviešanu ražošanā: tai ir zemāks lietderības koeficients, sarežģītāka un dārgāka konstrukcija nekā mehāniskajam pārvadam.

Hidrostatiskās transmisijas galvenā priekšrocība ir tā, ka plašās (no nulles līdz maksimālam) robežās iespējams nepārtraukti mainīt un reversēt griezes momentu. Šādu transmisiju ir ļoti ērti un vienkārši vadīt, kā arī vadīšanu pilnīgi automatizēt. Transmisijas lietderības koeficients ir 0,80...0,85. Šo transmisiju trūkums ir tas, ka detaļām jābūt ļoti precīzām un maģistrālēm — hermētiskām. Līdz ar to transmisija ir dārgāka. Tā jāapgādā ar iekārtu darba šķidrums filtrēšanai un dzesēšanai, kā arī tā uzsildīšanai pirms motora iedarbināšanas aukstā laikā.

Elektromehāniskās transmisijas priekšrocība ir tā, ka griezes momentu izmaina automātiski atbilstoši spēkrata vilces pretestības izmaiņai, turklāt enerģiju var ērti pārvadīt distancionāli, piemēram, uz piekabes riteņiem. Transmisijas lietderības koeficients ir 0,70...0,75. Šī transmisija ir ļoti smaga, un tādēļ to uzstāda tikai sevišķi lielas jaudas spēkratiem.



12. SAJŪGS

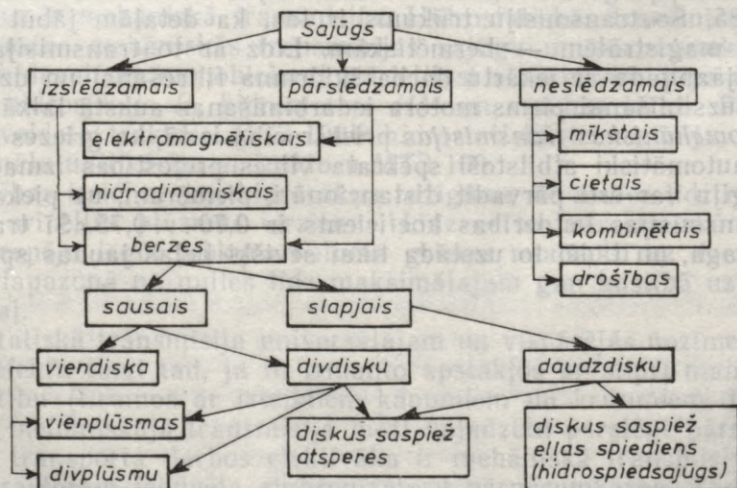
12.1. SAJŪGU IEDALĪJUMS UN DARBĪBAS PRINCIPS

12.1.1. Sajūgu iedalījums. Automašīna transmisijā parasti ir tikai viens galvenais sajūgs, bet traktora transmisijā bez galvenā sajūga bieži vien vēl ir vairāki palīgsajūgi, piemēram, pārnēsūmkārības hidrospiedsajūgi (transmisijā ar pārslēgšanu gaitā un slodzē), sānsajūgs (kāpurķēžu traktoram), jūgvārpstas sajūgs, iedarbināšanas motora sajūgs u. c. Šie sajūgi, tāpat kā galvenais sajūgs, nepieciešami dažādu vārpstu vai zobratpārvalu straujai atvienošanai un laidenai savienošanai. Sajūgs turklāt pasargā transmisijas detaļas no pārslodzes. Sajūgus pēc to darbības rakstura iedala izslēdzamos, pārslēdzamos un neslēdzamos sajūgos (12.1. zīm.).

Izslēdzamo sajūgu lieto visplašāk. Nospiežot pedāli, sajūgu iespējams īslaicīgi izslēgt, bet, atlaižot pedāli, sajūgs automātiski ieslēdzas, jo diskus saspiež atsperes, tāpēc atstāt sajūgu var tikai ieslēgtā stāvoklī.

Pārslēdzamo sajūgu vada ar roksviru, un to var atstāt gan ieslēgtā, gan izslēgtā stāvoklī. Kā galveno sajūgu šo sajūgu izmanto reti, vienīgi dažiem kāpurķēžu traktoriem (DT-75). Pārslēdzamo sajūgu biežāk uzstāda iedarbināšanas motoram, jūgvārpstas reduktoram un hidrospiedsajūgu pārnēsūmkārbā.

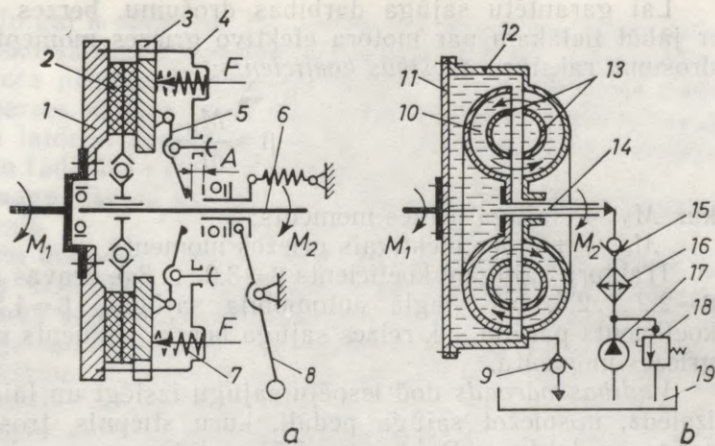
Neslēdzamo sajūgu (starpsavienojumu) lieto traktora transmisijā, kurai nav galvenā sajūga (K-700, K-701), kā arī traktoru transmisijās starp galveno sajūgu un pārnēsūmkārību. Šis sajūgs atvieglo transmisijas mezglu montāžu un demontāžu, kā arī kompensē transmisijas galveno vārpstu rotācijas asu iespējamās novirzes.



12.1. zīm. Sajūgu iedalījums.

12.2. zīm. Sajūgu shēmas:

a — berzes sajūgs, *b* — hidrodinamiskais sajūgs;
 1 un 11 — spararati, 2 — dzenamais disks, 3 — piespiedējdisks, 4 — sajūga apvaks, 5 — atvīlējēsvirviņa, 6 un 14 — sajūgu vārpstas, 7 — atsperē, 8 — dakša, 9 — ātras iztukšošanas vārsts, 10 — turbīnrats, 12 — sūkņrats, 13 — lāpstiņas, 15 — pretvārsts, 16 — radiators, 17 — hidrosūknis, 18 — drošības vārsts, 19 — eļļas tvertne.



Pēc griezes momenta pārvadišanas veida sajūgos iedala berzes, hidrodinamiskajos un elektromagnētiskajos sajūgos.

Berzes sajūgos savukārt atkarībā no dzenamo disku skaita iedala viendiska, divdisku un daudzdisku sajūgos; atkarībā no berzes veida — sausajos sajūgos un slapjajos sajūgos, kas strādā eļļā (iedarbināšanas motora sajūgs, pārnēsūmkārba un jūgvārpstas reduktora vadības sajūgs); atkarībā no dzenamo vārpstu skaita — vienplūsmas un divplūsmu sajūgos (pēdējo lieto traktora neatkarīgās jūgvārpstas piedziņai).

12.1.2. Berzes sajūga darbības princips. Berzes sajūgā griezes momentu pārvada berzes spēki, kas rodas starp sajūga diskām, ja tos saspiež.

Jebkuras konstrukcijas sajūgs sastāv no trim galvenajām daļām: dzenošās daļas, dzenamās daļas un vadības pārvada.

Berzes sajūga dzenošo daļu veido spararats 1 (12.2. zīm. *a*) un detaļas, kas rotē kopā ar spararatu: spararatam pieskrūvētais sajūga apvaks 4 un piespiedējdisks 3. Dzenošā daļa, motoram darbojoties, vienmēr griežas.

Dzenamā daļa sastāv no dzenamā diska 2 un sajūga vārpstas 6. Lai palielinātu berzi, dzenamajam diskam abās pusēs ar miksta metāla (vara, alumīnija) kniedēm piekniedē vai arī pielīmē berzes uzlikas. Diskus saspiež atsperē 7, kas ievietotas starp piespiedējdisku un sajūga apvaksu. Atsperu spēks nodrošina sajūga ieslēgšanu un līdz ar to motora griezes momenta M_1 pārvadišanu no kloķvārpstas sajūga vārpstai. Ja sajūgs pilnīgi ieslēgts (diski neslīd), tad moments uz sajūga vārpstas $M_2 = M_1$. Berzes momentu M_b , kN·m, kādu spēj attīstīt sajūgs, aprēķina pēc formulas

$$M_b = F \mu r_{vid} i_b, \quad (12.1)$$

- kur F — spēks, ar kādu saspiež diskus, kN;
 μ — berzes koeficients (sausajā sajūgā starp tēraudu un azbestkaučuku $\mu = 0,3$);
 r_{vid} — diska vidējais rādiuss, m;
 i_b — berzes virsmu skaits.

Lai garantētu sajūga darbības drošumu, berzes momentam vienmēr ir jābūt lielākam par motora efektīvo griezes momentu. Sajūga darbības drošumu raksturo *drošības koeficients*:

$$\beta = \frac{M_b}{M_e}, \quad (12.2)$$

kur M_b — sajūga berzes moments;

M_e — motora efektīvais griezes moments.

Traktora sajūgam koeficients $\beta = 3,0 \dots 3,5$, kravas automobiļa sajūgam $\beta = 2,2 \dots 2,5$, bet vieglā automobiļa sajūgam $\beta = 1,25 \dots 1,50$. Drošības koeficients parāda, cik reizes sajūga berzes moments ir lielāks par motora griezes momentu.

Vadības pārvads dod iespēju sajūgu izslēgt un laideni ieslēgt. Sajūgu izslēdz, nospiežot sajūga pedāli, kuru stiepnis, trose vai hidropārvads saista ar dakšu 8. Dakša pagriežas, slīdzmava ar izspiedējgultni iedarbojas uz atvilcējsvirinām 5 un atvelk piespiedējdisku 3 no sparrarata. Rezultātā dzenamais disks 2 atbrīvojas un griezes momentu uz sajūga vārpstu vairs nepārvada. Disku nevajadzīgu slīdēšanu (līdz ar to dilšanu un sakaršanu) novērš, ja pedāli, sajūgu izslēdzot, nospiež strauji.

Lai nodrošinātu sajūga pilnīgu izslēgšanos, kad pedālis nospiests līdz galam, dzenamajam diskam abās pusēs jābūt 0,8...1,0 mm lielām atstarpēm, t. i., piespiedējdisks jāatvelk no sparrarata par 1,6...2,0 mm, kas atbilst pedāļa 100...130 mm lielam darba gājienam. Pilna pedāļa gājiens (brīvgājiena un darba gājiena summa) ir robežās no 150 mm līdz 180 mm.

Pedāļa brīvgājienam nodrošina atstarpe $A = 2,5 \dots 3,5$ mm, kas nepieciešama, lai nodrošinātu pilnīgu sajūga ieslēgšanos, t. i., lai disku saspiedējatsperu spēks tiktu pilnīgi pārvadīts uz piespiedējdisku. Eksploatacijā laikā, berzes virsmām nodilstot, atstarpe A samazinās, tādēļ pedāļa brīvgājiens periodiski jāpārbauda un jāregulē. Ja to nedara, sajūgs izslīd un pastiprināti dilst.

12.1.3. Hidrodinamiskā sajūga darbības princips. Hidrodinamiskajā sajūgā griezes momentu pārvada šķidrums (mazviskoza eļļa). Sajūgs sastāv no sūkņrata 12 (12.2. zīm. b), ko kopā ar sparraratu 11 pieskrūvē kloķvārpstai, un no turbīnrata 10, ko savieno ar sajūga vārpstu 14. Abiem ratiem izveido īpaša profila radiālas lāpstiņas 13. Abi rati ar savām lāpstiņām vērsti viens otram pretī tā, ka starp lāpstiņām paliek minimāla sprauga. Sūkņrats kopā ar apvalku aptver turbīnratu un veido noslēgtu telpu, kas piepildīta ar eļļu.

Motoram darbojoties, sūkņrats griežas kopā ar apvalku. Eļļu, kas atrodas starp sūkņrata lāpstiņām, centrālās spēks sviež pret turbīnrata lāpstiņām, liekot tām griezties tajā pašā virzienā. Pēc tam eļļa atkal atgriežas sūkņratā, aprakstot pilnu apli. Izslīdes dēļ turbīnrata griešanās frekvence vienmēr ir mazāka par sūkņrata griešanās frekvenci. Ja griešanās frekvence ir 3000 min⁻¹ un slodze maksimālā, izslīde sasniedz 2,0...2,5%, bet, frekvencei samazinoties, izslīde pieaug, un, ja griešanās frekvence ir maza, izslīde sasniedz 100%. Tādējādi automobilis, kuram strādājošs motors nav atvienots no transmisijas, var īslaicīgi apstāties un uz laba ceļa uzreiz vienmērīgi uzsākt kustību ar tiešo pārnēsumu.

Lai hidrodinamisko sajūgu pilnīgi izslēgtu, no tā izlaiž eļļu, bet, lai atkal ieslēgtu, eļļu no jauna iepilda. Eļļas izlaišanai ierīko ātras iztukšošanas vārstu 9, bet iepildīšanai — sūkni 17 ar drošības vārstu 18, radiatoru 16 un pretvārstu 15. Eļļu uzkrāj tvertnē 19.

Sāda sajūga pilnīgai ieslēgšanai un izslēgšanai vajadzīgs ilgāks laiks. Tādēļ hidrodinamisko sajūgu automobilim uzstāda tikai kā papildsajūgu, piemēram, ventilatora piedziņai (КАМАЗ) un dažos gadījumos arī transmisijā virknē ar berzes sajūgu. Tādā gadījumā hidrodinamiskais sajūgs nodrošina kustības laidenu uzsākšanu, samazina motora un transmisijas dinamisko slodzi un tādējādi palielina darbmūžu.

12.1.4. Elektromagnētiskajā sajūgā griezes momentu pārvada feromagnētiska pulvera slānis.

Sajūgs ir ērti no distances vadāms, bet dārgs. Elektromagnētisko sajūgu uzstāda dažu modifikāciju vieglajiem automobiļiem (3А3-968АР).

12.1.5. Neslēdzamo sajūgu (starp savienojumu) parasti iebūvē traktoru transmisijā starp galveno sajūgu un pārnenumkārbu vai arī starp spararatu un pārnenumkārbu, ja galvenā sajūga nav (K-700, K-701). Šis sajūgs kompensē dzenošās un dzenamās vārpstas asu nesakritību, kas rodas neprecīzas montāžas un karkasa deformāciju dēļ; samazina dinamisko slodzi transmisijā, kā arī atviegļina traktora atsevišķu mezglu montāžu un demontāžu.

Atkarībā no savienojošo elementu materiāla izšķir elastīgos, cietos un kombinētos neslēdzamos sajūgus. Elastīgā neslēdzamajā sajūgā par savienojošo elementu izmanto gumijas ieliktnus vai gumijas segmentus, bet cietā neslēdzamajā sajūgā — tērauda lodītes vai zobuznavas.

Atsevišķs neslēdzamā sajūga veids ir drošības sajūgs.

Drošības sajūgs ierobežo maksimāli pārvadāmo griezes momentu, lai pasargātu transmisijas atsevišķus mezglus no pārslodzes. Drošības sajūgu izveido kā daudzdisku berzes sajūgu vai arī kā izciļņuznavas sajūgu (pēdējo plaši izmanto dažādās lauksaimniecības mašīnās).

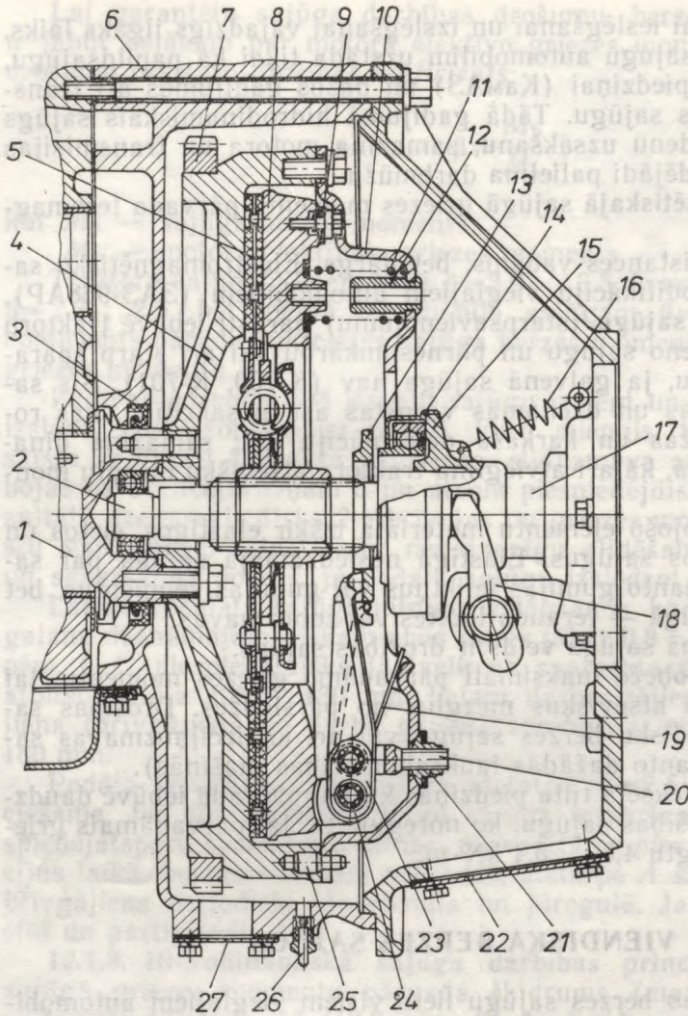
Traktora MT3-82 priekšējā tilta piedziņas kardanpārvadā iebūvē daudzdisku slapjo berzes drošības sajūgu, ko noregulē tā, lai pārvadāmais griezes moments nepārsniegtu 4,8...5,4 kN·m.

12.2. VIENDISKA BERZES SAJŪGS

Viendiska *izslēdzamo* berzes sajūgu lieto visiem vieglajiem automobiļiem, mazas un vidējas kravnesības kravas automobiļiem (УА3-469, ГА3-53А, ГА3-53-12 u. c.), mazas un vidējas jaudas ritenētraktoriem (Т-25А, Т-30, МТ3-80 u. c.). Sajūga diskus parasti saspiež daudzas perifēriāli izvietotas spirālatsperes vai arī viena diafragmas atsperes (BA3-2108, BA3-2121, АЗЛК-2141 u. c.). Diafragmas atsperes raksturlikne atšķirībā no spirālatsperēm ir nelineāra. Tas nozīmē, ka diafragmas atsperes saspiešanas spēks darba diapazonā (sajūgu izslēdzot un berzes virsmām nodilstot) praktiski nemainās, kas labvēlīgi ietekmē sajūga darbu. Tādēļ sajūgus ar diafragmas atsperi lieto arvien plašāk.

12.2.1. Viendiska sajūgs ar spirālatsperēm (ЗИЛ-4331). Sajūga uzbūves un darbības princips atbilst iepriekš aplūkotajam berzes sajūgām (12.2. zīm. a). Sajūga dzenošā daļa sastāv no spararata 4 (12.3. zīm.), piespiedējdiska 8 un apvalka 10. Apvalku izštancē no tērauda loksnes un piestiprina spararatam ar centrējošām tapām 25 un skrūvēm. Piespiedējdisku izlej no čuguna.

Piespiedējdiskam jābūt dzenošam, t. i., tam jāgriežas kopā ar spararatu. Tajā pašā laikā jābūt iespējai piespiedējdisku atvirzīt no spararata un dzenamā diska, lai sajūgu izslēgtu. Šai nolūkā griezes momentu no apvalka piespiedējdiskam pārvada ar četriem elastīgiem spraišļiem 9. Spraišļu vienu galu piekniedē sajūga apvalkam, bet otru galu ar



12.3. zīm. Izslēdzamais viendiska sajūgs (ЗИЛ-4331):

- 1 — motora klokvārpsta, 2 — sajūga vārpsta (pārnesumkārbas primārā vārpsta), 3 — blīvslēgs, 4 — spararats, 5 — dzenamais disks, 6 — spararata karteris, 7 — zobvainags, 8 — piespiedējdisks, 9 — elastīgs spraislis, 10 — sajūga apvalks, 11 un 16 — atsperes, 12 — vadīkla, 13 — balstgredzens, 14 — izspiedējgultnis, 15 — slīdzuņava, 17 — balstčaula, 18 — dakša, 19 — cilpveida atspere, 20 — spraislis, 21 — fasonuzgrieztnis, 22 un 27 — vāki, 23 — atvīlcējsvira, 24 — adatgultņi, 25 — centrējošā tapa, 26 — šķelttapa.

speciāliem ieliktniem un skrūvēm piestiprina piespiedējdiskam. Spraisļi nodrošina piespiedējdiska un apvalka ciešu savienojumu radially un tangenciālā virzienā, bet piespiedējdiskam ļauj pārvietoties aksiālā virzienā sajūga izslēgšanas laikā.

Starp apvalku un piespiedējdisku novieto sešpadsmit atsperes, ar kurām dzenamo disku 5 iespīlē starparatu 4 un piespiedējdisku 8.

Atspere stāvokli no vienas puses fiksē piespiedējdiska izciļņi, bet no otras — vadīklas 12, kas iepresētas sajūga apvalka urbumos. Piespiedējdiska izciļņiem ir vitņoti urbumi, kuros, sajūgu izjaucot, ieskrūvē demonstrācijas skrūves. Starp piespiedējdisku un atspere novieto termoizolācijas starplikas, kas atsperes pasargā no temperatūras iedarbības, kad ieslēgšanas laikā sajūga izslīdēšanas dēļ piespiedējdisks sakarst.

Dzenamā diska rumbu un sajūga vārstu 2 savieno rievojums. Sajūga vārpsta vienlaikus ir arī pārnesumkārbas primārā vārpsta un griežas divos lodīšu gultņos. Tās priekšējo gultni iepresē klokvārpstas dobūmā un saeļļo, montējot rūpnīcā, tāpēc ekspluatācijas laikā gultnis nav jāeļļo. Pakaļējo gultni iepresē pārnesumkārbas korpusa ligzdā un eļļo ar trans-

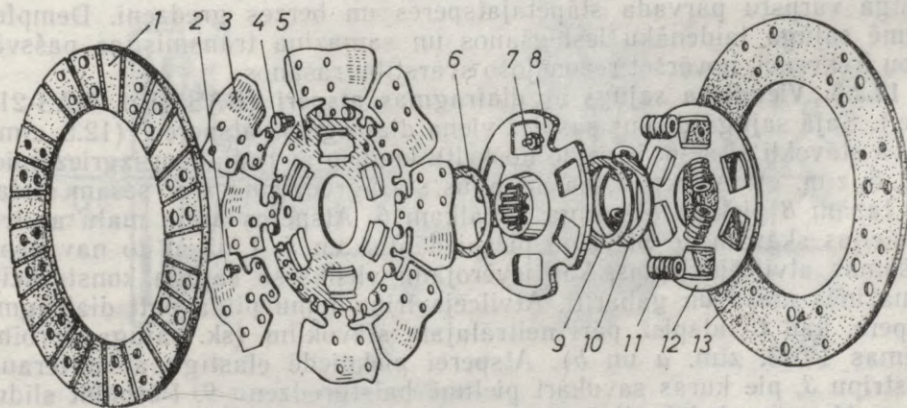
misijēlu no pārnesumkārbas. Sajūgu izslēdzot, piespiedēdisku atvirza četras atvilcējsviriņas 23. Atvilcējsviriņas izkaļ no tērauda. Tām ir divi urbumi, kuros ievieto adatgultņus. Atvilcējsviriņas ārējo galu ar šarnīra tapu pievieno piespiedēdiska dakšveida pielējumam, bet atvilcējsviriņas otru urbumu ar šarnīra tapu pievieno dakšveida spraislim 20. Spraišļus ar fasonuzgriežņiem 21 iekarina sajūga apvalkā. Fasonuzgriežņiem ir lodveida atbalstvirsmas, lai spraišļi sajūga izslēgšanas un ieslēgšanas laikā varētu svārstīties.

Ar fasonuzgriežņiem 21 atvilcējsviriņu stāvokli montāžas laikā regulē tā, lai to iekšējie gali atrastos vienādā attālumā no atbalsta plaknes. Fasonuzgriežņus nodrošina, ar punktsiti iesitot uzgriežņa atmalī spraišļa 20 rievā.

Atvilcējsviriņu iekšējiem galiem ar cilpveida atsperēm 19 un skavām piestiprina balstgredzenu 13. Slīduzmava 15, kurai piemontēts aksiāli radiāls izspiedējgultnis 14, var brīvi pārvietoties pa balstčaulu 17. Atspere 16 notur slīduznavu piespiestu sajūga izslēgšanas dakšai 18. Dakša ar savām rēdzēm balstās metālplastmasas buksēs, kas iepresētas sajūga kartera urbumos. Dakšu 18 sajūga vadības pārvads (sk. 12.3. sadaļu) saista ar sajūga pedāli. Izspiedējgultnis ekspluatācijas laikā nav jāeļļo. Balstčaulas un dakšas rēdžu slīdvirsmas eļļo montāžas un remonta laikā ar ziedi «Litol-24».

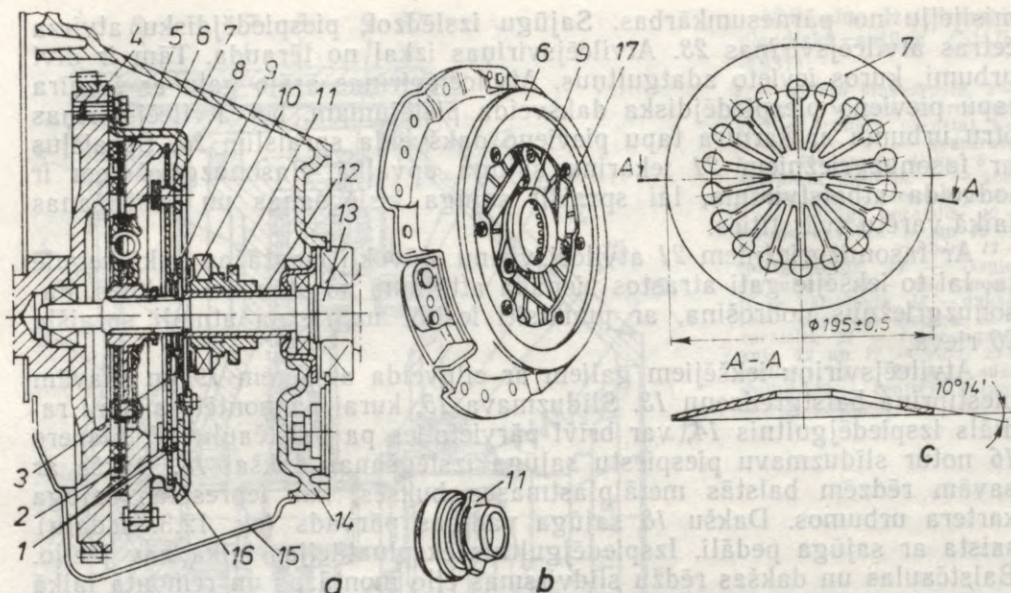
12.2.2. Dzenamais disks un dempers. Sajūga dzenamo disku izgatavo iespējami vieglāku, lai samazinātu inerces spēku un atvieglinātu pārnesumu pārslēgšanu. Dzenamais disks sastāv no plānas (2...3 mm biezas) tērauda ripas, kurai abās pusēs piekniedē berzes (azbestkaučuka) uzlikas, ko izgatavo, azbestu sapresējot kopā ar sikām vara stieplītēm un piesūcinot ar bakelītu vai citām saistvielām. Berzes uzlikas dzenamajam diskam piekniedē ar vara kniedēm. Kniežu galvas iegremdē 1...2 mm dziļi, t. i., tik daudz, cik pieļaujams berzes uzliku nodilums. Uzliku darba virsmā radiālā virzienā var būt izveidotas rievas, lai nodrošinātu berzes virsmu ventilāciju un šķidrums novadīšanu gadījumā, ja tas nokļūst uz berzes virsmām.

Lai panāktu sajūga mikstāku un laidenāku ieslēgšanos, dažkārt zem uzlikām tērauda ripas vienā pusē piekniedē atsperīgu viļņotu tērauda lenti, ripu izgatavo ar izgriezumiem vai arī no atsevišķiem atsperīgiem segmentiem 3 (12.4. zīm.), kurus piekniedē ripai 5 un izloka uz pretējām pusēm.



12.4. zīm. Sajūga dzenamais disks ar demperu:

1 un 13 — berzes uzlikas, 2 un 4 — kniedes, 3 — atsperīgs segments, 5 — ripa, 6 un 9 — berzes gredzenī, 7 — tapa, 8 — rumba, 10 — regulēšanas gredzens, 11 — slāpētājatsperes, 12 — dempera disks.



12.5. zīm. Viendiska sajūgs ar diafragmas atsperi (BA3-2101, BA3-2121 u. c.):

a — sajūga garengriezums, *b* — dzenošais mezgls ar slīdzmavu, *c* — diafragmas atsperi; 1 — starpgredzeni, 2 — dzenamais disks, 3 — elastīga balstīpa, 4 — spararats, 5 — piespiedējdisks, 6 — sajūga apvalks, 7 — diafragmas atsperi, 8 — tapa, 9 — balstgredzens, 10 — izspiedējgultnis, 11 — slīdzmava, 12 — balstcaula, 13 — sajūga vārpsta, 14 — karteris, 15 — kartera apakšējais vāks, 16 — fiksācijas skava, 17 — elastīgs spraislis.

Lai slāpētu griešanās svārstības un vibrācijas, kas rodas transmisijā, sajūga dzenamajā diskā iebūvē griešanās svārstību slāpētāju (dempferu).

Automobiļa ЗИЛ-4331 sajūga dzenamā diska ripu 5 kopā ar berzes gredzenu 6 brīvi uzmauc uz rumbas 8 kreisās puses rēdes, rumbas sēšos taisnstūrveida izgriezumos ievieto slāpētājatsperes 11, uz rumbas labās puses rēdes uzmauc berzes gredzenu 9, regulēšanas gredzenu 10 un dempfera disku 12. Ripu 5 un disku 12 sakniedē savā starpā ar trim tapām 7, kas brīvi ieguļas rumbas 8 atloka ovālajos izgriezumos. Tādējādi griezes momentu no sajūga dzenamā diska ripas 5 uz rumbu un sajūga vārpstu pārvada slāpētājatsperes un berzes gredzeni. Dempfers sekmē sajūga laidenāku ielēgšanos un samazina transmisijas pašsvārstību frekvenci, novēršot rezonējošo svārstību rašanos.

12.2.3. Viendiska sajūgs ar diafragmas atsperi (BA3-2101, BA3-2121 u. c.). Šajā sajūgā diskus saspiež viena diafragmas atsperi 7 (12.5. zīm.). Brīvā stāvoklī šī atsperi veido nošķeltu konusu ar radiāliem izgriezumiem (12.5. zīm. c). Atsperi 7, kā arī abus starpgredzenus 1 ar sešām distancēm tapām 8 piekniedē sajūga apvalkam 6. Atsperes ārējo malu ar trim fiksācijas skavām 16 pievieno piespiedējdiskam 5. Līdz ar to nav nepieciešamas atvīlcējsviriņas, kas ievērojami vienkāršo sajūga konstrukciju, samazinās masa un gabarīti. Atvīlcējsviriņu lomu pilda pati diafragmas atsperi, kad to atspiež pāri neitrālajam stāvoklim (sk. sajūga darbības shēmas 12.13. zīm. *a* un *b*). Atsperai piekniedē elastīgu atspertērauda balstīpu 3, pie kuras savukārt pielīmē balstgredzenu 9. Pārbidot slīdzmavu 11 ar izspiedējgultni 10 spararata virzienā, diafragmas atsperi arī izliecas šajā virzienā un tās ārējā mala atvelk piespiedējdisku 5 no spararata 4, atbrīvojot dzenamo disku 2 (sk. shēmu 12.13. zīm. *b*).

Atlaižot sajūga pedāli, slīdzmava atvirzās no spararata, atspere izliecas pretējā virzienā un ar savu ārējo malu piespiež piespiedējdisku spararatam, iespīlējot dzenamo disku un ieslēdzot sajūgu (sk. shēmu 12.13. zīm. a).

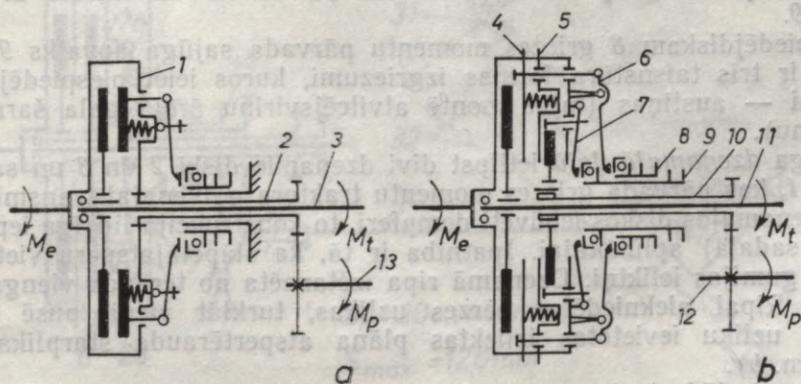
Griezes momentu no sajūga apvalka 6 piespiedējdiskam 5 pārvada trīs tangenciāli novietoti elastīgi tērauda spraišļi 17, kuru vienu galu piekniedē apvalkam, bet otru — piespiedējdiskam. Tādējādi sajūga apvalks kopā ar tam piekniedēto diafragmas atspēri un piespiedējdisku veido atsevišķu neizjaucamu mezglu (12.5. zīm. b). Sajūga dzenamā diska 2 un dempfera uzbūve un darbība principā atbilst iepriekš aplūkotajam (sk. 12.2.2. sadaļu).

12.3. DIVPLŪSMU SAJŪGS

Divplūsmu sajūgs nodrošina divas neatkarīgas pārvadāmā motora efektīvā griezes momenta M_e (12.6. zīm.) plūsmas — uz galveno transmisiju dzenošo riteņu piedziņai (moments M_t) un uz papildtransmisiju jūgvārpstu un hidrosūkņu piedziņai (moments M_p). Lieto divu veidu divplūsmu sajūgus: 1) ar papildtransmisijas piedziņu no sajūga apvalka (MT3-80, MT3-100 u. c.) un 2) ar papildtransmisijas piedziņu no otra dzenamā diska (T-16M, T-40, T-40AM u. c.).

Pirmā veida divplūsmu sajūga apvalku 1 (12.6. zīm. a) rievsvienojums saslēdz ar cauruļvārpstu 2. Tās galā izveidots zobvainags, kas piedzen papildtransmisijas vārpstu 13. Cauri vārpstai 2 brīvi iet sajūga vārpsta 3, kas piedzen galveno transmisiju.

Otrā veida divplūsmu sajūgu sauc arī par *dubulto sajūgu*, jo šis sajūgs sastāv no diviem kopīgā apvalkā ietvertiem viendiska sajūgiem (12.6. zīm. b). Sajūgam ir divi dzenamie diski un divi starpdiski 4 un 5. Starpdiskus izvērš atspēres, galvenās transmisijas dzenamo disku iespīlējot starp spararatu un starpdisku 4, bet papildtransmisijas dzenamo disku — starp sajūga apvalku un starpdisku 5. Sajūga apvalkam ir trīs pāri garāku un trīs pāri īsāku austiņu. Pret garākajās austiņās ievietotajām šarnīra tapām atbalstās galvenā sajūga atvilcējsviras 6, kuru ārējie gali ar atvilcējbulstām piesaistīti starpdiskam 4.



12.6. zīm. Divplūsmu sajūgu shēmas:

a — papildtransmisijas piedziņa no sajūga apvalka, b — papildtransmisijas piedziņa no otra dzenamā diska (dubultais sajūgs); 1 — sajūga apvalks, 2 un 10 — cauruļvārpstas, 3 un 11 — galvenā sajūga vārpstas, 4 un 5 — starpdiski, 6 un 7 — atvilcējsviras, 8 un 9 — slīdzmavas, 12 un 13 — papildtransmisijas vārpstas.

Pret apvalka īsajām austiņām atbalstās papildtransmisijas sajūga atvilcējsviras 7. To vidusdaļā ieskrūvē regulēšanas skrūves, kas ar savām lodveida galvām atspiežas pret starpdisku 5.

Sajūgu vada ar diviem pedāļiem. Nospiežot galvenā sajūga pedāli, slīdzmava 8 pārvietojas uz priekšu un atvilcējsviras 6 ar atvilcējbulstām atvelk starpdisku 4, saspiežot sajūga atsperes. Līdz ar to atbrīvojas pirmais dzenamais disks. Otrais dzenamais disks turpina pārvadīt griezes momentu un piedzen jūgvārpstu.

Nospiežot papildtransmisijas sajūga pedāli, pārvietojas slīdzmava 9 un pagriež atvilcējsviras 7, kas ar regulēšanas skrūvju starpniecību atspiež otro starpdisku 5 un atslēdz jūgvārpstu. Galvenais sajūgs turpina pārvadīt griezes momentu.

12.4. DIVDISKU SAJŪGS

Divdisku sajūgam atšķirībā no viendiska sajūga ir divi dzenamie diskī. Tie iedarbojas uz vienu kopīgu sajūga vārpstu. Palielināts berzes virsmu skaits dod iespēju pārvadīt lielāku griezes momentu, nekā spēj viendiska sajūgs ar tādu pašu diska diametru un atsperu piespiešanas spēku. Divdisku sajūgu uzstāda spēkratiem, kuriem jāpārvada liels griezes moments, bet disku diametru palielināt nav izdevīgi. Turklāt divdisku sajūgā disku ieslēgšanās nenotiek vienlaicīgi, tādējādi palielinot sajūga ieslēgšanās laidenumu.

Divdisku sajūgus lieto kravas automobiļiem (Ural-375, Ural-5557, MA3-500A, КамАЗ u. c.), traktoriem (T-74, ДТ-75М, Т-4М, Т-150, Т-150К, МТ3-100, МТ3-102, Т-142А u. c.).

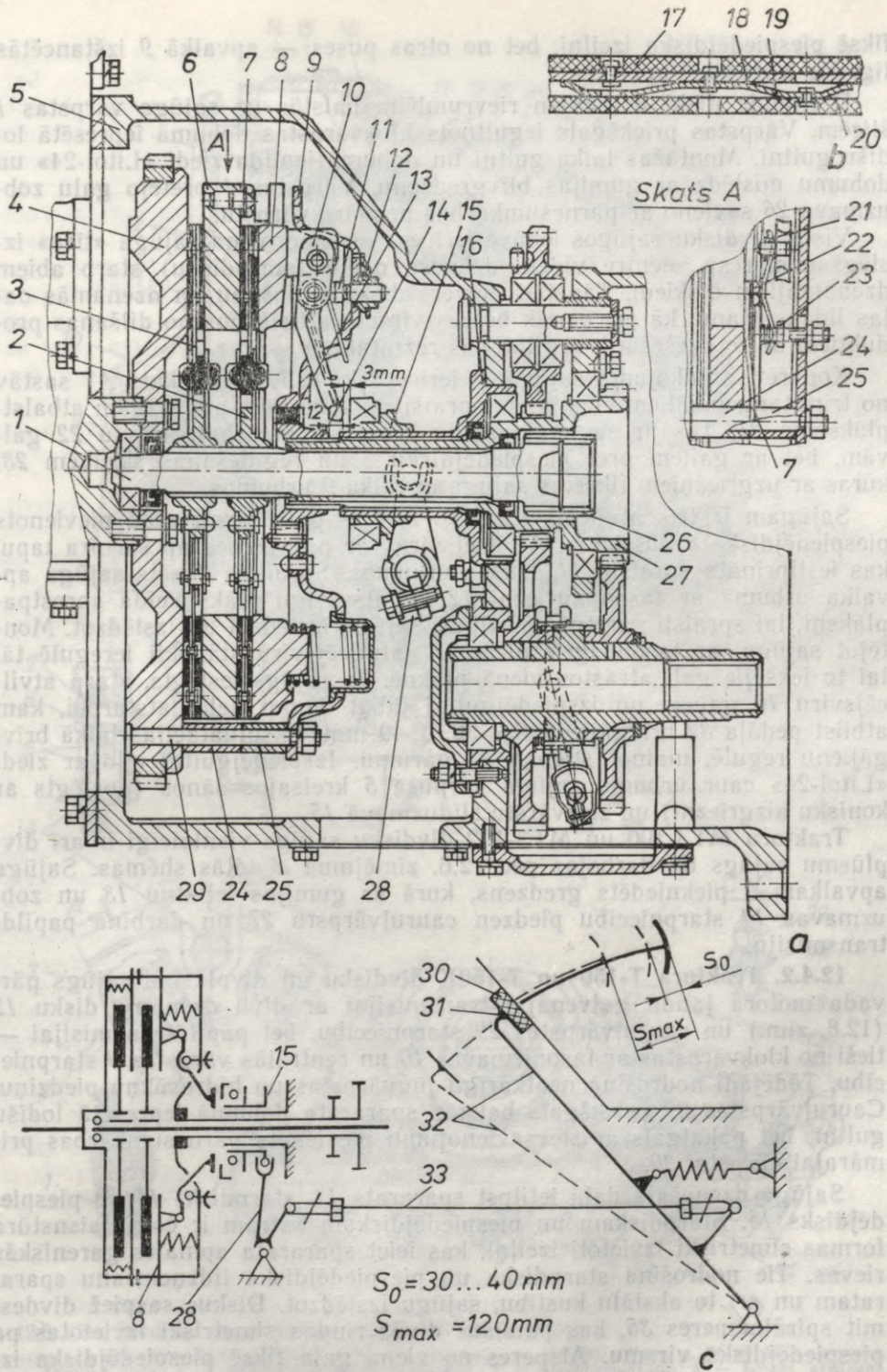
12.4.1. Traktora МТ3-100 un МТ3-102 divdisku sajūga dzenošajā daļā ietilpst spararats 4 (12.7. zīm.), starpdisks 6, piespiedējdisks 8 un sajūga apvalks 9. Apvalku piestiprina spararatam ar distancuzmavām 24 un 25 un tapskrūvēm 29.

Sajūga konstrukcijā izmantoti divi dažādi paņēmieni griezes momenta pārvadīšanai no spararata uz dzenošajiem diskīem. Starpdiskam 2 griezes momentu pārvada ar tangenciāli novietotiem elastīgiem tērauda spraišļiem 7. To viens gals pieskrūvēts starpdiskam ar bulstskrūvēm, bet otrs — iespīlēts starp distancuzmavām 24 un 25 un fiksēts ar tapskrūvi 29.

Piespiedējdiskam 8 griezes momentu pārvada sajūga apvalks 9. Apvalkam ir trīs taisnstūra formas izgriezumi, kuros ieiet piespiedējdiska pielējumi — austiņas (tajās montē atvilcējsvirīņu ārējā gala šarnīrsavienojumu).

Sajūga *dzenamajā daļā* ietilpst divi dzenamie diskī 2 un 3 un sajūga vārpsta 1, kas pārvada griezes momentu traktora galvenajai transmisijai. Abos dzenamajos diskos iebūvēti dempferi, to konstrukcija līdzīga iepriekš (12.2.2. sadaļā) aplūkotajai. Ipatnība ir tā, ka slāpētājatsperu vietā izmantoti gumijas ieliktnī. Dzenamā ripa izštancēta no tērauda viengabala loksnes. Ripai piekniedētas berzes uzlikas, turklāt vienā pusē starp ripu un uzliku ievietotas izliektas plāna atspertērauda starplikas 19 (12.7. zīm. b).

Sajūgu ieslēdzot, dzenamais disks saspiežas aksiālā virzienā, uzlabojot ieslēgšanas laidenumu un kopā ar dempferu samazinot dinamiskās slodzes. Diskus saspiež sešas spirālatsperes, kuru viens gals ar termoizolācijas starplikas starpniecību balstās pret piespiedējdisku, bet otrs — ar aptveres starpniecību pret sajūga apvalku 9. Atsperes no vienas puses



12.7. zīm. Divdisku un divplūsmu sajūgs (MT3-100, MT3-102):

a – griezumš, *b* – dzenamā diska fragments, *c* – kinemātiskā shēma; 1 – sajūga vārpsta, 2 un 3 – dzenamie diski, 4 – spararats, 5 – sajūga karteris, 6 – starpdisks, 7 – elastīgs spraislis, 8 – piespiedējdiskš, 9 – apvalks, 10 – atvilcējsvira, 11 – dakšveida spraislis, 12 – fasonuzgrieznis, 13 – gumijas ieliktnis, 14 un 26 – zobuzmavas, 15 – sliduzmava, 16 – caurulveida balstenis, 17 un 20 – berzes uzlikas, 18 – tērauda rīpa, 19 – starplika, 21 – atsperīga atbalstplāksne, 22 – bultskrūve, 23 – regulēšanas skrūve, 24 un 25 – distancuzmavas, 27 – caurulvārpsta, 28 – dakša, 29 – tapskrūve, 30 – porolona paliktnis, 31 – gumijas sēnīte, 32 – sajūga pedālis, 33 – stiepnis.

fiksē piespiedējdiska izciļņi, bet no otras puses — apvalkā 9 izštancētās ligzdās iepresētas aptveres.

Dzenamie diski ar savām rievumbām balstās uz sajūga vārpstas 1 šlicēm. Vārpstas priekšgals iegultnots kloķvārpstas dobumā iepresētā lodīšu gultnī. Montāžas laikā gultnī un dobumā iepilda ziedi «Litol-24» un dobumu noslēdz ar gumijas blīvgredzenu. Vārpstas 1 pretējo galu zobuzmava 26 savieno ar pārniesumkārbas primāro vārpstu.

Visos divdisku sajūgos iebūvē ierīces, kas nodrošina sajūga «tīru» izslēgšanu, resp., centrē vidējo dzenošo disku (starpdisku) starp abiem dzenamajiem diskkiem. Tādējādi novērš disku salīšanu un dzenamās daļas līdzņemšanu, kā arī panāk berzes virsmu attīrīšanos no dilšanas produktiem un to dzesēšanu ventilācijas rezultātā.

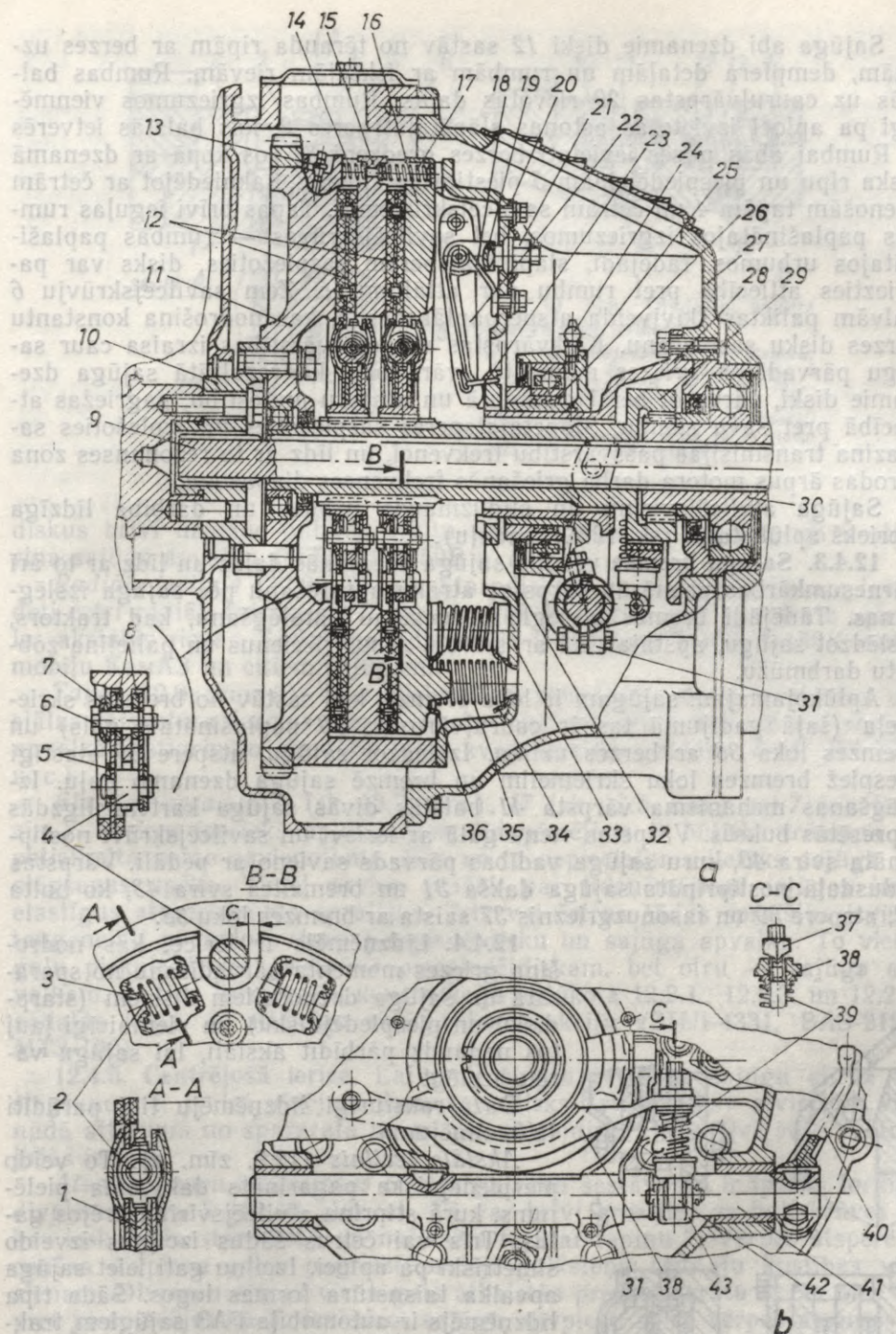
Konkrēti aplūkojamā sajūgā šī ierīce (sk. 12.7. zīm., skats A) sastāv no trim tangenciāliem elastīgiem spraišļiem 7 un trim atsperīgām atbalstplāksnēm 21. Tās ar savu vidusdaļu atbalstās pret bultskrūvju 22 galvām, bet ar galiem pret piespiedējdisku 8 un regulēšanas skrūvēm 23, kuras ar uzgriežņiem fiksētas sajūga apvalka 9 urbumos.

Sajūgam ir trīs atvīlcējsvīras. To ārējais gals šarnīrveidā pievienots piespiedējdiska 8 austiņām. Atvīlcējsvīra var pagriezties ap šarnīra tapu, kas iestiprināta spraišļa 11 dakšas urbumos. Spraišlis fiksēts sajūga apvalka urbumā ar fasonuzgriežni 12 un atsperīgu plāksņveida sprostaplaksni, lai spraišļi varētu svārstīties, sajūgu ieslēdzot un izslēdzot. Montējot sajūgu, ar fasonuzgriežņiem 12 atvīlcējsvīru stāvokli ieregulē tā, lai to iekšējie gali atrastos vienā plaknē. Ja sajūgs ieslēgts, starp atvīlcējsvīru 10 galiem un izspiedējgultni jābūt 3 mm lielai atstarpei, kam atbilst pedāļa 32 brīvgājiens $S_0 = 30 \dots 40$ mm. Eksploatācijas laikā brīvgājienu regulē, mainot stieņa 33 garumu. Izspiedējgultni eļļo ar ziedi «Litol-24» caur urbumu sajūga korpusa 5 kreisajos sānos (noslēgts ar konisku aizgriežni) un ziežvārstu slīdumzvē 15.

Traktoru MT3-100 un MT3-102 divdisku sajūgs vienlaicīgi ir arī divplūsmu sajūgs un darbojas pēc 12.6. zīmējumā a dotās shēmas. Sajūga apvalkam 9 piekniedēts gredzens, kurš ar gumijas ieliktni 13 un zobuzmavas 14 starpniecību piedzen cauruļvārpstu 27 un darbina papildtransmisiju.

12.4.2. Traktora T-150 un T-150K divdisku un divplūsmu sajūgs pārvada motora jaudu galvenajai transmisijai ar divu dzenamo disku 12 (12.8. zīm.) un cauruļvārpstas 29 starpniecību, bet papildtransmisijai — tieši no kloķvārpstas ar fasoniemavas 10 un centrālās vārpstas 9 starpniecību. Tādējādi nodrošina neatkarīgu jūgvārpstas un hidrosūkņu piedziņu. Cauruļvārpstas 29 priekšgals balstās spararata dobumā iepresētā lodīšu gultnī, bet pakalģals ar rievsavienojumu pievienots pārniesumkārbas primārajai vārpstai 30.

Sajūga dzenošajā daļā ietilpst spararats 11, starpdisk 15 un piespiedējdisk 16. Starpdiskam un piespiedējdiskam katram ir četri taisnstūra formas simetriski izvietoti izciļņi, kas iet spararata apmales gareniskās rievās. Tie nodrošina starpdiska un piespiedējdiska līdzņemšanu spararatam un arī to aksiālu kustību, sajūgu izslēdzot. Diskus saspiež divdesmit spirālatsperes 35, kas pamīšus divās rindās simetriski izvietotas pa piespiedējdiska virsmu. Atspere no viena gala fiksē piespiedējdiska izciļņi un ietveres 36, bet no otra gala — ietveres 34, kas balstās sajūga apvalka 33 ligzdās. Centrējošās atspere 14 un 17, kas izvietotas simetriski pa četrām starpdiska katrā pusē, nodrošina starpdiska centrēšanu vidū starp abiem dzenamajiem diskkiem 12, ja sajūgu izslēdz.



12.8. zīm. Divdisku un divplūsmu sajūgs (T-150, T-150K):

a — sajūga griezumš, *b* — sajūga bremze; 1 — rumba, 2 — slāpētājatspere, 3, 34 un 36 — tetveres, 4 — dzenošā tarpā, 5 — piespiedējripias, 6 — skrūve, 7 — atspēraplāksne, 8 — berzes gredzens, 9 — centrālā vārpsta, 10 — fasoniemava, 11 — spararats, 12 — dzenamie disk, 13 un 24 — ziežvārsti, 14 un 17 — centrējošās atspēras, 15 — starpdisk, 16 — piespiedējdisk, 18 — cilpveida atspere, 19 — spraislis, 20 — sprostpaplāksne, 21 un 37 — fasonuzgriežņi, 22 — atvilcējsvirina, 23 — skava, 25 — sliduzmava, 26 — čaula, 27 — sajūga karteris, 28 — balstčaula, 29 — cauruļvārpsta, 30 — pārnesumkārbas primārā vārpsta, 31 — dakša, 32 — atspiedējgredzens, 33 — apvalks, 35 un 39 — atspēras, 38 — bremzes loks, 40 un 43 — sviras, 41 — vārpsta, 42 — bulta.

Sajūga abi dzenamie diskī 12 sastāv no tērauda ripām ar berzes uzlikām, dempera detaļām un rumbām ar iekšējām rievām. Rumbas balstās uz cauruļvārpstas 29 rievotās daļas. Rumbas izgriezumos vienmērīgi pa aploci izvietotās astoņas slāpētājatsperes 2, kas balstās ietverēs 3. Rumbai abās pusēs ievietoti berzes gredzeni 8. Tos kopā ar dzenamā diska ripu un piespiedējripām 5 piestiprina rumbai, sakniedējot ar četrām dzenošām tapām 4 un četrām savilcējskrūvēm 6. Tapas brīvi ieguļas rumbas paplašinātajos izgriezumos, bet savilcējskrūves — rumbas paplašinātajos urbumos, tādējādi, slāpētājatsperēm saspiežoties, disks var pagriezties attiecībā pret rumbu par attālumu *c*. Zem savilcējskrūvju 6 galvām paliktas šķīvjuveida atsperaplāksnes 7, kas nodrošina konstantu berzes disku saspiešanu. Kloķvārpstas vērpes svārstības izraisa caur sajūgu pārvadāmā griezes momenta svārstības, kā rezultātā sajūga dzenamie diskī, pārvarot berzi demperā un atsperu pretestību, pagriežas attiecībā pret savu rumbu. Slāpētājatsperes saspiežoties un izplešoties samazina transmisijas pašsvārstību frekvenci, un līdz ar to rezonanses zona atrodas ārpus motora darba griešanās frekvences diapazona.

Sajūga atvilkējsviriņu un slīdzmavas uzbūve un darbība līdzīga iepriekš aplūkotajai (sk. 12.2.1. sadaļu).

12.4.3. Sajūga bremze veicina sajūga dzenamās daļas un līdz ar to arī pārnesumkārbas primārās vārpstas ātrāku apturēšanu pēc sajūga izslēgšanas. Tādējādi bremze atvieglo pārnesumu pārslēgšanu, kad traktors, izslēdzot sajūgu, apstājas, kā arī novērš zobu triecienus un palielina zobratu darbmužu.

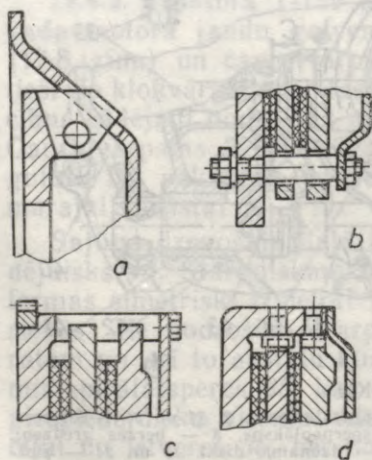
Aplūkojamajam sajūgam ir loka bremze, kas sastāv no bremzes skriemeļa (šajā gadījumā tas ir cauruļvārpstas 29 paplašinātais gals) un bremzes loka 38 ar berzes uzliku. Izslēdzot sajūgu, atspera 39 elastīgi piespiež bremzes loku skriemelim un bremzē sajūga dzenamo daļu. Izslēgšanas mehānisma vārpsta 41 balstās divās sajūga kartera ligzdās iepresētās buksēs. Vārpstas vienā galā ar ierīvi un savilcējskrūvi nostiprināta svira 40, kuru sajūga vadības pārvads savieno ar pedāli. Vārpstas vidusdaļā nostiprināta sajūga dakša 31 un bremzītes svira 43, ko bulta 42, atspera 39 un fasonuzgrieznis 37 saista ar bremzes loku 38.

12.4.4. Līdzņēmējs ir ierīce, kas nodrošina griezes momenta pārvadīšanu no sparata uz sajūga dzenošajiem diskīem (starpdisku un piespiedējdisku) un vienlaicīgi ļauj tos nedaudz pārbīdīt aksiāli, lai sajūgu varētu izslēgt.

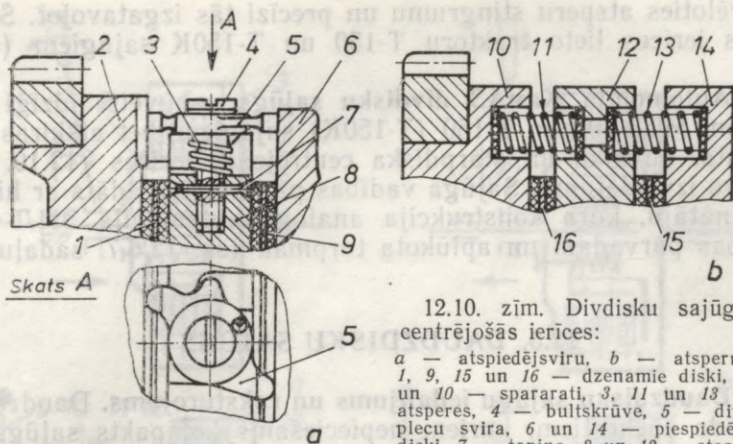
Daži raksturīgi līdzņēmēju tipi parādīti 12.9. zīmējumā.

Aksiāls izcilnis (12.9. zīm. *a*). To veido piespiedējdiska pagarināts dakšveida pielējums, kurā stiprina atvilkējsviriņu ārējos galus. Trīs vai četrus šādus izcilņus izveido simetriski pa aploci. Izcilņu gali ieiet sajūga apvalka taisnstūra formas logos. Šāda tipa līdzņēmējs ir automobiļa ГАЗ sajūgiem, traktoram MT3-80 un citiem sajūgiem.

Bulta (12.9. zīm. *b*). Parasti četras šādas simetriski izvietotas bultas iestiprina spararatā. Starpdiskam un piespiedējdiskam ir urbumi, kuru diametrs nedaudz lielāks nekā bultām. Ar šiem urbumiem abus dzenošos



12.9. zīm. Sajūga līdzņēmēji:
a — aksiāls izcilnis, *b* — bulta,
c — radiāls izcilnis, *d* — tapa.



diskus brīvi uzmauc bultām. Bultu ārējos galos ar uzgriežņiem nostiprina sajūga apvalku (MT3-50, T-50B u. c.).

Radiāls izcilnis (12.9. zīm. *c*). Starpdiskam un piespiedēdiskam izveidoti četri radiāli taisnstūra formas izciļņi, kas brīvi ieiet sparatata apmales aksiālās rievās. Šāda tipa līdzņēmējs ir traktoru T-150, T-150K, automobiļu KAMAZ un citiem sajūgiem.

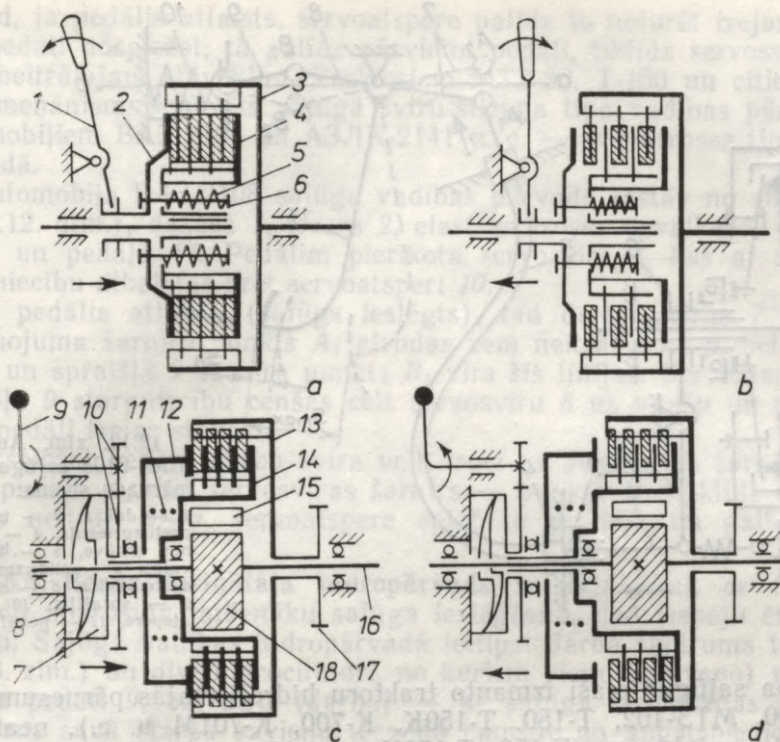
Tapa (12.9. zīm. *d*). Starpdiskam un piespiedēdiskam izveidotas aksiālas taisnstūra formas rievas, kurās ieiet sparatata apmalē vai sajūga apvalkā iestiprināto dzenošo tapu kvadrātveida galvas (T-74, ДТ-75M u. c.).

Elastīgs spraislis 9 (sk. 12.3. zīm.), 17 (sk. 12.5. zīm.) vai 7 (sk. 12.7. zīm.). Visiem iepriekš aplūkotajiem līdzņēmējiem ir būtisks trūkums — palielināta berze savienojumā, līdz ar to nepieciešams lielāks sajūga izslēgšanas spēks. Tādēļ arvien plašāk par līdzņēmējiem sajūgos lieto elastīgus atspertērauda spraišļus. Trīs vai četrus šādus spraišļus izvieto tangenciāli pa aploci starp piespiedēdisku un sajūga apvalku. To vienu galu piekniedē vai pieskrūvē piespiedēdiskam, bet otru — sajūga apvalkam. Šī tipa līdzņēmēju konstrukcija aplūkota 12.2.1., 12.2.3. un 12.2.4. sadaļās kopā ar attiecīgo sajūgu konstrukciju (ЗИЛ-4331, BA3-2121, MT3-100).

12.4.5. Centrējošā ierīce. Lai nodrošinātu divdisku sajūgu «tīru» izslēgšanas, t. i., lai vidējais dzenošais disks (starpdisks) atvirzītos vienādā attālumā no sparatata un no piespiedēdiska, lieto divējādas centrējošās ierīces.

Atspiedējsviru centrējošās ierīces galvenā sastāvdaļa ir īpašas formas divplecu svira 5 (12.10. zīm. *a*). Tā var brīvi grozīties uz bultskrūves 4, kas ieskrūvēta starpdiskā un nofiksēta tajā ar tapiņu 7. Vērpes atspere 3 cenšas divplecu sviru pagriezt pretēji pulksteņa rādītāju kustības virzienam. Divplecu sviras viens gals atbalstās pret sparatatu 2, bet otrs — pret piespiedēdisku 6. Izslēdzot sajūgu, divplecu svira vērpes atspere 3 iedarbībā iestata starpdisku vidū starp sparatatu un piespiedēdisku. Automobiļu KAMAZ, traktoru T-142A sajūgam ir trīs šādas ierīces, kas izvietotas simetriski pa starpdiska aploci.

Atspere centrējošā ierīce sastāv no četriem pāriem atsperu 11 un 13 (12.10. zīm. *b*), kuras, montējot sajūgu, ievieto sparatata 10, starpdiska 12 un piespiedēdiska 14 ligzdās. Sajūga «tīru» izslēgšanas panāk,



12.11. zīm. Daudzdisku sajūgu shēmas:

a un b — izslēdzamais sausais berzes sajūgs, *c un d* — pārslēdzamais slapjais berzes sajūgs; 1 un 9 — sajūga vadības sviras, 2 un 12 — piespiedēdiski, 3 un 14 — dzenamie trumuļi, 4 un 13 — dzenošie trumuļi, 5 un 11 — atsperes, 6 — savilcējbulka, 7 — kustīgais izciļņgredzens, 8 — nekustīgais izciļņgredzens, 10 — zobratpārvalds, 15 — rullītis, 16 — dzenamā vārpsta, 17 — zobrats, 18 — apdziņas sajūga ietasonuzmava.

Lai sajūgu ieslēgtu, roksvira jāvelk uz sevi. Rezultātā kustīgais gredzens pagriežas un, abu gredzenu izciļņiem slīdot vienam pret otru, pārbīdās aksiālā virzienā (12.11. zīm. *c*). Līdz ar to piespiedēdiski 12 spēcīgi spiež sajūga berzes disku komplektu, nodrošinot griezes momenta pārvadīšanu.

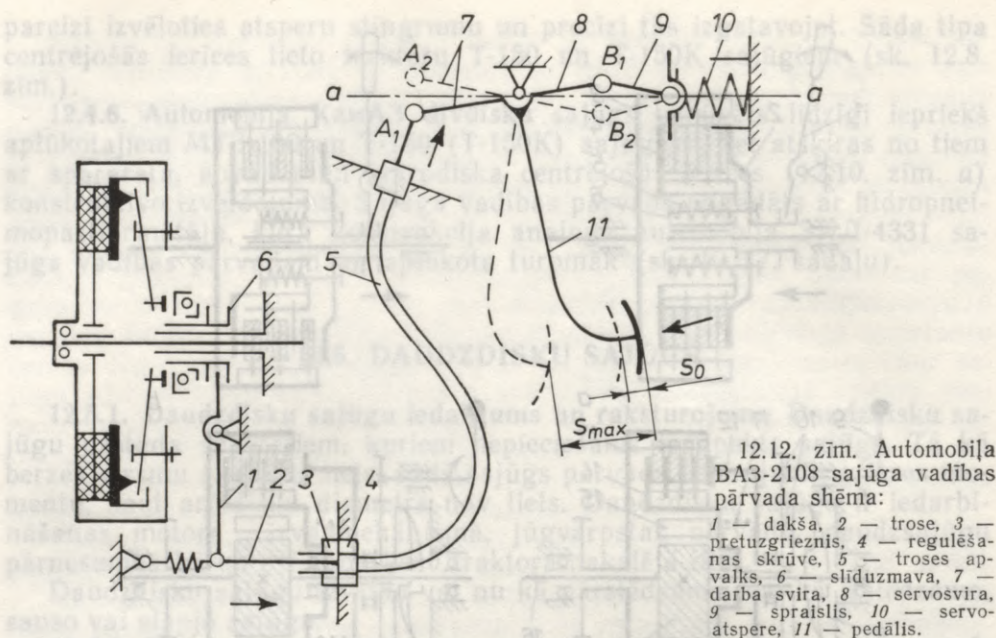
Pārbīdot roksviru virzienā no sevis, gredzenu izciļņi iegūlas savās ligzdās (12.11. zīm. *d*). Līdz ar to kustīgais gredzens tuvojas nekustīgajam gredzenam, atspere 11 atvirza piespiedēdisku no berzes disku komplekta un sajūgu izslēdz.

Sajūgs strādā eļļā, tādējādi ievērojami paildzinās tā darbmužs.

Daudzdisku pārslēdzamajam slapjajam sajūgam ir labāka siltuma atvade, stabilāks berzes koeficients, ievērojami mazāka berzes virsmu dilšana.

Salīdzinājumā ar izslēdzamo sajūgu pārslēdzamā sajūga vadišanai jāpieliek mazāks spēks, jo nav jāpārvar sajūga spēcīgo atspere pretestība, kā arī atvieglojas motora iedarbināšana, jo sajūgu var atstāt ieslēgtu un izslēgtu.

12.5.4. Hidrospiedsajūgs arī ir daudzdisku pārslēdzamais slapjais berzes sajūgs, bet atšķiras no iepriekš aplūkotās konstrukcijas ar to, ka berzes disku komplektu saspiež virzulis-piespiedēdiski, izmantojot eļļas spiediena spēku.



12.12. zīm. Automaģiļa BA3-2108 sajūga vadības pārvada shēma:

1 — dakša, 2 — trosē, 3 — pretuzgrieznis, 4 — regulēšanas skrūvē, 5 — troses apvalks, 6 — slīdzmava, 7 — darba svira, 8 — servosvira, 9 — spraislis, 10 — servoatspere, 11 — pedālis.

Šī tipa sajūgus plaši izmanto traktoru hidroficētajās pārnēsūmkārbās (MT3-100, MT3-102, T-150, T-150K, K-700, K-701M u. c.), neatkarīgo jūgvārpstu reduktoros (T-150, T-150K), priekšējo dzenošo tiltu piedziņā (MT3-100, MT3-102, T-142A) u. c., to uzbūvē un darbība aplūkota 13.5.4. sadaļā.

12.6. SAJŪGA VADĪBAS PĀRVADS

12.6.1. Uzdevums un klasifikācija. Vadības pārvads nodrošina sajūga pedālim pieliktā spēka pastiprināšanu un pārvadišanu sajūga atvilcēsiviriņām, ar kurām, sajūgu izslēdzot, atvelk piespiedējdisku. Sajūga vadības pārvads var būt bez pastiprinātāja vai ar pastiprinātāju (servopārvads). Pedālim pielikto spēku F_p un pedāļa pilnu gājienu S_p reglamentē VS 21398—75. Bezpastiprinātāja pārvadiem $F_p \leq 250$ N, servopārvadiem $F_p \leq 150$ N; vieglajiem automobiļiem $S_p = 120 \dots 160$ mm, kravas automobiļiem, autobusiem un traktoriem $S_p = 120 \dots 190$ mm. Sajūga vadības bezpastiprinātāja pārvadi var būt mehāniski vai hidrauliski. Servopārvadi var būt mehāniski, hidrauliski un pneimohidrauliski.

12.6.2. Mehānisks bezpastiprinātāja pārvads sastāv no sviru un stiepņu vai trošu sistēmas un to lieto mazas un vidējas jaudas traktoriem un nelielas kravnesības kravas automobiļiem. Šī tipa pārvada piemērs ir traktora MT3-100 (MT3-102) sajūga vadības pārvads (sk. 12.7. zīm. c). Pārvads darbojas šādi. Nospiežot pedāli 32, stiepnis 33 pagriež dakšu 28, tā pārbīda slīdzmavu 15, kura ar izspiedējgultņa starpniecību iedarbojas uz atvilcēsiviriņām un atvelk piespiedējdisku 8. Pedāli atlaižot, detaļas atsperu ietekmē atgriežas izejas stāvoklī un sajūgs ieslēdzas. Pedāli nospiež strauji, bet atlaiž laidēni.

12.6.3. Mehānisks servopārvads sastāv no sviru un stiepņu vai trošu sistēmas, kurā papildus iebūvēta servosvira un spēcīga servoatspere. Servosviras un servoatsperes stāvoklis attiecībā pret pedāli izraudzīts tā,

ka tad, ja pedālis atlaists, servoatspere palīdz to noturēt izejas stāvoklī, bet, pedāli nospiežot, tā palīdz pārvietot pedāli, tiklīdz servosvira pāriet pāri neitrālajam stāvoklim. Traktoriem MT3-80, T-150 un citiem šī tipa servomehānisms iebūvēts sajūga sviru-stieņa tipa vadības pārvadā, bet automobiļiem BA3-2108 un АЗЛК-2141 u. c. — sviru-troses tipa vadības pārvadā.

Automobiļa BA3-2108 sajūga vadības pārvads sastāv no slīdzmavas 6 (12.12. zīm.), dakšas 1, troses 2, elastīga troses apvalka 5, darba sviras 7 un pedāļa 11. Pedālim pierikota servosvira 8, kas ar spraišļa 9 starpniecību atbalstās pret servoatsperi 10.

Ja pedālis atlaists (sajūgs ieslēgts), tad darba sviras 7 un troses savienojuma šarnīra punkts A_1 atrodas zem neitrāles $a-a$, bet servosvira 8 un spraišļa 9 šarnīra punkts B_1 virs šīs līnijas. Servoatspere 10 ar spraišļa 9 starpniecību cenšas celt servosviru 8 uz augšu un palīdz noturēt pedāli izejas stāvoklī.

Nospiežot pedāli, darba svira velk trosi uz augšu, tās šarnīrs pārvietojas punktā A_2 , bet servosvira šarnīrs — punktā B_2 . Tiklīdz servosvira šķērso neitrāli $a-a$, servoatspere spiež to uz leju un palīdz izslēgt sajūgu.

12.6.4. Bezpastiprinātāja hidropārvads salīdzinājumā ar mehānisko pārvadu nodrošina laidenāku sajūga ieslēgšanu, dod iespēju ērtāk vadīt sajūgu. Sajūga vadības hidropārvadā ietilpst darba šķidruma tvertņnīte 1 (12.13. zīm.) un divi hidrocilindri, no kuriem vienu (galveno) savieno ar sajūga pedāli 9, bet otru (darba) — ar sajūga izslēgšanas dakšu 11. Cilindrus savā starpā savieno tērauda caurule un augstspiediena gumijas šļūtene. Par darba šķidrumu sajūga hidropārvadā izmanto tādu pašu šķidrumu kā automobiļa bremžu pārvadā, piemēram, šķidrumu ГТЖА-2 «Нева».

Vadības hidropārvada darbība. Hidropārvads ar mehānisku servoierīci (BA3-2121) darbojas šādi: nospiežot sajūga pedāli 9, galvenā cilindra 2 virzulis pārvietojas un saspiež darba šķidrumu.

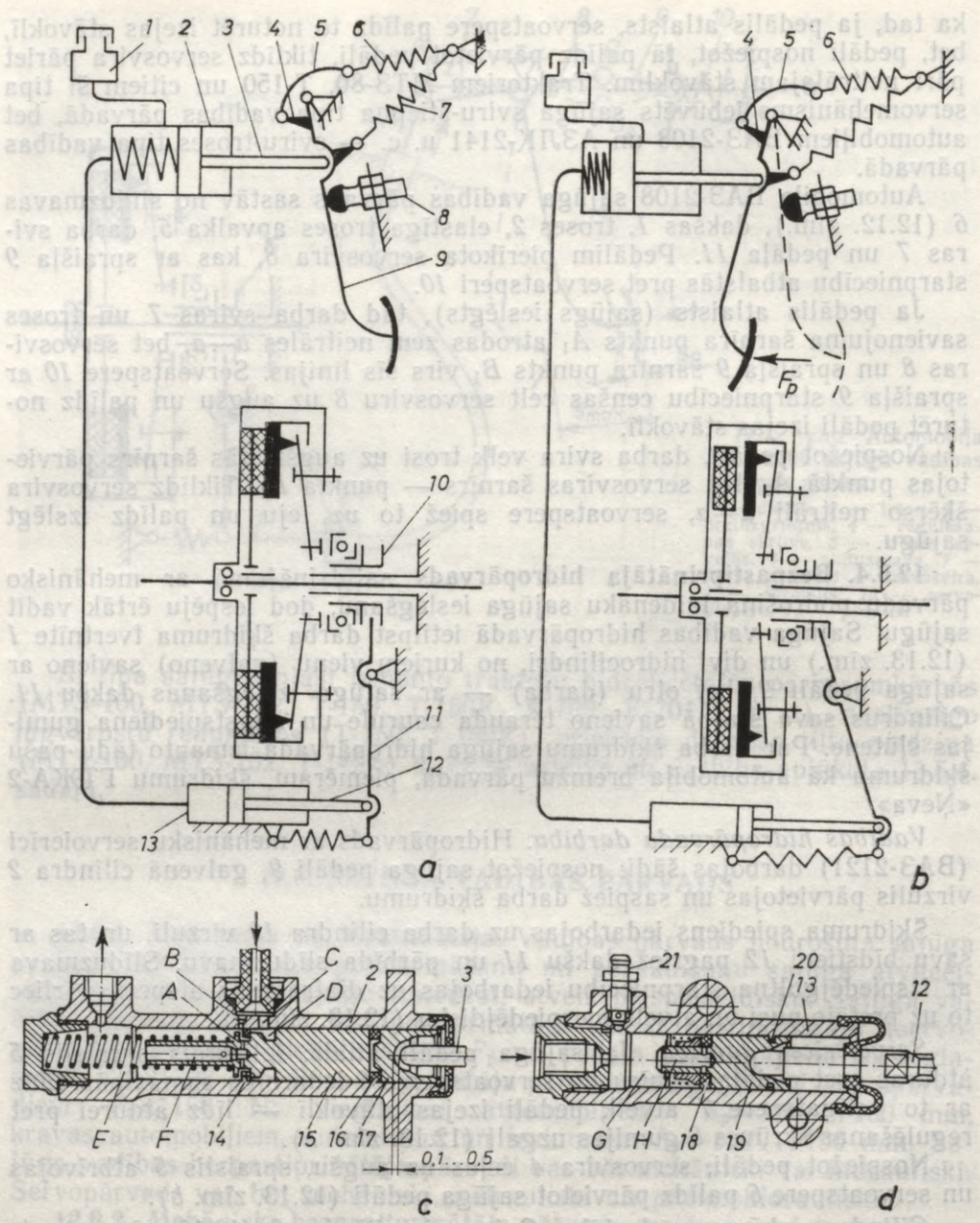
Šķidruma spiediens iedarbojas uz darba cilindra 13 virzuli, un tas ar savu bīdstieni 12 pagriež dakšu 11 un pārbīda slīdzmavu. Slīdzmava ar izspiedējgultņa starpniecību iedarbojas uz diafragmas atsperi, pārliec to uz pretējo pusi un atvelk piespiedējdisku (12.13. zīm. b).

Servoierīces darbība. Ja sajūga pedāli atlaiž, izliektais spraislis 5 atduras pret pedāļa šarnīru un servoatsperes 6 iedarbība samazinās. Līdz ar to palīgatspere 7 atvelk pedāli izejas stāvoklī — līdz atdurei pret regulēšanas skrūves 8 gumijas uzgali (12.13. zīm. a).

Nospiežot pedāli, servosvira 4 ceļas uz augšu, spraislis 5 atbrīvojas un servoatspere 6 palīdz pārvietot sajūga pedāli (12.13. zīm. b).

Cilindru uzbūve un darbība. Galvenais cilindrs 2 (12.13. zīm. c) atliets no čuguna, tam augšpusē ir divi pielējumi. Pirmajā pielējumā ir vītņots urbums, kurā ar iegriezni pievieno cauruļvadu, kas savienots ar darba cilindru. Vidējā paplašinātajā dobumā ar sprostgredzenu iestiprina plastmasas uzgali, kuram pievieno šļūteni no darba šķidruma tvertņnītes. Telpu zem šī uzgala divi urbumi — kompensācijas urbums B un pārplūdes urbums C — savieno ar cilindra darba telpu.

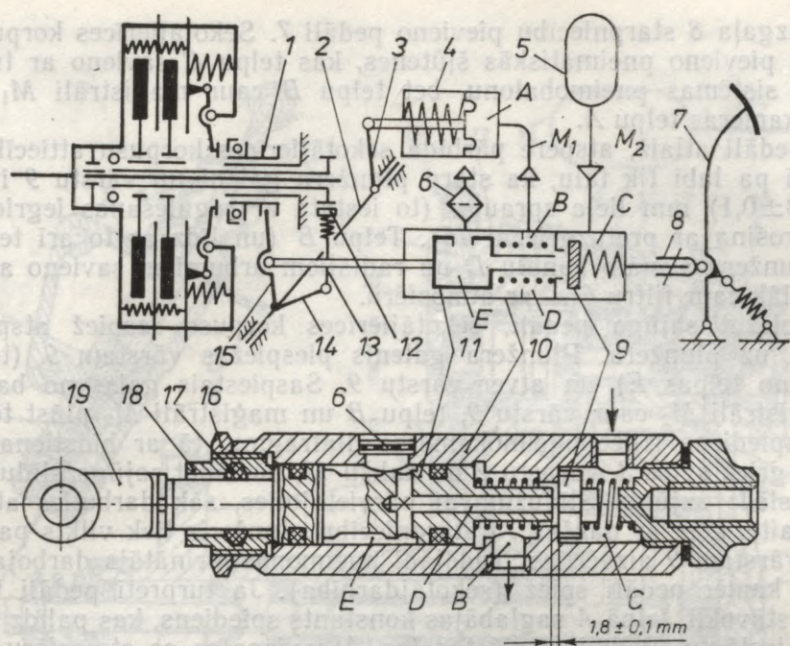
Cilindrā ievieto atsperi un lielo (15) un mazo (17) virzuli. Starp abiem virzuļiem ievieto blīvgredzenu 16. Mazā virzuļa sfēriskajā dobumā balstās bīdstieņa 3 gals. Ja pedālis atlaists, atspera pārvieto abus virzuļus pa labi līdz atdurei pret sprostgredzenu. Šajā stāvoklī starp mazā virzuļa sfērisko dobumu un bīdstieņa 3 galu paliek 0,1...0,5 mm liela



12.13. zīm. Sajūga vadības hidropārvars ar mehānisku servoierīci (BA3-2121):
 a un b — pārvalda principshēma, c — galvenais cilindrs, d — darba cilindrs; 1 — darba šķidruma tvertne, 2 — galvenais cilindrs, 3 un 12 — bīdītieņi, 4 — servosvira, 5 — spraislis, 6 — servoatšperē, 7 — palīgatsperē, 8 — regulēšanas skrūve, 9 — pedālis, 10 — slidzmaiva, 11 — dakša, 13 — darba cilindrs, 14, 16, 18 un 20 — gumijas blīvgredzeni, 15, 17 un 19 — virzuļi, 21 — atgaisošanas ventīlis.

atstarpe, ko ieregulē ar pedāļa atbalstskrūvi 8. Šī atstarpe nodrošina virzuļu atvirzī līdz galam, lai kompensācijas urbums B būtu atvērts.

Lielajam virzuļim 15 ir divas gredzenveida rievas. Pirmajā no tām ievietots peldošs blīvgredzens 14, bet otrā rievā veido telpu D, kura virzuļa atvirzītā stāvoklī caur pārplūdes urbumu C savienojas ar darba šķidruma pievadkanālu. Virzuļa rievas un blīvgredzena 14 konstrukcija



12.14. zīm. Sajūga vadības mehāniskais pārvads ar pneimopastiprinātāju (T-150K):

1 — slīdzmava, 2 — vārpsta, 3 un 14 — sviras, 4 — pneimokamera, 5 — balons, 6 — filtrs, 7 — pedālis, 8 — regulēšanas uzgalis, 9 — vārsts, 10 — sekotājierīce, 11 — plunžeris, 12 — bremzes loks, 13 — spraislis, 15 un 19 — dakšas, 16 — uzgrieznis, 17 — blīvģredzens, 18 — iegrieznis.

izveidota tā, ka darba procesā šķidrums no apakšas un vieniem sāniem spiež blīvģredzenu pret cilindra sienu un virzuli, nodrošinot labu blīvģjumu.

Lielajam virzulim ir mazāka diametra pagarinājums ar aksiālu kanālu *F* un radiāliem pārplūdes urbumiem *A*. Pedāli atlaižot, daļa šķidruma no telpas *D* caur pārplūdes urbumiem *A* un kanālu *F* pārplūst cilindra darba telpā *E*.

Nospiežot sajūga pedāli, darba šķidrums no telpas *E* pa savienojošo maģistrāli plūst darba cilindra telpā *G* (12.13. zīm. *d*), iedarbojas uz virzuli 19 un pārvieto bīdstieni 12. Virzulim 19 ir mazāka diametra pagarinājums ar aksiālu kanālu *H* un radiāliem urbumiem, caur kuriem darba šķidrums stingri piespiež blīvģredzenu 18 cilindra sienai. Visi trīs blīvģredzeni 14, 16 un 18 ir analogi bremžu cilindru blīvģredzeniem.

12.6.5. Sajūga vadības servopārvads ar pneimopastiprinātāju (T-150K) sastāv no stieņņu un sviru sistēmas, kurā iebūvēts pneimopastiprinātājs. Tā galvenās sastāvdaļas ir pneimokamera 4 (12.14. zīm.) un sekotājierīce 10. Pastiprinātājs darbojas ar saspīestu gaisu, ko pievada no bremžu sistēmas gaisa balona 5 pa maģistrāli *M*₂. Sekotājierīce nodrošina proporcionālītāti starp pedāļa pārvietojumu (resp., pedālim pielikto spēku) un pneimokameras diafragmas pārvietojumu (resp., gaisa spiedienu pneimokamerā).

Sekotājierīces korpusā ievieto vārstu 9, atsperes un plunžeri 11. Plunžera kātu noblīvē blīvģredzens 17, ko ievieto regulēšanas iegriežņa 18 rievā. Kātam uzskrūvē dakšu 19 un savieno ar sajūga izslēģšanas dakšu 15. Korpusa pretējā galā ieskrūvē iegriezni, kam ar stieņņa un regulē-

šanas uzgaļa 8 starpniecību pievieno pedāli 7. Sekotājierīces korpusa urbūmiem pievieno pneimatiskās šļūtenes, kas telpu *C* savieno ar traktora bremžu sistēmas pneimobalonu, bet telpu *B* caur maģistrāli M_1 — ar pneimokameras telpu *A*.

Ja pedāli atlaiž, atspere pārbīda sekotājierīces korpusu attiecībā pret plunžeri pa labi tik tālu, ka starp plunžera galeni un vārstu 9 izveidojas $(1,8 \pm 0,1)$ mm liela sprauga (to iestata ar regulēšanas iegriezni 18 un nodrošina ar pretuzgriezni 16). Telpu *B* (un līdz ar to arī telpu *A*) caur plunžera aksiālo kanālu *D* un radiāliem urbūmiem savieno ar telpu *E* un tālāk caur filtru 6 — ar atmosfēru.

Nospiežot sajūga pedāli, sekotājierīces korpusss saspiež atspere un uzbīdās uz plunžera. Plunžera galenis piespiežas vārstam 9 (telpu *B* atdala no telpas *E*) un atver vārstu 9. Saspiestais gaiss no balona 5 pa maģistrāli M_2 caur vārstu 9, telpu *B* un maģistrāli M_2 plūst telpā *A*. Gaisa spiediens izliec pneimokameras diafragmu, tā ar bīdstieņa starpniecību griež sviru 3, vārpstu 2 un dakšu 15, pārbīdot sajūga slīdzmavu, t. i., izslēdz sajūgu. Slīdzmavai pārvietojoties, sāk darboties atgriezeniskā saite, t. i., ar dakšas 15 starpniecību plunžeris tiek vilkts pa kreisi, ļaujot vārstam 9 aizvērties. Tādējādi pneimopastiprinātājs darbojas tikai tikmēr, kamēr pedāli spiež (sekotājdarbība). Ja turpretī pedāli tur nospiež stāvoklī, telpā *A* saglabājas konstants spiediens, kas palīdz noturēt sajūgu izslēgtu. Pedāli atlaižot, telpa *A* savienojas ar atmosfēru un sajūgs ieslēdzas.

Pneimopastiprinātājs samazina sajūga pedālim pieliekamo spēku līdz 20...30 N. Sajūgu iespējams izslēgt arī tad, ja sistēmā nav gaisa spiediena, bet tad pedālim jāpieliek 3...4 reizes lielāks spēks.

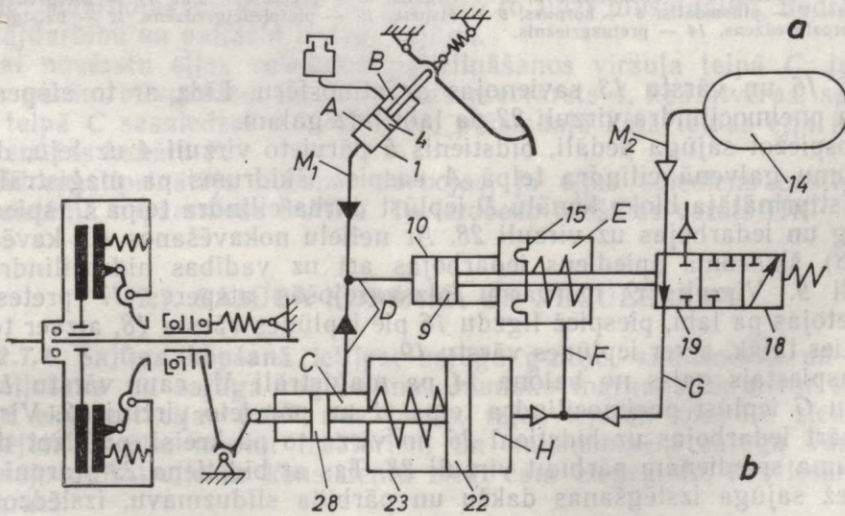
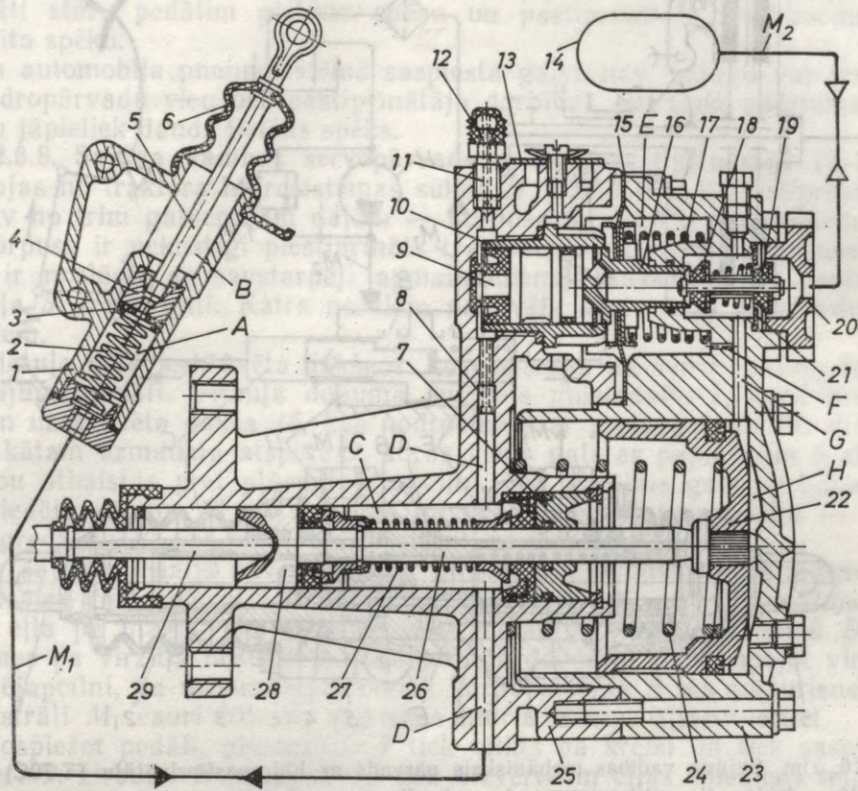
12.6.7. Sajūga vadības servopārvadam ar hidropneimopastiprinātāju (ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320 u. c.) pamatsastāvdaļas ir galvenais hidrocilindrs 1 (12.15. zīm.), savienojošā maģistrāle M_1 un pastiprinātāja bloks, kurā ietilpst darba hidrocilindrs ar virzuli 28, pneimocilindrs 23 un sekotājierīce. Sekotājierīce sastāv no vadības hidrocilindra 10, pneimokameras ar diafragmu 15 un plūsmdaļa, ko veido vārsti 18 un 19.

Galvenais hidrocilindrs ir čuguna lējums ar darba šķidrums rezerves telpu *B* un cilindra darba telpu *A*, kurā ievietota atspere 2, manšete 3 un virzulis 4. Manšetē un virzulī ir centrāls urbūms, ko noslēdz bīdstieņa 5 koniskais gals.

Ja sajūga pedālis ir atlaists, bīdstieņa koniskais gals nedaudz atvirzās no savas ligzdas un ļauj šķidrumam no telpas *B* caur urbūmu virzulī ieplūst darba telpā *A*. Bīdstieni noblīvē rievotas gumijas aizsarguzmava 6. Rezerves telpa *B* ar šļūteni pievienota darba šķidruma tvertnītei, kura novietota motora nodalījumā. Tvertnītei ir aizskrūvējams vāciņš šķidruma līmeņa kontrolei un papildināšanai.

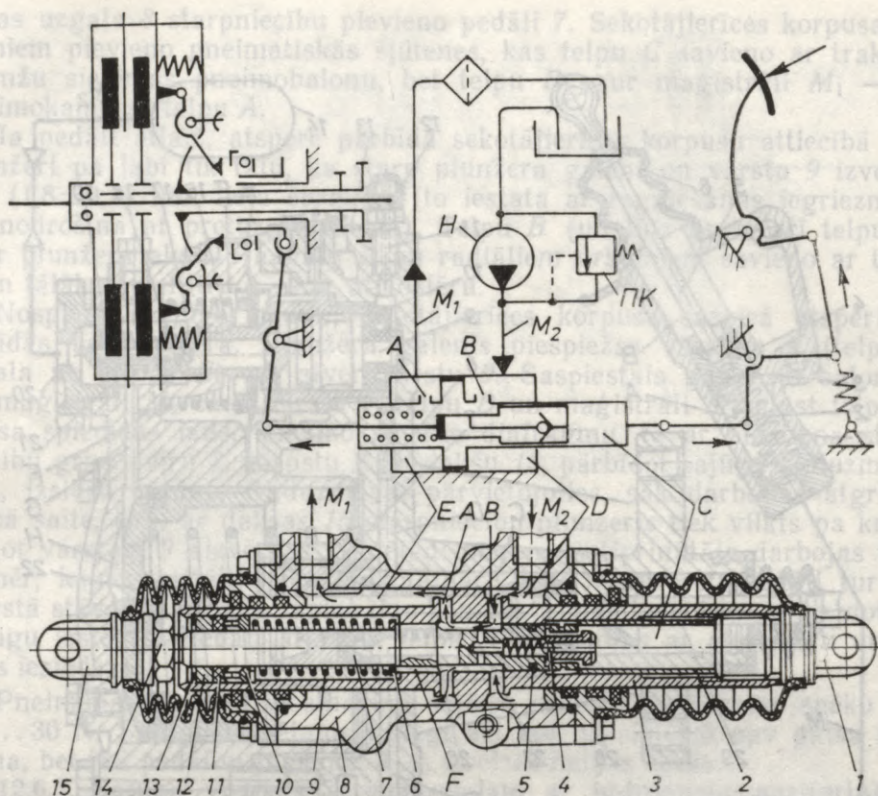
Maģistrāle M_1 savieno galveno hidrocilindru ar pastiprinātāja bloka kanālu *D* un caur to ar vadības hidrocilindru 10 un darba hidrocilindra telpu *C*. Saspiestu gaisu pastiprinātāja blokam pievada no bremžu sistēmas balona pa maģistrāli M_2 .

Pneimopastiprinātāja darbība. Ja pedālis atlaists, visā hidrauliskajā kontūrā darba šķidruma spiediens ir neliels, atspere 17 izliec diafragmu 15 pa kreisi un atbīda vadības hidrocilindra virzuli 9 pa kreisi līdz galam, ieplūdes vārsts 19 ir aizvērts un saspiestā gaisa maģistrāle M_2 noslēgta. Turpretī izplūdes vārsts 18 ir atvērts, jo, diafragmai izliecoties pa kreisi, vārstu ligzda 16 atiet no vārsta 18. Tādējādi pneimocilindra darba telpa *H* caur kanālu *G*, izplūdes vārstu 18, caur urbūmu vārsta



12.15. zīm. Sajūga vadības hidropārvars ar pneimopastiprinātāju (ЗИЛ-4331, (ЗИЛ-4331):

a — pārveda uzbūve, *b* — pārveda shēma; 1 — galvenais hidrocilindrs, 2, 17, 24 un 27 — atsperes, 3 — manšete, 4, 9, 22 un 28 — virzuli, 5, 26 un 29 — bidstieņi, 6 un 12 — gumijas aizsarguzmavas, 7 — vadīkla, 8 — drosele, 10 — vadības hidrocilindrs, 11 — atgaisošanas ventilis, 13 — atmosfēras vārsts, 14 — balons, 15 — diafragma, 16 — izplūdes vārsta ligzda, 18 — izplūdes vārsts, 19 — ieklūdes vārsts, 20 — iegrieznis, 21 — ieklūdes vārsta ligzda, 23 — pneimocilindrs, 25 — korpusis.



12.16. zīm. Sajūga vadības mehāniskais pārvads ar hidropastiprinātāju (T-70C):

1 un 15 — dakšas, 2 — distanciemava, 3 — virzulis, 4 — pretvārsts, 5 un 11 — blīvgredzeni, 6 — paplāksne, 7 — plūsmdaļis, 8 — korpuss, 9 — atspere, 10 — piespiedējgredzens, 12 — balstgredzens, 13 — sprostgredzens, 14 — pretuzgrieznis.

ligzdā 16 un vārstu 13 savienojas ar atmosfēru. Līdz ar to atspere 24 atbīda pneimocilindra virzuli 22 pa labi līdz galam.

Nospiežot sajūga pedāli, bīdstienis 5 pārvieto virzuli 4 uz leju, darba šķidrums galvenā cilindra telpā A saspiež, šķidrums pa maģistrāli M_1 un pastiprinātāja bloka kanālu D ieplūst darba cilindra telpā C, spiediens pieaug un iedarbojas uz virzuli 28. Ar nelielu nokavēšanos (to kavē drosele 8) šķidruma spiediens iedarbojas arī uz vadības hidrocilindra 10 virzuli 9. Virzulis 9, pārvarot līdzsvarojošās atsperes 17 pretestību, pārvietojas pa labi, piespiež ligzdu 16 pie izplūdes vārsta 18, aizver to un, virzoties tālāk, atver ieplūdes vārstu 19.

Saspiestais gaiss no balona 14 pa maģistrāli M_2 caur vārstu 19 un kanālu G ieplūst pneimocilindra telpā H un pārvieto virzuli 22. Virzulis savukārt iedarbojas uz bīdstieni 26 un virza to pa kreisi, palīdzot darba šķidruma spiedienam pārbīdīt virzuli 28. Tas ar bīdstieņa 29 starpniecību pagriež sajūga izslēgšanas dakšu un pārbīda slidzmvavu, izslēdzot sajūgu.

Sekotājierīces darbība. Saspiestais gaiss vienlaikus no kanāla G pa kanālu F ieplūst arī pneimokamerā E un iedarbojas uz diafragmu 15. Tādējādi gaisa spiediena spēks uz diafragmu kopā ar līdzsvarojošās atsperes 17 spēku pretojas vadības hidrocilindra virzuļa 9 pārvietojumam. Jo lielāks gaisa spiediens uz diafragmu, jo lielāks spēks jāpieliek pedālim, lai noturētu ieplūdes vārstu 19 atvērtu. Ja pedāli tur nospiestu,

iestājas līdzsvara stāvoklis, kad abi vārsti 18 un 19 ir aizvērti un telpā *H* ir konstants gaisa spiediens. Tādējādi sekotājierīce nodrošina proporcionalitāti starp pedālim pielikto spēku un pastiprinātāja pneimocilindra attīstīto spēku.

Ja automobiļa pneimosistēmā saspiesta gaisa nav, sajūgu var izslēgt ar hidropārvalu vien bez pastiprinātāja darbības, bet tādā gadījumā pedālim jāpieliek daudz lielāks spēks.

12.6.8. Sajūga vadības servopārvalds ar hidropastiprinātāju (T-70C) darbojas no traktora hidrosistēmas sūkņa *H* (12.16. zīm.). Pastiprinātājs sastāv no trim galvenajām daļām — korpusa 8, virzuļa 3 un plūsmdaļa 7. Korpusi ir nekustīgi piestiprināti transmisijas karterim. Korpusa abi gali ir noslēgti ar savstarpēji apmaināmiem vākiem, kuriem cauri iet virzuļa 3 ārējie gali. Katrs no tiem noblīvēts ar trim gumijas blīvgredzeniem.

Virzuļa galā ieskrūvēta dakša 1, kuru stieņņu un sviru sistēma saista ar sajūga pedāli. Virzuļa dobumā ievietots plūsmdaļis 7, kura ārējam galam uzskrūvēta dakša 15, kas nodrošināta ar pretuzgriezni 14. Plūsmdaļa kātam uzmaukta atspere 9, kuras viens gals ar paplāksnes 6 starpniecību atbalstās pret plūsmdaļa apcikli, bet pretējais gals ar blīvslēga piespiedējgredzena 10 un gumijas blīvgredzena 11 starpniecību — pret balstgredzenu 12, kas nostiprināts virzuli ar sprostgredzenu 13.

Ja sajūga pedālis nav nospiests, plūsmdaļis atrodas neitrālā stāvoklī un atspere 16 to piespiež distanciemavai 2. Sajā stāvoklī hidrosūkņa padotā eļļa pa maģistrāli *M*₂ plūst pastiprinātāja korpusa dobumā *D*, no turienes pa virzuļa urbumiem *B* tā iekšējā dobumā, tālāk, apejot virzuļa slēdzējapcikli, pa urbumiem *A* nonāk korpusa telpā *E* un no turienes pa maģistrāli *M*₁ cauri filtram atgriežas hidrosistēmas eļļas tvertnē.

Nospiežot pedāli, plūsmdaļis 7 tiek vilkts pa kreisi un tiek saspiesta atspere 9. Urbumi *B* pakāpeniski tiek aizvērti un eļļas spiediens telpā *D* pieaug, iedarbojas uz virzuli un pārvieto to līdz plūsmdaļim, nodrošinot sekotājdarbību un palīdzot izslēgt sajūgu.

Lai novērstu eļļas spiediena palielināšanos virzuļa telpā *C*, ja eļļa sūcas garām blīvgredzenam 5, ierīkots pretvārsts 4, kas atveras, spiedienam telpā *C* sasniedzot 0,6 MPa. No plūsmdaļa kāta telpas eļļa izplūst pa drenāžas kanālu *F*.

Hidropastiprinātājs normāli darbojas, ja eļļas spiediens pastiprinātāja sistēmā nepārsniedz 8 MPa. To ierobežo drošības vārsts *PK*.

12.7. SAJŪGA KOPŠANA UN REGULĒŠANA

12.7.1. Sajūga kopšanā ietilpst sajūga gultņu, slīdumavu un sviru asu eļļošana un sajūga regulēšana. Jaunāko marku spēkratiem sajūga gultņi ekspluatācijas laikā nav jāeļļo, tajos iepilda speciālu ziedi, tos montējot. Vecāku marku traktoriem un automobiļiem sajūga vārpstas priekšējo gultni eļļo ar konsistentu ziedi caur ziežvārstu, kas ieskrūvēts spararatā.

Sajūga izspiedējgultni un slīdumavu eļļo caur ziežvārstu, kas ieskrūvēts izspiedējgultņa čaulā. Lai piekļūtu ziežvārstam, iepriekš atskrūvē sajūga kartera lūkas vāku. Traktora T-150K sajūga vārpstas priekšgala gultni eļļo caur ziežvārstu 13 (sk. 12.8. zīm.), bet slīdumavu — caur ziežvārstu 24. Traktoram MT3-80 un MT3-82 sajūga izspiedējgultni un slīdumavu eļļo pēc 60 darba stundām (TA-1), bet sajūga pedāļa ass gultni — pēc 240 darba stundām (TA-2).

Traktoram MT3-100 un MT3-102 sajūga izspiedējgultni un slīdzmavu eļļo ar solidolu ik pēc 250 darba stundām caur ziežvārstu, kas ieskrūvēts slīdzmavas 15 (sk. 12.7. zīm.) šarnīra pirksta galā. Lai tam piekļūtu, jāatskrūvē aizgrieznis sajūga korpusa kreisajā pusē.

Jaunāko marku automobiļiem sajūga atvilcējsviriņu adatrullišu gultņos, sajūga vārpstas priekšgala lodīšu gultnī un izspiedējgultnī jau rūpnīcā, sajūgu montējot, ievada speciālu molibdēna disulfīdu saturošu ziedi, kura nav jāmaina visu sajūga kalpošanas laiku. Arī dažu marku traktoriem sajūga vārpstas priekšgala gultni eļļo tikai montāžas laikā, tāpēc periodiski tas nav jāeļļo (MT3-80, MT3-100). Katrā konkrētā gadījumā jāvadās no rūpnīcas instrukcijas.

12.7.2. Sajūga ekspluatācijas noteikumi un regulēšana. Lai palielinātu sajūga darbību, ievēro šādus noteikumus:

- 1) sajūgu izslēdz, pedāli strauji nospiežot līdz galam;
- 2) sajūgu ieslēdzot, pedāli atlaiž lēnām un laideni, neturot sajūgu pusieslēgtā stāvoklī;
- 3) kad sajūgs ieslēgts, kāju netur uz sajūga pedāļa.

Ekspluatācijas laikā sajūga berzes virsmas un savienojumi dilst, kas var radīt traucējumus sajūga darbā: izslīdēšanu vai nepilnīgu izslēgšanos. Lai šos traucējumus novērstu, sajūgu regulē.

Izslēdzamā sajūga regulēšanas pareizību un nepieciešamību novērtē pēc sajūga pedāļa brīvgājiena, bet pārslēdzamajam sajūgam — pēc spēka, kāds jāpieliek vadības svirai sajūga ieslēgšanas laikā.

Izslēdzamo sajūgu ekspluatācijas laikā regulē, mainot garumu stiepiņiem, kas savieno sajūga sviru ar pedāli. To veic, griežot stiepiņa galā esošo regulēšanas uzgali vai uzgriezni, līdz iegūst pedāļa normālu brīvgājienu.

Remonta laikā papildus pārbauda un regulē atvilcējsviriņu stāvokli. Attālumiem no visu atvilcējsviriņu galiem līdz izspiedējgultnim jābūt vienādiem, t. i., sviriņu galiem jāatrodas vienā plaknē, to novirze nedrīkst būt lielāka par 0,1...0,3 mm. Pretējā gadījumā nevienādās ieslēgšanās dēļ diski var sašķiebties un pastiprināti izslīdēt. Sviriņu galu novietojumu vienā plaknē regulē ar vainaguzgriežņiem atvilcējskrūvju galos (T-74, ДТ-75М, Т-40М, Т-40АМ), ar atbalstskrūvēm, kas ieskrūvētas atvilcējsviriņu vidū (T-16М, МТ3-50, МТ3-80, Т-25А), vai arī ar fasonuzgriežņiem uz dakšveida spraišļiem, kuros balstās atvilcējsviriņu asis (T-150К, ГАЗ-24, Т-150, ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320, МТ3-100, МТ3-102 u. c.).

Pedāļa brīvgājienu pārbauda ar mērlīniju, kura vienu galu atbalsta pret kabīnes grīdu. Nolasa iedaļu, pret kuru atrodas pedālis, kad tas atlaists. Ar roku nospiež pedāli, līdz jūt pretestības palielināšanos, un atkārtoti nolasa iedaļu, pret kuru atrodas pedālis. Abu mērījumu starpība norāda pedāļa brīvgājienu.

Ja sajūga pedālim nav brīvgājiena, sajūgs pilnīgi neizslēdzas, sajūga diski izslīd, sakarst un intensīvi dilst. Ja pedāļa brīvgājienam ir par lielu, sajūgs bieži vien pilnīgi neizslēdzas. Tādos gadījumos, pārslēdzot pārnesumus, dzirdams pastiprināts troksnis, var būt apgrūtināta pirmā pārnesuma ieslēgšana.

Traktoru T-150K un T-150 sajūga regulēšana. Atstarpei starp slīdzmavas izspiedējgultņa čaulu 26 (sk. 12.8. zīm.) un atspiedējgredzenu 32 jābūt 3,5...4,0 mm. Šai atstarpei atbilst 30...40 mm liels sajūga pedāļa brīvgājienam. Vajadzīgo brīvgājienu ieregulē, izmainot stiepiņa garumu. Šim nolūkam atlaiž pretuzgriežņus stiepiņa abos galos un stiepiņi

griež uz vienu vai otru pusi, to attiecīgi sāisinot (ja brīvgājiens jāpalie-
lina) vai pagarinot (ja brīvgājiens jāsamazina).

Pēc vairākkārtējas regulēšanas, kad sajūga darba virsmas jau stipri
nodilušas, slīdumava 25 atduras pret balstcaulu 28. Šādā gadījumā,
izmainot stieņa garumu, sajūgu vairs noregulēt nevar, tāpēc jāregulē
atvilcējsviriņu stāvoklis. Nomontē sajūga kartera lūkas vāku, pagriežot kloķ-
vārpstu, pēc kārtas nostata pret lūku visas atvilcējsviriņas, noņem sprost-
paplāksnes 20 un atgriež visus fasonuzgriežņus 21 par pusotru apgrie-
zienu (uzgriežņu pagriešana par vienu šķautni pavirza atspiedējgredzenu
par 1,1 mm). Pēc tam, izmainot stieņa garumu, ieregulē vajadzīgo 3,5...
...4,0 mm atstarpi un ar spraugmēru pārbauda, vai šī atstarpe ir vie-
nāda pa visu atspiedējgredzenu 32 kontaktvirsmu. Ja novirze ir lielāka
par 0,3 mm, attiecīgās atvilcējsviriņas stāvokli koriģē. Darba beigās no-
drošina regulēšanas uzgriežņus, piemontējot vietā sprostpaplāksnes 20.

Regulējot sajūgu, pārbauda un regulē arī sajūga bremzi. Kad sajūgs
izslēgts, starp bremzes loka 38 gala virsmu un regulēšanas uzgriezni 37
jābūt 3...4 mm lielai atstarpei. To regulē, griežot uzgriezni 37.

Sajūga darbību pārbauda, kad spiediens pneimosistēmā nav mazāks
par 0,5 MPa. Slīdumavas gājenam jābūt 21...22 mm, ja sajūga pedāļa
pilns gājiens ir 150...160 mm. Ja pedālis pilnīgi neatgriežas savā izejas
stāvoklī, jāregulē atstarpe starp sekotājierīces vārstu 9 (sk. 12.14. zīm.) un
plunžeri 11. Šai atstarpei jābūt 1,7...1,9 mm. Neatbilstības gadījumā to
regulē. Vispirms sekotājierīci nomontē, izskrūvē korpusa gala iegriezni,
izņem vārstu 9, atbrīvo pretuzgriezni 16 un, griežot regulēšanas iegriezni
18, ieregulē plunžeri 11 tādā stāvoklī, lai plunžera gala virsma atrastos
1,7...1,9 mm attālumā no vārsta 9 sēžas. Pēc tam iegriezni nodrošina
un sekotājierīci samontē.

12.7.3. Sajūga vadības hidropārvada atgaisošana. Noņem atgaisošanas
ventiļa 21 (sk. 12.13. zīm. d) vai 11 (sk. 12.15. zīm. a) aizsarguzmaviņu
12 un tās vietā uzmauc gumijas šļūtenīti. Šļūtenītes otru galu ievieto
0,5 l tilpuma stikla traukā, kurā līdz pusei iepildīts tas pats darba šķid-
rums. Sistēmā rada spiedienu, nospiežot sajūga pedāli 4 vai 5 reizes ar
1...2 s intervālu. Turot pedāli nospiestu, par 1/2...3/4 apgrieziena at-
griež atgaisošanas ventili un novēro gaisa pūslīšu izplūdi no šļūtenītes
gala. Kad gaisa no šļūtenītes gala vairs neizplūst, atgaisošanas ventili
aizgriež, pārbauda un papildina darba šķidrums līmeni tvertnītē līdz nor-
mālam (15...20 mm no tvertnītes ielietnes augšējās malas). Minētās ope-
rācijas atkārtoti tik ilgi, līdz no šķidrumā iegremdētās šļūtenītes gala gaisa
pūslīši vairs neparādās.

13. PĀRNESUMKĀRBA

13.1. PĀRNESUMKĀRBU UZDEVUMS, IEDALIĀJUMS UN DARBĪBAS PRINCIPI

13.1.1. Pārnesumkārbas uzdevums ir izmainīt pārvadāmā griezes momenta lielumu un virzienu, iegūt atpakaļgaitu, nemainot kloķvārpstas griešanās virzienu, kā arī neitrālo stāvokli, kad griezes moments uz dzinekli (riteņiem vai kāpurķēdēm) nav jāpārvada, piemēram, motoru iedarbinot vai arī to darbinot stacionāri.

13.1.2. Iedalījums. Pēc darbības principa pārnesumkārbas iedala pakāpju (zobratu pārnesumkārbas) un bezpakāpju (hidrotransformatori, variatori) pārnesumkārbās.

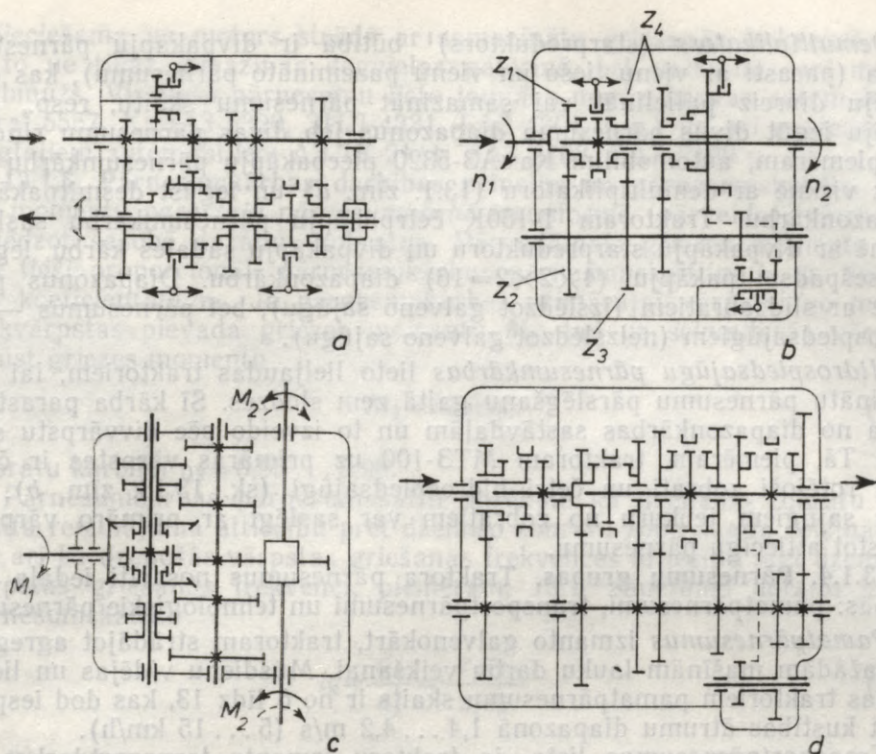
Lai efektīvāk izmantotu motora jaudu, pakāpju skaitu zobratu pārnesumkārbā palielina. Šim nolūkam virknē ar pārnesumkārbu ieslēdz vēl papildkārbu, tā saucamo starpreduktoru jeb demultiplikatoru. Tas ir divpakāpju reduktors, kas dod iespēju divkāšot pārnesumkārbas pakāpju skaitu. Automobiļiem demultiplikatoru bieži vien izveido kopā ar sadales kārbu. Automobiļu pārnesumkārbās pakāpju skaits sasniedz 10 (KamA3-5320), bet traktoriem — 16 (T-150K), 18 (MT3-80) vai pat 24 (MT3-100).

Atkarībā no lietotā zobratpārvada tipa pārnesumkārbas iedala *parastajās* kārbās un *planetārajās* kārbās. Planetārās pārnesumkārbas galvenokārt izmanto hidromehāniskajās transmisijās.

Parastās kārbas savukārt pēc vārpstu skaita iedala *divvārpstu* un *trīsvārpstu* pārnesumkārbās; pēc zobratu saslēgšanas iespējām — *ar tiešo pānesumu, bez tiešā pānesuma un ar paaugstinātu pānesumu*; pēc pānesuma pārslēgšanas paņēmiena — *sinhronizatoru, slidzobratu un hidropsiedsajūgu* pārnesumkārbās; pēc iegūstamo pakāpju skaita — *divpakāpju, trīspakāpju, četrpakāpju* utt. pārnesumkārbās. Nosakot pakāpju skaitu, atpakaļgaitas pānesumus neievērtē. Kombinējot parastās kārbas, iegūst *diapazonu* jeb saliktās pārnesumkārbas.

13.1.3. Raksturīgāko pārnesumkārbu uzbūves principi. *Divvārpstu pārnesumkārbā* ir tikai primārā un sekundārā vārpsta. Visus pānesumus (izņemot atpakaļgaitas) iegūst, saslēdzot sažobē vienu zobratu pāri. Divvārpstu pārnesumkārbai ir vienkārša konstrukcija, bet ar to nevar iegūt tiešo pānesumu un palielināt pakāpju skaitu, jo tad ievērojami pieaug kārbas gabarīti. Tādēļ divvārpstu pārnesumkārbu lieto tad, ja jāiegūst tikai neliels pānesumu skaits — iedarbināšanas motoriem, motocikliem, traktoriem hidropsiedsajūgu kārbās un dažiem automobiļiem, piemēram, 3A3-968 (13.1. zīm. a).

Trīsvārpstu pārnesumkārbā ir kompaktāka, ar to var iegūt tiešo pānesumu un palielināt iegūstamo pakāpju skaitu, nepalielinot pārnesumkārbas gabarītus. Trīsvārpstu pārnesumkārbā ir primārā un sekundārā vārpsta, kā arī starpvārpsta (atpakaļgaitas vārpsta netiek skaitīta). Visus pānesumus, izņemot tiešo, iegūst, sažobē atrodoties vismaz diviem zobratu pāriem.



13.1. zīm. Pārnesumkārbu kinemātiskās shēmas:

a — divvārpstu pārnesumkārbā (3A3-968M), *b* — trīsvārpstu pārnesumkārbā (ГA3-53A), *c* — reversīvā pārnesumkārbā (ДТ-20), *d* — saliktā pārnesumkārbā ar demultiplikatoru (КамА3-5320).

Tiešo pārnesumu trīsvārpstu kārbā iegūst, ja ar sinhronizatora uzdevu tieši savieno primāro un sekundāro vārpstu. Šajā gadījumā griezes momenta transformēšana nenotiek un pārnesumkārbas pārnesumskaitlis $i_k=1$.

Trīsvārpstu pārnesumkārbas lieto praktiski visiem vieglajiem automobiļiem un arī daudziem kravas automobiļiem. Tipiska trīsvārpstu kārbā ir automobiļa ГA3-53A pārnesumkārbā (13.1. zīm. *b*).

Reversīvajā pārnesumkārbā iebūvē reversmehānismu, kas dod iespēju iegūt atpakaļgaitā visus tos pašus pārnesumus, kādi ir kustībā uz priekšu (T-25A, T-30 u. c.), vai arī daļu no tiem (piemēram, ДТ-75MB uz priekšu 16 pārnesumi, atpakaļgaitā 7 pārnesumi). Reversīvās pārnesumkārbas raksturīgs piemērs ir traktora T-25A pārnesumkārbā (13.1. zīm. *c*). Zobuzmava dod iespēju saslēgt ar starpvārpstu vienu vai otru brīvi rotējošo konisko zobratu un tādējādi mainīt starpvārpstas un līdz ar to sekundārās vārpstas griešanās virzienu, kad ieslēgts jebkurš no pārnesumiem.

Diapazonu pārnesumkārbu (pārnesumkārbu ar demultiplikatoru), iegūst, ja saslēdz virknē demultiplikatoru (starpreduktoru) ar parasto zobratu pārnesumkārbu vai ar hidrospiesdājūgu pārnesumkārbu. Diapazonu pārnesumkārbas pakāpju skaits atbilst atsevišķo kārbu pakāpju skaitu reizinājumam.

Demultiplikators (starpreduktors)¹ būtībā ir divpakāpju pārnesumkārbā (parasti ar vienu tiešo un vienu pazemināto pārnesumu), kas dod iespēju divreiz palielināt vai samazināt pārnesumu skaitu, resp., dod iespēju iegūt divus pārnesumu diapazonus jeb divas pārnesumu rindas. Tā, piemēram, automobilim КамАЗ-5320 piecpakāpju pārnesumkārbu saslēdz virknē ar demultiplikatoru (13.1. zīm. *d*) un iegūst desmitpakāpju diapazonkārbu. Traktoram Т-150К četrpakāpju pārnesumkārbu saslēdz virknē ar divpakāpju starpreduktoru un divpakāpju sadales kārbu, iegūstot sešpadsmitpakāpju ($4 \times 2 \times 2 = 16$) diapazonkārbu. Diapazonus pārslēdz ar slīdzobrotiem (izslēdzot galveno sajūgu), bet pārnesumus — ar hidrospiedsajūgiem (neizslēdzot galveno sajūgu).

Hidrospiedsajūgu pārnesumkārbas lieto lieljaudas traktoriem, lai nodrošinātu pārnesumu pārslēgšanu gaitā zem slodzes. Šī kārbā parasti ir viena no diapazonkārbas sastāvdaļām un to izveido pēc divvārpstu shēmas. Tā, piemēram, traktoram MT3-100 uz primārās vārpstas ir četri brīvi rotējoši zobrati un četri hidrospiedsajūgi (sk. 13.13. zīm. *b*). Ar šiem sajūgiem jebkuru no zobratiem var saslēgt ar primāro vārpstu, iegūstot attiecīgu pārnesumu.

13.1.4. Pārnesumu grupas. Traktora pārnesumus nosacīti iedala trīs grupās: pamatpārnesumi, transportpārnesumi un tehnoloģiskie pārnesumi.

Pamatpārnesumus izmanto galvenokārt, traktoram strādājot agregātā ar dažādām mašīnām lauku darbu veikšanai. Mūsdienu vidējas un lielas jaudas traktoriem pamatpārnesumu skaits ir no 6 līdz 13, kas dod iespēju iegūt kustības ātrumu diapazonā 1,4...4,2 m/s (5...15 km/h).

Transportpārnesumus lieto, ja traktoru izmanto transportdarbos pa ceļiem agregātā ar piekabi, kā arī traktora brīvbraucienos. Transportpārnesumu skaits mūsdienu vidējas un lielas jaudas ritenētraktoriem ir 3—5, lai iegūtu ātrumu diapazonu 4,2...9,5 m/s (15...34 km/h).

Tehnoloģiskie pārnesumi traktoram paredzēti tikai dažu tehnoloģisku operāciju veikšanai (dēstu stādīšanai, meliorācijas darbiem u. c.). Šos pārnesumus nedrīkst ieslēgt liela vilces spēka iegūšanai. Palēnināto pārvadu iebūvē tieši traktora pārnesumkārbā (Т-25) vai arī uzstāda īpašu papildreduktoru — gaitas palēninātāju, ko piemontē pārnesumkārbas sānos (MT3-80, MT3-100). Tehnoloģisko pārnesumu skaits var būt 1 vai 2, kuriem atbilstošie kustības ātrumi ir 0,03...0,40 m/s (0,1...1,4 km/h).

Automobiļu pārnesumus nosacīti iedala *zemākajos pārnesumos*, *pamatpārnesumos* un *virstiešajos pārnesumos*. Automobiļiem parasti ir divi zemākie pārnesumi (pirmais un otrais) un 2 vai 3 pamatpārnesumi. Kravas automobiļiem, kas paredzēti izmantošanai arī lauksaimniecībā, lai nodrošinātu tehnoloģiskos ātrumus, kopējais pārnesumu skaits ir 8—10 (КАЗ-4540, Урал-5557, ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320). Zemākie pārnesumi nepieciešami, iekustinot automobili no vietas, manevrējot un braucot sevišķi smagos ceļa apstākļos. Pamatpārnesumu ieslēdz atkarībā no izraudzītā kustības ātruma, braucot pa autoceļu.

Vecāku marku automobiļiem augstākais pārnesums ir tiešais pārnesums (pārnesumskaitlis $i_k = 1$). Jaunāko marku automobiļiem ir arī virstiešais pārnesums ($i_k < 1$), kuru ieslēdzot sekundārā vārpsta griežas ātrāk par primāro. Virstiešais pārnesums dod iespēju ekonomēt degvielu, jo šo pārnesumu lieto, braucot pa labu ceļu, kad motora pilna jauda nav

¹ Diemžēl līdz šim nav vienotas terminoloģijas, automobiļu būvētāji šo mehānismu sauc par demultiplikatoru vai plūsmas dalītāju, bet traktoru būvētāji par starpreduktoru. Būtībā tas ir viens un tas pats.

nepieciešama un motors strādā ar samazinātu griešanās frekvenci. Līdz ar to ne tikai samazinās degvielas patēriņš, bet palielinās arī motora darbmūžs. Virstiešo pārnesumu lieto jaunāko marku kravas automobiļiem (Ural-5557, КамАЗ-5320, ЗИЛ-4331, ГАЗ-4301 u. c.) un arī modernajiem vieglajiem automobiļiem АЗЛК-2141, БА3-2108, БА3-2109 u. c.

13.1.5. Pārnesumkārbas darbības princips un pārnesumskaitlis. Griezes momentu *parastajā pārnesumkārbā* transformē (pārveido), pārmaiņus ieslēdzot sažobē dažādus zobratu. Pārvadāmais griezes moments mainās tieši proporcionāli pārnesumkārbas pārnesumskaitlim i_k un lietderības koeficientam η_k . Ja pārnesumkārbas primārajai vārpstai no motora kloķvārpstas pievada griezes momentu M_1 , tad uz sekundārās vārpstas iegūst griezes momentu

$$M_2 = M_1 i_k \eta_k. \quad (13.1)$$

Zobratu kārbām $\eta_k = 0,95 \dots 0,98$.

Pārnesumkārbas pārnesumskaitli aprēķina kā dzenamo zobratu zobu skaita reizinājuma attiecību pret dzenošo zobratu zobu skaita reizinājumu vai arī kā dzenošās vārpstas griešanās frekvences attiecību pret dzenamās vārpstas griešanās frekvenci, piemēram, 13.1. zīmējumā dotajai kārbai pārnesumskaitlis

$$i_k = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}. \quad (13.2)$$

Planetārā pārnesumkārbā sastāv no diviem vai vairākiem virknē slēgtiem planetārajiem pārvadiem, kurus ieslēdz un izslēdz (maina pārnesumus) ar īpašiem sajūgiem vai bremsēm.

Planetārā pārvada pārnesumskaitlis

$$i_k = \frac{n_1}{n_2} = 1 + \frac{z_V}{z_{SR}}, \quad (13.3)$$

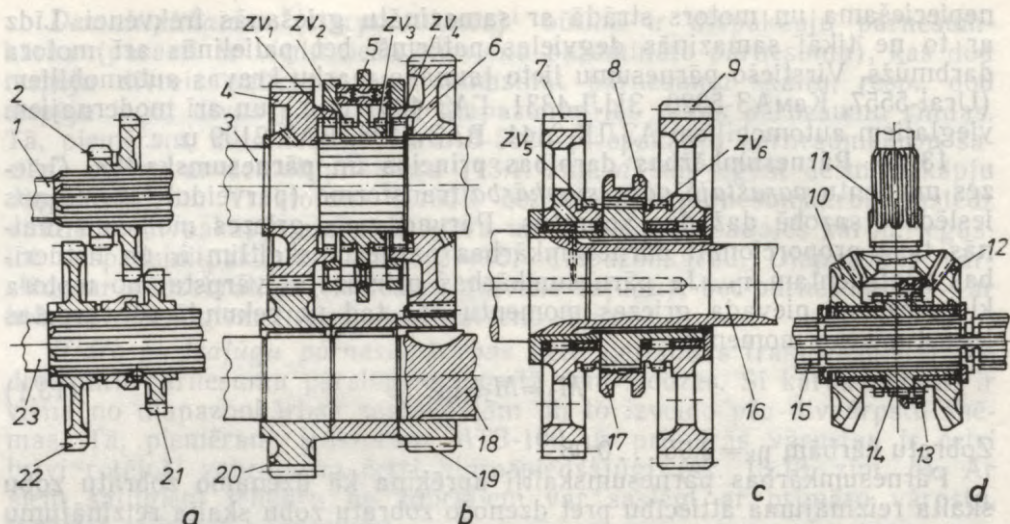
kur z_V — vainagrata zobu skaits;

z_{SR} — saulesrata zobu skaits.

13.2. PĀRNEŠUMU PĀRSLĒGŠANAS MEHĀNISMS

13.2.1. Slīdzobrats vai slīdzobratu bloks 2 (13.2. zīm. a) ar savu rievrumbu brīvi balstās uz dzenamās vārpstas 1 šlicēm. Ar pārnesumu pārslēgšanas dakšu slīdzobratu bloku var pārbīdīt aksiāli pa vārpstas šlicēm, pārmaiņus iebīdot vienu vai otru bloka zobvainagu sažobē ar attiecīgu dzenošās vārpstas 23 zobratu 22 vai 21. Šie zobrati ir fiksēti uz dzenošās vārpstas šlicēm vai arī izgatavoti monolīti ar to. Tādējādi iegūst divus dažādus pārnesumus, jo zobratiem ir atšķirīgs zobu skaits.

Slīdzobratam vai slīdzobratu blokam kā pārnesumu pārslēgšanas mehānismam ir vienkārša uzbūve, bet tam ir būtisks trūkums — zobrati ieiet sažobē ar triecienu un zobu gali ātri nodilst. Tādēļ šādu pārslēgšanas mehānismu automobiļu kārbās vairs lieto tikai pirmā pārnesuma un atpakaļgaitas ieslēgšanai, jo tad automobilis stāv uz vietas. Visu pārējo pārnesumu slēgšanai lieto sinhronizatorus. Traktoru kārbās slīdzobratus lieto arī citu pārnesumu ieslēgšanai, bet tad sajūgs parasti ir apgādāts ar bremsi primārās vārpstas nobremzēšanai.



13.2. zīm. Pārnesumu pārslēgšanas mehānismi:

a — slīdzzobratu bloks, *b* — sinhronizators, *c* — zobuzmava, *d* — reversmehānisms; 1, 3, 15 un 16 — dzenamās vārpstas, 2 — slīdzzobratu bloks, 4, 6, 7, 9, 10 un 12 — brīvi rotējošie zobrati, 5 — sinhronizatora uzdeva, 8 un 13 — zobuzmavas, 11, 18 un 23 — dzenošās vārpstas, 14 un 17 — rievuzmavas, 19, 20, 21 un 22 — fiksētie zobrati; ZV_1, \dots, ZV_4 — zobvainagi.

13.2.2. Sinhronizators pirms pārnesuma ieslēgšanas saskaņo (sinhronizē) saslēdzamo zobratu aploces ātrumus. Sinhronizators dod iespēju izmantot pārnesumkārbā zobratu ar slīpiem zobiem, tādējādi uzlabojot sažobes apstākļus, samazinot zobratu nodilumu, padarot pārnesumu pārslēgšanu klusu, bez triecieniem.

Uz dzenamās vārpstas 3 (13.2. zīm. *b*) rēdzēm brīvi rotē zobrati 4 un 6, kas atrodas pastāvīgā sažobē ar dzenošās vārpstas 18 attiecīgajiem zobratiem 20 un 19. Sinhronizatora uzdeva 5 ar savu rievrumu brīvi balstās uz dzenamās vārpstas šlicēm un var tikt pārbīdīta pa tām aksiāli. Sinhronizatora uzdevas rumbai ir divi zobvainagi ZV_2 un ZV_3 , kurus pārmaiņus var iebīdīt sažobē ar viena vai otra dzenamā zobrata rumbas iekšējo zobvainagu ZV_1 vai ZV_2 . Tādējādi attiecīgo brīvi rotējošo zobratu saslēdz ar dzenamo vārpstu. Dotajā shēmā, saslēdzot zobvainagus ZV_1 un ZV_2 , iegūst augstāku pārnesumu, bet, saslēdzot zobvainagus ZV_3 un ZV_4 , — zemāku pārnesumu. Sinhronizatora mehānisms (tā uzbūve un darbība aplūkota 13.2.5. sadaļā) nodrošina saslēdzamo zobvainagu aploces ātrumu izlīdzināšanu un beztriecienu saslēgšanu, palielinot pārnesumkārbas darbmūžu.

13.2.3. Zobuzmava, tāpat kā sinhronizators, dod iespēju izmantot pārnesumkārbā pastāvīgās sažobes zobratu. Salīdzinājumā ar sinhronizatoru tai ir vienkāršāka uzbūve, bet tā nenodrošina aploces ātrumu izlīdzināšanu. Zobuzmavu kā pārnesumu pārslēgšanas mehānismu lieto moderno kravas automobiļu (KamAZ-5320, ЗИЛ-4331 u. c.) pārnesumkārbās pirmā pārnesuma un atpakaļgaitas ieslēgšanai.

Uz dzenamās vārpstas 16 (13.2. zīm. *c*) šlicēm uzmaukta rievuzmava 17, kuras vidusdaļā ir plats zobvainags. Uz šī zobvainaga atrodas zobuzmava 8. Uz rievuzmavas 17 rēdzēm adaugultņos brīvi rotē dzenamie zobrati 7 un 9. Attiecīgos pārnesumus iegūst, uzbīdot zobuzmavu 8 viena vai otra brīvi rotējošā zobrata rumbas zobvainagam ZV_5 vai ZV_6 . Tādē-

jādi, piemēram, zobratu 7 ar zobvainagu ZV₅, zobuzmavas 8 un rievrumbas 17 starpniecību saslēdz ar dzenamo vārpstu 16.

13.2.4. Reversmehānisms (virzienmaiņas mehānisms) dod iespēju izmantot visus tos pašus zobratu, ko lieto dažādu pārneseņu iegūšanai kustībai uz priekšu, lai iegūtu tādu pašu pārneseņu atpakaļgaitā. Reversīvās pārneseņkārības iebūvē traktoros, kurus paredzēts agregatēt ar uzkarināmām lauksaimniecības mašīnām darbam atpakaļgaitā (T-25A, T-40M, T-40AM u. c.). Dzenošā vārpsta 11 (13.2. zīm. d) izgatavota monolīta kopā ar mazo konisko zobratu, kas atrodas pastāvīgā saizē ar dzenamajiem koniskajiem zobratiem 10 un 12. Tie brīvi griežas bronzas buksēs uz rievuzmavas 14 rēdzēm. Rievuzmavu nostiprina uz dzenamās vārpstas 15 šlicēm ar sprostgredzeniem. Rievuzmavas vidusdaļā ar plats zobvainags. Tāda paša diametra zobvainagi ir brīvi rotējošo konisko zobratu 10 un 12 rumbām. Uz šiem zobvainagiem uzmaukta pārslēgšanas zobuzmava 13.

Zobuzmavas 13 ārpusē izvirpota rēva pārslēgšanas dakšas ievietošanai. Ar pārslēgšanas dakšu zobuzmavu var daļēji uzbīdīt viena vai otra koniskā zobrata rumbas zobvainagam, tā saslēdzot attiecīgo konisko zobratu ar starpvārpstu. Griezes momentu no primārās vārpstas ar ieslēgtā koniskā zobrata, zobrata rumbas zobvainaga, zobuzmavas un rievuzmavas starpniecību pievada dzenamajai vārpstai. Otrs koniskais zobrats šai laikā brīvi rotē pretējā virzienā. Uzbīdot zobuzmavu pretējam zobvainagam, starpvārpstas griešanās virziens izmainās.

13.2.5. Sinhronizatora uzbūve un darbība. *Inerces sinhronizators* sastāv no sinhronizatora uznavas 2 (13.3. zīm. a), trīs bloķējošiem pirkstiem 1, trīs fiksatoriem un diviem koniskiem misiņa bloķējošiem gredzeniem 3 un 7.

Sinhronizatora uznavai 2 ir iekšējās rēvas, ar kurām to uzmauc uz sekundārās vārpstas 10 šlicēm. Uznavas atlokam ir seši urbumi ar koniski novirpotām malām. Atloka trijos urbumos ievieto bloķējošos pirkstus 1, kas savieno abus koniskos gredzenus kopīgā sistēmā, bet trijos citos urbumos — fiksatorus, kas sastāv no diviem puslokkiem 4 un 6 un atsperēm 5. Bloķējošo pirkstu un fiksatoru pusloku vidusdaļās ir koniski izvirpojumi, kas centrē sinhronizatora uznavu 2 neitrālā stāvoklī (I).

Neitrālā stāvoklī (I) atsperes 5 piespiež fiksatoru pusloku koniskos izvirpojumus sinhronizatora uznavas atloka urbumu malām. Līdz ar to abi bloķējošie gredzeni 3 un 7 tiek fiksēti neitrālā stāvoklī.

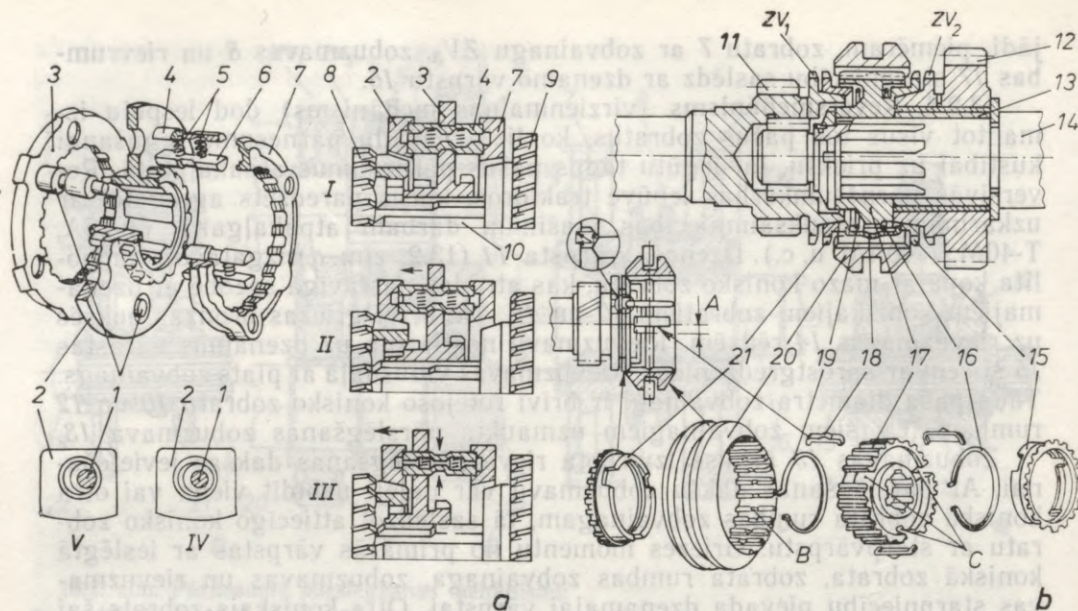
Pārbīdot sinhronizatora uznavu, piemēram, pa kreisi (ieslēdzot pārneseņu), fiksatoru pusloki pārbīda bloķējošo gredzenu 3, līdz tas saskaras ar zobrata 8 atmales konisko virsmu (II).

Kamēr zobrata un koniskā gredzena aploču ātrumi nav izlīdzinājušies, uznavu tālāk saizē iebīdīt nevar. To kavē bloķējošie pirksti 1, kas ar koniskajiem izvirpojumiem inerces un berzes spēku dēļ visu laiku ir piespiesti uznavas atloka urbumu vienai sānu malai (V).

Kad zobrata un bloķējošā gredzena aploču ātrumi izlīdzinās, bloķējošo pirkstu izvirpojumi vairs netiek piespiesti atloka urbumu sānu malām (IV), bet fiksatoru atsperes 5 tiek saspīestas, pusloki sakļaujas un uznavu iespējams pārbīdīt tālāk, iebīdot uznavas zobvainagu saizē ar zobrata atmales iekšējo zobvainagu (III).

Pēc aplūkotās shēmas uzbūvēti un darbojas automobiļu ЗИЛ-130, ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320, traktoru МТЗ-100А u. c. pārneseņkārību sinhronizatori.

Robežspiediena sinhronizatoru novieto, piemēram, starp primārās vārpstas zobratu 11 (13.3. zīm. b) un brīvi rotējošo trešā pārneseņa dzenamo zobratu 12. Šiem abiem zobratiem izveido papildu zobvainagus



13.3. zīm. Sinhronizatoru uzbūve un darbība:

a — inerces sinhronizators, *b* — robežspiediena sinhronizators; 1 — blokējošie pirksti, 2 — sinhronizatora uzdeva, 3, 7, 15 un 21 — blokējošie gredzeni, 4 un 6 — fiksatora pusloki, 5 — atspere, 8 un 9 — zobrati, 10 — sekundārā vārpsta, 11 — primārās vārpstas zobrats, 12 — dzenamais zobrats, 13 — distancuzmava, 14 — sekundārā vārpsta, 16 un 19 — atspergredzeni, 17 — rumba, 18 — blokējošais ieliktnis, 20 — zobuzmava; ZV_1 un ZV_2 — zobvainagi; *A* — spēle sinhronizatorā, *B* — gredzenveida rievā, *C* — izgriezumi.

ZV_1 un ZV_2 , kā arī pagarinātas rumbas ar koniskām joslām. Uz šīm joslām brīvi balstās bronzas blokējošie gredzeni 15 un 21, kuru atmalēm arī izveido zobvainagus ar smailiem iekšējiem zobu galiem.

Uz sekundārās vārpstas 14 šlicēm ar distancuzmavu 13 un īpašu fasonuzgriezni nostiprina sinhronizatora rumbu 17. Rumbai ir trīs izgriezumi *C*, kuros ievieto blokējošos ieliktnus 18. Blokējošos ieliktnus atspiež atspergredzeni 16 un 19, bet blokējošo ieliktnu izcilņi iegūlas zobuzmavas 20 iekšējā gredzenveida rievā *B*. Ieliktnu gali ieiet blokējošo gredzenu 15 un 21 sānu robos, kuri ir par spēli *A* platāki nekā ieliktni.

Ieslēdzot tiešo pārnesumu, dakša pārbīda zobuzmavu 20 pa kreisi un blokējošo ieliktnu gali viegli piespiež blokējošo gredzenu 21 pie primārās vārpstas zobrata rumbas koniskās joslas. Tā kā primārā un sekundārā vārpsta griežas ar dažādiem ātrumiem, tad berzes dēļ blokējošais gredzens 21 pagriežas tik daudz, cik atļauj spēle *A*. Līdz ar to zobuzmavas 20 zobi ar smailo zobu galu sānu plaknēm atduras pret blokējošā gredzena 21 tādām pašām zobu plaknēm (sk. shēmu aplī) un neļauj zobiem pilnīgi ieiet sazobē. Tādējādi blokējošais gredzens tiek stipri piespiests koniskajai joslai. Lai palielinātu berzi, gredzenu iekšpusē ievirpots smalks rievojums, kas pārrauj eļļas plēvīti uz koniskās joslas virsmas. Berzes dēļ vārpstu griešanās frekvence izlīdzinās, zobu galu pretestība samazinās un zobuzmava virzās tālāk. Līdz ar to blokējošos ieliktnus 18 izspiež no slīdzmavas iekšējās gredzenveida rievās, slīdzmava ieiet sazobē ar blokējošā gredzena zobiem un tālāk ar zobvainagu ZV_1 . Rezultātā primāro vārpstu 11 sinhronizatora zobuzmava un rumba tieši saslēdz ar sekundāro vārpstu. Tādējādi iegūst tiešo pārnesumu (griezes momenta transformēšana nenotiek).

Robežspiediena sinhronizators nenodrošina «tīru» beztrieciena pārnesuma ieslēgšanu, ja sinhronizatora zobuzmavu pārbīda ļoti strauji un ar lielu spēku. Pēc aplūkotās shēmas uzbūvēti un darbojas praktiski visu vieglo automobiļu, kravas automobiļu ГАЗ-53-12, ГАЗ-4301 u. c. pārnesumkārbu sinhronizatori.

13.3. MEHĀNISKĀ PĀRNESUMKĀRBA

13.3.1. Trīsvārpstu pārnesumkārbai (BA3-2121) ir četras pakāpes ar augstāko tiešo pārnesumu. Visus četrus pārnesumus pārslēdz ar diviem robežspiediena sinhronizatoriem, bet atpakaļgaitas pārnesumu — ar pārbīdāmu slīdzobratu. Pārnesumu ieslēgšana parādīta kinemātiskajā shēmā 13.4. zīmējumā *b*.

Pārnesumkārbas karteri *3* (13.4. zīm. *a*) izlej no alumīnija sakausējuma ar spiedienliešanas paņēmieni. Karterim ir ribas, kas palielina tā stingrību, un to pieskrūvē sajūga karterim *1*. Pārnesumkārbas primārā vārpsta *39* vienlaikus ir arī sajūga vārpsta. Vārpstas galā izveido dobumu, kurā rullīšu gultnī balstās sekundārās vārpstas *29* priekšgals. Rullīšu gultnī uzņem tikai radiālo slodzi, bet aksiālo slodzi uzņem sekundārās vārpstas pakalējais lodīšu gultnī, ko nostiprina kartera ligzdā ar sprostgredzenu. Rullīšu gultnī eļļo caur radiāliem urbumiem *A* primārajā vārpstā. Primārās vārpstas zobvainags atrodas pastāvīgā sazobē ar starpvārpstas *31* zobratu bloka lielāko zobvainagu *40*. Starpvārpstas priekšgals balstās divrindu lodīšu gultnī, bet pakalģals — rullīšu gultnī. Starpvārpstas zobratu bloka pārējie zobvainagi atrodas pastāvīgā sazobē ar sekundārās vārpstas brīvi rotējošiem zobratiem: pirmajam pārnesumam — ar zobratiem *33* un *16*, otrajam — ar zobratiem *36* un *5*, trešajam — ar zobratiem *37* un *38*.

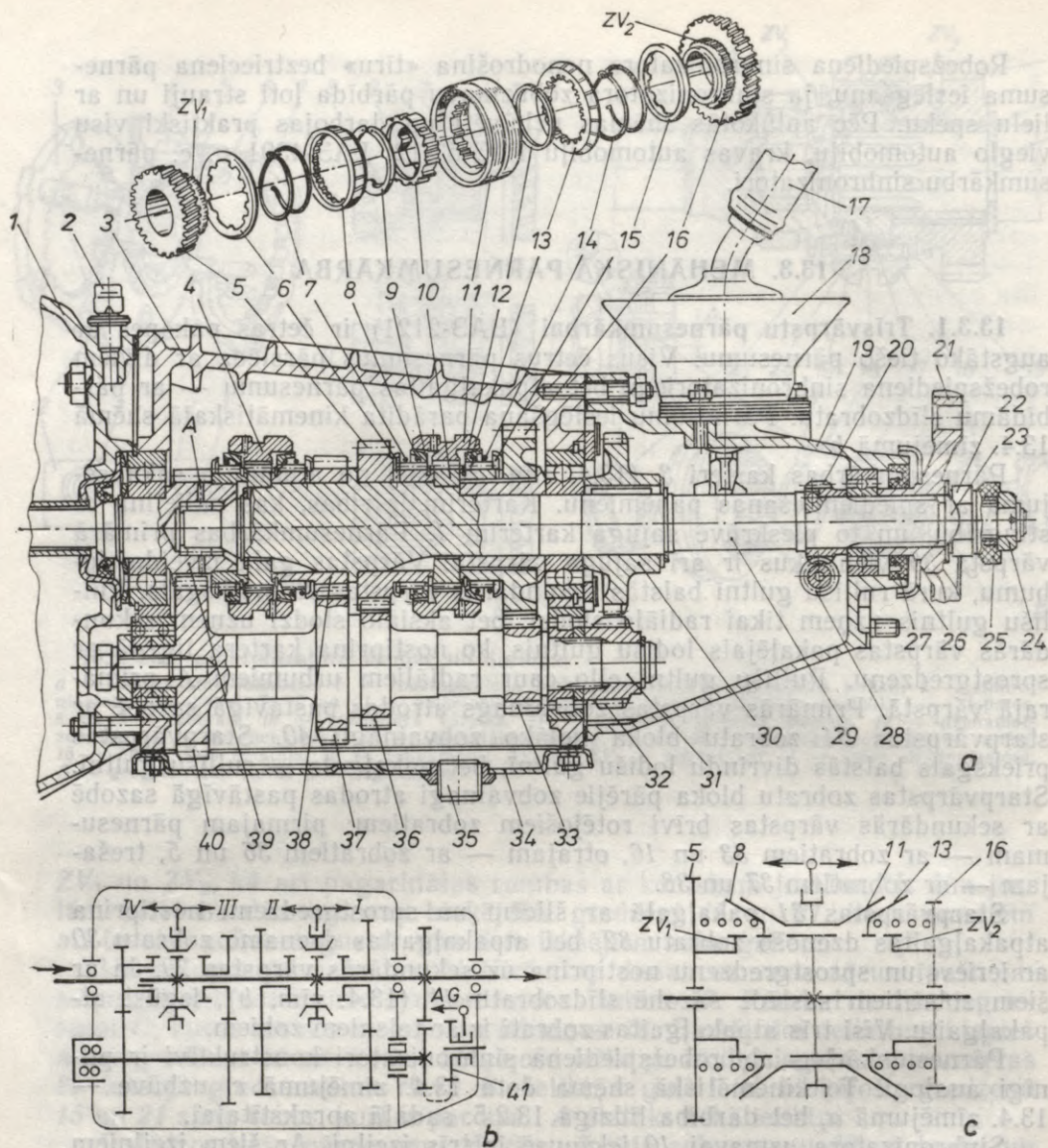
Starpvārpstas *31* pakalģalā ar šlicēm un sprostgredzenu nostiprina atpakaļgaitas dzenošo zobratu *32*, bet atpakaļgaitas dzenamo zobratu *30* ar ierīvi un sprostgredzenu nostiprina uz sekundārās vārpstas *29*. Ja ar šiem zobratiem saslēdz sazobē slīdzobratu *41* (13.4. zīm. *b*), iegūst atpakaļgaitu. Visi trīs atpakaļgaitas zobrati ir ar taisniem zobiem.

Pārnesumkārbas abi robežspiediena sinhronizatori konstruktīvi ir pilnīgi analogi. To kinemātiskā shēma dota 13.4. zīmējumā *c*, uzbūve — 13.4. zīmējumā *a*, bet darbība līdzīga 13.2.5. sadaļā aprakstītajai.

Sinhronizatora uzmai *10* iekšpusē ir trīs izciļņi. Ar šiem izciļņiem saslēdz uzmaivi un sekundāro vārpstu *29*, kurai ir attiecīgas rievās. Uzmaiņas ārpusē ir zobi un izciļņi, uz kuriem brīvi balstās zobuzmava *11*. Tās ārpusē ir gredzeneveida rievā, kurā ieiet pārslēgšanas dakšas zari.

Brīvi rotējošo zobratu *5* un *16* rumbām ir zobvainagi ZV_1 un ZV_2 . Zobvainagam ZV_1 uzmauc fasongredzenu *6*, atsperi *7* un bloķējošo gredzenu *8*, kura iekšpusē ir atbilstoši zobi, bet ārpusē sīks rievējums, kas saskarē ar zobuzmavas *11* iekšējo konisko joslu pārrauj eļļas plēvīti un nodrošina pietiekamu berzi starp šīm koniskajām virsmām. Atspere *7* atbalstās pret fasongredzenu *6* un cenšas pārvietot bloķējošo gredzenu *8* virzienā uz zobuzmavu *11*. Gredzena *8* pārvietojumu ierobežo sprostgredzens *9*, kas ievietots zobrata *5* rumbas pagarinājuma rievā. Zobvainagam ZV_2 ir uzmaukts analogs detaļu komplekts.

Sinhronizatora darbība. Ieslēdzot otro pārnesumu, dakša virza zobuzmavu *11* pa kreisi, un tā ar savu iekšējo konisko virsmu piespiežas bloķējošā gredzena *8* koniskajai virsmai, saspiežot atsperi *7*. Berzes spēki, kas darbojas starp koniskajām virsmām, izlīdzina zobrata *5* un



13.4. zīm. Trīsvārpstu pārnesumkārbā (BA3-2121):

a — uzbūve, b — kinemātiskā shēma, c — sinhronizatora kinemātiskā shēma; 1 — sajūga karteris, 2 — spiediena izlīdzinātājs, 3 — karteris, 4 un 11 — zobuzmavas, 5 — otrā pārnesuma zobrats, 6 un 15 fāsongredzeni, 7 un 14 — atsperes, 8 un 13 — blokējošie gredzeni, 9 un 12 — sprostgredzeni, 10 — uzdeva, 11 — zobuzmava, 16 — pirmā pārnesuma zobrats, 17 — pārnesumu pārslēgšanas svira, 18 — apvalks, 19 — pakāļējais vāks, 20 — gliemežrats, 21 — kardāna dakša, 22 — uzgrieznis, 23 — sprostaplāksne, 24 — centrējošais gredzens, 25 — gumijas blīvgredzens, 26 — aizsarggredzens, 27 — blīvgredzens, 28 — gliemezis, 29 — sekundārā vārpsta, 30 un 32 — atpakaļgaitas zobrati, 31 — starpvārpsta, 32, 33, 36, 37 un 40 — starpvārpstas zobvainagi, 34 — apakšējais vāks, 35 — aizgrieznis, 38 — trešā pārnesuma zobrats, 39 — primārā vārpsta, 41 — atpakaļgaitas ieslēgšanas slīdzobrats.

sinhronizatora zobuzmavas 11 aploces ātrumus un līdz ar to ļauj viegli uzbīdīt sinhronizatora uzdevu zobvainagam ZV₁. Tādējādi ar sinhronizatora starpniecību tiek saslēgts zobrats 5 un sekundārā vārpsta — ieslēgts otrais pārnesums.

Pārbīdot sinhronizatora uzdevu 11 pa labi, ieslēdz pirmo pārnesumu. Pārvietojot otra sinhronizatora uzdevu 4 pa labi, ieslēdz trešo pārnesumu, bet, pārvietojot to pa kreisi, — ceturto, tiešo pārnesumu.

13.3.2. Saliktā pārnesumkārbā. Kravas automobiļiem saliktu pārnesumkārbu izveido, saslēdzot virknē parasto piecpakāpju trīsvārpstu pārnesumkārbu ar divpakāpju reduktoru — demultiplikatoru, turklāt demultiplikators var būt novietots pirms kārbas (КамА3-5320) vai arī aiz tās (ЗИЛ-4431).

Kinemātiskā shēma, kurā attēlota automobiļa КамА3-5320 pārnesumkārbā ar priekšpusē novietotu parasto zobratu divpakāpju demultiplikatoru (plūsmas dalītāju), dota 13.1. zīmējumā *d*. Demultiplikatoru un visus pārnesumus pārslēdz ar trim inerces sinhronizatoriem un vienu zobuzmavu. To uzbūve un darbība aplūkota iepriekš (sk. 13.2. sadaļu).

Automobiļa ЗИЛ-4431 saliktā pārnesumkārbā sastāv no piecpakāpju trīsvārpstu pamatpārnesumkārbas un vienpakāpes planetārā demultiplikatora, kas novietots aiz pārnesumkārbas, un kopā veido deviņpakāpju pārnesumkārbu ar astoņiem pamatpārnesumiem un vienu tehnoloģisko pārnesumu (sk. kinemātisko shēmu 13.5. zīm. *b*).

Tehnoloģiskos atpakaļgaitas pārnesumus ieslēdz ar zobuzmavu 38 (13.5. zīm. *a*), demultiplikatoru pārslēdz ar sinhronizatoru 20, bet pārējos pārnesumus — ar inerces sinhronizatoriem 43 un 51. Šo pārslēgšanas mehānismu uzbūve un darbība aplūkota iepriekš (sk. 13.2. sadaļu).

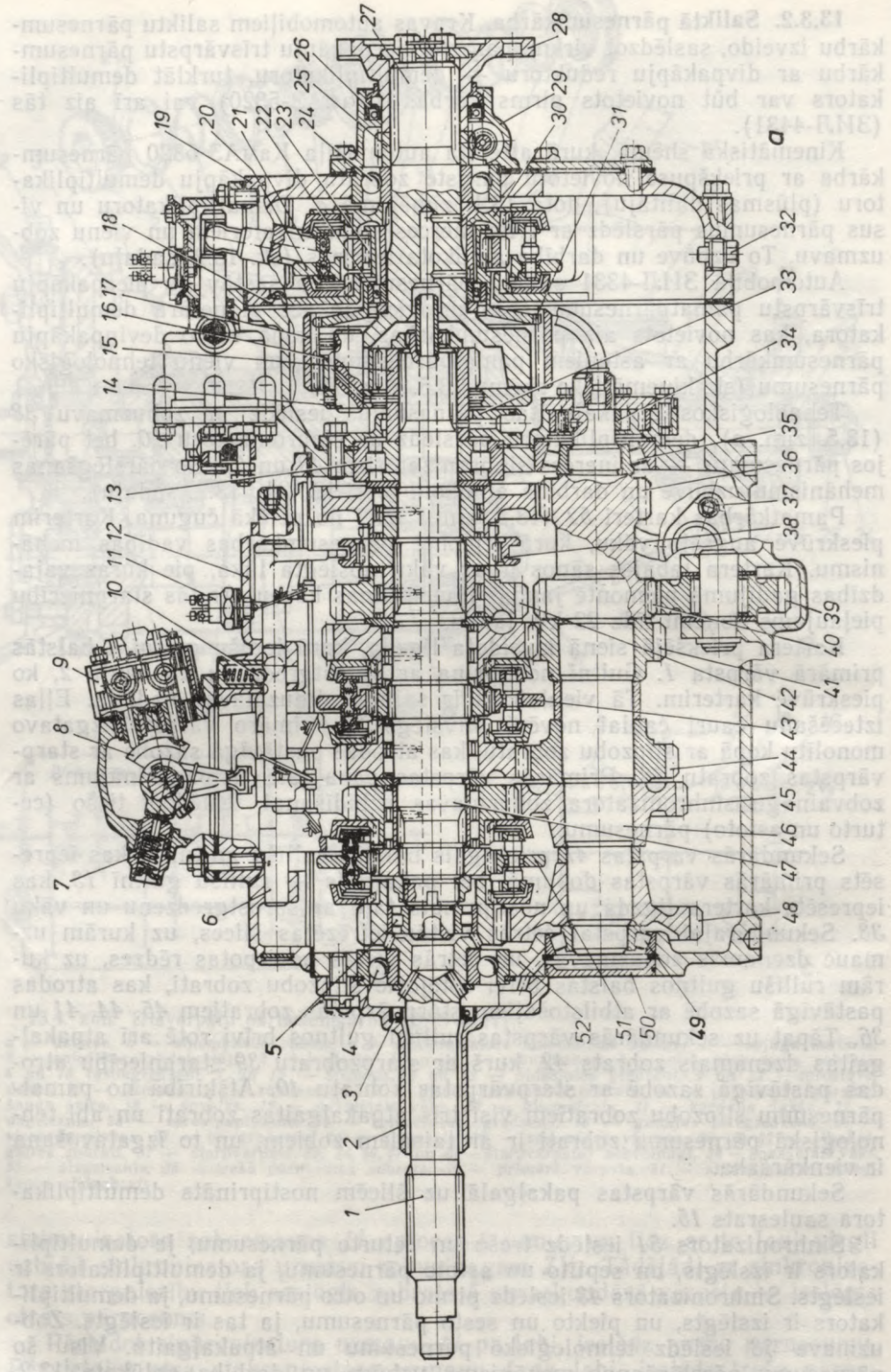
Pamatkārbas karteri 52 (13.5. zīm.) izlej no pelēkā čuguna. Karterim pieskrūvē augšējo vāku, kurā iemontē pārnesumkārbas vadības mehānismu. Kartera labajos sānos ir ar vāku noslēgta lūka, pie kuras vajadzības gadījumā piemontē jaudas noņemšanas kārbu. Ar tās starpniecību pieļaujams noņemt līdz 22 kW jaudu.

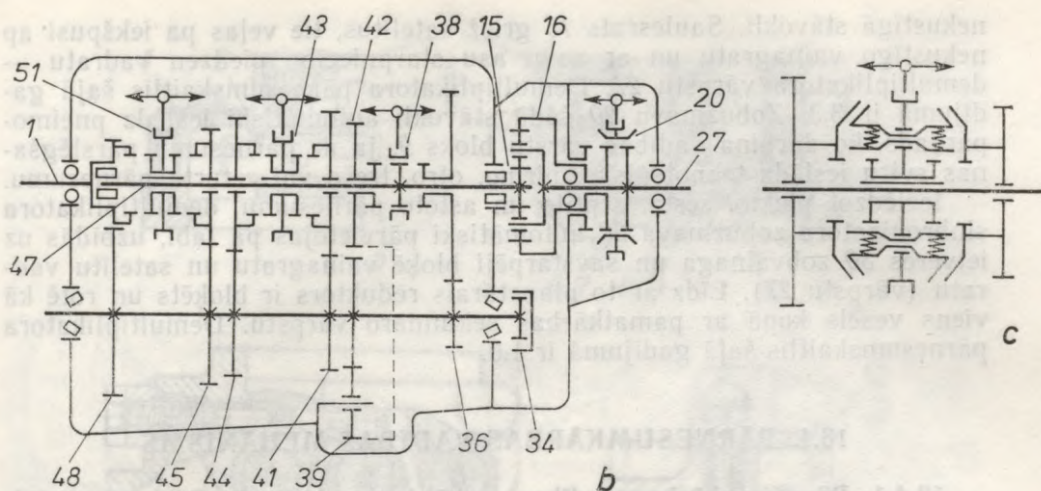
Kartera priekšējā sienā izveidota ligzda, kurā lodīšu gultnī 4 balstās primārā vārpsta 1. Gultni nostiprina ar sprostgredzenu un čaulu 2, ko pieskrūvē karterim. Tā vienlaicīgi ir sajūga slīdizmavas vadītājs. Eļļas iztecēšanu cauri čaulai novērš blīvslēgs 3. Primāro vārpstu izgatavo monolītu kopā ar slīpzobu zobratu, kas atrodas pastāvīgā sazobē ar starpvārpstas zobratu 48. Primārās vārpstas pakālgalā ir pagarinājums ar zobvainagu sinhronizatora zobuzmavas uzbīdīšanai, ieslēdzot tiešo (ceturto un astoto) pārnesumu.

Sekundārās vārpstas 47 priekšgals balstās rullīšu gultnī 5, kas iepresēts primārās vārpstas dobumā, bet pakālgals — rullīšu gultnī 13, kas iepresēts kartera ligzdā un nostiprināts tajā ar sprostgredzenu un vāku 33. Sekundārajai vārpstai četrās vietās iefrēzētas šlices, uz kurām uzmauc dzenamās zobuzmavas, un četrās vietās novirpotas rēdzes, uz kurām rullīšu gultņos balstās brīvi rotējošie slīpzobu zobrati, kas atrodas pastāvīgā sazobē ar atbilstošajiem starpvārpstas zobratiem 45, 44, 41 un 36. Tāpat uz sekundārās vārpstas rullīšu gultņos brīvi rotē arī atpakaļgaitas dzenamais zobrats 42, kurš ar starpzobratu 39 starpniecību atrodas pastāvīgā sazobē ar starpvārpstas zobratu 40. Atšķirībā no pamatpārnesumu slīpzobu zobratiem visi trīs atpakaļgaitas zobrati un abi tehnoloģiskā pārnesuma zobrati ir ar taisniem zobiem, un to izgatavošana ir vienkāršāka.

Sekundārās vārpstas pakālgalā uz šlicēm nostiprināts demultiplikatora saulesrats 15.

Sinhronizators 51 ieslēdz trešo un ceturto pārnesumu, ja demultiplikators ir izslēgts, un septīto un astoto pārnesumu, ja demultiplikators ir ieslēgts. Sinhronizators 43 ieslēdz pirmo un otro pārnesumu, ja demultiplikators ir izslēgts, un piekto un sesto pārnesumu, ja tas ir ieslēgts. Zobuzmava 38 ieslēdz tehnoloģisko pārnesumu un atpakaļgaitu. Visu šo pārnesumu pārslēgšanas mehānismu uzbūve un darbība aplūkota 13.2. sadaļā.





13.5. zīm. Saliktā pārnesumkārbā (ЗИЛ-4331):

a — garengriezums, *b* — kinemātiskā shēma, *c* — inerces sinhronizatora kinemātiskā shēma; 1 — primārā vārpsta, 2 — čaula, 3 un 26 — gumijas blīvslēgi, 4, 22 un 24 — lodīšu gultņi, 5 un 13 — rullīšu gultņi, 6 — slīdnis, 7 un 10 — fiksatori, 8 — svira-sektors, 9 — demultiplikatora vadības vārstu bloks, 11 — atpakaļgaitas prožektoru slēdzis, 12 — pārnesumkārbas vāks, 14 — satelīta ass, 15 — saulesrats, 16 — satelīts, 17 — vainagrats, 18 — bloķēšanas disks, 19 — demultiplikatora karteris, 20 — demultiplikatora sinhronizatora zobuzmava, 21 — dakša, 23 — bloķēšanas zobuzmava, 25 — gliemežrats, 27 — demultiplikatora vārpsta, 28 — fasonuzmava, 29, 33 un 50 — gultņu vāki, 30 — sinhronizatora ietvere, 31 — vainagrata rumba, 32 — aizgrieznis, 34 — eļļas sūkņis, 35 un 49 — konisko rullīšu gultņi, 36 — tehnoloģiskā pārnesuma zobrats, 37 — lūkas vāks, 38 — zobuzmava, 39 — atpakaļgaitas starpzobrats, 40 — atpakaļgaitas dzenošais zobrats, 41 — pirmā un astotā pārnesuma zobrats, 42 — atpakaļgaitas dzenamais zobrats, 43 un 51 — sinhronizatori, 44 — otrā un septītā pārnesuma zobrats, 45 — trešā un sestā pārnesuma zobrats, 46 — starpvārpsta, 47 — sekundārā vārpsta, 48 — zobrats, 52 — karteris.

Starpvārpsta 46 balstās divos konisko rullīšu gultņos 49 un 35, kas iepresēti kartera ligzdās. Priekšējā gultņa ārējais gredzens atbalstās pret sprostgredzenu, bet pakaļējā gultņa ārējais gredzens ar regulēšanas starpliku starpniecību pret eļļas sūkņa korpusu. Eļļas zobratsūkņis 34, kuram ir iekšējā sazobe, nodrošina zobratu gultņu un sazobes eļļošanu, pado dot eļļu ar spiedienu pa aksiālu kanālu un radiāliem urbumiem sekundārā vārpstā 47 un demultiplikatora vārpstā 27.

Demultiplikators izveidots kā vienpakāpes planetārais reduktors un samontēts atsevišķā karterī 19, kas pieskrūvēts pamatkārbas karterim. Demultiplikatora vārpsta 27 izgatavota monolīta kopā ar atloku. Atloks kopā ar tam piemetinātu balstgredzenu veido satelītu vadratu. Vadratā simetriski izvietoti trīs urbumi, kuros iepresētas un ar sprostskrūvēm fiksētas satelīta ass 14. Uz šīm asīm rullīšu gultņos balstās trīs satelīti 17, kas atrodas pastāvīgā sazobē ar saulesratu 15 un ar vainagratu 16. Demultiplikatora vārpsta balstās lodīšu gultnī 24, kas iepresēts un ar sprostgredzenu fiksēts kartera ligzdā. Vārpstas pakaļgalā uzpresēts spidometra piedziņas gliemežrats 25, bet uz šlicēm nostiprināta kardāna piedziņas fasonuzmava 28.

Vainagrata 16 rumba 31 attiecībā pret vadratu var rotēt brīvi lodīšu gultnī 22. Rumbas pakaļgalā izveidots zobvainags, uz kura ar sprostgredzenu nostiprināta bloķēšanas zobuzmava 23 ar ārēju zobvainagu. Uz šī zobvainaga savukārt balstās sinhronizatora zobuzmava 20. Tāda paša diametra zobvainags ir nekustīgi nostiprināta bloķēšanas diska 18 rumbai un ietverei 30.

Ja sinhronizatora zobuzmavu 20 pārbīda pa kreisi, daļēji to uzbīdot bloķēšanas diska 18 rumbas zobvainagam, tad vainagrats 16 ir bloķēts

nekustīgā stāvoklī. Saulesrats 15 griež satelītus, tie veļas pa iekšpusi ap nekustīgo vainagrātu un ar savu asu starpniecību piedzen vadratu — demultiplikatora vārpstu 27. Demultiplikatora pārnēsuskaitlis šajā gadījumā ir 3,3. Zobuzmavu 20 šādā stāvoklī automātiski ieslēdz pneimopārvads, ko darbina vadības vārstu bloks 9, ja ar pārnēsumu pārslēgšanas sviru ieslēdz tehnoloģisko, pirmo, otro, trešo vai ceturto pārnēsumu.

Ieslēdzot piekto, sesto, septīto un astoto pārnēsumu, demultiplikatora sinhronizatora zobuzmava 20 automātiski pārvietojas pa labi, uzbīdās uz ietveres 30 zobvainaga un savstarpēji bloķē vainagrātu un satelītu vadratu (vārpstu 27). Līdz ar to planetārais reduktors ir bloķēts un rotē kā viens vesels kopā ar pamatkārības sekundāro vārpstu. Demultiplikatora pārnēsuskaitlis šajā gadījumā ir 1,0.

13.4. PĀRNESUMKĀRBAS VADĪBAS MEHĀNISMS

13.4.1. Pārnēsумkārbas vadības mehānisma elementi. Parastās (slīdzobratu un sinhronizatoru) pārnēsумkārbas vadības mehānisms pārslēdz pārnēsumus, pārbīdot aksiālā virzienā slīdzobratu, sinhronizatoru uzņemavas vai zobuzmavas.

Vadības mehānismu parasti iemontē pārnēsумkārbas vākā. Mehānismā ietilpst vadības svira, slīdņi un dakšas, kuru gali ieiet slīdzobratu, sinhronizatoru uzņemavu vai zobuzmavu gredzenveida rievās.

Speciāli pārnēsумkārbas vadības mehānisma elementi ir fiksatori, atslēgas, atpakaļgaitas ieslēgšanas drošinātājs un bloķētājs.

Fiksators notur slīdņi un līdz ar to zobratu neitrālā vai ieslēgtā stāvoklī, neļaujot tam patvaļīgi pārvietoties. Fiksators sastāv no lodītes 5 (13.6. zīm. a un b) un atsperes 3, kas ievietotas korpusa vāka vertikālā urbumā iepresētā vadīklā 4. Fiksatoru skaits ir vienāds ar slīdņu skaitu. Katram slīdņim parasti ir trīs ovālas rievas. Ja fiksatora lodīte iekrīt vidējā rievā, slīdņis fiksējas neitrālā stāvoklī. Abas malējās rievas slīdņi fiksē vienā vai otrā ieslēgtajā darba stāvoklī. Lai pārbīdītu slīdņi, jāpārvar fiksatora atsperes pretestība, tādējādi novēršot pārslēgšanas mehānisma patvaļīgu pārbīdīšanos.

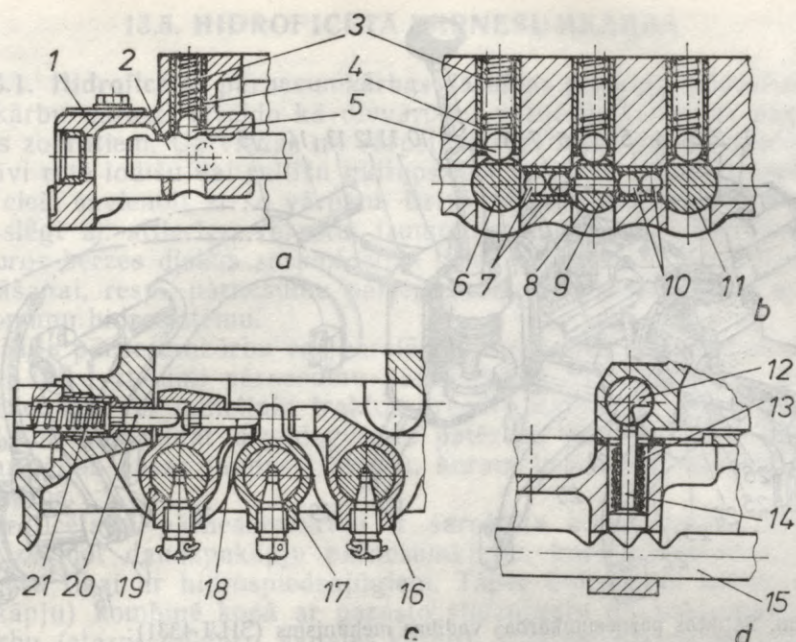
Atslēga neļauj vienlaikus ieslēgt sazobē divu pārnēsумu zobratu. Izšķir sprosttapiņu atslēgas un kulises atslēgas. Pirmā tipa atslēgas izmanto galvenokārt automobiļu, bet otrā tipa atslēgas — traktoru pārnēsумkārbās.

Sprosttapiņu atslēga atrodas pārnēsумkārbas vāka sienā, kur starp vidējo un malējiem slīdņiem izveidoti urbumi ar iepresētām vadīklām. Šajās vadīklās ievieto lodītes 7 un 10 (13.6. zīm. b). Pretī tām vidējā slīdņa šķērsurbumā ievieto sprosttapiņu 9, bet pretī lodītēm slīdņa sānos izveido ovālus robus. Sprosttapiņas un lodīšu kopējais garums ir tāds, lai vienlaikus varētu pārbīdīt tikai vienu slīdņi. Pārējie divi slīdņi tiek bloķēti, lodītēm iegūloties to ovālajos robos.

Kulises atslēga neļauj novietot vadības sviras galu vienlaikus divu blakus esošu slīdņu galvu robos.

Kulises atslēgu izveido kā plakanu vai izliektu plāksni ar figurāliem izgriezumiem. Šie izgriezumi atbilst vadības sviras gala pārvietojumiem pārnēsумu pārslēgšanas laikā, bet neļauj sviras galam ieiet vienlaikus divu slīdņu galvu robos.

Atpakaļgaitas ieslēgšanas drošinātāju iebūvē automobiļu pārnēsумkārbās, lai nejauši neieslēgtu atpakaļgaitu, kad automobilis pārvietojas uz priekšu. Drošinātājs sastāv no bīdītājiem 18 un 20 (13.6. zīm. c) un



13.6. zīm. Pārnesumkārbas vadības mehānisma elementi:

a — fiksators, *b* — atslēga, *c* — atpakaļgaitas ieslēgšanas drošinātājs, *d* — bloķētājs; 1 — pārnesumkārbas korpusa vāks, 2, 6, 8, 11 un 15 — slīdņi, 3, 13 un 21 — atsperes, 4 — vadītāja, 5, 7 un 10 — lodītes, 9 — sprosttapīna, 12 — bloķēšanas vārpsta, 14 — sēnīte, 16, 17 un 19 — slīdņu galvas, 18 un 20 — bīdītāji.

atsperes 21. Neitrālā stāvoklī atsperē iespiež bīdītājus atpakaļgaitas un pirmā pārnesuma slīdņa galvas robos. Pārslēdzot šos pārnesumus, vadības svirai jāpieliek papildu spēks, jo jāspiež atsperē 21 un jāpārvieto bīdītājs 18, lai sviras galu ievirzītu slīdņa galvas robā.

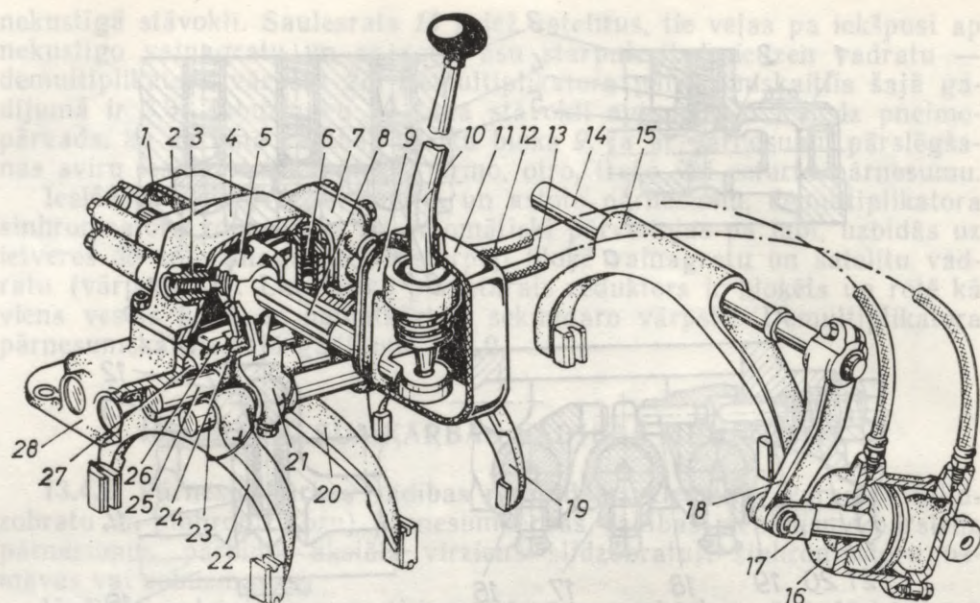
Bloķētāju iemontē dažu traktoru pārnesumkārbu vadības mehānismā. Tas neļauj pārslēgt pārnesumus, kamēr nav pilnīgi izslēgts sajūgs. Pretējā gadījumā zobrati saslēgtos ar triecienu, kas izraisītu zobu galu pastiprinātu dilšanu.

Sajā gadījumā katra slīdņa fiksēšanai izmanto fiksatoru, kas sastāv no sēnītes 14 (13.6. zīm. *d*) ar konusveida galvu, kas ieiet vienā no trim slīdņa 15 robiem. Ja sajūgs ieslēgts, sēnītes kāts atdurās pret bloķēšanas vārpstas 12 cilindrisko virsmu un slīdni pārbīdīt nevar. Sajūgu izslēdzot, bloķēšanas vārpsta 12, kuru svira un stiepnis saista ar sajūga izslēgšanas dakšas sviru, pagriežas un pretī fiksatora sēnītes kāta galam atrodas vārpstas iedobums. Tagad fiksatora sēnīte var pacelties un slīdni iespējams pārbīdīt.

Bloķētāja stieņņa garumu regulē ikreiz, kad regulē sajūgu.

13.4.2. Saliktās pārnesumkārbas vadības mehānisms (ЗИЛ-4331) samontēts atsevišķā korpusā 4 (13.7. zīm.), kuru pieskrūvē pārnesumkārbas kartera vākam 28.

Pārnesumkārbas vadības svira 10 ar savu lodveida galvu balstās spraišļa 9 sfēriskā ligzdā un ar atsperi ir nepārtraukti piespiesta tai. Vadības sviras apakšējais lodveida gals ieiet pārslēgšanas vārpstas 8 galvas dobumā. Spraišļa 9 rumba grozās korpusa urbūmā un pret aksiālu pārvietošanos nodrošināta ar sprostgredzenu. Rievsavienojums saista



13.7. zīm. Saliktās pārnesumkārbas vadības mehānisms (ЗИЛ-4331):

1 — slāpētājatspere, 2 — vāks, 3 un 6 — fiksatori, 4 — vadības mehānisma korpuss, 5 — starpsvira, 7 — demultiplikatora vadības vārstu bloks, 8 — vārpsta, 9 — spraislis, 10 — vadības svira, 11 — apvalks, 12 un 13 — saspiesta gaisa šļūtenes, 14 — ass, 15, 19, 20 un 22 — dakšas, 16 — pneimocilindrs, 17 — virzuļa kāts, 18 — svira, 21, 24, 26 — slidņu galvas, 22, 25 un 27 — slidņi, 28 — pārnesumkārbas kartera vāks.

spraišļa 9 rumbu ar pārslēgšanas vārpstu 8, uz kuras šlicēm ar skrūvi nostiprināta starpsvira 5. Pārslēgšanas vārpstas 8 pretējā galā pierīkota slāpētājatspere 1, kura rada papildu pretestību un stabilizē starpsviru 5.

Pārvietojot vadības sviras rokturi pa labi vai pa kreisi, vārpsta 8 pa rumbas šlicēm pārbīdās aksiāli un starpsviras 5 apakšējo galu ievirza attiecīga slidņa galvas 21, 24 vai 26 robā. Starpsviras atrašanos kādā no šiem robiem fiksē fiksators 3.

Ja vadības sviras rokturi virza uz priekšu vai atpakaļ, svira kopā ar spraisli 9 pagriežas, spraišļa rumba ar rievsavienojuma starpniecību pagriež vārpstu 8 un starpsviru 5, bet tās apakšējais gals pārbīda attiecīgo slidni 23, 25 vai 27 un ar dakšu 19, 20 vai 22 pārslēdz attiecīgo pārnesumu. Vadības sviru vidējā (neitrālā) stāvoklī fiksē fiksators 6. Turklāt katram slidnim ir fiksators (sk. 13.6. zīm. a un b), kas fiksē slidni stāvoklī, kad ieslēgts kāds no pārnesumiem, vai arī neitrālajā stāvoklī. Lai novērstu vienlaicīgu divu pārnesumu ieslēgšanu, starp slidņiem ir ierīkota lodīšu un tapiņu atslēga (sk. 13.6. zīm. b).

Demultiplikatora ieslēgšanas mehānisms sastāv no ass 14 (13.7. zīm.), dakšas 15 sviras 18 un pneimocilindra 16. Mehānismu darbina saspiests gaiss no automobiļa pneimosistēmas. Starpsviras 5 izciļņi ar bīdītāju starpniecību darbina gaisa vārstus, kas samontēti demultiplikatora vadības vārstu blokā 7. Šļūtenes 12 un 13 savieno vārstu bloku ar pneimocilindru 16. Ja ieslēdz tehnoloģisko, pirmo, otro, trešo vai ceturto pārnesumu un atpakaļgaitu, saspiestais gaiss tiek padots uz pneimocilindra zemvirzuļa telpu, virzuļa kāts izbīdās no cilindra un ieslēdz demultiplikatoru.

Ja ieslēdz piekto, sesto, septīto un astoto pārnesumu, saspiestais gaiss tiek padots pneimocilindra virzuļa kāta telpā, virzuļa kāts iebīdās cilindrā un izslēdz demultiplikatoru.

13.5. HIDROFICĒTĀ PĀRNESUMKĀRBA

13.5.1. Hidroficētās pārnenumkārbas darbības princips. Hidroficēto pārnenumkārbu parasti izveido kā divvārpstu pārnenumkārbu ar pastāvīgās sažobes zobratiem. Uz vienas no vārpstām (dzenošās vai dzenamās) zobrati brīvi rotē lodīšu vai rulliņu gultņos, bet uz otras vārpstas esošie zobrati ir cieši savienoti ar šo vārpstu. Brīvi rotējošos zobratu var pārmaiņus saslēgt ar attiecīgo vārpstu, izmantojot daudzdisku hidrospiedsajūgu, kuros berzes diskus saspiež eļļas spiediena spēks. Hidrospiedsajūgu darbināšanai, resp., pārnenumu pārlēgšanai, pārnenumkārbā ir apgādāta ar autonomu hidrosistēmu.

Ar šādu pārnenumkārbu var pārslēgt pārnenumus gaitā un slodzē, tiek novērsti laika zudumi pārnenumu pārslēgšanai un atkārtotam ieskrējienam. Tādējādi var palielināt traktoragregāta darba ražīgumu par 15... 20% un samazināt dīzeļdegvielas patēriņu par 8... 10% salīdzinājumā ar tādas pašas jaudas traktoru, kuram ir parastā slīdzobratu pārnenumkārbā.

Hidroficētajai pārnenumkārbai ir sarežģīta konstrukcija, līdz ar to nevar izveidot daudzpakāpju pārnenumkārbu, kurā pārnenumu pārslēgšana būtu tikai ar hidrospiedsajūgiem. Tāpēc hidroficēto kārbu (parasti četrpakāpju) kombinē kopā ar parasto slīdzobratu un zobuzmavu pārnenumkārbu (starpreduktoru, sadales kārbu), veidojot diapazonu jeb salikto pārnenumkārbu. Šādā kārbā diapazonus pārslēdz ar slīdzobratiem vai zobuzmavām, ja izslēgts galvenais sajūgs, bet katrā diapazonā četrus pārnenumus var slēgt ar hidrospiedsajūgiem (gaitā un slodzē, bez galvenā sajūga izslēgšanas).

Hidroficēto pārnenumkārbu uzstāda traktoriem K-700, K-701, K-701M, T-150, T-150K, MT3-100, MT3-102, T-142A u. c. Hidrospiedsajūgus novieto vai nu uz primārās vārpstas (MT3-100, MT3-102, T-142A, K-700, K-701), vai arī uz sekundārās vārpstas (T-150 un T-150K).

13.5.2. Hidroficētā diapazonu pārnenumkārbā (T-150K) iegūta, saslēdzot virknē četrpakāpju hidrospiedsajūgu pārnenumkārbu, parasto zobratu divpakāpju starpreduktoru un divpakāpju sadales kārbu un tā izveidojot sešpadsmitpakāpju pārnenumkārbu (sk. kinemātisko shēmu 13.8. zīm. c).

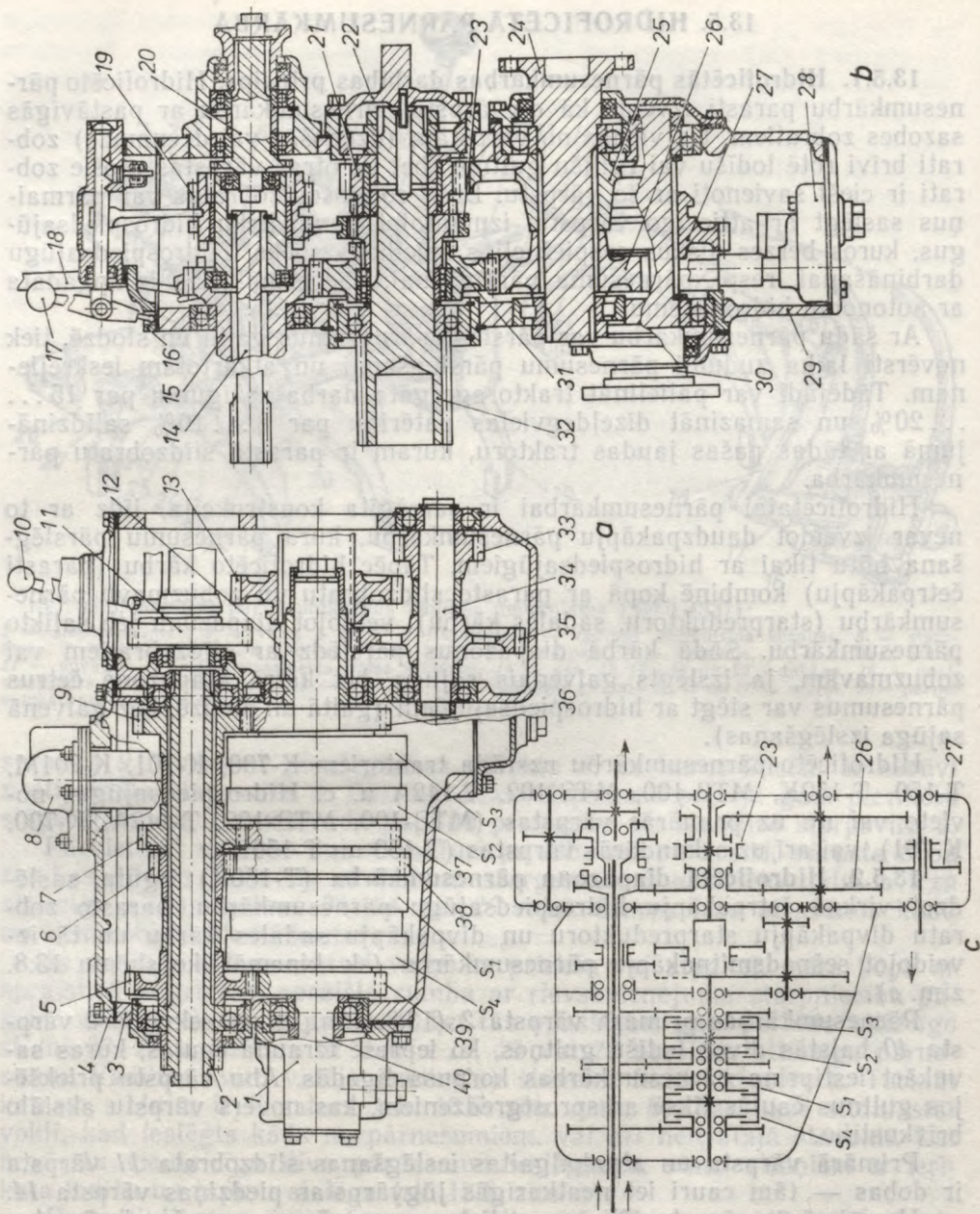
Pārnenumkārbas primārā vārpsta 2 (13.8. zīm. a) un sekundārā vārpsta 40 balstās divos lodīšu gultņos, ko iepresē tērauda čaulās, kuras savukārt iestiprina pārnenumkārbas korpusa ligzdās. Abu vārpstu priekšējos gultņus čaulās fiksē ar sprostgredzeniem, kas novērš vārpstu aksiālo brīvkustību.

Primārā vārpsta un atpakaļgaitas ieslēgšanas slīdzobrata 11 vārpsta ir dobas — tām cauri iet neatkarīgās jūgvārpstas piedziņas vārpsta 14.

Uz primārās vārpstas šlicēm ar distancuzmavām un uzgriezni vārpstas pakāļgalā nekustīgi nostiprina četrus dzenošos zobratu 5, 6, 7 un 9. Tie atrodas pastāvīgā sažobē ar četriem dzenamajiem zobratiem 39, 38, 37 un 36, kas brīvi rotē katrs divos lodīšu gultņos uz sekundārās vārpstas 40.

Kopā ar dzenamajiem zobratiem uz sekundārās vārpstas uzmontē četrus hidrospiedsajūgus S_1 , S_2 , S_3 un S_4 , ar kuriem, ieslēdzot attiecīgu pārnenumu, jebkuru no četriem dzenamajiem zobratiem pieslēdz sekundārajai vārpstai.

13.5.3. Starpreduktora dzenošo zobratu 12 nostiprina uz pārnenumkārbas sekundārās vārpstas 40 pakāļgala šlicēm. Ja uz zobrata 12 rumbas gala šlicēm uzbīda slīdzobratu 13, tad sekundārā vārpsta 40 ir tieši



13.8. zīm. Hidrofricētā daudz-
saiņu pārnesumkārbā ar sa-
dales kārbu (T-150K):

a — pārnesumkārbas gārgrie-
zums, b — sadales kārbā, c —
kinemātiskā shēma; 1 — sadali-
tājs, 2 — primārā vārpsta, 3 —
pārnesumkārbas korpuss, 4 un
16 — vāki, 5, 6, 7 un 9 — attie-
cīgi IV, I, II un III pārnesuma
dzenošie zobrati, 10 — pirmā un
otra diapazona un atpakaļgaitas
vadības svira, 8 — pārnesum-
kārbas hidrosistēmas eļļas filtrs,
11 — atpakaļgaitas zobrati, 12 —
starpreduktora dzenošais zobrati,
13 — starpreduktora pārslēgša-
mas slīdzobrats, 14 un 20 — ju-
gvārpstas piedziņas vārpstas, 15 —
atpakaļgaitas vārpsta, 17 —
jugvārpstas un hidrosūkņu va-
dības svira, 18 — priekšēja tilta
vadības svira, 19 — jugvārpstas
un hidrosūkņu pārslēgšanas slīd-
zobrats, 21 — trešā diapazona
dzenošais zobrats, 22 — gultņa
vāks ar eļļas pievadu, 23 —
diapazonu pārslēgšanas zob-
mava, 24 — pakalējā tilta piedzi-
ņas vārpsta, 25 — darbā diapa-
zona dzenamais zobrats, 26 —
transporta diapazona dzenamais
zobrats, 27 — priekšēja tilta
ieslēgšanas slīdzobrats, 28 —
eļļas zobratsūknis, 29 — sadales
kārbas karteris, 30 — priekšēja
tilta piedziņas vārpsta, 31 —
ceturta diapazona dzenošais zob-
rats, 32 — dzenošā vārpsta, 33
un 35 — starpreduktora zobrati,
34 — vārpsta, 36, 37, 38 un 39 —
attiecīgi III, II, I un IV pārne-
suma dzenamie zobrati, 40 —
sekundārā vārpsta; S₁, S₂, S₃
un S₄ — hidrospiedsaiļi.

saslēgta ar sadales kārbas dzenošo vārpstu 32 un iegūst pārnesumu otro diapazonu.

Zobrats 12 atrodas pastāvīgā sazobē ar dzenamo zobratu 35, kas kopā ar mazo zobratu 33 nostiprināti uz pirmā diapazona vārpstas 34.

Saslēdzot slīdzobratu 13 sazobē ar mazo zobratu 33, iegūst pārnesumu pirmo (zemāko) diapazonu. Šajā gadījumā jaudu no pārnesumkārbas sekundārās vārpstas uz sadales kārbas dzenošo vārpstu pārvada zobrati 12, 35, 33 un 13.

Starpreduktora augšdaļā uz atpakaļgājiena vārpstas šlicēm novieto atpakaļgaitas ieslēgšanas slīdzobratu 11. Starpreduktora diapazonus un atpakaļgaitu pārlēdz ar sviru 10.

Sadales kārbas dzenošo vārpstu 32 piedzen starpreduktora slīdzobrata 13 rievruma vai arī atpakaļgaitas vārpstas 15 pakalģala vainags, ja ieslēgta atpakaļgaita. Uz dzenošās vārpstas brīvi rotē lielais zobrats 31 (lodišu gultņos) un mazais zobrats 21 (bronzas buksē, kurai eļļu ar spiedienu pievada pa kanālu vārpstā un vākā 22). Abiem zobratiem ir pagarinātas rumbas ar papildu zobvainagiem, uz kuriem var uzbīdīt pārslēgšanas slīdizmavu 23.

Saslēdzot slīdizmavu 23 ar zobrata 21 rumbas zobvainagu, iegūst pārnesumu trešo diapazonu, bet, saslēdzot to ar zobrata 37 rumbas zobvainagu, — pārnesumu ceturto diapazonu.

Priekšējo tiltu ieslēdz ar sviru 18, slīdzobratu 27 iebīdot sazobē ar starpzobratu 26.

Jūgvārpstas piedziņas vārpsta 14 ar rievsavienojumu piedzen zobuzmavu, uz kuras bronzas buksē brīvi rotē slīdzobrats 19.

Ar sviru 17 slīdzobratu 19 iespējams ieslēgt trīs dažādos stāvokļos:

1) vidējā stāvoklī slīdzobrata 19 iekšējie zobi sazobējas ar vārpstas 14 zobuzmavu un eļļas sūkņus piedzen vārpsta 14 tieši no motora spararata;

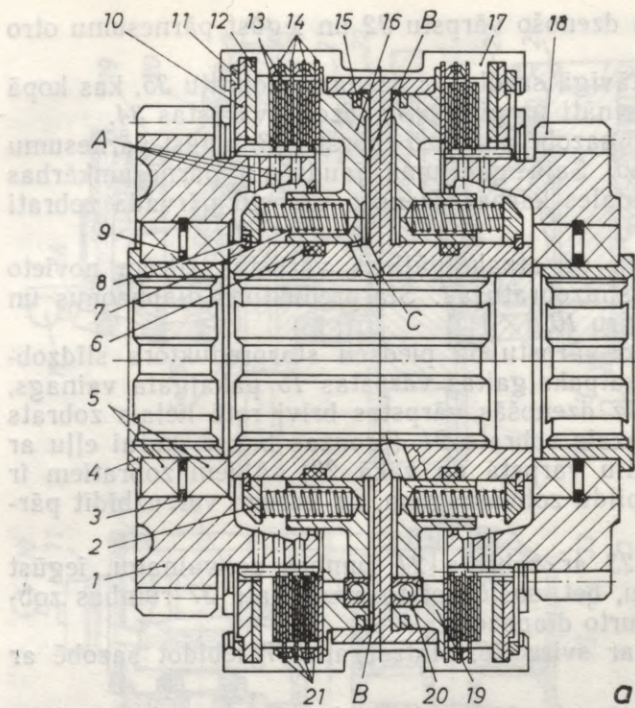
2) pakalģējā stāvoklī slīdzobrata 19 iekšējie zobi savieno vārpstas 14 zobuzmavu ar jūgvārpstas kardānpārvada dzenošo vārpstu, kas piedzen jūgvārpstu un visus hidrosūkņus tieši no motora spararata;

3) priekšējā stāvoklī slīdzobrata 19 gala zobi saslēdzas ar atpakaļgaitas vārpstas zobrata rumbas gala zobiem, bet šī zobrata iekšējie zobi iziet no vārpstas 14 zobuzmavas. Tad visus hidrosūkņus piedzen traktora riteņi, kas nodrošina stūres iekārtas darbību, kad traktoru velk cits transportlīdzeklis.

13.5.4. Hidrospiedsajūga dzenošo daļu veido zobrats 1 (13.9. zīm.), kas atrodas pastāvīgā sazobē ar vienu no primārās vārpstas zobratiem. Zobrats 1 brīvi griežas divos lodīšu gultņos 5, kurus uzpresē rievuzmavai 4. Starp gultņiem ievieto distancgredzenu 9, bet zobratu fiksē ar sprostgredzenu 3. Zobratam ir plata atmale. Tās ārējā cilindriskajā virsmā iefrēzē rievās, kurās ieiet dzenošo disku 13 iekšējie zobi. Dzenošos diskus izveido kā tērauda ripas ar iekšējiem zobiem un metālkeramikas MK-5 uzlikām abās pusēs.

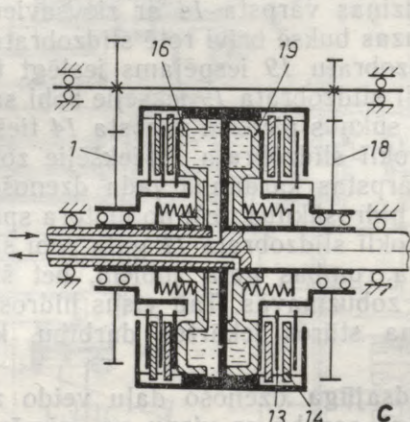
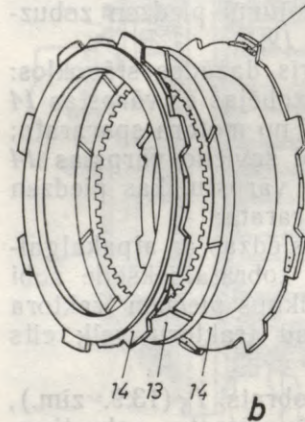
Starp dzenošajiem diskkiem ievieto dzenamos diskus 14 — gludas tērauda ripas ar ārējiem zobiem, kuri ieiet dzenamā trumuļa 17 rievās. Dzenamo trumuļi izgatavo kopīgu aplūkojamam hidrospiedsajūgam un blakus esošā zobrata 18 hidrospiedsajūgam. Dzenamā trumuļa telpu noslēdz un disku komplekta saspiešanas aksiālo spēku uzņem starpdisks 12, kā arī atbalstdisks 10, ko nostiprina ar sprostgredzenu 11.

Neatkarīgi no tā, vai diski ir ieslēgtā vai izslēgtā stāvoklī, eļļu disku eļļošanai pievada pa sekundārās vārpstas centrālo kanālu un urbumiem A dzenošā zobrata 1 atmalē.



13.9. zīm. Pārnesumkārbas hidrospiedsajūgs (T-150K):

- a — garen griezumš, b — diski, c — principshēma; 1 un 18 — zobrati, 2 — gredzens, 3, 8 un 11 — sprostgredzeni, 4 — rievuzmava, 5 — lodīšu gultņi, 6 — blīvgre-dzens, 7 — atspere, 9 — distancgredzens, 10 — atbalstdisks, 12 — starpdisks, 13 — dze-nošie diski, 14 — dze-namie diski, 15 — ču-guna blīvgre-dzens, 16 — virzuļi, 17 — dzenamais trumu-lis, 20 — vārsts, 21 — atspēri-gas plāksnītes.

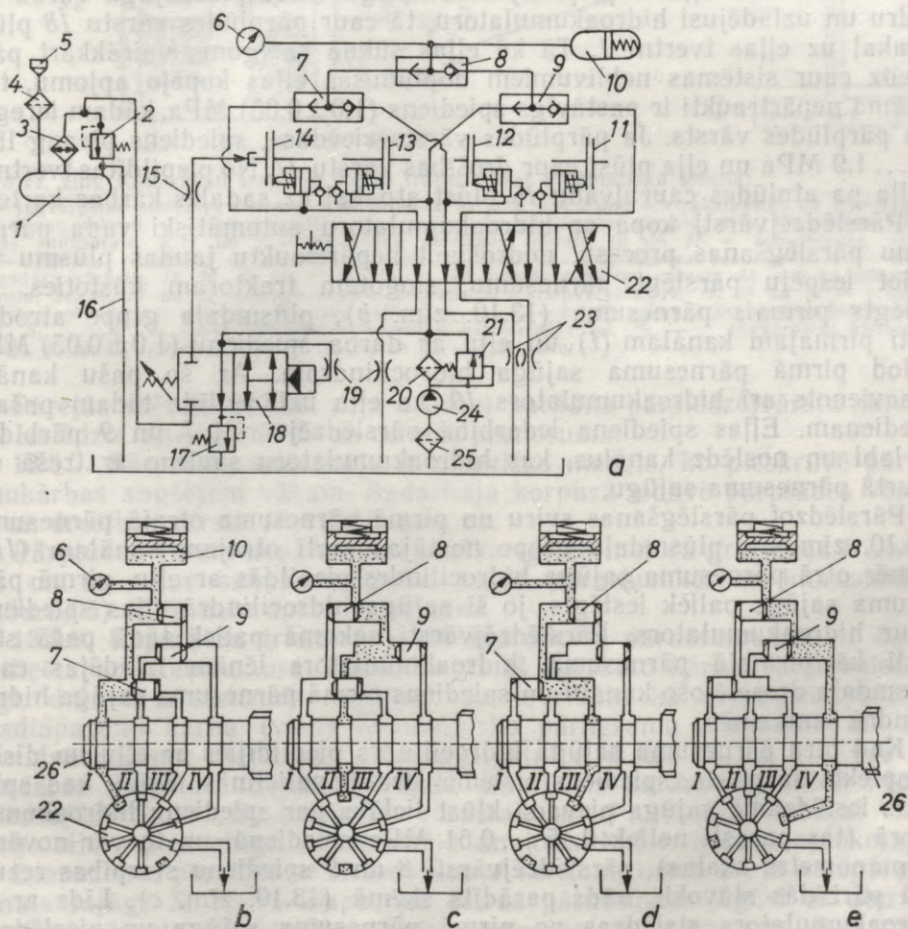


Disku komplektu saspiež (sajūgu ieslēdz) gredzenveida virzuļis 16, ja telpā B caur kanālu C padod eļļu ar 0,9 MPa spiedienu. Eļļu dzenamā trumuļa telpā B pievada pārnesumkārbas eļļas sūknis caur sadalītāju un pa dzenamās vārpstas kanālu, kas savienots ar kanālu C. Dzenamais trumulis vienlaicīgi ir hidrospiedsajūga gredzenveida hidrocilindrs. Gredzenveida virzuli attiecībā pret dzenamo trumuli noblīvē pa mazāko aploci ar gumijas blīvgrezenu 6, bet pa lielāko aploci — ar šķeltu elastīgu čuguna gredzenu 15.

Sajūgu izslēdz, pagriežot sadalītāja plūsmdali stāvoklī, kad zemvirzuļa telpa B savienojas ar noplūdes maģistrāli. Tad atspere 7 pārbīda virzuli atpakaļ, disku komplekts atbrīvojas un griezes moments no zobrata 1 uz dzenamo trumuli 17 vairs netiek pārvadīts. Atspere 7 ievieto virzuļa urbmos un atbalsta pret gredzenu 2, kas fiksēts uz dzenamā trumuļa ar sprostgredzenu 8.

Lai nodrošinātu hidrosponsorsjūga pilnīgu un ātru izslēgšanos, virzuli iebūvē divus automātiskus centrālās lodīšvārstus 20, kuri, sajūgu izslēdzot (centrālās spēka iedarbībā un eļļas spiediena samazināšanās dēļ), atveras un izlaiž no zemvirzūļa telpas B tur palikušo eļļu. Turklāt dzenamo disku zobiem pa aploci piekniedētās atsperīgās plāksnītes 21 nodrošina disku savstarpēju distancēšanos citam no cita un sajūga «tīru» izslēgšanos.

13.5.5. Pārnesumkārbas hidrosistēmas mezglus izvieta gan pašā pārnesumkārbā, gan ārpus tās uz traktora. Šos mezglus savā starpā savieno ar tērauda cauruļvadiem un šļūtenēm. Par eļļas rezervuāru izmanto pārnesumkārbas karteri un tvertni 1 (13.10. zīm. a), līdz ar to palielinās eļļas daudzums sistēmā un kopā ar radiatoru 3 tiek nodrošināts normāls temperatūras režīms. Paraleli radiatoram pieslēdz termostatvārstu 2. Kamēr eļļa nav pietiekami sasilusi un ir viskoza, tā plūst caur vārstu 2 atpakaļ uz tvertni, apejot radiatoru. Eļļas tvertni iemontē traktora rāmja priekšējā traversā. Eļļu iepilda caur ielietni 5 un sieta filtru 4.



13.10. zīm. Pārnesumkārbas hidrosistēma:

a — principshēma, b, c, d un e — plūsmdaļa un pārslēdzējvārstu darbības shēmas; 1 — eļļas tvertne, 2 — termostatvārsti, 3 — eļļas radiatora, 4 — ielietnes filtrs, 5 — ielietne, 6 — manometrs, 7, 8 un 9 — pārslēdzējvārsti, 10 — hidroakumulators, 11, 12, 13 un 14 — hidrosponsorsjūgi, 15, 19 un 23 — droseles, 16 — eļļas atplūdes cauruļvads, 17 — drošības vārsti, 18 — pārpūdes vārsti, 20 — filtrs, 21 — filtra drošības vārsti, 22 — plūsmdaļi, 24 — eļļas sūknis, 25 — eļļas uztvērēja filtrs, 26 — sekundārā vārpsta.

Pārnesumkārbas hidrosistēmā izmanto eļļas zobratsūkni HMIII-25, kura ražīgums kloķvārpstas nominālās griešanās frekvencē ir 40 l/min. Sūkni iemontē sadales kārbas apakšējā vākā un piedzen no motora vai dzenošajiem riteņiem. Sūkņa spiedmagistrālē ieslēdz filtru 25, kura filtramentu samontē no sietu diskkiem. Filtram pierīko drošības vārstu 21, ko ieregulē 0,30...0,35 MPa spiedienam.

Eļļu padod sadalitājam, kas atkarībā no plūsmdaļa 22 stāvokļa eļļu caur kādu no pārslēdzējvārstiem 7, 8 vai 9 novada hidroakumulatoram 10 un uzlādē to. Hidroakumulatoram pieslēdz manometru 6, kas uzrāda darba spiedienu pārnesumkārbas hidrosistēmā. Vienlaicīgi eļļu pa kādu no četriem sekundārās vārpstas aksiālajiem un radiālajiem kanāliem padod kādam no četriem hidrospiedsajūgiem 11, 12, 13 vai 14, kas ieslēdz attiecīgo pārnesumu. Turklāt sekundārajā vārpstā ir centrālais kanāls, kuram eļļu pievada no pārplūdes vārsta 18 caur drošeli 15. Pa centrālo kanālu vārpstā un attiecīgajiem radiālajiem kanāliem eļļu ar spiedienu pievada hidrospiedsajūgu zobratu, gultņu un berzes disku eļļošanai.

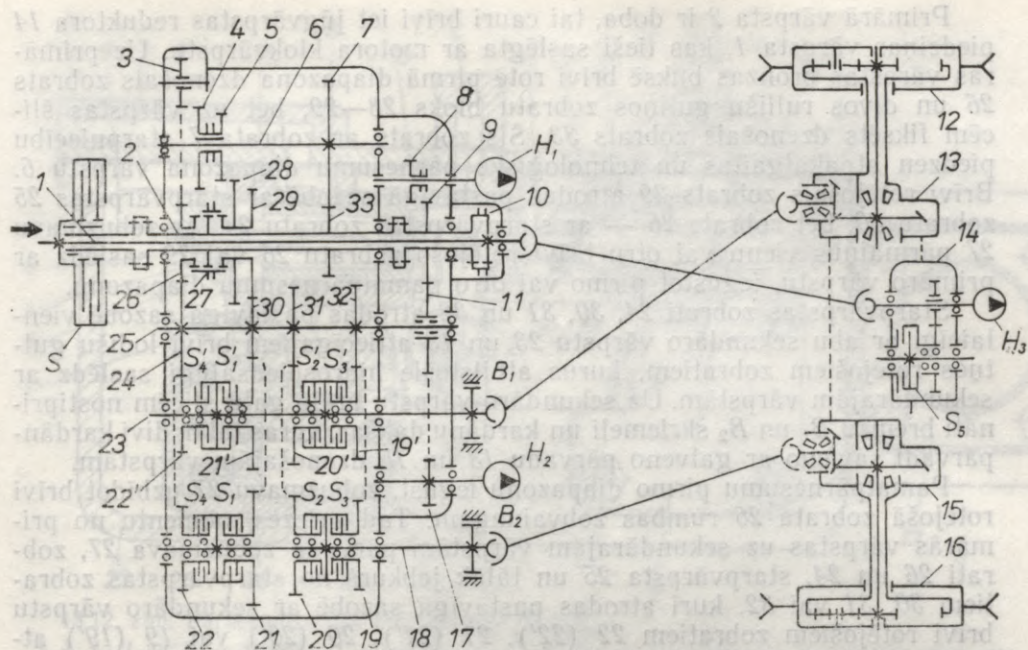
Pēc tam kad eļļa ir piepildījusi attiecīgā hidrospiedsajūga darba cilindru un uzlādējusi hidroakumulatoru, tā caur pārplūdes vārstu 18 plūst atpakaļ uz eļļas tvertni 1. Tā kā eļļas sūkņa ražīgums vairākkārt pārsniedz caur sistēmas neblīvumiem noplūdušās eļļas kopējo apjomu, tad sistēmā nepārtraukti ir pastāvīgs spiediens ($1,0 \pm 0,05$) MPa, kādam ieregulēts pārplūdes vārsts. Ja pārplūdes vārsts «ieēdas», spiediens pieaug līdz 1,6...1,9 MPa un eļļa plūst caur drošības vārstu 17. No piepildītas tvertnes 1 eļļa pa atplūdes cauruļvadu 16 plūst atpakaļ uz sadales kārbas karteri.

Pārslēdzējvārsti kopā ar hidroakumulatoru automātiski vada pārnesumu pārslēgšanas procesu, nodrošinot nepārtrauktu jaudas plūsmu un dodot iespēju pārslēgt pārnesumu, slogotam traktoram kustoties. Ja ieslēgts pirmais pārnesums (13.10. zīm. b), plūsmdaļa grope atrodas pretī pirmajam kanālam (I), un eļļu ar darba spiedienu ($1,0 \pm 0,05$) MPa padod pirmā pārnesuma sajūga hidrocilindram. Ar šo pašu kanālu ir savienots arī hidroakumulators 10, ko eļļa uzlādē līdz tādām pašām spiedienam. Eļļas spiediena iedarbībā pārslēdzējvārsti 7 un 9 pārbīdās pa labi un noslēdz kanālus, kas hidroakumulatoru savieno ar trešā un ceturta pārnesuma sajūgu.

Pārslēdzot pārslēgšanas sviru no pirmā pārnesuma otrajā pārnesumā (13.10. zīm. c), plūsmdaļa grope nostājas pretī otrajam kanālam (II). Kamēr otrā pārnesuma sajūga hidrocilindrs piepildās ar eļļu, pirmā pārnesuma sajūgs paliek ieslēgts, jo šī sajūga hidrocilindrā eļļas spiedienu uztur hidroakumulators. Pārslēdzējvārsti sākumā paliek tādā pašā stāvoklī kā pirmajā pārnesumā, hidroakumulators lēnām izlādējas caur plūsmdaļa droselējošo kanālu un spiediens pirmā pārnesuma sajūga hidrocilindrā samazinās.

Kad otrā pārnesuma sajūga hidrocilindrs piepildījies ar eļļu un disku komplekts saspiests, spiediens sistēmā strauji palielinās. Brīdī, kad spiediens ieslēdzamā sajūga pievadā kļūst lielāks par spiedienu hidroakumulatorā (tas parasti notiek 0,45...0,51 MPa spiedienā, un to var novērot uz manometra skalas), pārslēdzējvārsti 8 un 9 spiedienu starpības rezultātā pārbīdās stāvoklī, kāds parādīts shēmā (13.10. zīm. c). Līdz ar to hidroakumulators atslēdzas no pirmā pārnesuma sajūga un pieslēdzas otrā pārnesuma sajūgam, kā arī no jauna uzlādējas līdz darba spiedienam ($1,0 \pm 0,05$) MPa.

Tādējādi pārslēgšanas procesā īsu laiku (0,1...0,2 s) griezes momentu daļēji pārvada vienlaicīgi abi sajūgi, to diskkiem izslīdot. Viss pārslēgšanas process, traktoram strādājot slodzē, ilgst 0,3...0,4 s.



13.11. zīm. Kāpurķēžu traktora T-150 transmisijas kinemātiskā shēma:

1 — jūgvārpstas piedziņas vārpsta, 2 — primārā vārpsta, 3, 4, 5 un 7 — atpakaļgaitas un tehnoloģisko pārnēsumu zobratī, 6 — atpakaļgaitas un tehnoloģisko pārnēsumu vārpsta, 8 — hidrosūkņa ieslēgšanas slīdzobratis, 9, 11 un 17 — hidrosūkņu piedziņas zobratī, 10 un 27 — zobuzmavas, 12 un 16 — ķēzratu reduktori, 13 un 15 — galvenie pārvadi, 14 — jūgvārpstas reduktors, 18 — kreisā sekundārā vārpsta, 19, 20, 21 un 22 — kreisās sekundārās vārpstas zobratī, 23 — labā sekundārā vārpsta, 24, 30, 31 un 32 — starpvārpstas zobratī, 25 — starpvārpsta, 26, 28, 29 un 33 — primārās vārpstas zobratī; S — galvenais divdisku sajiņš, S_1, \dots, S_4 — kreisās sekundārās vārpstas hidrospiedsajiņi, S_1', \dots, S_4' — labās sekundārās vārpstas hidrospiedsajiņi, S_5 — jūgvārpstas hidrospiedsajiņš, B_1 un B_2 — lentes bremzes, H_1, H_2 un H_3 — hidrosūkņi.

Pārējās shēmās (13.10. zīm. d un e) parādīts pārslēdzējvārstu stāvoklis, ieslēdzot attiecīgi trešo un ceturto pārnēsumu.

13.5.7. Pārplūdes sadalītājs ir atsevišķs mezgls, ko pieskrūvē pārnesumkārbas augšējām vākam. Sadalītāja korpusā iebūvē pārplūdes vārstu 18 un drošības vārstu 17 (13.10. zīm. a).

Pārplūdes vārsts nepārtraukti neatkarīgi no motora griešanās frekvences un no eļļas sūkņa ražīguma uztur pārnesumkārbas hidrosistēmā $(1,0 \pm 0,05)$ MPa lielu darba spiedienu.

13.5.8. Kāpurķēžu traktora T-150 hidrofīcētā pārnesumkārbā ir daļēji unificēta ar riteņtraktora T-150K iepriekš aplūkoto kārbu (hidrospiedsajiņi, daļa hidrosistēmas mezgls). Tā izveidota kā divpadsmitpakāpju trīsdiapazonu kārbā (viens tehnoloģisko pārnēsumu diapazons un divi pamatpārnēsumu diapazoni). Kārba ipatnība ir tā, ka tai ir divas sekundārās vārpstas 18 un 23 (13.11. zīm.), uz kurām uzmontēti hidrospiedsajiņi S_1, \dots, S_4 (kreisajai vārpstai) un S_1', \dots, S_4' (labajai vārpstai). Hidrospiedsajiņa konstrukcija analoga 13.5.4. sadaļā aplūkotajai.

Diapazonus pārslēdz ar slīdzobratu 4 vai zobuzmavu 27, ja izslēgts galvenais sajiņš S. Katrā diapazonā četrus pārnēsumus iegūst ar abu sekundāro vārpstu attiecīgajiem hidrospiedsajiņiem un tos var slēgt gaitā un slodzē. Tā kā hidrofīcētajai pārnesumkārbai ir divas sekundārās vārpstas un divas savstarpēji neatkarīgu hidrospiedsajiņu rindas, tad to var izmantot arī kā traktora pagriezes mehānismu (sk. 15.8.3. sadaļu). Lai traktoru varētu strauji pagriezt, sekundāro vārpstu galos uzmontētas lentes bremzes B_1 un B_2 ,

Primārā vārpsta 2 ir laba, tai cauri brīvi iet jūgvārpstas reduktora 14 piedziņas vārpsta 1, kas tieši saslēgta ar motora kloķvārpstu. Uz primārās vārpstas bronzas buksē brīvi rotē pirmā diapazona dzenošais zobrats 26 un divos rulliņu gultņos zobratu bloks 28—29, bet uz vārpstas šlicēm fiksēts dzenošais zobrats 33. Šis zobrats ar zobrata 7 starpniecību piedzen atpakaļgaitas un tehnoloģisko pārnesumu diapazona vārpstu 6. Brīvi rotējošais zobrats 29 atrodas pastāvīgā sazobē ar starpvārpstas 25 zobratu 30, bet zobrats 26 — ar starpvārpstas zobratu 24. Ar zobuzmavu 27 pārmaiņus vienu vai otru brīvi rotējošo zobratu 26 vai 29 saslēdz ar primāro vārpstu, iegūstot pirmo vai otro pamatpārnesumu diapazonu.

Starpvārpstas zobrati 24, 30, 31 un 32 atrodas pastāvīgā sazobē vienlaicīgi ar abu sekundāro vārpstu 23 un 18 attiecīgajiem brīvi lodīšu gultņos rotējošiem zobratiem, kurus atbilstošie hidrospiedsajūgi saslēdz ar sekundārajām vārpstām. Uz sekundāro vārpstu ārējo galu šlicēm nostiprināti bremžu B_1 un B_2 skriemeļi un kardānu dakšas, kuras tālāk divi kardānpārvedi savieno ar galveno pārvalu 13 un 15 dzenošajām vārpstām.

Pamatpārnesumu pirmo diapazonu iegūst, zobuzmavu 27 uzbīdot brīvi rotējošā zobrata 26 rumbas zobvainagam. Tad griezes momentu no primārās vārpstas uz sekundārajām vārpstām pārveda zobuzmava 27, zobrati 26 un 24, starpvārpsta 25 un tālāk jebkurš no starpvārpstas zobratiem 30, 31 vai 32, kuri atrodas pastāvīgā sazobē ar sekundāro vārpstu brīvi rotējošiem zobratiem 22 (22'), 21 (21'), 20 (20') vai 19 (19') atkarībā no tā, kurš hidrospiedsajūgs ieslēgts darbā.

Pamatpārnesumu otrajā diapazonā zobuzmavu 27 uzbīda brīvi rotējošā zobratu bloka 28—29 rumbas zobvainagam. Griezes momentu pārveda zobuzmava 27, zobrati 29 un 30, starpvārpsta 25 un tālāk kā iepriekš.

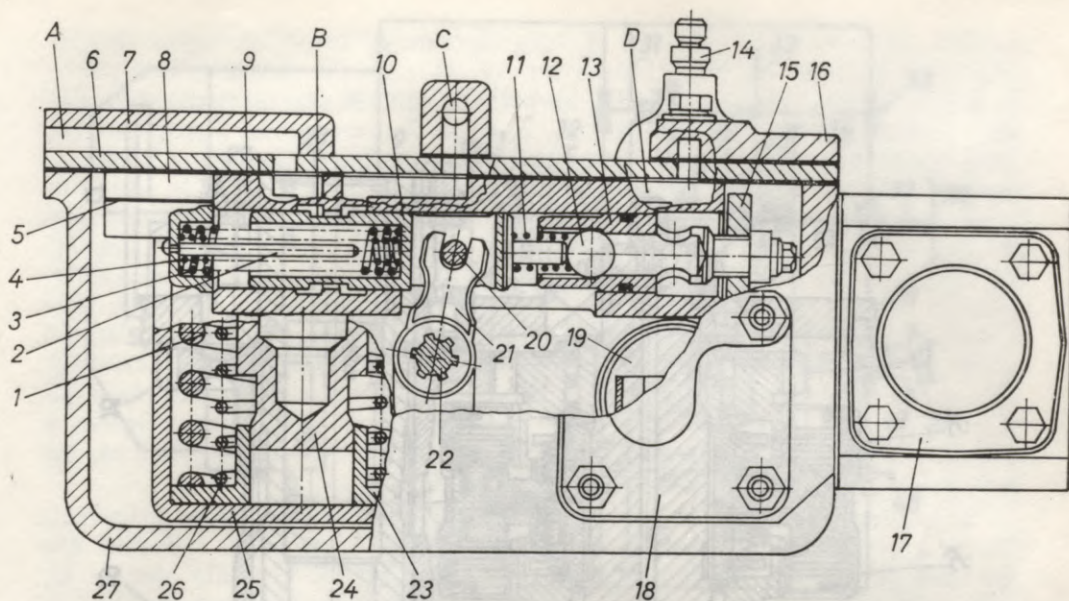
Tehnoloģisko pārnesumu diapazonu iegūst, saslēdzot slīdzobratu bloka zobratu 5 ar zobratu 28, bet zobuzmavu 27 iestatot neitrālā stāvoklī. Tad griezes momentu pārveda zobrati 33 un 7, vārpsta 6, zobrati 5, 28, 29 un 30, starpvārpsta 25 un tālāk kā pirmajā diapazonā.

Katrā no aplūkotajiem trim diapazoniem ar sekundāro vārpstu attiecīgajiem hidrospiedsajūgiem var gaitā un slodzē slēgt četrus dažādus pārnesumus. Pirmajā pārnesumā ieslēgti sajūgi S_1 un S'_1 , darbojas zobrati 30 un 21 (21'), otrajā pārnesumā — sajūgi S_2 un S'_2 , darbojas zobrati 31 un 20 (20'), trešajā pārnesumā — sajūgi S_3 un S'_3 , darbojas zobrati 32 un 19 (19') un ceturtajā pārnesumā — sajūgi S_4 un S'_4 , darbojas zobrati 24 un 22 (22'). Kombinējot trīs diapazonus un četrus pārnesumus, katrā diapazonā iegūst ($3 \times 4 = 12$) divpadsmitpakāpju kārbu.

13.5.9. Pārnesumkārbas hidropiedziņa sastāv no divām autonomām hidrosistēmām, kas katra atsevišķi nodrošina vienas sekundārās vārpstas četrus hidrospiedsajūgu darbību. Katra hidrosistēma uzbūvēta un darbojas analogi kā iepriekš aplūkotā traktora T-150K pārnesumkārbas hidrosistēma (sk. 13.5.5. sadaļu), bet katrai no tām ir papildu mezgls — hidrospiedsajūgu laidenas vadības vārsts, ko izmanto traktora pagriešanai.

Abi laidenās vadības vārsti, divi hidroakumulatori un četri eļļas filtri (katrā pusē pa divi) piemontēti plāksnei 6 (13.12. zīm.) un veido hidropaneli, kas vienlaicīgi ir arī pārnesumkārbas apakšējais vāks. Plāksnei 6 pieskrūvē alumīnijā lējuma eļļas karteri 27, kas ietver minētos mezglus. Kartera 27 pielējumu urbumos iepresētās buksēs balstās vārpsta 22, kuru sviru un stieņņu sistēma saista ar stūres ratu. Uz vārpstas 22 šlicēm nostiprināta dakša 21, kuras žokļos ieiet plūsmdaļa 10 pirksts 20.

Kad traktors brauc taisni (stūres ratam atrodoties neitrālā stāvoklī), atsperes 3 un 4 pārbīda plūsmdaļi 10 pa labi, plūsmdaļis ar savu izcilni un atsperi 11 stingri piespiež laidenās vadības vārsta lodīti 12 ligzdai 13



13.12. zīm. Pārnesumkārbas hidropanēlis (T-150):

1, 3, 4, 11 un 26 — atsperes, 2 — vadīkla, 5 — starplika, 6 — plāksne, 7 — kolektors, 8 — hidroakumulatora vāks, 9 — laidenās vadības vārsta korpuss, 10 — plūsmдали, 12 — lodīte, 13 — vārsta ligzda, 14 — uzgalis, 15 — korpusa vāks, 16 — uzliktnis, 17 — spiediena maģistrāles eļļas filtra vāks, 18 — iesūkšanas maģistrāles eļļas filtra vāks, 19 — iesūkšanas maģistrāles eļļas filtrs, 20 — pirksts, 21 — dakša, 22 — vārpsta, 23 — ietvere, 24 — virzulis, 25 — hidroakumulatora korpuss, 27 — hidropanēļa eļļas karteris.

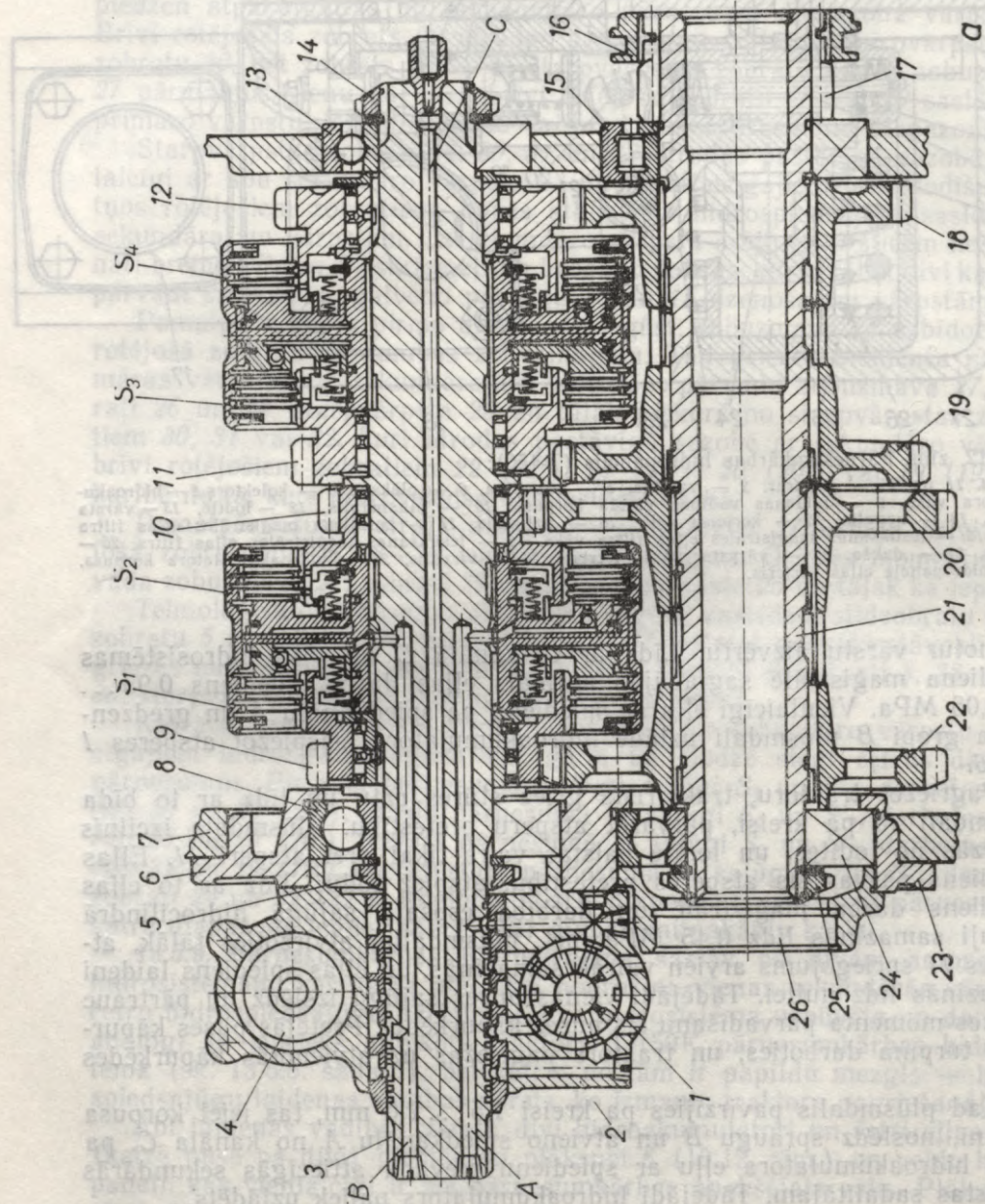
un notur vārstu aizvērtu. Līdz ar to kanālā *D* un visā hidrosistēmas spiediena maģistrālē saglabājas normāls eļļas darba spiediens 0,95... .. 1,05 MPa. Vienlaicīgi eļļa ar spiedienu pa spiedkanālu *A* un gredzenveida gropi *B* plūsmдали uzlādē hidroakumulatoru, saspiežot atsperes *1* un *26*.

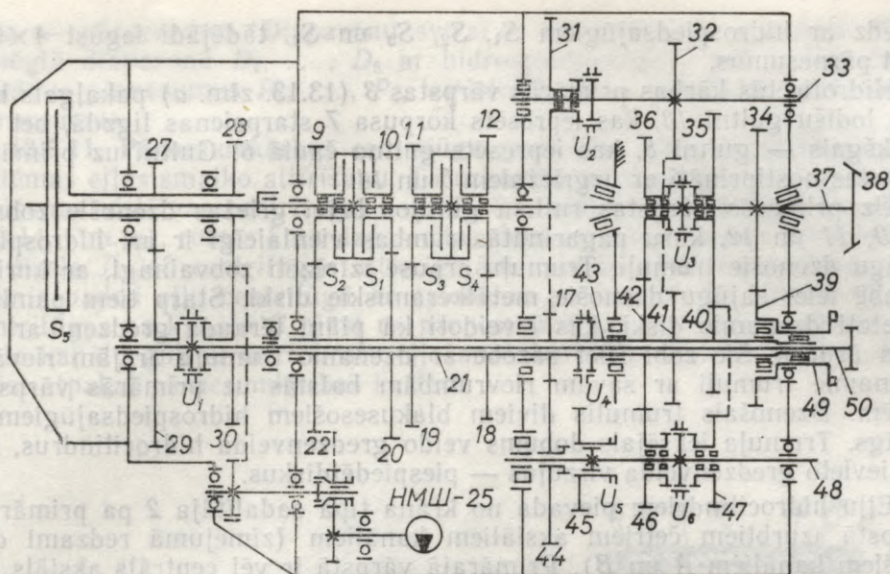
Pagriežot traktoru, traktorists griež stūres ratu un līdz ar to bīda plūsmдали *10* pa kreisi, pārvarot atsperu pretestību. Plūsmдаļa izcilnis atvirzās no lodītes, un lodīte balstās vairs tikai pret atsperi *11*. Eļļas spiediens pārvar šīs atsperes pretestību, atspiež lodīti, līdz ar to eļļas spiediens darba maģistrālē un darbībā esošajā sajūga hidrocilindrā strauji samazinās līdz 0,45 MPa, bet, plūsmдалim atvirzoties tālāk, atsperes *11* spriegojums arvien vairāk samazinās, un eļļas spiediens laideni samazinās līdz nullei. Tādējādi vienas puses sajūgu izslēdz un pārtrauc griezes momenta pārvadīšanu šīs puses kāpurķēdei. Pretējās puses kāpurķēde turpina darboties, un traktors pagriežas uz atvienotās kāpurķēdes pusi.

Kad plūsmдали pavirzījies pa kreisi 1,5... 2,0 mm, tas ieiet korpusa apcīlnī, noslēdz spraugu *B* un atvieno spiedkanālu *A* no kanāla *C*, pa kuru hidroakumulatora eļļu ar spiedienu pievada attiecīgās sekundārās vārpstas sadalītājam. Tādējādi hidroakumulators paliek uzlādēts.

Pagriežot beidzoties, plūsmдали atsperu *3* un *4* ietekmē atgriežas izejas stāvoklī, vārsta lodīte tiek piespiesta savai ligzdai, plūsmдаļa gredzenveida sprauga *B* atveras un hidroakumulators izlādējas, novadot eļļas spiedienu uz atslēgto sajūgu. Tādējādi sajūgs atkal strauji ieslēdzas un novērš traktora novēlotu iziešanu no pagriežiena.

Laidenas vadības vārsts reizē ir arī drošības vārsts, ja pārplūdes vārsts «ieēdas». Tad spiediens hidrospiesajūga darba maģistrālē





b

13.13. zīm. Traktora MT3-100 hidroficētā pārnesumkārbā:

a — primārās vārpstas un pirmās starpvārpstas hidroficētais mežgls, b — pārnesumkārbas kinemātiskā shēma; 1 — plūsmdalis, 2 — sadalītāja korpuss, 3 — primārā vārpsta, 4 — hidroakumulators, 5, 14 un 25 — fasonuzgriežņi, 6 un 23 — gultņu čaulas, 7 — korpuss, 8, 13 un 24 — lodīšu gultņi, 9, 10, 11 un 12 — primārās vārpstas brīvi rotējošie zobratu, 15 — rullīšu gultnis, 16 — zobuzmava, 17 — pirmās starpvārpstas zobvainags, 18, 19, 20 un 22 — pirmās starpvārpstas pastāvīgās sažobes zobratu, 21 — pirmā starpvārpsta, 26 — fasongredzens, 27, 28, 29 un 30 — jūgvārpstas piedziņas reduktora zobratu, 31 — otrā un pietā diapazona dzenamais zobrats, 32 — otrā un pietā diapazona dzenošais zobrats, 33 — augstāko darba pārnesumu vārpsta, 34 — priekšējā tilta un sinhronās jūgvārpstas piedziņas dzenošais zobrats, 35 — pirmā, otrā un ceturtā diapazona dzenamais zobrats, 36 — trešā, pietā un sestā diapazona dzenamais zobrats, 37 — sekundārā vārpsta, 38 — dzenošais koniskais zobrats, 39 — sinhronās jūgvārpstas piedziņas dzenamais zobrats, 40, 41 un 42 — otrās starpvārpstas zobratu bloks, 43 — otrā starpvārpsta, 44 — zemāko darba pārnesumu un atpakaļgaitas vārpstas piedziņas zobrats, 45 — gaitas palēninātāja piedziņas zobrats, 46 — pirmā un trešā diapazona zobrats, 47 — atpakaļgaitas zobrats, 48 — zemāko darba pārnesumu un atpakaļgaitas vārpsta, 49 — jūgvārpstas sinhronās piedziņas vārpsta, 50 — jūgvārpstas neatkarīgās piedziņas vārpsta; S₁, ..., S₄ — hidrospiedsajūgi, S₅ — galvenais sajūgs, U₁, ..., U₆ — pārnesumu pārslēgšanas zobuzmavas.

pieaug un, sasniedzot 1,7...1,8 MPa, tas pārvar atsperu 3 un 4 pretestību, atspiež lodīti un pārbīda plūsmdali.

Hidropaneļa eļļas kartera sānos abās pusēs ir lūkas, kuras noslēgtas ar vākiem 17 un 18. Zem šiem vākiem kartera ligzdās iemontēti eļļas filtri. Iesūkšanas maģistrāles eļļas filtrs 19 sastāv no cilindriskā karkasa, kuram uzlodēts misiņa stieplīšu siets ar 0,45 mm lielām acīm. Filtra karkasa iekšpusē nostiprināts pakavveida pastāvīgais magnēts — metālistu daļiņu uztvērējs.

Spiediena maģistrāles eļļas filtrs balstās kartera ligzdās zem vāka 17 un samontēts no diskveida filtrelementiem, kas uzmaukti perforētai caurulei un saspiesti ar atsperi. Filtram pierīkots drošības vārsts, kas atveras tad, ja spiedienu starpība pirms un aiz filtra sasniedz 0,3...0,35 MPa, un tādējādi pasargā filtru no sabojāšanas filtrelementu aizsērēšanas gadījumā.

13.5.10. Traktora MT3-100 (MT3-102) hidroficētā pārnesumkārbā ir divdesmitčetrpakāpju diapazonu kārbā, kas izveidota, saslēdzot virknē četrpakāpju hidrospiedsajūgu kārbu ar parasto zobratu sešpakāpju kārbu. Sešus diapazonus pārslēdz (kad izslēgts galvenais sajūgs) ar zobuzmavām U₂, ..., U₆ (13.13. zīm. b), bet katrā diapazonā četrus pārnesumus

ieslēdz ar hidrospiedsajūgiem S_1, S_2, S_3 un S_4 , tādējādi iegūst $4 \times 6 = 24$ pārneseumus.

Hidrofocētās kārbas primārās vārpstas 3 (13.13. zīm. a) pakalgalā balstās lodīšu gultni 13, kas iepresēts korpusa 7 starpsienas ligzdā, bet tās priekšgalā — gultni 8, kas iepresēts gultņa čaulā 6. Gultņi uz primārās vārpstas nostiprināti ar uzgriežņiem 5 un 14.

Uz primārās vārpstas rullīšu gultņos brīvi griežas dzenošie zobrati 9, 10, 11 un 12, kuru pagarinātās rumbas vienlaicīgi ir arī hidrospiedsajūgu dzenošie trumuļi. Trumuļu ārpusē izfrēzēti zobvainagi, ar kuriem sažobē ieiet sajūgu dzenošie metālkeramiskie diski. Starp tiem pamīšus ievietoti dzenamie diski, kas izveidoti kā plāni tērauda gredzeni ar zobiem ārpusē. Šie zobi ieiet sažobē ar dzenamo trumuļu ārējām rievām. Dzenamie trumuļi ar savām rievurbām balstās uz primārās vārpstas šlicēm. Dzenošais trumulis diviem blakusesošiem hidrospiedsajūgiem ir kopīgs. Trumuļa iekšējais dobums veido gredzenveida hidrocilindrus, kuros ievieto gredzenveida virzuļus — piespiedēdiskus.

Eļļu hidrocilindriem pievada no krāna tipa sadalitāja 2 pa primārajā vārpstā izurbtiem četriem aksiāliem kanāliem (zīmējumā redzami divi no šiem kanāliem A un B). Primārajā vārpstā ir vēl centrāls aksiāls kanāls C, pa kuru ar spiedienu pievada eļļu zobratu gultņu un sažobes eļļošanai. Vienā korpusā ar sadalitāju iebūvē hidroakumulatoru 4, kas nodrošina sajūgu pārslēgšanu bez jaudas plūsmas pārtraukšanas.

Pirmā starpvārpsta 21 balstās lodīšu (24) un rullīšu (15) gultņos. Uz starpvārpstas šlicēm ar nelielu uzspīli uzpresēti zobrati 18, 19, 20 un 22, kas atrodas pastāvīgā sažobē ar attiecīgiem primārās vārpstas brīvi rotējošiem zobratiem 12, 11, 10 un 9.

Pirmās starpvārpstas pakalgalā izveidoti divi zobvainagi. Pirmais zobvainags 17 atrodas pastāvīgā sažobē ar zobratiem 31 un 44 (13.13. zīm. b), bet ar otrā zobvainaga starpniecību zobuzmava 16 (U_4) saslēdz abas starpvārpstas 21 un 43 savā starpā vai arī atvieno tās vienu no otras.

Hidrofocētajā kārbā pārneseumus ieslēdz, darbināmā sajūga hidrocilindrā ievadot eļļu M10Г₂ (darba temperatūra 70...80°C) ar 0,9...1,0 MPa lielu spiedienu. Līdz ar to sajūgs saslēdz attiecīgo brīvi rotējošo zobratu ar primāro vārpstu. Iegūst šādus četrus pārneseumus:

pirmais pārneseums P_1 — darbojas sajūgs S_1 , zobrati 10 un 20;

otrais pārneseums P_2 — darbojas sajūgs S_2 , zobrati 9 un 22;

trešais pārneseums P_3 — darbojas sajūgs S_3 , zobrati 11 un 19;

ceturtais pārneseums P_4 — darbojas sajūgs S_4 , zobrati 12 un 18.

Pārslēdzot zobuzmavas U_2, \dots, U_6 , iegūst sešus diapazonus D_1, \dots, D_6 kustībai uz priekšu un divus diapazonus AD_1 un AD_2 kustībai atpakaļgaitā. Attiecīgajos diapazonos griezes momentu no pirmās starpvārpstas 21 uz sekundāro vārpstu 37 pārvada šādi zobrati un zobuzmavas:

pirmajā diapazonā D_1 — 17—44— U_5 — U_6 —46—42—40—35— U_3 ;

otrajā diapazonā D_2 — 17—31— U_2 —32—41—40—35— U_3 ;

trešajā diapazonā D_3 — 17—44— U_5 — U_6 —46—42—40— U_3 ;

ceturtajā diapazonā D_4 — U_4 —40—35— U_3 ;

piektajā diapazonā D_5 — 17—31— U_2 —32—41—42—36— U_3 ;

sestajā diapazonā D_6 — U_4 —42—36— U_3 ;

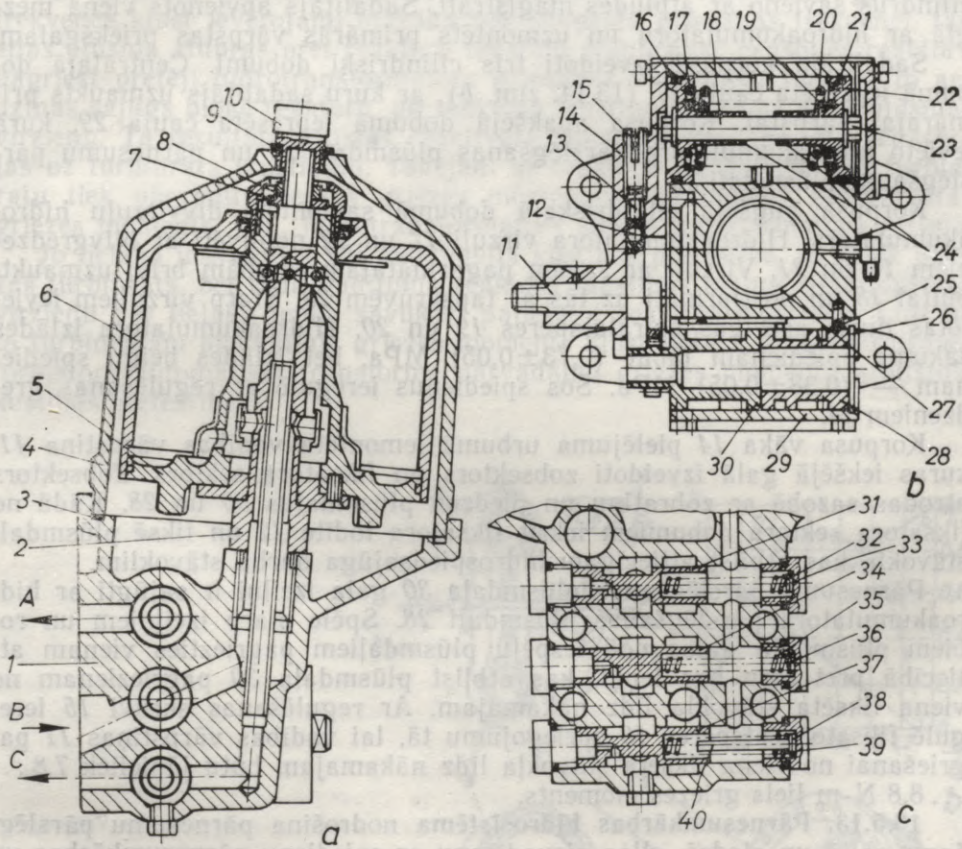
atpakaļgaitā AD_1 — 17—44— U_5 — U_6 —47—35— U_3 ;

atpakaļgaitā AD_2 — 17—44— U_5 — U_6 —47—35—40—42—36— U_3 .

Pārneseumkārbu vada ar divām vadības svirām, kas novietotas uz sānu paneļa pie traktorista labās rokas. Ar vienu sviru pārslēdz diapazonus, ar

otru — pārnesumus. Diapazonu svirai ir arī neitrālais stāvoklis. Katrā ieslēgtā diapazonā D_1, \dots, D_6 ar hidrospiedsajūgiem var ieslēgt četrus dažādus pārnesumus P_1, \dots, P_4 , iegūstot kustībā uz priekšu pavisam 24 pārnesumus.

13.5.11. Pārnesumkārbas centrifūga nodrošina pārnesumkārbas hidrosistēmas eļļas smalko attīrīšanu. Tā uzbūvēta un darbojas analogi motora eļļošanas sistēmas centrifūgai (sk. 7.3.3. sadaļu). Centrifūgas apvalks 4 (13.14. zīm. a), rotors 6 un dažas citas detaļas ir savstarpēji apmaināmas ar dīzeļa Д-245 centrifūgas attiecīgajām detaļām. Pārnesumkārbas eļļas sūknis padod eļļu centrifūgā ar spiedienu pa kanālu B. Attīrītā eļļa no centrifūgas pa kanālu C plūst uz pārnesumkārbas primārās vārpstas centrālo kanālu gultņu un zobratu eļļošanai, bet daļa eļļas pa kanālu A noplūst atpakaļ pārnesumkārbas karterī.



13.14. zīm. Traktora MT3-100 pārnesumkārbas eļļas centrifūga, vadības sadalitājs un hidroakumulators:

a — centrifūgas šķērs griezums, b — vadības sadalitāja un hidroakumulatora garengriezums, c — griezums pa vārstu bloku; 1 — centrifūgas korpuss, 2 — ass, 3, 16 un 21 — blīvgredzeni, 4 — apvalks, 5 — rotora pamatne, 6 — rotors, 7 un 10 — uzgriežņi, 8 — pretuzgrieznis, 9 — paplāksne, 11 — vārpstiņa, 12 un 25 — fiksatoru lodītes, 13 — fiksatora atspere, 14 — vāks, 15 — regulēšanas skrūve, 17 un 22 — virzuļi, 18 — bulta, 19 un 20 — hidroakumulatora atsperes, 23 — bultskrūve, 24 — regulēšanas gredzeni, 26 — sprostgredzens, 27 un 29 — čaulas, 28 — hidroakumulatora pārslēgšanas plūsmālis, 30 — pārnesumu pārslēgšanas plūsmālis, 31 — pārnesumkārbas hidrosistēmas pārlūdes vārsts, 32, 35 un 38 — regulēšanas paplāksnes, 33, 36 un 39 — vārstu atsperes, 34 — centrifūgas redukcijas vārsts, 37 — pārnesumkārbas eļļošanas sistēmas noplūdes vārsts, 40 — ierobežotājstienis.

Centrifūgas korpusā iebūvēti trīs plunžera tipa vārsti. Pārnesumkārbas hidrosistēmas pārplūdes vārsts 31 (13.14. zīm. c) uztur sistēmā normālu darba spiedienu 0,88...0,98 MPa robežās. Šo spiedienu ieregulē, ar paplāksnēm mainot atsperes 33 spriegojumu.

Centrifūgas redukcijas vārsts 34 nodrošina eļļas ieplūdi centrifūgas rotorā ar noteiktu spiedienu ($0,73 \pm 0,025$) MPa. Šo spiedienu ieregulē, ar regulēšanas paplāksnēm 35 mainot vārsta atsperes 36 spriegojumu.

Pārnesumkārbas eļļošanas sistēmas noplūdes vārsts 37 regulē normālu darba spiedienu ($0,2 \pm 0,005$) MPa maģistrālē, pa kuru eļļu pievada hidrospiedsajūgu gultņu un zobratu eļļošanai. Ierobežotājstienis 40 ierobežo vārsta pārvietojumu un novērš vārsta iesprūšanu. Vārsta darba spiedienu ieregulē, ar paplāksnēm 38 mainot vārsta atsperes 39 spriegojumu.

13.5.12. Vadības sadalītājs un hidroakumulators. Vadības sadalītājs dod iespēju pēc vajadzības pievadīt eļļu ar spiedienu vienā no četriem hidrospiedsajūga cilindriem, kopā ar hidroakumulatoru nodrošina transmisijā praktiski nepārtrauktu jaudas plūsmu, bet pārējo hidrospiedsajūgu cilindrus savieno ar atplūdes maģistrāli. Sadalītājs apvienots vienā mezglā ar hidroakumulatoru un uzmontēts primārās vārpstas priekšgalam.

Sadalītāja korpusā izveidoti trīs cilindriski dobumi. Centrālajā dobumā iepresēta čaula 27 (13.14. zīm. b), ar kuru sadalītājs uzmaukts primārajai vārpstai. Korpusa apakšējā dobumā iepresēta čaula 29, kurā ievieto hidroakumulatora pārslēgšanas plūsmdali 28 un pārnesumu pārslēgšanas plūsmdali 30.

Korpusa augšējā cilindriskajā dobumā samontēts divvirzuļu hidroakumulators. Hidroakumulatora virzuļi 17 un 22 noblīvēti ar blīvgredzeniem 16 un 21. Virzuļi ar savām pagarinātajām rumbām brīvi uzmaukti bultai 18 un nostiprināti uz tās ar tapskrūvēm 23. Starp virzuļiem ievietotas divas spēcīgas spirālatsperes 19 un 20. Hidroakumulatora izlādes sākuma spiedienam jābūt ($0,73 \pm 0,05$) MPa, bet izlādes beigu spiedienam — ($0,38 \pm 0,05$) MPa. Šos spiedienus ieregulē ar regulēšanas gredzeniem 24.

Korpusa vāka 14 pielējuma urbumā iemontēta vadības vārpstiņa 11, kuras iekšējā galā izveidoti zobsektors un fiksatora sektors. Zobsektors atrodas sazobē ar zobratīņu un piedzen plūsmdaļus 30 un 28. Kādā no fiksatora sektora dobumiem iekrīt fiksatora lodīte 12 un fiksē plūsmdali stāvokli, kas atbilst attiecīgam hidrospiedsajūga darba stāvoklim.

Pārnesumu pārslēgšanas plūsmdaļa 30 gala izciļņi ir sajūgti ar hidroakumulatora pārslēgšanas plūsmdali 28. Spēle starp izciļņiem un robiem plūsmdaļa galos dod iespēju plūsmdaļiem pagriezties vienam attiecībā pret otru par leņķi, kas atbilst plūsmdaļa 30 pagriezienam no viena fiksēta stāvokļa līdz nākamajam. Ar regulēšanas skrūvi 15 ieregulē fiksatora atsperes 13 spriegojumu tā, lai vadības vārpstiņas 11 pagriešanai no viena fiksētā stāvokļa līdz nākamajam būtu jāpieliek 7,8... 8,8 N·m liels griezes moments.

13.5.13. Pārnesumkārbas hidrosistēma nodrošina pārnesumu pārslēgšanu gaitā un slodzē, eļļas pievadīšanu ar spiedienu pārnesumkārbas un priekšējā tilta piedziņas hidrospiedsajūgu gultņu, disku un sazobes eļļošanai un sajūgu dzesēšanai. Hidrosistēmā ietilpst eļļas uztvērējfiltrs, eļļas zobratsūknis HMIII-25, drošības vārsts, rupjais eļļas filtrs ar sietu diskveida filtrelementiem, smalkais centrālās eļļas filtrs, vadības sadalītājs, hidroakumulators un eļļas maģistrāles.

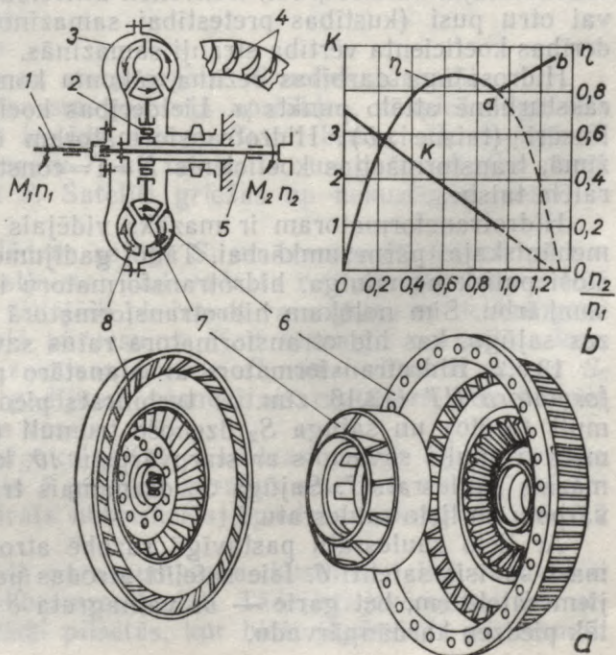
Drošības vārsts pasargā hidrosistēmu no pārmērīga eļļas spiediena pieauguma, ja bojāts pārplūdes vārsts. Drošības vārstu ieregulē 1,95... 1,96 MPa spiedienam.

13.6. HIDROTRANSFORMATORS UN HIDROMEĀNISKĀ PĀRNESUMKĀRBA

13.6.1. Hidrotransformatora darbības princips. Hidrotransformators sastāv no sūkņrata 6 (13.15. zīm. a), turbīnrata 8 un viena vai diviem reaktoriem 7. Sūkņratu ar apvalka 3 starpniecību pievieno motora kloķvārpstai, bet turbīnratu — dzenamajai vārpstai 5. Reaktors ar apdziņas sajūga 2 starpniecību balstās uz nekustīgi nostiprinātas balstčaulas. Visiem ratiem izgatavo speciāla profila lāpstiņas 4, kas nodrošina eļļas cirkulāciju cilindriskajā joslā starp visu trīs ratu lāpstiņām. Eļļas kustības virziens shēmā parādīts ar bultiņām. Eļļas cirkulācijas dēļ notiek griezes momenta pārvadīšana no sūkņrata uz turbīnratu, bet reaktors griezes momentu arī transformē. Hidrotransformatoru, kura reaktoram pierīkots apdziņas sajūgs, sauc par *komplekso hidrotransformatoru*, jo tas var strādāt divos režīmos: transformatora režīmā un sajūga režīmā.

Ja spēkrata kustības pretestība palielinās un turbīnrata griešanās frekvence kļūst ievērojami mazāka par sūkņrata griešanās frekvenci, tad eļļas plūsma atduras pret reaktora lāpstiņu mugurpusi, ceļoties reaktoru pagriezti pretēji hidrotransformatora griešanās virzienam. Līdz ar to apdziņas sajūgs bloķē reaktoru un reaktora lāpstiņas izmaina eļļas plūsmas virzienu. Tā rezultātā attīstās reaktīvais moments, kas papildus iedarbojas uz turbīnrata lāpstiņām. Tādējādi ar reaktora starpniecību uz turbīnratu tiek pārvadīts lielāks griezes moments nekā motora kloķvārpstas griezes moments, t. i., hidrotransformators strādā transformatora režīmā.

Jo lielāka ir traktora vai automobiļa kustības pretestība, jo lēnāk griežas turbīnrats, bet tādā gadījumā reaktora lāpstiņas maina eļļas plūsmas virzienu par lielāku leņķi, savukārt palielinot reaktīvo momentu. Līdz ar to turbīnratam pievadītais griezes moments kļūst lielāks, t. i., hidrotransformators automātiski transformē pārvadāmo griezes momentu atbilstoši kustības pretestībai.



13.15. zīm. Kompleksais hidrotransformators:

a — principshēma un ratu konstrukcija, b — raksturlieknes; 1 — dzenošā vārpsta, 2 — apdziņas sajūgs, 3 — apvalks, 4 — lāpstiņas, 5 — dzenamā vārpsta, 6 — sūkņrats, 7 — reaktors, 8 — turbīnrats.

Kustības pretestībai samazinoties, palielinās turbīnrata griešanās frekvence, tāpēc eļļas plūsma cenšas pagriezt reaktoru hidrotransformatora griešanās virzienā. Tādā gadījumā apdziņas sajūgs atbrīvojas un ļauj reaktoram brīvi griezties līdz turbīnratam un sūkņratam. Līdz ar to griezes momenta transformēšana vairs nenotiek, t. i., kompleksais hidrotransformators strādā hidrosajūga režīmā.

Hidrotransformatora raksturlikne (13.15. zīm. *b*) parāda, ka, dzenamās vārpstas griešanās frekvencei samazinoties (pieaugot spēkrata kustības pretestībai), palielinās transformācijas koeficients K , t. i., palielinās dzenamajai vārpstai pārvadītais griezes moments M_2 . Ja pretestība ir tik liela, ka dzenamā vārpsta pilnīgi apstājas ($n_2=0$), tad koeficients K un līdz ar to griezes moments M_2 sasniedz savu maksimālo vērtību.

Kompleksā hidrotransformatora transformācijas koeficients atkarībā no kustības pretestības mainās no 1,0 līdz 3,5, bet lietderības koeficients η — no nulles līdz $\eta_{\max}=0,97 \dots 0,98$.

Ja kustības pretestība vienlaicīgi ar dzenamās vārpstas griešanās frekvenci n_2 izmaina arī kloķvārpstas griešanās frekvenci n_1 , tad tādu hidrotransformatoru sauc par caurlaidīgo transformatoru. Ja kustības pretestība dzenošās vārpstas griešanās frekvenci n_1 neizmaina, tad tādu hidrotransformatoru sauc par necaurlaidīgo transformatoru.

Caurlaidīgo hidrotransformatoru iebūvē automobiļos ar karburatormotoru, lai uzlabotu automobiļa vilces īpašības ieskrējiena laikā un samazinātu motora troksni, jo hidrotransformators samazina kloķvārpstas griešanās frekvenci kustības uzsākšanas režīmā.

Necaurlaidīgo hidrotransformatoru iebūvē traktoriem, jo tiem, strādājot sevišķi mainīgas pretestības apstākļos, jānodrošina motora darbības stabils režīms, t. i., jānovērš strauji mainīgo dinamisko slodžu pārvadīšana uz motoru. Tādējādi hidrotransformators palielina traktora motora darbību.

Raksturliknes rāda, ka hidrotransformatora lietderības koeficients η tikai nelielā griešanās frekvenču diapazonā ($n_2/n_1=0,45 \dots 0,85$) ir tuvu maksimālajai vērtībai, bet, frekvenču attiecībai n_2/n_1 izmainoties uz vienu vai otru pusi (kustības pretestībai samazinoties vai palielinoties), lietderības koeficienta vērtība strauji samazinās.

Hidrosajūga darbības režīma sākumu kompleksā hidrotransformatora raksturliknē attēlo punkts *a*. Lietderības koeficients no punkta *a* pieaug lineāri (taisne *ab*). Hidrotransformatoram darbojoties hidrosajūga režīmā, transformācijas koeficients $K=1=\text{const}$, ko attēlo abscisu asij paralēla taisne.

Hidrotransformatoram ir mazāks vidējais lietderības koeficients nekā mehāniskajai pārnēsūmkārbaī. Tādēļ gadījumos, kad ārējā pretestība ilgstoši paliek nemainīga, hidrotransformatoru izslēdz un lieto tikai pārnēsūmkārbaī. Šim nolūkam hidrotransformatorā iebūvē zobuzmavu vai berzes sajūgu, kas hidrotransformatora ratus savstarpēji bloķē.

13.6.2. Hidrotransformators ar planetāro pārnēsūmkārbaī. *Hidrotransformatora HT* (13.16. zīm. *a*) turbīnrats piedzen sajūga S_1 dzenošo trumuli (ārējo) un sajūga S_2 dzenošo trumuli (iekšējo). Sajūga S_1 dzenamais trumulis savienots ar starpvārpstu 10, kuras pakālgalā nostiprināts mazais saulesrats 7. Sajūga S_2 dzenamais trumulis savienots ar cauruļvārpstu un lielo saulesratu 5.

Ar lielo saulesratu pastāvīgā sazobē atrodas garie satelīti 4, bet ar mazo — īsie satelīti 6. Īsie satelīti atrodas pastāvīgā sazobē arī ar gariem satelītiem, bet garie — ar vainagrata 8 iekšējo zobvainagu, kas tālāk piedzen kardānpārvadu.

Satelītu vadratu 3 bloķē ar bremzi B_2 vai arī — automātiski ar apdziņas sajūgu 9.

Ar planetāro pārnesumkārbu var iegūt trīs pārnesumus un atpakaļgaitu, variējot sajūgu S_1 un S_2 un bremžu B_1 un B_2 ieslēgšanu vai izslēgšanu. Pārnesumus pārslēdz ar pārnesumkārbas hidrosistēmu, ko vada automātiski vai manuāli. Automātiskajā režīmā hidrosistēmu vada centrālās regulators, kas pārslēdz pārnesumus atkarībā no automobiļa kustības ātruma, un spēka regulators, kas pārslēdz pārnesumus atkarībā no automobiļa kustības pretestības. Spēka regulators ir saistīts ar akceleratora pedāli.

Manuālā režīmā pārnesumkārbu vada ar četrām vadības pogām, kas atrodas uz instrumentu paneļa, un apzīmē tos ar burtiem «H», «D», «T» un «3X».

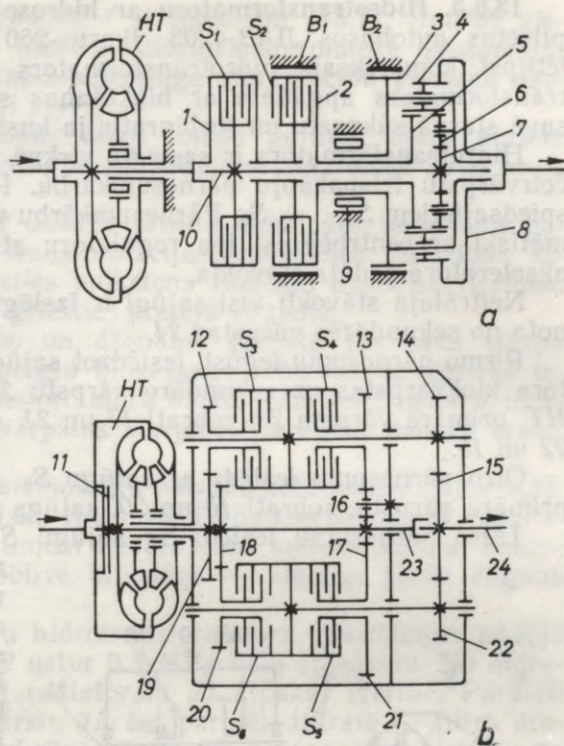
Nospiežot pogu «H» (neitrālais stāvoklis), abus sajūgus S_1 un S_2 un abas bremzes B_1 un B_2 izslēdz, līdz ar to griezes moments no hidrottransformatora HT vārpstas uz starpvārpstu 10 netiek pārvadīts.

Automobilim pārvietojoties smagos ceļa apstākļos, nospiež pogu «T» (pirmais pārnesums), ar to ieslēdz sajūgu S_1 un bremzi B_2 . Sajūgs S_1 griež starpvārpstu un saulesratu 7, un tas ar īso un garo satelītu starpniecību piedzen vainagrātu 8. Satelīti griežas ap nekustīgām asīm, jo vadrats ir nobremzēts.

Nospiežot pogu «D», ieslēdzas sajūgs S_1 un bremze B_1 (otrais pārnesums), bet bremze B_2 tiek atlaista. Tad vadrats rotē un garākie satelīti veļas apkārt saulesratam 5, tādējādi piedzenot vainagrātu ar lielāku griešanās frekvenci nekā pirmajā pārnesumā. Kad sasniegts normālais kustības ātrums, automātiski izslēdzas bremze B_1 un ieslēdzas sajūgs S_2 (trešais pārnesums). Šajā gadījumā planetārais reduktors tiek bloķēts un visa sistēma rotē kā viens vesels.

Nospiežot pogu «3X» (atpakaļgaita), ieslēdzas sajūgs S_2 un bremze B_2 . Šajā gadījumā saulesrats 5 piedzen garākos satelītus un tie, griežoties ap savām asīm (ja vadrats nobremzēts), piedzen vainagrātu pretējā griešanās virzienā.

Automobili, kuram ir šāda pārnesumkārbu, kustības laikā vada tikai ar akceleratora pedāli un ar bremzes pedāli. Tādējādi ievērojami tiek atvieglots vadītāja darbs, sevišķi pilsētās, kur bieži jāpārslēdz pārnesumi.



13.16. zīm. Hidromehānisko pārnesumkārbu shēmas:

- a — hidrottransformators ar planetāro kārbu (ГАЗ-14).
- b — hidrottransformators ar hidrofocēto kārbu (ЛАЗ-4202);
- 1 — dzenošais trumulis, 2 — dzenamais trumulis, 3 — satelītu vadrats, 4 — garais satelīts, 5 un 7 — saulesrati, 6 — īsais satelīts, 8 — vainagrāts, 9 — apdziņas sajūgs, 10 — starpvārpsta, 11 — bloķēšanas sajūgs, 12, ..., 21 — zobrati, 23 — primārā vārpsta, 24 — sekundārā vārpsta.

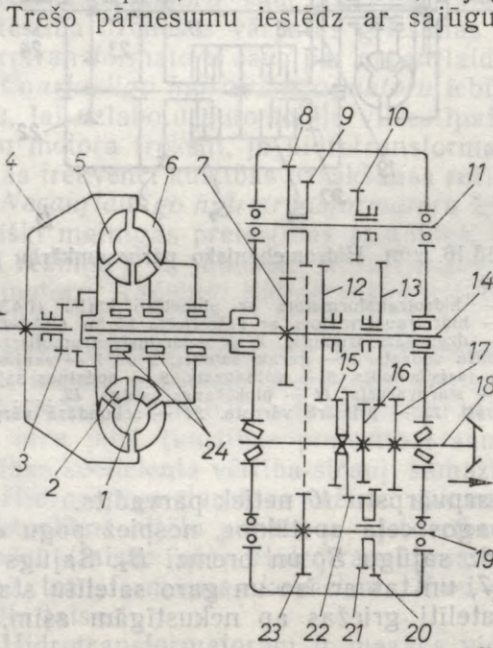
13.6.3. Hidrotransformatoru ar hidrospiedsajūgu pārnenumkārbu lieto pilsētas autobusos JA3-4203, Ikarus-260 u. c. (13.16. zīm. b). Kārbā ietilpst kompleksais hidrotransformators ar diviem reaktoriem. Hidrotransformators apgādāts ar bloķēšanas sajūgu 11, ar kuru var bloķēt savā starpā sūkņratu un turbīnratu, ja kustība notiek labos ceļa apstākļos.

Hidrotransformators ir saslēgts virknē ar mehānisku hidrospiedsajūgu četrvārpstu trīspakāpju pārnenumkārbu. Pārnenumus pārslēdz ar hidrospiedsajūgiem S_3, \dots, S_6 . Pārnenumkārbu vada ar rokas pārslēgu un automātiski ar centrālās tipa regulatoru atkarībā no kustības ātruma un akseleratora pedāļa stāvokļa.

Neitrālajā stāvoklī visi sajūgi ir izslēgti, primārā vārpsta 23 ir atvienota no sekundārās vārpstas 24.

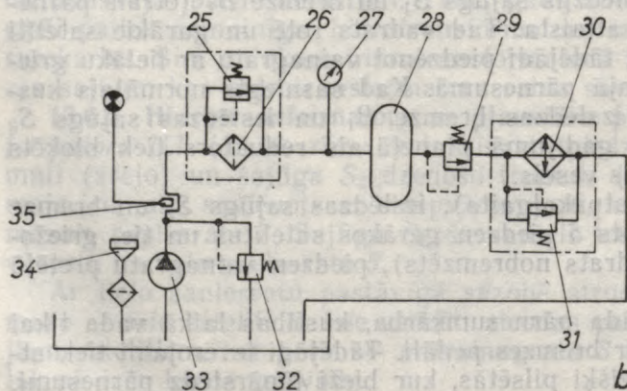
Pirmo pārnenumu iegūst, ieslēdzot sajūgu S_5 . Griezes momentu no motora kloķvārpstas uz sekundāro vārpstu 24 pārvada hidrotransformators HT, primārā vārpsta 23, zobrati 17 un 21, sajūgs S_5 , starpvārpsta, zobrati 22 un 15.

Otro pārnenumu ieslēdz ar sajūgu S_6 . Griezes momentu pārvada HT, primārā vārpsta, zobrati 18 un 20, sajūgs S_6 , zobrati 22 un 15.



Trešo pārnenumu ieslēdz ar sajūgu S_3 . Šajā gadījumā griezes momentu pārvada HT, zobrati 19 un 20, sajūgs S_3 , starpvārpsta, zobrati 14 un 15. Trešajā pārnenumā hidrotransformators var būt bloķēts ar sajūgu 11. Atpakaļgaitu iegūst, ieslēdzot sajūgu S_4 . Tad griezes momentu pārvada HT, zobrati 19 un 12, sajūgs S_4 , zobrati 13, 16 un 17.

13.6.4. Kompleksais hidrotransformators ar parasto zobratu pārnenumkārbu (DT-175C). Motora griezes momentu galvenais sajūgs un kardānpārvalds pievada hidrotransformatora



13.17. zīm. Kompleksais hidrotransformators ar parasto zobratu pārnenumkārbu (DT-175C):

a — kinemātiskā shēma, b — hidrosistēmas shēma; 1 un 2 — reaktori, 3 — bloķēšanas zobuzmava, 4 — apvalks, 5 — turbīnratu, 6 — sūkņratu, 7, 12 un 13 — primārās vārpstas zobrati, 8 un 9 — brīvi rotējošu zobratu bloks, 10 — atpakaļgaitas zobrats, 11 — atpakaļgaitas vārpsta, 14 — pārnenumkārbas primārā vārpsta, 15, 16, 17 un 22 — sekundārās vārpstas zobrati, 18 — sekundārā vārpsta, 19 — starpvārpsta, 20, 21 un 23 — starpvārpstas zobrati, 24 — apdzinšanas sajūgi, 25 — filtra drošības vārsts, 26 — filtrs, 27 — manometrs, 28 — hidrotransformators, 29 — noplūdes vārsts, 30 — eļļas radiators, 31 — termostatvārsts, 32 — redukcijas vārsts, 33 — zobratsūknis, 34 — eļļas ielietne, 35 — termodevējs.

dzenošajai vārpstai, kura ar apvalka 4 starpniecību (13.17. zīm. a) piedzen sūkņratu 6. Turbīnratu 5 pievieno hidrotransformatora dzenamajai vārpstai, kuru tālāk ar neslēdzama zobsajūga starpniecību pievieno pārnesumkārbas primārajai vārpstai 14.

Katrs reaktors 1 un 2 balstās divos lodīšu gultņos, starp kuriem iemontē rullīšu tipa apdziņas sajūgus 24, kuri atsevišķi bloķē katrs savu reaktoru.

Iebūvējot divus reaktorus ar dažāda profila lāpstiņām, iespējams paugstināt hidrotransformatora transformācijas koeficientu. Apdziņas sajūgi ļauj reaktoriem brīvi griezties pulksteņa rādītāju kustības virzienā, bet bloķē (aptur) tos, ja tie sāk griezties pretējā virzienā.

Hidrotransformatora dzenošo un dzenamo vārpstu var savā starpā bloķēt ar zobuzmavu 3. Lai ieslēgtu bloķēšanas zobuzmavu, iepriekš izslēdz galveno sajūgu. Hidrotransformatoru bloķē, iedarbinot motoru, traktoru velkot un ar traktora jūgvārpstas starpniecību veicot motora bremzēšanas izmēģinājumus.

Hidrotransformatora hidrosistēmai eļļu pievada zobratsūknis 33 (13.17. zīm. b), bet eļļu attīra sieta disku filtrs 26. Eļļas tvertnē iepilda spoliš-eļļu AV (VS 1642—75), eļļas līmeni novēro caur kontrollodziņu. Hidrotransformatora darba telpu noblīvē blīvslēgs — elastīgi šķelti čuguna gredzeni.

Lai novērstu eļļas kavitāciju hidrotransformatora cirkulācijas iekšējā lokā, tajā ar noplūdes vārstu 29 uztur 0,3 MPa lielu spiedienu. No hidrotransformatora eļļa plūst cauri radiatoram 30 atpakaļ tvertnē. Paraleli radiatoram pieslēdz termostatvārstu 31, bet paraleli filtram — filtra drošības vārstu 25. Sūknim ir redukcijas vārsts 32, kas pasargā sistēmu no bojājumiem, kamēr eļļa auksta. Maģistrālē ieslēdz termodevēju 35, kas ieslēdz signālspludzi, ja eļļas temperatūra pārsniedz 103 °C.

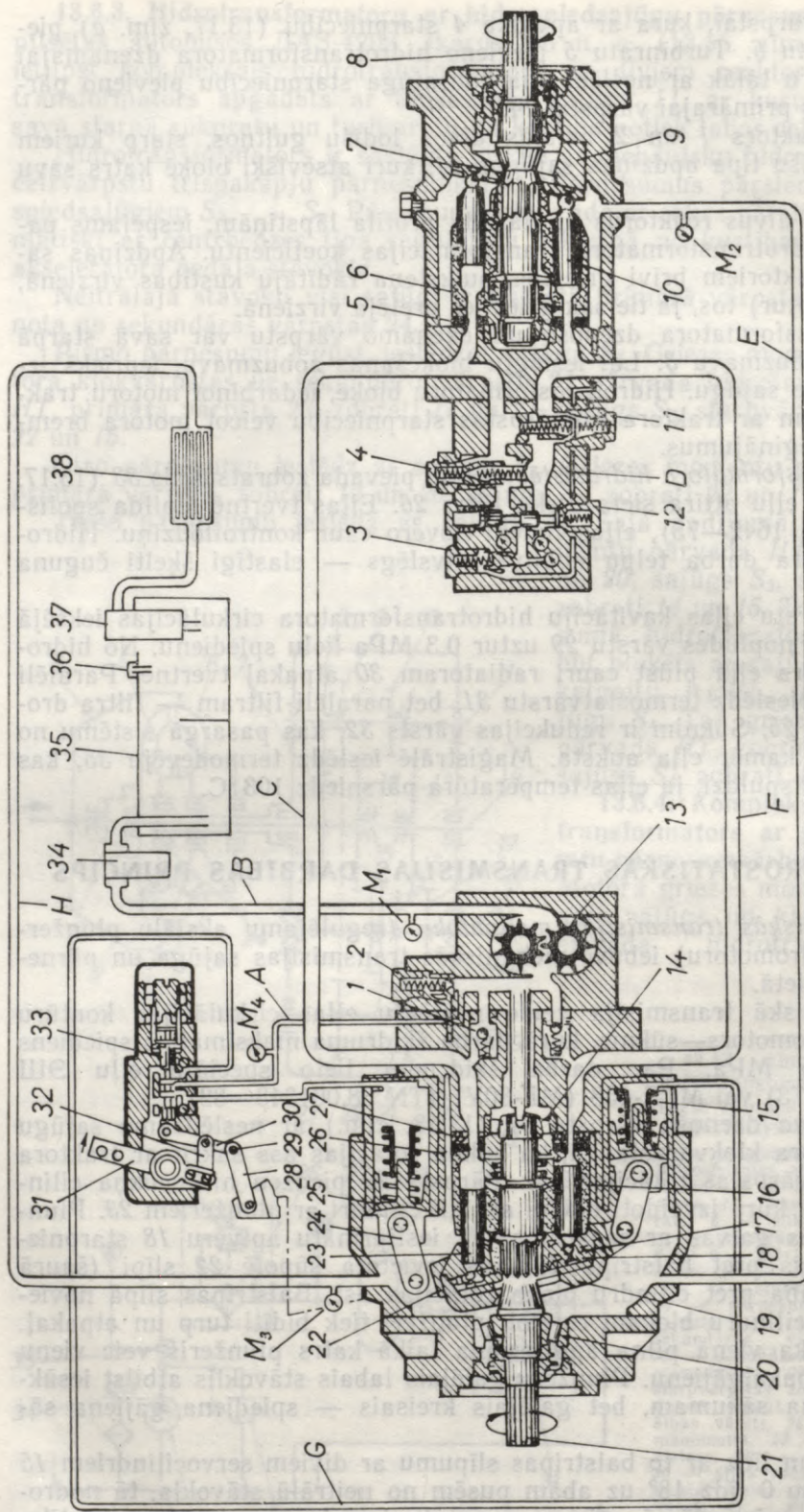
13.7. HIDROSTATISKĀS TRANSMISIJAS DARBĪBAS PRINCIPS

Hidrostatiskās transmisijas monobloku (regulējamu aksiālu plunžersūkni un hidromotoru) iebūvē mehāniskās transmisijas sajūga un pārnesumkārbas vietā.

Hidrostatiskā transmisija veido noslēgtu eļļas cirkulācijas kontūru sūknis—hidromotors—sūknis, kurā darba šķidrums maksimālais spiediens sasniedz 35 MPa. Par darba šķidrumu lieto speciālu eļļu ЭШ (VS 10363—73) vai МГЕ-468 (МГ-30У) (ТН 38.001343—83).

Hidrosūkņa dzenošo vārpstu 21 (13.18. zīm.) ar neslēdzamo sajūgu piejūdz motora kloķvārpstai tā, ka sūkņa rotācijas ass sakrīt ar traktora motora kloķvārpstas rotācijas asi. Vārpsta 21 piedzen hidrosūkņa cilindru bloku 16, kurā izveidoti deviņi aksiāli cilindri ar plunžeriem 23. Plunžeru sfēriskās galvas ar separatorā 17 iestiprinātu aptveru 18 starpniecību atbalstās pret balstripu 19, kas ievietota šūpolē 22 slīpi (šaurā leņķī) attiecībā pret cilindru bloka rotācijas asi. Balstripas slīpā novietojuma dēļ, cilindru blokam rotējot, plunžeri tiek bīdīti turp un atpakaļ. Cilindru bloka viena pilna apgriešana laikā katrs plunžeris veic vienu pilnu turpatpakaļgājieni. Plunžeru galējais labais stāvoklis atbilst iesūkšanas gājiena sākumam, bet galējais kreisais — spiediena gājiena sākumam.

Šūpoles un līdz ar to balstripas slīpumu ar diviem servocilindriem 15 var mainīt no 0 līdz 18° uz abām pusēm no neitrālā stāvokļa, tā nodrošinot laidenu pārvadāmā griezes momenta izmaiņu un traktora kustību



13.18. zīm. Hidrostatiskās transmisijas principschema:

1 — pretvārsts, 2 — redukcijas vārsts, 3 — pārplādes vārsts, 4 un 11 — augstspiediena drošības vārsti, 5 — sadalītāja balstgredzens, 6 un 16 — cilindru bloki, 7 un 18 — aptveres, 8 — hidromotora vārpsta, 9 — hidromotora vārpsta, 10 un 23 — plūnzeri, 12 — zemspiediena sistēmas drošības vārsts, 13 — papildpadeves sūknis, 14 un 20 — kontisko rullīšu gultņi, 15 — vadības servocilindrs, 17 — separators, 19 — balstriņa, 21 — dzenošā vārpsta, 22 — šūpole, 24, 28 un 32 — sprāšņi, 25 — virzulis, 26 — dalītājdisks, 27 — virzulis, 29 — ass, 30 — starpsvira, 31 — vadības svira, 33 — vadības plūsmdalis, 34 — smalkais eļļas filtrs, 35 — eļļas ivertne, 36 — leļietne, 37 — rupjais eļļas filtrs, 38 — eļļas radiators.

dažādā ātrumā uz priekšu un atpakaļ. Servocilindrus darbina, ar vadības sviru 31 pārbīdot vadības plūsmdali 33. Šūpole grozās ap savām rēdzēm divos konisko rullišu gultņos, kas iepresēti korpusu sānu sienās izveidotās ligzdās. Cilindru bloka pretējā galā izveido sadalītāju, kas sastāv no balstgredzena 27 un dalītājdiska 26. Atspere dalītājdisku kopā ar cilindru bloku nepārtraukti spiež pie balstgredzena 27, tādējādi nodrošinot blīvējumu. Sūkņim darbojoties slodzē, cilindru bloku balstgredzenam papildus piespiež arī eļļas spiediens, turklāt piespiešanas spēks mainās proporcionāli eļļas spiedienam darba maģistrālē. Rezultātā, strādājot ar lielu spiedienu, palielinās hidrosūkņa tilpumiskais lietderības koeficients.

Hidromaģistrāles C un F savieno hidrosūkni ar hidromotoru, kura uzbūve un darbība ir analoga hidrosūkņa uzbūvei un darbībai, tikai tā balstripas 9 slīpums nav regulējams. Hidromotora dzenamo vārpstu 8 savieno ar traktora pakāļējā dzenošā tilta galvenā pārvada dzenošo vārpstu.

Hidrostatiskās transmisijas monobloku apgādā ar eļļas padeves sistēmu, kurā ietilpst eļļas papildpadeves zobratsūknis 13, sūcmaģistrāle B ar vakuummētru M_1 , smalkais eļļas filtrs 34, tvertne 35, drenāžas maģistrāle E ar manometru M_2 , eļļas radiators 38 un rupjais sieta disku eļļas filtrs 37.

Papildpadeves sūknis 13 eļļu no tvertnes padod vadības plūsmdaļa maģistrālē A un cauri pretvārstiem 1 arī hidrot transmisijas maģistrālēs C un F un tādējādi kompensē eļļas noplūdi plunžersūknī un hidromotorā. Papildpadeves sūkņa radīto maksimālo eļļas spiedienu ierobežo redukcijas vārsts 2, kas noregulēts 1,78 MPa spiedienam. Eļļa, kas noplūdusi cauri hidromotora un plunžersūkņa blīvējumiem, pa drenāžas (E) un atplūdes (H) maģistrālēm plūst atpakaļ uz tvertni. Spiediens drenāžas sistēmā nedrīkst būt lielāks par 0,25 MPa, to kontrolē ar manometru M_3 .

Papildpadeves sūkņa sūcmaģistrālei B pievienots vakuummētrs M_1 , ar kuru kontrolē smalkā eļļas filtra 34 papīra filtrelementa aizsērēšanas pakāpi. Ja vakuummētra rādījums kļūst mazāks par 0,025 MPa, filtrelements jānomaina.

Atkarībā no tā, vai šūpoles 22 slīpums ir vārsts uz priekšu vai atpakaļ, hidrot transmisijas viena vai otra maģistrāle C vai F pārmaiņus var būt gan kā darba maģistrāle, gan arī kā atplūdes maģistrāle. Mainot šūpoles slīpumu pāri neitrālei, maina hidromotora griešanās virzienu uz pretējo. Jo lielāks ir šūpoles sagāzuma leņķis, jo lielāka plunžeru gājienu amplitūda, lielāka plunžersūkņa tilpumpadeve un hidromotors attīsta lielāku griezes momentu. Piemēram, hidromotors MII90, ja griešanās frekvence ir 2000 min^{-1} , attīsta maksimālo griezes momentu 490 N·m. Hidrot transmisijas maģistrālēs C un F iebūvē drošības vārstus 4 un 11, kuri iedarbojas, ja spiediens attiecīgajā maģistrālē pārsniedz 35 MPa.

Papildsūkņa radīto spiedienu atplūdes maģistrālē (C vai F atkarībā no šūpoles slīpuma virziena) ierobežo pārplūdes vārsts 3, kas ieregulēts 0,8...1,24 MPa spiedienam, bet, ja šis vārsts «ieēdas», darbojas zemspiediena sistēmas drošības vārsts 12, kas ieregulēts 1,0...1,27 MPa spiedienam.

Ja šūpole iestatīta perpendikulāri plunžersūkņa cilindru bloka rotācijas asij (neitrālais stāvoklis), tad plunžeru gājiens un sūkņa padeve ir nulle un hidromotors nedarbojas. Šajā stāvoklī papildpadeves sūkņa padotā eļļa plūst cauri redukcijas vārstam 2 ar 1,78 MPa spiedienu, nonāk sūkņa korpusā un pa atplūdes maģistrāli H cauri radiatoram un filtram plūst uz tvertni. Rupjajā eļļas filtrā 37 iebūvēts filtra drošības vārsts. Filtrelementam aizsērējot, tā caurlaides pretestība pieaug un līdz ar to pieaug eļļas spiedienu starpība pirms un aiz filtra. Spiedienu starpībai

sasniedzot 0,15 MPa, drošības vārsts atveras un laiž eļļu tvertnē bez attīrīšanas.

Hidrostatiskās transmisijas vadīšanu viegli automatizēt, jo vadības sadalītāja plūsmdali var saistīt, piemēram, ar uzkares sistēmas spēka regulatora devēju, kas, mainoties vilces pretestībai, automātiski pārbīda plūsmdali un līdz ar to atbilstoši izmaina transmisijas pārvadāmo griezes momentu.

13.8. PĀRNESUMKĀRBAS KOPŠANA UN TRAUCEJUMU NOVERŠANA

13.8.1. Pārnesumkārbas kopšana. Pārnesumkārbas kopšanā ietilpst visu savienojumu, skrūvju un uzgriežņu regulāra pievilksana, eļļas sūču novēršana, eļļas līmeņa pārbaude un apmaiņa pārnesumkārbas karterī, kā arī pārnesumkārbas konisko gultņu un bloķēšanas mehānisma regulēšana.

Eļļas līmeni kontrolē pa kontroles urbumu, atskrūvējot aizgriezni, vai pa kontroles lodziņu (T-150K, T-150, ДТ-175С). Eļļas līmeni karterī pārbauda un eļļu maina saskaņā ar tehnisko apkopju noteikumiem vai rūpnīcas instrukciju.

Pārnesumkārbā iepilda transmisijēļļu vai speciālu eļļu saskaņā ar rūpnīcas instrukciju, piemēram, kravas automobiļiem — ТA_г-15, vieglajiem automobiļiem — ТA_г-17И vai ТA_г-15В, universālajiem riteņtraktoriem (Т-40М, МТ3-80 u. c.) — ТЭ-15-ЭФО, hidroficētajā pārnesumkārbā (Т-150К, Т-150, МТ3-100, МТ3-102) — ziemā motoreļļu М8Г₂, bet vasarā — motoreļļu М10Г₂.

Lai novērstu eļļas sūci karteru savienojumu vietās, pēc katras daļējas vai pilnīgas demontāžas kartona blīvi pirms samontēšanas ieziež ar svina mīniju vai cinka baltumu.

Transmisijas mehānismu karteros ieskrūvē īpašus aizgriežņus — spiediena izlīdzinātājus. Šo aizgriežņu urbumi regulāri jāiztīra, mazgājot dīzeldegvielā un izpūšot ar saspīestu gaisu.

13.8.2. Traucējumu novēršana. Klaudzienus pārnesumkārbā rada apdauzīti vai nodrupuši zobratu zobu gali, kā arī izdiluši zobrati un gultņi. Pastiprināts troksnis, zobratus pārslēdzot, var rasties arī tad, ja pilnīgi neizslēdzas sajūgs. Šī traucējuma novēršanai vispirms sajūgu pārbauda, atgaiso sajūga hidropārvadu un sajūgu noregulē. Sajūga izregulēšanās, dzenamā diska «ieēšanās» uz sajūga vārpstas vai gaisa iekļūšana sajūga hidropārvadā var būt par cēloni pārnesumu apgrūtinātai ieslēgšanai, it sevišķi pirmā pārnesuma ieslēgšanai pirms kustības uzsākšanas.

Zobratu pārslēgšana ir apgrūtināta arī tad, ja izdrupuši zobu gali vai arī ja izdilušas vārpstu šlices un gultņi, kas rada zobratu sašķiebi. Pārnesumkārbas koniskos gultņus (ja tādi ir) ar starplikām zem gultņu čaulu atlokiem noregulē tā, lai vārpstai nebūtu aksiālas brīvkustības, bet lai tā viegli grieztos. Traktoru pārnesumkārbas zobratu apgrūtināta pārslēgšana iespējama bloķēšanas mehānisma nepareiza regulējuma dēļ, kad, izslēdzot sajūgu, bloķēšanas mehānisma vārpstiņa pārvietojas nepilnīgi un neatbrīvo fiksatorus. Tādā gadījumā ieregulē pareizu bloķēšanas mehānisma stieņa garumu.

Traktoriem pirms darba uzsākšanas un motora iedarbināšanas pārbauda pārnesumkārbas vadības sviru stāvokli. Pārnesumu un diapazonu pārslēgšanas svirām jābūt neitrālā stāvoklī, t. i., tām brīvi jāšūpojas šķersvirzienā. Ja to neievēro, iedarbināšanas motoru nav iespējams pa-

laist, jo pārnesumu pārslēgšanas sviru statnei pierīkotais elektriskais slēdzis saslēdz iedarbināšanas motora magneto primāro ķēdi ar masu.

Traktoru T-150K, T-150, MT3-100, MT3-102 motoru pēc iesildīšanas darbina ar nominālo griešanās frekvenci un uz mērparātu pults pārbauda transmisijas manometra rādījumu. Manometram jābūda stabils spiediens 0,95...1,10 MPa, kas nodrošina hidrospiedsajūga darbu.

Kategoriski aizliegts strādāt, ja spiediens, ko rāda transmisijas manometrs, kļūst zemāks par 0,7 MPa. Šajā gadījumā motora griešanās frekvence jāpalielina vai arī jāregulē pārplūdes vārsts. Darbs ar pazeminātu eļļas spiedienu transmisijā rāda hidrospiedsajūgu izslīdēšanu, sajūgu disku sakaršanu un piedegšanu vai salīpšanu, kā rezultātā pārnesumkārbā var sabojāties.

Hidroficēto pārnesumkārbu, hidrotransformatoru un hidrostatisko transmisiju monobloku hidrosistēmu mezglus pārbauda un regulē, iemontējot speciālas palīgierīces ar kontroles manometriem.

14. SADALES KĀRBA, STARPSAVIENOJUMS UN KARDĀNPĀRVADS

14.1. SADALES KĀRBA

14.1.1. Sadales kārbu uzdevums un iedalījums. Sadales kārbu uzstāda uzlabotas pārgājības automobiļiem un traktoriem, lai sadalītu griezes momentu starp dzenošajiem tiltiem, kā arī pieslēgtu un atslēgtu priekšējo dzenošo tiltu.

Dažu traktoru sadales kārbas ir cieši samontētas ar galveno pārnesumkārbu (sk. 11.3. zīm. *a* un *b* dotās transmisiju shēmas), tādēļ tās kopā ar pārnesumkārbu aplūkotas iepriekšējā nodaļā. Turpretī automobiļiem un dažiem citiem traktoriem sadales kārbas ir iemontētas transmisijā kā atsevišķs mezgls (sk. 11.2. zīm. *b*) un kopā ar kardānpārvadiem paredzētas priekšējo dzenošo tiltu piedziņai.

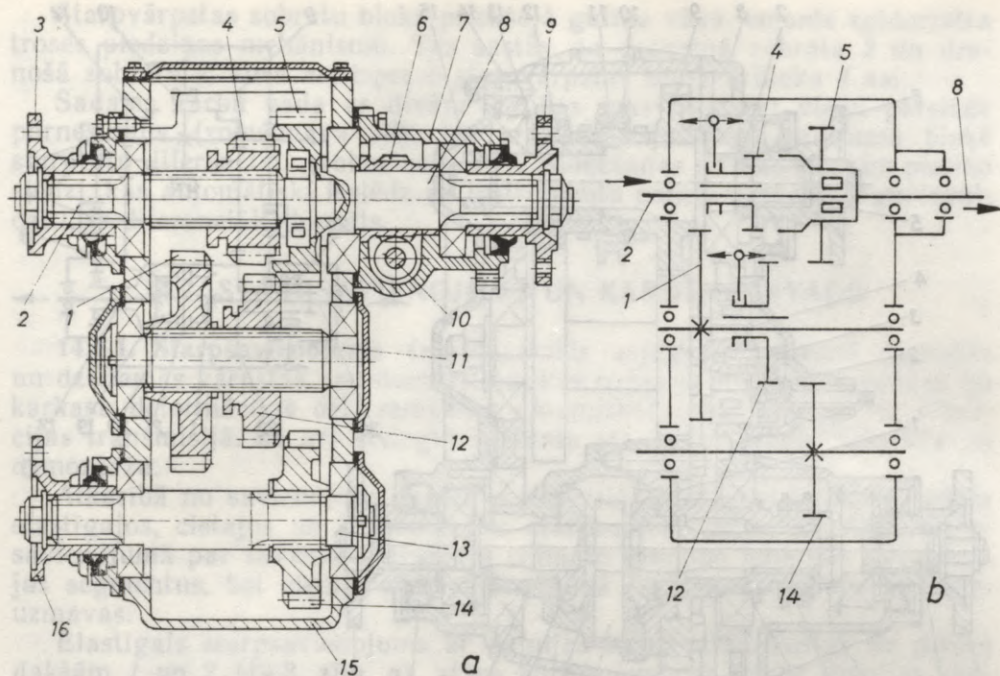
Sadales kārbu piedzen pārnesumkārbas sekundārā vārpsta, kas nodrošina priekšējo un pakalējo dzenošo riteņu sinhronu griešanās frekvenci visos pārnesumos. Automobiļu sadales kārbu parasti izveido kā demultiplikatoru, kas dod iespēju vajadzības gadījumā palielināt transmisijas pārnesumskaitli un divkāršot pārnesumu skaitu. Ieslēdzot sadales kārbas zemāko pārnesumu, iegūst pazemināto pārnesumu rindu (atbilstoši pakāpju skaitam pārnesumkārbā), bet, ieslēdzot reduktora augstāko pārnesumu, iegūst paaugstināto pārnesumu rindu.

Sadales kārbas pēc darbības principa iedala parastajās kārbās un diferenciālajās kārbās.

Parastajā sadales kārbā nav starptiltu diferenciāļa un, ja priekšējais tilts ieslēgts, abu tiltu dzenošās vārpstas ar sadales kārbas starpniecību kinemātiski saistītas savā starpā un rotē ar vienādu frekvenci. Kustoties pagriezienā, automobiļa priekšējie stūrējamie riteņi norit lielāku ceļu un tiem būtu jāgriežas ātrāk nekā pakalējiem nestūrējamiem riteņiem, bet ciešā kinemātiskā saite to neļauj. Līdzīga situācija rodas, braucot pa nelīdzenu, bedrainu ceļu. Šajos gadījumos riteņi buksē attiecībā pret ceļu un pārvadā cirkulē parazitānda; rezultātā pieaug degvielas patēriņš un pastiprināti dilst riepas. Tādēļ automobilim ar parasto sadales kārbu (VA3-469, ΓA3-66) priekšējo tiltu drīkst ieslēgt tikai īslaicīgi sliktā ceļa posma pārvarēšanai.

Diferenciālā sadales kārba (kārbā ar iebūvētu starptiltu simetrisko vai asimetrisko diferenciāli) dod iespēju dzenošo tiltu vārpstām vajadzības gadījumā griezties ar dažādiem leņķātrumiem. Ar šādu sadales kārbu tiek novērsti iepriekš minētie trūkumi, kā arī tā ir ekonomiskāka (BA3-2121, Ural-5557 u. c.). Starptiltu simetriskais diferenciālis sadala griezes momentu starp tiltiem attiecībā 1:1 (BA3-2121, KpA3-255 u. c.), bet asimetriskais diferenciālis — attiecībā 2:1 (automobiļiem 6×6, piemēram, Ural-375Д). Lai uzlabotu automobiļa pārgājību, sadales kārbā iebūvē diferenciāļa bloķēšanas mehānismu.

14.1.2. Parastās sadales kārbas (ΓA3-66) primārās vārpstas 2 (14.1. zīm.) priekšgalā nostiprina uznavu 3, kuras atlokam pieskrūvē kardān-



14.1. zīm. Parastā sadales kārba (ГАЗ-66):

a — garengriezums, *b* — kinemātiskā shēma; 1, 5 un 14 — fiksēti zobrati, 2 — primārā vārpsta, 3, 7, 9 un 16 — rievuzmavas, 4 un 12 — slīdzobrati, 6 — gliemežrats, 7 — balstčaula, 8 — sekundārā vārpsta, 10 — gliemežis, 11 — starpvārpsta, 13 — priekšējā tilta piedziņas vārpsta, 15 — korpuss.

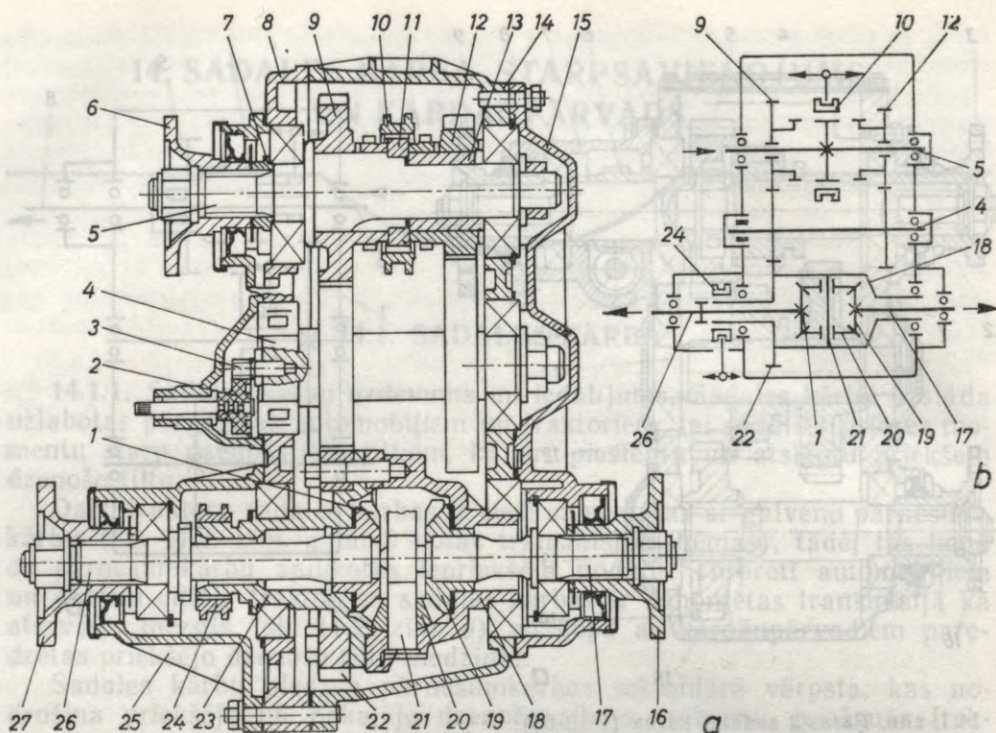
pārvedu no pārnēsūmkārbas sekundārās vārpstas. Primārās vārpstas pakalgal balstās rullišu gultnī, kas iepresēts sekundārās vārpstas 8 izvirpojumā. Sekundārā vārpsta izgatavota monolīta kopā ar zobratu 5 un balstās divos lodīšu gultņos, no kuriem viens iepresēts sadales kārbas korpusa 15 ligzdā, bet otrs — balstčaulā 7.

Uz sekundārās vārpstas pakaljala šlicēm nostiprina rievuzmavu 9, kuras atlokam pieskrūvē pakaļējā tilta piedziņas kardānpārvedu. Vārpstas vidusdaļā uzpresē gliemežratu 6, kurš ar gliemeža 10 starpniecību piedzen spidometra trosi.

Uz primārās vārpstas šlicēm novieto slīdzobratu 4, kuru var ieslēgt sažobē ar sekundārās vārpstas zobrata 5 iekšējiem zobiem (tiešais pārnēsums) vai ar starpvārpstas zobratu 1 ārējiem zobiem (pazeminātais pārnēsums). Uz starpvārpstas šlicēm balstās arī slīdzobratis, kuru saslēdzot ar zobratu 5 un 14, iegūst pazemināto pārnēsumu un vienlaicīgi ieslēdz priekšējo tiltu. Uz vārpstas 13 priekšgala šlicēm nostiprina rievuzmavu 16, kuras atlokam pieskrūvē priekšējā tilta piedziņas kardānpārvedu.

Sadales kārbu vada ar divām roksvirām: ar vienu ieslēdz pazemināto pārnēsumu, pārbīdot slīdzobratu 4, bet ar otru ieslēdz priekšējo tiltu, pārbīdot slīdzobratu 12. Pārslēgšanas mehānisma slīdņus fiksē sprosttapu fiksators. Vadības mehānismā iebūvē bloķētāju, kas neļauj ieslēgt pazemināto pārnēsumu, ja izslēgts priekšējais tilts, un arī neļauj izslēgt priekšējo tiltu, ja ieslēgts pazeminātais pārnēsums. Šāda bloķēšana pasargā kardānpārvedu un pakaļējo tiltu no pārslodzes.

14.1.3. Diferenciālā sadales kārba (БАЗ-2121) ar iebūvētu starptiltu diferenciāli novērš parazītaudas cirkulāciju transmisijā starp tiltiem, līdz



14.2. zīm. Diferenciālā sadales kārbā (BA3-2121):

a — garengriezums, *b* — kinemātiskā shēma; 1 un 19 — diferenciāļa koniskie zobrati, 2 un 3 — spidometra piedziņas zobrati, 4 — starpvārpstas zobratu bloks, 5 — primārā vārpsta, 6, 16 un 27 — rievuzmavas, 7 — distancgredzens, 8 un 15 — korpusa sānu vāki, 9 — otrā pārnesuma zobrats, 10 un 24 — zobuzmavas, 11 — zobvainags, 12 — pirmā pārnesuma zobrats, 13 — buksē, 14 — korpusa, 17 un 26 — sekundārās vārpstas, 18 un 23 — diferenciāļa čaulas, 20 — satelīts, 21 — satelītu ass, 22 — zobrats, 25 — balstčaula.

ar to šī kārbā atslogo dzenošo tiltu detaļas un palielina to darbmūžu. Tādēļ automobilim «Niva» ir neslēdzams priekšējais dzenošais tilts, t. i., visi četri riteņi vienmēr ir dzenošie. Sadales kārbas primāro vārpstu 2 (14.2. zīm.) ar rievuzmavas 3 un kombinēta kardāna starpniecību piedzen no pārnesumkārbas sekundārās vārpstas. Kombinētais kardāns sastāv no krusteņa kardāna un neslēdzama elastīga sajūga (starpvienojuma).

Uz primārās vārpstas brīvi rotē zobrati 9 un 12, kas atrodas pastāvīgā sazobē ar starpvārpstas zobratu bloku 4.

Zemāko pārnesumu ($i_1=2,135$) ieslēdz, iebīdot zobuzmavu 10 sazobē ar zobrata 12 rumbas zobvainagu. Augstāko pārnesumu ($i_2=1,2$) iegūst, saslēdzot zobuzmavu 10 ar zobrata 9 rumbas zobvainagu. Starpvārpstas zobratu bloka 4 mazākais zobvainags atrodas pastāvīgā sazobē ar dzenamo zobratu 22, ko pieskrūvē diferenciāļa korpusam. Korpusu veido divas kopā saskrūvētas čaulas 18 un 23. Starp čaulām iespilē satelītu asi 21 ar diviem satelītiem 20, kas atrodas pastāvīgā sazobē ar diferenciāļa koniskajiem zobratiem 1 un 19, kuri ar savām rievuzmavām balstās uz sekundāro vārpstu 17 un 26 iekšējo galu šlicēm. Sekundārā vārpsta 17 ar rievuzmavas 16 un kardānpārveda starpniecību piedzen pakalējo tiltu, bet otra sekundārā vārpsta 26 ar rievuzmavas 27 un kardānpārveda starpniecību — priekšējo tiltu.

Diferenciāļa kreisā čaula 23 ir pagarināta, un uz tās gala šlicēm balstās bloķēšanas zobuzmava 24. Diferenciāli bloķē, uzbīdot zobuzmavu 24 vārpstas 26 zobvainagam.

Starpvārpstas zobratu bloka priekšējā gultņa vākā iemontē spidometra troses piedziņas mehānismu. Tas sastāv no dzenamā zobrata 2 un dzenošā zobrata 3, kura asi iepresē starpvārpstas zobratu bloka 4 asī.

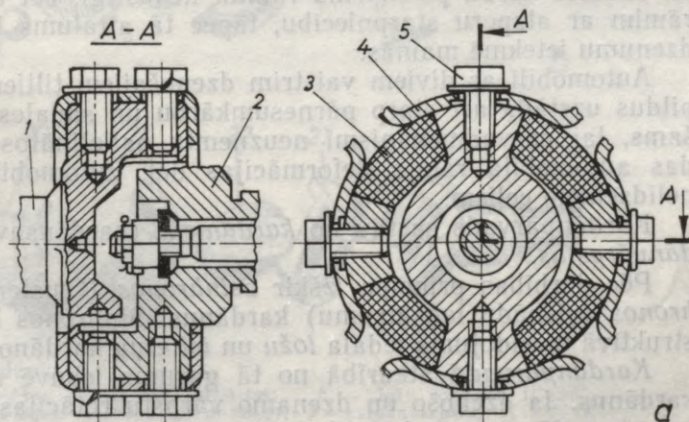
Sadales kārbu vada ar divām vadības roksvirām: ar vienu pārlēdz pārnesumus (zobuzmava 10), bet ar otru vajadzības gadījumā bloķē starptiltu diferenciāli (zobuzmava 24). Bloķēšanas dakšas slīdnim pierīko slēdzi, kas automātiski ieslēdz uz instrumentu paneļa sarkanu signālsplūdzīti, ja diferenciālis bloķēts.

14.2. STARPSAVIENOJUMS UN KARDĀNPĀRVADS

14.2.1. Starpsavienojums (neslēdzamais sajūgs) kompensē dzenošās un dzenamās vārpstas asu nesakrītību, kas rodas neprecīzas montāžas un karkasa deformācijas dēļ, samazina dinamisko slodzi, troksni un vibrācijas transmisijā, kā arī atvieglo spēkrata atsevišķu mezglu montāžu un demontāžu.

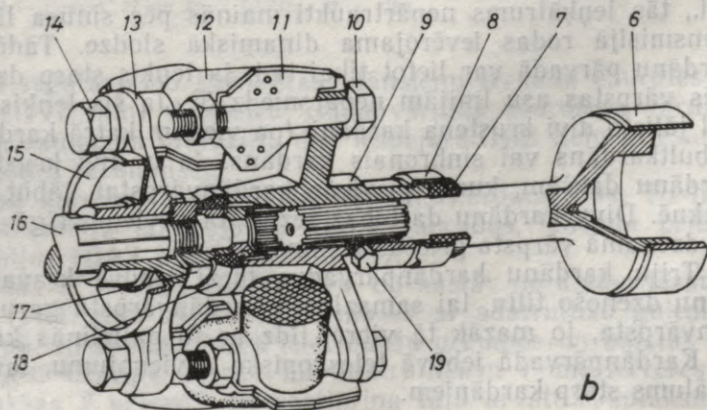
Atkarībā no savienojošo elementu materiāla starpsavienojumus iedala elastīgajos, cietajos un kombinētajos starpsavienojumos. Elastīgā starpsavienojumā par savienotājelementu izmanto gumijas ieliktnus vai gumijas segmentus, bet cietajā starpsavienojumā — tērauda lodītes vai zobuzmavas.

Elastīgais starpsavienojums ar gumijas segmentiem sastāv no divām dakšām 1 un 2 (14.3. zīm. a), starp kurām iemontē četrus gumijas seg-



14.3. zīm. Starpsavienojumi:

a — ar gumijas segmentiem, b — ar gredzenveida elementu;
1 un 2 — dakšas,
3 — gumijas segments,
4 — sprostplāksne,
5 — tapskrūve, 6 — kardānvārpsta, 7 un 18 — blīvgredzeni,
8 — tērauda gredzens,
9 un 13 — trejzari,
10 un 14 — bultskrūves, 11 — tērauda ieliktnis, 12 — gumijas starpgabals, 15 — dubļu atsvīdētājs, 17 — uzgrieznis, 19 — aizgrieznis.



mentos 3. Lai segmenti no savienojuma neizkristu, dakšām pieskrūvē četras sprostplāksnes 4. Šāda tipa elastīgos starpsavienojumus iemontē dažus traktoros (IOM3-6M, T-70C u. c.) transmisijā starp galveno sajūgu un pārnesumkārbu.

Automobiļiem BA3-2121 elastīgo starpsavienojumu iemontē starp pārnesumkārbu un sadales kārbu, bet citiem «Ziguļu» modeļiem — starp pārnesumkārbu un kardānpārvalu. Šis starpsavienojuma elastīgais elements ir sešstūra formas gredzens, ko veido gumijas starpgabali 12 (14.3. zīm. b), kas savulkanizēti kopā ar tērauda ieliktniem 11. Elastīgajam elementam no vienas puses ar bultskrūvēm 14 pieskrūvēts trejzars 13, bet no otras puses ar bultskrūvēm 10 — trejzars 9. Trejzars 13 ar savu rievumbu balstās uz pārnesumkārbas sekundārās vārpstas pakal-gala šlicēm un nostiprināts uz tās ar uzgriezni 17. Turpretī trejzara 9 rievumbā ieiet kardānvārpstas 6 priekšējais rievotais gals. Starp abu trejzaru rumbu iekšējiem galiem ievietots gumijas blīvgredzens 18, bet trejzara 9 rumbas ārējais gals noblīvēts ar blīvgredzenu 7, kas nostipri-nāts ar tērauda gredzenu 8. Savienojumu eļļa ar ziedi «Fiol-1» caur ur-bumu, ko noslēdz aizgrieznis 19.

14.2.2. Kardānpārvalu uzdevums, iedalījums un darbības princips. Kar-dānpārvalds dod iespēju pārvadīt griezes momentu starp transmisijas divu mehānismu mainīgā leņķī novietotām vārpstām, t. i., starp vārp-stām, kuru rotācijas ass neatrodas uz vienas taisnes vai arī kustības laikā maina savu savstarpējo novietojumu. Tā, piemēram, pārnesumkārbu un sadales kārbu piestiprina rāmim nekustīgi, bet dzenošo tiltu pievieno rāmim ar atsperu starpniecību, tāpēc tā attālums līdz rāmim ceļa nelī-dzenumu ietekmē mainās.

Automobilī ar diviem vai trim dzenošajiem tiltiem kardānpārvalu pa-pildus uzstāda arī starp pārnesumkārbu un sadales kārbu. Tas nepiecie-šams, lai pārvadmehānismi neuzņemtu palielinātos spriegumus, kas ro-das automobiļa rāmja deformācijas dēļ, automobilim pārvietojoties pa nelīdzeniem ceļiem.

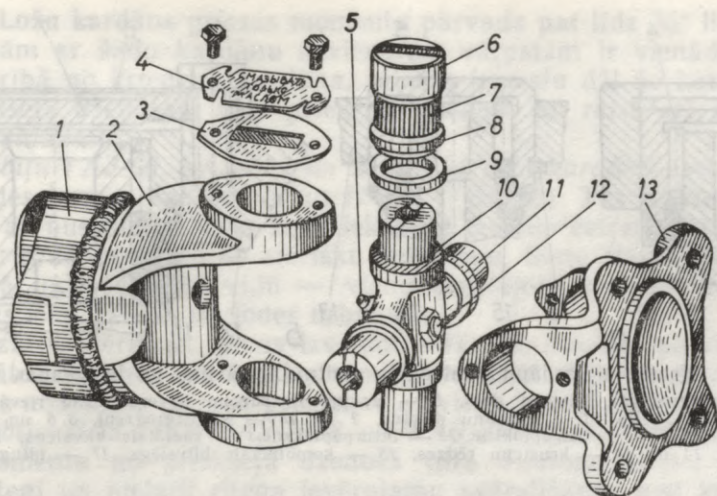
Kardānpārvalds sastāv no *kardāniem* (kardānsavienojumiem) un *kar-dānvārpstas*.

Pēc darbības principa izšķir *asinchronos* (krusteņa) kardānus un *sin-hronos* (vienādu leņķātrumu) kardānus. Sinchronos kardānus pēc to kon-struktīvā izveidojuma iedala *ložu* un *ieliktņu* kardānos.

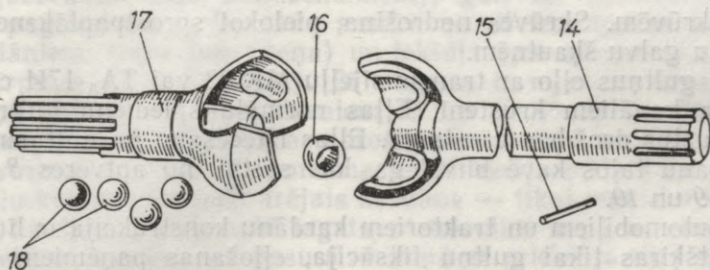
Kardānpārvaldā atkarībā no tā garuma iebūvē divus, trīs vai četrus kardānus. Ja dzenošo un dzenamo vārpstu rotācijas ass krustojas leņķī, tad starp tām nevar būt tikai viens krusteņa kardāns. Kaut arī dzenošā vārpsta rotē vienmērīgi, dzenamā vārpsta šādā pārvaldā rotē nevienmērīgi, t. i., tās leņķātrums nepārtraukti mainās pēc sinusa likuma. Līdz ar to transmisijā rodas ievērojama dinamiskā slodze. Tādēļ vienu krusteņa kardānu pārvaldā var lietot tikai tad, ja leņķis starp dzenošās un dzena-mās vārpstas asu līnijām nepārsniedz 5°. Ja šis leņķis ir lielāks par 5°, tad jālieto divi krusteņa kardāni (pa vienam katrā kardānvārpstas galā), dubultkardāns vai sinhronais kardāns. Ja ir divi krusteņa kardāni, abu kardānu dakšām, kuras pievieno kardānvārpstai, jābūt novietotām vienā plaknē. Divu kardānu darbības rezultātā nevienmērīgā rotācija izlīdzinās un dzenamā vārpsta griežas vienmērīgi.

Triju kardānu kardānpārvaldus bieži iebūvē kravas automobiļos ar vienu dzenošo tiltu, lai samazinātu kardānvārpstu garumu. Jo īsāka kar-dānvārpsta, jo mazāk tā vibrē, līdz ar to palielinās kardānu darbmūžs.

Kardānpārvaldā iebūvē teleskopisko savienojumu, lai varētu mainīties attālums starp kardāniem.



a



b



c

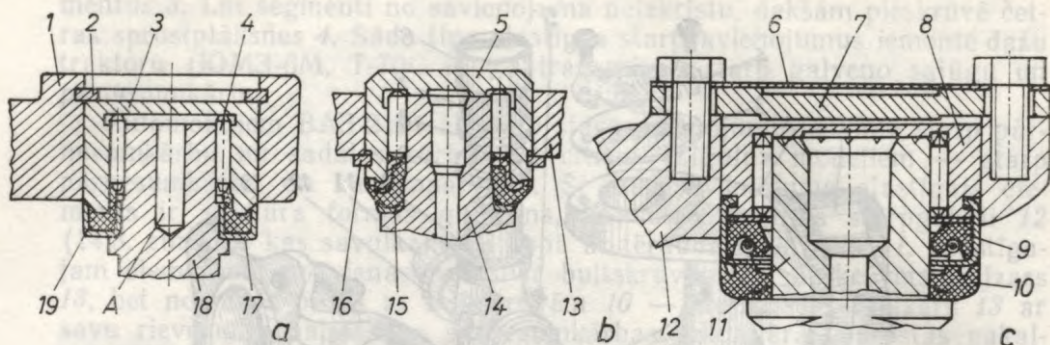
14.4. zīm. Kardāni:

a — krusteņa kardāns (GA3-53A, ЗИЛ-130), b — ložu kardāns (GA3-66, ЗИЛ-131), c — ieliktnu kardāns (Ural-375Д); 1 — kardānvārpsta, 2, 13, 14, 17, 20 un 24 — dakšas, 3 — atturpaplāksne, 4 — sprostpaplāksne, 5 — ziežvārsts, 6 — gultņa ietvere, 7 — adatrulliši, 8 — aptvere, 9 un 10 — blīvredzeni, 11 — krustenis, 12 — drošības vārsts, 15 — tapa, 16 — centrējošā lode, 18 — lodes, 19 — pusass, 21 un 23 — ieliktni, 22 — ripa.

Kardānvārpstu izgatavo no kalibrētas plānsienu tērauda caurules ar samērā lielu (50...75 mm) diametru. Šāda vārpsta nodrošina kardānpārveda stingrību, samazina vibrāciju, dod iespēju attīstīt lielu griešanās frekvenci, neiestājoties rezonansei.

14.2.3. Krusteņa kardāns ir visplašāk lietotais kardāna tips. To lieto praktiski visu automobiļu un traktoru kardānpārvados, izņemot priekšpiedziņas automobiļus (BA3-2108, АЗЛК-2141).

Krusteņa kardāns (GA3-53A, ЗИЛ-130 u. c.) sastāv no divām tērauda dakšām 2 un 13 (14.4. zīm. a), ko krustenis 11 ar adatrullišu gultņiem savieno savā starpā. Krusteņa rēdzes ieiet dakšu urbumos un balstās tur iepresētajos gultņos. Gultnis sastāv no adatrullišiem 7 un ietveres 6. Ietveri iepresē dakšas 2 urbumā un nostiprina tajā ar atturpaplāksni 3



14.5. zīm. Krusteņa kardānu adatrullišu gultņu fiksācijas un blīvēšanas veidi:
a — ar sprostgredzenu ietveres galā, *b* — ar sprostgredzenu ietveres sānu rievā, *c* — ar at-
 turpaplāksni; 1, 12 un 13 — kardānu dakšas, 2 un 16 — sprostgredzeni, 3, 5 un 8 — ietveres,
 4 — adatrullītis, 6 — sprostpaplāksne, 7 — atturpaplāksne, 9 — radiālais blīvslēgs, 10 — aksiālais
 blīvslēgs, 11, 14 un 18 — krusteņu rēdzes, 15 — kombinētais blīvslēgs, 17 — blīv-gredzens, 19 —
 aptvere.

un divām skrūvēm. Skrūves nodrošina, pielokot sprostpaplāksnes 4 aus-
 tiņas skrūvju galvu šķautnēm.

Kardāna gultņus eļļo ar transmisijēllu МК-22 vai ТА_г-17И caur ziež-
 vārstu 5 pa kanāliem krustenī. Eļļas normālu spiedienu gultņos (līdz
 0,36 MPa) uztur drošības vārsts 12. Eļļas iztecēšanu no gultņiem un pu-
 tekļu iekļūšanu tajos kavē blīvslēgs, kas sastāv no aptveres 8 un blīv-
 gredzeniem 9 un 10.

Citiem automobiļiem un traktoriem kardānu konstrukcija ir līdzīga ap-
 lūkotajai, atšķiras tikai gultņu fiksācija, eļļošanas paņēmieni un blīv-
 slēgu konstrukcija. Trīs raksturīgi kardānu adatrullišu gultņu fiksācijas
 un blīvēšanas veidi parādīti 14.5. zīmējumā.

Kardāna gultņa fiksāciju ar sprostgredzenu 2 (14.5. zīm. *a*) ietveres 3 galā lieto automobiļiem BA3-2105, BA3-2121 u. c. Pēc ietveres 3 iepresēšanas dakšā 1 dakšas urbuma rievā ievieto sprostgredzenu 2, izvēloties tā biezumu tādu, lai samontētā stāvoklī krus-
 tenim būtu gultņos 0,01...0,04 mm liela aksiāla spēle. Šim nolūkam rūp-
 nīca izlaiž piecu komplektu sprostgredzenus, kurus marķē ar krāsu un
 kuriem ir šāds biezums, mm: dzeltenajiem — 1,62, melnajiem — 1,59,
 zilajiem — 1,56, tumšbrūnajiem — 1,53, nekrāsotajiem — 1,50. Gultņa
 blīvslēgs sastāv no metāla aptveres 19, kas cieši uzpresēta rēdzei, un
 gumijas blīv-gredzena 17. Gultni eļļo tikai montāžas laikā ar ziedi
 «Fiol-2Y», ko iepilda ietverē un krusteņa rēdzes dobumā A.

Gultņa fiksāciju ar sprostgredzenu 16 (14.5. zīm. *b*) ietveres 5 sānu rievā lieto automobiļiem ГАЗ-24-10, ГАЗ-3102 u. c. Šeit izmanto kombinēto blīvslēgu 15, kas nodrošina gultņa blīvēšanu gan radiālā, gan arī aksiālā virzienā. Gultni eļļo caur ziežvārstu un pa ka-
 nāliem krustenī ar transmisijēllu МК-22 vai ТА_г-17И. Drošības vārsta
 krustenī nav, jo blīvslēga konstrukcija dod iespēju eļļai izplūst caur blīv-
 slēgiem, spiedienam pārsniedzot noteikto robežu.

Gultņa fiksāciju ar atturpaplāksni 7 (14.5. zīm. *c*) plaši lieto kravas automobiļiem ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320, traktoriem Т-150К u. c. Atturpaplāksni pieskrūvē dakšai ar divām skrūvēm, kuras fiksē, pieliecot sprostpaplāksnes 6 ausiņas. Gultnis noblīvēts ar diviem blīvslēgiem: radiālā virzienā — ar blīvslēgu 9, bet aksiālā virzienā — ar blīvslēgu 10. Gultni eļļo ar konsistentu ziedi Nr. 158, ko montāžas laikā iepilda ietverē 8 un kardāna rēdzes 11 dobumā.

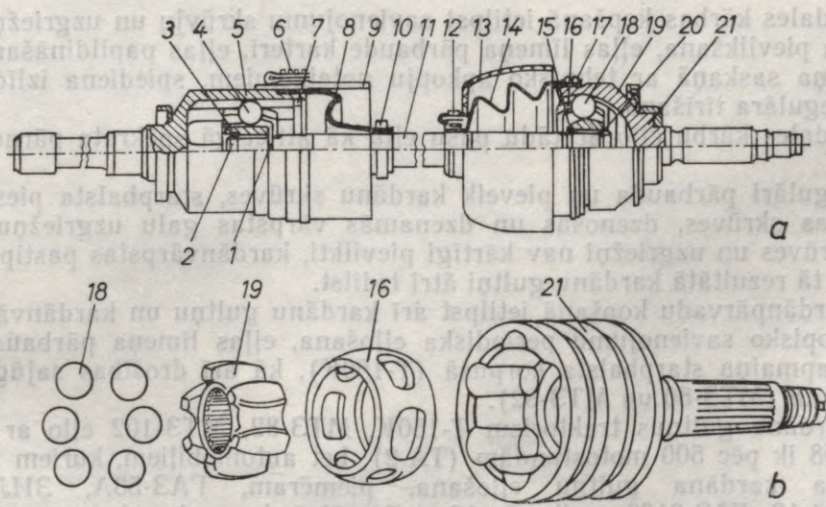
14.2.4. Ložu kardāns griezes momentu pārvada pat līdz 35° lielā leņķī. Turklāt abām ar šādu kardānu savienotām vārpstām ir vienāds leņķātrums atšķirībā no krusteņa kardāna. Minēto iemeslu dēļ šo kardānu uzstāda priekšējā dzenošajā tiltā priekšējo dzenošo un reizē arī stūrējamo riteni piedziņai.

Automobiļu ГАЗ-66, УАЗ-469 un ЗИЛ-131 ložu kardāns sastāv no divām puslodes formas dakšām 14 un 17 (14.4. zīm. b). Tās izgatavo monolītas kopā ar pusasi. Dakšu zaru iekšpusē izveido četras sfēriskas formas sānu rievas, bet vidū — sfērisku iedobumu. Sānu rievās ievieto četras tērauda lodes 18, bet vidū — vienu centrējošo lodi 16, kuru fikse tapa 15, kas ieiet dakšas un lodes urbumos.

Dakšu zaros sfēriskās rievas izveidotas tā, lai, dakšām pārvietojoties, lodes nostātos plaknē, kas leņķi starp dakšu asīm daļa uz pusēm. Tāds izveidojums nodrošina pusasu griešanos ar vienādu leņķātrumu.

Automobiļu ВАЗ-2121, ВАЗ-2108 un ВАЗ-2109 ložu kardāni pārvada griezes momentu no priekšējā dzenošā tilta diferenciāļa uz priekšējo dzenošo riteni un pieļauj riteņa ievērojamu svārstīšanos gan vertikālajā plaknē (uzbraucot ceļa nelidzenumiem), gan arī horizontālajā plaknē (izdarot pagriezienus). Pārvads sastāv no diviem īpašas konstrukcijas ložu kardāniem: ārējā (pie riteņa) un iekšējā (pie diferenciāļa), kā arī no kardānvārpstas 11 (14.6. zīm.). Šī vārpsta ir monolīts tērauda stienis, kura vienā galā ar sprostgredzeniem 15 un 20 nostiprina ārējā kardāna rievuzmavu 19, bet otrā galā ar sprostgredzeniem 1 un 2 — iekšējā kardāna rievuzmavu 3. Iekšējā kardāna konstrukcija pieļauj kardānvārpstai arī aksiālu kustību, turpretī ārējais kardāns — tikai leņķisku kustību.

Ārējā kardāna korpusu 21 izgatavo monolītu kopā ar riteņa grozāmasi, bet iekšējā kardāna korpusu 5 — kopā ar priekšējā tilta dzenošo pusasi. Katrā kardāna separatorā 16 ievieto sešas lodes 18, kuras balstās īpaša profila rievās un nodrošina griezes momenta pārvadīšanu. Ārējam kardānam korpusa 21 iekšpusē un rievuzmavas 19 ārpusē izveido pusapa-



14.6. zīm. Kardānpārvads ar diviem ložu kardāniem (BA3-2121):
 1, 2, 7, 15 un 20 — sprostgredzeni, 3 — iekšējā kardāna rievuzmava, 4 un 18 — lodes, 5 — iekšējā kardāna korpus, 6, 12 un 17 — savilcējskavas, 8 un 14 — gumijas aizsarguzmavas, 9 un 13 — aizsargapvalki, 10 — gumijas gredzens, 11 — kardānvārpsta, 16 — separator, 19 — ārējā kardāna rievuzmava, 21 — ārējā kardāna korpus.

las lokveida rievās, kas ļauj kardānam locīties, bet nepieļauj aksiālu brīvkustību. Turpretī iekšējam kardānam gan korpusa 5 iekšpusē, gan arī rievuzmavai 13 izveido pusapaļas formas taisnas, gareniskas rievās, kas pieļauj ne tikai kardāna locīšanu, bet arī aksiālu brīvkustību. Aksiālā brīvkustība nepieciešama, lai kompensētu kardānpārveda garuma izmaiņu, riteņiem šūpojoties vertikālā plaknē. Kardānvārpstas maksimālo aksiālo brīvkustību ierobežo no vienas puses kardāna korpusa 5 dobuma iekšējais gals, bet no otras puses — sprotgredzens 7. Kardānos montāžas laikā iepilda konsistentu ziedi ППҮС-4. Putekļu un dubļu iekļūšanu šarnīros novērš krokotas gumijas aizsarguzmavas 8 un 14. Ārējā kardāna aizsarguzmavu 14 nostiprina uz kardāna korpusa 21 ar savilcējskavu 17, bet uz kardāna vārpstas 11 un plastmasas aizsargapvalka 13 — ar savilcējskavu 12. Aizsargapvalks pasargā krokoto gumijas aizsarguzmavu no mehāniskiem bojājumiem.

14.2.5. Ieliktnu kardāns sastāv no divām dakšām 20 un 24 (sk. 14.4. zīm. c), starp kurām ievieto puscilindriskus ieliktnus 21 un 23 un ripu 22. Ripa ievietojas ieliktnu gareniskajās taisnstūra formas rievās un pārveda griezes momentu no dzenošās dakšas uz dzenamo. Vertikālajā plaknē dakšas pagriežas ap ieliktniem, bet horizontālajā — kopā ar ieliktniem ap ripu. Ieliktnu kardāns darbojas līdzīgi dubultajam krusteņa kardānam — pirmais kardāns rada nevienmērīgu griešanos, bet otrais — to novērš.

Ieliktnu tipa sinhrono kardānu iebūvē lielas kravnesības automobiļi (Ural-375Д, Крa3-255 u. c.) priekšējos dzenošajos tiltos, jo lielāku kontaktvirsmu dēļ šis kardāns ir izturīgāks par ložu kardānu. Šāda tipa, tikai dažāda konstruktīvā izveidojuma kardānus izmanto arī dažu vieglo automobiļi (3A3-968, 3A3-969 u. c.) pakaļējo dzenošo riteņu piedziņai.

14.3. SADALES KĀRBAS, STARPSAVIENOJUMA UN KARDĀNPĀRVADA KOPŠANA UN REGULĒŠANA

Sadales kārbas kopšanā ietilpst savienojumu skrūvju un uzgriežņu regulāra pievilksana, eļļas līmeņa pārbaude karterī, eļļas papildināšana un apmaiņa saskaņā ar tehnisko apkopju noteikumiem, spiediena izlīdzinātāja regulāra tīrīšana.

Sadales kārbu eļļu ar tādu pašu eļļu kā attiecīgā spēkrata pārnesumkārbu.

Regulāri pārbauda un pievelk kardānu skrūves, starpbalsta piestiprināšanas skrūves, dzenošās un dzenamās vārpstas galu uzgriežņus. Ja šīs skrūves un uzgriežņi nav kārtīgi pievilkti, kardānvārpstas pastiprināti vibrē; tā rezultātā kardānu gultņi ātri izdilst.

Kardānpārvalu kopšanā ietilpst arī kardānu gultņu un kardānvārpstu teleskopisko savienojumu periodiska eļļošana, eļļas līmeņa pārbaude un eļļas apmaiņa starpbalsta korpusā (T-150K), kā arī drošības sajūga regulēšana (MT3-80 un MT3-82).

Kardāna gultņus traktoriem T-150K, MT3-82, MT3-102 eļļo ar ziedi Nr. 158 ik pēc 500 motostundām (TA-2), bet automobiļiem, kuriem ir paredzēta kardāna gultņu eļļošana, piemēram, ГA3-53A, ЗИЛ-130, ГA3-24-10, ГA3-3102 — ik pēc 16...24 tūkst. km nobraukuma ar transmisijēļļu МК-22 vai ТА_д-17И. Eļļu vai ziedi ievada caur kardāna krustenī ieskrūvēto ziežvārstu ar spēkrata instrumentu komplektā esošu šļirci, kurai ir speciāls uzgalis. Ziedi vai eļļu ievada tik ilgi, līdz no visām četrām kardāna krusteņa gultņu blīvslēgu atmalām sāk parādīties ziede.

Lai piekļūtu ziežvārstiem, kardānpārvals bieži vien jāpagriež. Pagriešanai nedrīkst izmantot montāžas lauznīti vai atslēgu, ieliekot tos kardāna dakšā, jo tas bojā ziežvārstu un kardāna gultņu blīvslēgu. Rezultātā kardāna gultņi netiek pietiekami eļļoti un priekšlaicīgi bojājas. Kardānpārvalu pagriež ar roku, iepriekš ar domkratu paceļot vienu vai abus attiecīgā tilta riteņus.

Jaunāko marku vieglo automobiļu, kā arī kravas automobiļu КамАЗ-5320, ЗИЛ-4331 u. c. kardānu krusteņiem ziežvārstu nav. Krusteņu gultņus eļļo montāžas laikā ar ziedi Nr. 158 (КамАЗ-5320, ЗИЛ-4331), «Fiol-2У» (BA3-2105, BA3-2121 u. c.).

Traktoriem MT3-52 un MT3-82 kardānpārvalda starpbalsta korpusā iepilda 150 cm³ transmisijēļļas ТЭ-15ЭФФ.

Traktora MT3-82 kardānpārvalda starpbalsta korpusā iemontēto drošības sajūgu regulē tā, lai kardānpārvalda pārvadītais griezes moments būtu 600...700 N·m. To ieregulē, pievelkot starpbalsta vārpstas pakalģala vainaguzgriezni ar 70 N·m lielu griezes momentu un nodrošinot to ar šķelttapu. Ja pēc šādas regulēšanas drošības sajūgs vēl izslīd, nomaina diskveida atsperes vai arī papildina berzes disku komplektu.

Par kardānpārvalda tehnisko stāvokli iespējams spriest pēc trokšņiem un vibrācijām. Ja darba laikā, griešanās frekvencei strauji izmainoties, dzirdami klaudzieni kardānpārvaldā, tas liecina par kardānšarnīru izdilumu. Pastiprināta vibrācija liecina par kardānpārvalda disbalansu.

Kardānpārvalu montējot, dakšas vārpstai jāpievieno vienā plaknē, pretējā gadījumā kardānpārvalda dzenamā vārpsta griežas ar mainīgu leņķātrumu. Lai teleskopisko savienojumu pareizi saliktu, uz rievcaurules un dakšas ir bultiņas, kurām jāatrodas vienai pret otru.

15. DZENOŠAIS TILTS

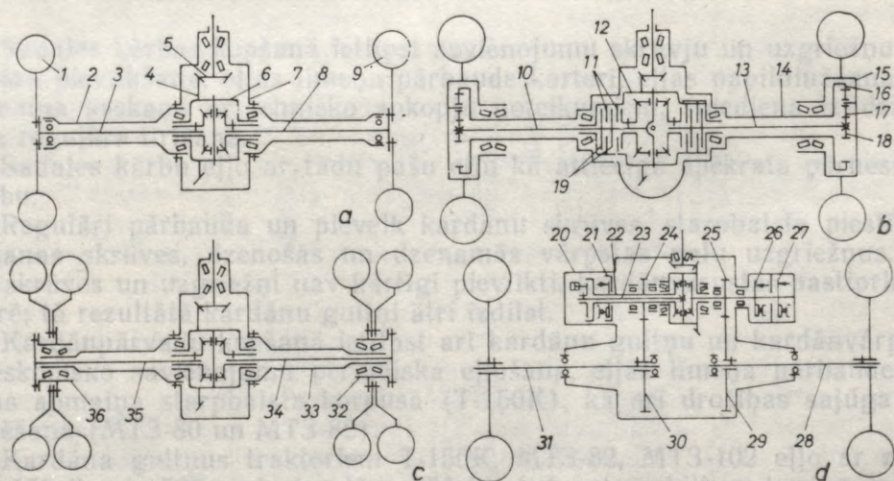
15.1. AUTOMOBĪĻA UN RITEŅTRAKTORA DZENOŠĀ TILTA VISPĀRĪGS RAKSTUROJUMS

Dzenošais tilts ir komplicēts agregāts, kas sastāv no vairākiem mehānismiem, kuri pārveido un pārvada griezes momentu no kardānpārvalda (automobiļiem) vai pārnēsūmkārbas sekundārās vārpstas (traktoriem) uz dzenošajiem riteņiem.

Automobiļa un riteņtraktora dzenošajā tiltā ietilpst galvenais pārvads, diferenciālis un dzenošās pusasis, bet riteņtraktoriem un dažiem automobiļiem — arī sūnpārvadi vai riteņu reduktori. Sūnpārvaldu un riteņu reduktoru uzdevums ir papildus palielināt pārvadāmo griezes momentu, vienlaikus samazinot dzenošo riteņu griešanās frekvenci.

Dzenošā tilta mehānismus ņemontē kopīgā karterī, ko izveido kā neesošu konstrukciju, vai arī piestiprina karterim (sūnpārvaldus, riteņu reduktorus).

Automobiļiem un dažiem riteņtraktoriem (T-150K, K-701M) dzenošā tilta sija 2, 14 un 33 (15.1. zīm. a, b un c) ir monolīta cauruļveida konstrukcija, kas sametināta no štancētām tērauda detaļām. Sijas vidusdaļā ir lūka, kurā montē diferenciāli un galveno pārvadu, pieskrūvējot galvenā pārvada karteri lūkas atlokam.



15.1. zīm. Automobiļu un riteņtraktoru dzenošo tiltu kinematiskās shēmas:

a — vieglā automobiļa (BA3-2101), b — riteņtraktora ar planētārajiem riteņu reduktoriem (T-150K), c — kravas automobiļa (GA3-53A, ZIL-4331), d — riteņtraktora ar sūnpārvaldiem (MT3-80, MT3-100); 1 un 9 — dzenošie riteņi, 2, 14 un 33 — tilta sijas, 3, 8, 10, 13, 28, 31, 34 un 35 — dzenošās pusasis, 4 — galvenā pārvada dzenamais zobrats, 5 — galvenā pārvada dzenošais zobrats, 6 un 12 — diferenciāļi, 7 — galvenā pārvada korpuss, 11 un 19 — bloķēšanas sajūga dzenošie un dzenamie diski, 15 — satelītu vadrats, 16 — vainagrats, 17 — satelīts, 18 — saulesrats, 20 — bloķēšanas sajūgs, 21 un 26 — galvenās bremzes, 22 — cauruļvārpsta, 23 — centrālā vārpsta, 24 un 25 — sūnpārvalda dzenošie zobradi, 27 — stāvbremze, 29 un 30 — sūnpārvalda dzenamie zobradi, 32 un 36 — riteņu rumbas.

Vieglā automobiļa dzenošais tilts (15.1. zīm. a) no kravas automobiļa dzenošā tilta (15.1. zīm. c) atšķiras ar dzenošo pusasu konstrukciju un, protams, ar izmēriem.

Riteņtraktoriem sastopami divi raksturīgi dzenošo tiltu varianti. Pirmajā variantā riteņtraktora dzenošā tilta nesošā konstrukcija (korpuss) ir vienlaidu cauruļveida tērauda sija līdzīgi kā automobiļu dzenošajos tiltos. Korpusā iebūvē galveno pārvedu, pašbloķējošo diferenciāli un riteņu planetāros reduktorus (15.1. zīm. b). Šādus tiltus izmanto vispārējas nozīmes riteņtraktoros 4K4 (T-150K, K-701, K-701M) un dažos universālajos 4K4 riteņtraktoros (T-142A).

Otrajā variantā riteņtraktora dzenošā tilta mezgli — galvenais pārveds, diferenciālis un sānpārvedi iemontēti kārbveida čuguna lējuma karterī (15.1. zīm. d), ko tieši pieskrūvē pārnesumkārbas karterim. Pārnesumkārbas sekundārā vārpsta šajā gadījumā vienlaicīgi ir galvenā pārveda dzenošā vārpsta. Kreisās puses sānpārvedu veido cilindrisko zobratu pāris 24 un 30, bet labās puses sānpārvedu — zobrati 25 un 29. Sānpārvedu dzenošo zobratu 24 un 25 vārpstas sajūgtas ar diferenciāļa koniskajiem zobratiem. Vārpstu gali izvīrās no korpusa un uz tiem nostiprināti galveno bremžu 21 un 26 un stāvbremzes 27 rotējošie diski, kā arī bloķēšanas sajūga 20 dzenošais disks. Sānpārvedu dzenamie zobrati 29 un 30 nostiprināti uz dzenošo pusasu 28 un 31 iekšējo galu šlietēm. Pusass ārējos galos ar ierīvi un savilcējskavu nostiprinātas dzenošo riteņu rumbas. Pēc dotās shēmas izveido universālo riteņtraktoru MT3-80, MT3-100 u. c. pakalējos dzenošos tiltus.

15.2. DZENOŠĀS PUSASIS

15.2.1. Dzenošo pusasu uzdevums un iedalījums. Par dzenošajām pusasīm sauc vārpstas, ar kurām griezes momentu no diferenciāļa koniskajiem zobratiem vai sānpārveda dzenošajiem zobratiem pārveda uz dzenošajiem riteņiem. Pēc konstruktīvā izveidojuma pusasis iedala pusatslogotās, atslogotās un noslogotās.

Pusatslogoto pusasu 3 un 8 (15.1. zīm. a) ārējos galos izveidoti atloki, pie kuriem pieskrūvē dzenošo riteņu 1 un 9 diskus. Pusasu ārējie gali balstās lodīšu gultņos, kas iepresēti tilta sijas 2 ligzdās.

Šādu pusasi sauc par pusatslogotu, jo uz to darbojas ne tikai dzenošais griezes moments, bet arī smagumspēks, dzinējspēks un sānspēku reakcijas uz dzenošo riteņi. Tomēr no šo spēku radītajiem lieces momentiem pusass ir daļēji atslogota, jo tos uzņem tilta sija netālu no riteņa ievietotais gultnis. Pusatslogotās pusasis izmanto vieglajos automobiļos un dažos traktoros (T-30, T-30A u. c.).

Pusatslogotā pusass vienkāršo dzenošā riteņa pievienojumu, bet pusasi nevar izņemt, nenomontējot riteņi, un, ja pusass lūst, automobilis vairs neturas uz riteņiem.

Atslogotā pusass pārveda tikai dzenošo griezes momentu, bet ir atslogota no slodzēm, ko rada smagumspēks un sānspēki uz dzenošo riteņi. Šis slodzes uzņem tilta sija 33 (15.1. zīm. c). Pusass atloku pieskrūvē dzenošā riteņa rumbai 32, kura balstās divos konisko rulliņu gultņos uz tilta sijas. Šajā gadījumā smagumspēku, kas darbojas uz riteņi, kā arī riteņa dzinējspēka un sānspēka radītās reakcijas uzņem tilta sija 33. Atslogotās pusasis lieto visos kravas automobiļos, dažos traktoros (T-150K, K-701) un vieglajos automobiļos (VA3-469, 3A3-968M, BA3-2108 u. c.).

Traktora T-150K atslogoto pusasu 10 un 13 ārējos galos (15.1. zīm. b) nostiprināti saulesrati 18, kas ar satelītu 17 starpniecību piedzen vadratu 15. Vadrati kopā ar riteņu rumbām griežas konisko rulliņu gultņos uz tilta sijas 14.

Noslogotās pusasis 28 un 31 (15.1. zīm. d) pārvada ne tikai dzenošo griezes momentu, bet uzņem arī slodzi, ko uz dzenošo riteni rada smagums spēks, dzinēj spēks un sān spēku reakcijas. Tādēļ šādas pusasis ir masīvas, ar lielu diametru. Tā, piemēram, traktora MT3-100 dzenošās pusasis ir divreiz resnākas par kravas automobiļa ГАЗ-53А pusasīm, lai gan šo mašīnu masa, kā arī jauda ir apmēram vienāda. Noslogotās pusasis lieto MT3 markas traktoriem. Pārbīdot riteņu rumbas pa pusasu izvirzītajiem galiem, iegūst dzenošo riteņu dažādus atstatumus.

15.2.2. Pusatslogotās dzenošās pusass pievienojums ritenim. Viegļā automobiļa (BA3-2101 u. c.) pusatslogoto dzenošo pusasi 1 (15.2. zīm. a) izkaļ no augstvērtīga legētā tērauda kopā ar atloku pusass ārējā galā. Pusass atlokam apvirpo centrējošo joslu, kurai uzpresē un ar divām centrējošām tapām nostiprina bremzes trumuli 7. Centrējošās tapas atvieglo riteņa pielikšanu. Riteņa disku 8 kopā ar bremzes trumuli pieskrūvē pusass atlokam ar četrām speciālām bultskrūvēm 12, kurām ir sfēriska centrējošā josla. Skrūves pievelk pamišus vienmērīgi.

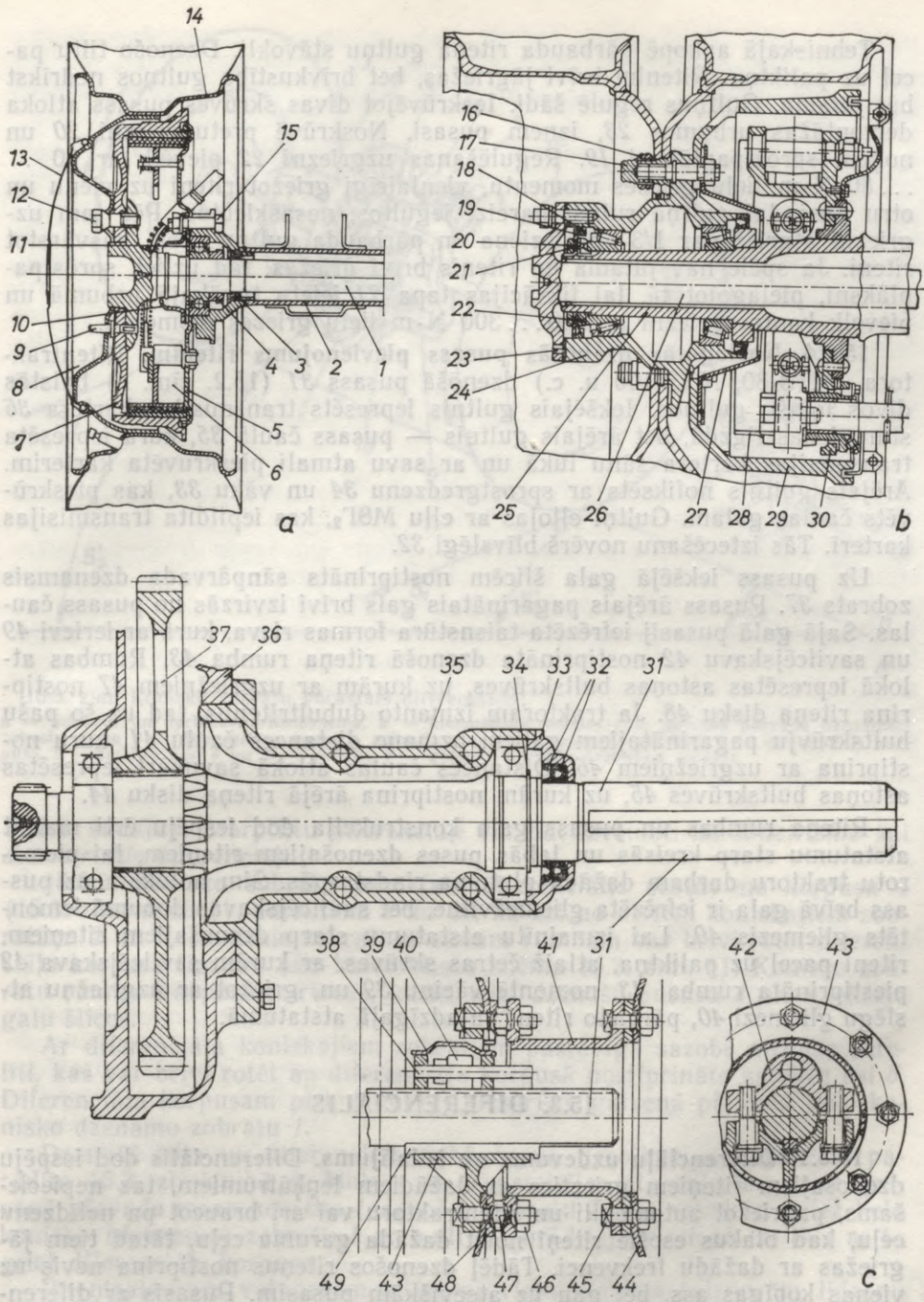
Uz pusass uzpresē lodīšu gultni, kā arī ar lielu uzspīli uzpresē sprostgredzenu 4, kas iepriekš sakarsēts līdz (300 ± 10) °C temperatūrai. Sprostgredzena sēžai jābūt tik stingrai, ka tā iztur 20 kN aksiālu spēku. Pēc tam pusasi ievieto tilta sijas 2 dobumā tā, ka pusass iekšējā gala šlīces ieiet diferenciālā koniskā zobrata rumbas rievās, bet lodīšu gultnis ieguļas tilta sijas ārējā galā piemetinātā gultņa korpusa ligzdā. Gultni nostiprina, ar bultskrūvēm 15 pieskrūvējot gultņa korpusam atturgredzenu 11 kopā ar aizsargčaulu 10 un bremzes suportu 5. Aizsargčaula 10 novērš netīrumu piekļūšanu gultnim no ārpuses, kā arī eļļas piekļūšanu bremzes darba virsmām, ja transmisijēļa no dzenošā tilta kartera caur blīvslēgu 3 nonāk pusass gultņa korpusā. Tādā gadījumā eļļa pa rievām aizsargčaulas apakšējā daļā iztek bremzes suporta ārpusē. Pusass gultnis ekspluatācijas laikā nav jāeļļo, to ieziež ar speciālu ziedi izgatavotāj rūpnīcā.

Lai pusasi demontētu, vispirms jānoņem bremzes trumulis. Šim nolūkam trumuli pretī pusass atlokam ir divi vītņoti urbumi, kuros ieskrūvē demontāžas skrūves. Pēc tam atskrūvē bultskrūvju 15 uzgriežņus, pusass atlokam pieskrūvē īpašu izsītēju un pusasi izsīt, līdz gultnis iznāk no ligzdas.

15.2.3. Atslogotās dzenošās pusass pievienojums ritenim. Kravas automobiļa (ЗИЛ-4331 u. c.) atslogotās pusass 26 (15.2. zīm. b) atloku pieskrūvē riteņa rumbai 24. Rumba balstās divos konisko rulliņu gultņos uz dzenošā tilta cauruļveida sijas 25. Gultņus nostiprina uz sijas un regulē ar regulēšanas uzgriezni 22. Uzgrieznī ir iekniedēta fiksācijas tapa 21, kuras gals ieiet vienā no sprostapoplāksnes 19 urbumiem. Sprostapoplāksni piespiež pretuzgriezni 20.

Koniskos gultņus eļļo, iepildot riteņa rumbā konsistentu ziedi ЯНЗ-2 vai «Litol-24».

Rumbas atloka urbumos ir iepresētas tapskrūves, uz kuru iekšējiem galiem nostiprina bremzes trumuli 29 un aizsargčaulu 27, bet uz ārējiem galiem — riteņu diskus. Vispirms ar speciāliem pagarinātiem fasonuzgriežņiem 17 pieskrūvē iekšējā riteņa disku, bet pēc tam uz šiem uzgriežņiem uzmauc un ar fasonuzgriežņiem 16 pieskrūvē ārējā riteņa disku.



15.2. zīm. Dzenošo pusasu pievienojums ritenim:

a — vieglajam automobilim (BA3-2101), *b* — kravas automobilim (ЗИЛ-4331), *c* — ritenraktoram (MT3-100, MT3-102); 1, 26 un 31 — pusasis, 2 un 25 — dzenošā tilta cauruļveida sijas, 3, 18 un 32 — blīvslēgi, 4 — sprostgredzens, 5 un 30 — bremžu suporti, 6 un 28 — bremžu loki, 7 un 29 — bremžu trumuļi, 8 — riteņa disks, 9 — centrējošā tapa, 10 un 27 — aizsargčaulas, 11 — attur-gredzens, 12 — bultskrūve, 13 — dekoratīvais disks, 14 — riteņa aploks, 15 un 45 — bultskrūves, 16 un 17 — fazonuzgriežņi, 19 — sprostaplāksne, 20 — pretuzgriežnis, 21 — fiksācijas tapa, 22 — regulēšanas uzgriežnis, 23 — vītņots urbums, 24 — riteņa rumba, 33 — vāks, 34 — sprostgredzens, 35 — pusass čaula, 36 — karteris, 37 — sānpārveda dzenamais zobrats, 38 — gliemeža ass, 39 — vāciņš, 40 — gliemezis, 41 — distances čaula, 42 — savilcējskava, 43 — rumba, 44 — ārējā riteņa disks, 46 un 47 — uzgriežņi, 48 — iekšējā riteņa disks, 49 — ierievis.

Tehniskajā apkopē pārbauda riteņa gultņu stāvokli. Dzenošo tiltu paceļ uz paliktņa. Ritenim brīvi jāgriežas, bet brīvkustība gultņos nedrīkst būt jūtama. Gultņus regulē šādi. Ieskrūvējot divas skrūves pusass atloka demontāžas urbumos 23, izņem pusasi. Noskrūvē pretuzgriezni 20 un noņem sprostaplāksni 19. Regulēšanas uzgriezni 22 pievelk ar 60... 80 N·m lielu griezes momentu, vienlaicīgi griežot riteni uz vienu un otru pusi, lai gultņa rulliši pareizi iegultos, nesašķiebtos. Pēc tam uzgriezni atgriež par 1/3 apgrieziena un pārbauda gultņu spēli, pasvārstot riteni. Ja spēle nav jūtama un ritenis brīvi griežas, tad uzliek sprostaplāksni, pielāgojot tā, lai fiksācijas tapa 21 ieietu tuvākajā urbumā un pievelk kontruzgriezni ar 250... 300 N·m lielu griezes momentu.

15.2.4. Noslogotās dzenošās pusass pievienojums ritenim. Riteņtraktora (MT3-80, MT3-100 u. c.) dzenošā pusass 31 (15.2. zīm. c) balstās divos lodīšu gultņos. Iekšējais gultnis iepresēts transmisijas kartera 36 starpsienas ligzdā, bet ārējais gultnis — pusass čaulā 35, kura iepresēta transmisijas kartera sānu lūkā un ar savu atmalī pieskrūvēta karterim. Ārējais gultnis nofiksēts ar sprostgredzenu 34 un vāku 33, kas pieskrūvēts čaulas galam. Gultņi eļļojas ar eļļu M8Г₂, kas iepildīta transmisijas karterī. Tās iztecēšanu novērš blīvslēgi 32.

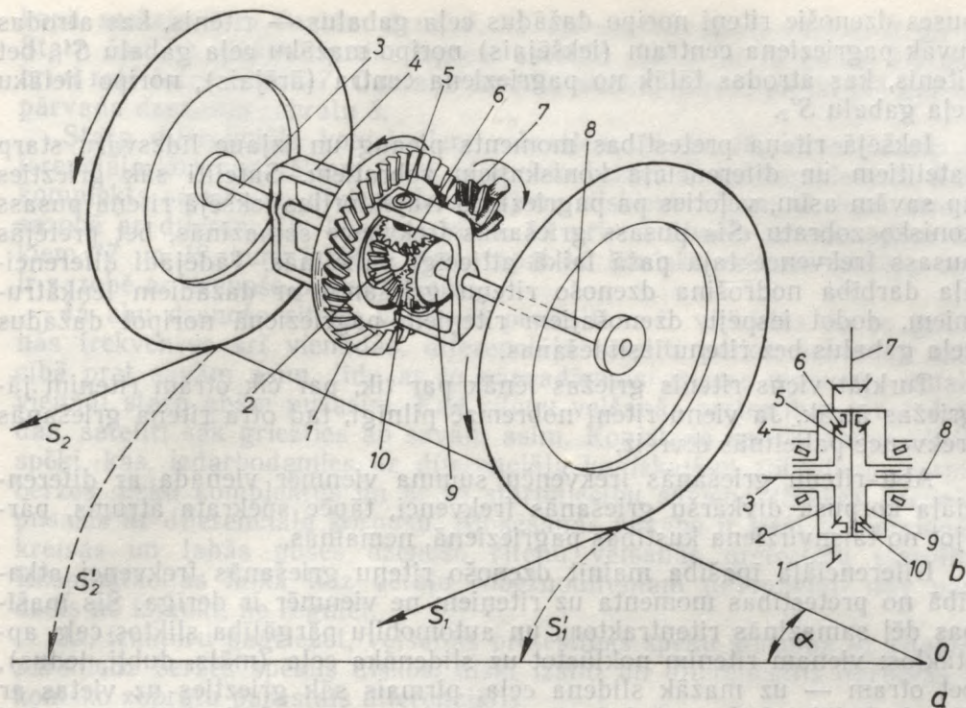
Uz pusass iekšējā gala šlicēm nostiprināts sānpārveda dzenamais zobrats 37. Pusass ārējais pagarinātais gals brīvi izvirzās no pusass čaulas. Šajā galā pusasij iefrēzēta taisnstūra formas rievā, kurā ar ierīvi 49 un savilcējskavu 42 nostiprināta dzenošā riteņa rumba 43. Rumbas atlokā iepresētas astoņas bultskrūves, uz kurām ar uzgriežņiem 47 nostiprina riteņa disku 48. Ja traktoram izmanto dubultriteņus, tad uz šo pašu bultskrūvju pagarinātajiem galiem uzmauc distances čaulu 41, kuru nostiprina ar uzgriežņiem 46. Distances čaulas atlokā savukārt iepresētas astoņas bultskrūves 45, uz kurām nostiprina ārējā riteņa disku 44.

Riteņa rumbas un pusass gala konstrukcija dod iespēju ērti mainīt atstatumu starp kreisās un labās puses dzenošajiem riteņiem, lai piemērotu traktoru darbam dažāda platuma rindstarpās. Šim nolūkam uz pusass brīvā gala ir iefrēzēta gliemežvītne, bet savilcējskavas dobumā iemontēts gliemezis 40. Lai izmainītu atstatumu starp dzenošajiem riteņiem, riteni paceļ uz paliktņa, atlaiž četras skrūves, ar kurām savilcējskava 42 piestiprināta rumbai 43, nomontē vāciņu 39 un, griežot ar uzgriežņu atslēgu gliemezi 40, pārvieto riteni vajadzīgajā atstatumā.

15.3. DIFERENCIĀLIS

15.3.1. Diferenciāļu uzdevums un iedalījums. Diferenciālis dod iespēju dzenošajiem riteņiem griezties ar dažādiem leņķātrumiem, tas nepieciešams, pagriežot automobili un riteņtraktoru vai arī braucot pa nelīdzenu ceļu, kad blakus esošie riteņi noiet dažāda garuma ceļu, tātad tiem jāgriežas ar dažādu frekvenci. Tādēļ dzenošos riteņus nostiprina nevis uz vienas kopīgas ass, bet gan uz atsevišķām pusasīm. Pusasis ar diferenciāļa starpniecību pievieno galvenā pārveda dzenamajam zobratam.

Pēc konstruktīvā izveidojuma un darbības principa izšķir *konisko zobratu parasto* diferenciāli, *konisko zobratu pašbloķējošo* diferenciāli, *cilindrisko zobratu planetāro* diferenciāli, *sprūdtapu pašbloķējošo* diferenciāli un *brīvgaitas* diferenciāli. Diferenciāli, ko uzstāda starp dzenošiem tiltiem, lai novērstu parazitjaudas cirkulāciju transmisijā, sauc par *starptiltu diferenciāli*. Šos diferenciāļus parasti iebūvē sadales kārbā (sk.



15.3. zīm. Konisko zobratu parastais diferenciālis:

a — uzbūves un darbības principshēma, *b* — kinemātiskā shēma; 1 — galvenā pārvada dzenamais zobrats, 2 un 9 — diferenciāļa koniskie zobradi, 3 un 8 — dzenošās pusasis, 4 — diferenciāļa korpusa, 5 — satelītu ass, 6 un 10 — satelīti, 7 — galvenā pārvada dzenošais zobrats.

14.1.3. sadaļu). Starptiltu diferenciāļi var būt izveidoti kā *simetriskie* vai *asimetriskie* diferenciāļi.

15.3.2. Konisko zobratu parastais diferenciālis sastāv no korpusa 4 (15.3. zīm. *a* un *b*), satelītiem 6 un 10, kā arī no diviem koniskajiem zobratiem 2 un 9. Koniskie zobradi ar savām rumbām var brīvi rotēt diferenciāļa korpusa ligzdās (sk. kinemātisko shēmu 15.3. zīm. *b*). Konisko zobratu rumbu iekšpusē ir rievas, kurās ieiet dzenošo pusasu 3 un 8 iekšējo galu šlices.

Ar diferenciāļa koniskajiem zobratiem pastāvīgā sazobē atrodas satelīti, kas var brīvi rotēt ap diferenciāļa korpusā nostiprināto satelītu asi 5. Diferenciāļa korpusam piekniecē vai pieskrūvē galvenā pārvada lielo konisko dzenamo zobratu 1.

Dzenošā tilta un diferenciāļa uzbūves un darbības principshēma parādīta 15.3. zīmējumā *a*. Motors ar transmisijas starpniecību griež galvenā pārvada mazo konisko (dzenošo) zobratu 7, kas savukārt griež lielo konisko (dzenamo) zobratu 1 ar bultiņu norādītajā virzienā un līdz ar to griež diferenciāļa korpusu.

Riteņtraktoram vai automobilim pārvietojoties pa taisnu un līdzenu ceļu, pretestības moments uz abām pusasīm ir vienāds. Satelīti darbojas kā ķīļi starp diferenciāļa abiem koniskajiem zobratiem un griež tos līdzīgi diferenciāļa korpusam. Viss diferenciālis un abas pusasis griežas ar vienādu frekvenci. Līdz ar to abi dzenošie riteņi kādā laika sprīdī noiet vienādus ceļa gabalus $S_1 = S_2$ (15.3. zīm. *a*).

Pieņemsim, ka, kustoties pagriezienā ap pagriezienu centru *O*, noteiktā laika sprīdī dzenošais tilts pagriežas par leņķi α . Kreisās un labās

pusēs dzenošie riteņi noripo dažādus ceļa gabalus — riteņi, kas atrodas tuvāk pagrieziena centram (iekšējais) noripo mazāku ceļa gabalu S'_1 , bet riteņi, kas atrodas tālāk no pagrieziena centra (ārējais), noripo lielāku ceļa gabalu S'_2 .

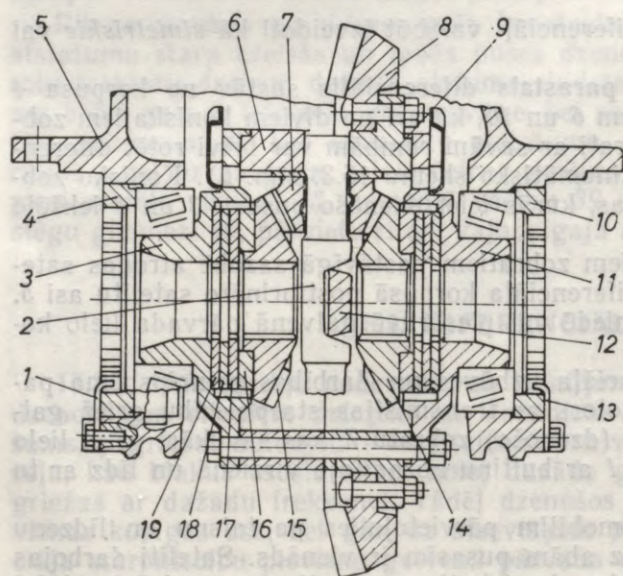
Iekšējā riteņa pretestības moments pieaug un izjauc līdzsvaru starp satelītiem un diferenciāļa koniskajiem zobratiem. Satelīti sāk griezties ap savām asīm, veļoties pa pagrieziena trajektorijas iekšējā riteņa pusēs konisko zobratu. Šis pusass griešanās frekvence samazinās, bet pretējās pusēs frekvence tajā pašā laikā attiecīgi palielinās. Tādējādi diferenciāļa darbība nodrošina dzenošo riteņu griešanos ar dažādiem leņķātrumiem, dodot iespēju dzenošajiem riteņiem pagriezienā noripot dažādus ceļa gabalus bez riteņu izslidēšanas.

Turklāt viens riteņis griežas lēnāk par tik, par cik otram riteņim jāgriežas ātrāk. Ja vienu riteņi nobremzē pilnīgi, tad otra riteņa griešanās frekvence palielinās divreiz.

Abu riteņu griešanās frekvenču summa vienmēr vienāda ar diferenciāļa korpusa divkārtšu griešanās frekvenci, tāpēc spēkrata ātrums, pārējot no taisnvirziena kustības pagriezienā, nemainās.

Diferenciāļa īpašība mainīt dzenošo riteņu griešanās frekvenci atkarībā no pretestības momenta uz riteņiem ne vienmēr ir derīga. Šīs īpašības dēļ samazinās riteņtraktoru un automobiļu pārgājība sliktos ceļa apstākļos: vienam riteņim nokļūstot uz slidenāka ceļa (māls, dubļi, ledus), bet otram — uz mazāk slidenā ceļa, pirmais sāk griezties uz vietas ar divreiz lielāku frekvenci, bet otrs negriežas nemaz. Šādu trūkumu daļēji novērš pašbloķējošais jeb palielinātas berzes diferenciālis. Pilnīgi šo trūkumu novērš, ja diferenciāli bloķē ar īpašu bloķēšanas mehānismu. Tad

abas pusās griežas kā viena vesela ass.



15.4. zīm. Konisko zobratu pašbloķējošais diferenciālis (T-150K):

1 un 13 — sprostaplāksnes, 2 un 12 — satelītu asis, 3 un 11 — vāki, 4 un 10 — regulēšanas iegriežņi, 5 — dzenošā tilta karteris, 6 un 9 — čaulas, 7 — satelīts, 8 — koniskais zobrats, 14 un 15 — pusasu koniskie zobratī, 16 un 18 — dzenošie diski, 17 un 19 — dzenamie diski.

15.3.3. Konisko zobratu pašbloķējošā diferenciāli atšķirībā no konisko zobratu parastā diferenciāļa iebūvē daudzdisķu berzes sajūgus, ar kuriem automātiski daļēji sasaista dzenošās pusās un diferenciāļa korpusu. Šādu diferenciāli uzstāda traktora T-150K abos dzenošajos tiltos, kā arī traktoru MT3-82 un MT3-102 priekšējos dzenošajos tiltos.

Traktora T-150K pašbloķējošā diferenciāļa korpus balstās divos konisko rullīšu gultņos, ko iepresē dzenošā tilta kartera 5 (15.4. zīm.) pielūjumos. Koniskos gultņus regulē ar robotiem uzgriežņiem 4 un 10, ko fiksē ar sprostplāksnēm 1 un 13. Diferenciāļa korpus sastāv no

kopā saskrūvētām čaulām 6 un 9, kā arī saskrūvētiem vākiem 3 un 11. Starp čaulām īpašās ligzdās iepresē satelītu asu 2 un 12 galus. Uz asīm brīvi rotē četri satelīti 7. Čaulai 9 izveido atloku, kuram pieskrūvē galvenā pārvada dzenamo zobratu 8.

Starp diferenciāļa koniskajiem zobratiem 14 un 15, kā arī starp diferenciāļa korpusa vākiem 3 un 11 ievieto berzes disku komplektus. Katrs komplekts sastāv no diviem dzenošajiem diskiem 16 un 18, kuri atrodas sazobē ar diferenciāļa korpusa vāku, kā arī no diviem dzenamajiem diskiem 17 un 19, kuru iekšējie zobi, tāpat kā konisko zobratu iekšējie zobi, ir sazobē ar dzenošo pusasu šlicēm.

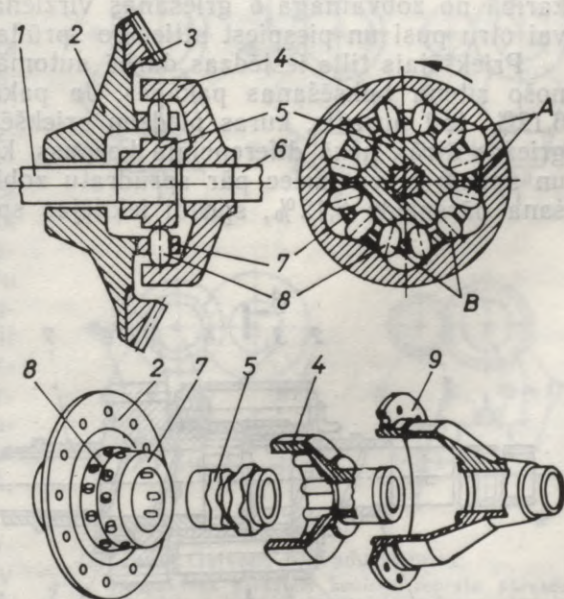
Ja abu dzenošo riteņu velšanās pretestības ir vienādas un to griešanās frekvences arī vienādas, diferenciāļa satelīti paliek nekustīgi attiecībā pret savām asīm, līdz ar to pārvadāmais griezes moments sadalās vienādi starp abām pusām. Kad riteņu velšanās pretestības kļūst dažādas, satelīti sāk griezties ap savām asīm. Koniskajā sazobē rodas aksiāli spēki, kas, iedarbodamies uz diferenciāļa koniskajiem zobratiem, saspiež berzes disku komplektus un ar to starpniecību savieno (bloķē) dzenošās pusas ar diferenciāļa korpusu. Bloķēšanas pakāpe ir tieši proporcionāla kreisās un labās puses dzenošo riteņu velšanās pretestību starpībai. Eksploatācijas laikā līdz detaļu robežnodilumam diferenciāli nav paredzēts ne izjaukt, ne regulēt.

Ja, traktoru pagriežot, velšanās pretestības spēku starpība uz riteņiem pārsniedz berzes spēkus diskos, diski izslīd un diferenciālis darbojas kā konisko zobratu parastais diferenciālis.

15.3.4. Sprūdtapu pašbloķējošais diferenciālis (ГАЗ-66). Automobiļa dzenošo pusasu 1 un 6 (15.5. zīm.) galos uz rievām nostiprina zvaigznītes: uz vienas pusass — diferenciāļa iekšējo zvaigznīti 5, bet uz otras — ārējo zvaigznīti 4, kura balstās diferenciāļa korpusa čaulā 9. Starp zvaigznītēm atrodas separatori 7, kura urbumos brīvi ievieto tērauda sprūdtapas 8. Separators atlokam pieskrūvē galvenā pārvada dzenamo konisko zobratu 3, kas pieskrūvēts čaulai 2.

Zvaigznīšu darba virsmas, pret kurām atbalstās sprūdtapu gali, izveido ar viļņveida izgriezumiem un izciļņiem. Tādējādi griezes moments sprūdtapu diferenciāli no galvenā pārvada dzenamā zobrata vispirms ar separatora un sprūdtapu starpniecību tiek pievadīts zvaigznītēm un tad tālāk — dzenošajām pusām. Separatoram griežoties, sprūdtapas savās ligzdās var radiāli pārvietoties, ļaujot zvaigznītēm pagriezties vienai attiecībā pret otru.

Starp zvaigznītēm un sprūdtapām ir ievērojama



15.5. zīm. Sprūdtapu pašbloķējošais diferenciālis (ГАЗ-66):

1 un 6 — dzenošās pusasis, 2 un 9 — čaulas, 3 — dzenamais koniskais zobrats, 4 — ārējā zvaigznīte, 5 — iekšējā zvaigznīte, 7 — separatori, 8 — sprūdtapas.

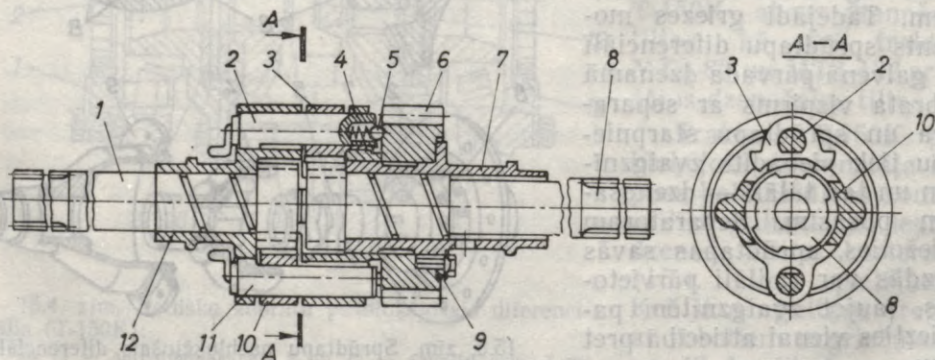
berze. Pieaugot pusasu griešanās frekvenču starpībai (piemēram, ja viens no riteņiem pastiprināti buksē), pieaug arī berzes spēks. Tas neļauj pusasīm griezties ar ievērojami atšķirīgām frekvencēm un pārvadīt griezes momentu tikai vienam riteņim. Līdz ar to uzlabojas automobiļa pārgājība.

Griezes momentu no separatora uz zvaigznītēm pārnēs tikai daļa sprūdtapu, piemēram, sprūdtapas *A*, kas attiecīgajā stāvoklī iesprūdušas starp zvaigznītēm. Tajā pašā laikā sprūdtapas *B* slodzi nepārnēs. Šī iemesla dēļ, kā arī lai izvairītos no sprūdtapu pārslogošanas, tās izvietotas separatorā savstarpēji novirzītās rindās. Ārējā zvaigznīte *4* abām rindām ir kopīga, bet iekšējai zvaigznītei *5* ir divi savstarpēji novirzīti izcilņi vainagi.

15.3.5. Brīvgaitas diferenciālis. Traktoros izmanto apdziņas sajūgu brīvgaitas diferenciāļus (T-40AM un T-30A) priekšējos dzenošajos tiltos vai zobuzmavu brīvgaitas diferenciāļus (K-700 un K-701) abos tiltos.

Traktora T-30A priekšējā dzenošā tilta brīvgaitas diferenciālis sastāv no diviem sprūdratu tipa apdziņas sajūgiem, kuri katrs piedzen savu pusasi. Diferenciālis samontēts kopīgā korpusā ar divpakāpju galveno pārvadu, kas izveidots pēc 15.7. zīmējumā *d* dotās kinemātiskās shēmas un sastāv no viena konisko un viena cilindrisko zobratu pāra. Cilindrisko zobratu pāra dzenamo zobratu veido zobvainags *6* (15.6. zīm.), kas izgatavots monolīts kopā ar diferenciāļa korpusu *12*. Kreisā pusass *1* balstās korpusa *12* rumbā, bet labā pusass *8* — čaulā *7*, kuras atloku pieskrūvē diferenciāļa korpusam. Abas pusasis izgatavo monolītas kopā ar četrzobu sprūdratiem pusasu iekšējos galos. Diferenciāļa korpusa izgriezumos ievieto divizcilņu sprūdus *3* un *10*, kuri balstās uz asīm *2* un *11*. Sprūdu asīm vienā galā izveido āķveida sviriņu, bet otrā galā — dobumu, kurā ievieto atsperi *4* un lodīti *5*. Atsperes nepārtraukti piespiež sprūdu asis ar to āķveida galiem pie berzes diska, kas nostiprināts nekustīgi tilta korpusā. Berzes spēks, kas darbojas uz sprūda ass āķveida galu, atkarībā no zobvainaga *6* griešanās virziena cenšas pagriezt asi uz vienu vai otru pusi un piespiest attiecīgo sprūda izcilni sprūdratam.

Priekšējais tilts ieslēdzas darbā automātiski atkarībā no pakalējo dzenošo riteņu buksēšanas pakāpes. Ja pakalējie riteņi buksē mazāk par 6,12%, tad pusasis, kuras piedzen priekšējie riteņi, kopā ar sprūdratiem griežas ātrāk nekā diferenciāļa korpusā, ko piedzen traktora transmisija, un sprūdi brīvi pārlec pār sprūdratu zobiem. Ja pakalējo riteņu buksēšana pārsniedz 6,12%, sprūdi ieķīlējas sprūdratu zobos un griezes mo-



15.6. zīm. Brīvgaitas diferenciālis (T-30A):

1 un 8 — pusasis, 2 un 11 — sprūdu asis, 3 un 10 — sprūdi, 4 — atsperi, 5 — lodīte, 6 — zobvainags, 7 — čaula, 9 — sprostpaplāksne, 12 — diferenciāļa korpus.

mentu pārvada arī priekšējiem riteņiem. Pagriezienā brīvgaitas diferenciālis nodrošina griezes momenta pārvadīšanu tikai izskrejošajai pusasij, kura griežas ātrāk, bet pārtrauc to pievadīt atpaliekošajai pusasij, kura griežas lēnāk.

Brīvgaitas diferenciālis tādējādi pilda ne tikai parastā diferenciāļa funkciju, bet nodrošina arī automātisku priekšējā tilta ieslēgšanu darbā atkarībā no lauka apstākļiem.

15.4. GALVENAIS PĀRVADS

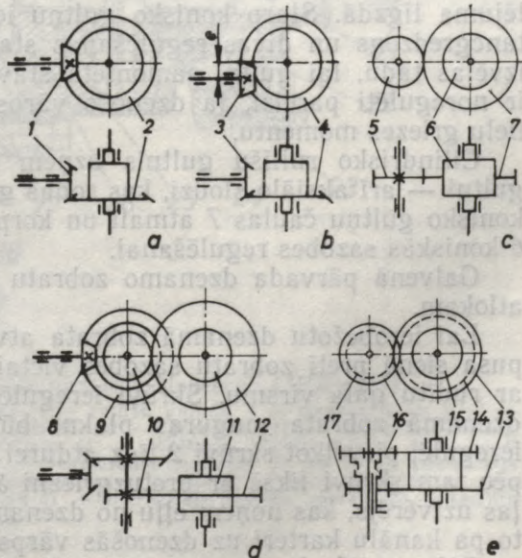
15.4.1. Galveno pārvadu uzdevums un iedalījums. Galvenais pārvads nepieciešams transmisijas pārnēsuskaitļa un līdz ar to pārvadamā griezes momenta palielināšanai.

Galvenā pārvada pārnēsuskaitlis traktoriem ir 3...5, bet automobiļiem 3,5...9 (bez sānpārvada vai riteņu reduktora).

Pēc konstruktīvā izveidojuma galvenos pārvadus iedala *vienpakāpes*, *divpakāpju* un *divpārnēsumu* galvenajos pārvados. Vienpakāpes galvenais pārvads sastāv no diviem koniskiem vai cilindriskiem zobratiem. Konisko zobratu pārvadu uzstāda traktoriem, vieglajiem automobiļiem un nelielas kravnesības kravas automobiļiem, kuriem motors novietots garenvirzienā, jo tad var pārvadīt griezes momentu uz vārpstām, kas novietotas 90° leņķī attiecībā pret dzenošo vārpstu. Vienpakāpes konisko zobratu pārvads var būt *parastais* un *hipoidālais*. Parastajā pārvadā dzenošā zobrata 1 (15.7. zīm. a) un dzenamā zobrata 2 ass novieto vienā plaknē, bet hipoidālā pārvadā dzenošā zobrata 3 (15.7. zīm. b) ass atrodas zemāk nekā dzenamā zobrata 4 ass par attālumu *e*, turklāt šo zobratu zobiem ir speciāla (hipoidāla) forma.

Hipoidālā pārvada lietošana dod iespēju zemāk novietot virsbūvi, līdz ar to pazemināt automobiļa smaguma centru un uzlabot stabilitāti. Hipoidālā pārvada trūkums ir tas, ka tā eļļošanai nepieciešama speciāla eļļa. Parastā transmisijēļļa nespēj nodrošināt zobratu normālu eļļošanu, jo starp zobiem attīstās liels spiediens un rodas lieli slīdes ātrumi vienam zobam attiecībā pret otru. Hipoidālo pārvadu iebūvē vieglajos automobiļos un dažos kravas automobiļos (ГАЗ-66, ГАЗ-53А, ЗИЛ-4331 u. c.).

Vienpakāpes cilindrisko zobratu galvenais pārvads sastāv no dzenošā zobrata 5 (15.7. zīm. c) un dzenamā zobrata 7. Tas pārvada griezes momentu starp divām paralēli novietotām vārpstām, un to lieto



15.7. zīm. Galveno pārvadu shēmas:

a — vienpakāpes parastais konisko zobratu pārvads, b — vienpakāpes hipoidālais konisko zobratu pārvads, c — vienpakāpes cilindrisko zobratu pārvads, d — divpakāpju pārvads, e — divpārnēsumu pārvads; 1, 3 un 8 — dzenošie koniskie zobrati, 2 un 4 — dzenamie koniskie zobrati, 5, 10, 16 un 17 — dzenošie cilindriskie zobrati, 6, 11 un 15 — diferenciāļi, 7, 12, 13 un 14 — dzenamie cilindriskie zobrati, 9 — dzenamais koniskais zobrats.

automobiļos, kuros motors novietots šķērsvirzienā (BA3-2108, BA3-2109).

Divpakāpju galvenais pārvads sastāv no konisko zobratu pāra 8 un 9 (15.7. zīm. d), starpvārpstas un cilindrisko zobratu pāra 10 un 12. Šo pārvadu lieto lielākas kravnesības kravas automobiļos, piemēram, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320. Divpakāpju galvenajā pārvadā iespējams palielināt pārnēsumskaitli, sevišķi nepalielinot zobratu izmērus, jo šeit sažobē atrodas divi zobratu pāri. Turklāt mazo konisko zobratu var izgatavot ar lielāku zobu skaitu nekā vienpakāpes pārvadā, tā uzlabojot zobratu darba apstākļus.

Divpārnēsumu galvenais pārvads sastāv no diviem cilindrisko zobratu pāriem 13—17 un 14—16 (15.7. zīm. e). Pamišus var ieslēgt darbā vienu vai otru zobratu pāri, un katrs no tiem darbojas kā parastais vienpakāpes cilindrisko zobratu pārvads. Dzenošais zobrats 16 uz dzenošās vārpstas rotē brīvi, bet tam ir iekšējo zobu vainags, ar kuru sažobē var iebīdīt zobrata 17 papildzobu vainagu. Zobrats 17 pārvietojas aksiāli pa dzenošās vārpstas šlicēm. Ja zobratu 17 saslēdz ar zobratu 13, iegūst galvenā pārvada zemāko pārnēsumu, bet, saslēdzot to ar zobratu 16, — augstāko pārnēsumu. Divpārnēsumu galvenais pārvads dod iespēju dubultot transmisijas pārnēsumu skaitu. Tā, piemēram, traktoram Т-25А trīspakāpju pārnēsunkārba ar divpārnēsumu galveno pārvadu dod kopā sešus pārnēsumus, bet traktoram Т-30 (Т-30А) divpakāpju starpreduktors, trīspakāpju pārnēsunkārba un divpārnēsumu galvenais pārvads kopā dod divpadsmit pārnēsumus.

15.4.2. Vienpakāpes hipoidālais galvenais pārvads ar diferenciāļa piespiedu bloķēšanu (ЗИЛ-4331). Dzenošais koniskais zobrats 11 (15.8. zīm.) ar savu vārpstu balstās divos konisko rullišu gultņos čaulā 7 un vienā cilindrisko rullišu gultnī 4, kas iepresēts galvenā pārvada korpusa 5 pielējuma ligzdā. Starp konisko gultņu iekšējiem gredzeniem ievietots distancgredzens un divas regulēšanas starplikas 8, kuru biezumu montējot izvēlas tādu, lai gultņi samontētā stāvoklī iegūtu nelielu uzspīli. Gultņi ir noregulēti pareizi, ja dzenošo vārpstu var pagriezt ar 2,5...4 N·m lielu griezes momentu.

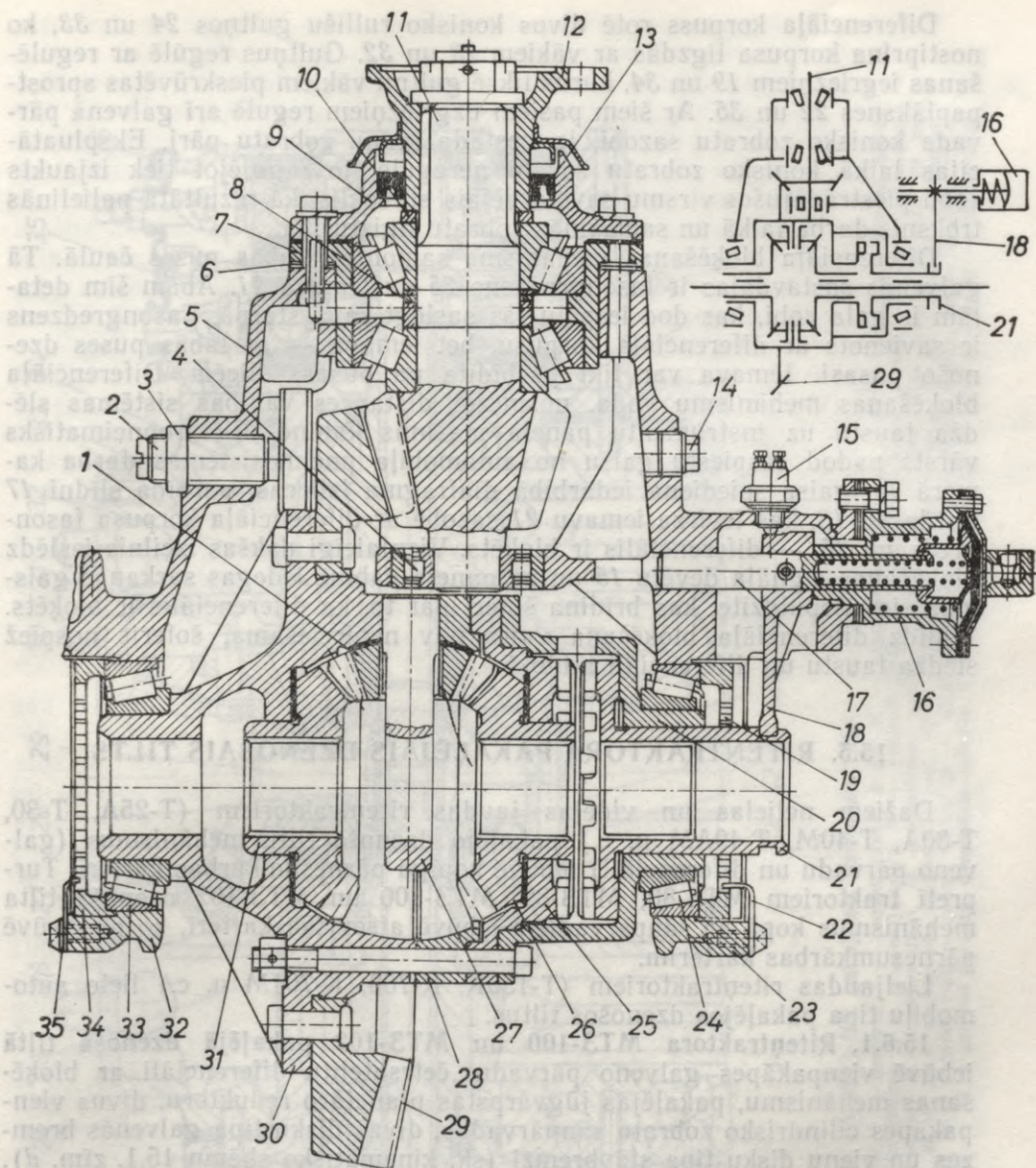
Cilindrisko rullišu gultnis uzņem tikai radiālo slodzi, bet koniskie gultņi — arī aksiālo slodzi, kas rodas galvenā pārvada darba laikā. Starp konisko gultņu čaulas 7 atmalī un korpusu ievieto regulēšanas starplikas 6 koniskās sažobes regulēšanai.

Galvenā pārvada dzenamo zobratu 29 piekniedē diferenciāļa korpusa atlokam.

Lai ierobežotu dzenamā zobrata atvirzi maksimālo slodzi laikā, korpusa sienā pretī zobratu sažobes vietai ieskrūvēta tērauda balstskrūve 2 ar rūdītu gala virsmu. Skrūvi ieregulē tā, lai starp tās gala virsmu un dzenamā zobrata muguras plakni būtu 0,15...0,25 mm atstarpe. To ieregulē, pievelkot skrūvi 2 līdz atdurei un atlaižot to par 1/6 apgrieziena, pēc tam skrūvi fiksē ar pretuzgriezni 3. Balstskrūves galā uzmontēts eļļas uztvērējs, kas noņem eļļu no dzenamā zobrata mugurpuses un novirza to pa kanālu karterī uz dzenošās vārpstas koniskajiem gultņiem.

Diferenciāļa korpusu sastāv no kopā saskrūvētām kaļamā čuguna čaulām 20 un 30, starpčaulas 28 un fāsongredzena 25.

Diferenciāļa korpusa kreisās čaulas un starpčaulas atmalēs izveido četras pusapaļas rievas, kurās, saskrūvējot čaulas, iespīlē satelītu krusta 27 zaru galus. Uz satelītu krusta zaru rēdzēm bronzas buksēs brīvi griežas četri satelīti 1, kuri atrodas pastāvīgā sažobē ar diferenciāļa koniskajiem zobratiem 26 un 31.



15.8. zīm. Galvenais pārvads ar diferenciāļu piespiedu bloķēšanu (ЗИЛ-4331):

1 — satelīts, 2 — balstskrūve, 3 — pretuzgrieznis, 4 — rulliņu gultnis, 5 — korpuss, 6 un 8 — regulēšanas starplikas, 7 — gultņu čaula, 9 — aptvere, 10 — gredzens, 11 — dzenošais zobrats, 12 — rievuzmava, 13 — blīvslēgs, 14 — aizgrieznis, 15 — bloķēšanas signāla devējs, 16 — pneimokamera, 17 — slidnis, 18 — dakša, 19 un 34 — regulēšanas iegriežņi, 20 un 30 — diferenciāļa korpusa čaulas, 21 — iemava, 22 un 35 — sprostapaplāksnes, 23 un 32 — gultņu vāki, 24 un 33 — konisko rulliņu gultņi, 25 — fasongredzens, 26 un 31 — diferenciāļa koniskie zobрати, 27 — satelītu krusts, 28 — starpčaula, 29 — dzenamais zobrats.

Zem satelītiem un koniskajiem zobratiem paliktas atbalstapaplāksnes, kas samazina berzi starp zobratu galiem un diferenciāļa korpusu. Atbalstapaplāksnes izgatavo no mazoglekļa tērauda, pēc tam cianē, rūda un fosfatē. Satelītu balstvirsmas un to atbalstapaplāksnes izveido sfēriskas, tā nodrošinot satelītu centrēšanos un pareizu sazobi ar pusasu koniskajiem zobratiem.

Diferenciāla korpuss rotē divos konisko rullīšu gultņos 24 un 33, ko nostiprina korpusa ligzdās ar vākiem 23 un 32. Gultņus regulē ar regulēšanas iegriežņiem 19 un 34, kurus fiksē gultņu vākiem pieskrūvētas sprostapaplāksnes 22 un 35. Ar šiem pašiem uzgriežņiem regulē arī galvenā pārvada konisko zobratu sazobi, ja uzstāda jaunu zobratu pāri. Eksploatacijas laikā konisko zobratu sazobi neregulē, jo regulējot tiek izjaukts zobu piestrādājušos virsmu savstarpējais stāvoklis, kā rezultātā palielinās troksnis darba laikā un samazinās zobratu ilgzturība.

Diferenciāla bloķēšanas mehānisms samontēts labās puses čaulā. Tā galvenās sastāvdaļas ir fasongredzens 25 un iemava 21. Abām šīm detaļām ir gala zobi, kas dod iespēju tās saslēgt savā starpā. Fasongredzens ir savienots ar diferenciāla korpusu, bet iemava — ar labās puses dzenošo pusasi. Iemava var tikt pārbīdīta pa pusass šlicēm. Diferenciāla bloķēšanas mehānismu vada, nospiežot distances vadības sistēmas slēdža taustu uz instrumentu paneļa mašīnas kabīnē. Elektropneimatiskis vārsts padod saspiestu gaisu no automobiļa pneimosistēmas darba kamerā 16, gaisa spiediena iedarbībā diafragma izliecas, pārbīda slīdni 17 un dakšu 18, kas ievirza iemavu 21 sazobē ar diferenciāla korpusa fasongredzenu 25, — diferenciālis ir bloķēts. Vienlaicīgi dakšas izcilnis ieslēdz bloķēšanas signāla devēju 15 un uz paneļa kabīnē iedegas sarkanas gaismas signālpuldzīte, kas brīdina šoferi par to, ka diferenciālis ir bloķēts. Tīklīdz diferenciāla bloķēšana vairs nav nepieciešama, šoferis nospiež slēdža taustu un diferenciāli atbloķē.

15.5. RITĒNTRAKTORA PAKAĻĒJAIS DZENOŠAIS TILTS

Dažiem nelielas un vidējas jaudas ritēntraktoriem (T-25A, T-30, T-30A, T-40M, T-40AM u. c.) pakalējo dzenošo tiltu mehānismus (galveno pārvadu un diferenciāli) iebūvē kopīgā pārnēsūmkārības karterī. Turpretī traktoriem MT3-80, MT3-82, MT3-100 un MT3-102 dzenošā tilta mehānismus kopā ar sūnpārvadiem iebūvē atsevišķā karterī, ko pieskrūvē pārnēsūmkārības karterim.

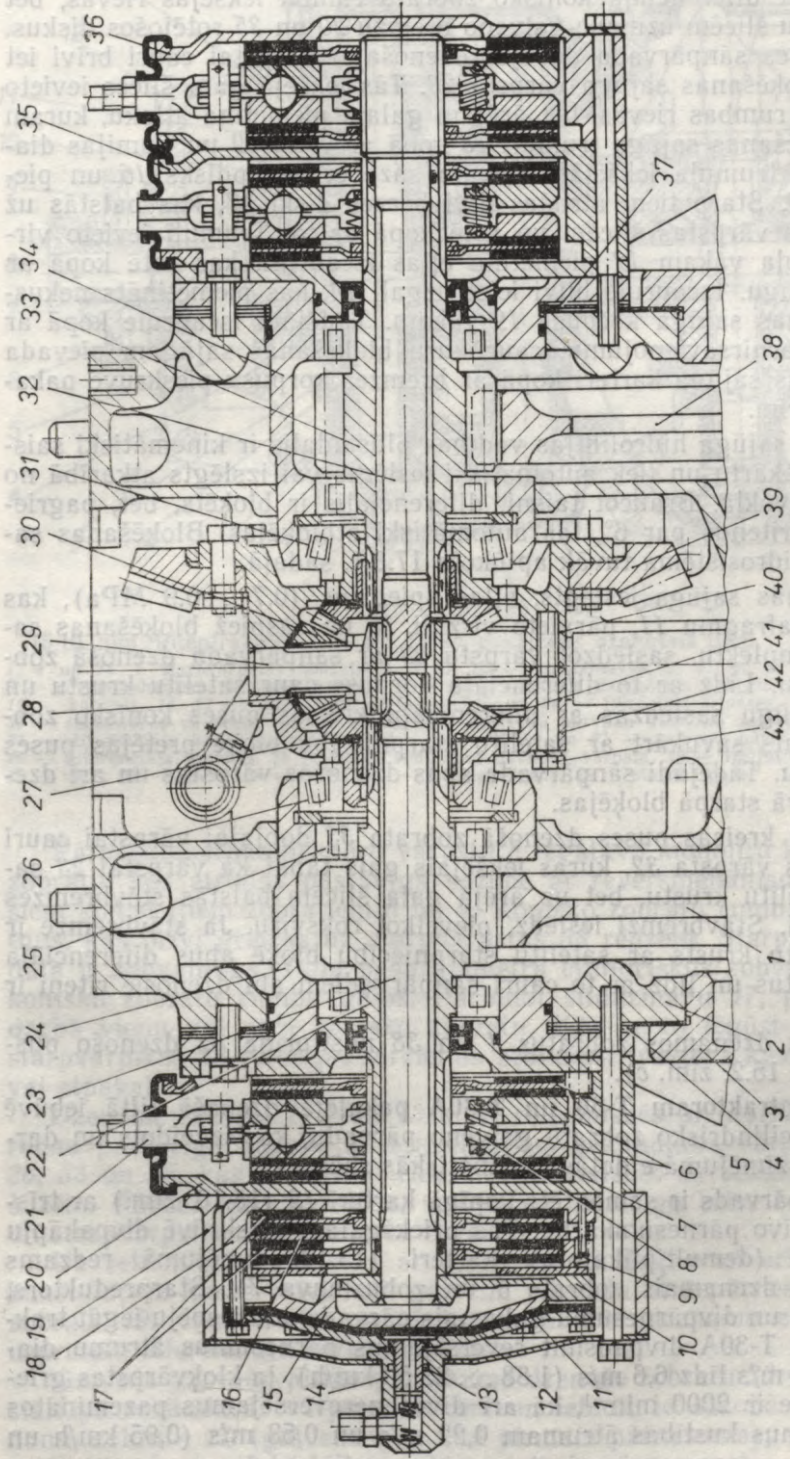
Lieljaudas ritēntraktoriem (T-150K, K-700, K-701M u. c.) lieto automobiļu tipa pakalējos dzenošos tiltus.

15.5.1. Ritēntraktora MT3-100 un MT3-102 pakalējā dzenošā tiltā iebūvē vienpakāpes galveno pārvadu, četrsatelītu diferenciāli ar bloķēšanas mehānismu, pakalējās jūgvārpstas planetāro reduktoru, divus vienpakāpes cilindrisko zobratu sūnpārvadus, divas disku tipa galvenās bremzes un vienu disku tipa stāvbremzi (sk. kinemātisko shēmu 15.1. zīm. d).

Galvenā pārvada dzenošais zobrats 38 (sk. 13.13. zīm. b) izveidots sekundārās vārpstas pakalgalā un, pieskrūvējot pārnēsūmkārības karteri dzenošā tilta karterim, ieiet sazobē ar galvenā pārvada dzenamo zobratu 39 (15.9. zīm.). Šo zobratu pieskrūvē diferenciāla korpusa atlokam. Korpusu veido divas ar skrūvēm 43 kopā saskrūvētas čaulas 40 un 42, starp kurām pusapaļās ligzdās iespīlē satelītu krustu 29. Diferenciālim ir četri satelīti 30, kas rotē ap satelītu krusta rēdzēm.

Diferenciāla korpuss balstās divos konisko rullīšu gultņos 26 un 31, kurus iepresē gultņu čaulās 24 un 34. Čaulas savukārt iepresē pakalējā tilta kartera 2 urbumos un ar to atlokiem pieskrūvē kartera sienām. Konisko gultņu spēles un galvenā pārvada konisko zobratu sazobes regulēšanai zem čaulu atlokiem paliek regulēšanas starplikas 4 un 37.

Satelīti atrodas pastāvīgā sazobē ar diferenciāla koniskajiem zobratiem, kuru rumbām ir iekšējās rievās.



15.9. zīm. Riteņrīkta MT3-100 un MT3-102 pakāļējais dzenošais tilts:

1 un 38 — sānpārvalda dzenamie zobrati, 2 — karteris, 3 — pusass čaula, 4 un 37 — regulēšanas starplikas, 5 un 7 — bremzes rotējošie diski, 6 — bremzes piespiedējdiski, 8 — savīcējatsperē, 9 — atspscējatsperē, 10 — piespiedējdiski, 11 — diatragma, 12 — vaks, 13 — blīvgrēdzens, 14 — uzgališ, 15 — virzulis, 16 — starplūksnis, 17 — berzes diski, 18 — bloķēšanas sajūga trumulis, 19 — bloķēšanas sajūga korpusa, 20 un 35 — galvenās bremzes, 21 — stiepnis, 22 un 33 — sānpārvalda dzenošie zobrati, 23 — bloķēšanas sajūga vārpsta, 24 un 34 — gultņu čaulas, 25 — cilindrisko rullīšu gultnis, 26 un 31 — konisko rullīšu gultni, 27 un 28 — atbalstplūksnes, 29 — satelītu krusts, 30 — satelīti, 32 — stāvbremzes vārpsta, 36 — stāvbremze, 39 — galvenā pārvalda dzenamais zobrats, 40 un 42 — diferenciāļu korpusa čaulas, 41 — diferenciāļa koniskais zobrats, 43 — tapskrūve.

Sānpārvalu vārpstas izgatavo dobās un monolītas kopā ar dzenošajiem zobratiem 22 un 33. Katra vārpsta balstās divos cilindrisko rulliņu gultņos tajās pašās gultņu čaulās 24 un 34. Sānpārvalu vārpstu iekšējo galu šlīces ieiet diferenciāļa konisko zobratu rumbu iekšējās rievās, bet uz to ārējo galu šlīcēm uzmauc galveno bremžu 20 un 35 rotējošos diskus.

Kreisās puses sānpārvalda dobajai dzenošajai vārpstai cauri brīvi iet diferenciāļa bloķēšanas sajūga vārpsta 23. Tās iekšējā gala šlīces ievieto satelītu krusta rumbas rievās, bet ārējam galam piemetina atloku, kuram pieskrūvē bloķēšanas sajūga trumuli 18 kopā ar vāku 12 un gumijas diafragmu 11. Ar trumuļa iekšējām rievām sazobēti starpdisks 16 un piespiedējdisks 10. Starp tiem atrodas divi berzes diski 17, kas balstās uz dobās dzenošās vārpstas šlīcēm un rotē kopā ar to. Trumulī ievieto virzuli 15. Trumuļa vākam 12 piemetina eļļas īscauruli, kas rotē kopā ar bloķēšanas sajūgu. Iscaurule blīvi ieiet uzgali 14, kas piemetināts nekustīgam bloķēšanas sajūga korpusa 19 vākam. Tādējādi iscaurule kopā ar uzgali veido šarnīrsavienojumu, caur kuru bloķēšanas sajūgam pievada eļļu. Bloķēšanas sajūga karteri kopā ar bremzes korpusu pieskrūvē pakalējā tilta karterim.

Bloķēšanas sajūga hidrolīnijas vadības plūsmālis ir kinemātiski saistīts ar stūres iekārtu un tiek automātiski ieslēgts vai izslēgts atkarībā no stūres rata stāvokļa. Braucot taisni, diferenciālis ir bloķēts, bet, pagriežot priekšējos riteņus par 6°, tas automātiski atbloķējas. Bloķēšanas sajūga vadības hidrosistēma tuvāk aplūkota 17.3.1. sadaļā.

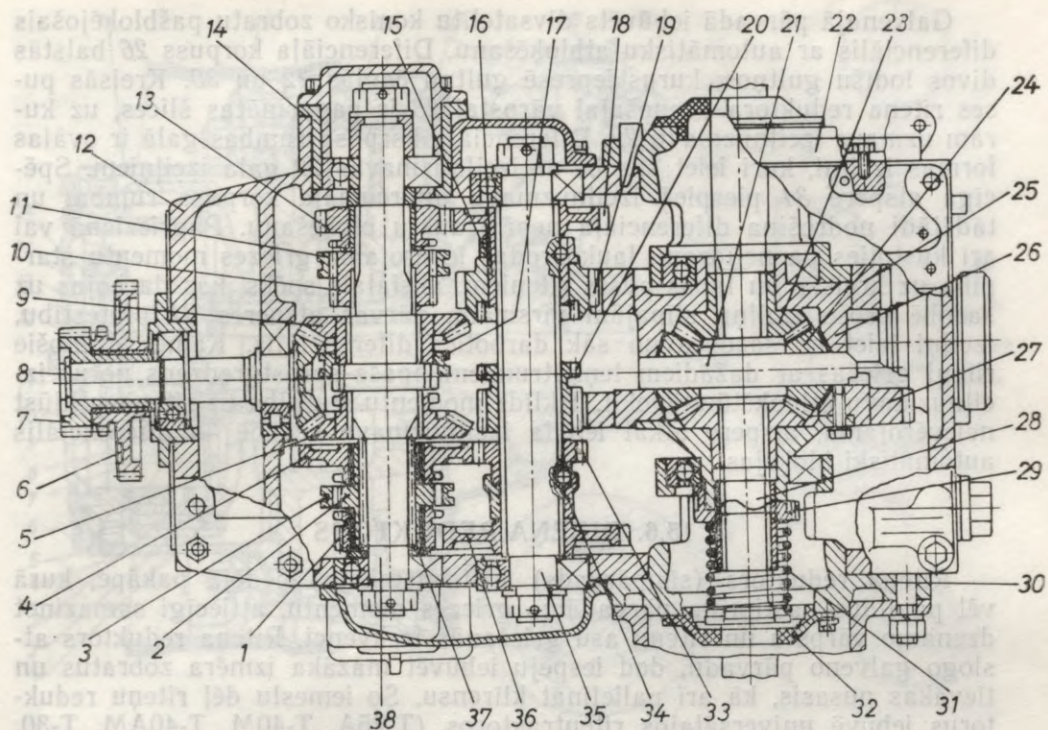
Ja bloķēšanas sajūgs ieslēgts, eļļas spiediens (0,7...0,9 MPa), kas darbojas uz diafragmu 11, pārvieto virzuli 15 un saspiež bloķēšanas sajūga disku komplektu, saslēdzot vārpstu 23 ar sānpārvalda dzenošā zobrata 22 vārpstu. Līdz ar to diferenciāļa korpusu caur satelītu krustu un bloķēšanas sajūgu saslēdzas ar diferenciāļa kreisās puses konisko zobratu. Šis zobrats savukārt ar satelītu starpniecību bloķē pretējās puses konisko zobratu. Tādējādi sānpārvalda abas dzenošās vārpstas un arī dzenošie riteņi savā starpā bloķējas.

Sānpārvalda kreisās puses dzenošā zobrata 33 dobajai vārpstai cauri iet stāvbremzes vārpsta 32, kuras iekšējais gals tāpat kā vārpstai 23 savienots ar satelītu krustu, bet uz ārējā gala šlīcēm balstās stāvbremzes 36 berzes diski. Stāvbremzi ieslēdz, pievelkot roksviru. Ja stāvbremze ir ieslēgta, satelītu krusts ar satelītu starpniecību bloķē abus diferenciāļa koniskos zobratu un līdz ar to cauri sānpārvaldiem abi dzenošie riteņi ir nobremzēti.

Sānpārvalu dzenamos zobratu 1 un 38 nostiprina uz dzenošo pusasu šlīcēm (sk. 15.2. zīm. c).

15.5.2. Riteņtraktoram T-30 un T-30A pakalējā dzenošā tiltā iebūvē divpārnesumu cilindrisko zobratu galveno pārvalu, kas izveidots un darbojas pēc 15.7. zīmējumā e dotās kinemātiskās shēmas.

Galvenais pārvalds ir samontēts kopīgā karterī 12 (15.10. zīm.) ar trīspakāpju reversīvo pārnesumkārbu. Tās priekšgalam pieskrūvē divpakāpju starpreduktora (demultiplikatora) karteri (15.10. zīmējumā redzams starpreduktora dzenamais zobrats 6 un zobuzmava 7). Starpreduktors, pārnesumkārbu un divpārnesumu galvenais pārvalds dod iespēju iegūt traktoram T-30 un T-30A divpadsmit reversējamus pārnesumus ātrumu diapazonā no 0,53 m/s līdz 6,6 m/s (1,88...23,59 km/h), ja kloķvārpstas griešanās frekvence ir 2000 min⁻¹, kā arī divus nereversējamus pazeminātos papildpārnesumus kustības ātrumam 0,22 m/s un 0,53 m/s (0,95 km/h un 1,31 km/h).



15.10. zīm. Riteņtraktora T-30 un T-30A pakaļējais dzenošais tilts:

1, 4 un 13 — starpvārpstas zobrati, 2, 7 un 10 — zobzūmavas, 3, 11 un 17 — slīdzmavas, 5 un 9 — reversmehānisma koniskie zobrati, 6 — starpreduktora dzenamais zobrats, 8 — primārā vārpsta, 12 — karteris, 14, 22 un 30 — gultņu čaulas, 15 un 34 — fiksācijas ietveres, 16 — buksē, 18, 33 un 36 — sekundārās vārpstas zobrati, 19 un 20 — galvenā pārveda dzenošie zobrati, 21 — satelītu ass, 23 — diferenciāļa koniskais zobrats, 24 — satelīts, 25 un 27 — galvenā pārveda dzenamie zobrati, 26 — diferenciāļa korpusa, 28 — riteņa reduktora dzenošā vārpsta, 29 — izciņģzūmava, 31 — atspere, 32 — vāks, 35 — sekundārā vārpsta, 37 — atbalstgredzens, 38 — starpvārpsta.

Pārnesumkārbas primāro vārpstu 8 izgatavo monolītu kopā ar konisko zobratu, kas atrodas pastāvīgā sažobē ar reversmehānisma brīvi rotējošiem koniskajiem zobratiem 5 un 9. Konisko zobratu rumbās iepresē ieliktnus, kas brīvi griežas uz starpvārpstas 38 rēdzēm. Starpvārpstas vidusdaļā ir zobvainags. Tāda paša diametra cilindriskus zobvainagus izveido konisko zobratu rumbu galos. Pārbīdot slīdzmavu 17, pamišus ieslēdz darbā vienu vai otru konisko zobratu, līdz ar to iegūst divus dažādus starpvārpstas 38 rotācijas virzienus atbilstoši traktora kustībai uz priekšu vai atpakaļ.

Dzenošie zobrati 1, 4 un 13 brīvi rotē buksēs uz starpvārpstas un atrodas pastāvīgā sažobē ar attiecīgajiem sekundārās vārpstas zobratiem 36, 33 un 18, kas ar savām rievurbām balstās uz sekundārās vārpstas šlicēm. Pārnesumus pārslēdz, savienojot attiecīgo brīvi rotējošo zobratu un starpvārpstu ar slīdzmavu 3 vai 11.

Uz sekundārās vārpstas ar lodīti un fiksācijas ietveri 15 nostiprina buksi 16, uz kuras brīvi rotē galvenā pārveda otrā pārnesuma dzenošais zobrats 19. Tas atrodas pastāvīgā sažobē ar dzenamo zobratu 25, kas uzpresēts diferenciāļa korpusam 26.

Galvenā pārveda pirmā pārnesuma dzenošo zobratu 20 var pārbīdīt aksiāli pa sekundārās vārpstas šlicēm un iebīdīt to sažobē vai nu ar dzenamo zobratu 27 (galvenā pārveda pirmais pārnesums), vai arī ar brīvi rotējošā zobrata 19 iekšējiem zobiem (otrais pārnesums).

Galvenajā pārvadā iebūvēts divsatelītu konisko zobratu pašbloķējošais diferenciālis ar automātisku atbloķēšanu. Diferenciāļa korpuss 26 balstās divos lodīšu gultņos, kurus iepresē gultņu čaulās 22 un 30. Kreisās puses riteņa reduktora dzenošajai vārpstai 28 ir pagarinātas šlices, uz kurām uzmauc izciļņuzmavu 29. Diferenciāļa korpusa rumbas galā ir ovālas formas izciļņi, kuri ieiet sazobē ar izciļņuzmavas 29 gala izciļņiem. Spēcīga atspere 31 piespiež izciļņuzmavu diferenciāļa korpusa rumbai un tādējādi nodrošina diferenciāļa nepārtrauktu bloķēšanu. Pagriezienā vai arī kustoties pa nelīdzenu lauku rodas ievērojama griezes momentu starpība uz kreisās un labās puses riteņiem, aksiālais spēks, kas darbojas uz sazobē esošo izciļņu slīpajām virsmām, pārvar atsperes 31 pretestību, izciļņi iziet no sazobes un sāk darboties diferenciālis. Kamēr dzenošie riteņi griežas ar dažādiem leņķātrumiem, īpašs sprostgredzens notur izciļņuzmavu atbloķētā stāvoklī. Tiklīdz momentu starpība uz riteņiem kļūst neievērojama, atspere atkal iebīda izciļņuzmavu sazobē — diferenciālis automātiski bloķējas.

15.6. RITEŅA REDUKTORS

Riteņa reduktors (sānpārvads) ir transmisijas pēdējā pakāpe, kurā vēl papildus pastiprina pārvadāmo griezes momentu, attiecīgi samazinot dzenamo vārpstu un riteņu asu griešanās frekvenci. Riteņa reduktors atslōgo galveno pārvadu, dod iespēju iebūvēt mazāka izmēra zobratu un tievākas pusasis, kā arī palielināt klirensu. Šo iemeslu dēļ riteņu reduktorus iebūvē universālajos riteņtraktoros (T-25A, T-40M, T-40AM, T-30, T-30A u. c.). Šiem traktoriem riteņu reduktorus iebūvē atsevišķos karteros, kurus var pieskrūvēt dzenošā tilta karterim dažādos stāvokļos, tādējādi pēc vajadzības izmainot traktora klirensu un garenbāzi.

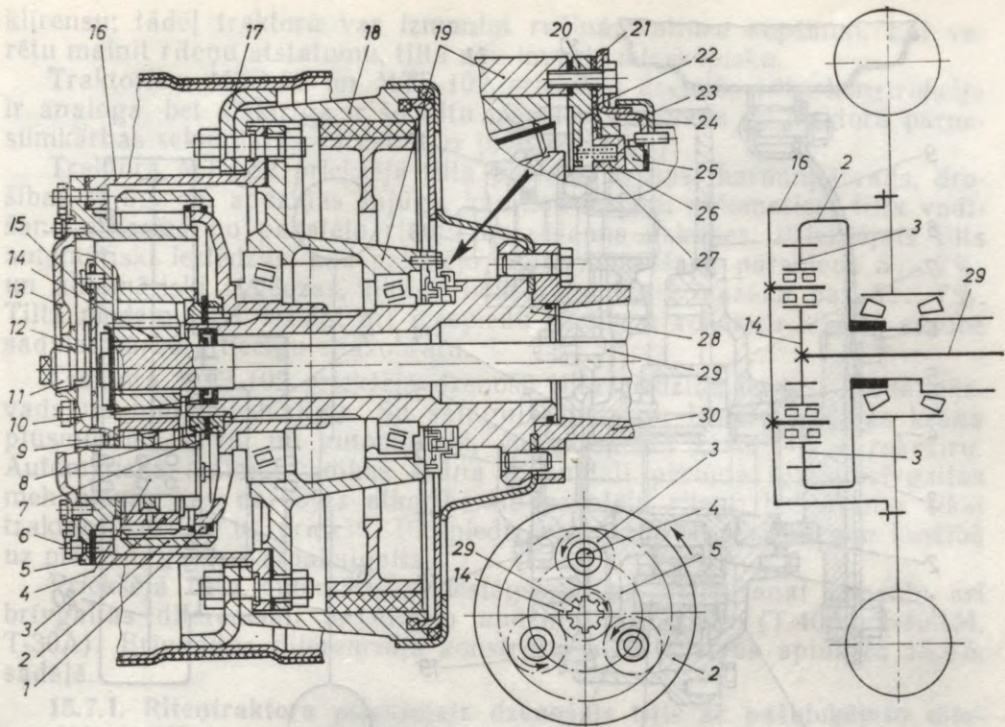
Klirensa palielināšanai riteņu reduktorus lieto arī nelielas krāvnēsības un uzlabotas pārgājības automobiļos (ЛяАЗ-969М, УАЗ-469). Kā mehānismu, kas pastiprina pārvadāmo griezes momentu, riteņu reduktorus (sānpārvadus) lieto vidējas jaudas un lieljaudas traktoros (MT3-80, MT3-100, T-150, T-150K, K-701M u. c.), lielas krāvnēsības kravas automobiļos (MA3-503A, MA3-5335, MA3-504A, MA3-5549, БелАЗ-540A, МоАЗ-6401 u. c.) un autobusus (ЛиАЗ-677 u. c.).

Riteņa reduktoru izveido kā vienpakāpes vai divpakāpju cilindrisko zobratu pārvadu ar ārējo vai ar iekšējo sazobi, kā planetāro pārvadu vai arī kā kombinēto pārvadu, kas sastāv no cilindrisko zobratu un planetārajiem pārvadiem. Traktoros MT3-80, MT3-100, MT3-102 sānpārvadus iebūvē tieši dzenošā tilta kopīgā karterī. To konstrukciju apskatījām, runājot par dzenošo tiltu (sk. 15.5.1. sadaļu).

15.6.1. Riteņa planetārais reduktors (T-150K) salīdzinājumā ar vienpakāpes reduktoru (sānpārvadu) ir kompaktāks un nodrošina ievērojami lielāku pārnēsūmskaitli, t. i., vairāk pastiprina pārvadāmo griezes momentu.

Planetārais pārvads sastāv no saulesrata 14 (15.11. zīm.), trim satelītiem 3, vadrata 5 un vainagrata 2. Vainagrata izgatavo kā atsevišķu gredzenu ar iekšējiem zobiem, kuri to piejūdz balstčaulas 1 atloka zobiem. Balstčaula 1 savukārt balstās čaulas 28 rievās un nostiprināta uz tām ar riteņa konisko gultņu regulēšanas uzgriezni 8. Uzgriezni nodrošina ar sprostapoplāksni 7 un pretuzgriezni 9. Čaulu 28 ar skrūvēm un centrējošām tapām piestiprina dzenošā tilta sijai 30.

Uz dzenošās pusass 29 ārējā gala rievām ar uzgriezni nostiprina saulesratu 14, kas atrodas pastāvīgā sazobē ar trim satelītiem 3. Tie brīvi



15.11. zīm. Riteņa planetārais reduktors (T-150K):

1 — balstčaula, 2 — vainagrats, 3 — satelīts, 4 — satelīta ass, 5 — vadrats, 6 un 11 — aizgriezņi, 7 — sprostapaplāksne, 8 — regulēšanas uzgrieznis, 9 — pretuzgrieznis, 10 — blīvslēgs, 12 — mērtauts, 13 — vāks, 14 — saulesrats, 15 — paplāksne, 16 — korpusa, 17 — riteņa disks, 18 — bremzes trumulis, 19 — rumba, 20 — blīvslēga korpusa, 21, 23 un 24 — aizsarggredzeni, 22 — gumijas diafragma, 25 — nekustīgais blīvgredzens, 26 — rotējošais blīvgredzens, 27 — atspērite, 28 — čaula, 29 — dzenošā pusass, 30 — dzenošā tilta sija.

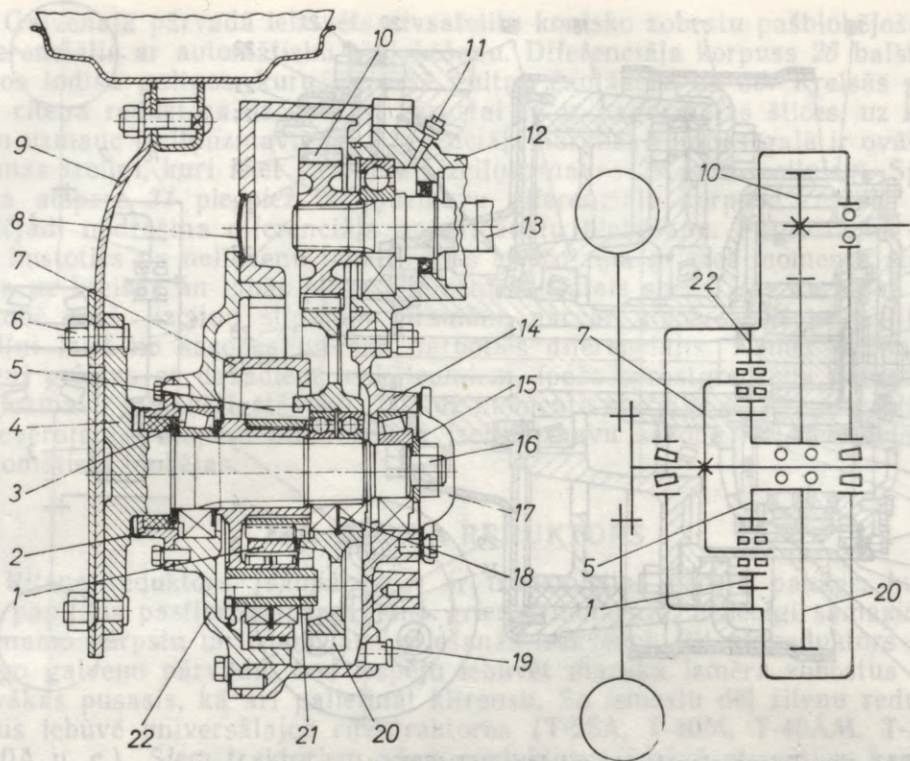
rotē cilindrisko rulliņu gultņos uz asīm 4, kas iepresētas vadrata 5 urbmos un fiksētas tajos ar paplāksni 15. Vadratu pieskrūvē planetārā reduktora korpusam 16. Reduktora korpusu kopā ar riteņa disku 17 un bremzes trumuli 18 pieskrūvē dzenošā riteņa rumbai 19.

Planetārā reduktora korpusam pieskrūvē vāku 13, kura centrā ir urbums eļļas iepildīšanai. Urbumu noslēdz aizgrieznis 11, kuram iekšpusē piemetināts mērtauts 12 eļļas līmeņa kontrolei. Līmenim jābūt vismaz 10 mm virs ielietnes urbuma apakšējās malas. Reduktorā iepilda traktoru transmisijēllu ТЭ-15ЭФ0. Aizgrieznis 6 noslēdz eļļas iztecīnāšanas urbumu.

Eļļas iztecēšanu no planetārā reduktora korpusa un riteņa rumbas novērš blīvslēgs, kas sastāv no blīvslēga korpusa 20, gumijas diafragmas 22, rotējošā gredzena 26 un nekustīgā gredzena 25. Abu gredzenu saskarvirsmas ir precīzi apstrādātas, gredzenus saspiež kopā atspērites 27.

15.6.2. Riteņa kombinētā reduktora (T-30, T-30A) pirmo pakāpi veido cilindrisko zobratu pāris 10—20 (15.12. zīm.), bet otro — planetārais pārvads.

Reduktora karteri 14 pieskrūvē dzenošās vārpstas 13 čaulas 12 atlokam. Dzenošās vārpstas iekšējā gala šlices ieiet diferenciāļa koniskā zobrata rievrumbā, bet uz ārējā gala šlicēm ar sprostgredzenu nostiprina dzenošo zobratu 10. Zobrats 10 atrodas pastāvīgā sazobē ar dzenamo zobratu 20, kas brīvi rotē uz dzenošās pusass 4 rēdzes divos lodiņu gultņos. Starp gultņiem ievietots distancgredzens 18.



15.12. zīm. Riteņa kombinētais reduktors (T-30 un T-30A):

1 — satelīts, 2 — blīvslēga korpus, 3 — atbalstgredzens, 4 — dzenošā pusass, 5 — saulesrats, 6 — uzgrieznis, 7 — vadrats, 8 — slēgplāksne, 9 — riteņa disks, 10 — dzenošais zobrats, 11 — spiediena izlīdzinātājs, 12 — dzenošās vārpstas čaula, 13 — dzenošā vārpsta, 14 — karteris, 15 — paplāksne, 16 — vainaguzgrieznis, 17 — vāks, 18 — distancgredzens, 19 — aizgrieznis, 20 — dzenamais zobrats, 21 — satelīta ass, 22 — gultņa korpus (vainagrats).

Dzenošā pusass balstās divos konisko rullīšu gultņos, no kuriem viens iepresēts kartera 14 ligzdā, bet otrs — gultņa korpusa 22 ligzdā. Gultņa korpusu ar centrējošām tapām un skrūvēm piestiprina reduktora karterim. Korpusa ārējā loka iekšpusē iefrēzēts zobvainags, kas veido planetārā pārveda vainagrātu. Uz dzenošās pusass šlicēm nostiprināts satelītu vadrats 7. Tā urbumos iepresētas triju satelītu ass 21, uz kurām divos lodīšu gultņos griežas satelīti 1. Uz vadrata rumbas brīvi rotē saulesrats 5. To piedzen dzenamais zobrats 20 ar savas pagarinātās rumbas iekšējiem zobiem. Saulesrats griež satelītus, tie veļas pa nekustīgā vainagrata iekšpusi un piedzen savu vadratu, kas griež dzenošo pusasi.

Dzenošās pusass atlokā iepresētas bultskrūves, uz kurām ar sfēriskiem centrējošiem uzgriežņiem 6 nostiprina dzenošā riteņa disku 9. Eļļas iztecēšanu no riteņu reduktora kartera novērš blīvgredzeni, kas iepresēti blīvslēga korpusā 2. Dubļu piekļūšanu blīvslēgam kavē skārda aizsarggredzens.

15.7. RITEŅTRAKTORA PRIEKŠĒJĀIS DZENOŠAIS TILTS

Universālajiem 4K4 tipa riteņtraktoriem ir speciālas konstrukcijas priekšējais dzenošais tilts, kas paaugstina traktora klirensu. Šo traktoru priekšējā dzenošajā tiltā iebūvē riteņu reduktoru, kas nodrošina augstu

klīrensu; tādēļ traktorū var izmantot rušināmkultūru kopšanai. Lai varētu mainīt riteņu atstatumu, tilta siju izveido teleskopisku.

Traktoriem MT3-82 un MT3-102 priekšējo dzenošo tiltu konstrukcija ir analoga, bet atšķirīga ir šo tiltu piedziņa (pārvads no traktora pārnesumkārbas sekundārās vārpstas uz priekšējo tiltu).

Traktora MT3-82 priekšējā tilta piedziņā ietilpst kardānpārvads, drošības sajūgs un apdziņas sajūgs, kas dod iespēju automatizēt tilta vadīšanu atkarībā no pakaļējo riteņu buksēšanas pakāpes. Priekšējais tilts automātiski ieslēdzas, kad pakaļējo riteņu buksēšana pārsniedz 5...7%, un automātiski izslēdzas, tiklīdz buksēšana kļūst mazāka par 5...7%. Tilta piedziņu var ieslēgt arī piespiedu kārtā, ar roksviru iebīdot sazobē sadales kārbā attiecīgu slīdzostratu.

Traktora MT3-102 priekšējā dzenošā tilta piedziņā ietilpst kardānpārvads un hidrospiedsajūgs. Šo sajūgu ieslēdz un izslēdz vadības krāna plūsmdalis — vai nu automātiski, vai piespiedu kārtā — ar roksviru. Automātiskā režīmā vadības krāna plūsmdali pārbīda īpašs brīvgaitas mehānisms, kas darbojas atkarībā no pakaļējo riteņu buksēšanas tikai traktora kustībā uz priekšu. Piespiedu ieslēgšana iespējama gan kustībā uz priekšu, gan arī atpakaļgaitā.

Priekšējā tilta automātiskai ieslēgšanai un atslēgšanai izmanto arī brīvgaitas diferenciāli ar diviem apdziņas sajūgiem (T-40A, T-40AM, T-30A). Brīvgaitas diferenciāļa konstrukcija un darbība aplūkota 15.3.5. sadaļā.

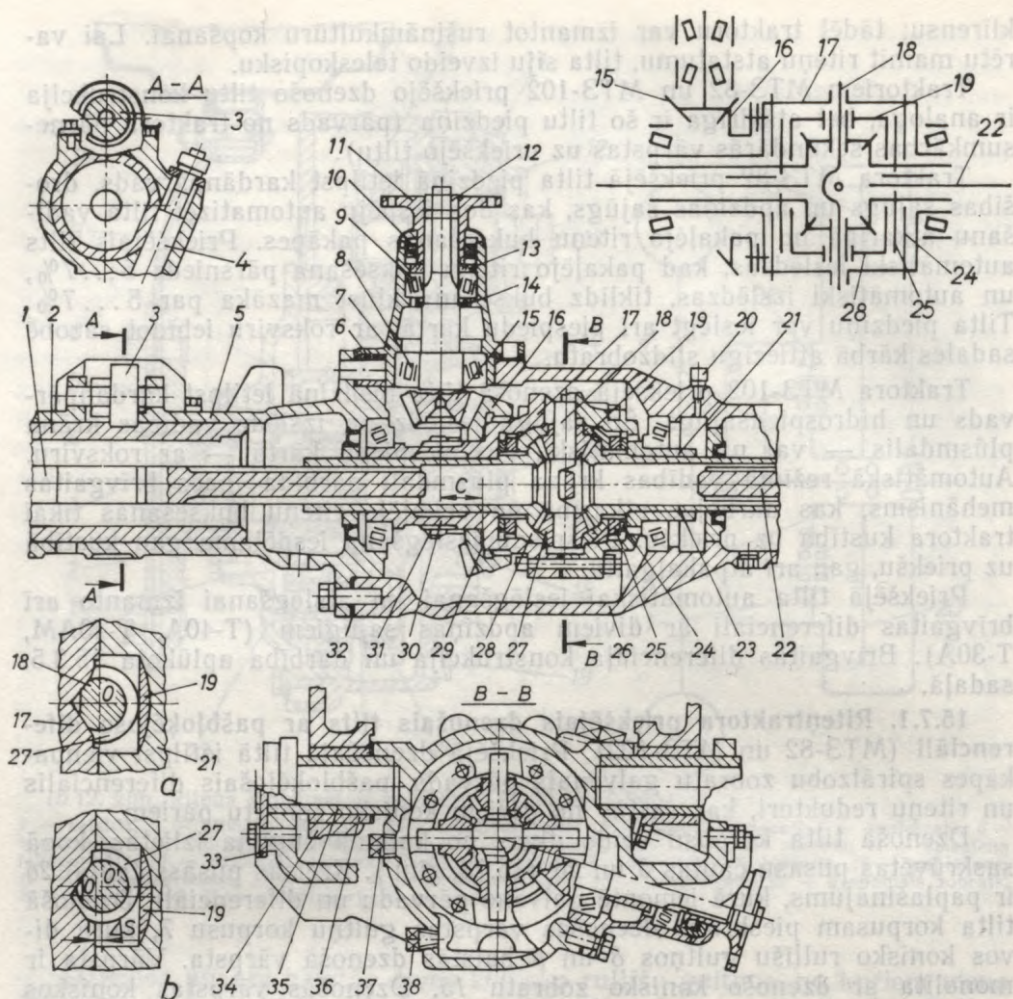
15.7.1. Riteņtraktora priekšējais dzenošais tilts ar pašbloķējošo diferenciāli (MT3-82 un MT3-102). Priekšējā dzenošajā tiltā ietilpst vienpakāpes spirālzobu zobratu galvenais pārvads, pašbloķējošais diferenciālis un riteņu reduktori, kas sastāv no diviem konisko zobratu pāriem.

Dzenošā tilta korpusu veido divas no kaļamā čuguna izlietas, kopā saskrūvētas pusasu čaulas 5 un 26 (15.13. zīm.). Kreisās pusass čaulai 26 ir paplašinājums, kurā iemontē galveno pārvadu un diferenciāli. Dzenošā tilta korpusam pieskrūvē dzenošās vārpstas gultņu korpusu 7, kurā divos konisko rullīšu gultņos 8 un 9 balstās dzenošā vārpsta. Vārpsta ir monolīta ar dzenošo konisko zobratu 15. Dzenošās vārpstas koniskos gultņus regulē ar starplikām 14.

Galvenā pārvada dzenamo zobratu 16 ar distancuzmavu un uzgriezni 31 nostiprina uz diferenciāļa čaulas 17 rievām. Konisko zobratu sazobi regulē ar regulēšanas starplikām 6 un 32. Jauna dzenamā zobrata stāvokli nosaka attālums $C = (40,7 \pm 0,15)$ mm, ko ieregulē ar starplikām 29.

Diferenciāli starp diferenciāļa korpusu un koniskajiem zobratiem iebūvē berzes sajūgus. Kopā saskrūvētās diferenciāļa čaulas 17 un 21 veido diferenciāļa korpusu, kas balstās dzenošā tilta korpusa ligzdās iepresētos divos konisko rullīšu gultņos. Diferenciāļa koniskajiem zobratiem 23 un 30 izveido pagarinātas rievumbas, kurās ieiet dzenošo pusasu šlices (teleskopiskais savienojums).

Koniskie zobratī atrodas pastāvīgā sazobē ar četriem satelītiem 27. Satelītu krustu veido divas savstarpēji nesaistītas peldošas asis 18. Asu galiem ir slīpi nošķēlumi, un tie brīvi ieiet diferenciāļa korpusa izgriezumos (15.13. zīm. a). Pret satelītu rumbām no abām pusēm atbalstās šķīvjuveida bloķējošie ieliktnī 19 un 28, kas brīvi centrējas diferenciāļa korpusa izvīrpojumos. Aiz ieliktnīem abās pusēs novieto bloķējošo berzes disku komplektus. Dzenošo disku 25 ārējie zobi sajūgti ar diferenciāļa korpusa iekšējiem zobiem, bet dzenamo disku 24 iekšējie zobi — ar diferenciāļa konisko zobratu pagarināto rumbu šlicēm.

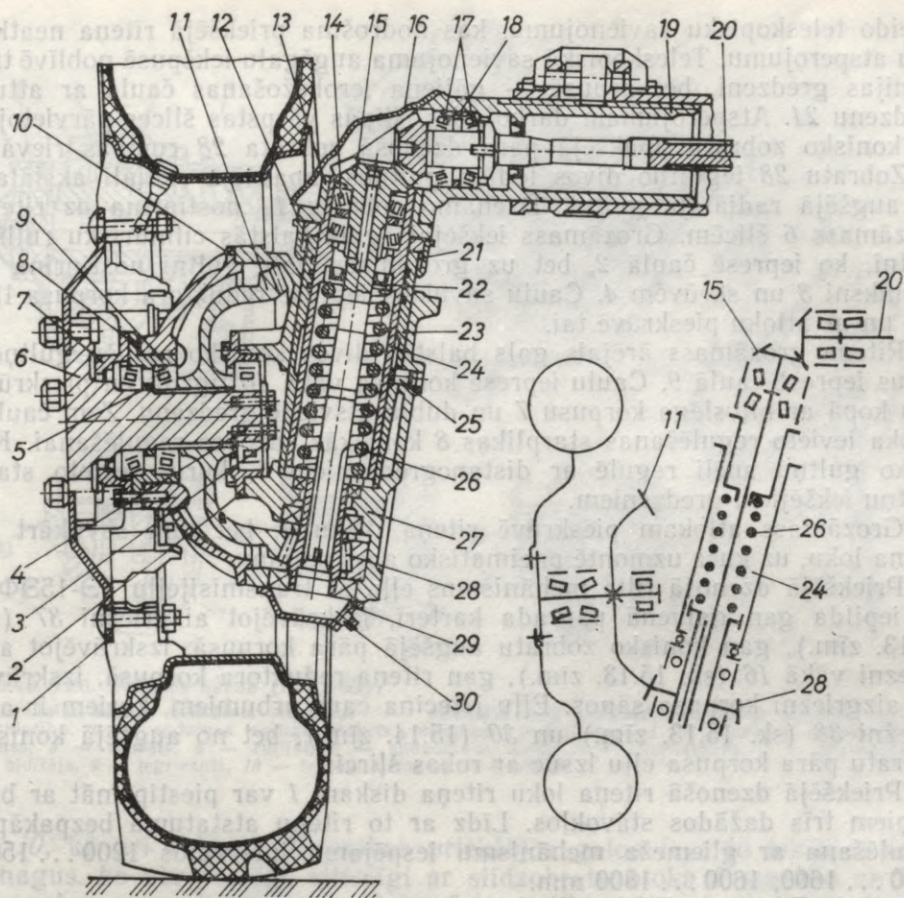


15.13. zīm. Priekšējā dzenošā tilta galvenais pārvads ar pašbloķējošo diferenciāli (MT3-82 un MT3-102):

a — satelītu asu stāvoklis, ja diferenciālis atbloķēts, *b* — satelītu asu stāvoklis, ja diferenciālis bloķēts; 1 un 22 — dzenošās pusasis, 2 — konisko zobratu augšējā pāra korpuss, 3 — gliemezis, 4 — ķilis, 5 un 26 — pusasu čaulas, 6, 14, 29 un 32 — regulēšanas starplikas, 7 — dzenošās vārpstas gultņu korpuss, 8 un 9 — konisko rullīšu gultņi, 10 — aizsarggredzens, 11 — rievuzmava, 12 — vainaguzgrieznis, 13 — gredzens, 15 — dzenošais zobrats, 16 — dzenamais zobrats, 17 un 21 — diferenciāļa čaulas, 18 — satelītu ass, 19 un 28 — bloķējošie ieliktni, 20 — spiediena izlīdzinātājs, 23 un 30 — diferenciāļa koniskie zobрати, 24 — dzenamais disks, 25 — dzenošais disks, 27 — satelīts, 31 — uzgrieznis, 33 — sprostpaplāksne, 34 — traktora pusrāmis, 35 — šarnīra pirksts, 36 — ieliktnis, 37 — kontroles urbuma aizgrieznis, 38 — iztecināšanas urbuma aizgrieznis.

Diferenciālis bloķējas automātiski, tiklīdz ieslēdz priekšējo tiltu. Kad diferenciāļa korpuss sāk pārvadīt griezes momentu, satelītu ass slīd pa slīpajiem izgriezumiem diferenciāļa korpusā pretējos virzienos un pārvietojas aksiāli par attālumu ΔS (15.13. zīm. *b*), kas atbilst berzes disku summārajai spēlei. Tādējādi uz satelītu asīm darbojas aksiāli spēki, kas cenšas tās attālināt vienu no otras. Šie spēki ar satelītu 27 rumbu un bloķējošo ieliktni 19 starpniecību saspiež berzes diskus, tā vienā veselā sasaistot arī diferenciāļa korpusu un abas pusasis.

Pagriezienos, kā arī citos gadījumos, kad riteņiem jānorīpo dažāda garuma ceļš un kad riteņiem pievadīto griezes momentu starpība pārsniedz sajūgu berzes momentu, berzes sajūgi izslīd.



15.14. zīm. Priekšējā dzenošā tilta riteņa reduktors (MT3-82 un MT3-102):

1 — riteņa disks, 2 un 9 — gultņu čaulas, 3 — paplāksne, 4 — skrūve, 5 un 18 — distancgredzeni, 6 — riteņa grozāmais, 7 — blīvslēga korpuss, 8 un 12 — regulēšanas starplikas, 10 — korpusa vāks, 11 — dzenamais zobrats, 13 — gredzens, 14 un 17 — konisko rulliņu gultņi, 15 — augšējā zobratu pāra dzenamais zobrats, 16 — lūkas vāks, 19 — konisko zobratu augšējā pāra cauruļveida korpuss, 20 — dzenošā pusass, 21 — atturēgredzens, 22 — balstgredzens, 23 — vadikļa, 24 — pulka, 25 — tapa, 26 — atspere, 27 — reduktora korpuss, 28 — dzenošais zobrats, 29 — gultņa vāks, 30 — aizgrieznis.

15.7.2. Priekšējā dzenošā tilta riteņa reduktors (MT3-82, MT3-102).

Dzenošo pusasi 20 (15.14. zīm.) izgatavo monolītu kopā ar riteņa reduktora konisko zobratu augšējā pāra dzenošo zobratu. Pusass balstās divos konisko rulliņu gultņos 17, kurus iemontē cauruļveida korpusā 19. Korpusu ieliek pusass čaulā un veido teleskopisko savienojumu. Korpusu fiksē pusass čaulā ar ķīli un savilcējskrūvēm. Dzenamo konisko zobratu 15 (15.14. zīm.) izgatavo monolītu ar slīpo vārpstu un iegultņo divos konisko rulliņu gultņos cauruļveida pulkā 24. Pulkas augšgalam uzpresē un piemetina gredzenu 13, ko ar atloku pieskrūvē augšējam cauruļveida korpusam 19. Starp atloku un korpusu ievieto regulēšanas starplikas 12 konisko zobratu augšējā pāra sazobes regulēšanai. Pulkā ievieto atspere 26, kuras augšējais gals atbalstās pret pulkā iepresētu gredzenu 22, bet apakšējais gals ar aksiāla lodīšu gultņa starpniecību — pret riteņa reduktora korpusu 27. Pulku iemauc vadīklā 23, kas iepresēta riteņa reduktora korpusā un fiksēta tajā ar tapu 25. Pulka kopā ar vadīklu

izveido teleskopisku savienojumu, kas nodrošina priekšējā riteņa neatkarīgu atsperojumu. Teleskopiskā savienojuma augšgalu iekšpusē noblīvē trīs gumijas gredzeni, bet ārpusē — gājienu ierobežošanas čaula ar attur-gredzenu 21. Atsperojumam darbojoties, slīpās vārpstas šlices pārvietojas pa konisko zobratu apakšējā pāra dzenošā zobrata 28 rumbas rievām.

Zobratu 28 iegultņo divos lodīšu gultņos: apakšējā radiāli aksiālajā un augšējā radiālajā gultnī. Dzenamo zobratu 11 nostiprina uz riteņa grozāmass 6 šlicēm. Grozāmass iekšējais gals balstās cilindrisku rullišu gultnī, ko iepresē čaulā 2, bet uz grozāmass gala gultni nostiprina ar aplāksni 3 un skrūvēm 4. Čaulu savukārt iepresē reduktora korpusa ligzdā un ar atloku pieskrūvē tai.

Riteņa grozāmass ārējais gals balstās divos konisko rullišu gultņos, kurus iepresē čaulā 9. Čaulu iepresē korpusa vāka 10 ligzdā un pieskrūvē tam kopā ar blīvslēga korpusu 7 un dubļu atsvidējgredzenu. Zem čaulas atloka ievieto regulēšanas starplikas 8 koniskās sazobes regulēšanai. Konisko gultņu spēli regulē ar distancgredzeniem 5, kurus ievieto starp gultņu iekšējiem gredzeniem.

Grozāmass atlokam pieskrūvē riteņa disku 1, bet tam savukārt — riteņa loku, uz kura uzmontē pneimatisko apriepojumu.

Priekšējā dzenošā tilta mehānismus eļļu ar transmisijēllu ТЭ-15ЭФ0, ko iepilda gan galvenā pārvada karterī, izskrūvējot aizgriezni 37 (sk. 15.13. zīm.), gan konisko zobratu augšējā pāra korpusā, izskrūvējot aizgriezni vākā 16 (sk. 15.13. zīm.), gan riteņa reduktora korpusā, izskrūvējot aizgriezni korpusa sānos. Eļļu iztecina caur urbumiem, kuriem ir aizgriežņi 38 (sk. 15.13. zīm.) un 30 (15.14. zīm.), bet no augšējā koniskā zobratu pāra korpusa eļļu izsūc ar rokas šļirci.

Priekšējā dzenošā riteņa loku riteņa diskam 1 var piestiprināt ar balstējiem trīs dažādos stāvokļos. Līdz ar to riteņu atstatuma bezpakāpju regulēšana ar gliemeža mehānismu iespējama intervālos 1200...1500, 1500...1600, 1600...1800 mm.

15.7.3. Traktora MT3-82 priekšējā tilta piedziņā ietilpst kardānpār-vads, drošības sajūgs un sadales kārba.

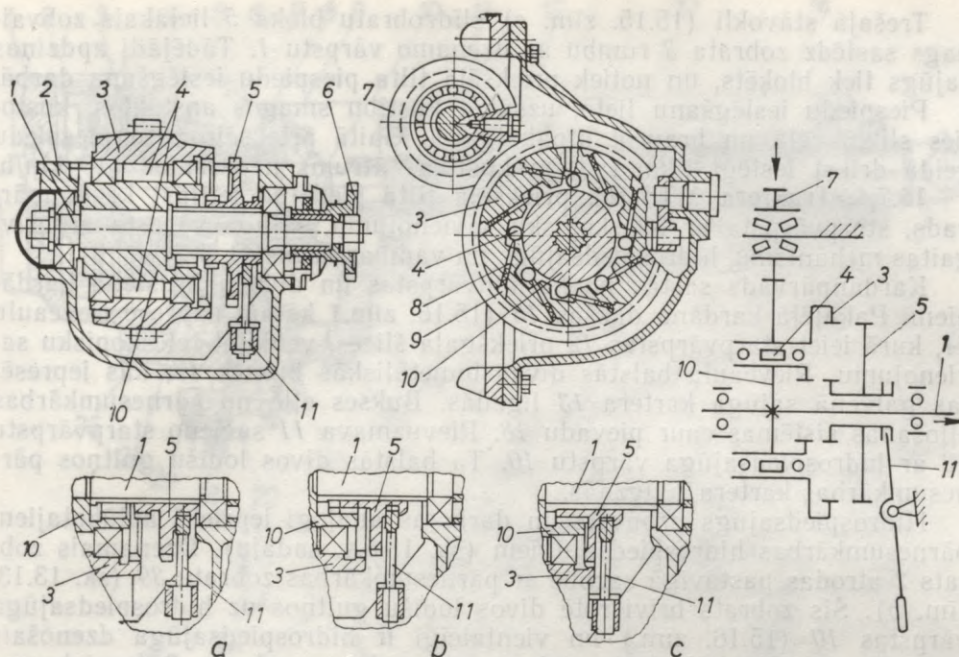
Kardānpārvals sastāv no divām kardānvārpstām, četriem krusteņa kardāniem un starpbalsta, kura korpusā iemontēts teleskopiskais savie-nojums un drošības sajūgs. Starpbalsta korpusu pieskrūvē galvenā sa-jūga karterim.

Drošības sajūgs izveidots kā daudzdisku slapjais berzes sajūgs, kura berzes diskus saspiež četras diafragmas tipa atsperes. Atsperu spriego-jumu noregulē tā, lai pārvadāmais griezes moments nepārsniegtu 4,8... ..5,4 kN·m.

Sadales kārbu piestiprina traktora pārnenumkārbas korpusa labās pu-ses sānu lūkai, un to piedzen starpzobrats 7 (15.15. zīm.) no pārnenum-kārbas sekundārās vārpstas zobrata. Zobrats 7 kopā ar dzenamo zobratu 3 veido vienpakāpes reduktoru.

Dzenamā vārpsta 1 balstās divos lodīšu gultņos sadales kārbas kor-pusa ligzdās. Uz vārpstas pakalējā gala brīvi uzmauc apdziņas sajūga iekšējo uznavu 10. Vārpstas vidusdaļā ir šlices, uz kurām balstās slīd-zobratu bloks 5, bet uz vārpstas priekšgala šlicēm nostiprina rievuznavu 6 ar atloku, pie kura pievieno kardānpārvalu.

Uz apdziņas sajūga iekšējās uznavas 10 divos lodīšu gultņos balstās dzenamais zobrats 3, kas vienlaicīgi ir arī apdziņas sajūga fasonuzmava. Fasonuznavas slīpajos izgriezumos ievieto astoņus rullīšus 4, kurus at-sperītes ar bīdītājiem 8 piespiež dzenamā zobrata 3 rumbas iekšējai virsmai. Atsperītes notur iegriežņi 9. Apdziņas sajūga iekšējai uzma-



15.15. zīm. Sadales kārba (MT3-82):

a — sadales kārbas neitrālais stāvoklis, *b* — priekšējā tilta piedziņa ieslēgta ar apdziņas sajūga starpniecību, *c* — apdziņas sajūgs bloķēts (piespiedu ieslēgšana); 1 — dzenamā vārpsta, 2 — korpuss, 3 — zobrats, 4 — rulliši, 5 — slīdzobratu bloks, 6 — rievuzmava, 7 — starpzobrats, 8 — biditājs, 9 — iegrieznis, 10 — iekšējā uzmava, 11 — dakša.

vai 10, kā arī zobrata 3 rumbas priekšējos galos izveido iekšējos zobvainagus, ko var saslēgt attiecīgi ar slīdzobratu bloka 5 mazāko un lielāko zobvainagu. Slīdzobratu bloku 5 ar vadības stiepi un dakšu 11 var fiksēt jebkurā no trim stāvokļiem.

Pirmajā, neitrālajā stāvoklī (15.15. zīm. *a*) neviens no slīdzobrata bloka zobvainagiem nav sazobē un priekšējais tilts ir atslēgts. Tā automātiska ieslēgšanās nav iespējama, jo apdziņas sajūga iekšējā uzmava 10 uz vārpstas 1 rotē brīvi.

Otrajā stāvoklī (15.15. zīm. *b*) slīdzobratu bloka mazākais zobvainags saslēdz apdziņas sajūga iekšējo uzmavu 10 ar dzenamo vārpstu 1. Tagad iespējama priekšējā tilta automātiska ieslēgšanās caur apdziņas sajūgu.

Ja, traktoram pārvietojoties, pakalējiem dzenošajiem riteņiem ir pietiekama saķere ar augsni un to buksēšana ir niecīga, tad priekšējie riteņi griež priekšējā tilta pārvedu un līdz ar to apdziņas sajūga iekšējo uzmavu 10 ātrāk nekā pārnesumkārbas sekundārā vārpsta griež zobratu 3. Tādā gadījumā apdziņas sajūga rulliši neieķīlējas un priekšējā tilta piedziņa darbojas brīvgaitā.

Palielinoties pakalējo riteņu buksēšanai, samazinās traktora kustības ātrums un līdz ar to priekšējo riteņu griešanās frekvence. Ja pakalējo riteņu buksēšana kļūst lielāka par 5...7%, tad dzenamā zobrata 3 griešanās frekvence pārsniedz apdziņas sajūga iekšējās uzmavas 10 griešanās frekvenci, rulliši ieķīlējas un ieslēdz priekšējā tilta piedziņu.

Tiklīdz pakalējo riteņu saķere ar augsni uzlabojas un to buksēšana samazinās, traktora kustības ātrums atkal palielinās un apdziņas sajūgs priekšējā tilta piedziņu atslēdz.

Trešajā stāvoklī (15.15. zīm. c) slīdzobratu bloka 5 lielākais zobvainags saslēdz zobrata 3 rumbu ar dzenamo vārpstu 1. Tādējādi apdziņas sajūgs tiek bloķēts, un notiek priekšējā tilta piespiedu ieslēgšana darbā.

Piespiedu ieslēgšanu lieto, uzsākot kustību smagos apstākļos, kustoties sliktā ceļā un braucot atpakaļgaitā. Gaitā priekšējo tiltu piespiedu veidā drikst ieslēgt tikai tad, ja kustības ātrums nepārsniedz 10 km/h.

15.7.4. Traktora MT3-102 priekšējā tilta piedziņā ietilpst kardānpārvals, starpvārpsta ar teleskopisku savienojumu, sajūga vārpsta ar brīv-gaitas mehānismu, hidrospiesajūgs un vadības krāns.

Kardānpārvals sastāv no kardānvārpstas un diviem krusteņa kardāniem. Pakalējā kardāna dakšas 15 (15.16. zīm.) kātam uzpresē rievčaulu 14, kurā ieiet starpvārpstas 12 priekšgala šlices, veidojot teleskopisku savienojumu. Rievčaula balstās divās bimetāliskās buksēs 17, kas iepresētas galvenā sajūga kartera 13 ligzdās. Bukses eļļa no pārnesumkārbas eļļošanas sistēmas caur pievadu 18. Rievuzmava 11 savieno starpvārpstu 12 ar hidrospiesajūga vārpstu 10. Tā balstās divos lodīšu gultņos pārnesumkārbas kartera 1 ligzdās.

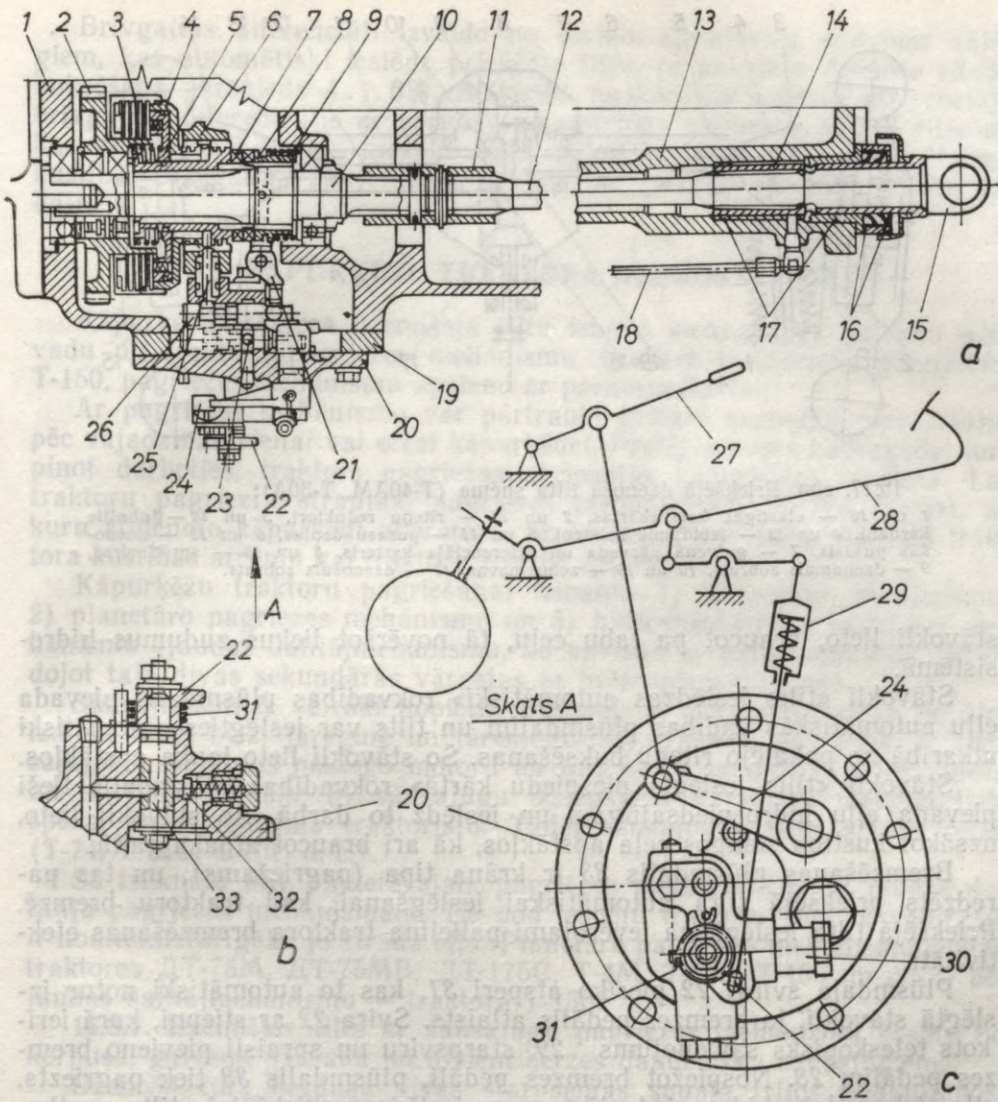
Hidrospiesajūgs uzbūvēts un darbojas analogi iepriekš aplūkotajiem pārnesumkārbas hidrospiesajūgiem (sk. 13.5.4. sadaļu). Dzenamais zobrats 2 atrodas pastāvīgā saizobē ar pārnesumkārbas zobratu 39 (sk. 13.13. zīm. b). Šis zobrats brīvi rotē divos lodīšu gultņos uz hidrospiesajūga vārpstas 10 (15.16. zīm.) un vienlaicīgi ir hidrospiesajūga dzenošais trumulis. Ja sajūgs ieslēgts, griezes momentu no zobrata 2 cauri berzes disku komplektam 3 pārvada dzenamajam trumulim 4, kurš savienots ar sajūga vārpstu 10. Hidrospiesajūgu darbina eļļas spiediens. No pārnesumkārbas hidrosistēmas pa īscauruli 30 (15.16. zīm. c) eļļu pievada vadības krānam. Cauri vadības krāna plūsmdaļiem pa īscauruli 25 (15.16. zīm. a) eļļa nonāk uz mavas 6 gredzenveida rievā un no turienes pa kanāliem dzenamā trumuļa 4 rumbā nonāk hidrospiesajūga darba cilindrā (telpā zem virzuļa 5).

Vadības krāns samontēts korpusā 20, ko pieskrūvē traktora pārnesumkārbas labās puses lūkas vākam 19. Vadības krānā iemontē trīs plūsmdaļus: automātiskās vadības plūsmdali 26, rok vadības plūsmdali 23 un bremzēšanas plūsmdali 33 (15.16. zīm. b).

Automātiskās vadības plūsmdalim 26 ir divi stāvokļi: «tilts ieslēgts» un «tilts izslēgts». Dakša 21 savieno plūsmdali ar brīv gaitas mehānisma slīdzmavu 8. Dzenamā trumuļa 4 un sajūga vārpstas 10 riev savienojums izveidots tā, ka trumulis var pagriezties attiecībā pret vārpstu par 45° lielu leņķi. Dzenamā trumuļa rumbas galā izveidoti izciļņi 7, kuri ieiet slīdzmavas 8 analogas formas robos. Slīdzmavu spiež atspere 9. Ja traktors pārvietojas bez pakalējo riteņu buksēšanas, tad sajūga vārpsta 10, kas kinemātiski saistīta ar priekšējā tilta riteņiem, rotē ātrāk nekā trumulis 4, ko piedzen transmisija, un sajūga vārpsta 10 ar slīdzmavu 8 pagriežas par 45° leņķi attiecībā pret trumuli. Trumuļa rumbas gala izciļņi pārbīda slīdzmavu 8 uz priekšu, saspiežot atspere 9. Tā savukārt pagriež dakšu 21 un pārbīda plūsmdali 26 stāvoklī «tilts izslēgts».

Ja pakalējo riteņu buksēšana pārsniedz 5...7%, sajūga vārpstas 10 griešanās frekvence samazinās un dzenamais trumulis attiecībā pret vārpstu pagriežas par 45° leņķi atpakaļ. Trumuļa rumbas gala izciļņi iekrīt slīdzmavas rievās, atspere 9 pārbīda slīdzmavu atpakaļ un iebīda plūsmdali stāvoklī «tilts ieslēgts». Eļļas spiediens ieslēdz hidrospiesajūgu, un priekšējā tilta piedziņa sāk darboties.

Rok vadības plūsmdalis 23 saistīts ar vadības sviru 24, kuru savukārt ar stieplni pievieno priekšējā dzenošā tilta vadības roksvirai 27. Tā

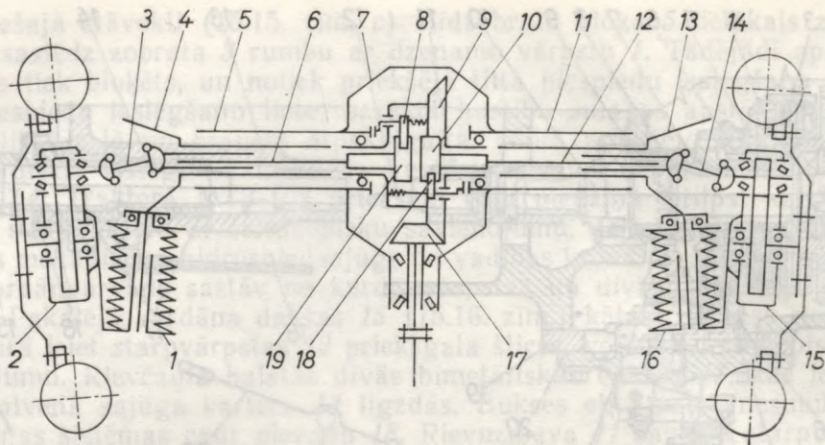


15.16. zīm. Traktora MT3-102 priekšējā tilta piedziņa:

a — hidropiedsajūgs ar vadības krānu un starpvārstu, b — griezumā pa bromzēšanas plūsmāli, c — vadības sistēmas shēma; 1 — pārnesumkārbas karteris, 2 — zobrats (hidropiedsajūga dzenošais trumulis), 3 — berzes disku komplekts, 4 — dzenamais trumulis, 5 — virzulis, 6 — uzmaņa, 7 — dzenamā trumuļa rumbas gala izcilņi, 8 — izcilņu slīdumava, 9 un 31 — atsperes, 10 — sajūga vārpsta, 11 — rievuzmaņa, 12 — starpvārpsta, 13 — galvenā sajūga karteris, 14 — rievčaula, 15 — kardāna dakša, 16 — blīvgredzeni, 17 — bimetāliskas bukses, 18 — eļļas pievads, 19 — pārnesumkārbas sānu lūkas vāks, 20 — vadības krāna korpuss, 21 — dakša, 22 — bromzēšanas plūsmāļa svira, 23 — rok vadības plūsmālis, 24 — svira, 25 un 30 — iscaurules, 26 — automātiskās vadības plūsmālis, 27 — roksvira, 28 — bromzes pedālis, 29 — teleskopiskais savienojums, 32 — atslodzes vārsts, 33 — bromzēšanas plūsmālis.

novietota kabīnē uz labās puses vadības paneļa. Rokvadības plūsmālim ir trīs fiksēti stāvokļi: «tilts izslēgts» (roksvira augšējā stāvoklī), «tilts ieslēdzas automātiski» (roksvira vidējā stāvoklī) un «tilts ieslēgts piepiedu kārtā» (roksvira apakšējā stāvoklī).

Stāvoklī «tilts izslēgts» plūsmālis pārtrauc eļļas pievadišanu automātiskās vadības plūsmālim un tilts nevar tikt ieslēgts automātiski. Šo



15.17. zīm. Priekšējā dzenošā tilta shēma (T-40AM, T-30A):

1 un 16 — elastīgās balstiekārtas, 2 un 15 — riteņu reduktori, 3 un 14 — dubultie kardāni, 4 un 13 — izbīdāmie balsteņi, 5 un 11 — pusasu čaulas, 6 un 12 — dzenošās pusasis, 7 — galvenā pārvada un diferenciāļa karteris, 8 un 18 — sprūdsviras, 9 — dzenamais zobrats, 10 un 19 — zobuzmavas, 17 — dzenošais zobrats.

stāvokli lieto, braucot pa labu ceļu, tā novēršot liekus zudumus hidrosistēmā.

Stāvoklī «tilts ieslēdzas automātiski» rokvadības plūsmdalis pievada eļļu automātiskās vadības plūsmdalim un tilts var ieslēgties automātiski atkarībā no pakalējo riteņu buksēšanas. Šo stāvokli lieto lauka apstākļos.

Stāvoklī «tilts ieslēgts piespiedu kārtā» rokvadības plūsmdalis tieši pievada eļļu hidrospiesajūgam un ieslēdz to darbā. Šo stāvokli lieto, uzsākot kustību smagos ceļa apstākļos, kā arī braucot atpakaļgaitā.

Bremzēšanas plūsmdalis 33 ir krāna tipa (pagriežams), un tas paredzēts priekšējā tilta automātiskai ieslēgšanai, kad traktoru bremzē. Priekšējā tilta ieslēgšana ievērojami palielina traktora bremzēšanas efektivitāti.

Plūsmdaļa svirai 22 pierīko atsperi 31, kas to automātiski notur izslēgtā stāvoklī, ja bremzes pedālis atlaists. Svira 22 ar stiepi, kurā ierīkots teleskopisks savienojums 29, starpsviru un spraisli pievieno bremzes pedālim 28. Nospiežot bremzes pedāli, plūsmdalis 33 tiek pagriezts, eļļa tiek padota hidrospiesajūgam un ieslēdzas priekšējais tilts neatkarīgi no tā, kādā stāvoklī ir abi pārējie plūsmdaļi. Kad bremzes pedāli atlaiž, lai paātrinātu atbremzēšanu, iedarbojas atslodzes vārsts 32 un eļļa no hidrospiesajūga darba cilindra tiek izlaista tieši pārnesumkārbas karterī.

15.7.5. Riteņtraktora priekšējais dzenošais tilts ar brīvgaitas diferenciāli (T-40AM, T-30A). Dzenošais tilts sastāv no galvenā pārvada un brīvgaitas diferenciāļa, ko iemontē karterī 7 (15.17. zīm.), dzenošo pusasu čaulām 5 un 11, dzenošajām pusasīm 6 un 12, izbīdāmiem balsteņiem 4 un 13, diviem dubultajiem kardāniem 3 un 14, riteņu reduktoriem 2 un 15, kā arī no divām elastīgām balstiekārtām 1 un 16. Katrā balstiekārtā ietilpst slīpi novietota pulka un divas spirālatspere. Atsperu augšējie gali balstās pret aksiālu lodīšu gultni, bet apakšējie gali — pret čaulu, kas piemontēta riteņa vienpakāpes cilindrisko zobratu reduktora korpusam. Čaula un pulka veido teleskopisku savienojumu, kas ļauj priekšējam ritenim grozīties horizontālā plaknē un arī svārstīties vertikālā plaknē.

Brīvgaitas diferenciāli izveido no diviem sprūdsviru apdziņas sajūgiem, kas automātiski ieslēdz priekšējo tiltu, ja pakalējo dzenošo riteni buksēšana pārsniedz 4...6%. Atšķirībā no konisko zobratu diferenciāļa brīvgaitas diferenciālis ar sprūdsviru apdziņas sajūgiem neļauj ritenim, kas pagriezīnā noripo mazāko loku, griezties lēnāk nekā taisnvirziena kustībā. Brīvgaitas diferenciāļa uzbūve un darbība aplūkota 15.3.5. sadaļā.

15.8. KĀPURKĒŽU TRAKTORA DZENOŠAIS TILTS

Kāpurkēžu traktora dzenošajā tiltā iebūvē vienpakāpes galveno pārvadu un traktora pagriezes mehānismu (dažiem traktoriem, piemēram, T-150, pagriezes mehānismu apvieno ar pārnēsūmkārbu).

Ar pagriezes mehānismu var pārtraukt griezes momenta pievadišanu pēc vajadzības vienai vai otrai kāpurkēdei. Pretējās puses kāpurkēdei turpinot darboties, traktors pagriežas atvienotās kāpurkēdes virzienā. Lai traktoru pagrieztu straujāk, pagriezes mehānismam pierīko bremzi, ar kuru atvienoto kāpurkēdi nobremzē. Ar bremzēm var samazināt arī traktora kustības ātrumu vai traktoru strauji apturēt.

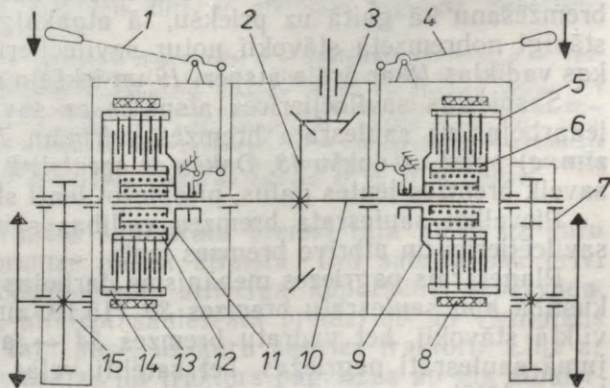
Kāpurkēžu traktoru pagriešanai izmanto 1) sānsajūgu mehānismu, 2) planetāro pagriezes mehānismu un 3) hidrospiedsajūgu pagriezes mehānismu (jaudas dalītājmehānismu, ko apvieno ar pārnēsūmkārbu, izveidojot tajā divas sekundārās vārpstas ar hidrospiedsajūgiem).

Sānsajūgiem ir vairāki nopietni trūkumi: 1) berzes rezultātā tie ātri izdilst, tādēļ bieži jāregulē un jāremontē; 2) traktoru pagriežot ar sānsajūgiem, papildus noslogo motoru un līdz ar to samazinās vilces spēks un kustības ātrums; 3) sānsajūgu izslēgšanai vajadzīgs diezgan liels spēks, kas nogurdina traktoristu. Tādēļ sānsajūgus lieto arvien retāk (T-74, T-70B, T-70C u. c.).

So trūkumu nav planetārajam pagriezes mehānismam un jaudas dalītāja pagriezes mehānismam. Tie dod iespēju traktoru vieglāk vadīt, tie ir nodilumizturīgāki, jo strādā eļļā. Planetāro pagriezes mehānismu iebūvē traktoros ДТ-75М, ДТ-75МВ, ДТ-175С, Т-4М, Т-130, Т-180 un citos, bet jaudas dalītājmehānismu — traktorā Т-150.

15.8.1. Dzenošais tilts ar sānsajūgu pagriezes mehānismu sastāv no korpusa, galvenā pārvada un diviem berzes daudzdisķu sānsajūgiem.

Dzenošā tilta korpusu divas starpsienas sadala trijos nodalījumos. Vidējā nodalījumā iebūvē galveno pārvadu, bet abos malējos — sānsajūgus. Galvenā pārvada dzenamo zobratu 2 (15.18. zīm.) cieši nostiprina



15.18. zīm. Kinematiskā shēma kāpurkēžu traktora dzenošajam tiltam ar sānsajūgu pagriezes mehānismu:

1 un 4 — roksviras, 2 — dzenamais zobrats, 3 — dzenošais zobrats, 5 un 6 — dzenamie trumuļi, 7 un 8 — sānpārvadi, 9 un 10 — piespiedēdiski, 11 — centrālā vārpsta.

uz centrālās vārpstas 10, kuras galos uz šlicēm nostiprina sajūgu dzenošos trumuļus 6 un 12. Uz dzenošajiem trumuļiem pamīšus montē dzenošos un dzenamos diskus. Uz dzenošā trumuļa 6 ārējās cilindriskās virsmas izveido rievās, kurās ieiet tērauda dzenošo disku iekšējie zobi. Dzenamie diskī ir tērauda ripas ar abās pusēs piekniedētām berzes uzlikām. Dzenamo disku ārējās iegurības zobus, kuri diskus savieno ar sajūga dzenamā trumuļa 5 iekšējām rievām. Disku komplektu ar sešām dubultatsperēm saspiež starp dzenošā trumuļa atloku un piespiedējdisku 11. No dzenamajiem trumuļiem caur sūnāpārvadiem 7 un 15 griezes momentu pārvada ķēžratiem.

Lai pagrieztu traktoru, izslēdz tās puses sānsajūgu, uz kuru pusi jāpagriežas. Sajūgu izslēdz, pievelkot attiecīgi roksviru 1 vai 4. Rezultātā piespiedējdisku atvelk no sajūga diskiem, atsperes diskus vairs nesaspiež un pārtrauc griezes momentu pārvadišanu attiecīgajai kāpurķēdei. Dzenamos trumuļus nobremzē ar bremzēm 8 un 13.

Lai izdarītu strauju pagriezienu, papildus tam, ka izslēdz sānsajūgu, nospiež arī attiecīgās puses bremzes pedāli, tā savēlot bremzes lenti ap sānsajūga dzenamo trumuli. Tad atvienotā kāpurķēde pilnīgi apstājas un traktors pagriežas ap tās atbalsta centru.

15.8.2. Dzenošais tilts ar planetāro pagriezes mehānismu (DT-75M, DT-75MB, DT-175C). Pagriezes mehānisms sastāv no diviem planetārajām pārvadiem ar kopīgu vainagrātu, divām saulesratu bremzēm un divām vadratu bremzēm.

Tilta korpusa vidējā nodalījumā iemontē galveno pārvadu un planetāros pārvadus, bet malējos nodalījumos — bremzes.

Planetārā pagriezes mehānisma viena puse ar galvenā pārvada koniskajiem zobratiem parādīta 15.19. zīmējumā a. Lielais koniskais zobrats piedzen vainagrātu 27, ar kuru pastāvīgā sažobē atrodas trīs satelīti 24, kas brīvi rotē adātguļņos. Satelītu asis iepresē vadrata 25 urbumos. No otras puses satelīti atrodas pastāvīgā sažobē ar saulesratu 26.

Saulesratam ir caurules forma ar zobvainagu iekšējā galā un atloku ārējā galā. Saulesratu iegultņo divās bronzas buksēs, kas iepresētas korpusa starpsienai pieskrūvētā guļņu čaulā. Saulesrata atlokam pieskrūvē saulesrata bremzes 30 skriemeli 28.

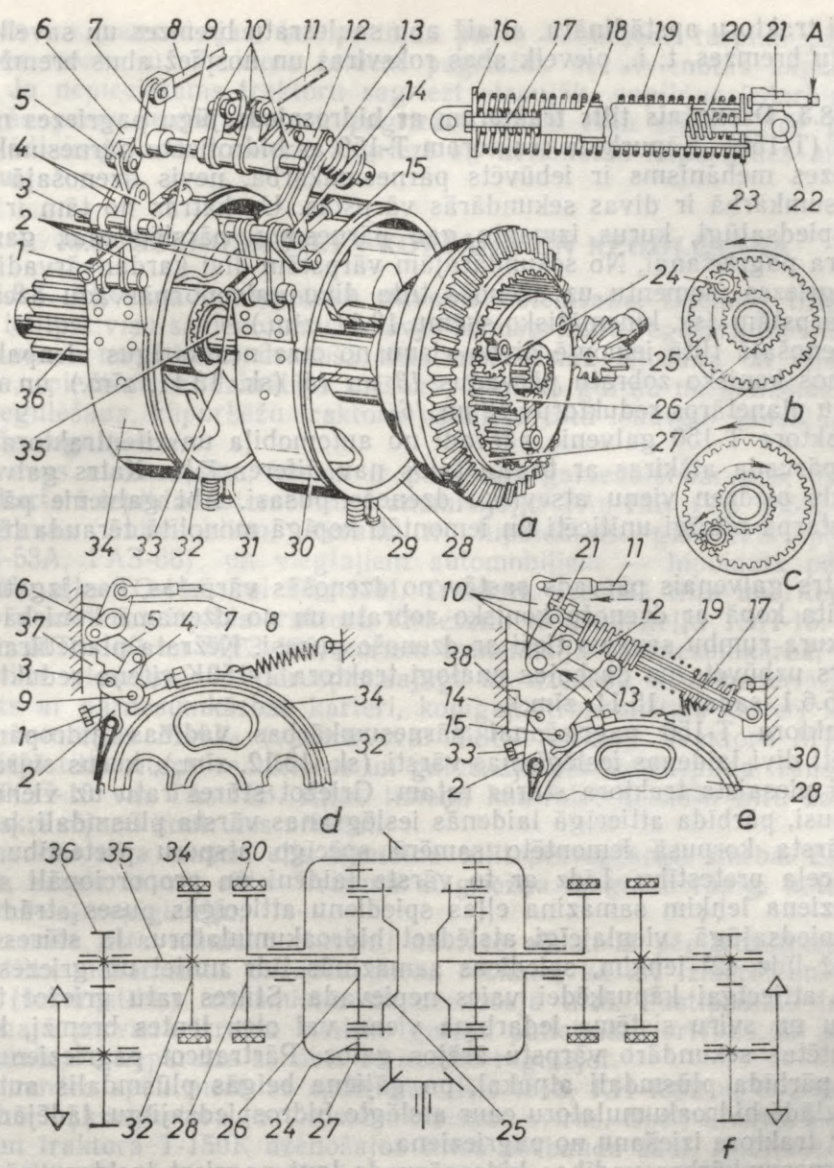
Satelītu vadrata rumbas rievās ieiet dzenošās pusass 35 iekšējā gala šlices, bet pusass ārējā gala šlices ieiet sūnāpārvada dzenošā zobrata 36 rumbas rievās. Uz rumbas iekšējā gala šlicēm balstās vadrata bremzes 34 skriemelis 32.

Saulesrata bremzi vada ar sviru, bet vadrata bremzi — ar pedāli. Abas bremzes ir peldošās lentes bremzes, kas nodrošina vienlīdz efektīvu bremzēšanu kā gaitā uz priekšu, tā atpakaļgaitā. Saulesrata bremzi pastāvīgi nobremzētā stāvoklī notur savilcējierīce, kas sastāv no cilindriskas vadīklas 18 ar ārējo atsperi 19 un iekšējo atsperi 20.

Saspiestās savilcējierīces atsperes ar savilcējskrūves 17 starpniecību iedarbojas uz saulesrata bremzes sviriņām 10 un ar spraisli 12 (15.19. zīm. e) spiež uz dakšu 13. Dakša ar spraisli 2 un regulēšanas uzgriezni 33 savēlk bremzes lentes galus, piespiežot lenti skriemelim.

Pievelkot saulesrata bremzes vadības sviru, bīdnis 11 iedarbojas uz savilcējierīci un atbrīvo bremzes lenti.

Planetārais pagriezes mehānisms darbojas šādi. Traktora taisnvirziena kustībā abu saulesratu bremzes 30 (15.19. zīm. f) visu laiku atrodas savilkta stāvoklī, bet vadratu bremzes 34 — atlaista stāvoklī. Šādā gadījumā saulesrati negriežas, bet satelīti veļas tiem apkārt, griežot vadratu un tālāk ar pusasu un sūnāpārvadu starpniecību — ķēžratus.



15.19. zīm. Kāpurķēžu traktora dzenošais tilts ar planetāro pagriezes mehānismu (T-75M, DT-175C):

a — planetārā mehānisma darbība, b — saulesrats nobremzēts, c — saulesrats atbrīvots, d — vadrata bremzes shēma, e — saulesrata bremzes shēma, f — dzenošā tilta kinemātiskā shēma; 1 un 33 — regulēšanas uzgriežņi, 2, 5, 12 — spraišļi, 3 un 14 — augšējie atbalsta pirksti, 4 — divplecu sviras, 6, 7 un 10 — sviriņas, 8 — stiepnis, 9 un 15 — apakšējie atbalsta pirksti, 11 — bidnis, 13 — dakša, 16 un 23 — atbalstapvalksnes, 17 — savilcējskrūve, 18 — vadikla, 19 — ārējā atspere, 20 — vainagrata atspere, 21 — kontroles tapa, 22 — skava, 24 — satelīti, 25 — vadrats, 26 — saulesrats, 27 — vainagrats, 28 — saulesrata bremzes skrīemelis, 29 un 31 — regulēšanas skrūves, 30 un 34 — bremžu lentes, 32 — vadrata bremzes skrīemelis, 35 — dzenošā pusass, 36 — sānpārvada dzenošais zobrats, 37 un 38 — balsteņi.

Traktoru lēni pagriež, atlaižot saulesrata bremzi tajā pusē, uz kuru pagriež traktoru. Vadrata bremze paliek atlaista. Tad satelīti sāk brīvi griezt saulesratu, tāpēc griezes momentu attiecīgai kāpurķēdei nepārvada.

Traktoru strauji pagriež, atlaižot saulesrata bremzi 30 un vienlaikus savelkot vadrata bremzi 34 tajā pusē, uz kuru pagriež traktoru. Līdz ar to atvienotā kāpurķēde nobremzējas un traktors pagriežas ap tās atbalstcentru.

Lai traktorū apstādinātu, atlaiž abu saulesratu bremzes un savēlk abu vadratu bremzes, t. i., pievēlk abas roksviras un nospiež abus bremžu pedāļus.

15.8.3. Dzenošais tilts traktoram ar hidrospiedsajūgu pagriezes mehānismu (T-150). Kāpurķēžu traktoram T-150 ar hidrofīcētu pārnēsumkārbu pagriezes mehānisms ir iebūvēts pārnēsumkārbā, nēvis dzenošajā tiltā. Pārnēsumkārbā ir divas sekundārās vārpstas. Uz katras no tām ir četri hidrospiedsajūgi, kurus izmanto gan pārnēsumu pārslēgšanai, gan arī traktora pagriešanai. No sekundārājām vārpstām divi kardānpārvadi pārvada griezes momentu uz dzenošā tilta divu galveno pārvadu dzenošajām vārpstām (sk. kinemātisko shēmu 13.11. zīm.).

Dzenošajā tiltā iemontē divus vienu no otra neatkarīgus vienpakāpes galvenos konisko zobratu pārvadus 13 un 15 (sk. 13.11. zīm.) un divus ķēžratu planetāros reduktorus 12 un 16.

Traktora T-150 galvenie pārvadi no automobiļa un riteņtraktora galvenā pārvada atšķiras ar to, ka tajos nav diferenciāļa. Katrs galvenais pārvads piedzen vienu atsevišķu dzenošo pusasi. Abi galvenie pārvadi savā starpā pilnīgi unificēti un iemontēti kopīgā monolitā tērauda lējuma karterī.

Katrs galvenais pārvads sastāv no dzenošās vārpstas, kas izgatavota monolīta kopā ar dzenošo konisko zobratu un no dzenamā koniskā zobrata, kura rumbu savieno tieši ar dzenošo pusasi. Ķēžrata planetārais reduktors uzbūvēts un darbojas analogi traktora T-150K riteņa reduktoram (sk. 15.6.1. sadaļu, 15.11. zīm.).

Traktora T-150 pagriešanai pārnēsumkārbas vadības hidropārvadā iebūvēti divi laidēnas ieslēgšanas vārsti (sk. 13.12. zīm.), kurus sviras un stieņņi piesaista traktora stūres ratam. Griežot stūres ratu uz vienu vai otru pusi, pārbīda attiecīgā laidēnās ieslēgšanas vārsta plūsmdali, pārvārot vārsta korpusā iemontēto samērā spēcīgo atspēru pretestību, kas imitē ceļa pretestību. Līdz ar to vārsts laidēni un proporcionāli stūres pagrieziēna leņķim samazina eļļas spiediēnu attiecīgās puses strādājošā hidrospiedsajūgā, vienlaicīgi atslēdzot hidroakumulatoru. Ja stūres ratu pagriež līdz 42° leņķim, spiediēns samazinās līdz nullei un griezes momentu attiecīgāi kāpurķēdei vairs nepievada. Stūres ratu griežot tālāk, stieņņu un sviru sistēma iedarbina viēnu vai otru lēntes bremzi, kuras uzmontētas sekundāro vārpstu ārējos galos. Pārtraucot pagrieziēnu, atspēre pārbīda plūsmdali atpakaļ, un gājiēna beigās plūsmdalis automātiski izlādē hidroakumulatoru caur atslēgto hidrospiedsajūgu, tādējādi pāātrinot traktora iziešanu no pagrieziēna.

Pārnēsumkārbas vadības hidropārvads ļauj pagriezt traktorū pēc fiksētā rādiēsa mētodēs vai pēc laidēnā rādiēsa mētodēs.

Pagriežot traktorū pēc fiksētā rādiēsa mētodēs, pārnēsumkārbas pārvadā uz to pusi, uz kuru izdara pagrieziēnu, ieslēdz zemāku pārnēsumu nekā pretējā pusē. Pagriešanai izmanto pārnēsumu pārslēgšanas sadalītāju vadības sviras. Griezes momentu pārvada abām kāpurķēdēm, bet ar dažādiem ātrumiem. Tā, piemēram, ja kreisajā pusē ieslēdz ceturto pārnēsumu, bet labajā — pirmo, tad traktora pagrieziēna rādiēss ir 5 m. Ja viēnas puses pārnēsums atšķiras no otras puses pārnēsuma tikai par viēnu pakāpi (1—2, 2—3 vai 3—4), pagrieziēns notiek ar fiksētu rādiēsu, viēnādu ar 13 m. Šī mētodē uzlabo traktora pārgājību, jo pagrieziēnā abas kāpurķēdēs ir dzenošas.

Ja traktorū grib pagriezt pēc laidēnā rādiēsa mētodēs, tad ar stūres ratu un laidēnas ieslēgšanas vārstu izslēdz strādājošo hidrospiedsajūgu tajā pusē, uz kuru traktorū grib pagriezt. Kāpurķēdē šajā pusē tiek at-

vienota no transmisijas, bet pretējās puses kāpurķēde turpina pārvadīt griezes momentu. Traktors laideni pagriežas uz atvienotās kāpurķēdes pusi. Ja nepieciešams traktoru sagriezt straujāk, papildus iedarbina atiecīgās puses lentes bremzi, pagriežot stūres ratu stingri līdz galam. Tādējādi iespējams traktoru apgriezt ap atvienotās kāpurķēdes atbalsta centru.

15.9. DZENOŠĀ TILTA KOPŠANA UN REGULĒŠANA

15.9.1. Eļļošana un tehniskā stāvokļa noteikšana. Dzenošā tilta kopšanā ietilpst visu savienojumu skrūvju un uzgriežņu regulāra pievilkšana, eļļas sūces novēršana, dzenošā tilta mehānismu eļļošana un eļļas apmaiņa, spiediena izlīdzinātāja tīrīšana, konisko gultņu un koniskās sazobes regulēšana, kāpurķēžu traktora pakalējā tiltā iebūvēto sānsajūgu un bremžu regulēšana.

Kravas automobilim, kuram ir parastais galvenais pārvads, dzenošā tilta karteri iepilda automobiļu transmisijēļļu ТАп-15В (VS 23652—79), bet kravas automobilim, kuram ir hipoidālais galvenais pārvads (ГАЗ-53А, ГАЗ-66), un vieglajiem automobiļiem — hipoidālā pārvada speciālo eļļu TC-14,5 vai ТА_д-17И. Traktora dzenošā tilta un riteņu reduktoru karteros iepilda traktoru vissezonu transmisijēļļu ТЭП-15. Traktoriem МТЗ-100 un МТЗ-102, kuriem transmisijā (pārnesumkārbā, priekšējā tilta piedziņā) ir hidrospiesajūgi un dzenošā tilta karteris ir savienots ar pārnesumkārbas karteri, kopīgajā transmisijas karteri iepilda 40 l motoreļļas М10Г₂ (vasarā) vai М8Г₂ (ziemā). Traktoru МТЗ-102 priekšējā tilta riteņu reduktoros un galvenajā pārvadā iepilda transmisijēļļu ТСП-15 vai ТА_д-15В. Eļļas līmeņa kontrolei dzenošo tiltu karteros ir aizskrūvējami kontroles urbumi.

Dzenošā tilta karteri eļļu apmaina tūlīt pēc spēkrata darba. Eļļu iztecina, kamēr tā vēl silta. Urbuma aizgriežņa magnētu rūpīgi notīra un karteri ieļļo ar svaigu eļļu.

Dzenošā tilta tehnisko stāvokli novērtē akustiski pēc trokšņiem dzenošā tilta mehānismos dažādos darba režīmos, kā arī izmērot summāro spēli (brīvkustību) transmisijā un dzenošajā tiltā. Pastiprinātu troksni galvenajā pārvadā izraisa konisko gultņu palielināta brīvkustība un konisko zobratu nepareiza sazobe. To novērs regulējot.

Summāro spēli mēra ar spēlmēru (КИ-4813, КИ-4832 u. c.), kas sastāv no leņķindikatora un dinamometriskās sviras. Spēli kravas automobiļu un traktora Т-150К dzenošajos tiltos pārbauda šādi. Nobremzē dzenošos riteņus, pievieno spēlmēru tai kardāna dakšai, kura atrodas pie dzenošā tilta. Izmantojot spēlmēra dinamometrisko rokturi, griež dakšu uz vienu un otru pusi ar griezes momentu 100...120 N·m. Uz leņķindikatora skalas nolasa maksimālo spēli leņķa grādos. Spēles nominālā vērtība ir 3,0...3,5°, bet ekspluatācijā maksimāli pieļaujamā — 35° (ГАЗ-53А), — 45° (ЗИЛ-130, ЗИЛ-4331), — 44° (Т-150К priekšējā dzenošajā tiltā), — 47° (Т-150К pakalējā dzenošajā tiltā).

15.9.2. Konisko rulliņu gultņu spēles pārbaude un regulēšana. Ja spēkrata dzenošajā tiltā, riteņa reduktorā vai kādā citā mehānismā ir koniskie rulliņu gultņi, tos pēc noteikta darba perioda regulē, lai samazinātu spēli, kas rodas, gultņim izdilstot. Pēc regulēšanas koniskajiem gultņiem jābūt ar 0,05...0,10 mm lielu uzspēli. Automobiļa ЗИЛ-4331 galvenā pārvada konisko rulliņu gultņu regulēšana apskatīta 15.4.2. sadaļā.

Konisko rulliņu gultņu spēli regulē pēc diviem paņēmieniem: 1) ar regulēšanas starplikām un 2) ar īpašiem regulēšanas uzgriežņiem.

Regulēšanas starplikas ievieto starp gultņa ietveres atmalī un attiecīgā korpusa vai kartera sienu. Izmainot starpliku skaitu un pēc tam pieskrūvējot gultņa ietveri, tā pārvietojas aksiālā virzienā un maina, t. i., attiecīgi samazina vai palielina, gultņa spēli. Ja konisko zobratu pārveidam, kura sazobes regulēšanai paredzētas starplikas, ir konisko rullīšu gultņi, vispirms noregulē gultņu normālu spēli un tikai pēc tam — zobratu sazobi. Regulējot sazobi, starplikas attiecīgi pārvieto no gultņu ietveres vienas puses uz otru, nemainot to skaitu, lai neizjauktu gultņu regulējumu. Konisko rullīšu gultņu spēli pārbauda ar pulksteņtipa indikatoru ИЧ-10, kuru iestiprina speciālā turētājā un nostiprina uz statnes.

15.9.3. Konisko zobratu sazobes pārbaude. Ja dzenošajā tiltā vai kādā citā spēkrata mehānismā ir iebūvēts konisko zobratu pārvads, šo zobratu sazobi, pārbīdot zobratu, regulē divos virzienos: 1) pārbīdot dzenošo zobratu, ieregulē zobratu savstarpējo stāvokli tā, lai to ārmaslas sakristu; 2) pārbīdot dzenamo zobratu, ieregulē sazobes dziļumu. Zobratu pārbīda kopā ar to vārpstām un šo vārpstu gultņu ietverēm.

Konisko zobratu sazobes pareizību raksturo sazobē esošo zobu kontaktaukumiņa novietojums, ko iegūst, pārbaudot sazobi ar krāsu. Vispirms zobratu noslauka sausus, tad dzenošā zobrata zobus nokrāso plānā kārtiņā ar cinka baltumu vai mīniju. Pēc tam ieslēdz pirmo pārnese un ar rokas kloķi griež motora kloķvārpstu, līdz galvenā pārvada dzenamais zobrats apgriežas vienu reizi. Krāsas nospiedumi parāda sazobes kontaktaukumiņu novietojumu uz dzenamā zobrata zobiem. Pieci raksturīgi kontaktaukumiņu novietojumi un atbilstošie virzieni, kādos jāpārvieto koniskie zobрати sazobes regulēšanai, parādīti 15.20. zīmējumā.

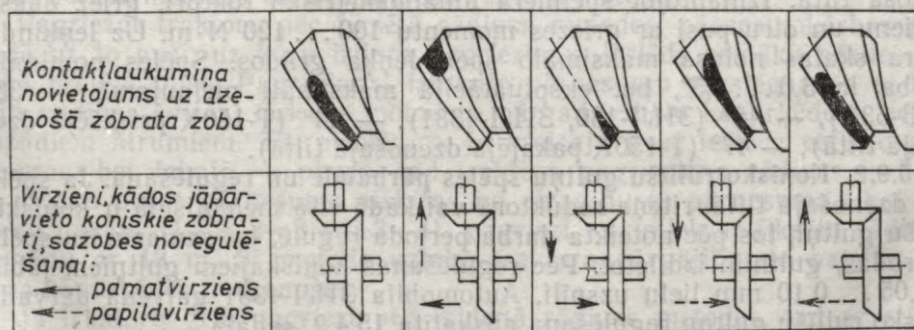
1. Kontaktaukumiņa normāls novietojums ir zoba sānu malas vidū vai nedaudz tuvāk zoba pamatnei. Kontaktaukuma garums nedrīkst būt mazāks par 60% no zoba garuma.

2. Kontaktaukumiņš atrodas zoba ārējā galā. Sazobi regulē, pievirzot dzenamo zobratu dzenošajam zobratam (nepārtrauktā bultiņa). Ja sānu atstarpe starp zobiem ir par mazu, tad atvirza dzenošo zobratu (pārtrauktā bultiņa).

3. Kontaktaukumiņš atrodas zoba iekšējā galā. Sazobi regulē, atvirzot dzenamo zobratu no dzenošā zobrata. Ja sānu atstarpe starp zobiem kļūst par lielu, pievirza dzenošo zobratu.

4. Kontaktaukumiņš atrodas tuvāk zoba virsotnei. Sazobi regulē, pievirzot dzenošo zobratu dzenamajam zobratam. Ja sānu atstarpe starp zobiem kļūst par mazu, atvirza dzenamo zobratu.

5. Kontaktaukumiņš atrodas tuvāk zoba pamatnei. Sazobi regulē, at-



15.20. zīm. Konisko zobratu sazobes pārbaudes un regulēšanas shēmas.

virzot dzenošo zobratu no dzenamā zobrata. Ja sānu atstarpe starp zobiem kļūst par lielu, pievirza dzenošo zobratu.

Lai pārbaudītu spēli konisko zobratu sazobē, indikatora statni piestiprina dzenošā tilta karterim un indikatora turētāju pievirza tā, lai indikatora kājiņa ar 3...4 mm lielu uzspīli atbalstītos pret kādu no dzenošā zobrata zobiem tuvāk platākajam galam un būtu vērsta perpendikulāri zoba sānu malas virsmai.

Ar montāžas laužni atvirza dzenamo zobratu aksiālā virzienā no dzenošā. Pagriež dzenošo zobratu uz vienu pusi līdz atdurei un iestata indikatora skalas nulles iedaļu preti šautras smailei. Pēc tam dzenošo zobratu pagriež pretējā virzienā līdz atdurei un nolasa sazobes spēli uz indikatora skalas. Spēli pārbauda vismaz trīs vietās pa zobratu aploci. Nominālā spēle konisko zobratu sazobē ir 0,2...0,5 mm; ja ekspluatācijas apstākļos zobrati strādā normāli, bez pastiprināta trokšņa, sazobe nav jāregulē un zobrati var strādāt, sasniedzot spēli 2,0...2,5 mm. Pēc tam apmaina konisko zobratu komplektu, pārbauda un regulē sazobi.

15.9.4. Riteņtraktora MT3-100 un MT3-102 dzenošā tilta regulēšana.

Diferenciāļu konisko rulliņu gultņos spēle nav pieļaujama, bet jābūt nelielai uzspīlei, ne lielākai par 0,1 mm. Lai regulētu diferenciāļa korpusa konisko rulliņu gultņus, nomontē stāvbremzi un labās puses bremzi 35 (sk. 15.9. zīm.) un atskrūvē gultņu čaulu 34 nostiprināšanas skrūves. Ieskrūvējot čaulas 34 atlokā esošajos demontāžas urbumos divas skrūves, čaulu izvelk tik daudz, lai brīvi varētu izņemt regulēšanas starplikas 37. Samazina starpliku skaitu, līdz uzspīle gultņos nepārsniedz 0,05...0,10 mm. To pārbauda, ar dinamometru griežot diferenciāļa korpusu konisko rulliņu gultņos. Pagriešanas spēkam jābūt 30...50 N, ja spēka plecs vienāds ar lielā koniskā zobrata aploces rādiusu. Pārbaudot gultņu spēli, čaulas nostiprināšanas skrūvēm jābūt stingri pievilkām.

Kad gultņi noregulēti, pārbauda, vai spēle galvenā pārvada konisko zobratu sazobē nav mazāka par 0,25...0,55 mm. Vajadzības gadījumā sazobi regulē, samazinot starpliku 4 skaitu zem kreisās puses gultņu čaulas 24 atloka un pārliedot šīs starplikas zem labās puses gultņu čaulas 34 atloka. Šādā gadījumā spēle sazobē palielinās, bet gultņu regulējums neizmainās. Ja spēle sazobē jāsamazina, rikojas otrādi.

Galvenā pārvada dzenošajam koniskajam zobratam, kas izgatavots monolīts kopā ar sekundāro vārpstu, jābūt novietotam tā, lai zobrata gala virsmas attālums no pārnesumkārbas gala virsmas būtu $(58 \pm 0,15)$ mm. To regulē, mainot biežumu distancgredzenam, kas novietots uz sekundārās vārpstas pie priekšējā koniskā gultņa.

15.9.5. Riteņtraktora MT3-102 priekšējā dzenošā tilta regulēšana.

Priekšējā tilta galvenā pārvada dzenošā koniskā zobrata vārpstas konisko rulliņu gultņus regulē ar 0,05 mm lielu uzspīli. Konisko rulliņu gultņi jāregulē, ja, bīdot dzenošo vārpstu ar laužni aiz kardāna pievienošanas rievuzmavas atloka, ir jūtama brīvkustība. Gultņus regulē, noslīpējot vajadzīgā biežumā regulēšanas starpgredzenus 14 (sk. 15.13. zīm.). Gultņus regulē noteiktā secībā. Nomontē dzenošās vārpstas gultņu korpusu 7, ieskrūvējot divas skrūves korpusa atloka demontāžas urbumos. Iemontē vajadzīgā biežuma starpgredzenus 14. Korpusa 7 atloku iestiprina skrūvspīlēs, no vainaguzgriežņa 12 izņem šķeltapu un uzgriezni pievelk ar 30...50 N·m lielu griezes momentu. Regulēšanas laikā dzenošo vārpstu griež, lai gultņu rulliši ieņemtu pareizu stāvokli.

Gultņu regulējums ir pareizs, ja dzenošo vārpstu var pagriezt ar 0,6...2,0 N·m lielu griezes momentu. To pārbauda ar atsperes dinamometru. Dinamometra kāsīti iekabina kādā rievuzmavas 11 atloka urbumā

un vienmērīgi nostiepj dinamometra atsperi, līdz vārpsta sāk griezties. Ja gultņi noregulēti pareizi, dinamometram jāuzrāda 15...50 N liels spēks.

Diferenciāla korpusa konisko gultņu spēlei jābūt 0,05...0,1 mm. To regulē ar divdaļīgām starplikām 32 zem labās pusass čaulas 5 atloka.

Galvenā pārvada konisko zobratu sazobē zobu sānu normālai atstarpei jābūt 0,18...0,40 mm, kam atbilst kardāna atloka leņķiskā spēle 0,30...0,65 mm, kas mērīta uz atloka urbumu centru aploces. Sazobe jāregulē, ja zobu atstarpe ir lielāka par 0,7 mm, kam atbilst kardāna uzmavas atloka 1,2 mm liela leņķiskā spēle. Mērot kardāna uzmavas atloka leņķisko spēli, dzīto zobratu nostiprina nekustīgi ar montāžas lāpstiņu vai kādu citu instrumentu, ko iebāž priekšējā tilta korpusā caur eļļas ieliešanas urbumu.

Galvenā pārvada dzenamajam zobratam 16 jābūt nostādītam tā, lai attālums C no dzenamā zobrata balstvirsmas līdz dzenošās vārpstas ass līnijai būtu $(40,7 \pm 0,15)$ mm. Šo attālumu ieregulē ar starplikām 29. Pēc tam ar starplikām 6 un 32 regulē konisko zobratu sazobi, līdz panāk zobu sānu normālu atstarpi.

Lai regulētu riteņu reduktora konisko zobratu augšējā pāra sazobi, vispirms no augšējā nodalījuma ar rokas šļirci izsūc eļļu. Sazobi regulē ar divdaļīgām starplikām 12 (sk. 15.14. zīm.), kas ievietotas starp dzenošās pusass korpusu un vārpstas korpusa atloku.

Normālai aksiālai spēlei augšējā zobratu pāra koniskajos gultņos jābūt 0,05...0,15 mm. Spēli regulē, stingri pievelkot gultņu nostiprināšanas uzgriežņus un pēc tam atlaižot par 1/15...1/10 apgrieziena. Uzgriežņus nodrošina, ar punktsiti iepunktējot uzgriežņu sprostjoslu maliņu vārpstu 15 un 20 fiksēšanas rievās.

Riteņu gultņu un reduktora konisko zobratu apakšējā pāra sazobes regulēšanai vispirms atskrūvē aizgriežņi 30 un izlaiž eļļu. Riteni noņem. Nomontē reduktora korpusa vāku 10, izmantojot divas vāka atmalē ieskrūvētās demontāžas skrūves. Pēc tam visu dzenošās ass mezglu noņem un izjauc, atskrūvējot divas bultskrūves 4 un gultņu čaulas 2 piestiprināšanas skrūves. Kad mezgls izjaukts, distancgredzenus 5 noslīpē tik daudz, cik nepieciešams, lai novērstu aksiālo spēli gultņos. Pēc tam dzenošās ass mezglu samontē un piemontē savā vietā riteņa reduktora korpusam.

Konisko zobratu apakšējā pāri normālai sāniskai atstarpei starp zobiem jābūt 0,25...0,64 mm, kam atbilst dzenošās ass 6 atloka 0,16...0,40 mm liela leņķiskā spēle, kas izmērīta uz riteņa piestiprināšanas skrūvju centru aploces.

Ekspluatācijas laikā pieļaujama zobu sānu atstarpes palielināšanās līdz 0,8 mm, kam atbilst dzenošās ass atloka 0,48 mm liela leņķiskā spēle.

Sazobi regulē attiecīgi izmainot divdaļīgo starpliku 8 skaitu zem gultņu čaulas 9 atloka. Diametrāli pretējās pusēs starpliku summārajam biezumam jābūt precīzi vienādam.

15.9.6. Traktora DT-75M pagriezes mehānisma saulesrata bremzi regulē ar regulēšanas uzgriežņi 33 (sk. 15.19. zīm.), pievelkot to tik daudz, lai kontroles tapas 21 rievā A sakristu ar skavas 22 ārējo plakni. Vadības sviras brīvģājienu 60...80 mm robežās ieregulē, izmainot bīdņa 11 garumu. Lai noregulētu abu vadratu bremzes, vispirms labās puses bremzes pedāļa fiksējošo zobu iestata sprūdsektora pirmajā robā un tad pievelk regulēšanas uzgriežņi 1, līdz lente pilnīgi savelkas ap skriemeli. Pēc tam stiepi 8 atvieno no pedāļa un pārvieto uz priekšu, kamēr pirksts 3 un pirksts 9 iegūlas balsteņa 37 ligzdās. Nostāda bremzes pedāli vertikālā stāvoklī, ieregulē stiepņa 8 vajadzīgo garumu un pievieno to pedālim.

16. GAITAS IEKĀRTA

16.1. GAITAS IEKĀRTU UZDEVUMS UN IEDALIJUMS

Gaitas iekārta mijiedarbībā ar ceļu pārveido dzenošo riteņu vai ķēzratu rotācijas kustību spēkrata virzes kustībā.

Pēc konstruktīvā izveidojuma izšķir riteņu, puskāpurķēžu un kāpurķēžu gaitas iekārtas.

Riteņtraktora un automobiļa gaitas iekārta sastāv no karkasa, balstiekārtas, asīm un riteņiem. Kāpurķēžu traktora gaitas iekārta sastāv no karkasa, balstiekārtas, kāpurķēdēm, ķēzratiem, spriegotājriteņiem, balstriteņiem un noturriteņiem.

Par karkasu sauc nesošo sistēmu, kas paredzēta spēkrata visu mehānismu, agregātu un virsbūves sasaistīšanai, atbalstīšanai un nostiprināšanai. Par balstiekārtu sauc detaļu un mehānismu kopu, ar kuriem riteņu asis pievieno karkasam.

Pēc karkasa konstruktīvā izveidojuma izšķir rāmja un pusrāmja gaitas iekārtas.

Rāmja gaitas iekārtā karkass ir īpašs rāmis, kas palielina traktora un automobiļa stingrību un izturību, vienkāršo un atvieglo remontu, jo atsevišķi agregāti un mezgli no tā ērti noņemami un apmaināmi. Rāmis tomēr palielina traktora un automobiļa masu un izmērus. Rāmis ir visiem kravas automobiļiem, kāpurķēžu traktoriem, kā arī dažiem lieljaudas riteņtraktoriem (T-150K, K-701, K-701M) un dažiem vieglajiem automobiļiem (YA3-469, YA3-3151).

Pusrāmja gaitas iekārtā ir neliels rāmis traktora vai automobiļa priekšdaļā. Šo rāmi pieskrūvē transmisijas kopīgam karterim (MT3-80, MT3-100) vai nesošajai virsbūvei (vieglajiem automobiļiem). Pusrāmim piestiprina motoru un priekšējo tiltu, bet transmisijas karteris vai nesošā virsbūve kalpo kā karkass pārējo agregātu piestiprināšanai. Pusrāmis dod iespēju ērti nomontēt motoru un priekšējo tiltu, neizjaucot visu traktoru vai automobili.

Atkarībā no balstiekārtas konstrukcijas un izvietojuma izšķir cieto, puscieto un elastīgo gaitas iekārtu.

Cietajā gaitas iekārtā riteņu asis pievieno karkasam ar neelastīgiem tērauda balsteņiem un tapām. Cieto gaitas iekārtu lieto nelielas jaudas riteņtraktoriem (T-25A, T-30, T-30A).

Puscietajā gaitas iekārtā pakaļējo riteņu asis vai kāpurķēžu balstriteņu rāmja pakaļējo galu pievieno karkasam, izmantojot cieto savienojumu, bet priekšējo asi vai balstriteņu rāmja priekšējo galu karkasam pievieno ar elastīgu balstiekārtu. Puscieto gaitas iekārtu lieto riteņtraktoriem (MT3-80, MT3-100, MT3-102, T-40AM, T-150K u. c.) un dažiem kāpurķēžu traktoriem (T-70B, T-70C).

Elastīgajā gaitas iekārtā gan priekšējo, gan pakaļējo riteņu asis pievieno karkasam ar elastīgu balstiekārtu, bet kāpurķēžu traktoram balstriteņus pievieno rāmim ar līdzsvarotājiem, kuros iebūvē atsperes un

dažkārt arī amortizatorus (T-150). Elastīgo gaitas iekārtu uzstāda visiem automobiļiem un dažiem kāpurķēžu traktoriem (T-74, T-150, ДТ-75МВ, ДТ-175С).

16.2. RĀMIS UN ELASTĪGĀ BALSTIEKĀRTA

16.2.1. Spēkrata rāmis sastāv no diviem lonžeroniem (garensijām), ko savā starpā savieno vairākas traversas (šķērssijas). Automobiļa rāmja lonžeronus štancē no lokšņu tērauda, veidojot dažāda platuma U profila siju. Vislielākais platums sijām ir vidusdaļā, bet galu virzienā — pakāpeniski sašaurinās. Šāda rāmja konstrukcija ir viegla un nodrošina vajadzīgo izturību.

Traktora rāmja lonžeroniem parasti izmanto standarta U profila tērauda siju. Traversas ir štancētas detaļas vai arī speciāla tērauda lējums. Rāmi gatavo, karsti kniedējot. Kniedes sakarsē ar augstfrekvences strāvu, un atdzīstot tās veido ļoti ciešu savienojumu, kas nodrošina rāmja nepieciešamo stingrību.

Kravas automobiļa rāmja lonžeronu priekšējiem galiem pieskrūvē bufersiju un sakabes āķus, kurus izmanto automobiļa vilkšanai. Rāmim piekniedē dažādus balsteņus, pie kuriem piestiprina automobiļa attiecīgos mehānismus un ierīces, piemēram, radiatoru, motora priekšgalu, amortizatorus, kabīni, atsperes utt.

16.2.2. Elastīgo balstiekārtu tipi. Lai nodrošinātu kustības laidenumu, spēkrata gaitas iekārtā iebūvē elastīgo balstiekārtu, izmantojot spirālatsperes, puseliptiskās slokšņu atsperes, hidrauliskos amortizatorus, vērptieņus (torsionus) un pneimatiskos balonus ar regulējamu gaisa spiedienu.

Spirālatsperes ievieto vieglo automobiļu priekšējo riteņu neatkarīgajā pievienojumā un lielākai daļai vieglo automobiļu arī pakaļējā tilta balstiekārtā, kā arī dažu traktoru (MT3-80, MT3-100, MT3-102, T-40AM, ДТ-175С) gaitas iekārtā.

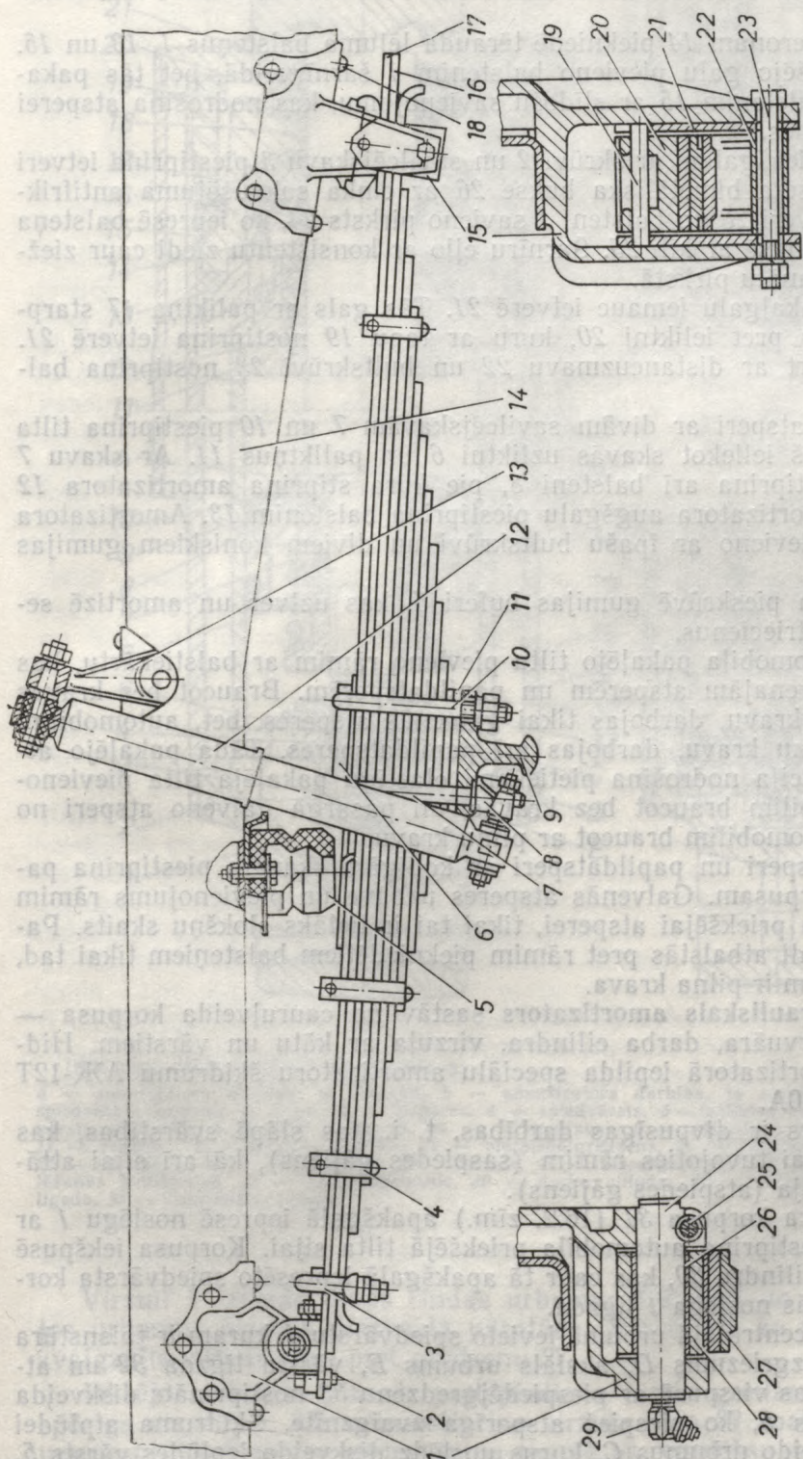
Puseliptiskās slokšņu atsperes izgatavo no speciāla atspertērauda. Tās termiski un mehāniski apstrādā, lai palielinātu to izturību. Puseliptiskās slokšņu atsperes lieto kravas automobiļa priekšējā un pakaļējā tilta, dažu vieglo automobiļu pakaļējā tilta un traktoru T-150K, K-701M priekšējā tilta balstiekārtā.

Hidrauliskais amortizators ir ierīce, kas slāpē atsperu svārstības un nodrošina gaitas laidenumu. Novietojot amortizatoru nelielā leņķī automobiļa šķērsvirzienā, tas daļēji darbojas kā virsbūves šķērssvārstību stabilizators.

Vērptieņi kā balstierīci izmanto dažu kāpurķēžu traktoru (T-70B, T-70C, T-180) un vieglo automobiļu (3A3-968M) balstiekārtā. Turklāt to plaši izmanto viegļajos automobiļos kā virsbūves šķērssvārstību stabilizatoru.

Pneimatisko balonu uzstāda dažu autobusu (ЛАЗ-4202, ЛиАЗ-5256 u. c.) gaitas iekārtā. Tie atkarībā no pasažieru skaita automātiski maina balstiekārtas stingrību un rezultātā saglabā autobusa nemainīgu klīrensu. Pneimatiskā balstiekārta sastāv no viļņota gumijota auduma balona un spiediena regulatora, kas regulē spiedienu balonā atkarībā no riteņa vertikālās slodzes.

16.2.3. Puseliptiskā slokšņu atspere (ЗИЛ-4331) sastāv no puseliptiskas formas atsevišķām dažāda garuma atspertērauda sloksnēm, kas saliktas pakāpjveidā: īsākās — apakšā, garākās — virspusē. Sloksnes



16.1. zīm. Puseliptiskā slokšņu atsperu ar amortizatoru (ЗИЛ-4331):

- 1, 8, 13 un 15 — balstiņi, 2 un 23 — skrūves, 3, 7 un 10 — savilcējskāvas, 4 — skava, 5 — gumijas buferis, 6 — uzliktnis, 9 — priekšējā tilla sija, 11 un 17 — paliktņi, 12 — amortizators, 14 — lonžerons, 16 — pamatsloksne, 18 — kniede, 19 — tapa, 20 — ieliktnis, 21 un 28 — ietveres, 22 — distancuzmava, 24 — pirtsāts, 25 — kūlis, 26 — bimetāliska buksē, 27 — starplika, 29 — ziedvārsts.

sastiprinātas ar skavām 4 (16.1. zīm.). Montāžas laikā slokšņu saskarvirsmas ieeļļo ar grafīta ziedi. Augšējo garāko sloksni sauc par pamatsloksni.

Rāmja lonžeronam 14 piekniedē tērauda lējuma balsteņus 1, 13 un 15. Atsperes priekšējo galu pievieno balstenim 1 šarnīrveidā, bet tās pakaļējo galu — balstenim 15 ar slīdošu savienojumu, kas nodrošina atsperēi iespēju svārstīties.

Atsperes priekšgalam ar skrūvi 2 un savilcējskavu 3 piestiprina ietveri 28, kurā iepresēta bimetaliska bukse 26 ar cinka sakausējuma antifrikcijas slāni. Ietveri 28 un balsteni 1 savieno pirksts 24, ko iepresē balsteņa 1 urbumos un fiksē ar ķīli 25. Šarnīru eļļo ar konsistentu ziedi caur ziežvārstu 29 pa kanālu pirkstā.

Atsperes pakaļgalu iemauc ietverē 21. Tās gals ar paliktņa 17 starpniecību balstās pret ieliktni 20, kuru ar tapu 19 nostiprina ietverē 21. Ietveri savukārt ar distancuzmavu 22 un bultskrūvi 23 nostiprina balstenī 15.

Samontēto atsperi ar divām savilcējskavām 7 un 10 piestiprina tilta sijai 9, iepriekš ieliekot skavās uzliktņi 6 un paliktņus 11. Ar skavu 7 tilta sijai piestiprina arī balsteni 8, pie kura stiprina amortizatora 12 apakšgalu. Amortizatora augšgalu piestiprina balstenim 13. Amortizatora katru galu pievieno ar īpašu bultskrūvi un diviem koniskiem gumijas ieliktniem.

Lonžeronam pieskrūvē gumijas buferi 5, kas uztver un amortizē sevišķi spēcīgus triecienus.

Kravas automobiļa pakaļējo tiltu pievieno rāmim ar balstiekārtu, kas sastāv no galvenajām atsperēm un papildatsperēm. Braucot bez kravas vai ar nelielu kravu, darbojas tikai galvenās atsperes, bet, automobilim braucot ar pilnu kravu, darbojas arī papildatsperes. Tāda pakaļējo atsperu konstrukcija nodrošina pietiekami elastīgu pakaļējā tilta pievienojumu, automobilim braucot bez kravas, un pasargā galveno atsperi no pārslodzes, automobilim braucot ar pilnu kravu.

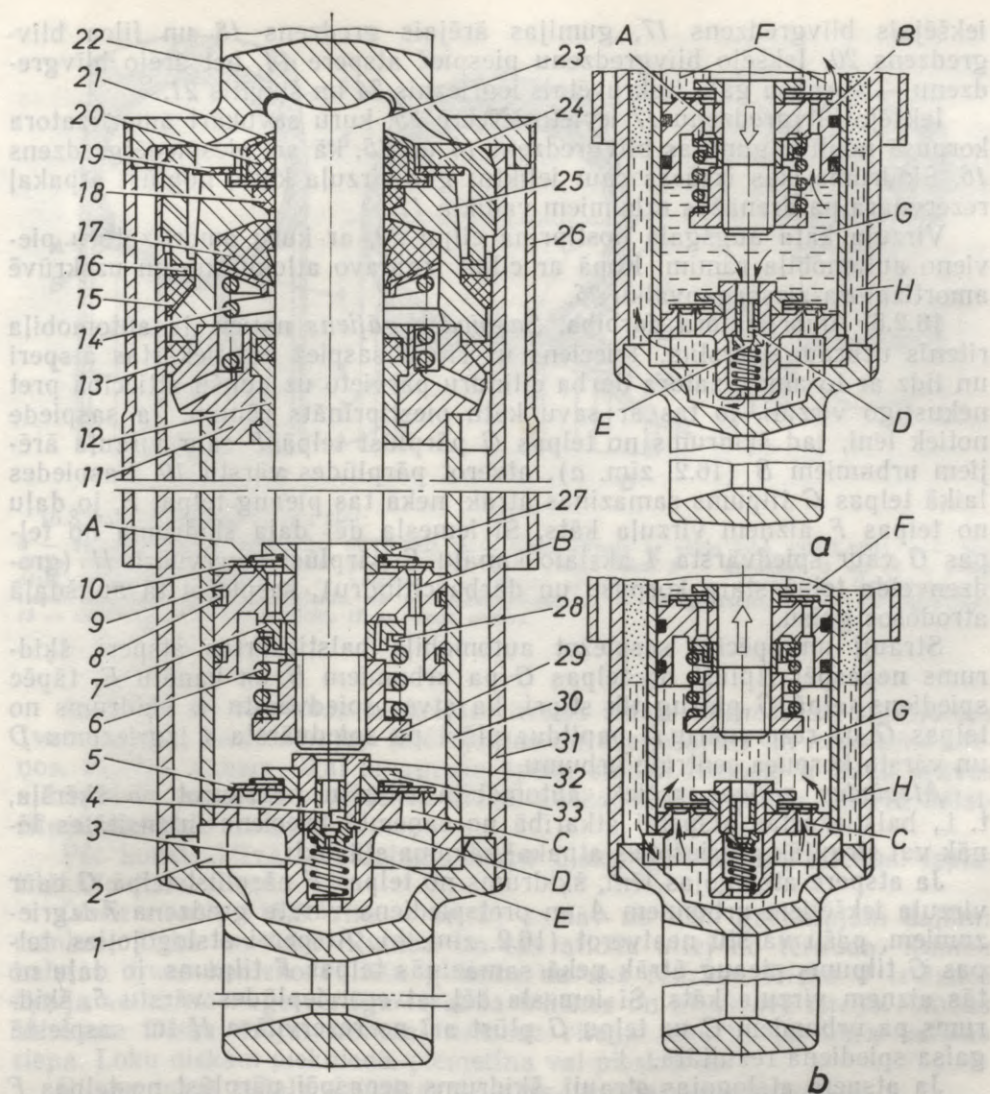
Galveno atsperi un papildatsperi ar kopīgām skavām piestiprina pakaļējā tilta korpusam. Galvenās atsperes uzbūve un pievienojums rāmim ir tāds pats kā priekšējai atsperēi, tikai tai ir lielāks slokšņu skaits. Papildatsperes gali atbalstās pret rāmim piekniedētiem balsteņiem tikai tad, kad automobilim ir pilna krava.

16.2.4. Hidrauliskais amortizators sastāv no cauruļveida korpusa — šķidruma rezervuāra, darba cilindra, virzuļa ar kātu un vārstiem. Hidrauliskajā amortizatorā iepilda speciālu amortizatoru šķidrumu АЖ-12Т vai eļļu МГЕ-10А.

Amortizators ir divpusīgas darbības, t. i., tas slāpē svārstības, kas rodas, tilta sijai tuvojoties rāmim (saspiedes gājiens), kā arī sijai attālinoties no rāmja (atspiedes gājiens).

Amortizatora korpusa 31 (16.2. zīm.) apakšgalā iepresē noslēgu 1 ar cilpu, kuru piestiprina automobiļa priekšējā tilta sijai. Korpusa iekšpusē ievieto darba cilindru 30, kas caur tā apakšgalā iepresēto spiedvārsta korpusu 2 atbalstās noslēga 1 ligzdā.

Korpusa 2 centrālajā urbumā ievieto spiedvārstu 4, kuram ir taisnstūra formas sānu izgriezums D, aksiāls urbums E, vārsta ligzda 32 un atsperē 3. Ligzdas virspusē ar piespiedējgredzenu 33 nostiprināts diskveida iepļūdes vārsts 5, ko piespiež atsperīga zvaigznīte. Šķidruma atplūdei korpusā 2 izveido urbumus C, kurus noslēdz diskveida iepļūdes vārsts 5. Darba cilindrā ievieto virzuli 9, ko noblīvē ar diviem elastīgiem tērauda blīvgredzeniem 8.



16.2. zīm. Hidrauliskais amortizators:

a — amortizatora darbība, to slogojot, *b* — amortizatora darbība, to atslogojot; 1 — noslēgs, 2 — spiedvārsta korpuss, 3, 6 un 14 — atsperes, 4 — spiedvārsts, 5 — ieplūdes vārsts, 7 — pretspiediena vārsta gredzens, 8, 13, 15, 17, 18, 19 un 20 — blīvgredzeni, 9 — virzulis, 10 — pārplūdes vārsts, 11 — vadikla, 12 — bronzas ieliktnis, 16 — piespiedējgredzens, 21 — šķīvītis, 22 — augšējā cilpa, 23 — virzuļa kāts, 24 — iegrieznis, 25 — ietvere, 26 — aizsargapvalks, 27 — gredzens, 28 — regulēšanas paplāksnes, 29 — fasonuzgrieznis, 30 — darba cilindrs, 31 — korpuss, 32 — spiedvārsta ligzda, 33 — piespiedējgredzens.

Virzulī 9 izveido divas rindas urbumu: ārējos B un iekšējos A. Ārējos urbumus aizsedz diskveida pārplūdes vārsts 10, ko piespiež elastīga zvaigznīte, atbalstoties pret gredzenu 27.

Iekšējos urbumus aizsedz pretspiediena vārsta gredzens 7, ko piespiež spēcīga atsperē 6. Atsperi nostiprina virzuļa kāta 23 apakšgalā ar fasonuzgriezni 29. Atsperes spriegojumu regulē ar regulēšanas paplāksnēm 28.

Darba cilindra augšgalā iepresē virzuļa kāta vadiklu 11 ar bronzas ieliktni 12, kurā pārvietojas virzuļa kāts 23. Virzuļa kātu noblīvē gumijas

iekšējais blīvgredzens 17, gumijas ārējais gredzens 18 un filca blīvgredzens 20. Iekšējo blīvgredzenu piespiež atspere 14, bet ārējo blīvgredzenu — korpusa galā ieskrūvētais iegrieznis 24 un šķīvītis 21.

Iekšējo blīvgredzenu 17 ievieto ietverē 25, kuru savukārt amortizatora korpusā noblīvē gumijas blīvgredzeni 13 un 15, kā arī piespiedējgredzens 16. Šķidrums, kas izsūcas caur ieliktni gar virzuļa kātu, noplūst atpakaļ rezervuārā pa drenāžas urbumiem vadīklā 11.

Virzuļa kāta augšgalā nostiprina cilpu 22, ar kuru amortizatoru pievieno automobiļa rāmim. Kopā ar cilpu izgatavo atloku, kuram uzskrūvē amortizatora aizsargapvalku 26.

16.2.5. Amortizatora darbība. *Saspiedes gājiens* notiek, ja automobiļa ritenis uzbrauc šķērslim. Trieciens uz riteni saspiež balstiekārtas atsperi un līdz ar to amortizatora darba cilindru pārvieto uz augšu attiecībā pret nekustīgo virzuli, jo tas ar savu kātu piestiprināts rāmim. Ja saspiede notiek lēni, tad šķidrums no telpas *G* pārplūst telpā *F* caur virzuļa ārējiem urbumiem *B* (16.2. zīm. *a*), atverot pārplūdes vārstu 10. Saspiedes laikā telpas *G* tilpums samazinās ātrāk, nekā tas pieaug telpai *F*, jo daļu no telpas *F* aizņem virzuļa kāts. Šī iemesla dēļ daļa šķidruma no telpas *G* caur spiedvārsta 4 aksiālo kanālu *E* pārplūst rezervuārā *H* (gredzenveida telpā starp korpusu un darba cilindru), saspiežot tā augšdaļā atrodošos gaisu.

Strauji un spēcīgi saspiežot automobiļa balstiekārtas atsperi, šķidrums nespēj izplūst no telpas *G* pa urbumiem *B* un kanālu *E*, tāpēc spiediens telpā *G* pieaug tik stipri, ka atver spiedvārstu 4. Šķidrums no telpas *G* uz rezervuāru *H* papildus plūst pa spiedvārsta 4 izgriezumu *D* un vārsta korpusa centrālo urbumu.

Atspiedes gājiens notiek, automobiļa ritenim nobraucot no šķēršļa, t. i., balstiekārtas atsperai atkarībā no saņemtā trieciena intensitātes lēnāk vai straujāk atgriežoties atpakaļ sākuma stāvoklī.

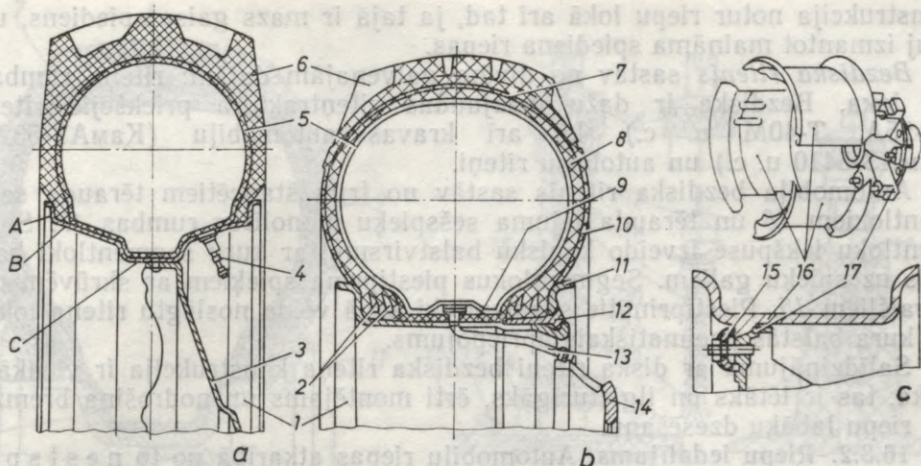
Ja atsperē atslogojas lēni, šķidrums no telpas *F* pārplūst telpā *G* caur virzuļa iekšējiem urbumiem *A* un pretspiediena vārsta gredzena 7 izgriezumiem, pašu vārstu neatverot (16.2. zīm. *b*). Atsperai atslogojoties, telpas *G* tilpums pieaug ātrāk nekā samazinās telpas *F* tilpums, jo daļu no tās aizņem virzuļa kāts. Šī iemesla dēļ, atverot ieplūdes vārstu 5, šķidrums pa urbumiem *C* uz telpu *G* plūst arī no rezervuāra *H* tur saspiestā gaisa spiediena rezultātā.

Ja atsperē atslogojas strauji, šķidrums nespēj pārplūst no telpas *F* uz telpu *G* caur pretspiediena vārsta gredzena 7 izgriezumiem, tāpēc spiediens telpā *F* kļūst tik liels, ka atver pretspiediena vārstu, saspiežot atsperi 6. Līdz ar to pārplūdes sprauga palielinās, bet amortizatora pretestība, atsperai strauji atslogojoties, samazinās. Daļa šķidruma, tāpat kā tad, ja atsperē lēni atslogojas, caur ieplūdes vārstu telpā *G* ieplūst arī no rezervuāra.

Vārsti un urbumi rada pretestību šķidruma pārplūšanai no vienas telpas otrā, tā rezultātā amortizators bremsē atsperes svārstības un mīkstina triecienus.

16.3. RITENIS UN PNEIMATISKAIS APRIEPOJUMS

16.3.1. Riteņu iedalījums un uzbūve. Ritenis kinemātiski saista spēkratu ar ceļu, nodrošina tā kustību un virziena maiņu, pārnes spēkrata smaguma spēka radīto vertikālo slodzi uz ceļu, kā arī attīsta dzinējspēku starp riteņiem un ceļu, kā rezultātā mašīna pārvietojas.



16.3. zīm. Spēkratu riteņu tipi:

a — diska riteņš ar dziļo loku (MT3-100), *b* — diska riteņš ar seklo loku (ЗИЛ-4331), *c* — bezdiska riteņš ar izjaucamo loku (КамАЗ-5320); 1 — riteņa loks, 2 — gredzens, 3 un 14 — riteņa diski, 4 un 13 — ventīļi, 5 — kamera, 6 — riepas protektors, 7 — starpslānis (brekers), 8 — riepas karkass, 9 — aizsarglente, 10 — aizsargslānis, 11 — bortgredzens, 12 — sprostgredzens, 15 — spraislis, 16 — segmentloki, 17 — riteņa rumba.

Atkarībā no veicamās funkcijas riteņus iedala *dzenošajos, stūrējamajos (vadriteņos), kombinētajos* (stūrējamajos un dzenošajos) un *nesošajos* riteņos. Pēdējie uzņem tikai smaguma spēka slodzi. Nesošie ir dažu kravas automobiļu pakaļējo papildtiltu riteņi, puskāpurķēžu gaitas iekārtu balstriteņi, piekabju riteņi u. c.

Pēc konstruktīvā izveidojuma izšķir disku un bezdisku riteņus. Izplatītāki ir disku riteņi.

Diska riteņš (16.3. zīm. *a* un *b*) sastāv no trim galvenajām daļām: rumbas, diska un loka. Rumbu un tās atloku atļē no tērauda. Rumba balstās divos konisko rullīšu gultņos uz ass rēdzēm. Disku 3 izštancē šķīvja veidā no augstvērtīga tērauda loksnes un pieskrūvē riteņa rumbas atlokam. Diska ārējai atmalei uzmauc riteņa loku 1, uz kura balstās riepa. Loku diskam piekniedē, piemetina vai pieskrūvē.

Riteņa lokus iedala *dziļajos, sekļajos un izjaucamajos* lokos.

Dziļo loku izmanto riteņtraktora un vieglā automobiļa riteņiem. Dziļo loku (16.3. zīm. *a*) izvalcē no tērauda lentes, un tam izveido bortu A, balstvirsmu B un padziļinājumu C. Riepas iekšējās malas ieguļas loka balstvirsmās, bet loka borti neļauj rīpai noslidēt. Padziļinājums C atvieglo riepas uzmontēšanu: lai dabūtu riepas vienu malu pāri bortam, tās pretējo pusi iespiež padziļinājumā.

Seklo loku (16.3. zīm. *b*) lieto kravas automobiļu riteņiem. Sekļajam lokam viens borts ir noņemams, tas atvieglo riepas montāžu. Noņemamo bortu izveido kā atsevišķu bortgredzenu 11 un nostiprina uz loka 1 malas ar atsperīgu šķeltu tērauda sprostgredzenu 12, kura atmale ieiet loka malā izveidotajā rievā. Iesūknējot kamerā 5 gaisu, šķeltais gredzens stingri piespiežas lokam un fiksējas tā rievā. Lokam izveido urbumu vai izgriezumu, caur kuru izvada pneimatiskās kameras ventīli 4 vai 13.

Izjaucamo loku lieto dažu uzlabotas pārgājības automobiļu disku riteņiem, kuriem ir platprofila vai arkveida riepas. Izjaucamais loks izveidots no divām kopā saskrūvējamām pusēm (platprofila rīpai) vai arī no atsevišķi pieskrūvējamiem bortgredzēniem (arkveida rīpai). Šāda

konstrukcija notur riepu lokā arī tad, ja tajā ir mazs gaisa spiediens, un ļauj izmantot maināma spiediena riepas.

Bezdiska ritenis sastāv no divām galvenajām daļām: riteņa rumbas un loka. Bezdiska ir dažu mazjaudas riteņtraktora priekšējie riteņi (T-25A, T-40M u. c.), kā arī kravas automobiļu (KamA3-5320, KamA3-5410 u. c.) un autobusu riteņi.

Automobiļa bezdiska ritenis sastāv no trim štancētiem tērauda segmentlokiem 16 un tērauda lējuma sešspieķu monolītas rumbas 17. Segmentloku iekšpusē izveido konisku balstvirsmu, ar kuru segmentloki balstās uz spieķu galiem. Segmentlokus piestiprina spieķiem ar skrūvēm un spraišļiem 15. Piestiprinātie segmentloki kopā veido noslēgtu riteņa loku, uz kura balstās pneimatiskais apriepojums.

Salīdzinājumā ar diska riteņi bezdiska riteņa konstrukcija ir vienkāršāka, tas ir lētāks un ilgzsturīgāks, ērti montējams un nodrošina bremžu un riepu labāku dzesēšanu.

16.3.2. Riepu iedalījums. Automobiļu riepas atkarībā no to nestspējas iedala *parastajās riepās* un *paaugstinātas nestspējas riepās*. Pēdējās salīdzinājumā ar parastajām riepām izgatavo no izturīgāka materiāla un ar daudzslāņu korda karkasu.

Traktoru un lauksaimniecības mašīnu riepas pēc to nozīmes iedala *dzenošo riteņu, vadriteņu* un *nesošo riteņu riepās*.

Riepas virsējo masīvo izturīgās gumijas slāni, kurā izveido īpašu rievojumu, sauc par protektoru. Pēc protektora rievojuma riepas iedala autoceļa, universālajās, apvidus un vadrievu riepās.

Autoceļa riepai ir sīks rievojums protektora darba virsmas visā platumā. Šīs riepas lieto galvenokārt vieglajiem automobiļiem, kas paredzēti ekspluatācijai uz cietā seguma ceļiem.

Universālajai riepai ir kombinēts protektora rievojums, tāpēc šīs riepas uzstāda kravas automobiļiem, ko ekspluatē uz dažāda seguma ceļiem. Riepas darba virsmas vidusdaļā ir smalks rievojums, bet malās — dziļas radiālas rievas.

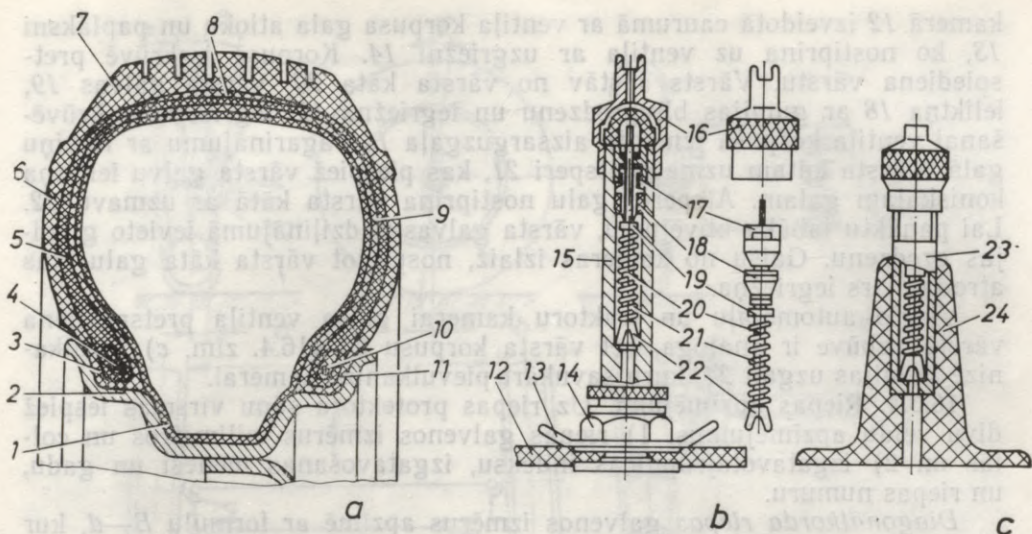
Apvidus riepa derīga automobiļiem, kas paredzēti ekspluatācijai lauku ceļos, kā arī riteņtraktora dzenošajiem riteņiem. Šīs riepas protektoram izveido dziļas skujiņveida rievas. Apvidus riepu uzmontē ritenim tā, lai skujiņas smailais gals būtu vērsts riteņa griešanās virzienā, ko parasti norāda arī ar bultiņu uz riepas malas. Šāds skujiņas stāvoklis veicina protektora rievu pašattīri; pretējā gadījumā rievas pieķep, sekmējot riteņu buksēšanu, turklāt rievas var iespiesties svešķermenis (akmens), kas bojā riepu.

Vadrievu riepa paredzēta dažu universālo riteņtraktoru vadriteņiem, lai samazinātu riteņa sānisko slīdēšanu pagriezienā bezceļa apstākļos. Šīs riepas protektoram ir tikai divas gareniskas rievas visapkārt riepai.

Pēc riepas profila izveidojuma riepas iedala parastajās, arkveida un platprofila riepās.

Arkveida riepa derīga automobiļiem, kas paredzēti ekspluatācijai sevišķi sliktos pārgājības apstākļos. Šīs riepas profilam ir arkveida forma un profila platums vairāk nekā divas reizes pārsniedz parastās riepas profila platumu. Arkveida riepu nostiprina uz riteņu loka, iespīlējot riepas abas malas ar saskrūvējamiem gredzeniem.

Platprofila riepa pēc protektora rievojuma ir līdzīga apvidus riepai, bet tai ir palielināts ovālas formas profils un palielināts elastīgums, kas ļauj kustības laikā īslaicīgi samazināt spiedienu riepā pat līdz 0,05... 0,07 MPa. Tādējādi ievērojami palielinās automobiļa pārgājība sliktos ceļa apstākļos. Platprofila riepas lieto uzlabotas pārgājības automo-



16.4. zīm. Pneimatiskais apriepojums:

a — riepas uzbūve, *b* — kravas automobiļa kameras ventīlis, *c* — vieglā automobiļa un traktora kameras ventīlis; 1 un 12 — kameras, 2 — riteņa disks, 3 un 11 — riepas apmales, 4 un 10 — gredzeni, 5 — karkass, 6 — ārējais aizsargslānis, 7 — protektors, 8 — starpslānis (brekers), 9 — iekšējais aizsargslānis, 13 — paplāksne, 14 — uzgrieznis, 15 un 23 — korpusi, 16 — aizsarguzgalis, 17 — iegrieznis, 18 — ieliktnis, 19 — vārsta galva, 20 — vārsta kāts, 21 — atspere, 22 — uzmava, 24 — uzgalis.

biļiem (ЗИЛ-131, ГАЗ-66), kuriem ir gaisa spiediena kontroles un regulēšanas centralizēta sistēma.

16.3.3. Pneimatiskā apriepojuma uzbūve. Riepas pamatmateriāls ir gumija, ko iegūst no kaučuka, to vulkanizējot kopā ar sēru, kvēpiem, sveķiem un citām ķīmiskām vielām, kas palielina kaučuka izturību. Gumijas ražošanai izmanto dabisko un sintētisko kaučuku. Dabisko kaučuku iegūst no kaučukaugiem, bet sintētisko kaučuku —, ķīmiski pārstrādājot spirtu, naftu vai dabasgāzi.

Riepa sastāv no karkasa 5 (16.4. zīm. *a*), protektora 7, starpslāņa 8, riepas sānu ārējā gumijas aizsargslāņa 6, iekšējā gumijas aizsargslāņa 9 un apmalēm 3 un 11, kurās ievulkanizē gredzenus 4 un 10. Šos gredzenus izgatavo no tērauda stieplēm, kas notītas ar kaprona auklu, un tie neļauj riepas apmalēm izstiepties.

Triecienu mīkstināšanai karkasa virspusē starp karkasu un protektoru novieto gumijota auduma elastīgu starpslāni (brekeru) 8. Ārējais aizsargslānis 6 pasargā karkasu no mitruma un mehāniskiem bojājumiem.

Riepas karkass sastāv no korda auduma, ko savulkanizē ar gumiju. Atkarībā no riepas izmēriem, gaisa spiediena riepā un riepas nominālās noslodzes korda auduma kārtu skaits var būt no 4 līdz 14.

Korda audumu izgatavo no kaprona, viskozes un citu izturīgu šķiedru pamatdiegiem ar reti izvietotiem šķērsdiegiem. Atkarībā no korda auduma pamatdiegu novietojuma izšķir diagonālkorda riepas un radiālkorda riepas. Radiālkorda riepas (tips P) ir elastīgākas un izturīgākas, tāpēc tās pēdējā laikā lieto arvien plašāk.

Kameru izgatavo no elastīgas gumijas. Kameras piesūknēšanai ar gaisu ierīko ventīli, kas sastāv no korpusa, pretspiediena vārsta un aizsarguzgaļa.

Kravas automobiļa kameras ventīļa korpusu 15 (16.4. zīm. *b*) iespīlē

kamerā 12 izveidotā caurumā ar ventiļa korpusa gala atloku un paplāksni 13, ko nostiprina uz ventiļa ar uzgriezni 14. Korpusā ieskrūvē pretspiediena vārstu. Vārsts sastāv no vārsta kāta 20, vārsta galvas 19, ieliktna 18 ar gumijas blīvgredzenu un iegriežņa 17. Iegriežņa ieskrūvēšanai ventiļa korpusā izmanto aizsarguzgala 16 pagarinājumu ar rievīņu galā. Vārsta kātam uzmauc atsperi 21, kas piespiež vārsta galvu ieliktna koniskajam galam. Atsperes galu nostiprina vārsta kātā ar uznavu 22. Lai panāktu labāku blīvējumu, vārsta galvas padziļinājumā ievieto gumijas gredzenu. Gaisu no kameras izlaiž, nospiežot vārsta kāta galu, kas atrodas virs iegriežņa.

Vieglo automobiļu un traktoru kamerai gaisa ventiļa pretspiediena vārsta uzbūve ir analoga, bet vārsta korpusu 23 (16.4. zīm. c) ievulkanizē gumijas uzgalī 24, kuru savukārt pievulkanizē kamerai.

16.3.4. Riepas apzīmējumi. Uz riepas protektora sānu virsmas iespiež divu veidu apzīmējumus: 1) riepas galvenos izmērus milimetros un collās un 2) izgatavotājrūpnīcas indeksu, izgatavošanas mēnesi un gadu, un riepas numuru.

Diagonālkorda riepas galvenos izmērus apzīmē ar formulu $B-d$, kur B — riepas profila platums (mm vai collās); d — riepas iekšējais diametrs (mm vai collās). Tā, piemēram, apzīmējums 200—508 (7,5—20) nozīmē, ka riepas platums ir 200 mm (7,5 collas), iekšējais diametrs 508 mm (20 collas).

Radiālkorda riepām izmēru apzīmējumā ir arī burts R , piemēram, 165R—330 (6,45—13).

Otrs apzīmējums, piemēram, Я-VII88246251 norāda, ka riepa izgatavota Jaroslavas riepu rūpnīcā 1988. gada jūlijā un tās kārtas numurs ir 246251.

Arkveida riepu apzīmē ar formulu $D \times B$, piemēram, 1140×700, kur D — riepas ārējais diametrs, mm; B — riepas profila platums, mm.

Platprofila riepas apzīmē ar formulu $D \times B-d$, kurā papildus norāda arī riepas iekšējo diametru (mm), piemēram, 1100×500—508.

16.4. PRIEKŠĒJO RITEŅU NOSTĀDIJUMS UN PIEVIENOJUMS

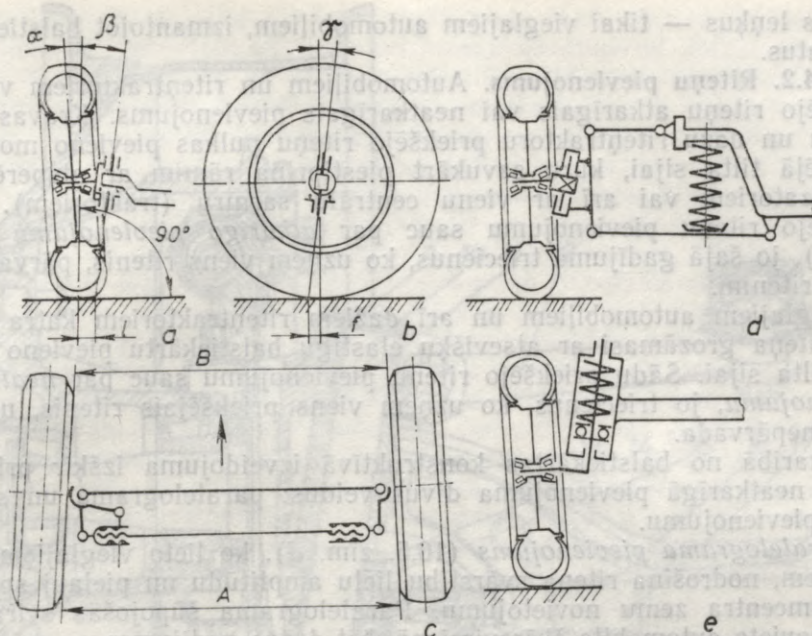
16.4.1. Riteņu nostādījums. Priekšējie riteņi parasti ir stūrējami, tādēļ tie ar rumbām balstās konisko rulliņu gultņos uz grozāmasīm, kas ar pulku vai grozāmstatni pievienotas priekšējā tilta sijai.

Lai priekšējie riteņi ieturētu stabilu vidējo stāvokli, kas atbilst taisnvirziena kustībai, un atvieglotu stūrēšanu, tos nostāda ar izgāzumu vertikālajā plaknē un savērsumu kustības virzienā, bet to pulkas vai grozāmstatnes novieto ar sagāzumu uz iekšu un atgāzumu atpakaļ.

Riteņa izgāzumu, ko raksturo izgāzuma leņķis α (16.5. zīm. a), iegūst, ja grozāmasī pievieno pulkai ar slīpumu uz leju. Tad uz riteņi darbojas spēks riteņa ass virzienā, kas cenšas piespiest riteņa rumbu vairāk iekšējam, lielākajam gultnim, atslogojot ārējo, mazāko gultni. Izgāzums samazina attālumu l starp riteņa un tapas simetrijas asu krustpunktiem ar ceļa virsmu, atvieglojot riteņa pagriešanu.

Riteņa izgāzuma leņķis automobiļiem ir no 0° līdz 2° , riteņtraktoriem — no 2° līdz 4° .

Pulkas sagāzumu, ko raksturo sagāzuma leņķis β (16.5. zīm. a), panāk ar priekšējā tilta sijas gala attiecīgu izliekumu (kravas automobiļiem un riteņtraktoriem) vai ar pulkas augšējā un apakšējā gultņa savstarpēju novirzi (vieglajiem automobiļiem). Tad, griežot riteņus uz vienu



16.5. zīm. Priekšējo riteņu nostādījums un pievienojums:

a — riteņa izgāzums un pulkas sagāzums, *b* — pulkas atgāzums, *c* — riteņu savērsums, *d* — paralelograma neatkarīgais pievienojums, *e* — svecesveida neatkarīgais pievienojums.

vai otru pusi, uz tilta siju darbojas celšanas spēks, bet tam pretī darbojas automobiļa smagumspēks. Līdz ar to priekšējie riteņi cenšas ieturēt stabilu vidējo stāvokli, kas atbilst taisnvirziena kustībai.

Pulkas sagāzuma leņķis automobiļiem ir no 6° līdz 8° , riteņtraktoriem — no 6° līdz 7° .

Pulkas atgāzums, ko raksturo atgāzuma leņķis γ (16.5. zīm. *b*), arī sekmē stūrējamo riteņu atgriešanos vidējā stāvoklī. Ja pulka atgāzta, tās simetrijas ass un riteņa vertikālā ass krustpunktā ar ceļa virsmu ir savstarpēji novirzītas par attālumu f . Pagriezienā uz automobili darbojas centrālās spēks. Tas rada reakciju uz riepu tās saskares punktā ar ceļa virsmu. Šī reakcija, darbojoties ar plecu f attiecībā pret pulkas simetrijas asi, cenšas atgriezt riteņi vidējā stāvoklī.

Pulkas atgāzuma leņķis automobiļiem ir no 0° līdz $3,5^\circ$, bet riteņtraktoriem — no 3° līdz 5° .

Riteņu savērsumu (16.5. zīm. *c*) panāk, ieregulējot stūres pārvada šķērsstieņa attiecīgu garumu. Automobiļa kustības laikā riteņu izgāzuma dēļ uz priekšējiem riteņiem darbojas spēki, kas cenšas riteņus izvērst, t. i., pagriezt priekšējos riteņus uz ārpusi. Tā kā gultņos un šarnīrsavienojumos ir zināma spēle, tad minēto spēku darbība kustības laikā izraisītu riteņu izvērsumu, to sānisku slīdēšanu, riepu pastiprinātu dilšanu un apgrūtinātu stūrēšanu. Riteņus iepriekš nostādot ar savērsumu, kustības laikā minēto spēku iedarbībā tie nostādās paralēli, kas arī vajadzīgs taisnvirziena kustībā.

Riteņu savērsumu nosaka kā attālumu starpību ($A-B$) starp riteņiem pakalpusē un priekšpusē asu augstumā. Automobiļiem riteņu savērsums ir robežās no 1,5 mm līdz 8 mm, bet riteņtraktoriem — no 8 mm līdz 12 mm. Riteņu savērsumu regulē visiem traktoriem un automobiļiem, bet

pārējos leņķus — tikai vieglajiem automobiļiem, izmantojot balstiekārtas elementus.

16.4.2. Riteņu pievienojums. Automobiļiem un riteņtraktoriem var būt priekšējo riteņu atkarīgais vai neatkarīgais pievienojums. Kravas automobiļu un dažu riteņtraktoru priekšējo riteņu pulkas pievieno monolītai priekšējā tilta sijai, kuru savukārt piestiprina rāmim ar atsperēm un amortizatoriem vai arī ar vienu centrālu šarnīru (traktoriem). Šādu priekšējo riteņu pievienojumu sauc par *atkarīgo pievienojumu* (16.5. zīm. a), jo šajā gadījumā triecienus, ko uzņem viens ritenis, pārvada arī otram ritenim.

Vieglajiem automobiļiem un arī dažiem riteņtraktoriem katra priekšējā riteņa grozāmasi ar atsevišķu elastīgu balstiekārtu pievieno priekšējā tilta sijai. Šādu priekšējo riteņu pievienojumu sauc par *neatkarīgo pievienojumu*, jo triecienus, ko uzņem viens priekšējais ritenis, uz otru riteni nepārvada.

Atkarībā no balstiekārtas konstruktīvā izveidojuma izšķir priekšējo riteņu neatkarīgā pievienojuma divus veidus: paralelograma un svecesveida pievienojumu.

Paralelograma pievienojums (16.5. zīm. d), ko lieto vieglajiem automobiļiem, nodrošina riteņa svārstību lielu amplitūdu un pieļauj spēkrata smagumcentra zemu novietojumu. Paralelograma šūpojošās sviras parasti novieto automobiļa šķērsvirzienā, bet dažos gadījumos — arī garenvirzienā (3A3-968M).

Riteņu *svecesveida pievienojumu* (16.5. zīm. e) lieto dažiem riteņtraktoriem (MT3-80, MT3-100, T-40AM u. c.), bet pēdējā laikā — arī vieglajiem automobiļiem (BA3-2108, BA3-2109, АЗЛК-2141 u. c.). Šāda pievienojuma galvenā priekšrocība ir tā, ka samazinās kustīgo šarnīrsavienojumu skaits, tādēļ ilgāk saglabājas priekšējo riteņu pareizs nostādījums un vienkāršojas ekspluatācija.

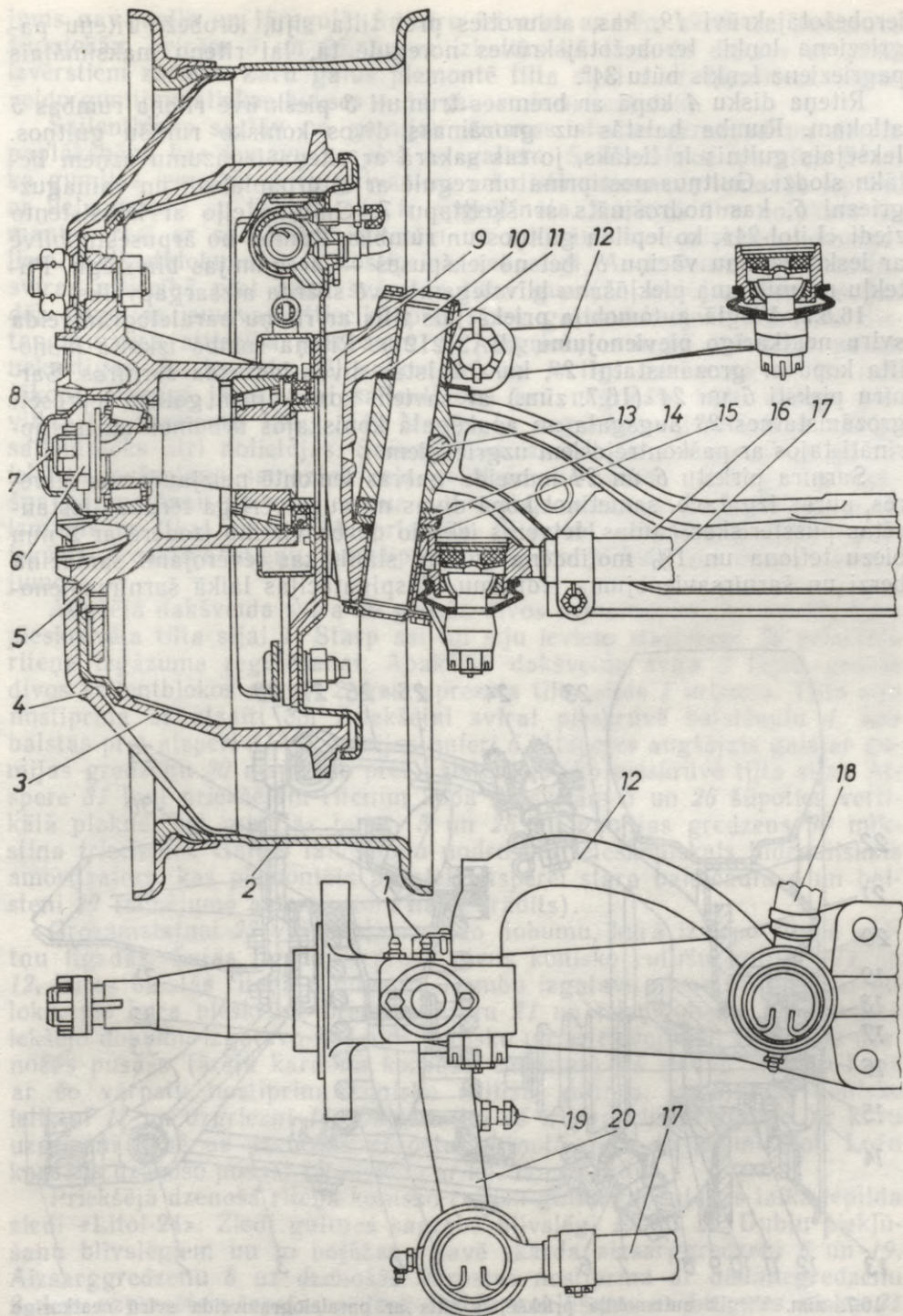
Priekšējo riteņu neatkarīgais pievienojums ievērojami samazina automobiļa virsbūves svārstīšanos un dod iespēju izmantot priekšējā tiltā mikstākas atsperes, kas spēkrata gaitu padara laidenāku. Dažos gadījumos (3A3-968M) neatkarīgais pievienojums ir arī pakalējiem riteņiem.

16.5. AUTOMOBILĀ PRIEKŠĒJAIS TILTS

16.5.1. Kravas automobiļa priekšējais tilts ar riteņu atkarīgo pievienojumu (ГАЗ-53-12). Tilta siju 16 (16.6. zīm.) izgatavo no monolīta dubult-T profila tērauda. Sijai ir uz augšu izliekti gali. Galu izliekums palielina attālumu no sijas līdz rāmim, kas nepieciešams, lai varētu darboties atsperes un amortizatori. Sijas galos ir urbumi, kuros iepresē un ar koniskiem ķīļiem 13 nostiprina pulkas 10. Grozāmasi 9 izkaļ monolītu ar dakšu un atloku, kuram piestiprina bremzes suportu.

Pusass dakša balstās uz pulkas 10 divos bronzas ieliktnos un slidgultnī, ko veido trīs nitrocementētas paplāksnes 14. Gultnis uzņem daļu mašīnas svara. Ieliktnus un gultni eļļo ar solidolu caur ziežvārstiem 1, kas ieskrūvēti dakšas zaros (viens augšā, otrs apakšā), gultnis noblīvēts ar gumijas blīvgredzenu 15. Dakšas savienojuma vertikālo spēli novērš montāžas laikā, pielāgojot regulēšanas starpliku 11 komplekta biežumu.

Dakšas zariem pievieno stūres pārvada sviras. Augšējo sviru 12 savieno ar stūres pārvada garenstiepi 18, bet apakšējo sviru 20 — ar šķērsstiepi 17. Apakšējā svirā ieskrūvē un ar pretuzgriezni nostiprina



16.6. zīm. Kravas automobiļa priekšējais tilts ar riteņu atkarīgo pievienojumu ГАЗ-53-12):

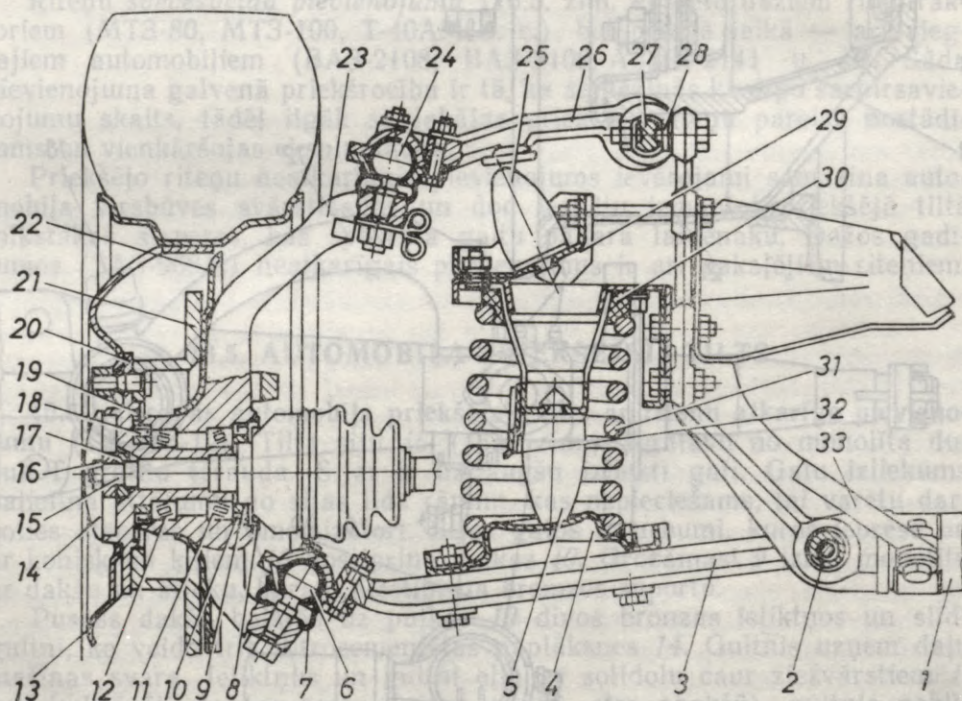
1 — ziežvārsti, 2 — riteņa loks, 3 — bremzes trumulis, 4 — riteņa disks, 5 — rumba, 6 — vainaguzgrieznis, 7 — šķelttapa, 8 — vāciņš, 9 — grozāmass, 10 — pulka, 11 — regulēšanas starplikas, 12 un 20 — sviras, 13 — ķilis, 14 — paplāksnes, 15 — gumijas blīvgredzens, 16 — tilta sija, 17 — šķērsstiepnis, 18 — garenstiepnis, 19 — ierobežotājskrūve.

ierobežotājskrūvi 19, kas, atduroties pret tilta siju, ierobežo riteņu pagrieziena leņķi. Ierobežotājskrūves noregulē tā, lai riteņu maksimālais pagrieziena leņķis būtu 34°.

Riteņa disku 4 kopā ar bremzes trumuli 3 pieskrūvē riteņa rumbas 5 atlokam. Rumba balstās uz grozāmās divos konisko rullīšu gultņos. Iekšējais gultnis ir lielāks, jo tas sakarā ar riteņa izgāzumu uzņem lielāku slodzi. Gultņus nostiprina un regulē ar atturplāksni un vainaguzgriezni 6, kas nodrošināts ar šķelttapu 7. Gultņus eļļo ar konsistentu ziedi «Litol-24», ko iepilda gultņos un rumbās. Rumbu no ārpuses noblīvē ar ieskrūvējamu vāciņu 8, bet no iekšpuses — ar gumijas blīvslēgu. Putekļu un mitruma piekļūšanu blīvslēgam kavē skārda aizsargapvalks.

16.5.2. Viegļā automobiļa priekšējais tilts ar riteņu paralelogramveida sviru neatkarīgo pievienojumu (BA3-2121). Riteņa rumba izkalta monolīta kopā ar grozāmstatni 23, kura balstās divos lodveida šarnīros. Šarnīru pirksti 6 un 24 (16.7. zīm.) ar saviem koniskajiem galiem iepresēti grozāmstatnes 23 augšgala un apakšgala koniskajos urbumos un nostiprināti tajos ar paškontrējošiem uzgriežņiem.

Šarnīra pirkstu 6 un 24 lodveida galvas iemontē neizjaucamās ietverēs, kuras izgatavo, sametinot kopā divas no augstvērtīga tērauda izšāncētas pussfēriskas čaulas. Ietveres iekšējo darba virsmu izoderē ar 2 mm biezu teflonu un 1% molibdēna sulfīda slāni, kas ievērojami samazina berzi un šarnīrsavienojuma izdilumu. Eksploatācijas laikā šarnīrsavieno-



16.7. zīm. Viegļā automobiļa priekšējais tilts ar paralelogramveida sviru neatkarīgo riteņu pievienojumu (BA3-2121 «Nīva»):

1 — tilta sija, 2 — apakšējās sviras ass, 3 — apakšējā svira, 4 — atsperes balstčaula, 5 un 25 — gumijas buferi, 6 un 24 — šarnīru pirksti, 7 — gumijas aizsarguzmava, 8 un 19 — aizsarggredzeni, 9 — distancgredzens, 10 un 18 — blīvslēgi, 11 un 12 — riteņa gultņi, 13 — riteņa disks, 14 — vāciņš, 15 — dzenošā pusass, 16 — uzgrieznis, 17 — ieliktnis, 20 — riteņa rumba, 21 — bremzes disks, 22 — aizsargdisks, 23 — grozāmstatne, 26 — augšējā svira, 27 — augšējās sviras ass, 28 — regulēšanas starplikas, 29 — balstenis, 30 — gumijas gredzens, 31 — atspere, 32 — saspiedes gājiens ierobežotājs, 33 — atsaite.

jums nav jāelļo un jāregulē. Sarnīru ietveres ar trim skrūvēm pieskrūvē šūpojošām svirām 3 un 26, kuras izkaltas kā tērauda dakšas ar plati izvēršiem zariem. Zaru galus piemontē tilta sijai 1 ar šarnīriem, kurus veido gumijmetāliskas bukses — tā saucamie sailentbloki.

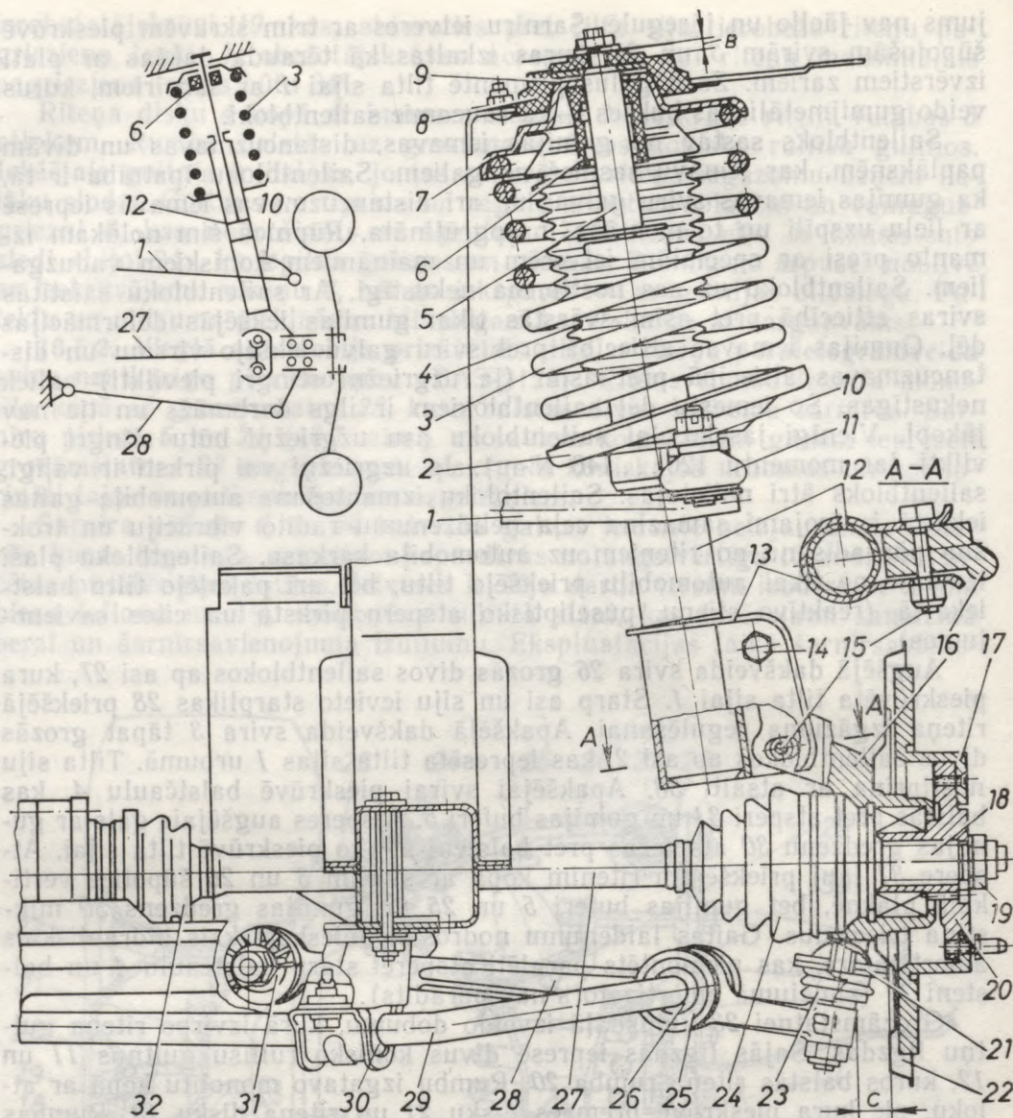
Sailentbloks sastāv no gumijas iemavas, distancuzmavas un divām paplāksnēm, kas iemavu saspiež no galiem. Sailentbloku īpatnība ir tā, ka gumijas iemavas sviru galvās un arī distancuzmavas iemavās iepresē ar lielu uzspīli un to montāža ir apgrūtināta. Rūpnīcā šim nolūkam izmanto presi ar speciālām ietverēm un maināmiem koniskiem vaduzgaļiem. Sailentbloku uz ass nostiprina nekustīgi. Ar sailentbloku saistītās sviras attiecībā pret asīm svārstās tikai gumijas iekšējās deformācijas dēļ. Gumijas iemavas attiecībā pret sviru galvu iekšējo virsmu un distancuzmavas attiecībā pret asīm (ja uzgriežņi stingri pievilkti) paliek nekustīgas. So iemeslu dēļ sailentblokiem ir ilgs darbmūžs un tie nav jākopj. Vienīgi jāseko, lai sailentbloku asu uzgriežņi būtu stingri pievilkti (ar momentu 120...140 N·m). Ja uzgriežņi vai pirksti ir vaļīgi, sailentbloks ātri nolietojas. Sailentbloku izmantošana automobiļa gaitas iekārtā ievērojami samazina ceļa nelīdzenumu radīto vibrāciju un trokšņa pārvadišanu no riteņiem uz automobiļa karkasu. Sailentbloku plaši izmanto ne tikai automobiļu priekšējo tiltu, bet arī pakalējo tiltu balstiekārtā (reaktīvo stieņu, puseliptisko atsperu pirkstu un citos savienojumos).

Augšējā dakšveida svira 26 grozās divos sailentblokos ap asi 27, kura pieskrūvēta tilta sijai 1. Starp asi un siju ievieto starplikas 28 priekšējā riteņa izgāzuma regulēšanai. Apakšējā dakšveida svira 3 tāpat grozās divos sailentblokos ap asi 2, kas iepresēta tilta sijai 1 urbumā. Tilta siju nostiprina ar atsaiti 33. Apakšējai svirai pieskrūvē balstčaulu 4, kas balstās pret atsperi 31 un gumijas buferi 5. Atspere augšējais gals ar gumijas gredzenu 30 atspiežas pret balstēni 29, ko pieskrūvē tilta sijai. Atspere 31 ļauj priekšējam ritenim kopā ar svirām 3 un 26 šūpoties vertikālā plaknē, bet gumijas buferi 5 un 25 un gumijas gredzens 30 mīkstina triecienus. Gaitas laidenumu nodrošina teleskopiskais hidrauliskais amortizators, kas piemontēts paralēli atsperei starp balstčaulu 4 un balstēni 29 (zīmējumā amortizators nav parādīts).

Grozāmstatnei 23 vidusdaļā izveido dobumu, kurā izvirpo riteņa gultņu ligzdas. Šajās ligzdās iepresē divus konisko rullīšu gultņus 11 un 12, kuros balstās riteņa rumba 20. Rumbu izgatavo monolītu kopā ar atloku, pie kura pieskrūvē bremzes disku 21 un riteņa disku 13. Rumbas iekšējo dobumu izgatavo nedaudz konisku un ar rievojumu, kurā ieiet dzenošās pusass (ārējā kardāna korpusa vārpstas) 15 rievās. Rumbu kopā ar šo vārpstu nostiprina konisko rullīšu gultņos, izmantojot konisko ieliktni 17 un uzgriežņi 16. Uzgriežņim 16 ir pagarināta atmale, ar kuru uzgriežņi fiksē uz dzenošās vārpstas vītņotā gala, to iepunktējot. Ložu kardāns dzenošo pusasi 15 savieno ar kardānpār vadu.

Priekšējā dzenošā riteņa konisko rullīšu gultņos montāžas laikā iepilda ziedi «Litol-24». Ziedi gultņos saglabā blīvslēgi 10 un 18. Dubļu pieklūšanu blīvslēgiem un to bojāšanu kavē skārda aizsarggredzēni 8 un 19. Aizsarggredzenu 8 uz dzenošās vārpstas nostiprina ar distancgredzenu 9, kas uzpresēts vārpstas rēdzei. Dubļu nokļūšanu uz bremzes diska 21 kavē aizsargdisks 22.

16.5.3. Vieglā automobiļa priekšējais tilts ar riteņu svecveida neatkarīgo pievienojumu (A3JK-2141). Svecveida pievienojuma galvenā sastāvdaļa ir teleskopiska grozāmstatne 12 (16.8. zīm.), kura apvieno sevī priekšējā riteņa vadīklu un hidraulisko amortizatoru.



16.8. zīm. Vieglā automobiļa priekšējais tilts ar svecesveida neatkarīgo riteņu pievienojumu (A3JK-2141):

1 — stūres garenstiepnis, 2 un 7 — balstšķīvi, 3 — atspere, 4 — viļņota gumijas aizsargzmvava, 5 — virzuļa kāts, 6 — poliuretāna buferis, 8 — gumijas ieliktnis, 9 — slīdgultnis, 10 — svira, 11, 23, 24 un 32 — gumijas aizsargzmvavas, 12 — teleskopiska grozāmstatne, 13 — savilcējskava, 14 un 15 — skrūves, 16 — grozāmčaula, 17 — bremzes disks, 18 — dzenošā pusass, 19 — uzgrieznis, 20 — riteņa rumba, 21 — lodveida šarnīrs, 22 — aizsargdisks, 25 — gumijas iemava, 26 — regulēšanas paplāksne, 27 — kārdānpārvals, 28 — dakšveida svira, 29 — vērpstienis, 30 — gumijas ieliktnis, 31 — sailentbloks.

Teleskopiskā grozāmstatne sastāv no diviem cilindriem — ārējā un iekšējā. Ārējais cilindrs ir korpuss, kuram apakšgalā piemetina savilcējskavu 13, vidusdaļā uzmvavu ar balstšķīvi 2 un pagriešanas sviru 10, bet korpusa augšgalam uzskrūvē speciālu uzgriezni, ar kuru nostiprina tajā virzuļa kāta 5 vadīklu, blīvgredzenu ietveres un blīvgredzenus. Iekšējais cilindrs ir darba cilindrs, kurā pārvietojas virzuļa kāts ar virzuli. Virzulī un darba cilindra apakšgala ligzdā iemontē spiedvārstu un pārplūdes vārstu. Iekšējā cilindrā un telpā starp abiem cilindriem iepilda amorti-

zatoru šķidrumu. Darba cilindra, virzuļa un vārsta uzbūve un darbība ir līdzīga iepriekš aplūkotajai hidrauliskā amortizatora uzbūvei un darbībai (sk. 16.2.4. sadaļu, 16.2. zīm.).

Teleskopiskās grozāmstatnes korpusa apakšējo galu ar savilcējskavu 13 un divām skrūvēm 14 un 15 piestiprina dzenošā riteņa grozāmčaulai 16. Skavas 14 apakšējam urbūmam ir gareniska forma un skrūves 15 galvai ir ekscentriskā josla. Līdz ar to iespējams mainīt grozāmčaulas 16 slīpumu attiecībā pret statni, respektīvi, regulēt riteņa izgāzuma leņķi. Grozāmčaulas apakšējā daļā ar trim skrūvēm pieskrūvē lodveida šarnīra 21 ietveri, bet šarnīra pirkstu nostiprina dakšveida šūpojošās sviras 28 koniskajā ligzdā. Sviras 28 iekšējos galus pievieno priekšējā tilta sijai ar diviem sailentblokiem 31 (gumijmetāliskiem šarnīriem).

Teleskopiskās grozāmstatnes augšgals, t. i., virzuļa kāts 5 balstās slīdgultnī 9, ko veido divas nitrocementētas tērauda paplāksnes, un gumijas ieliktnī 8, kas ar savu metāla ietveri pieskrūvēts automobiļa virsbūves spārna stānei. Statnei uzmauc spirālsperī 3, kuras apakšgals atduras balstšķīvī 2 uz ārējā cilindra, bet augšgals — balstšķīvī 7, ko uzmauc virzuļa kāta galam. Saspiedes gājiena maksimālos triecienus uzņem poliuretāna buferis 6.

Grozāmčaulā 16 iepresē divrindu lodišu gultni, kurā balstās riteņa rumba 20. Rumbā ar rievsavienojumu un uzgriezni 19 nostiprina dzenošo pusasi 18, kurai ar ložu kardānu pievieno kardānpārvaldu 27. Uz grozāmčaulas nostiprina aizsargdisku 22, bet riteņa rumbas atlokam pieskrūvē bremzes disku 17 un dzenošo riteni.

Vieglā automobiļa virsbūve, braucot pagriezienā ar lielu ātrumu, centrēšanas spēka darbības rezultātā sašķiebjas sārvirzienā. Lai samazinātu sānisko sašķiebi, ja priekšējo riteņu atsperojums ir mīksts, automobiļa priekšējam tiltam pierīko šķērsvārstību stabilizatoru. Stabilizators sastāv no vērpstieņa 29, kurš balstās gumijas ieliktnos 30. Ieliktnus iemontē ietverēs, kuras pieskrūvē automobiļa virsbūves priekšdaļas lonžeroniem. Vērpstieņa saliekto galu ar gumijas iemavu 25 pievieno šūpojošajai svirai 28. Automobiļa virsbūvei sāniski sašķiebjoties, vērpstienis savērpjas, samazinot sašķiebsanos un palīdzot virsbūvei ieņemt iepriekšējo stāvokli.

16.6. RITEŅTRAKTORA GAITAS IEKĀRTA

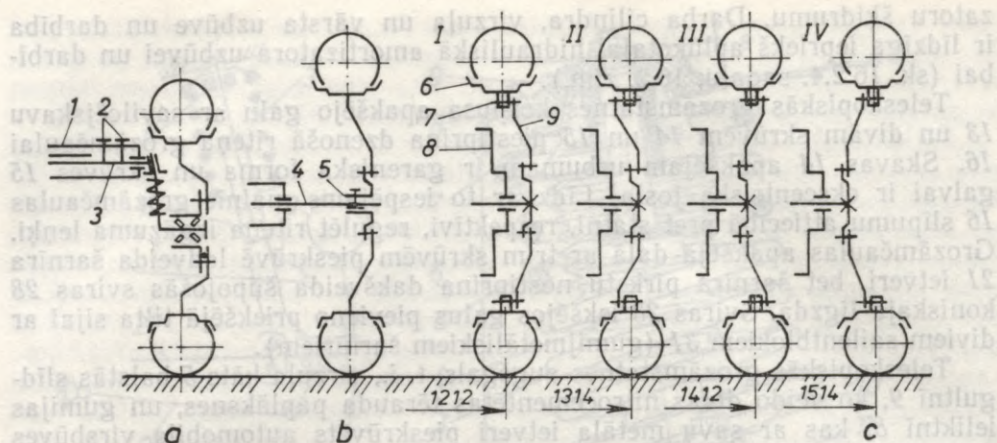
16.6.1. Riteņu atstatuma, klīrensa un bāzes maiņa. Lai universālo riteņtraktoru varētu izmantot dažāda platuma rindstarpās sēto rušināmkultūru kopšanai, gaitas iekārtas konstrukcijā paredzēta iespēja mainīt atstatumu starp kreisās un labās puses riteņiem (šķērsbāzi).

Dažu riteņtraktoru gaitas iekārtas konstrukcija ļauj mainīt arī traktora klīrensu (atstatumu no traktora zemākās vietas līdz traktora atbalstplaknei) un bāzi (atstatumu starp priekšējo un pakalējo riteņu asu centru projekcijām uz atbalstplaknes).

Riteņu savstarpējo atstatumu atkarībā no gaitas iekārtas konstruktīvā izveidojuma maina laideni vai pakāpjveidā.

Laideni riteņu savstarpējo atstatumu maina divējādi. Pirmo paņēmieni lieto riteņtraktoru T-30, T-30A, MT3-100, MT3-102 u. c. priekšējiem riteņiem. Priekšējā tilta sija 1 (16.9. zīm. a) un iemava 3 veido teleskopisku savienojumu. Iemavu var izvirzīt par noteiktiem attālumiem (ik pa 50 mm) un fiksēt tajos ar fiksācijas tapu un savilcējskrūvēm 2.

Otrs paņēmieni, ko lieto traktoru MT3 dzenošo riteņu savstarpējā



16.9. zīm. Riteņtraktoru riteņu pievienojuma un savstarpējā atstatuma maiņas shēmas: *a* — MT3-100 priekšējais ritenis, *b* — MT3-100 pakalējais ritenis, *c* — T-30 pakalējais ritenis (I, ..., IV pievienojuma varianti dažādiem riteņu savstarpējiem atstatumiem); 1 — tilta sija, 2 — fiksācijas skrūves, 3 — izvelkamā iemava, 4 — dzenošā pusass, 5 — rumba, 6 — riteņa loks, 7 — balstenis, 8 — riteņa reduktora karteris, 9 — riteņa disks.

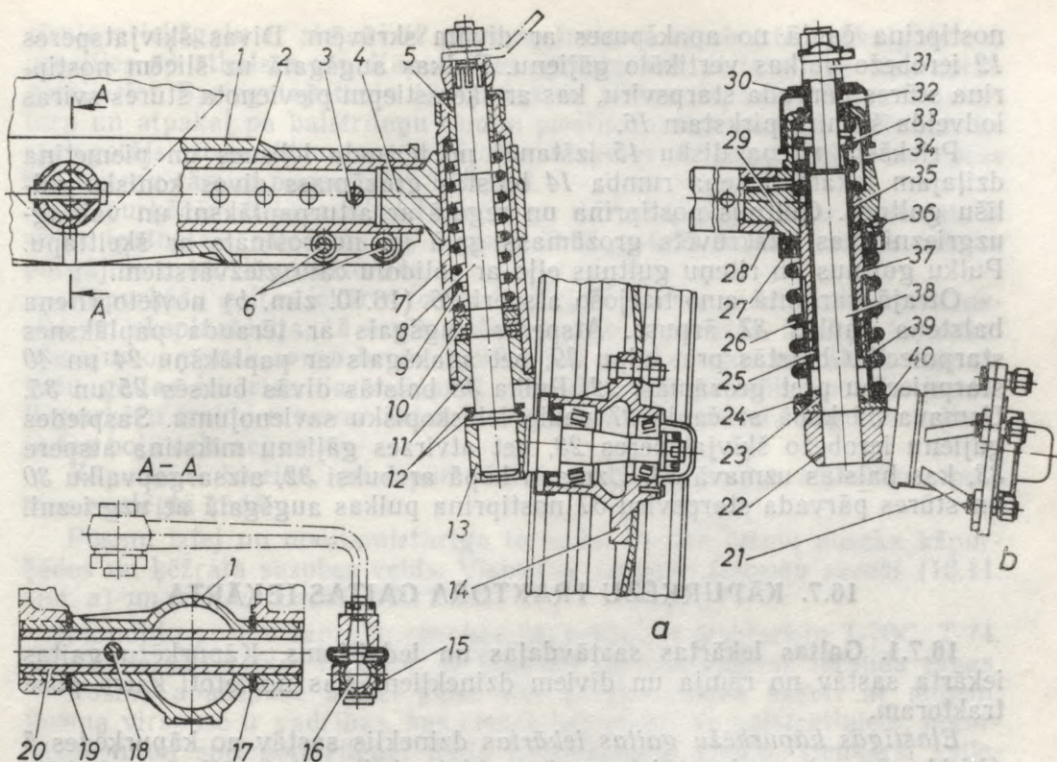
atstatuma laidenai maiņai, parādīts 16.9. zīmējumā *b*. Riteņa rumbu 5 ar savilcējskavu var fiksēt uz dzenošās pusass jebkurā stāvoklī. Sai pusasij izfrēzē zobus, ar kuriem pastāvīgā sazobē atrodas gliemezis 40 (sk. 15.2. zīm.), kas iemontēts savilcējskavas dobumā. Ar uzgriežņu atslēgu griežot gliemezi, dzenošo riteni pārbīda uz pusass vienā vai otrā virzienā. Savilcējskavu ar riteņa rumbu savelk četras skrūves. Šāds stiprinājuma veids atvieglo atstatuma maiņu starp dzenošajiem riteņiem. Lielākā atstatuma iegūšanai riteni apgriež ar diska izliekumu uz iekšu. Turklāt riteņi jāmaina vietām, lai saglabātu pareizu riepas protektora rievējuma skujiņas virzienu. Skujiņas smailei jābūt vērsta virzienā, kādā riteņi griežas, traktoram braucot uz priekšu.

Universālajiem riteņtraktoriem pakalējos dzenošos riteņus gatavo ievērojami lielākus un platākus nekā priekšējos riteņus. Tas nepieciešams, pirmkārt, lai samazinātu pakalējo riteņu velšanās pretestību un īpatnējo spiedienu uz augsni, jo pakalējie riteņi uzņem 70...75% no traktora kopējā svara, un, otrkārt, lai samazinātu dzenošo riteņu buksēšanu, jo riteņa atbalsta palielinātais laukums uzlabo riteņa saķeri ar augsni.

Pakāpjveidā dzenošo riteņu savstarpējo atstatumu maina traktoriem T-30, T-30A u. c. pēc 16.9. zīmējumā *c* dotajām shēmām. Mazāko atstatumu (1212 mm) iegūst, ja riteņa disku 9 pieskrūvē dzenošās pusass atlokam ar izliekumu uz āru un riteņa aploka 6 balstiem 7 no ārpusēs. Lielāko atstatumu (1514 mm) iegūst, ja disku pieskrūvē pusass atlokam ar izliekumu uz iekšu un loka balstiem no iekšpuses (sk. dotās shēmas).

Traktoram T-30 un T-30A iespējams mainīt arī klirensu zem pakalējā tilta un traktora garenbāzi. To panāk, pieskrūvējot dzenošo riteņu reduktorus divos stāvokļos — vertikāli (nominālā bāze un klirens) un 45° leņķī vērstus atpakaļ (pagarināta bāze un pazemināts klirens). Riteņu reduktorus pieskrūvē 45° leņķī vērstus atpakaļ, lai uzlabotu traktora garenstabilitāti gadījumos, kad traktors strādā ar aizmugurē uzkarināmu smagu darbmašīnu.

16.6.2. Riteņtraktora MT3-100 priekšējais tilts ir maksimāli unificēts ar traktora MT3-80 priekšējo tiltu un atšķiras no tā tikai ar riteņa ne-



16.10. zīm. Riteņtraktora priekšējais tilts:

a — traktora MT3-80, *b* — traktora MT3-100; 1 — tilta sija, 2 un 28 — iemavas, 3 un 18 — tapas, 4 un 29 — cilpas, 5, 11, 25, 32 un 35 — bukses, 6 — savilcējskrūves, 7 un 37 — čaulas, 8 un 38 — pulkas, 9, 26 un 33 — atsperes, 10, 24 un 40 — paplākšnes, 12 un 23 — šķīvjatsperes, 13 un 22 — grozāmais, 14 un 21 — riteņa rumbas, 15 — stūres šķērsstiepnis, 16 — šarnīra pirksts, 17 un 19 — atturpaplākšnes, 20 — ass, 27 — apskava, 30 — aizsargapvalks, 31 — starpsvira, 34 un 39 — uznavas, 36 — ziežvārsts.

atkarīgā atsperojuma konstrukciju. Priekšējo tiltu pievieno traktora kar-kasa pusrāmim ar centrālo šarnīru, dodot iespēju tiltam šūpoties šķērs-virzienā un kopēt augsnes mikroreljefu, lai samazinātu traktora svaidī-šanos.

Tilta cauruļveida sijas 1 (16.10. zīm.) vidū izveido urbumu, kurā iepresē un ar pirkstu 18 nostiprina cauruļveida asi 20. Ass gali balstās traktora pusrāmja priekšējās sijas pielējumu urbumos iepresētos ieliktnos. Tilta aksiālo brīvkustību ierobežo atturpaplākšnes 17 un 19.

Traktoram MT3-100 priekšējā riteņa pievienojums var būt ar iekšējo atsperi (16.10. zīm. *a*) kā MT3-80 vai arī ar ārējo atsperi (16.10. zīm. *b*). Pirmajā variantā riteņa balsteni izveido, sametinojot kopā iemavu 2 ar cilpu 4 un čaulu 7. Balsteņa iemava kopā ar tilta cauruļveida siju veido teleskopisku savienojumu, ko atkarībā no riteņu vēlamā atstatuma ar tapu 3 un savilcējskrūvēm 6 var fiksēt dažādos stāvokļos.

Balsteņa čaulas 7 augšgalā izveido pakāpi, pret kuru atbalstās amor-tizējošās atsperes 9 augšgals. Atsperes augšgals ar tērauda paplākšņu 10 slīdgultņa starpniecību balstās uz pulkas 9 pakāpes. Tādējādi slīd-gultnis uzņem traktora smagumspēku caur amortizējošo atsperi.

Pulkas apakšgalam uzpresē un piemetina grozāmasi 13. Pulka var grozīties balsteņa čaulā iepresētās divās buksēs 5 un 11. Bukses ir arī pulkas vadiklas, kas ļauj pulkai pārvietoties turp un atpakaļ. Buksi 11

nostiprina čaulā no apakšpuses ar divām skrūvēm. Divas šķīvjsperes 12 ierobežo pulkas vertikālo gājienu. Pulkas augšgalā uz šlicēm nostiprina stūres pārvada starpsviru, kas ar šķērsstiepi pievienota stūres sviras lodveida šarnīra pirkstam 16.

Priekšējā riteņa disku 15 izštancē no tērauda loksnes un piemetina dziļajam lokam. Riteņa rumba 14 balstās grozāmass divos konisko rullīšu gultņos. Gultņus nostiprina un regulē ar atturapaplākšni un vainaguzgriezni, kas uzskrūvēts grozāmass galā un nodrošināts ar šķelttapu. Pulkas gultņus un riteņu gultņus eļļo ar solidolu caur ziežvārstiem.

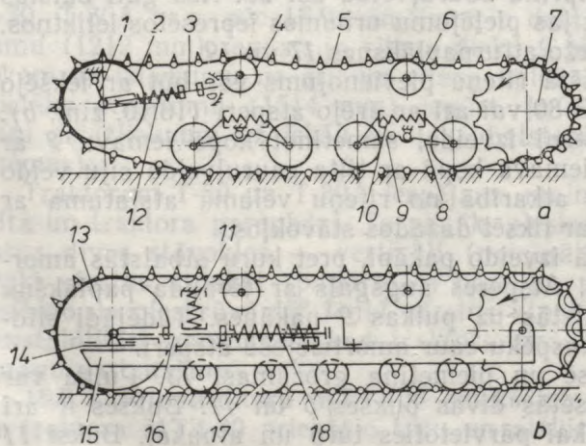
Otrajā variantā amortizējošo atsperi 26 (16.10. zīm. b) novieto riteņa balsteņa čaulas 37 ārpusē. Atsperes augšgals ar tērauda paplākšnes starpniecību balstās pret cilpu 29, bet apakšgals ar paplākšņu 24 un 40 starpniecību pret grozāmāsi 22. Pulka 38 balstās divās buksēs 25 un 35. Uzmava 39 kopā ar čaulu 37 veido teleskopisku savienojumu. Saspiedes gājienu ierobežo šķīvjsperes 23, bet atvirzes gājienu mikstina atsperē 33, kas balstās uz mavā 34. Uzmavu kopā ar buksi 32, aizsargapvalku 30 un stūres pārvada starpsviru 31 nostiprina pulkas augšgalā ar uzgriezni.

16.7. KĀPURĶĒŽU TRAKTORA GAITAS IEKĀRTA

16.7.1. Gaitas iekārtas sastāvdaļas un iedalījums. Kāpurķēžu gaitas iekārta sastāv no rāmja un diviem dzinekļiem, kas novietoti katrā pusē traktoram.

Elastīgās kāpurķēžu gaitas iekārtas dzineklis sastāv no kāpurķēdes 5 (16.11. zīm. a), spriegotājriteņa 2 ar kloķasi 1, spriegotājierīces 3, ķēzrāta 7, diviem noturriteņiem 4 un 6, kā arī diviem balstratiņiem. Balstratiņus veido divi līdzsvarotāji 8 un 9, ko savā starpā savieno šarnīrs. Katriem balstratiņiem ir četri balstriteņi, kuri atbalstās uz kāpurķēdes posmu skrejvirsmām. Balstratiņi var grozīties ap kopīgu asi, ar kuru tos piestiprina rāmim. Turklāt, deformējot atsperes 10, balstratiņi var grozīties ap šarnīra pirkstu, kas savieno abus līdzsvarotājus. Ķēzrātiem griežoties, tie pārtin kāpurķēdes un kāpurķēžu posmi uz grunts veido metāla sliežu ceļu, pa kuru ripo balstratiņi.

Puscietās kāpurķēžu gaitas iekārtas dzineklis atšķiras no elastīgās ar to, ka balstriteņus 15 (16.11. zīm. b) pievieno kopīgam rāmim 13, tādējādi izveidojot vienus balstratiņus kāpurķēdes katram dzineklim. Balstriteņu



16.1. zīm. Kāpurķēžu gaitas iekārta:

a — elastīgā, b — puscietā; 1 — kloķass, 2 un 13 — spriegotājriteņi, 3 — spriegotājierīce, 4 un 6 — noturriteņi, 5 — kāpurķēde, 7 — dzenošais ķēzrats, 8 un 9 — līdzsvarotāji, 10, 11, 12 un 18 — atsperes, 14 — slidnis, 15 — balstriteņu rāmis, 16 — spriegotājskrūve, 17 — balstriteņi.

rāmja priekšgalu ar atsperi 12 pievieno traktora rāmim, bet pakalgalis var grozīties ap atbalsta asi. Kāpurķēdes spriegošanai lieto slīdņa tipa spriegotājierīci. Spriegotājritenis 13 balstās uz slīdņa 14, kas var pārvietoties turp un atpakaļ pa balstriteņu rāmim piestiprinātām vadīklām. Slīdnis ar spriegotājskrūves 14 un amortizējošās atsperes 18 starpniecību atbalstās balstriteņu rāmim piemetinātā balstenī.

Kāpurķēdēm ir liela atbalstvirsmā un līdz ar to kāpurķēžu traktoram ir mazs īpatnējais spiediens uz augsni (0,03...0,05 MPa), tam ir labāka pārgājība nekā ritēntraktoram.

Kāpurķēžu gaitas iekārta tomēr ir dārgāka, tai ir sarežģītāka konstrukcija un ekspluatācija, tā ātrāk nolietojas, jo kāpurķēžu locekļu šarnīrsavienojumos notiek sausā berze, turklāt ļoti nelabvēlīgos apstākļos. Kāpurķēžu gaitas iekārtas darbināšanai papildus tiek patērēta motora jauda. Kāpurķēžu traktoru nevar lietot transportdarbos pa cietā seguma ceļiem, jo tas bojā ceļa segumu.

Kāpurķēdi izveido, ar tapām šarnīrveidā savienojot atsevišķus posmus noslēgtā ķēdē.

Posmu izlej no nodilumizturīga tērauda. Posma formu nosaka kāpurķēdes un ķēzrāta sazobes veids. Visbiežāk izmanto *tapzobu sazobi* (16.11. zīm. a) un *izcilņu sazobi* (16.11. zīm. b).

Monolītu posmu tapzobu sazobes kāpurķēde ir traktoriem T-70C, T-74, ДТ-75МВ, ДТ-175С, Т-150 u. c. Posmus savieno rūdītas tērauda tapas.

Posma apakšpusē atlieti pieši, kas uzlabo posma saķeri ar augsni. Posma virspusē ir vadribas, kas centrē kāpurķēdi uz balstratiņiem, noturritējiem un spriegotājriteņa. Šāda kāpurķēde ir viegla, vienkārši saliekama un lēta, bet ātri nolietojas, jo vaļējie šarnīri nav pasargāti no dubļiem.

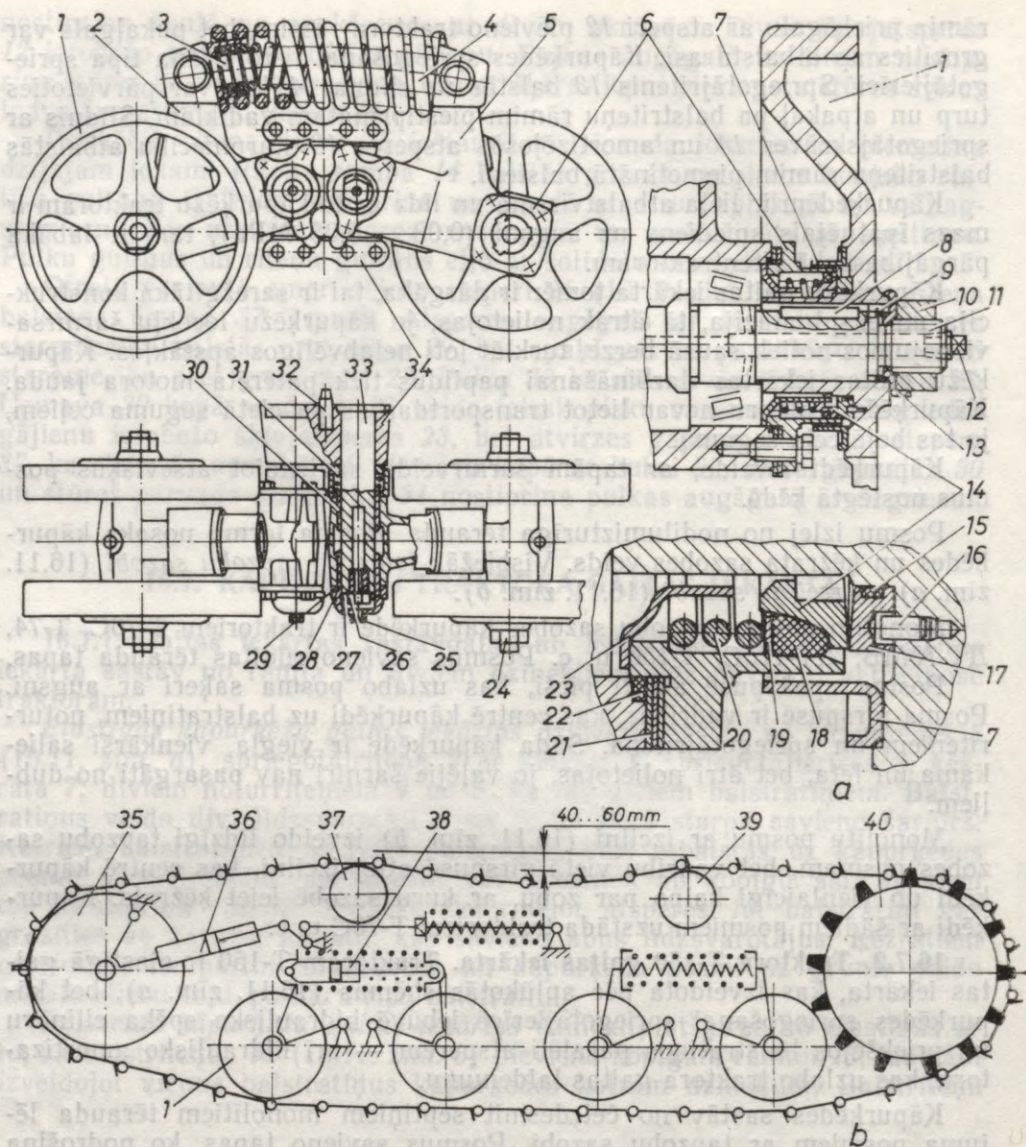
Monolītu posmu ar izcilni (16.11. zīm. b) izveido līdzīgi tapzobu sazobes posmam, bet vadribu vietā virspusē atlej izcilni, kas centrē kāpurķēdi un vienlaicīgi kalpo par zobu, ar kuru sazobē ieiet ķēzrats. Kāpurķēdi ar šādiem posmiem uzstāda traktoriem T-70C u. c.

16.7.2. Traktora T-150 gaitas iekārta. Traktoram T-150 ir elastīgā gaitas iekārta, kas izveidota pēc aplūkotās shēmas (16.11. zīm. a), bet kāpurķēdes spriegošanai spriegotājierīcē iebūvē hidraulisko spēka cilindru un priekšējos balstratiņos paralēli atsperēm — arī hidraulisko amortizatoru, kas uzlabo traktora gaitas laidenumu.

Kāpurķēdes sastāv no četrdesmit septiņiem monolītiem tērauda lējuma posmiem ar tapzobu sazobi. Posmus savieno tapas, ko nodrošina ar paplāksni un sprostgredzenu. Katra posma vidējās cilpas piesi attiecībā pret šarnīra asi atlej 20° leņķī. Šāds izveidojums nodrošina kāpurķēdei labu sānisku saķeri, strādājot ziemā uz apledojušas un sasalušas grunts.

Balstratiņi sastāv no diviem vienādiem, savstarpēji apmaināmiem līdzsvarotājiem 2 un 5 (16.12. zīm.), četriem balstriteņiem 1 un divām atsperēm 3 un 4. Tās ievieto vienu otrā tā, lai to vijumi būtu vērsti pretējos virzienos.

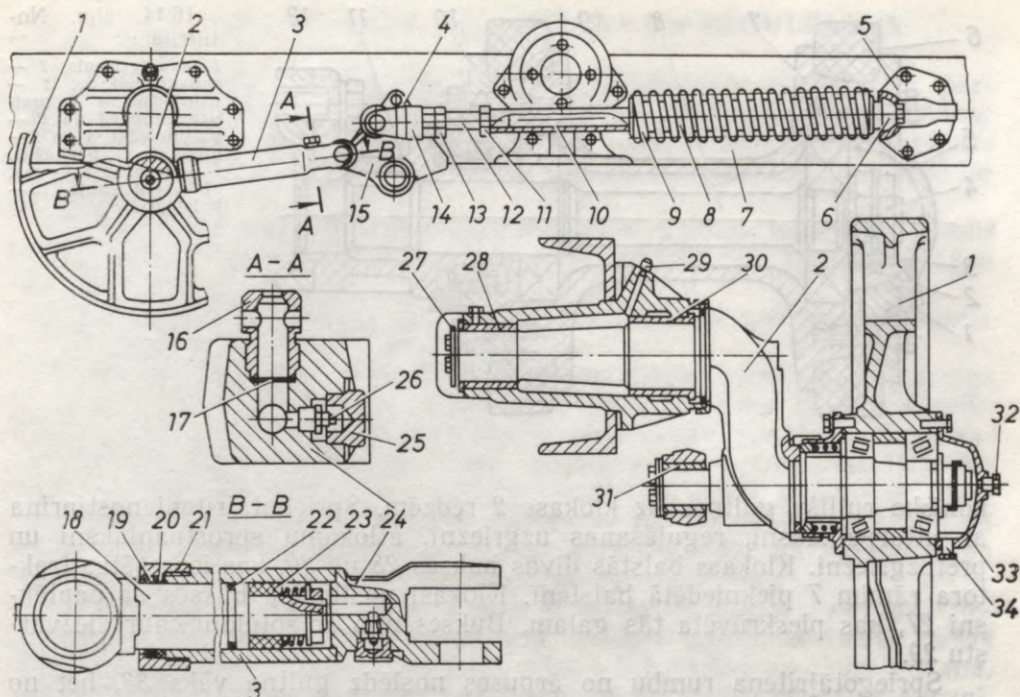
Līdzsvarotāji ir tērauda lējumi trīsplecu sviras veidā. Sviras vienā plecā izveido cilpu, kurā divos konisko rullīšu gultņos iegultņo balstriteņu asi 11, otrā plecā — cilpu, kurā divās buksēs 28 un 30 ievieto līdzsvarotāja asi 33. Līdzsvarotāja trešā augšējā pleca galā piemetina balstgredzenu, kurā no iekšpuses balstās mazās iekšējās atsperes 3 gals, bet no ārpusē — lielās ārējās atsperes 4 gals. Līdzsvarotāja augšējā pleca sānos ir ligzda un četri vītņoti urbumi amortizatora piestiprināšanai.



16.12. zīm. Kāpurķēžu gaitas iekārta (T-150):

a — balstratiņi, *b* — kāpurķēdes dzinekļa kinemātiskā shēma; 1 — balstritis, 2 un 5 — līdzsvarotāji, 3, 4 un 20 — atsperes, 6 — gultņa vāks, 7 — iasongredzens, 8 — ierievis, 9, 15, 18 un 22 — gumijas blīvgredzeni, 10 un 24 — uzgriežņi, 11 — balstriteņu ass, 12 un 25 — aizgriežņi, 13 — sprostpaplāksne, 14 — nekustīgais blīvgredzens, 16 — tapiņa, 17 — rotējošais blīvgredzens, 19 — piespiedējgredzens, 21 — regulēšanas starplikas, 23 — ietvere, 26 — skrūve, 27 — paplāksne, 28 un 30 — bukses, 29 — vāciņš, 31 — blīvslēgs, 32 — centrējošā tapa, 33 — līdzsvarotāja ass, 34 — balstenis, 35 — spriegotājrats, 36 — spriegotājcilindrs, 37 un 39 — noturriteņi, 38 — hidrauliskais amortizators, 40 — ķēžrats.

Atsperēm deformējoties, līdzsvarotāji svārstās neatkarīgi viens no otra ap savām asīm 33. Šīs asis iepresē balstenī 34, kuru savukārt ar centrējošo tapu 32 un astoņām bultskrūvēm piestiprina traktora rāim piekniedām balstenim. Līdzsvarotājus nostiprina uz asīm ar paplāksni 27 un skrūvi 26, kas ieskrūvēta ass gala urbumā un fiksēta ar atlokāmu



16.13. zīm. Kāpurķēdes spriegotāšanas ierīce (T-150):

1 — spriegotājritenis, 2 — kloķass, 3 — spriegotājcilindrs, 4 un 5 — balstēni, 6 — ieliktnis, 7 — traktora rāmis, 8 un 9 — atsperes, 10 — bidnis, 11 un 13 — pretuzgriežņi, 12 — regulēšanas skrūve, 14 — šarnīra dakša, 15 — starpsvira, 16 un 25 — iegriežņi, 17 — drošības vārsts, 18 — plunžeris, 19 — tīrīšanas plāksnītes, 20 un 23 — gumijas manšetes, 21 — uzgriežnis, 22 — gumijas blīvgredzens, 24, 26 un 29 — ziežvārsti, 27 — paplāksne, 28, 30 un 31 — bukses, 32 un 34 — aizgriežņi, 33 — gultņa vāks.

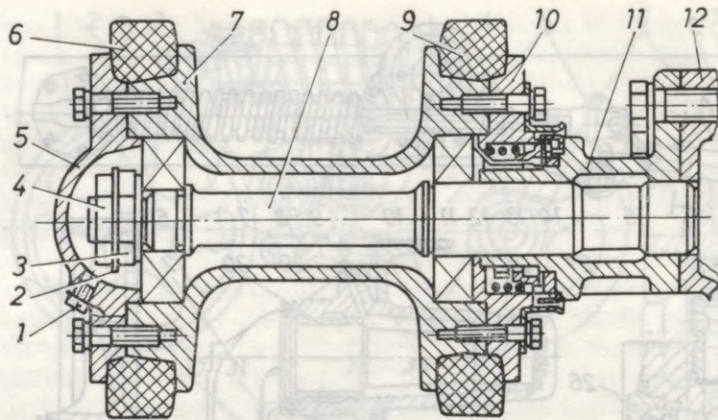
sprostpaplāksni. Balstrīteni nekustīgi nostiprina uz rotējošās ass 11 ar ierīvi 8 un uzgriežņi 10, ko nodrošina ar atlokāmu sprostpaplāksni 13.

Līdzsvarotāju un balstrīteņu gultņus eļļo ar šķidro eļļu (vasarā ar motoreļļu M10Γ, ziemā ar M8Γ). Līdzsvarotāja gultņos eļļu iepilda caur urbumu vāciņā (aizgriežnis 25), bet balstrīteņa gultņos — caur urbumu asī (aizgriežnis 12). Kāpurķēžu gaitas iekārtā visiem sešpadsmit balstrīteņiem, līdzsvarotāju asīm, noturriteņiem un spriegotājrietiņiem ir vienādas konstrukcijas blīvslēgi (parādīti balstrīteņa griezumā).

Katrs blīvslēgs sastāv no diviem rūdītiem un pieslīpētiem tērauda gredzeniem — nekustīgā (14) un rotējošā (17) gredzena, kurus vienu otram piespiež atspere 20, kas balstās ietverē 23. Nekustīgo gredzenu 14 ievieto gultņa vāka 6 izvirkumā un noblīvē ar gumijas gredzenu 18. Rotējošo gredzenu 17 uzmauc balstrīteņa rumbai, fiksē uz tās ar tapiņu 16, tāpēc gredzens rotē kopā ar rumbu. Blīvslēgu no dubļiem pasargā labirints, ko veido gultņa vāka 6 atmale un tērauda fasongredzens 7.

Balstrīteņa rumbu noblīvē ar blīvgredzenu 9, bet gultņa vāku — ar blīvgredzenu 22. Balstrīteņa gultņus regulē ar regulēšanas starplikām 21, kas paliktas zem gultņu vāku atlokiem. Gultņus regulē, ja spēle pārsniedz 0,4 mm. Spēli nosaka ar indikatoru, pakustinot balstrīteni ar lauzni. Tādā gadījumā regulēšanas starpliku skaits zem abiem gultņu vākiem attiecīgi jāsamazina.

Kāpurķēdes spriegotājierīces kloķass vienā galā uzmontē monolītu tērauda spriegotājriteni 1 (16.13. zīm.). Tas ar savu rumbu balstās divos



16.14. zīm. Noturritenis:

- 1 — aizgrieznis, 2 — sprostpaplāksne, 3 — uzgrieznis, 4 — pretuzgrieznis, 5 un 10 — gultņu vāki, 6 un 9 — gumijas bandāžas, 7 — rumba, 8 — ass, 11 — balstčaula, 12 — balstenis.

konisko rullīšu gultņos uz kloķass 2 rēdzēm. Spriegotājriteni nostiprina ar atturpaplāksni, regulēšanas uzgriezni, atlokāmu sprostpaplāksni un pretuzgriezni. Kloķass balstās divās buksēs 28 un 30, kas iepresētas traktora rāim 7 piekniedētā balstenī. Kloķasi nostiprina buksēs ar paplāksni 27, kas pieskrūvēta tās galam. Bukses eļļo ar solidolu caur ziežvārstu 29.

Spriegotājriteņa rumbu no ārpuses noslēdz gultņa vāks 33, bet no iekšpuses — gultņa vāks ar blīvslēgu, kura uzbūve analoga iepriekš aplūkotajam balstriteņa blīvslēgam. Spriegotājriteņa rumbā iepilda motor-eļļu M10Г₂ vai M8Г₂ (traktoriem T-150). Eļļu izlaiž pa urbumu vākā, izskrūvējot aizgriezni 34. Eļļas līmenim jābūt līdz vāka centrālajam urbumam (aizgrieznis 32).

Uz kloķass iekšējās rēdzes ar buksi 31 balstās spriegotājcilindra 3 plunžera 18 cilpa. Cilindra 3 otrā galā piemetina dakšu 24, kuru ar šarnīru pievieno starpsvirai 15. Tā var svārstīties ap balsteni iepresēto asi. Starpsviras otram plecam ar šarnīru pievieno dakšu 14, kurā ieskrūvē un ar uzgriežņiem 13 un 11 nostiprina regulēšanas skrūvi 12. Ar šo skrūvi regulē amortizējošo atsperu iepriekšējo saspriegumu, kas nepieciešams kāpurķēdes normālai atbalstīšanai.

Amortizējošo atsperu 8 un 9 nominālais garums ir 525 mm. Atsperes ar sfēriska ieliktna 6 starpniecību atbalstās balstenī 5, kas piekniedēts rāim 7. Spriegotājcilindra priekšgalā ar uzgriezni 21 nostiprina plunžera tīrīšanas plāksnišu komplektu 19 un gumijas blīvgredzenu 20. Plunžeri cilindrā noblīvē ar gumijas gredzenu 22 un gumijas manšetu komplektu 23, kuru piespiež atspere.

Noturriteni atbalsta kāpurķēdes augšējo daļu, tā samazinot ķēdes nokari, šūpošanos un jaudas zudumus kāpurķēdes gaitas iekārtā. Katrai kāpurķēdei ir divi noturriteni ar gumijas bandāžām.

Noturritenis sastāv no tērauda lējuma rumbas 7 (16.14. zīm.), uz kuras ar pieskrūvējamiem vākiem 5 un 10 nostiprina bandāžas 6 un 9. Rumbu iegultņo divos lodīšu gultņos uz ass 8, kas iepresēta balstčaulā 11. To savukārt pieskrūvē balstenim 12, kas piekniedēts traktora rāim. Gultņus nostiprina uz ass ar paplāksni un ar uzgriežņiem 3 un 4, kas nodrošināti ar sprostpaplāksni 2. Gultņus eļļo ar šķidro eļļu (M10Г₂ vai M8Г₂), ko iepilda rumbā līdz pusei pa urbumu priekšējā vākā, iepriekš izskrūvējot aizgriezni 1. Pakaļējā vākā iebūvē blīvslēgu, kas ir analogs balstriteņa blīvslēgam.

16.8. GAITAS IEKĀRTAS KOPŠANA UN REGULĒŠANA

Gaitas iekārtas kopšanā ietilpst visu nostiprinājumu regulāra pārbaude un pievilksana, riteņu gultņu un pulku eļļošana, riepu kopšana, riteņu, kāpurķēžu balstriteņu un spriegotājriteņu konisko gultņu regulēšana, priekšējo riteņu savērsuma un kāpurķēžu spriegojuma pārbaude un regulēšana.

Pārbaudot gaitas iekārtas sastiprinājumus, sevišķa uzmanība jāvelti riteņu disku piestiprināšanas uzgriežņu pārbaudei un kāpurķēžu tapu nostiprinājumam.

Gaitas iekārtas gultņus eļļo saskaņā ar attiecīgā spēkrata eļļošanas karti, kas dota rūpnīcas instrukcijā.

16.8.1. Pneimatiskā apriepojuma kopšana. Riepas darbmūžs ir atkarīgs no pareizas ekspluatācijas un kopšanas. Riepās vienmēr jāuztur noteiktais normālais gaisa spiediens, regulāri jāpārbauda priekšējo riteņu savērsums un riteņu sagāzuma leņķis, jāizvairās no braukšanas lielā ātrumā pa sliktiem ceļiem un riepu pārslodzes, nedrīkst strādāt ar traktoru, ja dzenošie riteņi pastiprināti buksē, no riepām jānotīra netīrumi un jāizņem iestrēgušie svešķermeņi, riepas pareizi jāmontē un jāpasargā no degvielām un eļļām, kā arī saules staru ilgstošas iedarbības.

Dzenošajiem riteņiem riepas uzmontē tā, lai protektora skujiņas rievējuma smaile būtu vērsta uz priekšu. Pretējā gadījumā rievās pašas neiztīrās, pieķep, rezultātā palielinās riteņu buksēšana un riepu dilšana. Lai samazinātu dzenošo riteņu buksēšanu un uzlabotu saķeri ar augsni, traktoriem palielina svāra daļu uz riteņiem, pieskrūvējot čuguna slogus, pierīkojot dzenošo riteņu hidroslogotājus u. c. Izmantojot traktoru transportdarbos, slogus noņem, lai samazinātu pašpārvietošanās zudumus.

Kustības strauja uzsākšana un bremzēšana, kā arī spēkrata strauja pagriešana kustības laikā pastiprināti un nevienmērīgi deldē riepas.

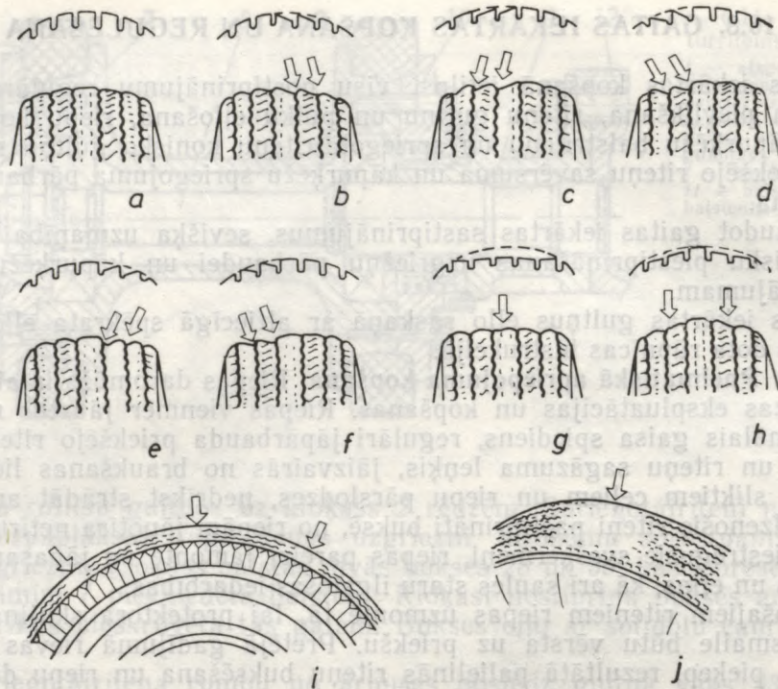
Ja apriepojumā neuztur gaisa normālo spiedienu, tad riepas karkass pastiprināti deformējas un ātri bojājas. Pārāk liels gaisa spiediens izstaipa karkasa slāņus, pasliktinās riepas amortizējošā darbība un saķere ar augsni, palielinot buksēšanu un arī riepas nodilumu. Riteņtraktoriem gaisa spiedienu riepās regulē atkarībā no riepas noslodzes un kustības ātruma (16.1. tab.). Katrā konkrētā gadījumā jāvadās no rūpnīcas instrukcijas.

16.1. tabula

Traktoru MT3-100 un MT3-102 riepu nominālā noslodze un atbilstošais gaisa spiediens riepā kustības ātrumam līdz 30 km/h

| Riepas apzīmējums | Noslodze, kN, atkarībā no gaisa spiediena, MPa | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,22 |
| 15,5—38 | 14,27 | 15,16 | 15,99 | 16,58 | 17,41 | — | — | — | — | — |
| 18,4R38 | — | 20,80 | 21,83 | 22,76 | 23,69 | 24,72 | 25,65 | 26,63 | 27,01 | — |
| 11,2—42 | — | 10,15 | 10,79 | 11,28 | 11,77 | 12,26 | 12,65 | — | — | — |
| 11,2—20 | 7,50 | 7,95 | 8,34 | 8,73 | 9,12 | 9,52 | 9,81 | 10,20 | 10,59 | 11,53 |
| 9—20 | — | — | 6,82 | 7,06 | 7,45 | 7,75 | 7,99 | 8,29 | 8,58 | 9,71 |

Piezīme. Ja traktora kustības ātrums nepārsniedz 8 km/h, pieļaujama riepas noslodzes palielināšana pie dotā spiediena par 40%.



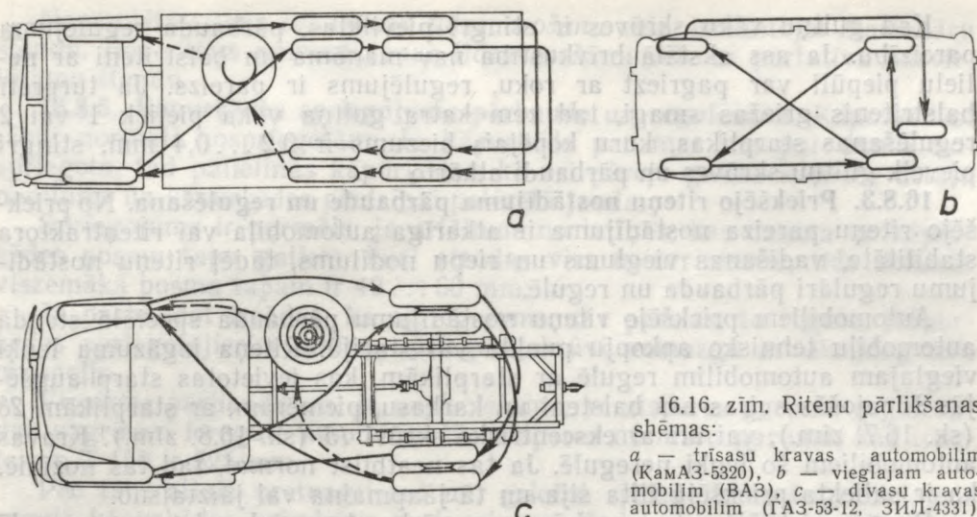
16.15. zīm. Vieglā automobiļa riepas protektora nodiluma raksturīgākie veidi:

a — protektora normāls nodilums, *b* — priekšējo riteņu savērsums par lielu (labais ritenis, skats no aizmugures), *c* — priekšējo riteņu savērsums par mazu vai negatīvu (labais ritenis, skats no aizmugures), *d* — priekšējā riteņa izgāzuma negatīvs leņķis (labais ritenis, skats no aizmugures), *e* — priekšējā riteņa izgāzuma negatīvs leņķis (kreisais ritenis, skats no aizmugures), *f* — pakalējā riteņa izgāzuma negatīvs leņķis tilta sijas deformācijas dēļ (labais ritenis, skats no aizmugures), *g* — spiedienu riepā paaugstināts, *h* — spiedienu riepā pazemināts, *i* — riteņa disbalanss pārsniedz pieļaujamo robežu, *j* — ritenis šļūcis intensīvas bremzēšanas rezultātā.

Ja spiedienu neatbilst dotajam, riepu piesūknē vai arī lieko gaisu izlaiž. Manometru regulāri pārbauda, salīdzinot tā rādījumu ar etalonmanometra rādījumu.

Par cēloni riepas pastiprinātam un nenormālam nodilumam var būt arī priekšējo riteņu nepareizs savērsums vai izgāzums. Riepas protektora raksturīgi nodiluma veidi parādīti 16.15. zīmējumā, bet šo nodilumu cēloņi raksturoti tekstā zem zīmējuma. Lai nodrošinātu riepu vienmērīgu nodilumu, automobiļa riteņus periodiski maina vietām saskaņā ar rūpnīcas instrukciju un vadoties pēc 16.16. zīmējumā dotajām shēmām.

16.8.2. Riteņa gultņu regulēšana. Lai noteiktu, vai gultņi ir jāregulē, ar domkratu paceļ attiecīgo riteni un pasvārsta to ass plaknē. Ja jūtama brīvkustība, tad gultņi jāregulē. Ņņem regulēšanas uzgriežņa nostiprināšanas detaļas (šķelttāpu, pretuzgriežni vai sprostaplāksni). Pēc tam atgriez regulēšanas uzgriežni par pusapgriezienu un, iegriežot ar roku, pārbauda riteņa griešanās vieglumu. Ja ritenis griežas smagi, noskaidro cēloņus un tos novērš. Parasti tādā gadījumā bremzes trumulis skaras pie lokiem vai arī ir ieēdies blīvslēgs. Pēc tam pievelk regulēšanas uzgriežni, līdz, griežot riteni ar roku, jūtama maza pretestība. No šī stāvokļa regulēšanas uzgriežni atgriez atpakaļ par 1/8... 1/6 apgrieziena. Pēc tam uzgriežni nodrošina un pieskrūvē aizsargvāciņu. Pareizi noregulētam ritenim viegli jāgriežas, bet bez manāmas brīvkustības ass plaknē.



16.16. zīm. Riteņu pārlikšanas shēmas:

a — trīsasu kravas automobilim (КамАЗ-5320), *b* — vieglajam automobilim (ВАЗ), *c* — divasu kravas automobilim (ГАЗ-53-12, ЗИЛ-4331).

Lai noregulētu kravas automobiļa dzenošā riteņa gultņus, vispirms tiltu paceļ un novieto uz paliktņa un izņem dzenošo pusasi. Šim nolūkam izmanto divas demontāžas skrūves, kas ieskrūvētas dzenošās pusass atlokā. Kad pusass ir izņemta, noskrūvē pretuzgriezni un noņem sprostapaplāksni. Gultņu turpmāko regulēšanu veic līdzīgi kā priekšējam ritenim. Kāpurķēdes spriegotājriteņa un balstriteņu konisko gultņu normālai aksiālajai spēlei jābūt 0,1 ... 0,2 mm. Eksploatācijas laikā pieļaujama spēles palielināšanās līdz 0,5 mm, tad gultņi jāregulē.

Spriegotājriteņa konisko gultņu spēli pārbauda ar indikatoru. Vispirms atvieno un noņem no spriegotājriteņa kāpurķēdi, tad pievirza indikatora kājiņu spriegotājriteņa ass gala segvāciņam. Spriegotājriteni ar rokām mēģina pārbīdīt aksiālā virzienā. Ja spēle pārsniedz pieļaujamo, gultņus regulē. Izskrūvē eļļas izlaišanas (iepildīšanas) urbuma aizgriezni, izlaiž no rumbas eļļu un noņem segvāciņu. Atliec sprostapaplāksnes ieliekto malu un noskrūvē pretuzgriezni. Piegriež regulēšanas uzgriezni tiktāl, lai spriegotājriteni ar vienu roku būtu grūti pagriezt. Pēc tam uzgriezni atgriež par 1/3 ... 1/6 apgrieziena (tam atbilst uzgriežņa pagrieziena par divām vai vienu skaldni). Pagriežot ar roku, spriegotājritenim brīvi jāgriežas un aksiālo brīvkustību nedrīkst just. Ja regulēšana izdarīta pareizi, uzliek sprostapaplāksni, pievelk pretuzgriezni un nodrošina to, atliecot sprostapaplāksnes vienu malu. Pievieno segvāciņu un iepilda riteņa rumbā eļļu līdz urbumam segvāciņa centrā.

Balstriteņu gultņu spēles pārbaudei traktora vienu pusi paceļ ar domkratu tā, lai balstriteņi neskartos pie kāpurķēdes. Indikatora kājiņu atbalsta pret balstriteņa ass galu, satver balstriteni ar rokām un svārsta to aksiālā virzienā vai arī pārbīda to ar lauznīti. Uz indikatora skalas nolasa gultņu spēli. Ja spēle pārsniedz pieļaujamās robežas, atbrīvo un noskrūvē balstriteņa nostiprināšanas uzgriežņus un novelk balstriteni ar īpašu novilcēju. Lai nesabojātu ass gala vītņi, starp novilcēja skrūvi un ass galu ievieto vara paplāksni. Atskrūvē skrūves un uzmanīgi, lai nesabojātu regulēšanas starpliku, noņem gultņa vāku 6 (sk. 16.12. zīm.). Blīvslēga detaļas izmazgā dīzeldegvielā. Samazina starpliku 21 skaitu zem gultņa vāka atloka un pieskrūvē to savā vietā. No abām pusēm izņem vienādu skaitu starpliku, lai balstritenis saglabātu simetrisku stāvokli attiecībā pret līdzsvarotāju 5.

Kad gultņu vāku skrūves ir stingri pievilktas, pārbauda regulējuma pareizību. Ja ass aksiālā brīvkustība nav manāma un balstriteni ar nelielu piepūli var pagriezt ar roku, regulējums ir pareizs. Ja turpretī balstritenis griežas smagi, tad zem katra gultņa vāka pieliek 1 vai 2 regulēšanas starplikas, kuru kopējais biezums ir 0,2...0,4 mm, stingri pievelk gultņu skrūves un pārbaudi atkārtο.

16.8.3. Priekšējo riteņu nostādījuma pārbaude un regulēšana. No priekšējo riteņu pareiza nostādījuma ir atkarīga automobiļa vai riteņtraktora stabilitāte, vadīšanas vieglums un riepu nodilums, tādēļ riteņu nostādījumu regulāri pārbauda un regulē.

Automobiļiem priekšējo riteņu nostādījumu pārbauda speciālā stendā automobiļu tehnisko apkopju punktā vai stacijā. Riteņa izgāzuma leņķi vieglajam automobilim regulē ar starplikām, kas ievietotas starp augšējās šupojošās sviras ass balstēni un karkasu, piemēram, ar starplikām 28 (sk. 16.7. zīm.), vai arī ar ekscentrisko skrūvi 15 (sk. 16.8. zīm.). Kravas automobiļiem šo leņķi neregulē. Ja tas neatbilst normai, tad tas nozīmē, ka ir saliekta priekšējā tilta sija un tā jāapmaina vai jāiztaisno.

Pirms priekšējo riteņu savērsuma pārbaudes pārbauda un noregulē riteņu gultņus un gaisa spiedienu riteņu riepiem.

Riteņu savērsumu pārbauda uz speciāla trumuļa stenda vai arī izmantojot vienkāršu palīgierīci — izbidāmu mērlīniju. Mērlīniju iestata starp abiem riteņiem ass augstumā un fiksē tā, lai nulles iedaļa atrastos pret šautru. Automobiļi pārbīda uz priekšu tik daudz, lai mērlīnija atrastos aiz priekšējā tilta tādā pašā augstumā, un nolasa rādījumu uz skalas. Ja iegūtais skaitlis neatbilst normai, savērsumu regulē. Šim nolūkam atļauj stūres pārvada šķērsstieņa uzgaļu savilcējskrūves un griež šķērsstiepi, piemēram, šķērsstieņus 1 un 10 (sk. 17.4. zīm.), kamēr iegūst riteņu vajadzīgo savērsumu.

16.8.4. Automobiļa riteņa līdzsvarošana. Gaitas iekārtas detaļu un mezglu darbmūžs ir ievērojami atkarīgs no riteņu līdzsvarotības. Riteņu nelīdzsvarotība (disbalanss) rodas gan izgatavošanas neprecizitātes, gan arī riepu nevienmērīga nodiluma dēļ ekspluatācijas laikā. Tādēļ riteņu līdzsvarotību regulāri pārbauda. Ja braucot jūtama pastiprināta vibrācija, riteņu līdzsvarošana jāveic obligāti.

Izšķir riteņu statisko un dinamisko līdzsvarošanu. Ar *statisko līdzsvarošanu* var konstatēt un novērst riteņa masas nevienmērīgu sadalījumu radiālā virzienā, t. i., panākt, lai riteņa smaguma centrs sakristu ar rotācijas asi. Dinamiskā līdzsvarošana turklāt dod iespēju konstatēt un novērst masas nevienmērīgu sadalījumu arī pa riteņa platumu.

Riteņa vienkāršo statisko līdzsvarošanu var veikt, izmantojot priekšējā riteņa vienu rumbu, kurai pēc kārtas uzmontē līdzsvarojamās riteņus. Šai nolūkā paceļ spēkratu uz domkrata tā, lai ritenis brīvi grieztos. Riteni nomontē, notīra no tā dubļus un nomazgā. Nomontē rumbu kopā ar bremzes trumuli, notīra to un izmazgā gultņus dīzeldegvielā. Uzmontē gultņus tā, lai nebūtu spēles, bet ritenis brīvi grieztos.

Iegriež riteni, ļauj tam apstāties, augšējo, respektīvi, vieglāko punktu aizzīmē ar kritu un šajā punktā piemontē atsvaru. Pagriež riteni pēc kārtas uz vienu vai otru pusi par 90° no aizzīmētās vietas. Ja ritenis atgriežas atpakaļ iepriekšējā stāvoklī, tad blakus pirmajam atsvaram pieliek vēl vienu un šo operāciju atkārtο, līdz ritenis vairs neatgriežas iepriekšējā stāvoklī, bet pēc iegriešanas ikreiz apstājas citā vietā.

Pēc līdzsvarošanas iezīmē riteņa un rumbas savstarpējo stāvokli, nomontē riteni un rumbu, iepilda rumbā ziedi, samontē rumbu, piemontē riteni un noregulē gultņus.

Nomontēta riteņa *dinamisko līdzsvarošanu* veic, izmantojot stacionāru stendu. Bez riteņa nomontēšanas līdzsvarošanu veic ar portatīvu pārvietojamu stendu.

16.8.5. Kāpurķēdes spriegojuma pārbaude un regulēšana. Kāpurķēdēm jābūt normāli nospriegotām. Ja kāpurķēde par maz vai par daudz nospriegota, tad palielinās kāpurķēdes, kā arī pārējo gaitas iekārtas detaļu nodilums un kāpurķēdes piedziņai patērētā jauda.

Spriegojums ir normāls, ja attālums no latiņas, kas uzlikta uz kāpurķēdes posmu tapu galiem, kuri atrodas virs noturriteņiem, līdz nokares viszemākā posma tapām ir 40...60 mm.

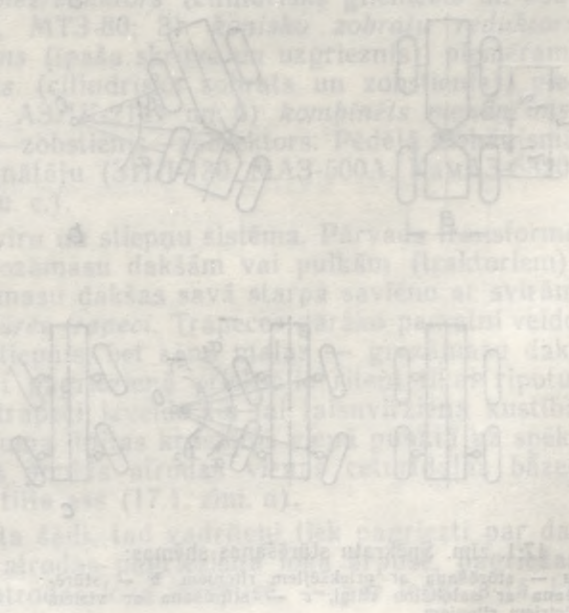
Ja pārbaudot izrādās, ka spriegojums nav pareizs, to regulē. Kāpurķēdes spriegotājierīci notīra, spriegotājskrūvi nomazgā ar dīzeļdegvielu un saelļo.

Vispirms pārbauda un, ja nepieciešams, ar atsperes garuma regulēšanas uzgriezni ieregulē amortizējošās atsperes normālu garumu, kas traktoram T-150 ir 525 mm.

Pēc tam atlaiž pretuzgriezni un, griežot spriegošanas uzgriezni, noregulē kāpurķēdes vajadzīgo spriegojumu. Kad tas izdarīts, traktoru pabrauc nedaudz turp un atpakaļ, lai kāpurķēde izlidzinātos. Vēlreiz pārbauda spriegojuma pareizību un, ja vajadzīgs, regulēšanu atkārt.

Traktoram T-150 kāpurķēdi spriego šādi. Izskrūvē iegriezni 25 (sk. 16.13. zīm.) spēka cilindra dakšā un ar solidolspiediņiem caur ziežvārstu 26 cilindrā iespiež solidolu, līdz iegūst vajadzīgo spriegojumu. Ja kāpurķēdes spriegojums jāsamazina, solidolu no cilindra izlaiž, atskrūvējot iegriezni 16. Iegriežņa ligzdā ievietots plāksnītes tipa drošības vārsts 17, kas pasargā spriegotājierīci no bojājumiem trieciena gadījumā. Ja spiedienu cilindrā pārsniedz pieļaujamo, plāksnīte tiek izspiesta un solidols izplūst pa urbumiem iegrieznī 16.

Ja ar spriegotājierīci neizdodas noregulēt kāpurķēdes normālu spriegojumu, kāpurķēdi saīsina, izņemot vienu locekli. Pēc tam spriegojuma regulēšanu atkārt.



17. STŪRES IEKĀRTA

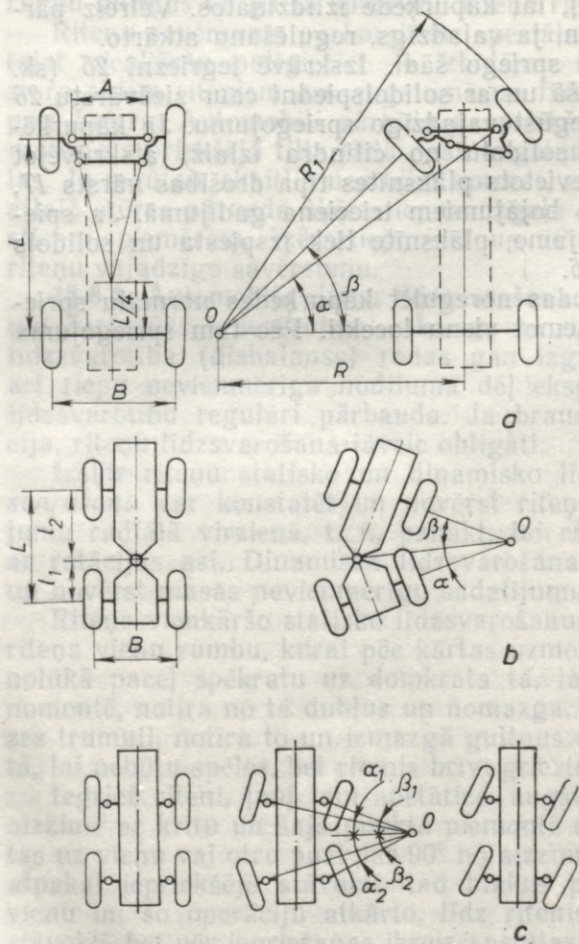
17.1. STŪRES IEKĀRTAS RAKSTUROJUMS

17.1.1. Stūres iekārtu uzdevums un iedalījums. Stūres iekārta paredzēta spēkrata kustības virziena maiņai (stūrēšanai). Spēkratu stūrēšanai izmanto 1) pagriežamus priekšējos riteņus (vadriteņus), 2) salokāmo rāmi un 3) pagriežamus visus četrus riteņus.

Vadriteņus (17.1. zīm. *a*) izmanto visos automobiļos, mazas un vidējās jaudas universālajos riteņtraktoros. Pagriežot vadriteņus kādā leņķī attiecībā pret automobiļa vai riteņtraktora garenasi, kustības laikā uz riteņiem darbojas ceļa sāniskā reakcija, kas riteņu saķeres dēļ ar ceļa virsmu maina spēkrata kustības virzienu.

Salokāmo rāmi (17.1. zīm. *b*) izmanto lieljaudas riteņtraktoru (T-150K, K-700, K-701, K-701M u. c.) stūres iekārtā. Kustības virzienu maina, pagriežot spēkrata rāmja vienu daļu kopā ar riteņiem attiecībā pret otru daļu.

Pagriežamus visus četrus riteņus (17.1. zīm. *c*) pagaidām izmanto eksperimentālajam riteņtraktoram ЛТ3-145. Riteņus pagriež stūres hidrostatiskais pārvads. Šāda iekārta ievērojami uzlabo riteņtraktora manevrēšanas spējas. Iespējami trīs stūrēšanas varianti. Pagriezienā pa labi priekšējos riteņus pagriež pa labi, bet pakaļējos — pa kreisi. Pagriezienā pa kreisi riteņus pagriež otrādi. Tādējādi iegūst minimālu pagriezienu rādiusu, turklāt priekšējo un pakaļējo riteņu trajektorijas sakrīt. Otrajā variantā visus četrus riteņus pagriež pa labi vai pa kreisi. Traktors pārvietojas attieci-



17.1. zīm. Spēkratu stūrēšanas shēmas:

a — stūrēšana ar priekšējiem riteņiem, *b* — stūrēšana ar salokāmo rāmi, *c* — stūrēšana ar visiem četriem riteņiem.

gajā virzienā, saglabājot savu garenasi paralēli sākotnējam kustības virzienam. Trešajā variantā pakalējā tilta riteņu pagriešanas šarnīrus bloķē un pagriešana notiek kā parastam traktoram ar vadriteņiem.

Pēc konstruktīvā izveidojuma un darbības principa stūres iekārtas iedala mehāniskajās, hidromehāniskajās un hidrostatiskajās stūres iekārtās.

Mehāniskajā stūres iekārtā starp stūres ratu un vadriteņiem pastāv kinemātiska saite, kurā ietilpst stūres rata vārpsta, dažkārt arī kardānpārvals, stūres mehānisms (reduktors) un stiepņu-sviru sistēma (stūres pārvals), kas savieno stūres mehānisma izejas vārpstu ar vadriteņiem.

Hidromehāniskajā stūres iekārtā bez kinemātiskās saites (stūres mehānisma un stūres pārvalda) vēl iebūvē hidropastiprinātāju, kas papildus pastiprina griezes momentu un atvieglo stūrēšanu. Hidropastiprinātāju parasti apvieno vienā blokā ar stūres mehānismu.

Hidrostatiskajā stūres iekārtā stūres mehānismu pilnīgi aizstāj hidrauliska saite, ko veido stūres hidrosistēmas mezgli (sūknis-dozators, sadalītājs, barotājsūknis, spēka cilindrs, eļļas vadi u. c.). Hidrostatisko stūres pārvalu izveido divējādi — ar kinemātisko atgriezenisko saiti (T-150K, K-700, K-701, K-701M) un ar hidraulisko atgriezenisko saiti (T-30, T-30A, MT3-100, MT3-102).

Jebkura tipa stūres iekārta sastāv no divām galvenajām daļām: stūres mehānisma un stūres pārvalda.

17.1.2. Stūres mehānisms (reduktors) pārvērš stūres rata griezes kustību stūres sviras svārstveida kustībā un palielina nelielo spēku, ko vadītājs pieliek stūres ratam, līdz spēkam, kāds nepieciešams riteņu pagriešanai. Spēks palielinās atbilstoši stūres mehānisma pārnēsumskaitlim, kas riteņtraktoriem ir no 12 līdz 26, bet automobiļiem — no 15 līdz 41. Stūres mehānisma pārnēsumskaitli aprēķina, attiecinot stūres rata pagrieziena leņķi pret stūres sviras pagrieziena leņķi.

Plašāk lietotie stūres mehānismu tipi ir 1) *gliemežmehānisms* (globoīdāls gliemezis un rullītis), piemēram, ГАЗ-53-12, ГАЗ-3201, АЗЛК-2140, БА3-2105, БА3-2121; 2) *gliemežreduktors* (cilindriskis gliemezis un zobsektors), piemēram, МТ3-50, МТ3-80; 3) *konisko zobratu reduktors* (T-16M); 4) *skrūves mehānisms* (īpaša skrūve un uzgrieznis), piemēram, T-25; 5) *zobstieņa mehānisms* (cilindriskis zobrats un zobstienis), piemēram, БА3-2108, БА3-2109, АЗЛК-2141 un 6) *kombinēts mehānisms*, piemēram, skrūve—uzgrieznis—zobstienis—zobsektors. Pēdējā mehānismā iebūvē arī stūres hidropastiprinātāju (ЗИЛ-130, МА3-500А, КамАЗ-5320, КамАЗ-5410, Т-40М, Т-40АМ u. c.).

17.1.3. Stūres pārvals ir sviru un stiepņu sistēma. Pārvals transformē spēku no stūres sviras uz grozāmasu dakšām vai pulkām (traktoriem). Labās un kreisās puses grozāmasu dakšas savā starpā savieno ar svirām un šķērsstiepi, kas izveido *stūres trapeci*. Trapeces garāko pamatni veido priekšējā ass, īsāko — šķērsstiepnis, bet sānu malas — grozāmasu dakšām piestiprinātās sviras. Lai pagriezienā priekšējie riteņi tikai ripotu, bet sāniski neslīdētu, stūres trapeci izveido tā, lai taisnvirziena kustībā trapeces sānu malu pagarinājuma līnijas krustotos vienā punktā uz spēkrata simetrijas garenass. Šis punkts atrodas vienas ceturtdaļas bāzes L attālumā ($L/4$) no pakalējā tilta ass (17.1. zīm. a).

Ja stūres trapecē konstruēta šādi, tad vadriteņi tiek pagriezti par dažādiem leņķiem. Ritenis, kas atrodas pagriezienu loka ārpusē, pagriežas par leņķi α , bet ritenis, kas atrodas loka iekšpusē, — par leņķi β tā, ka

$\alpha < \beta$. Turklāt grozāmasu pagarinājuma un pakalējās ass pagarinājuma līnijas krustojas vienā punktā O , ko sauc par pagrieziena centru. Atkarībā no traktora vai automobiļa konstrukcijas priekšējo riteņu pagrieziena leņķi var būt no 34° līdz 45° .

Ja attālums starp pulkām ir A un spēkrata bāze — L , tad sakarību starp pagrieziena leņķiem nosaka formula

$$\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta = \frac{A}{L}. \quad (17.1)$$

Automobiļu un riteņtraktoru stūres pārvadu konstruē tā, lai riteņu pagrieziena leņķi būtu iespējami tuvi pēc formulas (17.1) aprēķinātiem teorētiskajiem leņķiem.

Minimālo rādiusu R_1 aplocei, ko pagriezienā apraksta spēkrata punkts, kas atrodas vistālāk no pagrieziena centra (piemēram, ārējais priekšējais ritenis), sauc par spēkrata *horizontālās pārgājības rādiusu*.

Attālumu R no pagrieziena centra O līdz spēkrata simetrijas garenasij sauc par *pagrieziena rādiusu*, ko spēkratam ar priekšējiem stūrējamiem riteņiem aprēķina pēc formulas

$$R = L \cdot \frac{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}{2}. \quad (17.2)$$

Spēkratam ar salokāmo rāmi pagriešanas šarnīra novietojumu izvēlas tā, lai $l_1 \approx l_2$ (17.1. zīm. *b*). Savukārt $l_1 + l_2 = L$, tāpēc pagrieziena rādiuss

$$R = \frac{L}{2} \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha + \beta}{2} \right). \quad (17.3)$$

Spēkratam ar visiem četriem pagriežamiem riteņiem $\alpha_1 = \alpha_2$ un $\beta_1 = \beta_2$ (17.1. zīm. *c*), tāpēc pagrieziena rādiusu aprēķina pēc formulas (17.3), ievērojot, ka $\alpha = 1/2(\alpha_1 + \alpha_2)$ un $\beta = 1/2(\beta_1 + \beta_2)$.

Rādiusus R_1 un R ietekmē piekabināmās mašīnas vilces pretestība. Izmantojot traktoru darbā uz lauka, pagrieziena rādiusu var samazināt, ja piebremzē iekšējo riteņi.

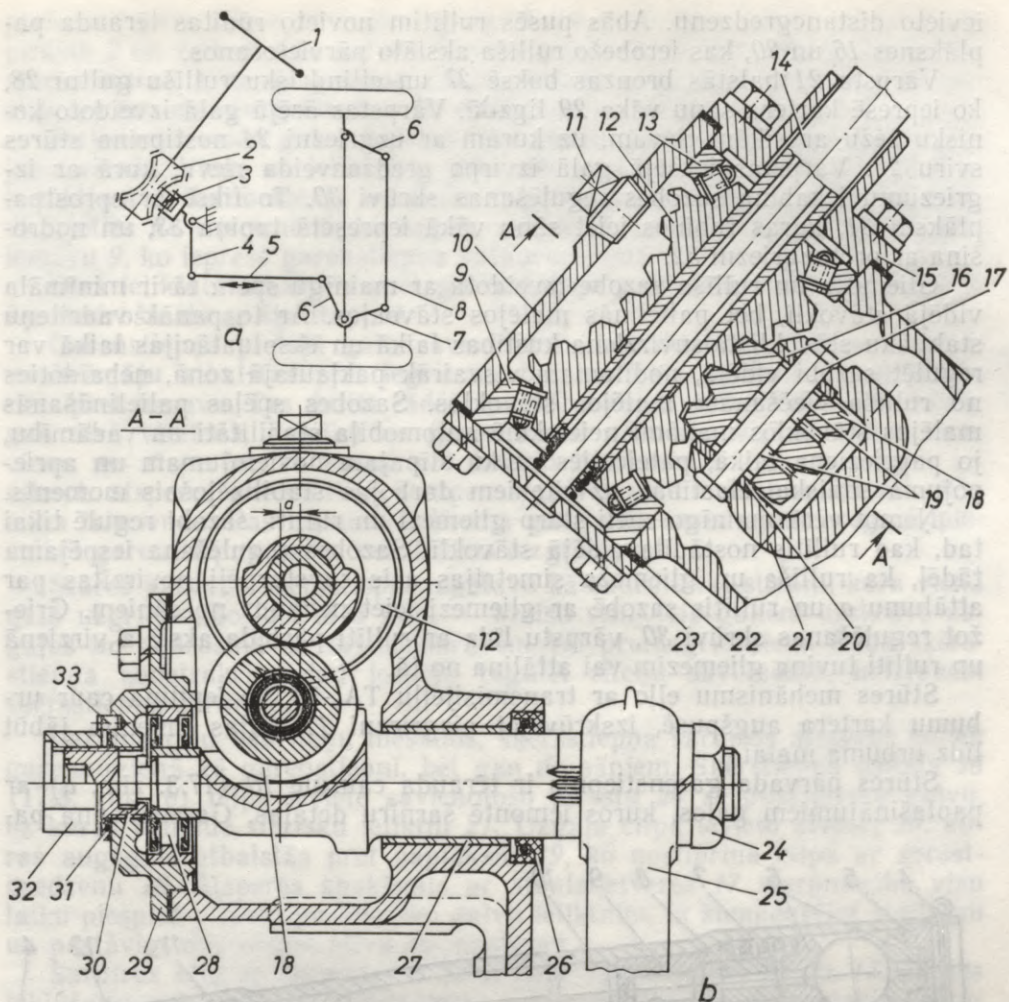
17.2. MEHĀNISKĀ STŪRES IEKĀRTA

17.2.1. Stūres iekārta ar gliemežmehānismu (ГАЗ-53А, ГАЗ-53-12). Stūres gliemežmehānisma galvenās sastāvdaļas ir globoidāls gliemezis 2 (17.2. zīm. *a*), rullītis 3 un stūres svira 4, ko nostiprina uz stūres mehānisma vārpstas.

Globoidālajam gliemezim atšķirībā no cilindriskā gliemeža ir ieliekta virsma, kas nodrošina labu sazobi ar rullīti, tam atrodoties gan vidējā, gan arī galējos stāvokļos. Šāds stūres mehānisms ir kompakts un gandrīz nemaz nepārvada riteņu satricinājumus uz stūres ratu.

Stūres pārvads sastāv no garenstiepņa 5, grozāmasu svirām 6, starpsviras 7 un šķērsstiepņa 8. Stūres pārvadā iebūvē lodveida šarnīrsavienojumus, jo pārvada stieņiem jāsvārstās gan vertikālā, gan arī horizontālā plaknē.

Griežot stūres ratu, tiek griezts arī stūres vārpstas galā nostiprinātais gliemezis. Ar gliemezi sazobē esošais rullītis 3 pārvietojas pa gliemeža vijumiem un pagriež stūres mehānisma vārstu. Līdz ar to pagriežas stū-



17.2. zīm. Mehāniskā stūres iekārta ar gliemežmehānismu:

a — kinemātiskā shēma, *b* — gliemežmehānisms; 1 — stūres rats, 2 un 12 — globoidālie gliemeži, 3 un 18 — rullīši, 4 un 25 — stūres sviras, 5 — garenstiepis, 6 — grozāmas sviras, 7 — starpsvira, 8 — šķērsstiepis, 9 un 13 — konisko rullīšu gultņi, 10 — karteris, 11 — aizgrieznis, 14 — stūres vāpsta, 15, 23, un 29 — vāki, 16 un 20 — paplāksnes, 17 — rullīša ass, 19 — adatgultnis, 21 — vārpsta, 22 — regulēšanas starplikas, 24 un 32 — uzgriežņi, 26 — blīvslēgs, 27 — bukse, 28 — rullīšu gultnis, 30 — skrūve, 31 — sprostpaplāksne, 33 — tapiņa.

res svira 4 un ar garenstiepi 5 velk vai bīda (atkarībā no stūres rata griešanas virziena) sviru 6, kas ar starpsviru un šķērsstiepi pagriež grozāmasis un uz tām nostiprinātos riteņus.

Gliemeži 12 (17.2. zīm. *b*) uzpresē uz cauruļveida stūres vārpstas 14 apakšgalu un vārpstas galu pēc tam atvalcē. Gliemezis balstās divos konisko rullīšu gultņos 9 un 13, kuru ārējie gredzeni iepresēti no čuguna izlieta stūres mehānisma kartera 10 ligzdās, bet iekšējie gredzeni ir gliemeža galu koniskās virsmas. Starp apakšējo vāku 23 un karteri gliemeža konisko gultņu regulēšanai ievieto regulēšanas starplikas 22.

Ar globoidālo gliemezi pastāvīgā sazobē atrodas trīszobu rullītis 18, ko ievieto vārpstas 21 paplašinājuma dobumā. Rullītis brīvi rotē divos adatgultņos 19 uz vārpstas urbemos iepresētas ass 17. Starp gultņiem

ievieto distancgredzenu. Abās pusēs rullītim novieto rūdītas tērauda paplāksnes 16 un 20, kas ierobežo rullīša aksiālo pārvietošanos.

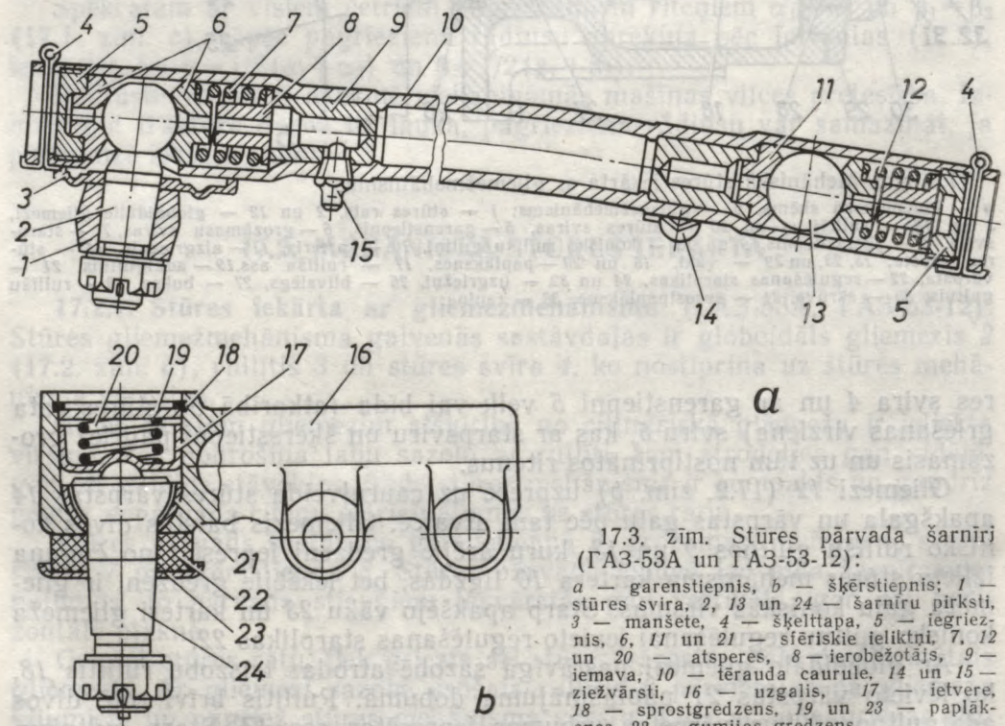
Vārpsta 21 balstās bronzas buksē 27 un cilindrisku rullīšu gultnī 28, ko iepresē kartera sānu vāka 29 ligzdā. Vārpstas ārējā galā izveidoto konisku sēžu ar sikām rievām, uz kurām ar uzgriezni 24 nostiprina stūres sviru 25. Vārpstas iekšējā galā izvērpo gredzenveida rievu, kurā ar izgriezumu iekabina sazobes regulēšanas skrūvi 30. To fiksē ar sprostpaplāksni 31, kuras robiņos ieiet sānu vākā iepresētā tapiņa 33, un nodrošina ar pretuzgriezni 32.

Gliemeža un rullīša sazobe izveidota ar mainīgu spēli: tā ir minimāla vidējā stāvoklī, bet palielinās malējos stāvokļos. Ar to panāk vadriteņu stabilāku stāvokli taisnvirziena kustības laikā un ekspluatācijas laikā var regulēt sazobi vidējā, nodilumam visvairāk pakļautajā zonā, nebaidoties no rullīša «ieēšanās» malējos stāvokļos. Sazobes spēles palielināšanās malējos stāvokļos manāmi neietekmē automobiļa stabilitāti un vadāmību, jo pagrieziena laikā, pateicoties pulku slīpajam novietojumam un apriejojuma sāniskai elastībai, uz riteņiem darbojas stabilizējošais moments.

Nemot vērā mainīgo spēli starp gliemezi un rullīti, sazobi regulē tikai tad, kad rullītis nostādīts vidējā stāvoklī. Sazobes regulēšana iespējama tādēļ, ka rullīša un gliemeža simetrijas asis savstarpēji novirzītas par attālumu a un rullītis sazobē ar gliemezi ieiet nedaudz no sāniem. Griežot regulēšanas skrūvi 30, vārpstu līdz ar rullīti pārbīda aksiālā virzienā un rullīti tuvina gliemezim vai attālina no tā.

Stūres mehānismu eļļo ar transmisijēļļu TA_n-10, ko iepilina caur urbumu kartera augšpusē, izskrūvējot aizgriezni 11. Eļļas līmenim jābūt līdz urbuma malai.

Stūres pārvada garenstiepnis ir tērauda caurule 10 (17.3. zīm. a) ar paplašinājumiem galos, kuros iemontē šarnīru detaļas. Garenstieņa pa-



17.3. zīm. Stūres pārvada šarnīri (GA3-53A un GA3-53-12):

a — garenstiepnis, b — šķērstiepnis; 1 — stūres svira, 2, 13 un 24 — šarnīru pirksti, 3 — manšete, 4 — šķelttapa, 5 — iegrieznis, 6, 11 un 21 — sfēriskie ieliktni, 7, 12 un 20 — atsperes, 8 — ierobežotājs, 9 — iemava, 10 — tērauda caurule, 14 un 15 — ziežvārsti, 16 — uzgalis, 17 — ietvere, 18 — sprostgredzens, 19 un 23 — paplāksnes, 22 — gumijas gredzens.

plašināto galu sānos ir ovāli izgriezumi, caur kuriem iebīda savienojošo pirkstu 2 un 13 lodveida galvas. Savienojošo pirkstu koniskos galus ievieto stūres sviras 1 un grozāmās dakšas sviras koniskajos urbumos un nostiprina ar vainaguzgriezņiem, ko nodrošina ar šķelttapām.

Pirksta lodveida galva balstās divu rūdītu tērauda ieliktni 6 sfēriskajās virsmās. Viens no ieliktniem atbalstās pret atsperi 7, ko uzmauc ierobežotājam 8. Ierobežotājs ierobežo atsperes deformēšanos, pirkstam pārvietojoties no triecieniem, ko saņem vadriteņi. Ierobežotājs atbalstās pret iemavu 9, ko iepresē garenstiepņa sašaurinājumā.

Otrs ieliktnis atbalstās pret garenstiepņa galā ieskrūvētu iegriezni 5, kas nodrošināts ar šķelttapu 4.

Garenstiepņa pretējā galā savienojumu izveido otrādi: atspera 12 ar ierobežotāju atbalstās pret iegriezni, bet iekšējais ieliktnis 11 atbalstās tieši pret iemavu. Tas darīts tādēļ, lai, pārvietojot stūres sviru gan vienā, gan otrā virzienā, kustību uz garenstiepni pārnestu vienmēr tikai caur vienu no atsperēm, tā samazinot kopējo brīvkustību. Savienojumam izdilstot, atsperes automātiski kompensē spēles palielināšanos, kā arī mīkstina triecienus. Pastiprināta izdiluma gadījumā savienojumu regulē, pievelkot garenstiepņa galos ieskrūvētos aizgriezņus.

Stūres pārvada šķērsstiepni izgatavo kā cauruli vai stiepni, kura vienā galā uzgriez labo, bet otrā galā — kreiso vītņi. Uz galiem uzskrūvē uzgaļus un nodrošina ar savilcējskrūvēm vai pretuzgriezņiem. Šāda šķērsstiepņa konstrukcija dod iespēju regulēt riteņu savērsumu, neizjaucot šķērsstiepņa šarnīrus.

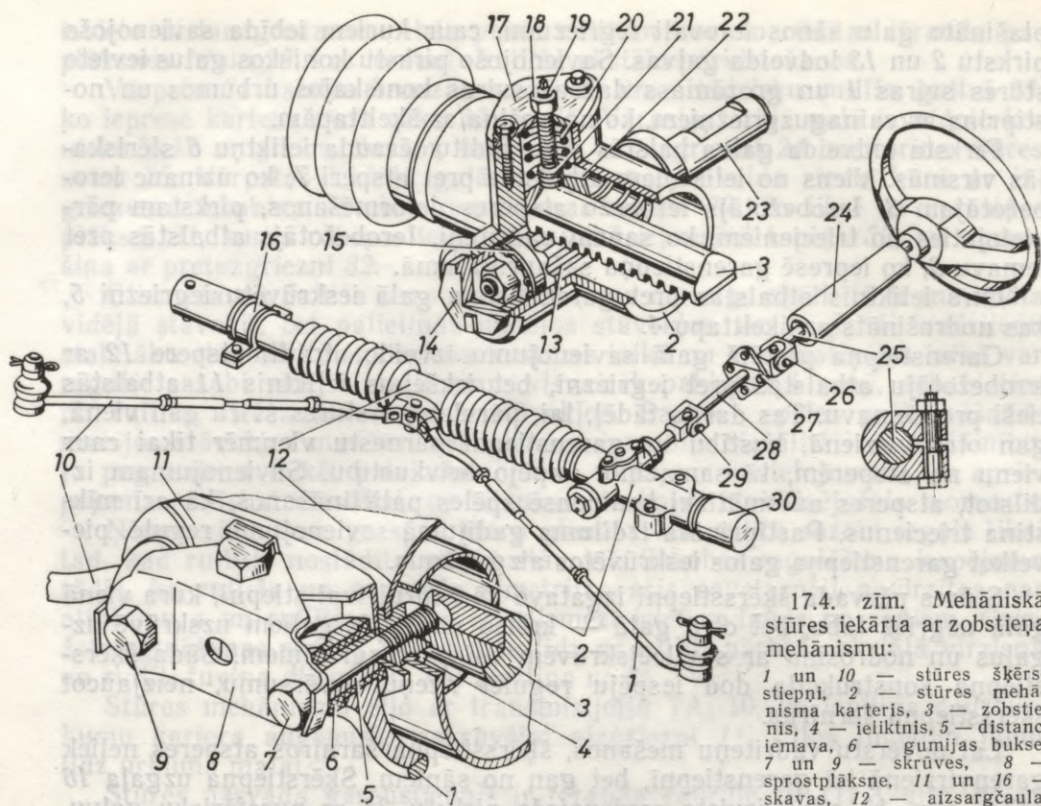
Lai novērstu vadriteņu mešanos, šķērsstiepņa šarnīros atsperes neliek garenvirzienā kā garenstiepnī, bet gan no sāniem. Šķērsstiepņa uzgaļa 16 (17.3. zīm. b) cilpā ievieto savienojošo pirkstu 24 ar pussfērisku galvu, uz kuras uzmauc sfērisku ieliktni 21. Uzgaļa cilpā ievieto atsperi 20, kuras augšgals atbalstās pret paplāksni 19, ko nostiprina cilpā ar sprostgredzenu 18. Atsperes apakšgals ar atbalstietveres 17 starpniecību visu laiku piespiež pirksta pussfērisko galvu ieliktnim, tā kompensējot izdilumu un pastāvīgi nodrošinot blīvu savienojumu.

Šarnīrus eļļo ar konsistentu ziedi caur ziežvārstiem 14 un 15. Ziedes izklūšanu caur pirkstu ievietošanas izgriezumiem, kā arī putekļu ieklūšanu šarnīros novērš manšete 3 (garenstiepnim) un gumijas gredzens 22 ar paplāksni 23 (šķērsstiepnim).

17.2.2. Stūres iekārta ar zobstieņa mehānismu (A3JK-2141). Automobilim lieto traumu drošu stūres iekārtu ar slāpējošiem elementiem uz stūres rata un stūres statnī 24 (17.4. zīm.). Stūres iekārtā iebūvēts zobstieņa mehānisms, kas nodrošina bezspēles sazobi un dod iespēju lietot stūres iekārtā sailentblokus (gumijmetāliskos šarnīrus). Līdz ar to ievērojami pieaug stūres iekārtas jutīgums, samazinās vibrācijas.

Stūres ratu ar stūres vārpstu 25, kardānpārvadu 26—28—29 un elastīgu sajūgu 27 pievieno stūres mehānisma dzenošajai vārpstai 23. Tā balstās divos lodišu gultņos (zīmējumā redzams priekšējais gultnis 15) stūres mehānisma kartera 2 sānu pielējumos. Uz vārpstas nostiprināts cilindrisks zobrats 13.

Karteris 2 atliets no alumīnija sakausējuma caurules veidā ar diviem pusloka pielējumiem kreisajā galā. Ar šiem pielējumiem un ar skavu 16 pretējā galā stūres mehānisma karteri caur gumijas paliktniem pieskrūvē automobiļa virsbūvei. Karterī ievieto zobstieni 3, kurš atrodas sazobē ar zobratu 13. Pret zobstieņa prizmatisko muguru balstās metālkeramisks piespiedējs 22, kuru atspera 20 ar atbalstgredzenu 21 starpniecību



17.4. zīm. Mehāniskā stūres iekārta ar zobstieniā mehānismu:

- 1 un 10 — stūres šķērsstiepiņi, 2 — stūres mehānisma karteris, 3 — zobstienis, 4 — ieliktnis, 5 — distanciemava, 6 — gumijas bukse, 7 un 9 — skrūves, 8 — sprostplāksne, 11 un 16 — skavas, 12 — aizsargčaula, 13 — zobrats, 14 — iegrieznis, 15 — lodīšu gultnis, 17 — vāciņš, 18 — pretuzgrieznis, 19 — regulēšanas skrūve, 20 — atspere, 21 — atbalstgredzens, 22 — piespiedējs, 23 — dzenošā vārpsta, 24 — stūres statnis, 25 — stūres vārpsta, 26 un 29 — kardāni, 27 — elastīgs sajuģis, 28 — kardānvārpsta, 30 — aizsarguzmava.

nepārtraukti piespiež zobstienim un līdz ar to zobstieni piespiež zobratam, nodrošinot bezspēles sazobi.

Kartera vidusdaļā izfrēzēta gareniskā rievā, caur kuru ar ieliktniem 4 un skrūvēm 7 un 9 zobstienim 3 pievieno stūres pārveda šķērsstiepiņus 1 un 10. Katrs šķērsstiepiņš sastāv no diviem uzgaļiem un cauruļstienā, kurā ieskrūvē uzgaļus un nodrošina ar pretuzgriežņiem. Uzgaļiem ir pretēja virziena vītnes: ārējiem — labā, bet iekšējiem — kreisā vītne. Tādējādi, atlaižot pretuzgriežņus un griežot ar uzgriežņu atslēgu cauruļstieni, šķērsstiepiņi pagarina vai saīsina un līdz ar to regulē priekšējo riteņu savērsumu.

Šķērsstiepiņa 1 iekšējā uzgaļa cilpa ar sailentbloku, ko veido distanciemava 5 un gumijas bukse 6, balstās uz skrūves 7. Šķērsstiepiņa 10 iekšējā uzgaļa cilpa ar analogu sailentbloku balstās uz skrūves 9. Abas skrūves savā starpā savieno skava 11, kurai pieskrūvē sprostplāksni 8. Tai ir atlokāmas austiņas, ar kurām nodrošina stiprinājuma skrūves. Skavai 11 ar ieliktniem 4 piestiprina aizsargčaulu 12, kas izveidota no elastīgas plastmasas ar cilindrisku vidusdaļu un viļņotiem galiem. Aizsarg-

čaula novērš dubļu un putekļu iekļūšanu caur garenisko izgriezumu stūres mehānisma karterī.

Summārā spēle stūres iekārtā (šķērsstiepņu šarnīros, priekšējo riteņu gultņos un zobstieņa mehānismā), pārbaudot uz stūres rata aploces, nedrīkst pārsniegt 5° (tam atbilst 16 mm garš loks). Stūres rata brīvģājienu pārbauda, griežot to vienā un otrā virzienā ar 7,35 N lielu spēku. Ja brīvģājiens pārsniedz pieļaujamo, pārbauda riteņu gultņu un stūres šarnīru stāvokli, vajadzības gadījumā tos nomaina. Zobstieņa un zobrata sazobi regulē ar regulēšanas skrūvi 19, atlaižot pretuzgriezni 18. Sazobe jāneregulē tā, lai stūres rata pagriešanai nepieciešamais moments nepārsniegtu 3 N·m, ja šķērsstiepņi atvienoti.

17.3. HIDROMEĀNISKĀ STŪRES IEKĀRTA

Hidromehāniskā stūres iekārta atšķiras no mehāniskās stūres iekārtas ar to, ka tajā papildus iebūvē stūres hidropastiprinātāju. Hidropastiprinātājs ievērojami atvieglo vadītāja darbu, nepārvada triecienus no vadriteņiem uz stūres ratu, palielina stūres iekārtas jutīgumu, jo iespējams samazināt stūres mehānisma pārnenumskaitli. Līdz ar to uzlabojas kustības drošība un manevrēšanas spējas.

Starp stūres ratam pielikto spēku un pastiprinātāju pastāv sekotājdarbība, t. i., stūres ratam pieliekot lielāku spēku, spēcīgāk iedarbojas arī pastiprinātājs; samazinot stūres ratam pielikto spēku, samazinās arī pastiprinātāja darbība; pārtraucot griezt stūres ratu, pastiprinātājs automātiski atslēdzas.

Stūres hidropastiprinātājs sastāv no eļļas tvertnes, hidrosūkņa, sadalītāja, eļļas vadiem un hidrocilindra, ko parasti apvieno ar stūres mehānismu.

Hidropastiprinātāja darbināšanai spēkratam parasti uzstāda atsevišķu eļļas sūkni.

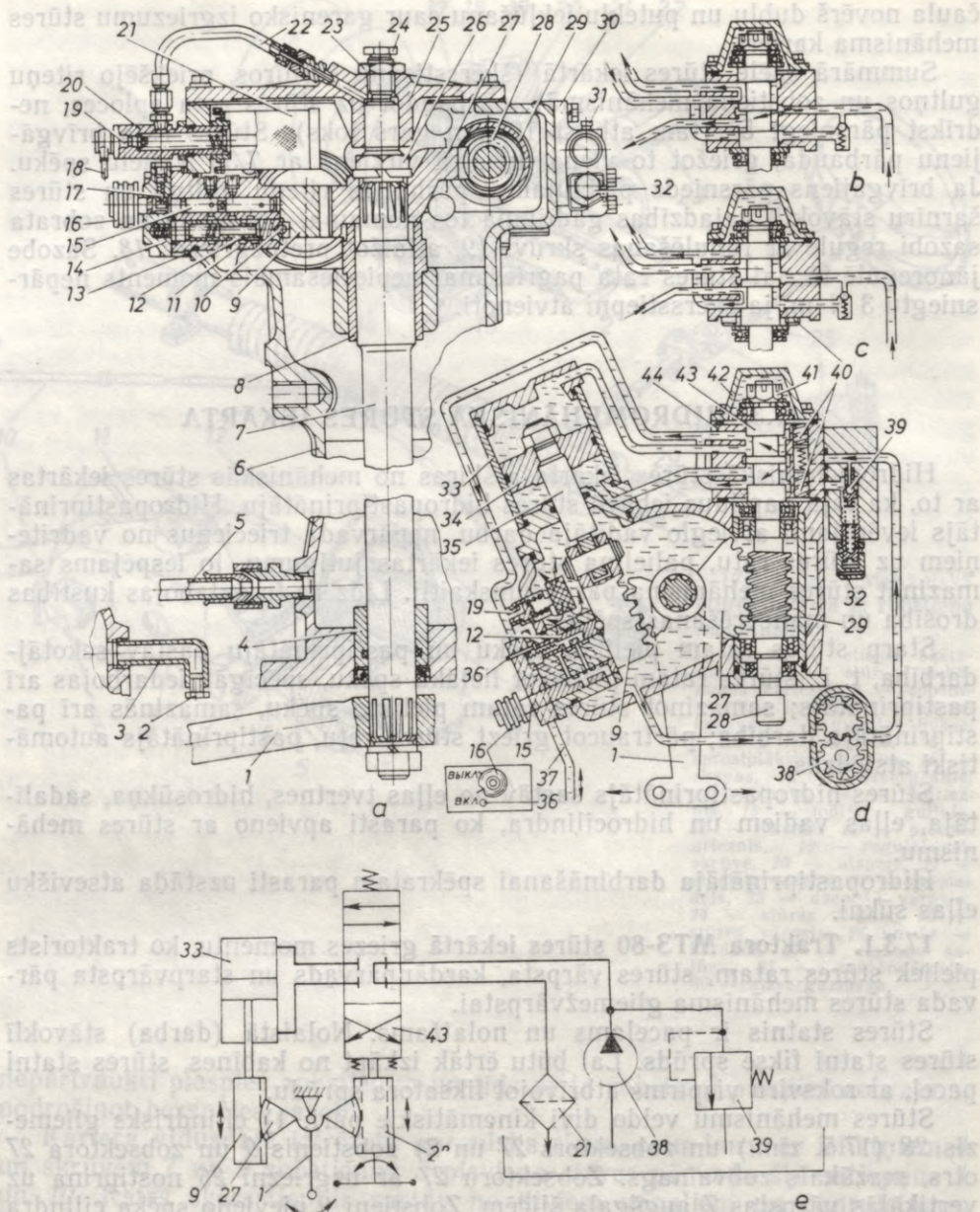
17.3.1. Traktora MT3-80 stūres iekārtā griezes momentu, ko traktorists pieliek stūres ratam, stūres vārpsta, kardānpārvals un starpvārpsta pārvada stūres mehānisma gliemežvārpstai.

Stūres statnis ir paceļams un nolaižams. Nolaistā (darba) stāvoklī stūres statni fiksē sprūds. Lai būtu ērtāk izkāpt no kabīnes, stūres statni paceļ, ar roksviru vispirms atbrīvojot fiksatora sprūdu.

Stūres mehānismu veido divi kinemātiskie pāri: 1) cilindrisks gliemezis 28 (17.5. zīm.) un zobsektors 27 un 2) zobstienis 9 un zobsektora 27 otrs, mazākais zobvainags. Zobsektoru 27 ar uzgriezni 26 nostiprina uz vertikālās vārpstas 7 augšgala šlicēm. Zobstieni 9 pievieno spēka cilindra 33 virzuļa kātam 35.

Vertikālā vārpsta balstās divās buksēs 4 un 8, kas iepresētas stūres mehānisma kartera 6 ligzdās. Vārpstas aksiālo brīvkustību uz leju ierobežo buksē 8, pret kuru atbalstās zobsektors, bet uz augšu — regulēšanas skrūve 24. Skrūvi korpusa vākā 25 nodrošina ar pretuzgriezni 23. Uz vārpstas apakšgala rievām nostiprina stūres sviru 1. Uz vārpstas gala rievām ir aizzīmes, lai pareizi varētu uzmontēt zobsektoru un stūres sviru.

Stūres mehānisma karteri nostiprina vertikālā stāvoklī uz traktora pusrāmja priekšējās sijas. Gliemeža 28 vārpstu iegultņo divos lodīšu gultņos ekscentriskā ietverē 29, kuru fiksē ar skrūvi ietveres atloka izgriezumā. Atlaižot fiksācijas skrūvi un pagriežot gultņu ietveri ar montāžas lauznīti, gliemezi tuvina vai attālina zobsektoram. Tādējādi regulē spēli



17.5. zīm. Traktora MT3-80 stūres mehānisms ar hidropastiprinātāju:

a — griezumš, b — pagrieziens pa kreisi, c — pagrieziens pa labi, d — neitrālais stāvoklis, e — hidrauliskā shēma; 1 — stūres svira, 2 un 31 — aizgriežņi, 3 — iscaurule, 4 un 8 — bukses, 5, 18, 22 un 37 — eļļas cauruļvadi, 6 — karteris, 7 — vārpsta, 9 — zobstienis, 10 — lodīte, 11 — bloķēšanas sadalitāja korpus, 12 — bloķēšanas plūsmdalis, 13 — regulēšanas starplikas, 14 — bloķēšanas sadalitāja vāks, 15 — krāns, 16 — rullītis, 17 — fiksators, 19 — redukcijas vārsts, 20 — redukcijas vārsta korpus, 21 — filtrs, 23 — pretuzgriežņis, 24 — regulēšanas skrūve, 25 — vāks, 26 — uzgriežņis, 27 — zobsektors, 28 — gliemezis, 29 — ekscentriskā ietvere, 30 — vārsta korpus, 32 — uzgalis, 33 — spēka cilindrs, 34 — virzulis, 35 — virzuļa kāts, 36 — indikatora tapiņa, 38 — eļļas sūknis, 39 — drošības vārsts, 40 — busteris, 41 — vainaguzgriežņis, 42 — vāks, 43 — plūsmdalis, 44 — sadalitāja korpus.

sazobē. Zobstieņa un zobsektora sazobi regulē ar regulēšanas starplikām 13, kas novietotas zem bloķēšanas sadalitāja korpusa 11 atmales.

Eļļas sadalitāja korpusu 44 pieskrūvē stūres mehānisma karterim. Sadalitāja korpusa dobumā ievieto plūsmdali 43, kas uzmontēts gliemežvārpstas priekšgalam kopā ar divām atbalstaplāksnēm un diviem aksiāliem lodīšu gultņiem un nostiprināts ar sfērisku vainaguzgriezni 41.

Sadalitāja korpusa iekšpusē ir trīs cilindriskas rievas. Vidējo rievu savieno ar spiediena maģistrāli. Turklāt sadalitāja korpusā vienādos attālumos pa aploci 120° leņķi izurbti trīs aksiāli kanāli. Katrā kanālā ievieto divus busterus 40 un centrējošo atsperi. Busteri, uzņemot eļļas spiedienu, palīdz atsperēm atvirzīt un centrēt plūsmdali, nodrošinot «ceļa izjūtu» uz stūres rata.

Plūsmdalim ir trīs slēgjoslas. Vidējās slēgjoslas platums ir nedaudz mazāks par vidējās rievas platumu, kas, plūsmdalim esot neitrālā stāvoklī, ļauj eļļai brīvi pārplūst atplūdes rievās.

Sadalitāja korpusam pieskrūvē drošības vārsta korpusu 30 ar drošības vārstu 39, kas eļļas spiedienam hidropastiprinātājā neļauj pārsniegt 8 MPa. Drošības vārsta atvēršanās spiedienu regulē ar skrūvi, ko nosedz uzgalis 32.

Eļļu padod zobratsūknis 38 (HШ-10ЛУ), kas atrodas pastāvīgi ieslēgtā stāvoklī un kuru piedzen motora sadales zobrati. Ja motora kloķvārpstas griešanās frekvence ir 2200 min^{-1} , sūkņa ražīgums ir 20 l/min.

Karterī eļļu iepilda caur ielietni vākā 25 (ielietne zīmējumā nav redzama). Ielietni apgādā ar sieta filtru un eļļas līmeņa kontroles mērstieni. Sūknis iesūc eļļu no korpusa apakšējās daļas pa šļūteni 5, bet eļļa noplūst karterī cauri redukcijas vārstam 19 un atplūst korpusā cauri redukcijas vārstam 19 un atplūdes sieta filtram 21. Redukcijas vārsta korpusam pievieno plastmasas cauruļvadu 22, caur kuru daļu eļļas padod vāka 25 urbumā vertikālās vārpstas augšējā gala virsmas un rēdzes eļļošanai. Eļļas izlaišanai korpusa apakšējā daļā ieskrūvēta īscaurule 3, ko noslēdz aizgrieznis 2.

Neitrālā stāvoklī (17.5. zīm. d) plūsmdali notur trīs centrējošās atsperes un eļļas spiediens, kas darbojas starp busteriem. Triju pakalējo busteru gali atbalstās daļēji pret plūsmdaļa 43 paplāksni, daļēji pret stūres mehānisma karteri. Triju priekšējo busteru gali atbalstās pret plūsmdaļa paplāksni un sadalitāja korpusam pieskrūvēto vāku 42. Tādējādi busteri notur plūsmdali neitrālā stāvoklī. Eļļa, ko padod sūknis, gar vidējās slēgjoslas malām noplūst malējās rievās, bet no turienes — pa atplūdes vadu, caur redukcijas vārstu 19 un filtru 21 atgriežas tvertnē.

Ja vadriteņu pretestība pagriešanai nav liela un sazobes aksiālais spēks uz gliemezi nepārsniedz iepriekš saspriegto centrējošo atsperu pretestību, tad gliemezis pagriež zobsektoru un vadriteņus bez hidropastiprinātāja līdzdalības.

Ja sazobes aksiālais spēks uz gliemezi pārsniedz centrējošo atsperu pretestību, tad gliemezis pārvietojas aksiālā virzienā attiecībā pret zobsektoru un pārbīda plūsmdali par 1,2 mm.

Griežot stūres ratu pa labi, plūsmdalis pārbīdās uz priekšu (17.5. zīm. c) un savieno hidrocilindra apakštelpu ar spiedvadu, bet augštelpu — ar atplūdes vadu. Eļļas spiediens hidrocilindrā pārvieto virzuli un ar to saistīto zobstieni, kas ar zobsektora starpniecību palīdz pagriezt vārpstu un riteņus.

Griežot stūres ratu pa kreisi, plūsmdalis pārbīdās atpakaļ (17.5. zīm. b) un savieno hidrocilindra augštelpu ar spiedvadu. Virzulis pārvietojas pretējā virzienā un palīdz pagriezt riteņus pa kreisi.

Joslā starp busteru pāriem eļļu pievada no spiedvada, kas ļauj traktoristam «sajust ceļu». Ja ceļa pretestība, izdarot pagrieziena, palielinās, palielinās arī eļļas spiediens joslā starp busteriem un, iedarbojoties uz busteriem, palielina reakciju uz stūres ratu — un otrādi.

Pārtraucot stūres rata griešanu jebkurā stāvoklī, riteņu reakcija caur vertikālo vārpstu un zobsektoru momentāni pārbīda gliemezi un līdz ar to plūsmdali neitrālā stāvoklī un noslēdz eļļas pieplūdi spēka cilindra abās telpās. Vadriteņi paliek tādā stāvoklī, kādā tie atradās momentā, kad pārtrauca stūres rata griešanu. No šī stāvokļa stūres ratu atkal var pagriezt pēc vajadzības uz vienu vai otru pusi, un aplūkotā darbība atkārtojas.

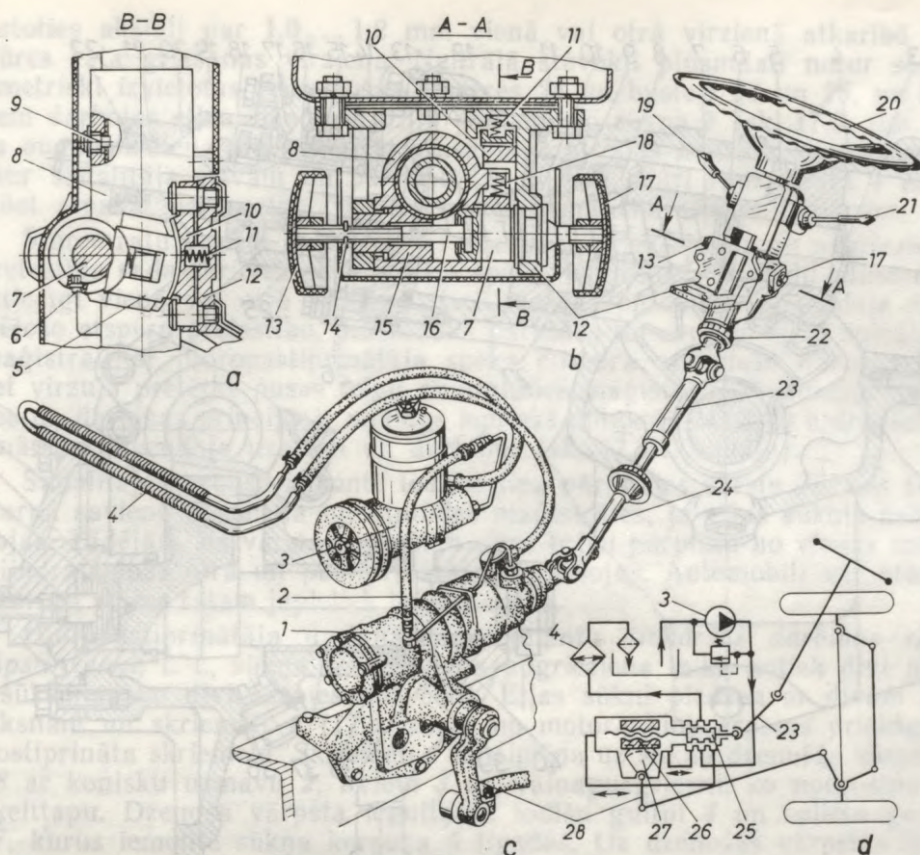
Diferenciāļa bloķēšanas automātiskās vadības plūsmdali 12 darbina zobstienis ar tā mugurpusē izveidoto slīpmalu iedobi, kurā ieiet lodīte 10. Izdarot pagriezienus, zobstienis pārvietojas, izspiež lodīti no slīpmalu iedobes, pārbīda plūsmdali 12 pa kreisi un ļauj eļļai no bloķēšanas sajūga hidrocilindra maģistrāles 37 brīvi noplūst stūres hidropastiprinātāja karterī. Rezultātā diferenciāļa bloķētājs izslēdzas. Taisnvirziena kustības laikā zobstienis ir neitrālā stāvoklī, lodīte iegrimst zobstieņa slīpmalu iedobē un atspere pārbīda plūsmdali 12 pa labi. Eļļa ar 0,7...0,9 MPa spiedienu no hidropastiprinātāja sadalītāja atplūdes maģistrāles pa cauruļvadu 18 ieplūst bloķēšanas hidrosadalītāja korpusa vāka 14 kanālā, tad pa kanāliem korpusā un plūsmdali plūst bloķēšanas sajūga maģistrālē 37. Eļļas spiedienu uztur neregulējams redukcijas vārsts 19. Bloķēšanas hidrosadalītāja korpusā 11 iebūvē arī bloķēšanas rokvadības krānu 15, kura ārējā galā ar tapiņu nostiprināts rullītis 16. Rullīša rievās iegulās trose, ko pievieno vadības svirai kabīnē. Rokvadības krānu var ieslēgt divos stāvokļos, ko fiksē fiksators 17.

Bloķēšanas plūsmdalim pierīko indikatora tapiņu 36, kura dod iespēju kontrolēt plūsmdaļa un vadriteņu stāvokli. Tapiņas maksimālā ieigrime norāda, ka vadriteņi ir taisnvirziena kustības stāvoklī. Pēc tapiņas stāvokļa var pareizi nostādīt vadriteņus, kad regulē riteņu savērsumu.

17.3.2. Automašīna ЗИЛ-4331 stūres iekārtā ietilpst hidropastiprinātājs 1 (17.6. zīm.), kas apvienots vienā korpusā ar stūres mehānismu, hidrosūkni 3, kas apvienots vienā blokā ar eļļas tvertni, filtru, drošības un pārplūdes vārstiem, eļļas radiatoru 4 un šļūtenēm. Griezes momentu no stūres rata 20 pastiprinātāja vārpstai (skrūvei) pievada kardānpārvads 24 ar teleskopisku savienojumu 23. Stūres rata novietojuma augstums un sagāzuma leņķis ir regulējami.

Stūres rata sagāzuma leņķa fiksācijas mehānisms sastāv no zobstieņa 10 (17. zīm. a un b), kas ar divām skrūvēm piestiprināts stūres statņa balstenim 12, un no zobsektora 5, kura garenizgriezumā ieiet fiksācijas mehānisma korpusa 8 kvadrātveida izciļņi. Atspere 11 kompensē spēli sazobē, bet atspere 18 izvirza zobsektoru no sazobes ar zobstieni, ja piespiedējekscentru 7 ar rokratu 17 atvirza no zobsektora. Vajadzīgo stūres rata sagāzuma leņķi iestata un to fiksē, pievelkot rokratu 17, kas atrodas stūres balsteņa kreisajā pusē. Maksimālo sagāzumu ierobežo tapa 6.

Stūres rata novietojuma augstuma fiksācijas mehānisms sastāv no piespiedēja 15 (17.6. zīm. b) un skrūves 16 ar sprostgredzenu 14 un rokratu 13. Rokrats atrodas stūres balsteņa labajā pusē. Ja rokrats atlaists, stūres ratu kopā ar statni 22 var pacelt vai nolaist, iestatot vajadzīgo augstumu. To fiksē, pievelkot rokratu 13, līdz piespiedējs 15 stingri piespiež statni korpusam 8. Maksimālo augstumu ierobežo tapa 9. Stūres rata vārpsta griežas statnī 22 divos speciālos lodišu gultņos, kuri



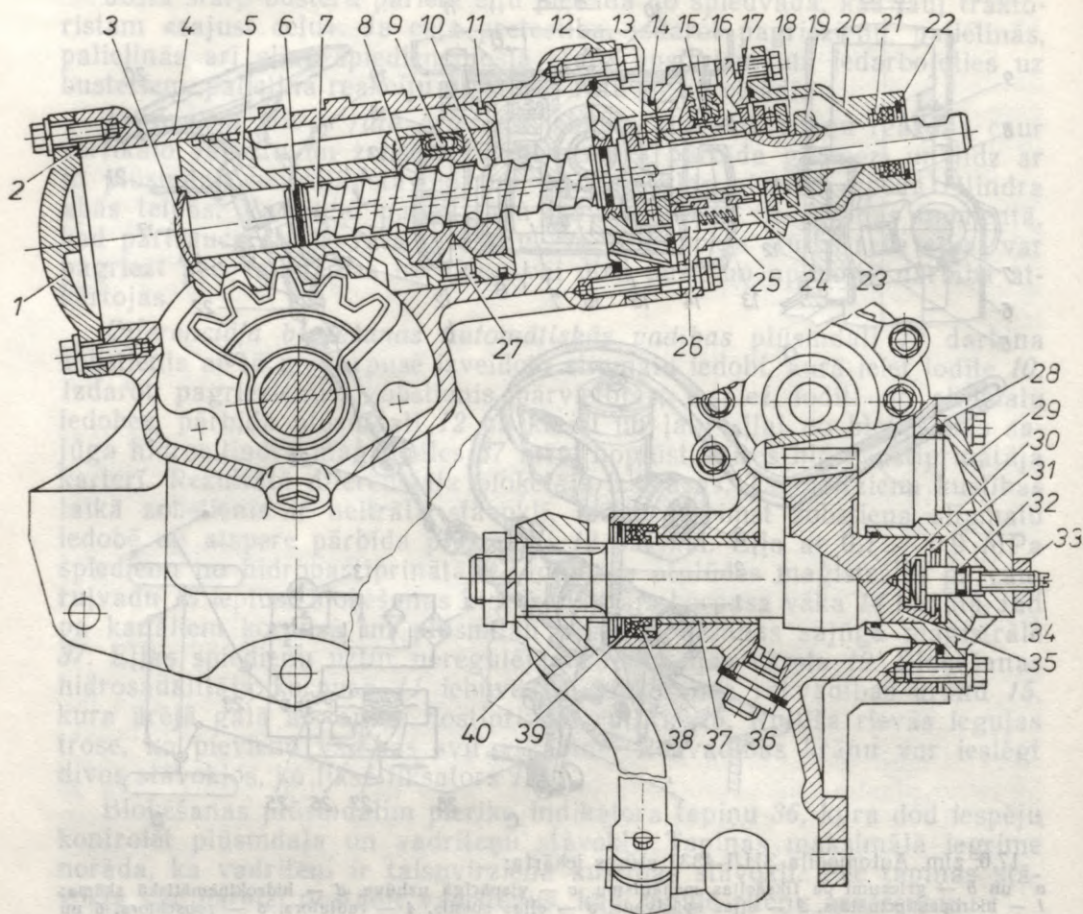
17.6. zīm. Automašīna ЗИЛ-4331 stūres iekārta:

a un *b* — griezumi pa fiksācijas mehānismu, *c* — vispārīgā uzbūve, *d* — hidrokinemātiskā shēma; 1 — hidropastiprinātājs, 2 — eļļas spiedvads, 3 — eļļas sūknis, 4 — radiators, 5 — zobsektors, 6 un 9 — ierobežotājtapas, 7 — piespiedējscentrs, 8 — fiksācijas mehānisma korpusi, 10 — zobstienis, 11 un 18 — atsperes, 12 — balstēns, 13 — stūres augstuma regulēšanas rokrats, 14 — sprostgredzens, 15 — piespiedējs, 16 — skrūve, 17 — stūres sagāzuma regulēšanas rokrats, 19 — stikla tīrītāja un mazgātāja kombinētā slēdža rokturis, 20 — stūres rats, 21 — galveno lukturu gaismmaiņas un skaņas signāla kombinētā slēdža rokturis, 22 — stūres statnis, 23 — teleskopiskais savienojums, 24 — kardānpārveds, 25 — sadalītājs, 26 — virzulis-zobstienis, 27 — zobsektors, 28 — stūres svira.

ir regulējami ar uzgriezni vārpstas apakšgalā. Gultņus regulē tā, lai stūres ratu varētu pagriezt gultņos ar 0,3...0,8 N·m lielu griezes momentu, bet aksiāla brīv kustība nebūtu jūtama. Gultņus un kardāna teleskopiskā savienojuma šlices eļļo montāžas laikā ar ziedi «Litol-24».

Stūres mehānismā izmanto divus kinemātiskos pārus: 1) skrūvi 7 (17.7. zīm.) un uzgriezni 8 un 2) zobstieni-virzuli 5 un zobsektoru 35. Uzgriezni 8 zobstieņa-virzuļa dobumā fiksē ar sprostskrūvēm 27, kuras pēc tam ar punktsiti iepunktē. Skrūvei un uzgriežnim ir sfēriska vītne, pa kuru cirkulē lodītes 10. Lodīšu cirkulāciju no uzgriežņa vītnes viena gala atpakaļ uz pretējo galu nodrošina tekne 9. Tādējādi vītņveida savienojums ir bez spēles, ar niecīgu berzes pretestību un ilgstoši kalpo bez izdiluma.

Zobstieņa-virzuļa un zobsektora zobus izveido ar dažādu zobu platumu garenvirzienā, lai varētu regulēt sazobi, pārbīdot zobsektoru aksiālā virzienā attiecībā pret zobstieni. Zobsektoru 35 izgatavo monolītu kopā ar stūres mehānisma vārpstu, kuras garākais gals balstās bimetaliskā buksē 37, kas iepresēta kartera pielējuma ligzdā. Uz vārpstas ārējā gala



17.7. zīm. Stūres hidropastiprinātājs (ЗНЛ-4331):

1 — apakšējais vāks, 2, 6, 14, 28 un 32 — blīvgredzeni, 3 — slēgplāksne, 4 — karteris, 5 — zobstienis-virzulis, 7 — skrūve, 8 — uzgrieznis, 9 — tekne, 10 — lodīte, 11 — virzuļa gredzens, 12 — starpgredzens, 13 un 23 — aksiāli lodīšu gultņi, 15 — pārplūdes vārsts, 16 — plūsmдали, 17 — sadalītāja korpusis, 18 — sprostpaplāksne, 19 — uzgrieznis, 20 — augšējais vāks, 21 un 38 — manšetes, 22, 31 un 39 — sprostgredzeni, 24 un 26 — busteri, 25 — atspere, 27 — sprotskrūve, 29 — sānu vāks, 30 — paplāksne, 33 — pretuzgrieznis, 34 — regulēšanas skrūve, 35 — zobsektors, 36 — aizgrieznis, 37 — buksē, 40 — stūres svira.

šlicēm saskaņā ar iecirstām zīmēm uzmauc un ar uzgriezni nostiprina stūres sviru 40. Vārpstas iekšējais gals balstās kartera sānu vāka 29 ligzdā. Vārpstas galā ir dobums, kurā ievieto paplāksni 30, regulēšanas skrūves 34 sfērisko galvu, distancgredzenu un sprostgredzenu 31. Ar skrūvi 34, atlaižot pretuzgriezni 33, var pārbīdīt zobsektora 35 vārpstu aksiālā virzienā un regulēt sazobi.

Hidropastiprinātāja kartera augšgalam pieskrūvē starpgredzenu 12, kuram savukārt pieskrūvē sadalītāja korpusu 17, bet pie tā — augšējo vāku 20. Uz skrūves 7 vārpstas starp diviem aksiāliem lodīšu gultņiem 13 un 23 ar uzgriezni 19 nostiprina plūsmдали 16. Uzgriezni 19 fiksē, ar punktsiti iepunktējot uzgriežņa atmalī vārpstas rievā. Skrūves vārpstas ārējā galā ar ķīli nostiprina stūres kardānpārveda dakšu.

Plūsmдали 16 izgatavo 1,0...1,2 mm garāku par sadalītāja korpusu 17. Tas dod iespēju plūsmdalim kopā ar abiem gultņiem un skrūvi pār-

vietoties aksiāli par 1,0...1,2 mm vienā vai otrā virzienā atkarībā no stūres rata griešanas virziena. Neitrālā stāvoklī plūsmdali notur sešas simetriski izvietotas centrējošās atsperes 25 un busteri 24 un 26, uz kuriem darbojas eļļas spiediens. Eļļu pievada no sūkņa 3 (sk. 17.6. zīm. c) pa augstspiediena šļūteni 2. Ja plūsmdalis atrodas neitrālā stāvoklī, eļļa caur sadalītāja rievām un pa atplūdes šļūteni cauri radiatoram 4 brīvi plūst atpakaļ uz tvertni (sk. arī hidrokīnematisko shēmu 17.6. zīm. d).

Stūres ratu griežot uz vienu vai otru pusi, priekšējo riteni pagriežiena pretestība rada skrūves pāri aksiālu spēku, kas cenšas pārbīdīt plūsmdali attiecīgi vienā vai otrā virzienā. Ja šis spēks pārsniedz plūsmdaļa centrējošo atspere pretestību, plūsmdalis pārbīdās un savieno eļļas spiediena maģistrāli ar hidropastiprinātāja spēka cilindra atbilstošo darba telpu, bet virzuļa pretējās puses telpu ar atplūdes maģistrāli. Plūsmdaļa uzbūves un darbības princips ir analogs iepriekš aplūkotā MT3-80 hidropastiprinātāja plūsmdaļa uzbūvei un darbībai (sk. 17.3.1. sadaļu).

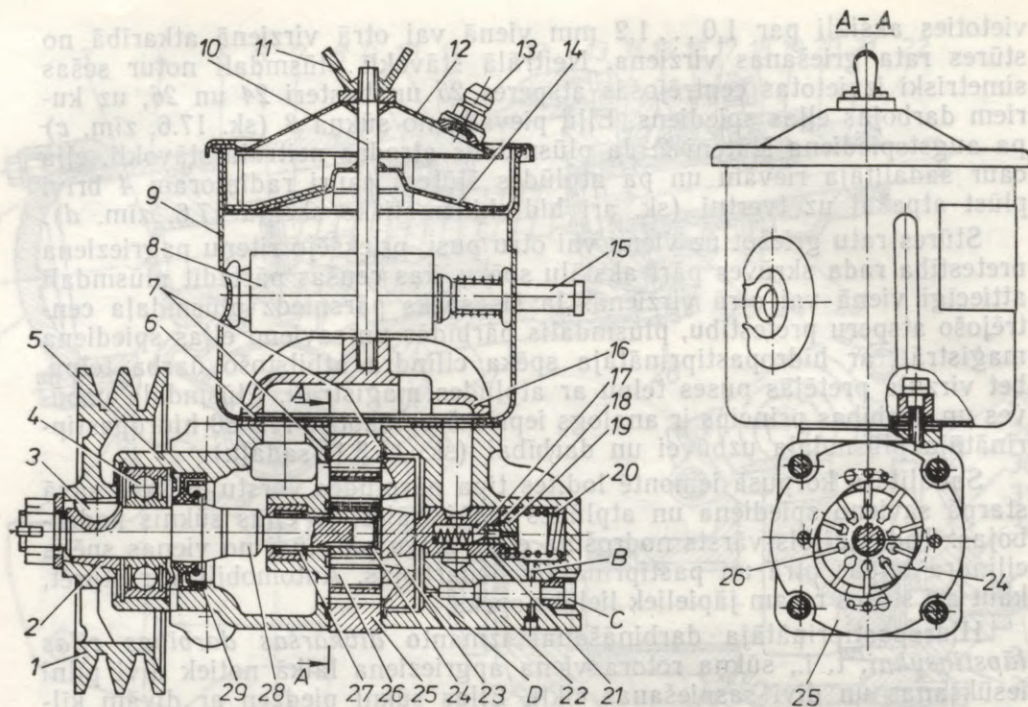
Sadalītāja korpusā iemontē lodītes tipa pārplūdes vārstu 15, kas savā starpā savieno spiediena un atplūdes maģistrāles, ja eļļas sūknis nedarbojas. Tādējādi šis vārsts nodrošina eļļas brīvu pārplūdi no vienas spēka cilindra telpas otrā un pastiprinātājs nedarbojas. Automobili var stūrēt, kaut arī stūres ratam jāpieliek lielāks spēks.

Hidropastiprinātāja darbināšanai izmanto *divkāršas darbības eļļas lāpstisūknī*, t. i., sūkņa rotora viena apgrieziena laikā notiek divi pilni iesūkšanas un divi saspiešanas cikli. Eļļas sūknī piedzen ar divām ķīļsīksnām un skriemeli 1 (17.8. zīm.) no motora kloķvārpstas priekšgalā nostiprināta skriemeļa. Skriemeli 1 nostiprina uz sūkņa dzenošās vārpstas 28 ar konisku uznavu 2, ierīvi 3 un vainaguzgriezni, ko nodrošina ar šķelttāpu. Dzenošā vārpsta iegultņota lodīšu gultnī 4 un rullīšu gultnī 27, kurus iemontē sūkņa korpusa 5 ligzdās. Uz dzenošās vārpstas iekšgala šlicēm uzpresē rotoru 24, kas brīvi rotē statorā 25. To kopā ar sūkņa vāku 22 pieskrūvē sūkņa korpusam 5. Rotoram ir desmit radiāli izgrīzumi, kuros brīvi ievieto lāpstiņas 26. Centrbēdzes spēka un eļļas spiedienā ietekmē lāpstiņas cieši pieguļ statora iekšējai liektajai virsmai ar diviem izliekumiem. Starp statoru un sūkņa vāku ievieto sadalītājdisku 23, kurā izveido ieplūdes un izplūdes kanālus.

Rotoram griežoties, starp lāpstiņām veidojas mainīga tilpuma telpas, kuras piepildās ar eļļu no sadalītājdiska ieplūdes kanāliem. Eļļa tajos nonāk caur urbumiem statorā no sūkņa korpusa iekšējās telpas. Starplāpstiņu telpas tilpumam samazinoties, eļļa tiek iespiesta sadalītājdiska spiediena kanālos un tālāk caur kalibrēto urbumu *D* vākā nonāk izvadkanālā *C* un pa augstspiediena šļūteni plūst uz hidropastiprinātāju.

Sūkņa vākā iemontē divus vārstus — pārplūdes vārstu 21 un drošības vārstu 17, kurš atrodas pārplūdes vārsta iekšpusē. Drošības vārsts ierobežo maksimālo spiedienu sistēmā robežās no 10,2 MPa līdz 11,0 MPa.

Pārplūdes vārsts ierobežo eļļas padeves daudzumu, neļaujot tam pieaugt, ja motora kloķvārpstas griešanās frekvence palielinās. Tas nepieciešams, lai saglabātu nemainīgu stūres jutīgumu, neatkarīgu no motora apgriezieniem. Pārplūdes vārsta ligzda no vienas puses ir tieši savienota ar sūkņa spiediena telpu, kas atrodas starp sadalītājdisku 23 un sūkņa vāku 22, bet no otras puses caur kalibrētu kanālu *B* — ar izvadkanālu *C*. Atspere 20 piespiež pārplūdes vārstu sadalītājdiskam. Eļļas padevei palielinoties (ja pieaug motora apgriezieni), spiediens uz pārplūdes vārsta galu no sadalītājdiska spiediena telpas puses kļūst lielāks nekā spiediens uz pārplūdes vārsta pretējo galu, jo kalibrētā urbuma *B* pretestības dēļ



17.8. zīm. Hidropastiprinātāja eļļas sūkņis (ЗИЛ-4331):

1 — skrīmelis, 2 — koniska uzdeva, 3 — ierīvis, 4 — lodīšu gultnis, 5 — korpuss, 6 — kolektora starplika, 7 — blīvģredzeni, 8 un 14 — filtri, 9 — tvertne, 10 — bulta, 11 — spārnuzgrieznis, 12 — vāks, 13 — spiediena izlīdzinātājs, 15 — iscaurule, 16 — kolektors, 17 — drošības vārsts, 18 — regulēšanas starplikas, 19 — vārsta ligzda, 20 — atsperē, 21 — pārplūdes vārsts, 22 — sūkņa vāks, 23 — sadalītājdisks, 24 — rotors, 25 — stators, 26 — lāpstiņa, 27 — rulliņu gultnis, 28 — vārpsta, 29 — blīvģlēgs.

rodas spiediena kritums. Spiedienu starpības rezultātā pārplūdes vārsts atveras un daļa eļļas plūst pa vertikālo kanālu uz tvertni.

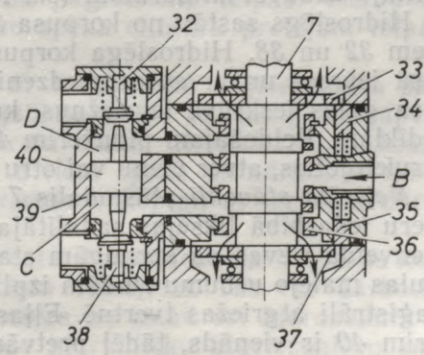
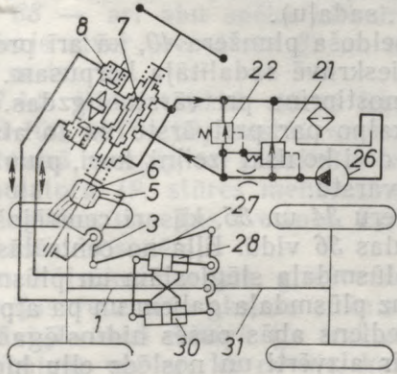
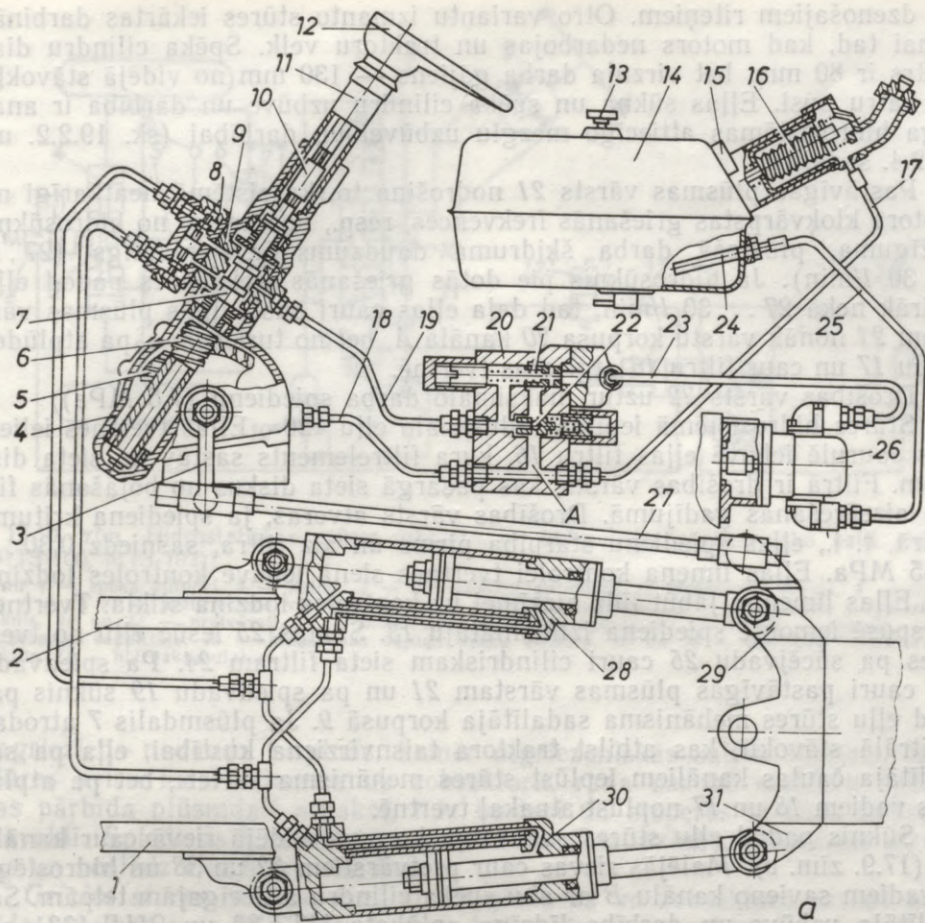
Kolektors 16 daļu pārplūstošās eļļas novirza uz sūkņa korpusa iekšējo telpu, radot spiediena pieaugumu sūkņa ieplūdes kanālos. Tas novērš sūkņa darbības palielinātu troksni un detaļu pastiprinātu izdilumu, kloķvārpstai griežoties ar lielu frekvenci.

17.4. HIDROSTATISKĀ STŪRES IEKĀRTA

17.4.1. Hidrostatiskā stūres iekārta ar kinemātisko atgriezenisko saiti (T-150K) sastāv no diviem pārvadiem: hidrauliskā un mehāniskā. Hidrauliskais pārvads nodrošina spēka pārvadišanu, bet mehāniskais — kinemātisko atgriezenisko saiti. Šādu stūres iekārtu lieto lieljaudas riteņtraktoriem (T-150K, K-701 u. c.), kurus stūrē nevis ar pagriežamiem priekšējiem riteņiem, bet gan ar salokāmo rāmi.

Hidrauliskais pārvads sastāv no eļļas sūkņa 26 (17.9. zīm.), eļļas tvertnes 14 ar filtru 16, pastāvīgās plūsmas vārsta 21, drošības vārsta 22, sadalītāja 7 un 9, hidroslēga 8, spēka cilindriem 28 un 30, eļļas vadiem un šļūtenēm.

Eļļu padod viensekcijas zobratsūkņis HИИ32-Л-2, kura nominālais ražīgums ir 52 l/min. Sūkņi piestiprina sadales kārbas pakalējamai sienai un piedzen no motora ar jūgvārpstas piedziņas vārpstas starpniecību vai arī



17.9. zīm. Hidrostatiskā stūres iekārta ar kinemātisko atgriezenisko saiti (T-150K):
a — vispārīga uzbūve, *b* — hidrokinemātiskā shēma, *c* — plūsmdaļis un hidroslēgs; 1 un 2 — traktora rāmja priekšējā daļa, 3 — stūres svira, 4 — karteris, 5 — zobsektors, 6 — gliemezis, 7 — plūsmdaļis, 8 — hidroslēgs, 9 — sadalītāja korpusis, 10 — rievuzmava, 11 — stūres statnis, 12 — stūres rats, 13 — spiediena izlīdzinātājs, 14 — eļļas tvertne, 15 — eļļas līmeņa kontroles lodziņš, 16 un 24 — filtri, 17 un 18 — atplūdes vadi, 19 un 23 — spiedvadi, 20 — vārstu korpusis, 21 — pastāvīgās plūsmas vārsts, 22 — drošības vārsts, 25 — sūcvaids, 26 — eļļas sūknis, 27 — stiepnis, 28 un 30 — atbalsta cilindri, 29 un 31 — rāmja pakaldaļas pagriešanas sviras, 32 un 38 — pretvārsti, 33 un 37 — atbalstaplāksnes, 34 un 35 — busteri, 36 — sadalītāja čaula, 39 — hidroslēga korpusis, 40 — plunžeris.

no dzenošajiem riteņiem. Otrā variantā izmanto stūres iekārtas darbināšanai tad, kad motors nedarbojas un traktoru velk. Spēka cilindru diametrs ir 80 mm, bet virzuļa darba gājiens — 130 mm no vidējā stāvokļa uz katru pusi. Eļļas sūkņa un spēka cilindru uzbūve un darbība ir analoga hidrosistēmas attiecīgo mezglu uzbūvei un darbībai (sk. 19.2.2. un 19.2.4. sadaļu).

Pastāvīgās plūsmas vārsts 21 nodrošina to, ka sistēmā neatkarīgi no motora kloķvārpstas griešanās frekvences, resp., neatkarīgi no hidrosūkņa ražīguma, plūstošā darba šķidrums daudzums ir nemainīgs (27... 30 l/min). Ja hidrosūknis pie dotās griešanās frekvences padod eļļu vairāk nekā 27... 30 l/min, tad daļa eļļas cauri pastāvīgās plūsmas vārstam 21 nonāk vārsta korpusa 20 kanālā A, bet no turienes — pa atplūdes vadu 17 un caur filtru 16 atgriežas tvertnē.

Drošības vārsts 22 uztur maksimālo darba spiedienu (7,5 MPa).

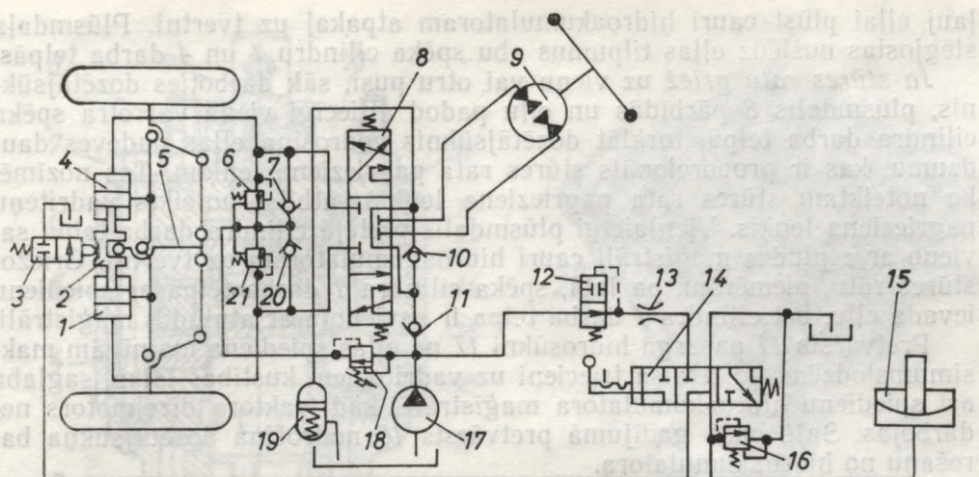
Stūres hidrosistēmā iepilda industriālo eļļu «20». Eļļas tvertnes ielietnes caurulē iebūvē eļļas filtru 16, kura filtrelements sastāv no sieta diskkiem. Filtrā ir drošības vārsts, kas pasargā sieta diskus no bojāšanās filtra aizsērēšanas gadījumā. Drošības vārsts atveras, ja spiediena kritums filtrā, t. i., eļļas spiedienu starpība pirms un aiz filtra, sasniedz 0,30... 0,35 MPa. Eļļas līmeņa kontrolei tvertnes sienā iebūvē kontroles lodziņu 15. Eļļas līmenim jābūt līdz aizzīmei uz kontroles lodziņa stikla. Tvertnes virspusē iemontē spiediena izlīdzinātāju 13. Sūknis 25 iesūc eļļu no tvertnes pa sūcējvadu 25 cauri cilindriskam sieta filtram 24. Pa spiedvadu 23 cauri pastāvīgās plūsmas vārstam 21 un pa spiedvadu 19 sūknis padod eļļu stūres mehānisma sadalītāja korpusā 9. Ja plūsmā 7 atrodas neitrālā stāvoklī, kas atbilst traktora taisnvirziena kustībai, eļļa pa sadalītāja čaulas kanāliem ieplūst stūres mehānisma karterī, bet pa atplūdes vadiem 18 un 17 noplūst atpakaļ tvertnē.

Sūknis padod eļļu stūres sadalītāja korpusa vidējā rievā caur kanālu B (17.9. zīm. c). Malējās rievas caur pretvārstiem 32 un 38 un hidroslēga izvadiem savieno kanālu B ar abu spēka cilindru attiecīgajām telpām. Sadalītāja uzbūve un darbība līdzīga aplūkoto MT3-80 un ЗИЛ-4331 sadalītāju uzbūvei un darbībai (sk. 17.3.1. sadaļu).

Hidroslēgs sastāv no korpusa 39, peldoša plunžera 40, kā arī pretvārstiem 32 un 38. Hidroslēga korpusu pieskrūvē sadalītāja korpusam. Korpusā iepresē un ar sprostgredzeniem nostiprina pretvārstu ligzdas. Korpusa galos ieskrūvē iegriežņus, kuri kalpo par pretvārstu un to atsperu vadīklām. Peldošajam plunžerim 40 ir divi koniski izciļņi, kuri, plunžerim pārvietojoties, atver vienu vai otru pretvārstu.

Neitrālā stāvoklī plūsmā 7 busteru 34 un 35, kā arī centrējošo atsperu iedarbībā fiksējas sadalītāja čaulas 36 vidū. Eļļa no centrālās gredzenveida rievas pa spraugām starp plūsmā 7 slēgjoslām un plūsmā 7 čaulas malējo urbumu rindām izplūst uz plūsmā 7 galiem un pa atplūdes maģistrāli atgriežas tvertnē. Eļļas spiediens abās pusēs hidroslēga plunžerim 40 ir vienāds, tādēļ pretvārsti ir aizvērti un noslēdz eļļu hidrocilindru abās telpās.

Griežot stūres ratu pa kreisi, aksiālais spēks gliemeža un zobsektora sazobē pārbīda stūres mehānisma vārpstu un plūsmā 7 uz augšu, kas novirza eļļas plūsmu uz hidroslēga telpu D. Eļļas spiediens atver pretvārstu 32, un eļļa plūst uz abu spēka cilindru kreisā pagrieziena telpām. Vienlaikus eļļas spiediens pārbīda plunžeri 40 uz leju, tas ar savu konisko izcilni atver pretvārstu 38, tāpēc eļļa no abu spēka cilindru pretējām telpām plūst cauri hidroslēgam un sadalītājam uz tvertni. Ja stūres rata griešanu pārtrauc, sākumā eļļa vēl turpina plūst uz spēka cilindriem un



17.10. zīm. Hidrostatiskās stūres iekārtas ar hidraulisko atgriezenisko saiti shēma (MT3-100, MT3-102):

1 un 4 — spēka cilindri, 2 — kulise, 3 — diferenciāļa automātiskās bloķēšanas vārsts, 5 — stūres svira, 6 un 21 — prettrieciņa vārsti, 7 un 20 — pretvakuuma vārsti, 8 — plūsmdalis, 9 — dozētājsūkņi, 10 un 11 — pretvārsti, 12 — bloķēšanas sadalītāja redukcijas vārsts, 13 — drosele, 14 — bloķēšanas sadalītājs, 15 — bloķēšanas sajūga spēka cilindrs, 16 un 18 — drošības vārsti, 17 — sūkņi, 19 — hidroakumulators.

pagrieziena nedaudz turpinās, kamēr atgriezeniskās saites stiepnis, caur stūres sviru iedarbodamies uz zobsektoru, rada sazobē reaktīvu spēku, kas pārbīda plūsmdali atpakaļ, līdz busteri un atsperes to fiksē neitrālā stāvoklī. Spiediens hidroslēģa telpās *D* un *C* izlīdzinās, pretvārsti aizveras un noslēdz eļļu hidrocilindros.

Griezot stūres ratu pa labi, spēks gliemeža un zobsektora sazobē pārbīda plūsmdali uz leju. Eļļa ieplūst hidroslēģa telpā *C* un cauri pretvārstam 38 — arī abu spēka cilindru labā pagrieziņa telpās. Vienlaikus plunžeris atver pretvārstu 32 un eļļa no spēka cilindru pretējām telpām plūst uz tvertni.

17.4.2. Hidrostatiskā stūres iekārta ar hidraulisko atgriezenisko saiti (MT3-100, MT3-102) sastāv no dozētājsūkņa 9 (17.10. zīm.), kas apvienots vienā mezglā ar sadalītāju un vārstu bloku, hidrosūkņa 17, hidroakumulatora 19, stūres mehānisma ar diviem spēka cilindriem 1 un 4, eļļas vadiem un eļļas tvertnes. Eļļas tvertne ir kopīga ar traktora darba iekārtas hidrosistēmu.

Dozētājsūkņi darbina, griežot stūres ratu. Dozētājsūkņi ir īpašas konstrukcijas reversīvs aksiāls sūkņi ar ložu virzuļiem. Tas var darboties patstāvīgi sūkņa režīmā (ja traktora motors un tāpat arī hidrosūkņi 17 nedarbojas) vai arī kā devējs, kas veido hidraulisku atgriezenisko saiti starp stūres ratu un vadriteņiem. Atgriezeniskā saite nodrošina stūres iekārtas sekotājdarbību un «ceļa izjūtu» uz stūres rata.

Ja traktora motors darbojas, zobratu hidrosūkņi HIII-10/J3 nepārtraukti dzen eļļu cauri pretvārstam 11 uz dozētājsūkņa sadalītāju. Tālāk eļļai iespējami trīs ceļi (sk. shēmu 17.10. zīm.).

Ja stūres ratu negriež, centrējošās atsperes iestata plūsmdali 8 neitrālā stāvoklī (šis stāvoklis redzams shēmā), eļļa plūst uz hidroakumulatoru un uzlādē to līdz spiedienam 0,15...0,30 MPa. Sasniedzot šo spiedienu, atveras hidroakumulatora virzuļi iebūvētais pārplūdes vārsts un

ļauj eļļai plūst cauri hidroakumulatoram atpakaļ uz tvertni. Plūsmdaļa slēgjoslas noslēdz eļļas tilpumus abu spēka cilindru 1 un 4 darba telpās. Ja stūres ratu griež uz vienu vai otru pusi, sāk darboties dozētājsūknis, plūsmdaļis 8 pārbīdās un eļļu padod attiecīgi viena vai otra spēka cilindra darba telpā, turklāt dozētājsūknis nodrošina eļļas padeves daudzumu, kas ir proporcionāls stūres rata pagrieziena leņķim. Tas nozīmē, ka noteiktam stūres rata pagriezienu leņķim atbilst noteikts vadriteņu pagriezienu leņķis. Vienlaicīgi plūsmdaļis pretējā cilindra darba telpu savieno ar atplūdes maģistrāli cauri hidroakumulatoram uz tvertni. Griežot stūres ratu, piemēram, pa labi, spēka cilindra 1 darba telpā ar spiedienu ievada eļļu, bet cilindra 4 darba telpa ir savienota ar atplūdes maģistrāli.

Pretvārsts 11 pasargā hidrosūkni 17 no eļļas spiediena mainīgām maksimumslodzēm, ko izraisa triecieni uz vadriteņiem kustības laikā, saglabā arī spiedienu hidroakumulatora maģistrālē, kad traktora dīzeļmotors nedarbojas. Šajā pašā gadījumā pretvārsts 10 nodrošina dozētājsūkņa barošanu no hidroakumulatora.

Drošības vārsts 18 neļauj maksimālajam eļļas spiedienam padeves maģistrālē pārsniegt 9...10 MPa.

Pretrīciena vārsti 6 un 21 ir ieregulēti 16...17 MPa lielam atvēršanās spiedienam un pasargā stūres pārvalu no pārāk lieliem hidrauliskiem triecieniem.

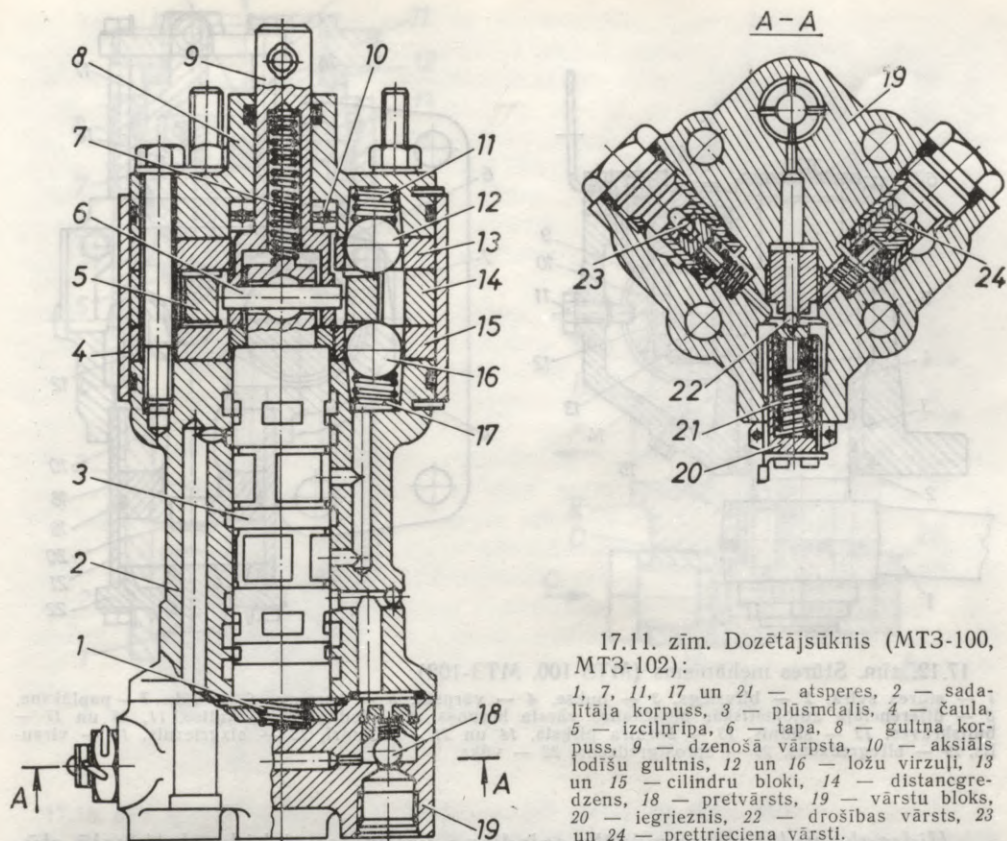
Pretvakuuma vārsti 7 un 20 novērš gaisa iekļūšanu eļļas vados un spēka cilindros, ja strauji maina stūres rata griešanās virzienu.

Diferenciāla bloķēšanas automātiskās vadības sistēmā ietilpst bloķēšanas vārsts 3, redukcijas vārsts 12, bloķēšanas sadalītājs 14, drošības vārsts 16 un bloķēšanas sajūgs ar spēka cilindru 15. Ja traktors brauc taisni, bloķēšanas vārsta 3 bīdītājs atbalstās stūres mehānisma kulises 2 pusapaļā iedobumā un vārsts ir noslēgts (šis stāvoklis parādīts 17.10. zīm. dotajā shēmā). Ja, bloķēšanas vārstam atrodoties šajā stāvoklī, diferenciāla bloķēšanas vadības plūsmdaļa 14 roksvira atrodas stāvoklī «Automātiskā bloķēšana», tad sūknis 17 cauri redukcijas vārstam 12, droselei 13 un sadalītājam 14 pievada eļļu bloķēšanas spēka cilindram 15 un diferenciālis tiek bloķēts.

Ja, pagriežot traktoru, stūres sviras 5 pagriezienu leņķis sasniedz 10°...12°, bloķēšanas vārsta bīdītāju izspiež no kulises iedobuma, vārsts atveras un savieno automātiskās vadības maģistrāli ar eļļas tvertni. Eļļas spiediens bloķēšanas sajūgā samazinās, un diferenciālis automātiski atbloķējas.

Dozētājsūknis *HD-80K* apvieno sevī aksiālu virzuļsūkni, sadalītāju un vārstu bloku. Sūknim ir divi cilindru bloki 13 un 15 (17.11. zīm.), starp kuriem ievieto brīvi rotējošu izciļņripi 5 un distancgredzenu 14. Cilindru blokus un distancgredzenu noblīvē ar diviem gumijas gredzeniem un čaulu 4 un kopā ar gultņa korpusu 8 pieskrūvē sadalītāja korpusam 2. Cilindru bloku urbumos ievieto ložu virzuļus 12 un 16, kurus atsperes 11 un 17 piespiež izciļņripai 5. Ripas izgriezumos ieiet tapas 6 gali, kuru iepresē dzenošās vārpstas 9 urbumos. Dzenošo vārpstu ar kardānu, kas ļauj mainīt stūres statnes sagāzuma leņķi, pievieno stūres rata vārpstai.

Griežot stūres ratu, tiek griezta dzenošā ripa 5 un ripas izciļņi aksiāli pārbīda ložu virzuļus, sūknējot eļļu. Vienlaicīgi ar tapu 6 tiek pagriezts arī plūsmdaļis 3, kas, pagriežoties slīpā balstgredzena iedarbībā, pārbīdās aksiāli un pieslēdz eļļas padevi vienam vai otram spēka cilindram (sk. arī hidrokīnematisko shēmu 17.10. zīm.). Neitrālā stāvoklī plūsmdaļi centrē un notur atsperes 1 un 7 (17.11. zīm.).



17.11. zīm. Dozētājsūknis (MT3-100, MT3-102):

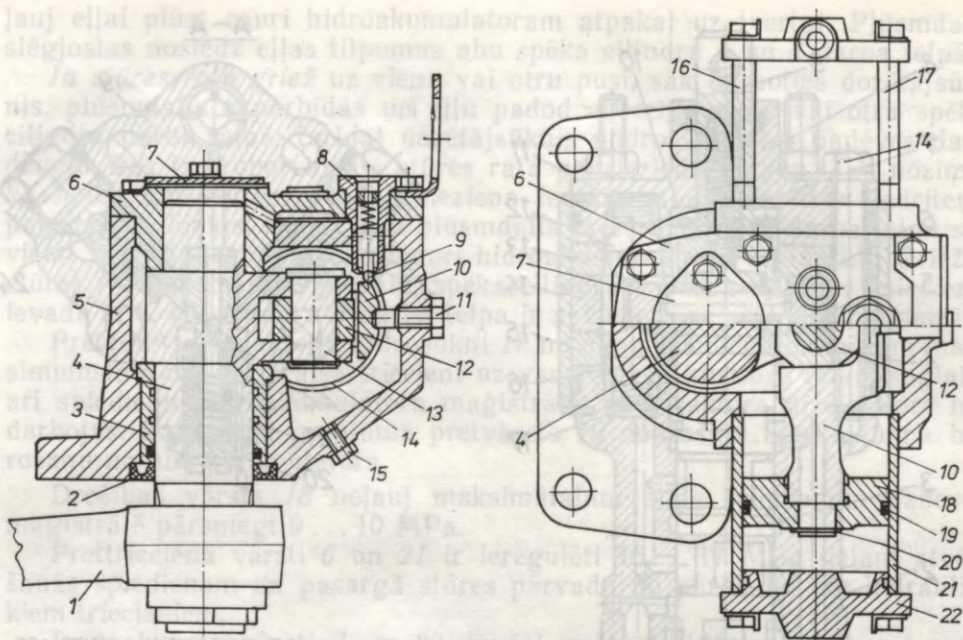
1, 7, 11, 17 un 21 — atsperes, 2 — sadalītāja korpus, 3 — plūsmdalis, 4 — čaula, 5 — izcilnripa, 6 — tapa, 8 — gultņa korpus, 9 — dzenošā vārpsta, 10 — aksiāls lodīšu gultnis, 12 un 16 — ložu virzuļi, 13 un 15 — cilindru bloki, 14 — distancgredzens, 18 — pretvārsts, 19 — vārstu bloks, 20 — iegrieznis, 22 — drošības vārsts, 23 un 24 — prettriecienu vārsti.

Vārstu bloku 19 pieskrūvē sadalītāja korpusa apakšgalam. Tajā iemontē pretvārstu 18, prettriecienu vārstus 23 un 24, kā arī drošības vārstu 22, kuru noregulē 10...11 MPa lielam atvēršanās spiedienam un pēc tam iegriezni 20 nodrošina ar stiepli un noplombē.

Stūres mehānisms sastāv no korpusa 5 (17.12. zīm.), vertikālās vārpstas 4, stūres sviras 1 un diviem spēka cilindriem. Korpusu 5 piestiprina traktora pusrāmja priekšgala transversai. Stūres sviru ar lodveida šarnīriem un diviem šķērsstieņiem pievieno vadriteņu grozāmasu pulku svirām. Vertikālās vārpstas apakšgala rēdze balstās korpusā iepresētā bimetāliskā buksē 3, bet tās augšgala rēdze — korpusa vāka 6 ligzdā. Vārpstas vidusdaļā ir dakšveida pielējums, kurā uz šarnīra pirksta 13 var brīvi grozīties slīdnis 12. Tas savukārt ieiet kulises 10 robā. Kulisi centrē skrūve 11. Kulises galus izveido kā virzuļu kātus un uz tiem ar sprostgredzeniem 20 nostiprina virzuļus 18. Spēka cilindrus 14 un 21 kopā ar vākiem 22 katru ar četrām skrūvēm pieskrūvē stūres mehānisma korpusam.

Elļa, ko dozētājsūknis padod vienā no spēka cilindriem, pārbīda abus virzuļus kopā ar kulisi un slīdni 12. Slīdnis ar šarnīra pirksta 13 starpniecību griež vertikālo vārpstu un stūres sviru. Tajā pašā laikā elļa no pretējās puses cilindra plūst atpakaļ uz dozētājsūkni.

Vāka 6 iestiprina diferenciāļa automātiskās bloķēšanas vārsta korpusu 8. Vārsta bīdītāja lodīte 9 atbalstās pret kulises 10 sānu virsmu, kuras centrā ir neliels pusapaļš iedobums.



17.12. zīm. Stūres mehānisms (MT3-100, MT3-102):

1 — stūres svira, 2 — blīvslēgs, 3 — bukse, 4 — vārpsta, 5 — korpuss, 6 — vāks, 7 — paplāksne, 8 — diferenciāla automātiskās bloķēšanas vārsta korpuss, 9 — lodīte, 10 — kullise, 11, 16 un 17 — bultskrūves, 12 — slīdnis, 13 — šarnīra pirksts, 14 un 21 — cilindri, 15 — aizgrieznis, 18 — virzulis, 19 — blīvgredzens, 20 — sprostgredzens, 22 — vāks.

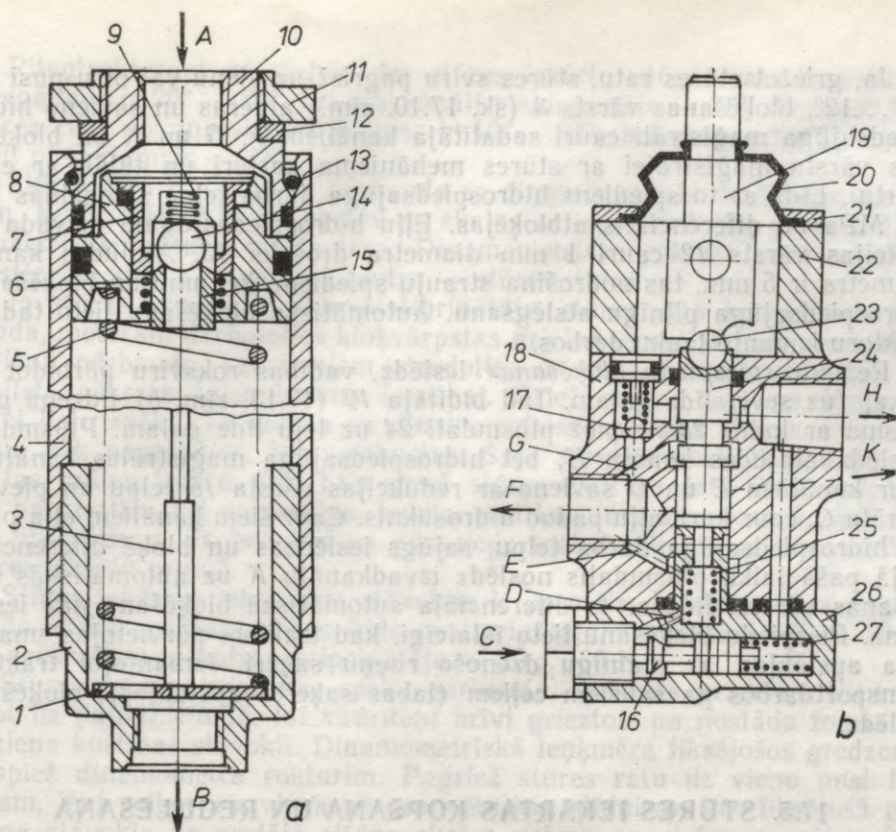
Hidroakumulators paredzēts spiediena uzturēšanai hidrostatiskajā stūres pārvadā, kad barošanas sūknis nestrādā. Hidroakumulators sastāv no cilindra 4 (17.13. zīm.), atsperes 5 un virzuļa 8. Virzulī iebūvē divus vārstus — pārplūdes vārstu 14 un drošības vārstu 15.

Darba šķidrums no dozētājsūkņa ieplūst hidroakumulatorā pa kanālu A un pārvieto virzuli 8, saspiežot atsperi 5. Virzulis pārvietojas tik ilgi, līdz pārplūdes vārsta lodīte 14 atduras pret bidstieni 3 un vārsts tiek atvērts. Šajā stāvoklī eļļa sāk plūst cauri pārplūdes vārstam hidroakumulatora zemvirzuļa telpā un tālāk pa urbumu paplāksnē 1 un kanālu B plūst uz tvertni.

Ja dozētājsūknis nedarbojas (stūres rats netiek griezts), tad virzulis 8 atsperes 5 iedarbībā nedaudz atvirzās atpakaļ, pārplūdes vārsts aizveras un eļļas noplūde uz tvertni tiek pārtraukta. Atspere 5, spiežot uz virzuli, rada visā hidropārvada kontūrā 1,5...3,0 MPa lielu paliekošo spiedienu, kas nodrošina pietiekamu stūres pārvada stingrību un drošu darbību arī tad, ja dīzeļmotors nedarbojas.

Drošības vārsts 15 pasargā stūres hidropārvadu no pārslodzēm, ja hidroakumulatora virzulis «ieēdas» cilindrā, nepārvietojas līdz atdurei un pārplūdes vārsts neatveras. Drošības vārsts iedarbojas, kad eļļas spiediens sistēmā sasniedz 8...10 MPa.

Bloķēšanas sadalītāja galvenās sastāvdaļas ir korpuss 18 (17.13. zīm. b) un plūsmдалис 24 (plūsmдалис 14 hidrauliskajā shēmā 17.10. zīm.). Bloķēšanas sadalītāju vada ar roksviru, kas novietota traktora instrumentu paneļa kreisajā pusē. Ar roksviru pagriež bīdītāju 19, kuram apakšgala virsmā ir divi dažāda dziļuma iedobumi. Tajos iegūlas plūsmдалис 23, ko atspere 25 kopā ar plūsmдалис 14 piespiež bīdītāja galam. Blo-



17.13. zīm. Hidrostatiskā stūres pārveda mezgli (MT3-100, MT3-102):

a — hidroakumulators, *b* — diferenciāla bloķēšanas sadalītājs; 1 — atbalstapaplāksne, 2 — iemava, 3 — bīdstienis, 4 — cilindrs, 5, 6, 9, 25 un 27 — atsperes, 7 — drošības vārsta ligzda, 8 — virzulis, 10 — vāks, 11 — uzgrieznis, 12 — gredzens, 13 — sprostgredzens, 14 — pārplūdes vārsts, 15 un 17 — drošības vārsti 16 — redukcijas vārsts, 18 — korpuss, 19 — bīdītājs, 20 — gumijas aizsarguzmava, 21 — paplāksne, 22 — vāks, 23 — lodīte, 24 — plūsmdalis, 26 — vārsta korpuss.

ķēšanas sadalītājs nodrošina pakalējo riteņu diferenciālu bloķēšanas mehānisma darbību trijos režimos: bloķēšana izslēgta, automātiskā bloķēšana un piespiedu bloķēšana.

Režīmu «*bloķēšana izslēgta*» ieslēdz, vadības roksviru iestatot vidējā stāvoklī. Lodīte 23 fiksējas bīdītāja 19 apakšgala vidējā iedobumā, un plūsmdalis 24 ir nospiests uz leju par apmēram 2 mm. Šajā stāvoklī kanāls *F* no bloķēšanas hidrospiedsajūga ir savienots ar kanālu *H* un atplūdes maģistrāli, bet atslēgts no redukcijas vārsta 16 telpas (kanāls *E* noslēgts). Hidrospiedsajūga darba telpā eļļas spiediena nav un diferenciālis ir atbloķēts.

Režīmu «*automātiskā bloķēšana*» ieslēdz, vadības roksviru pārbīdot līdz galam uz priekšu. Tad lodīte 23 iekrīt dziļākajā iedobumā un plūsmdalis pārvietojas galējā stāvoklī. Kanālu *F* (uz hidrospiedsajūgu) atslēdz no atplūdes kanāla *H* un saslēdz ar kanāliem *C*, *D* un *E* (no hidrosūkņa) un kanālu *K* (uz automātiskās bloķēšanas vārsta 3, 17.10. zīm.). Šajā stāvoklī diferenciālis bloķējas un atbloķējas atkarībā no automātiskās bloķēšanas vārsta 3 stāvokļa, resp., no stūres rata pagrieziena leņķa. Braucot taisni, diferenciālis ir bloķēts, jo bloķēšanas vārsts ir aizvērts un hidrospiedsajūga darba telpā ir 8...12 MPa liels eļļas spiediens, ko uztur redukcijas vārsts 16 (17.13. zīm. *b*).

Ja, griežot stūres ratu, stūres sviru pagriež uz vienu vai otru pusi par $10^{\circ} \dots 12^{\circ}$, bloķēšanas vārsts 3 (sk. 17.10. zīm.) atveras un savieno hidrospiedsajūga maģistrāli cauri sadalītāja kanāliem *F*, *G* un *K* un bloķēšanas vārsta maģistrālei ar stūres mehānisma karteri un tālāk ar eļļas tvertni. Līdz ar to spiediens hidrospiedsajūga darba telpā samazinās līdz 0,5 MPa un diferenciālis atbloķējas. Eļļu hidrospiedsajūgam pievada redukcijas vārsts 12 cauri 1 mm diametra droselei 13. Atplūdes kanāla diametrs ir 5 mm, tas nodrošina strauju spiediena kritumu un bloķēšanas hidrospiedsajūga pilnīgu atslēgšanu. Automātisko bloķēšanu lieto tad, ja traktoru izmanto lauku darbos.

Režīmu «piespiedu bloķēšana» ieslēdz, vadības roksviru pārbīdot atpakaļ (uz sevi) līdz galam. Tad bīdītāja 19 (17.13. zīm. b) līdzinā gala virsma ar lodīti 23 nospiež plūsmdali 24 uz leju līdz galam. Plūsmdalis noslēdz atplūdes kanālu *H*, bet hidrospiedsajūga maģistrāles kanālu *F* caur kanāliem *E* un *D* savieno ar redukcijas vārsta 16 telpu un pievadkanālu *C*, caur kuru eļļu padod hidrosūkni. Caur šiem kanāliem eļļa plūst uz hidrospiedsajūga darba telpu, sajūgs ieslēdzas un bloķē diferenciāli. Tajā pašā laikā plūsmdalis noslēdz izvadkanālu *K* uz automātiskās bloķēšanas vārstu, līdz ar to diferenciāļa automātiskā bloķēšana nav iespējama. Piespiedu bloķēšanu lieto īslaicīgi, kad traktors pārvietojas smagos ceļa apstākļos ar mainīgu dzenošo rītnu saķeri. Izmantojot traktoru transportdarbos pa sausiem ceļiem (labas saķeres apstākļos), bloķēšanu izslēdz.

17.5. STŪRES IEKĀRTAS KOPŠANA UN REGULĒŠANA

17.5.1. Vispārīgi norādījumi. Stūres iekārtas kopšanā ietilpst visu sastiprinājumu regulāra pārbaude un pievilkšana, stūres mehānisma un stūres pārvada tīrīšana, šarnīrsavienojumu eļļošana, eļļas līmeņu pārbaude un eļļas apmaiņa stūres mehānisma vai stūres hidropastiprinātāja karteros, stūres iekārtas diagnosticēšana un regulēšana. Šos darbus veic sākot ar tehnisko apkopju noteikumiem.

Stūres hidropastiprinātāja korpusā eļļas līmeni pārbauda, veicot TA-1. Kategoriski aizliegts darbināt spēkratu, ja eļļas līmenis hidropastiprinātāja karterī vai tvertnē atrodas zem mērtauستا vai kontrolloodziņa zemākās aizzīmes. Normāls eļļas līmenis nodrošina optimālo temperatūras režīmu hidropastiprinātājā, novērš eļļas putošanos un novecošanos, palielina hidrosistēmas mezglu un detaļu darbību.

Spēkratam ar hidropastiprinātāju stūri grūti pagriezt, ja eļļas līmenis hidropastiprinātāja karterī ir pazemināts. Šajā gadījumā hidropastiprinātāja eļļas pievadā iekļūst gaiss (eļļa puto). Izregulējies drošības vārsts, izdilis eļļas sūknis vai arī nepareizi noregulēta stūres mehānisma sazobe arī apgrūtina stūres pagriešanu. Vadītnu sāniska svārstīšanās traktora taisnvirziena kustības laikā notiek tad, ja vaļiņas vai salūzušas ir hidropastiprinātāja plūsmdaļa centrējošās atsperes, vaļiņas ir tā nostiprināšanas sfēriskais uzgrieznis vai nepareizi noregulēta stūres mehānisma sazobe.

Minētos traucējumus novērš, attiecīgos mezglus regulējot vai nomaiņot bojātās detaļas.

17.5.2. Stūres rata brīvgājiena un pagriešanas spēka pārbaude. Ja vaļiņas kļūst stūres pārvada šarnīrsavienojumi, ja izdilst stūres mehānisma koniskie gultņi vai arī ja nepareizi ir stūres mehānisma detaļu sazobe, tad palielinās stūres rata brīvgājiena spēks.

Riteņtraktoram ar mehānisku stūres iekārtu stūres rata nominālais brīvgājiens ir $20^{\circ} \dots 25^{\circ}$, bet maksimāli pieļaujamais — 36° . Automobiļiem stūres rata nominālais brīvgājiens ir $10^{\circ} \dots 15^{\circ}$, bet ekspluatācijā maksimāli pieļaujamais — 25° .

Stūres rata brīvgājienu pārbauda ar dinamometrisko leņķmēru, piemēram, К-402 НИИАТ, kas sastāv no skalas ar iedaļām leņķa grādos, dinamometriska roktura un šautras. Dinamometrisko rokturi kopā ar skalu piestiprina stūres ratam, bet šautru — stūres statnim.

Ja stūres iekārtā ir hidropastiprinātājs, stūres rata brīvgājienu pārbauda, motoram darbojoties kloķvārpstas griešanās vidējā frekvencē. Brīvgājienu pārbauda, vadriteņiem atrodoties uz cietā pamata stāvoklī, kas atbilst spēkrata taisnvirziena kustībai. Griež stūres ratu pa kreisi ar 10 N lielu spēku, ko nolasa uz dinamometriskā roktura skalas, līdz vadriteņi sāk pagriezties, bet neizkustas. Šajā stāvoklī nostāda šautru pret skalas nulles iedaļu. Pēc tam griež stūres ratu pa labi, līdz vadriteņi sāk pagriezties, bet neizkustas. Iedaļa, pret kuru nostājas šautra, rāda stūres brīvgājienu. Ja brīvgājiens pārsniedz maksimāli pieļaujamo vērtību, stūres iekārtu regulē.

Stūres iekārtas tehniskais stāvoklis ir normāls, ja stūres rata pagriešanās spēks spēkratiem bez hidropastiprinātāja nepārsniedz 30...60 N, bet spēkratiem ar hidropastiprinātāju — 20...30 N.

Stūres rata pagriešanas spēku pārbauda, spēkrata priekšējo tiltu paceļot uz paliktņiem tā, lai vadriteņi brīvi grieztos, un nostāda tos taisnvirziena kustības stāvoklī. Dinamometriskā leņķmēra fiksējošos gredzenus piespiež dinamometra rokturim. Pagriež stūres ratu uz vienu pusi līdz galam, lēni velkot aiz viena no graduētajiem slīdņiem. Pēc fiksējošā gredzena stāvokļa uz pretējā slīdņa skalas nolasa pagriešanas spēku. Pārbaudi atkārti pretējā virzienā. Ja stūres iekārtā ir hidropastiprinātājs, pārbaudi veic, motoram darbojoties vidējā griešanās frekvencē. Ja stūres pārbaudes pretestība pārsniedz normāli pieļaujamo, regulē gultņus vai stūres mehānisma sazobi, pārbauda kustīgo savienojumu eļļojumu.

Stūres iekārtas hidrosistēmu diagnosticē ar caurplūdes mērītāju — droseli КИ-1097, kas paredzēta traktora hidrosistēmas pārbaudei. Drosele sastāv no korpusa, manometra, droselējošās ierīces un pulsāciju slāpētāji-ierīces, kas pasargā manometru no bojājumiem, eļļas spiedienam strauji izmainoties. Ar droseli izmēra eļļas spiedienu hidrosistēmas dažādos mezglos un nosaka eļļas caurplūdes daudzumu (hidrosūkņa ražīgumu) litros minūtē.

17.5.3. Regulēšana. Stūres iekārtā regulē stūres pārvada šarnīrsavienojumus, stūres mehānisma gultņu spēli un stūres mehānisma sazobi.

Lai *noregulētu šarnīrsavienojumu*, izņem iegriežņa 5 (sk. 17.3. zīm. a) nostiprināšanas šķelttapu 4, ieskrūvē iegriezni līdz galam un pēc tam atlaiž līdz pirmajam stāvoklim, kurā iespējams ievietot šķelttapu. Ja pēc regulēšanas spēle šarnīrsavienojumā neizzūd, nodilušās detaļas apmaina pret jaunām.

Lai noteiktu, vai stūres mehānisma gultņi ir jāregulē, paceļ priekšējo tiltu, pagriež stūres ratu no vidējā stāvokļa pa kreisi par vienu pilnu apgriezieni un notur šajā stāvoklī. Vadītājs ar plaukstu aptver stūres statni, bet ar īkšķi pieskaras stūres rata rumbai. Vadītāja palīgs tajā pašā laikā svārsta vadriteņi horizontālā plaknē. Ja vadītāja pirksts sajūt rumbas aksiālo kustību, gultņi jāregulē.

Stūres mehānismam ar globoidālo gliemezi un rullīti *koniskos gultņus regulē*, vispirms noņemot apakšējo vāku 23 (sk. 17.2. zīm. b), izlaižot eļļu un izmazgājot stūres mehānismu dīzeļdegvielā. Izvirza rullīti no sazobes

ar gliemezi, atlaižot sazobes regulēšanas skrūvi 30. Pieskrūvē atpakaļ kartera apakšējo vāku, iepriekš izņemot vienu plānāko vai biežāko (atkarībā no spēles lieluma) starpliku 22, pārbauda gultņu regulējuma pareizību, griežot stūres ratu ar dinamometru. Spēkam, kas nepieciešams stūres rata pagriešanai, jābūt 3...5 N. Ja spēks lielāks vai mazāks par šo vērtību, stūres mehānisma gultņu regulēšanu atkarīto, mainot starplikas.

Lai noregulētu gliemeža un rullīša sazobi, rullīti 18 nostāda gliemeža 12 vidū, griežot stūres ratu un nosakot apgriezīgu skaitu, kamēr rullītis pārvietojas no viena galējā stāvokļa līdz otram. Pēc tam atgriež stūres ratu atpakaļ par pusi no iegūtā apgriezīgu skaita. Šajā stāvoklī piegriež regulēšanas skrūvi 30, kamēr rullītis pilnīgi piespiežas gliemezim. Ja sazobe noregulēta pareizi, stūres sviras apakšējais gals nedrīkst svārstīties vairāk par 0,2...0,3 mm. Turklāt spēkam, kas nepieciešams stūres rata pagriešanai, vieglajam automobilim jābūt 7...12 N, bet kravas automobilim un riteņtraktoram — 15...25 N. Eksploatācijas laikā stūres sviras apakšējā gala brīvsvārstīšanās pieļaujama līdz 0,8 mm.

Automobiļiem ar zobstieņa stūres mehānismu (A3JK-2141, BA3-2108, BA3-2109 u. c.) zobstieņa un cilindriskā zobrata sazobi regulē ar regulēšanas skrūvi 19 (sk. 17.4. zīm.), atbrīvojot pretuzgriezni 18. Sazobi noregulē tā, lai stūres rata brīvgājiens nepārsniegtu 5°...8°.

17.5.4. Hidrostatiskās stūres iekārtas atgaisošana. Hidrostatiskā stūres iekārta (traktoriem MT3-100, MT3-102, T-30, T-30A u. c.) eksploatācijas laikā neprasa nekādu regulēšanu un tās kopšana aprobežojas ar regulāru eļļas līmeņa pārbaudi un papildināšanu un eļļas apmaiņu trešajā tehniskajā apkopē. Eļļas līmenim jābūt līdz tvertnes kontroles lodziņa viduslīnijai. Pēc eļļas apmaiņas un dažkārt arī pēc ilgstošas stāvēšanas sistēma jāatgaiso. To veic šādi.

Pacel traktora priekšējo tiltu uz paliktņiem tā, lai riteņi atrastos no grunts. Darbina traktora motoru ar nelieliem apgriezīgu skaitu, lēnām pagriež 3...4 reizes stūres ratu no viena galējā stāvokļa līdz otram, noturot to galējos stāvokļos 5...8 sekundes. Pēc tam to pašu atkarīto, 4...5 reizes strauji griežot stūres ratu uz vienu un otru pusi bez aizkavēšanās galējos stāvokļos. Pēc atgaisošanas pārbauda eļļas līmeni tvertnē un vajadzības gadījumā to papildina.

17.5.5. Traktoru MT3-80 un MT3-82 stūres iekārtas regulēšana. Šiem traktoriem stūres rata brīvgājiens nedrīkst pārsniegt 20°. Brīvgājienu pārbauda, motoram darbojoties. Ja stūres rata brīvgājiens pārsniedz 20°, stūres iekārtu regulē. Vispirms noregulē stūres pārvada stiepiņu šarnīrsavienojumus. Noņem regulēšanas iegriežņa nodrošināšanas stiepli un iegriežni ieskrūvē līdz galam. Pēc tam to izskrūvē par 1/4...1/3 apgriezīgu skaitu un nodrošina ar jaunu stiepli.

Atbrīvo pretuzgriezni 23 (sk. 17.5. zīm.) un par 1...2 apgriezīgu skaitu izskrūvē regulēšanas skrūvi 24. Nomontē stūres mehānisma vāku 25 un stingri pievelk zobsektora nostiprināšanas uzgriezni 26. Griež uz vienu un otru pusi stūres ratu un vēro zobsektora kustību. Ja zobsektoram atiecībā pret zobstieni ir manāma spēle, regulē sazobi.

Atbrīvo diferenciāļa bloķēšanas sadalitāja korpusa 11 nostiprināšanas skrūves un izņem no katras puses pa vienai regulēšanas starplikai 13, kas ievietotas zem korpusa atmales. Pievelk korpusa skrūves un no jauna pārbauda spēli.

Regulējuma pareizību pārbauda, iedarbinot motoru un griežot stūres ratu no viena galējā stāvokļa līdz otram. Ratam jāgriežas vienmērīgi, bez «ieēšanās», pieliekot 15...25 N lielu spēku (ja riteņi pacelti). Ja jūtama «ieēšanās», spēli sazobē nedaudz palielina un pārbaudi atkarīto.

Veicot TA-3, mazgā eļļas filtru 21 un pievelk zobsektora nostiprināšanas uzgriezni 26.

17.5.6. Automaģila ЗИЛ-4331 stūres iekārtas kopšana un regulēšana. Veicot TA-1, pārbauda un regulē stūres hidropastiprinātāja eļļas sūkņa piedziņas ķīļsiksna spriegojumu. Uzspiežot siksna vidusdaļā ar 40 N lielu spēku, tās ieliekumam jābūt 15...22 mm. To regulē, ar spriegotājskrūvi pārbīdot eļļas sūkņa korpusu. Jāpārbauda balsteņa stiprinājums pie motora bloka. Stiprinājuma skrūvēm jābūt pievilktām ar 56...62 N·m lielu griezes momentu. Pārbaudot eļļas līmeni hidropastiprinātāja eļļas tvertnē, priekšējiem riteņiem jāatrodas stāvoklī braukšanai taisni. Eļļu pielej, motoram darbojoties ar maziem apgriezieniem, līdz eļļas līmenis sasniedz sietveida filtra 14 (sk. 17.8. zīm.) augšpusi.

Lai eļļu nomainītu, stūres ratu pagriež pa kreisi līdz galam, atskrūvē aizgriezni 36 (sk. 17.7. zīm.) stūres mehānisma kartera apakšpusē un ļauj eļļai iztecēt. Izmazgā benzīnā eļļas filtrus un aizgriežna magnētu. Ielej tvertnē vienu litru tīras eļļas un ļauj tai iztecēt, grozot stūres ratu no viena galējā stāvokļa līdz otram. Aizskrūvē aizgriezni 36, sistēmā iepilda 2,5 l eļļas, vienlaikus grozot stūri no vienas puses uz otru. Kad vajadzīgais daudzums ieliets, sistēmu atgaiso šādi. Darbina motoru ar maziem apgriezieniem un groza stūri no vienas puses uz otru, noturot to 2...3 s galējos stāvokļos.

Stūres rata brīvgājiens ir noregulēts pareizi, ja tas nepārsniedz 15° (ekspluatācijā pieļaujams līdz 25°). To pārbauda, motoram darbojoties ar nelieliem apgriezieniem. Ja brīvgājiens pārsniedz pieļaujamo, pārbauda un regulē stūres pārvada šarnīrus un stūres mehānisma sazobi. Sazobe ir noregulēta pareizi, ja, stūrei atrodoties vidējā stāvoklī, tās pagriešanai, kad atvienots stūres garenstiepnis, stūres rata aplocei jāpieliek 8...12,5 N liels spēks. Sazobi regulē, atlaižot pretuzgriezni 33 (sk. 17.7. zīm.) un griežot regulēšanas skrūvi 34.

18. BREMŽU IEKĀRTA

18.1. BREMŽU IEKĀRTU UZDEVUMS UN IEDALĪJUMS

18.1.1. Bremžu iekārtu tipi. Bremžu iekārta nepieciešama spēkrata kustības ātruma samazināšanai, ātrai apturēšanai un noturēšanai uz vietas, bet traktoram arī straujākai pagriešanai lauka apstākļos. No bremžu iekārtas efektivitātes ievērojami atkarīga spēkrata kustības drošība un vidējais kustības ātrums.

Atkarībā no konstruktīvā izveidojuma un novietojuma bremzes iedarbojas uz riteņiem tieši (automobiļu un lieljaudas riteņtraktoru galvenās bremzes) vai arī ar transmisijas starpniecību (kravas automobiļu stāvbremzes, mazas un vidējas jaudas riteņtraktoru un kāpurķēžu traktoru bremzes).

Spēkrata bremžu iekārta sastāv no vairākām savstarpēji neatkarīgām bremžu sistēmām: galveno bremžu sistēmas, stāvbremžu sistēmas, rezerves (avārijas) bremžu sistēmas un papildbremžu sistēmas. Viegļajos automobiļos un traktoros iebūvē tikai pirmās divas, bet modernajos kravas automobiļos un autobusus — visas četras minētās bremžu sistēmas.

Galveno bremžu sistēmu vada ar pedāli, un tā paredzēta spēkrata efektīvai bremsēšanai visos kustības režīmos. Automobiļiem un traktoriem ar riteņu formulu 4K4b (ar vienāda izmēra riteņiem) galveno bremžu sistēma darbojas uz visiem riteņiem. Galveno bremžu sistēmai jānodrošina maksimālais palēninājums robežās no $5,5 \text{ m/s}^2$ līdz $7,0 \text{ m/s}^2$.

Stāvbremžu sistēmu vada ar roksviru un izmanto spēkrata noturēšanai uz vietas, stāvot slīpumā. Stāvbremzi darbina ar mehānisku pārvadu, kuram ir automātiska fiksācijas ierīce roksviras fiksēšanai nobremzētā stāvoklī.

Automobilis ar pilnu kravu uz vietas jānotur 24% slīpumā, turklāt spēks uz roksviras nedrīkst pārsniegt 400 N. Kravas automobiļiem un traktoriem ar riteņu formulu 4K4b stāvbremžu sistēmā ietilpst centrālā bremze, kas nobremzē dzenošos riteņus caur transmisiju, un ierīce, kas darbina piekabes bremžu sistēmu. Viegļajiem automobiļiem un dažiem traktoriem stāvbremzēšanai izmanto atsevišķu mehānisku pārvadu uz pakalējo riteņu bremzēm.

Rezerves bremžu sistēma paredzēta spēkrata nobremzēšanai, ja bojāta galveno bremžu sistēma. Rezerves bremžu darbības efektivitātei jābūt vismaz 30% no galveno bremžu sistēmas efektivitātes. Rezerves bremžu sistēmu parasti izveido daļēji apvienotu ar galveno bremžu sistēmu, un tai ir tikai atsevišķs pārvads, kurā iebūvē energoakumulatoru (КамАЗ, ЗИЛ-4331 u. c.). Dažiem traktoriem (MT3-100, MT3-102) izveido autonomu stāvbremzi, kas vienlaicīgi kalpo arī kā rezerves bremze.

Papildbremžu sistēma bremsē spēkratu garos nobraucienos, tādējādi saglabājot galveno bremžu darbības efektivitāti. Papildbremžu sistēma spēj dot $0,6 \dots 2,0 \text{ m/s}^2$ lielu palēninājumu. Papildbremžu sistēmā visbiežāk izmanto motora bremzi — izplūdes caurulē īpaši iebūvētu vārstu, kas pārslēdz motoru darbam kompresora režīmā, vienlaicīgi izslēdzot

degvielas padevi. Dažu spēkratu transmisijā iebūvē hidrodinamiskās vai elektromagnētiskās papildbremzes.

Jebkura bremžu sistēma sastāv no divām galvenajām daļām: bremzēm un bremžu pārvada.

18.1.2. Bremžu tipi. *Bremzes* ir mehānismi, ar kuriem tieši nobremzē riteņus vai transmisijas rotējošās vārpstas. Pēc konstruktīvā izveidojuma bremzes iedala loku, lentes un disku bremzēs.

Atkarībā no rotējošo disku skaita disku bremzes tālāk iedala *viendiska* un *divdisku* bremzēs.

Atkarībā no lentes pievienojuma veida var būt *vienkāršās darbības*, *divkāršās darbības* un *peldošās lentes* bremzes.

Loku bremzes izmanto visos automobiļos, lentes bremzes — kāpurķēžu traktoros un dažos riteņtraktoros (T-40AM, T-40M, T-25A), viendiska bremzes — vieglo automobiļu priekšējiem riteņiem (A3JK-2140, A3JK-2141, BA3, GA3-3201 un traktoru T-142A pakaļējiem riteņiem), divdisku bremzes — riteņtraktoros (MT3-50, MT3-80, MT3-100, MT3-102, T-30, T-30A).

18.1.3. Bremžu pārvadu tipi. Bremžu pārvads palielina bremžu pedālim pielikto muskuļu spēku un pārvada to uz bremzēm. Spēkratos lieto mehāniskos, hidrauliskos, pneimatiskos, pneimohidrauliskos bremžu pārvadus, bet autovilcienos piekabes bremzēm — arī elektropneimatisko pārvadu.

Bremžu mehāniskais pārvads sastāv no svirām un stiepiem vai trosēm. To izmanto kāpurķēžu traktoru un riteņtraktoru (4K2) galvenajām bremzēm un automobiļu stāvbremzēm. Automobiļu galveno bremžu sistēmā mehānisko pārvadu nelieto, jo tas nenodrošina bremzes pedāļa mazu brīvģājienu un vienlaicīgu iedarbošanos uz visām bremzēm.

Bremžu hidropārvadu uzstāda viegliem un mazas kravnesības kravas automobiļiem. Hidropārvads nodrošina bremžu vienlaicīgu ieslēģšanu un vienmērīgu bremzēšanu, kā arī uz visām bremzēm pārvada vienādu bremzētģj spēku.

Bremžu hidropārvadus iedala *bezpastiprinģtģja*, *pastiprinģtģja* un *servohidrauliskajos* pārvados. Pastiprinģtģja pārvados iebūvē vakuuma (GA3-13, ЗИЛ-114 u. c.) vai hidrovakuuma (GA3-24, GA3-53A, GA3-53-12, GA3-66-11, BA3-2105, BA3-2108, A3JK-2140, A3JK-2141 u. c.) pastiprinģtģjus. Servohidrauliskais pārvads bremzes darbina ar eļģas spiedienu, ko rada hidrosistģmas eļģas sūknis (traktoros T-142A).

Bremžu pneimopārvadu iebūvē lielas kravnesģbas automobiļos un lielģaudas riteņtraktoros (T-150K, K-700, K-701). Daģos riteņtraktoros (MT3-80, MT3-100, T-130 u. c.) bremžu pneimopārvadu uzstģda tikai traktoram piekabģnģmo maģģnu un transporta piekabģju bremzģģšanai. Pneimopārvada bremzes darbina ar saspģestu gaisu, ko raģo kompresors.

Pneimatiskģs sistģmas priekģrocģbas ir iespģja izveidot efektģvu un droģu pģrvadu uz vilcģja un piekabģs bremzģm, kā arī iespģja izmantot saspģesto gaisu riepu piesūknģģšanai un citģm vajadzģbģm.

Bremžu pneimohidraulisko pģrvadu izmanto kravas automobiļos Ural-5557, GA3-4301 u. c. Šģs pģrvads sevģ apvieno pneimatisko un hidraulisko pģrvadu pozitģvģs ģpaģģbas, jo novģrstģ pneimopģrvadu galvenģis trģkums: bremžu iedarģģbas lielģis laiks. Turklģt ievģrojģmi samazģnģģ bremžu pģrvada masa un gabarģti. Pneimohidraulisko pģrvadu lieto arī daģu automobiļģ un traktoru piekabģju bremzģm.

Bremžu pģrvadus izveido kģ vienkontģra (nedalģtos) vai divkontģru (dalģtos) pģrvadus. *Vienkontģra* pģrvadģ, bremžu pedģlim pielikģto spēku pģrvada uz visģm bremzģm viena kopģģa pievadsistģma. *Divkontģru*

pārvadā bremžu pedālim pielikto spēku uz bremzēm pārvada divi atsevišķi neatkarīgi pievadkontūri. Šādi pārvadi uzlabo kustības drošību, jo, sabojājoties vienam pievadkontūram, automobili iespējams nobremzēt ar otro pievadkontūru (ja nav rezerves bremžu sistēmas).

Divkontūru pārvadu vieglajam automobilim dažkārt izveido tā, ka viens kontūrs pievada bremzētājspēku tikai priekšējām bremzēm, bet otrs — tikai pakaļējām bremzēm (BA3-2101, BA3-2105, ГАЗ-24 u. c.), vai arī tā, ka viens kontūrs piedzen visas četras bremzes, bet otrs — tikai priekšējās bremzes (АЗЛК-2140, АЗЛК-2141, BA3-2121). Pēdējais paņēmieni ir efektīvāks, ja sabojājas jebkurš no kontūriem, jo priekšējās bremzes, pateicoties masas pārnesšanai bremzēšanas procesā uz priekšējiem riteņiem, vienmēr dod lielāku bremzēšanas spēku.

Universālajiem riteņtraktoriem (4K2) izveido atsevišķus pārvadus kreisās un labās puses riteņu bremzēm, kas dod iespēju bremzes izmantot pagrieziena atvieglošanai lauka apstākļos. Katram pārvadam ir savs atsevišķs bremžu pedālis. Traktoru izmantojot transportdarbos, abus pedāļus bloķē ar īpašu sprūdu.

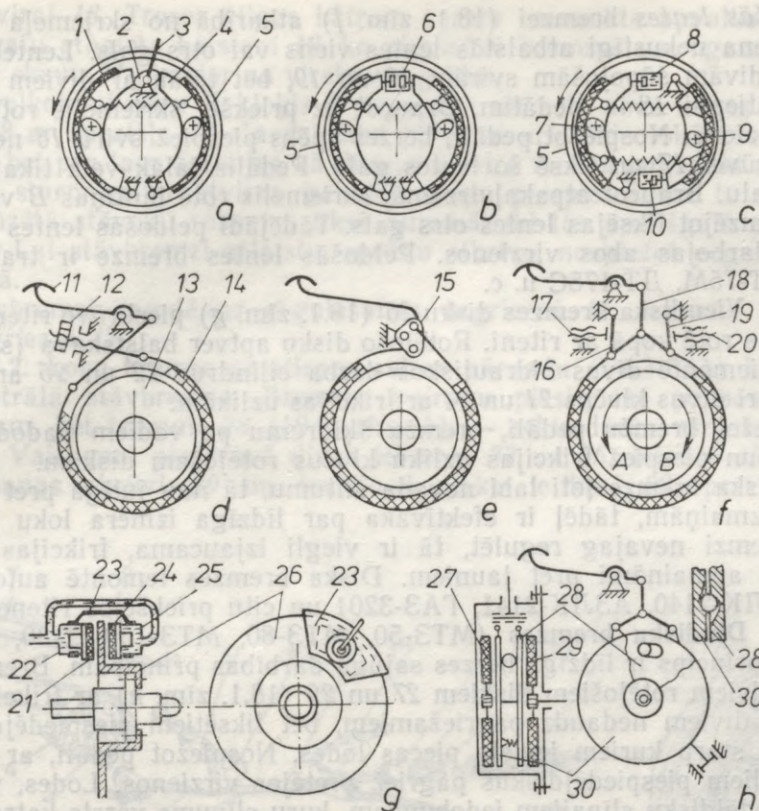
Maksimāli efektīva bremzēšana iespējama, ja bremzējot riteņi atrodas tuvu bloķēšanas robežai, bet nepārsniedz to, t. i., riteņi netiek pilnīgi nobloķēti. Riteņiem pilnīgi nobloķējoties, to saķeres koeficients samazinās par apmēram 20%. Sevišķi bīstama ir pakaļējo riteņu bloķēšanās, jo tad sākas mašīnas sānslīde. Lai novērstu pakaļējo riteņu bloķēšanos, vieglo automobiļu (BA3-2101, АЗЛК-2141 u. c.) un kravas automobiļu (КамАЗ-5320, ЗИЛ-4331 u. c.) bremžu pārvados iebūvē bremzēšanas spēka regulatoru, kas neļauj bremzēšanas spēkam uz pakaļējiem riteņiem pārsniegt riteņu bloķēšanās robežu.

18.2. BREMŽU UZBŪVE UN DARBĪBAS PRINCIPS

Jebkura bremze sastāv no četrām galvenajām daļām: nekustīga atbalsta jeb suporta, rotējošās daļas, bremzējošās ierīces un izpildmehānisma.

Atkarībā no bremzes konstrukcijas suportu izveido kā vairogu, balstskavu vai bremzes korpusu. Rotējošo daļu dažāda tipa bremzēm izveido kā trumuli, skriemeli vai disku (diskus). Bremzējošās ierīces ir loki, kluči vai lentes. Tam pierīko frikcijas materiāla uzlikas, kas palielina berzes spēku starp berzes virsmām. Par izpildmehānismu kalpo kūlenis, hidro-cilindrs, pneimokamera ar sviru un kūleni, bīdītājs ar lodēm vai piespiedēdisku ar lodēm.

18.2.1. Loku bremze sastāv no bremzes trumuļa 5 (18.1. zīm. *a*, *b* un *c*), kas rotē kopā ar riteņi, kā arī no diviem lokiem 1 un 4, kuriem piekniedē vai pielīmē frikcijas materiāla uzlikas. Loku apakšējos galus šarnīrveidā piestiprina nekustīgam bremzes vairogam, bet starp loku augšgaliem ievieto loku izvēršanas ierīci — kūleni 2 (bremzēm ar mehānisko un pneimatisko pārvadu) vai darba cilindru 6 (bremzēm ar hidraulisko un pneimohidraulisko pārvadu). Loku bremzi ar vienu darba cilindru (18.1. zīm. *b*) iebūvē kravas automobiļu visos riteņos (ГАЗ-53А) un vieglo automobiļu pakaļējos riteņos. Vieglo automobiļu priekšējos riteņos iemontē loku bremzes ar diviem darba cilindriem 8 un 10 (18.1. zīm. *c*), kas nodrošina bremzēšanas laikā loku vienmērīgu piespiešanu rotējošam bremžu trumulim un līdz ar to efektīvāku bremzēšanu. Priekšējais loks piespiežas spēcīgāk, jo berzes spēks cenšas to raut līdz trumuļa griešanās virzienā.



18.1. zīm. Bremžu mehānismu tipi:

a, b un c — loka bremzes, d, e, f — lentes bremzes, g un h — disku bremzes; 1 un 4 — loki, 2 — izspiedējklenis, 3 — svira, 5 — trumulis, 6, 8, 10, 22 un 25 — hidrauliskie darba cilindri, 7 un 9 — regulēšanas ekscentri, 11 — pedālis, 12 — uzgrieznis, 13 — skriemeļš, 14 — bremzes lente, 15 — trīspolecu svira, 16 un 19 — šūpojošās sviras, 17 un 20 — atbalstskrūves, 18 — stiepnis, 21 un 24 — bremzes kluči, 23 — balstskava, 26, 27 un 29 — rotējošie diski, 28 un 30 — piespiedēdiski.

Tādēļ, lai abu loku frikcijas uzliku nodilums būtu vienāds, bremzēm ar vienu darba cilindru priekšējā loka uzliku izveido garāku.

18.2.2. Lentes bremze sastāv no rotējoša skriemeļa 13 (18.1. zīm. d) un nekustīgi nostiprinātas lentes 14, kuras iekšpusē pieknieidē frikcijas uzliku.

Vienkāršās darbības bremzei lentes vienu galu nostiprina nekustīgi ar uzgriezni 12, bet otru galu ar stiepmi pievieno pedālim. Nospiežot pedāli, lenti no vienas puses savēlk ap skriemeļi un skriemeļi nobremzē. Vienkāršās darbības lentes bremzes bremzēšanas efektivitāte ir atkarīga no skriemeļa griešanās virziena, un bremze efektīvi darbojas tikai tad, ja skriemeļš griežas virzienā uz lentes nekustīgi nostiprināto galu, t. i., kustībā uz priekšu. Turpretim, braucot atpakaļgaitā, kad skriemeļš griežas pretējā virzienā, bremze darbojas vāji un pedālim jāpieliek liels spēks. Šāda tipa lentes bremzes bija vecāka izlaiduma traktoriem (T-74, DT-20).

Divkāršās darbības lentes bremzei (18.1. zīm. e) lenti savēlk ap skriemeļi vienlaikus no abiem galiem ar trīspolecu sviru 15, kas saistīta ar pedāli (T-40M, T-40AM). Šai gadījumā bremzes darbības efektivitāte nav atkarīga no skriemeļa griešanās virziena, bet pedālim jāpieliek lielāks spēks.

Peldošās lentes bremzei (18.1. zīm. f) atkarībā no skriemeļa griešanās virziena nekustīgi atbalstās lentes viens vai otrs gals. Lentes galus pievieno divām šupojošām svirām 16 un 19, bet tālāk ar diviem spraišļiem un stiepmi 18 — pedālim. Braucot uz priekšu, skriemelis rotē bultiņas A virzienā. Nospiežot pedāli, berzes spēks piespiež sviru 16 nekustīgi atbalstskrūvei 17 un fiksē šo lentes galu. Pedālis tālāk velk tikai lentes pretējo galu. Braucot atpakaļvirzienā, skriemelis rotē bultiņas B virzienā, tāpēc bremzējot fiksējas lentes otrs gals. Tādējādi peldošās lentes bremze efektīvi darbojas abos virzienos. Peldošās lentes bremze ir traktoriem T-25A, ДТ-75М, ДТ-175С u. c.

18.2.3. Viendiska bremzes disku 26 (18.1. zīm. g) pieskrūvē riteņa rumbai, un tas rotē kopā ar riteni. Rotējošo disku aptver balstskava (suports) 23, kurā iemontē divus hidrauliskos darba cilindrus 22 un 25 ar virzuļiem, kā arī divus klučus 21 un 24 ar frikcijas uzlikām.

Nospiežot bremžu pedāli, bremžu šķidrums pa vadiem padod darba cilindros un piespiež frikcijas uzliku klučus rotējošam diskam.

Viendiska bremze ļoti labi novada siltumu, tā nav jutīga pret temperatūras izmaiņām, tādēļ ir efektīvāka par līdzīga izmēra loku bremzi. Diska bremzi nevajag regulēt, tā ir viegli izjauicama, frikcijas uzliku kluči ērti apmaināmi pret jauniem. Diska bremzes iemontē automobiļū BA3, АЗЛК-2140, АЗЛК-2141, ГАЗ-3201 un citu priekšējos riteņos.

18.2.4. Divdisku bremzes (MT3-50, MT3-80, MT3-100, T-30, T-30A) darbības princips ir līdzīgs berzes sajūga darbības principam. Bremzes sastāv no diviem rotējošiem diskkiem 27 un 29 (18.1. zīm. h) ar frikcijas uzlikām un diviem nedaudz pagriežamiem, bet fiksētiem piespiedējdiskiem 28 un 30, starp kuriem ievieto piecas lodes. Nospiežot pedāli, ar stiepmi un spraišļiem piespiedējdiskus pagriež pretējos virzienos. Lodes, veļoties pa piespiedējdisku slīpajiem iedobumiem, kuru slīpums vērsts katram diskam uz savu pusi, attālina piespiedējdiskus vienu no otra. Līdz ar to rotējošos diskus iespīlē (nobremzē) starp piespiedējdiskiem un bremzes korpusu.

Divdisku bremzēm piemīt pašbremzējošais efekts, t. i., šīs bremzes bremzēšanas laikā automātiski pastiprināti piespiež rotējošos diskus, jo berzes spēki cenšas pagriezt piespiedējdiskus. Tāpēc šo bremžu darbināšanai pedālim jāpieliek neliels spēks.

18.3. BREMŽU IEKĀRTA AR MEHĀNISKO PĀRVADU

18.3.1. Bremze ar trošu pārvadu. Trošu pārvadu lieto visu vieglo automobiļū stāvbremzēm. Kā stāvbremzes izmanto pakalējo riteņu loku bremzes, kurām ir divējāds pārvads — hidrauliskais un mehāniskais. Ar hidraulisko pārvadu šīs bremzes darbina kā galvenās bremzes, bet ar mehānisko trošu pārvadu — kā stāvbremzes. Trošu pārvads ir arī traktoru T-30 un T-30A galvenajām disku bremzēm. Katru bremzi darbina ar atsevišķu pedāli un atsevišķu troses pārvadu, kas dod iespēju bremzēt kreisās un labās puses dzenošos riteņus neatkarīgi vienu no otra.

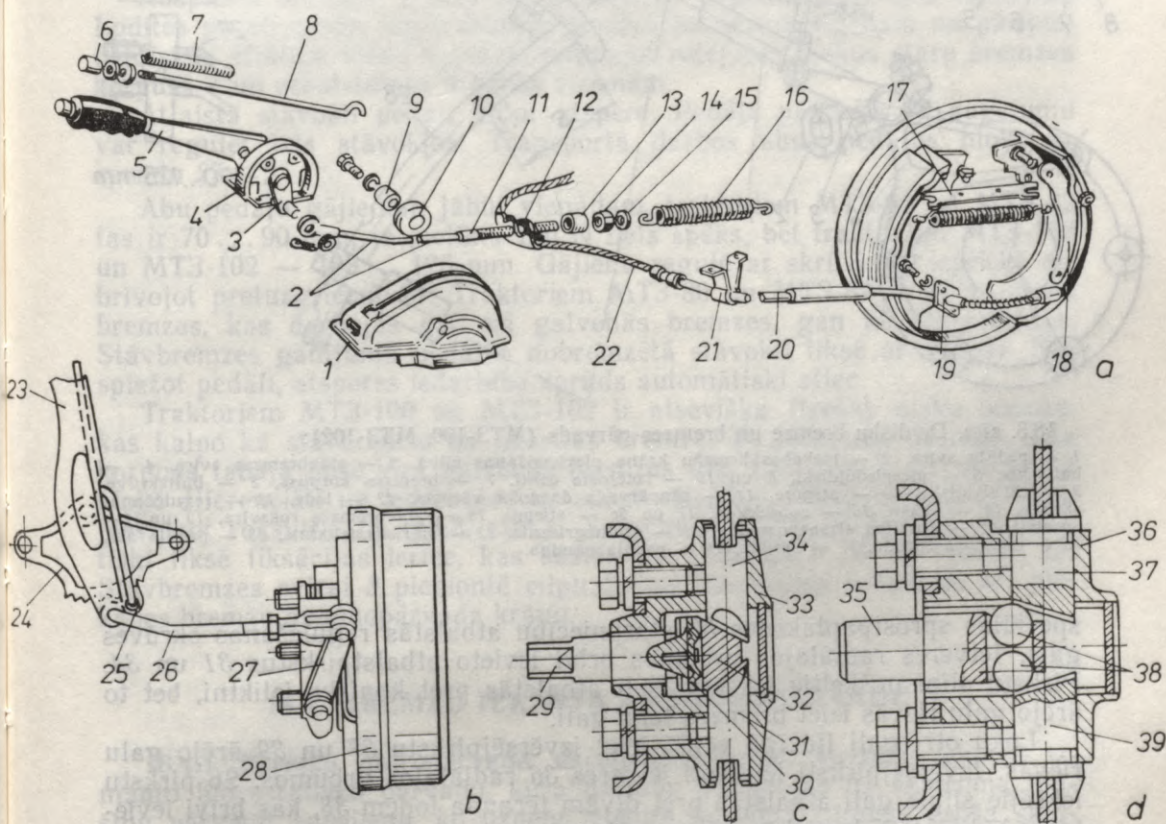
Stāvbremzes trošu pārvada (BA3) roksviru 5 (18.2. zīm. a) pievieno kloķasij, kuras kloķim 3 ar šarnīra pirkstu piemontē pirmās troses 2 cilpu. Trose pārvietojas pa rullīti 10, kas brīvi rotē uz bukses 9. Pirmās troses pretējā galā ir vitņots uzgalis, uz kura ar distancuzmavu 13, uzgriezni 14 un pretuzgriezni 15 nostiprina otrās troses 22 vadiklu 12. Trosi nostiepj atvilcējatspere 16. Trose 22 veido noslēgtu cilpu, kuras gali pievienoti attiecīgi kreisās un labās puses pakalējo riteņu bremzes loku iz-

vērsējsvirai 18. Troses cilpas katram zaram uzmaukts apvalks 20, kura vienu galu atbalsta balstenī 19, ko pieskrūvē bremzes vairogam, bet otru galu ar skavu 21 piestiprina virsbūves grīdai.

Pievelkot roksviru 5, kloķis 3 pagriežas un velk abas troses. Izvērsējsvira 18 ar spraišļa 17 starpniecību pievirza priekšējo loku bremzes trumulim, bet pēc tam darbojas kā divplecu svira un tās augšgals ar šarnīra pirksta starpniecību atvirza pakalējo loku, piespiežot arī to trumulim. Nobremzētā stāvoklī roksviru fiksē automātiski tās apakšgalā pierīkotais sprūds. Lai stāvbremzi atlaistu, sprūdu atbrīvo, nospiežot pogu 6 roksviras galā.

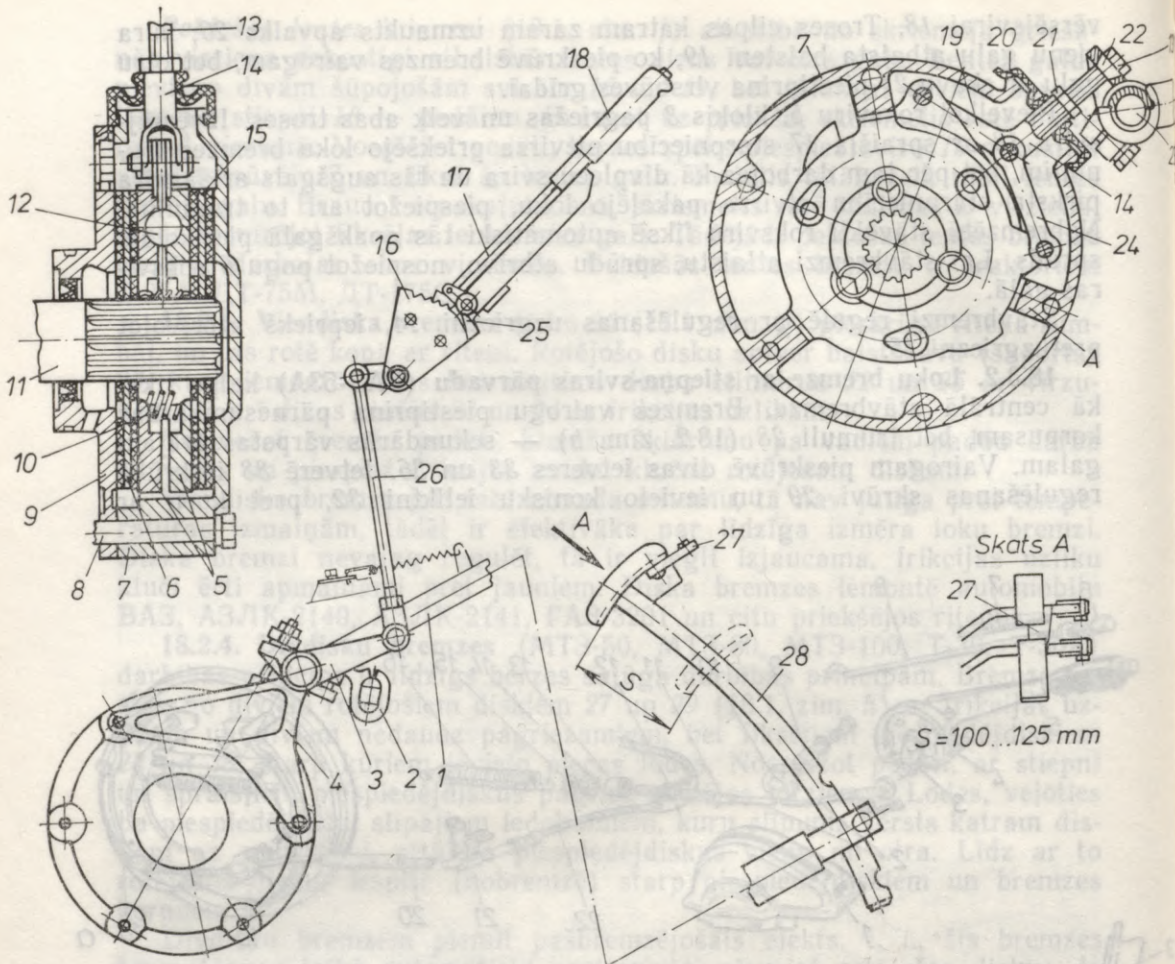
Stāvbremzi regulē ar regulēšanas uzgriezni 14, iepriekš atbrīvojot pretuzgriezni 15.

18.3.2. Loku bremze ar stieņa-sviras pārvalu (ГАЗ-53А) kalpo tikai kā centrālā stāvbremze. Bremzes vairogu piestiprina pārnēsūmkārbaš korpusam, bet trumuli 28 (18.2. zīm. b) — sekundārās vārpstas ārējam galam. Vairogam pieskrūvē divas ietveres 33 un 36. Ietverē 33 ieskrūvē regulēšanas skrūvi 29 un ievieto konisku ieliktni 32, pret kuru ar



18.2. zīm. Stāvbremzes mehāniskais pārvalds:

a — troses pārvalds (BA3-2105), 5 — stieņa-sviras pārvalds (ГАЗ-53-12), c — griezumā pa regulēšanas ierīci, d — griezumā pa izvēršējierīci; 1 — apvalks, 2 — pirmā trosē, 3 — kloķis, 4 un 19 — balsteni, 5 un 23 — roksviras, 6 — poga, 7 un 16 — atsperes, 8 — sprūda stiepnis, 9 — bukse, 10 — rullītis, 11 — uzgalis, 12 — otrās troses vadikla, 13 — distancuzmava, 14 — uzgrieznis, 15 — pretuzgrieznis, 17 — spraišlis, 18 — izvēršējsvira, 20 — apvalks, 21 — skava, 22 — otrā trosē, 24 — zobsektors, 25 — sprūds, 26 — stiepnis, 27 — divplecu svira, 28 — bremzes trumulis, 29 — regulēšanas skrūve, 30 — sprostpaplāksne, 31 un 34 — atbalstpirkstī, 32 — ieliktnis, 33 un 36 — ietveres, 35 — bīdītājs, 37 un 39 — izvēršējpirkstī, 38 — lodes.



18.3. zīm. Divdisku bremze un bremzes pārvads (MT3-100, MT3-102):

1 — pedāļa svira, 2 — piekabes bremžu krāna pievienošanas cilpa, 3 — stāvbremzes svira, 4 — balstenis, 5 — piespiedējdiski, 6 un 15 — rotējošie diski, 7 — bremzes korpuss, 8 — bultskrūve, 9 — atbalstdisks, 10 — atsperē, 11 — sānpārvalda dzenošā vārpsta, 12 — lode, 13 — regulēšanas skrūve, 14 — dakša, 16 — zobsektors, 17 un 26 — stieņņi, 18 — stāvbremzes roksvira, 19 un 24 — spraiši, 20 — gumijas aizsarguzmava, 21 — pretuzgriezņņis, 22 — sfērķisks ieliktnis, 23 — pedāļa ass, 25 — fiksatora sprūds, 27 — sprūds, 28 — pedāļa pamina.

speciālas sprostpaplāksnes 30 starpniecību atbalstās regulēšanas skrūves gals. Ietveres radiālajos urbumos brīvi ievieto atbalstpirkstus 31 un 34. Pirkstu slīpi nōšķeltie iekšējie gali atbalstās pret konisko ieliktni, bet to ārējo galu rievās ieiet bremzes loku gali.

Loku otri gali līdzīgā veidā ieiet izvērsējpirkstu 37 un 39 ārējo galu rievās. Izvērsējpirksti ievietoti ietveres 36 radiālajos urbumos. Šo pirkstu iekšējie slīpie gali atbalstās pret divām tērauda lodēm 38, kas brīvi ievietotas bidītāja 35 koniskās galvas urbumā.

Lokus ietverēm pievelk divas atsperes, kuru iekšējos galus iekabina ietveru āķiņos. Kreisā loka atsperes ir vājākas (nokrāsotas sarkanā krāsā) nekā labā loka atsperes (nokrāsotas melnā krāsā).

Velkot vadības roksviru 23, stieņņis 26 pagriež divplecu sviru 27, kuras īsākais plecs pārbīda izvērsējpirkstus, piespiežot lokus trumulim. Turklāt kreiso loku, kura atsperes ir vājākas, piespiež vispirms. Berzes spēki šo

loku virza trumuļa griešanās virzienā, un tas ar atbalstpirkstu 31 un 34, kā arī koniskā ieliktna 32 starpniecību papildus spiež uz labo loku. Līdz ar to pastiprinās bremzes darbība.

18.3.3. Divdisku bremze ar mehānisko pārvadu (MT3-100, MT3-102). Bremzes rotējošie diski 6 un 15 (18.3. zīm.) ir tērauda ripas ar abās pusēs piekniedētām frikcijas uzlikām. Diskus uzmauc uz sānpārvadu dzenošās vārpstas 11 šlicēm. Starp rotējošiem diskkiem ievieto piespiedējdiskus 5, kuras centrē bremzes korpusa 7 trīs centrējošie pielējumi 4.

Bremzes korpusu un reizē arī atbalstdisku 9 ar bultskrūvēm 8 pie-skrūvē traktora pakājējā tilta korpusam.

Starp piespiedējdiskiem ievieto piecas rūdītas tērauda lodes 12, kas balstās disku virsmā izveidotās ligzdās. Ligzdām ir slīpi izgriezumi, kuri vienam diskam vērsti vienā virzienā, bet otram — pretējā virzienā. Piespiedējdiskus savēlk trīs atsperes 10, ļaujot diskkiem brīvi rotēt. Katram piespiedējdiskam ir austiņas spraišļu 19 un 24 pievienošanai. Spraišļu otru galus ar šarnīrpirkstu pievieno dakšai 14, kuru ar skrūvi 13 un sfērisku ieliktni 22 savukārt pievieno pedāļa svīrai 1. Svīra balstās uz ass 28.

Nospiežot bremzes pedāli, piespiedējdiski pagriežas pretējos virzienos. Lodītes pa slīpajiem izgriezumiem izveļas no savām ligzdām un piespiedējdiskus attālina vienu no otra, iespīlējot rotējošos diskus starp bremzes korpusa 7 un atbalstdiska 9 darba virsmām.

Atlaistā stāvoklī pedāli notur atsperē. Pedāļa pamīnas 28 augstumu var regulēt trīs stāvokļos. Transporta darbos abus pedāļus bloķē ar sprūdu 27.

Abu pedāļu gājiem jābūt vienādam, traktoriem MT3-80 un MT3-82 tas ir 70...90 mm, ja pielīkts 120 N liels spēks, bet traktoriem MT3-100 un MT3-102 — 100...125 mm. Gājienu regulē ar skrūvi 13, iepriekš atbrīvojot pretuzgriezni 21. Traktoriem MT3-80 un MT3-82 ir divas disku bremzes, kas darbojas gan kā galvenās bremzes, gan kā stāvbremzes. Stāvbremzes gadījumā pedāļus nobremzētā stāvoklī fiksē ar sprūdu. Nospiežot pedāli, atsperes iedarbībā sprūds automātiski atlec.

Traktoriem MT3-100 un MT3-102 ir atsevišķa (trešā) disku bremze, kas kalpo kā stāvbremze un avārijas bremze. To piemontē dzenošā tilta korpusa labajā pusē virs galvenās bremzes (sk. 15.9. zīm.). Bremzējot tā bloķē diferenciāli un iedarbojas uz abiem riteņiem. Stāvbremzi iedarbina, pievelkot roksvīru 18 (18.3. zīm.). Nobremzētā stāvoklī bremzi automātiski fiksē fiksācijas ierīce, kas sastāv no zobsektora 16 un sprūda 25. Stāvbremzes svīrai 3 piemontē cilpu 2, kas vienlaicīgi iedarbina arī piekabes bremžu pneimopārveda krānu.

18.4. BREMŽU IEKĀRTA AR HIDROPĀRVADU

18.4.1. Bremžu hidropārveda darbības princips. Bremžu iekārtā izmanto hidrostātisko pārvadu, kura darbība pamatojas uz šķidrums īpašību pārvadīt spiedienu, ko uzņem jebkurš noslēgtā tilpumā esoša šķidrums punkts, vienādi uz visiem citiem šī noslēgtā tilpuma punktiem.

Bremžu hidropārveda piepilda ar speciālu bremžu šķidrumu. Bremžu šķidrums spiediens bremžu pārvadā sasniedz 10...12 MPa.

Bremžu šķidrumam jābūt ar nemainīgu viskozitāti, zemu sasalšanas un augstu iztvaikošanas temperatūru, tas nedrīkst bojāt gumijas manšetes un šļūtenes, tam jābūt ar labām eļļojošām īpašībām.

Automobiļiem, kuriem bremžu sistēmā ir manšetu tipa hidrocilindri, izmanto šķidrumu БСК, kas sastāv no 50% rīcinellās un 50% butilspirta maisījuma (pēc masas). Šķidrumam ir oranžsarkana krāsa. Jaunāko marku vieglajiem automobiļiem (BA3, АЗЛК-2140, АЗЛК-2141 u. c.), kuriem bremžu sistēmā ir bezmanšetu hidrocilindri, paredz šķidrumu «Нева» u. c. speciālus šķidrumus. Šajā šķidrumā ietilpst glikols un speciālas piedevas. Tam ir iedzeltena krāsa. Šķidrumus savstarpēji samaisīt nedrīkst.

Tā kā jebkurš šķidruma praktiski ir nesaspiežams, hidrauliskajam pārvadam ir mazs iedarbības laiks, šis pārvads nodrošina bremzētājspēka vienmērīgu sadalījumu pa riteņiem, pārvads ir kompakts un viegls.

Bezpastiprinātāja bremžu hidropārvads sastāv no darba cilindriem 16 (18.4. zīm. b), hidrauliskajiem vadiem, galvenā cilindra 17, bremžu pedāļa ar bīdstieni un šķidruma rezervuāra 18 (3A3-968, BA3-2101, YA3-452, YA3-469 u. c.). Bezpastiprinātāja pārvada trūkums ir tas, ka efektīvas bremzēšanas nodrošināšanai pedālim jāpieliek liels spēks (500 N un vairāk). Tādēļ jaunāko marku automobiļos šo pārvadu vairs neizmanto.

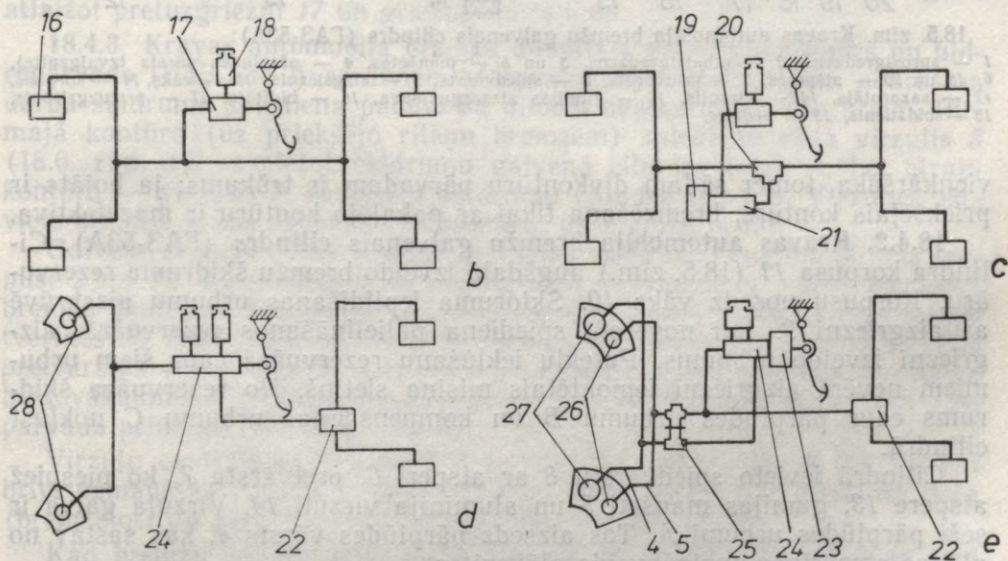
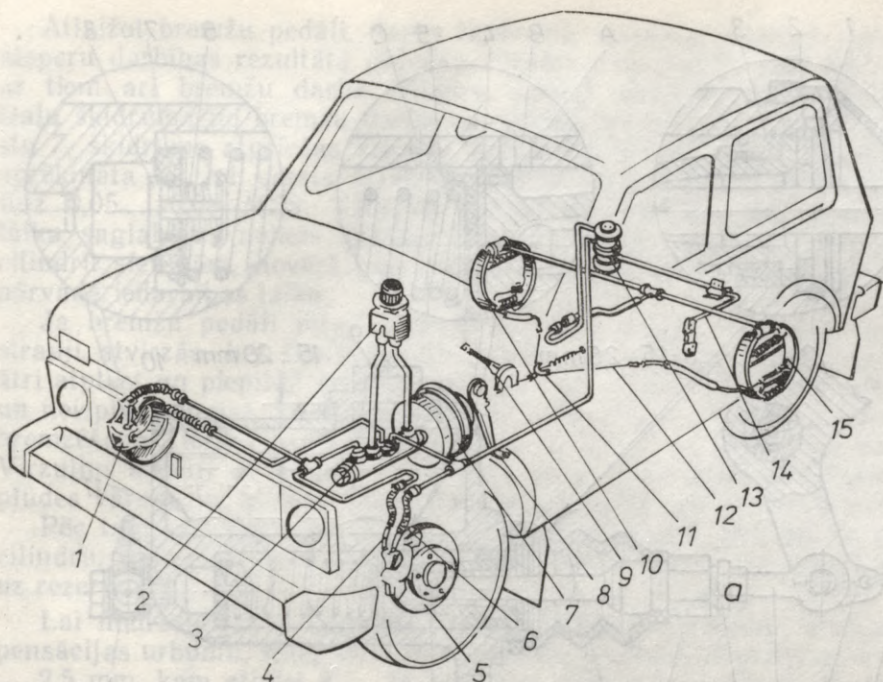
Pastiprinātāja bremžu hidropārvadu iebūvē visiem jaunāko marku vieglajiem un nelielas kravnesības kravas automobiļiem. Pastiprinātāja hidropārvadus izveido kā divkontūru pārvadus ar dubultu galveno cilindru vai ar bremžu pārvadā iebūvētu plūsmas dalītāju. Tas palielina bremžu iekārtas drošību.

Mūsdienu vieglā automobiļa (BA3-2121) *bremžu iekārtas ar hidropārvadu* mezglu izvietojuma shēma parādīta 18.4. zīmējumā a, bet šī *hidropārvada principshēma* 18.4. zīmējumā e. To izveido kā divkontūru pārvadu ar dubultu tandēma tipa galveno cilindru 24 (18.4. zīm. e) un vakuumpastiprinātāju 23, ko apvieno vienā mezglā ar galveno cilindru. Automobiļa priekšējiem riteņiem uzstāda diska bremzes, kas nodrošina priekšējo riteņu efektīvāku bremzēšanu, bet pakaļējiem riteņiem — loku bremzes. Priekšējo diska bremžu suportos iebūvē divus darba cilindrus 26 un 27. Pārvada primāro kontūru pieslēdz priekšējo bremžu lielākā diametra darba cilindriem 27, bet sekundāro kontūru 6 pieslēdz abu priekšējo bremžu mazākā diametra darba cilindriem un abu pakaļējo bremžu darba cilindriem. Neatkarīgi no tā, kurš kontūrs sabojājas, bremzēšana ir samērā efektīva, jo priekšējās bremzes paliek darbā abos gadījumos. Starp abiem kontūriem iemontē atteikuma signalizatoru 25, kas ieslēdz signālspuļdzi uz instrumentu paneļa, ja kādā no kontūriem samazinās spiediens.

Pakaļējo bremžu kontūrā iebūvē *bremzētājspēka regulatoru* 22. Tas automātiski atkarībā no automobiļa vertikālās slodzes noslēdz šķidruma padevi pakaļējo riteņu bremzēm, ja šķidruma spiediens sistēmā sasniedz lielumu, pie kura pakaļējo riteņu bremzētājspēks sasniedz riteņu bloķēšanas robežu.

Pēc aplūkotās shēmas izveidota un darbojas moderno vieglo automobiļu BA3-2121, BA3-2108, BA3-2109, АЗЛК-2140, АЗЛК-2141 u. c. bremžu iekārta.

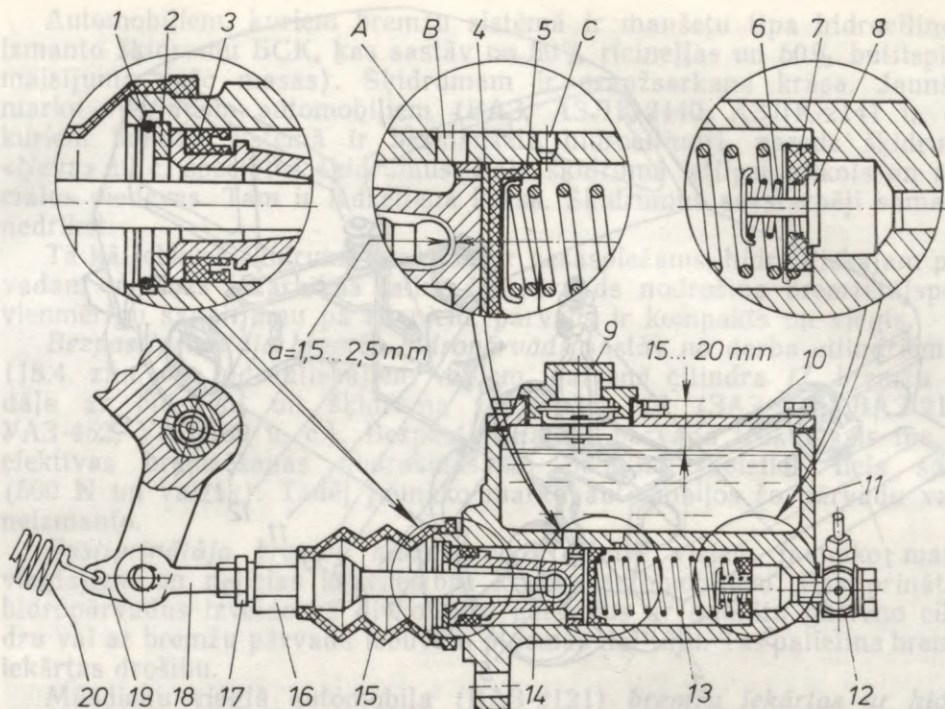
Divkontūru pārvadā ar plūsmas dalītāju (ГАЗ-24) hidrovakuumpastiprinātāju 19 (18.4. zīm. c) novieto atsevišķi no bremžu galvenā cilindra un pārvadā iebūvē plūsmas dalītāju 20. Dalītājs automātiski atslēdz bojāto kontūru (priekšējo vai pakaļējo), bet ieslēgtu atstāj otru, nebojāto kontūru. Šādas sistēmas trūkums ir tas, ka plūsmas dalītāja virzuļi vienmēr stāv nekustīgi (tie pārvietojas tikai tad, ja kontūrs bojāts) un tādēļ tie var iesērēt. Aprūtināta ir arī sistēmas atgaisošana.



18.4. zīm. Bremžu hidropārvaldu principsēmas:

a — mezgļu izvietojums automobiļi (BA3-2121), *b* — vienkontūra pārvalds, *c* — divkontūru pārvalds ar plūsmas dalītāju, *d* un *e* — divkontūru pārvaldi ar dubultiem galvenajiem cilindriem; 1 un 5 — priekšējo riteņu disku bremzes, 2 un 18 — bremžu šķidruma tvertnītes, 3, 17 un 24 — galvenie cilindri, 4 — primārais kontūrs, 6 — sekundārais kontūrs, 7, 19 un 23 — vakuumpastiprinātāji, 8 — bremžu pedālis, 9 — stāvbremzes roksvira, 10 un 15 — pakājējo riteņu loku bremzes, 11 — troses vadikla, 12 — stāvbremzes trose, 13 un 22 — bremzētājspēka regulatori, 14 — bremzētājspēka regulatora devējs (vērpstienis), 16, 26, 27 un 28 — darba cilindri, 20 — plūsmas dalītājs, 21 — vakuumpastiprinātāja cilindrs, 25 — atteikuma signāla devējs.

Dažiem automobiļiem ar *tandēma tipa bremžu galveno cilindru* divkontūru pārvaldus izveido tā, ka viens kontūrs darbojas tikai uz priekšējo riteņu bremzēm 28 (18.4. zīm. *d*), bet otrs — tikai uz pakājējo riteņu bremzēm (BA3-2103, BA3-2106 u. c.). Kaut arī konstrukcija ir



18.5. zīm. Kravas automobiļa bremsu galvenais cilindrs (GA3-53A):

1 — sprostgredzens, 2 — atbalstgredzens, 3 un 5 — manšetes, 4 — pārplūdes vārsts (zvaigznīte), 6, 13 un 20 — atsperes, 7 — pretvārsts, 8 — spiedvārsts, 9 — aizgrieznis, 10 — vāks, 11 — korpuss, 12 — sazarotājs, 14 — virzulis, 15 — gumijas aizsarguzmava, 16 — bīdītājs, 17 — pretuzgrieznis, 18 — bīdstienis, 19 — pedālis.

vienkāršāka, tomēr šādam divkontūru pārvadam ir trūkums: ja bojāts ir priekšējais kontūrs, bremsēšana tikai ar pakalējo kontūru ir mazefektīva.

18.4.2. Kravas automobiļa bremsu galvenais cilindrs (GA3-53A). Cilindra korpusa 11 (18.5. zīm.) augšdaļā izveido bremsu šķidrums rezervuāru. Korpusu nosedz vāks 10. Šķidrums iepildīšanas urbumu aizskrūvē ar aizgriezni 9. Lai novērstu spiediena palielināšanos rezervuārā, aizgriezni izveido urbumus. Putekļu iekļūšanu rezervuārā caur šiem urbumiem novērš aizgriezni iemontētais misiņa sietiņš. No rezervuāra šķidrums caur pārplūdes urbumu B un kompensācijas urbumu C nokļūst cilindrā.

Cilindrā ievieto spiedvārstu 8 ar atsperi 6, pretvārstu 7, ko piespiež atsperē 13, gumijas manšeti 5 un alumīnija virzuli 14. Virzuļa galvā ir seši pārplūdes urbumi A. Tos aizsedz pārplūdes vārsts 4, kas sastāv no plānas atsperīga zvaigzņveida plāksnītes.

Virzuļa ārējo galu noblīvē ar manšeti 3. Virzuļa atpakaļgājieni ierobežo atbalstgredzens 2, ko nostiprina ar sprostgredzenu 1. Virzuļa bīdītāju 16 uzskrūvē bīdstienim 18, kas pievienots bremsu pedālim 19. Netīrumu iekļūšanu cilindrā novērš krokota gumijas aizsarguzmava 15.

Cilindra izejas urbumam pieskrūvē sazarotāju 12, no kura uz priekšējo un pakalējo tiltu atzarojas tērauda vadi. Šos vadus un bremsu darba cilindrus savieno šļūtenes.

Nospiežot bremsu pedāli, bīdstienis pārvieto virzuli, manšete 5 aizsedz kompensācijas urbumu un šķidrums tiek saspīests. Saspīestais šķidrums atver spiedvārstu 8, tāpēc spiediens vados un darba cilindros palielinās. Darba cilindru virzuli pārbīdās un piespiež bremsu lokus trumulim.

Atlaižot bremžu pedāli, darba šķidruma spiediens sistēmā samazinās, atsperu darbības rezultātā galvenā cilindra virzulis, bremžu loki un līdz ar tiem arī bremžu darba cilindru virzuļi atgriežas sākuma stāvoklī. Daļu šķidruma no bremžu darba cilindriem izspiež un, atspiežot pretvārstu 7, šķidrums atgriežas atpakaļ galvenajā cilindrā. Pretvārsta atspera aprēķināta tā, lai vārsts aizvērtos, tiklīdz spiediens sistēmā pazeminās līdz 0,05...0,08 MPa. Tādējādi pretvārsta darbības dēļ sistēmā visu laiku saglabājas neliels spiediens, kā rezultātā manšetes blīvi piespiež cilindru sienām, novērš gaisa iekļūšanu sistēmā un samazina bremžu pārvada iedarbības laiku.

Ja bremžu pedāli atlaiž strauji, virzulis atsperes darbības rezultātā strauji atvirzās, bet šķidrums pa vadiem un caur pretvārstu nespēj tik ātri atplūst un piepildīt galveno cilindru. Lai cilindrā nerastos retinājums un neieplūstu gaiss, kā arī lai sistēma būtu strauji sagatavota otrreizējai bremzēšanai, ierīko pārplūdes urbumus *B* un *A* un pārplūdes vārstu 4. Virzulim strauji atvirzoties, šķidrums plūst caur urbumiem, atver pārplūdes vārstu un, atliecot manšetes malas, ieplūst galvenajā cilindrā.

Pēc tam kad šķidrums ir paspējis pilnīgi atplūst atpakaļ uz galveno cilindru, daļa šķidruma caur kompensācijas urbumu *C* aizplūst atpakaļ uz rezervuāru.

Lai nodrošinātu virzuļa pilnīgu atvirzi un lai manšete atsegtu kompensācijas urbumu, starp virzuli un bīdītāja galu jābūt atstarpei $a=1,5...2,5$ mm, kam atbilst 8...14 mm liels pedāļa brīvgājiens. To ieregulē, atlaižot pretuzgriezni 17 un griežot bīdītāju 16.

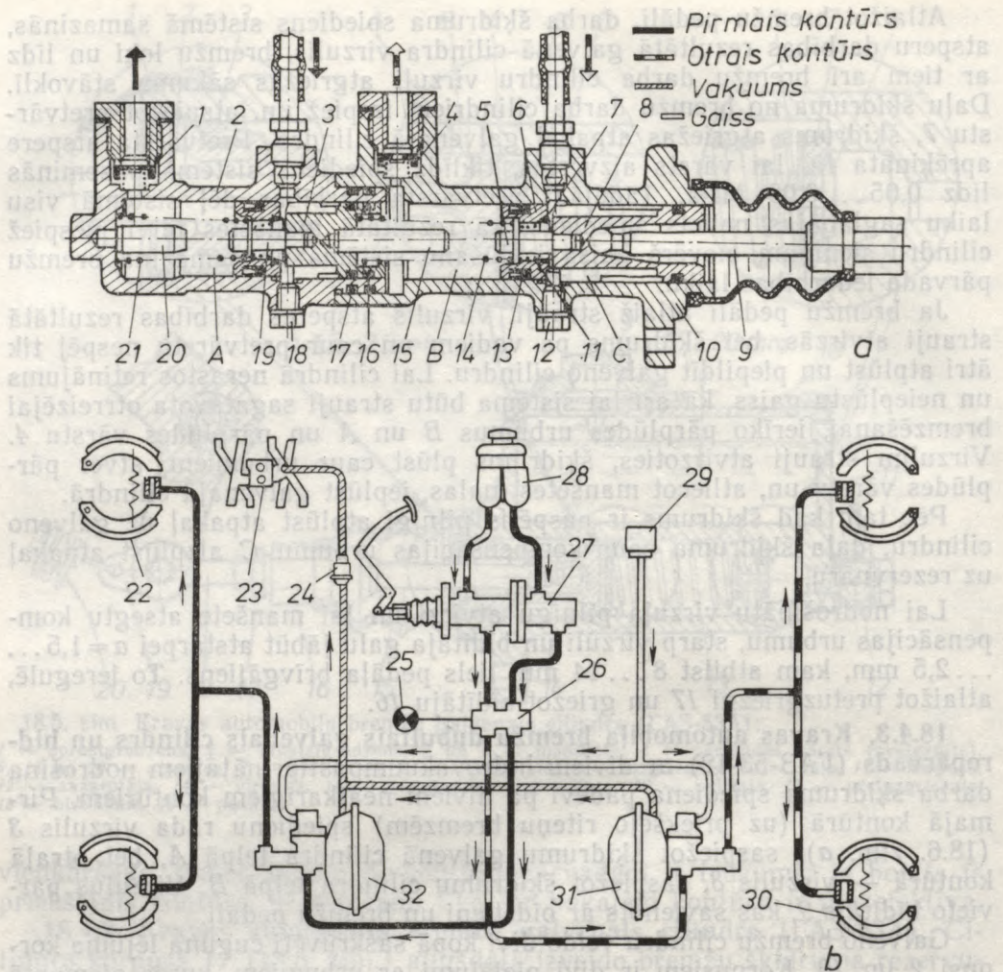
18.4.3. Kravas automobiļa bremžu dubultais galvenais cilindrs un hidropārvads (ГАЗ-53-12) ar diviem hidrovakuumpastiprinātājiem nodrošina darba šķidruma spiediena padevi pa diviem neatkarīgiem kontūriem. Pirmajā kontūrā (uz priekšējo riteņu bremzēm) spiedienu rada virzulis 3 (18.6. zīm. *a*), saspiežot šķidrumu galvenā cilindra telpā *A*, bet otrajā kontūrā — virzulis 8, saspiežot šķidrumu cilindra telpā *B*. Virzuļus pārvieta bīdītājs 9, kas savienots ar bīdstieni un bremžu pedāli.

Galveno bremžu cilindru veido divi kopā saskrūvēti čuguna lējuma korpusi 2 un 10. Korpusiem ir divi pielējumi ar urbumiem, kuros piemontē bremžu šķidruma pievadšļūtenes no divdaļīgas, caurspīdīgas plastmasas tvertnes 28 (18.6. zīm. *b*), un divi pielējumi ar urbumiem, kuros iemontē pretvārstus 1 un 4 (18.6. zīm. *a*) un piemontē augstspiediena vadus uz hidrovakuumpastiprinātājiem un tālāk uz bremžu darba cilindriem (sk. pārvada principshēmu 18.6. zīm. *b*).

Virzuļu centrālajos urbumos ir iepresēti uzgaļi 5 un 19, uz kuriem brīvi uzmauktas virzuļu peldošās galvas. Galva 6 reizē ir blīvējošā daļa (bremzējot) un pārplūdes vārsts (atlaižot bremžu pedāli).

Kad bremžu pedālis ir atlaists, atspera 14 pārbīda virzuli 8 pa labi līdz galam, peldošā galva 6 atduras pret sprotskrūvi 12 un pārplūdes vārsta blīvgredzens 7 atvirzās no virzuļa gala virsmas. Veidojas sprauga, pa kuru darba šķidrums no telpas *B* var pārplūst telpā *C* un tālāk pa šļūteni atpakaļ uz tvertni, vai arī otrādi — no tvertnes un telpas *C* ieplūst telpā *B*, ja tajā šķidruma nav pietiekami.

Bremzējot virzulis 8 tiek pārvietots pa kreisi, virzuļa peldošā galva 6 atvirzās no sprotskrūves 12, atspera 11 aizver pārplūdes vārstu (piespiežot gredzenu 7 virzuļa gala virsmai), manšete 13 noblīvē virzuļa galvu, šķidrums telpā *B* tiek saspīests un tālāk caur pārvada otro kontūru iedarbojas uz pakalējo riteņu bremzēm. Vienlaicīgi bremžu šķidruma spiediens no telpas *B* iedarbojas uz pirmo virzuli 3 un pārvieto to,



18.6. zīm. Kravas automobiļa (GA3-53-12) dubultais bremžu galvenais cilindrs (a) un bremžu pārvada shēma (b):

1 un 4 — pretspiediena vārsti, 2 un 10 — korpusi, 3 un 8 — virzuli, 5 un 19 — uzgali, 6 — virzula galva, 7 — pārplūdes vārsta blīvgredzens, 9 — bīdītājs, 11 — pārplūdes vārsta atspere, 12 un 18 — sprotskrūves, 13 — manšete, 14 un 21 — virzulu atsperes, 15 un 20 — ierobežotājtapas, 16 un 17 — blīvgredzeni, 22 un 30 — bremzes, 23 — ieplūdes kolektors, 24 — pretvārsts, 25 — signālspuļdze, 26 — atteikuma signāla devējs, 27 — galvenais cilindrs, 28 — tvertnīte, 29 — gaisa filtrs, 31 un 32 — vakuumpastiprinātāji.

saspiežot šķidrumu arī telpā A. Šķidruma spiediens tālāk caur pārvada pirmo kontūru iedarbojas uz priekšējo riteņu bremzēm.

Pretvārsti 1 un 4 nodrošina 0,05...0,08 MPa lielu paliekošo spiedienu visā bremžu pārvadā, kas novērš gaisa iekļūšanu tajā.

Ja kāds no bremžu kontūriem tiek bojāts, piemēram, plīst bremžu šļūtene, pedāļa gājiens palielinās, jo bojātā kontūra virzulis brīvi pārvietojas, līdz tā uzgalis atduras pret attiecīgā kontūra virzula ierobežotājtapu 15 vai 20. Nebojātais kontūrs turpina darboties un nodrošina, kaut arī mazāk efektīvu, automobiļa nobremzēšanu.

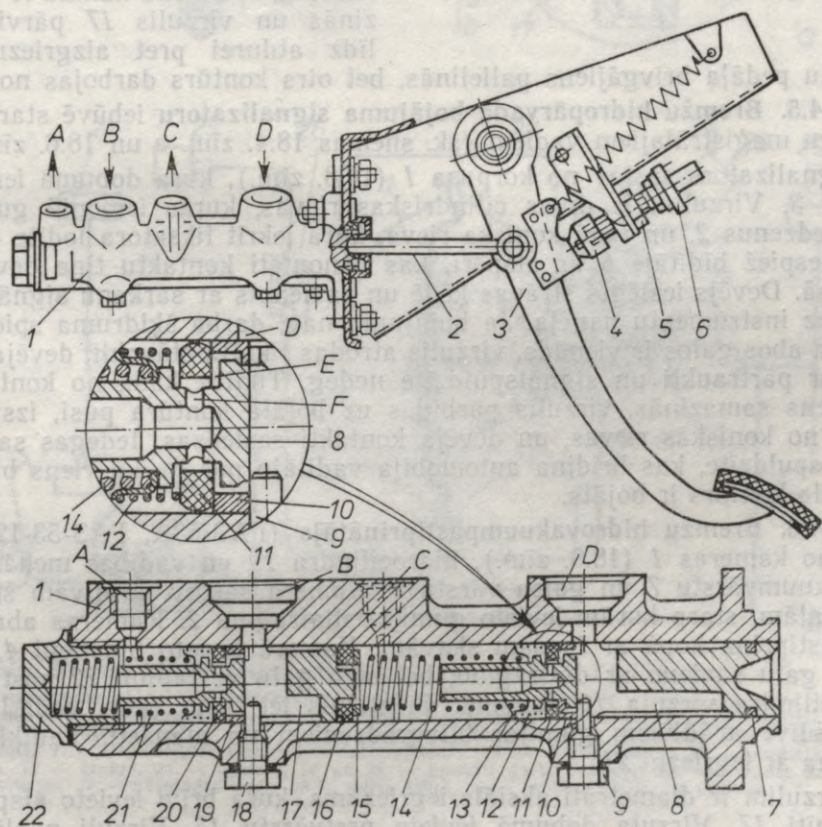
18.4.4. Viegļā automobiļa bremžu dubulto galveno cilindru iebūvē divkontūru pārvadā bez pastiprinātāja (BA3-2101) vai arī divkontūru pārvadā ar pastiprinātāju (pārējiem BA3 modeļiem). Pēdējā gadījumā gal-

veno cilindru apvieno vienā blokā ar *vakuumpastiprinātāju*. Minētie varianti parādīti shēmās 18.4. zīmējumā *d* un *e*.

Galvenā cilindra korpuss 1 (18.7. zīm.) ir monolīts čuguna lējums, kura dobumā ievieto divus tērauda virzuļus: priekšējā kontūra virzuli 8 un pakaļējā kontūra virzuli 17. Virzuļu gredzenveida rievās ievieto peldošos vārstus-blīvgredzenus 11 un 20. Abu vārstu-blīvgredzenu uzbūve ir pilnīgi analoga. Blīvgredzens 16 sadala cilindra telpu divās norobežotās daļās.

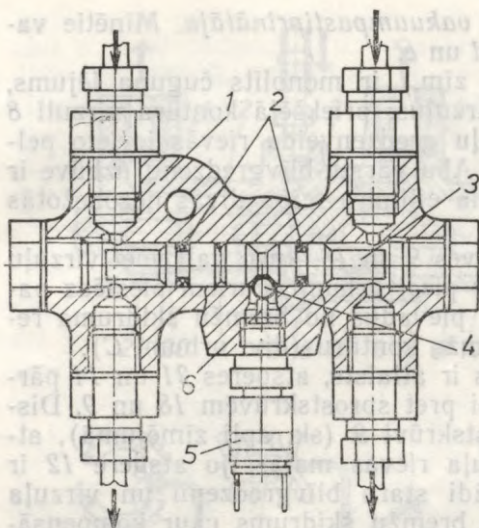
Virzuļu gājienu ierobežo sprotskrūves 9 un 18, kuru gali ieiet virzuļu gareniskajos izgriezumos. Cilindram ir pieci urbumi, kuriem pieslēdz pakaļējo bremžu kontūru (urbumam *A*), pievadus no bremžu šķidruma rezervuāriem (*B* un *D*) un priekšējo bremžu kontūru (divi urbumi *C*).

Atbremzētā stāvoklī bremžu pedālis ir atlaists, atsperes 21 un 14 pārbrīda abus virzuļus pa labi līdz atdurei pret sprotskrūvēm 18 un 9. Distancgredzens 10, atduroties pret sprotskrūvi 9 (sk. apli zīmējumā), atspiež vārstu-blīvgredzenu 11 no virzuļa rievas malas, jo atsperē 12 ir daudz vājāka par atsperi 14. Tādējādi starp blīvgredzenu un virzuļa rievas malu izveidojas sprauga *E* un bremžu šķidrums caur kompensācijas urbumiem *F* un gredzenveida spraugu *E* atplūst no darba cilindriem kanālā *D* un tālāk — rezervuārā. Otra virzuļa vārsts darbojas analogi.



18.7. zīm. Viegļā automobiļa bremžu dubultais galvenais cilindrs (BA3):

1 — korpuss, 2 — bīdstienis, 3 — pedālis, 4 — uzgalis, 5 — pretuzgrieznis, 6 — stopsignāla slēdzis, 7 un 16 — blīvgredzeni, 8 un 17 — virzuļi, 9 un 18 — sprotskrūves, 10 un 19 — distancgredzeni, 11 un 20 — vārsti-blīvgredzeni, 12, 14 un 21 — atsperes, 15 — paplāksne, 13 — ietvere, 22 — aizgrieznis.



18.8. zīm. Bremžu hidropārveda bojājuma signalizators:

1 — korpus, 2 — gumijas blīvgredzeni, 3 — virzulis, 4 — lodīte, 5 — kontaktu tipa devējs, 6 — bīdītājs.

Nospiežot bremžu pedāli, vispirms pārvieto priekšējā bremžu kontūra virzuli 8. Pēc tam kad virzulis ir pārvietojies par spraugu *E*, kas atbilst 3...5 mm lielam pedāļa brīvgājienam, šķidrums cilindrā tiek saspiests un pa kanāliem *C* plūst uz priekšējo riteņu bremzēm. Vienlaikus šķidruma spiediena spēks pārvieto pakalējā bremžu kontūra virzuli 17, vārstu-blīvgredzens 20 atveras, un šķidrums pa kanālu *A* plūst uz pakalējo riteņu bremzēm. Vārstu-blīvgredzenu konstrukcija izveidota tā, ka šķidruma spiediena spēks, darbojamies uz gredzenu iekšējo virsmu, stingri piespiež tos pie cilindra virsmas, nodrošinot labu blīvējumu.

Ja bojāts bremžu pārveda viens kontūrs, spiediens kanālā *A* samazinās un virzulis 17 pārvietojas līdz atdurei pret aizgriezni 22.

Bremžu pedāļa brīvgājiens palielinās, bet otrs kontūrs darbojas normāli.

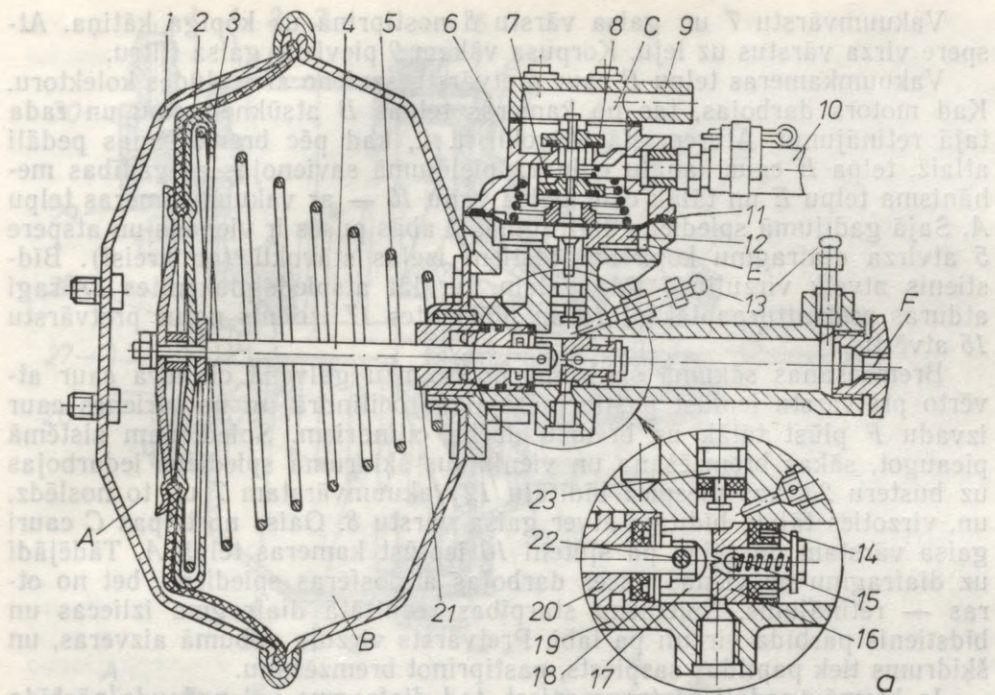
18.4.5. Bremžu hidropārveda bojājuma signalizatoru iebūvē starp abu kontūru maģistrālajiem vadiem (sk. shēmas 18.4. zīm. *e* un 18.6. zīm. *b*).

Signalizators sastāv no korpusa 1 (18.8. zīm.), kura dobumā iemontē virzuli 3. Virzulim ir divas cilindriskas rievas, kurās iemontē gumijas blīvgredzenus 2, un vidū koniska rievā, kurā iekrīt fiksatora lodīte 4. Lodīti piespiež bīdītājs 6 ar atsperi, kas iemontēti kontaktu tipa devēja 5 korpusā. Devējs ieslēgts strāvas ķēdē un savienots ar sarkanu signālspuldzīti uz instrumentu paneļa. Ja bojājumu nav, darba šķidruma spiediens virzuļa abos galos ir vienāds, virzulis atrodas fiksētā stāvoklī, devēja kontakti ir pārtraukti un signālspuldzīte nedeg. Tiklīdz kādā no kontūriem spiediens samazinās, virzulis pārbīdās uz bojātā kontūra pusi, izspiežot lodīti no koniskās rievas, un devēja kontakti saslēdzas. Iedegas sarkana signālspuldzīte, kas brīdina automobiļa vadītāju par to, ka viens bremžu pārveda kontūrs ir bojāts.

18.4.6. Bremžu hidrovakuumpastiprinātājs (ГАЗ-53А, ГАЗ-53-12) sastāv no kameras 1 (18.9. zīm.), hidrocilindra 19 un vadības mehānisma ar vakuumvārstu 7 un gaisa vārstu 8. Kamera sastāv no divām štancētām daļām, starp kurām ievieto gumijas diafragmu 2. Kameras abas daļas sastiprina kopā ar īpašām skavām. Kamerā ievieto bīdstieni 4, kura vienu galu savieno ar diafragmu, bet otru galu ar tapiņu 22 nostiprina hidrocilindra virzuļa 16 dobumā. Bīdstienis iet brīvi cauri vadīklai 20, ko noblīvē ar diviem gumijas blīvgredzēniem un manšeti. Vadīklu nostiprina ar iegriezni 21.

Virzulim ir diametrāli aksiāls iegriezums, kurā brīvi ievieto atspiedējplāksnīti 17. Virzuļa dobumā ievieto pretvārstu 15. Virzuli noblīvē ar gumijas manšeti 14.

Hidrocilindra 19 pielējuma kanālā ievieto busteru 23, ko noblīvē ar gumijas manšeti un savieno ar bīdītāju 12. Uz bīdītāja ar paplāksni



18.9. zīm. Bremžu hidrovakuumpastiprinātājs (ΓΑ3-53A un ΓΑ3-53-12):

a — garengriezums, *b* — principshēma; 1 — vakuumkamera, 2 un 11 — diafragmas, 3 — disks, 4 — bidstienis, 5 — atspere, 6 — vadības mehānisma korpuss, 7 — vakuumvārsts, 8 — gaisa vārsts, 9 — vāks, 10 — šļūtene, 12 — biditājs, 13 — atgaisošanas ventīlis, 14 — manšete, 15 — pretvārsts, 16 — virzulis, 17 — atspiedējplāksnīte, 18 — atturplāksne, 19 — hidrocilindrs, 20 — vadīkla, 21 — iegrieznis, 22 — tapīna, 23 — busters, 24 un 29 — bremžu darba cilindri; 25 — ieplūdes kolektors, 26 — pretvārsts, 27 — pārplūdes vads, 28 — gaisa filtrs, 30 — bremžu galvenais cilindrs.

nostiprina gumijas diafragmu 11, kuras malas iespīlē starp pielējuma un vadības mehānisma korpusa 6 atmalēm. Atspere cenšas diafragmu izliect uz leju.

Vakuumbvārstu 7 un gaisa vārstu 8 nostiprina uz kopīga kātiņa. Atspere virza vārstus uz leju. Korpusa vākam 9 pievieno gaisa filtru.

Vakuumkameras telpu *B* caur pretvārstu savieno ar ieplūdes kolektoru. Kad motors darbojas, tas no kameras telpas *B* atsūknē gaisu un rada tajā retinājumu. Atbremzētā stāvoklī, t. i., kad pēc bremsēšanas pedāli atlaiž, telpa *B* caur kanālu cilindra pielējumā savienojas ar vadības mehānisma telpu *E* un tālāk caur gaisa vadu 10 — ar vakuumkameras telpu *A*. Šajā gadījumā spiediens diafragmas 2 abās pusēs ir vienāds un atspere 5 atvirza diafragmu kopā ar bīdstieni izejas stāvoklī (pa kreisi). Bīdstienis atvelk virzuli 16 līdz galam, turklāt atspiedējplāksnītes 17 rāgi atduras pret atturapoplāksni 18 un plāksnītes 17 izcilnis notur pretvārstu 15 atvērtu.

Bremzēšanas sākumā šķidrums no bremžu galvenā cilindra caur atvērto pretvārstu ieplūst pastiprinātāja hidrocilindrā un no turienes caur izvadu *F* plūst tālāk uz bremžu darba cilindriem. Spiedienam sistēmā pieaugot, sākas bremsēšana un vienlaikus šķidruma spiediens iedarbojas uz busteru 23, kas piespiež bīdītāju 12 vakuumbvārstam 7 un to noslēdz, un, virzoties tālāk, bīdītājs atver gaisa vārstu 8. Gaiss no telpas *C* cauri gaisa vārstam un tālāk pa šļūteni 10 ieplūst kameras telpā *A*. Tādējādi uz diafragmu no vienas puses darbojas atmosfēras spiediens, bet no otras — retinājums. Spiedienu starpības rezultātā diafragma izliecas un bīdstienis pārbīda virzuli pa labi. Pretvārsts virzuļa dobumā aizveras, un šķidrums tiek papildus saspīests, pastiprinot bremsēšanu.

Ja bremžu pedāli pārtrauc spiest, tad diafragma vēl nedaudz pārbīda virzuli pa labi, kā rezultātā šķidruma spiediens telpā zem busteru samazinās. Gaisa spiediens izliec diafragmu 11 uz leju, gaisa vārsts aizveras, un bremsēšana turpinās, bremžu pārvadā saglabājoties nemainīgam spiedienam.

Bremzēšana iespējama arī tad, ja hidrovakuumpastiprinātājs nedarbojas, tikai tādā gadījumā bremžu pedālim jāpieliek lielāks spēks.

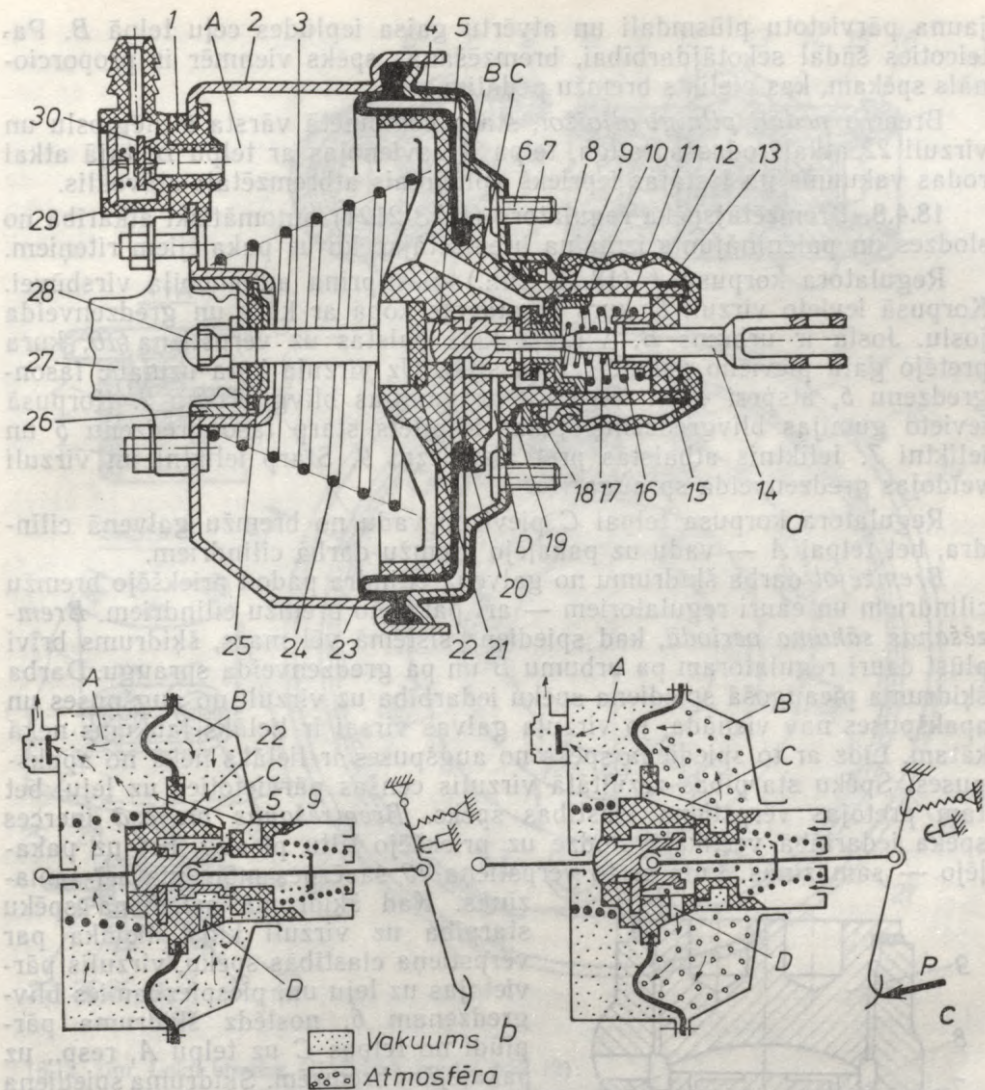
18.4.7. Bremžu vakuumpastiprinātāja (BA3) korpusu 2 (18.10. zīm.) pieskrūvē bremžu galvenā cilindra 27 atlokam, un pastiprinātāja bīdstienis 3 ar sfēriskas regulēšanas skrūves 28 starpniecību iedarbojas uz dubultā galvenā cilindra virzuļiem.

Pastiprinātāja korpusam 2 ar savilcējskavām piestiprina diafragmu 23 un vāku 4, veidojot noslēgtu kameru. Diafragma un tās centrā nostiprinātais virzulis 22 sadala pastiprinātāja kameru divās telpās *A* un *B*. Telpu *A* pretvārsts 30 un armētā šļūtene savieno ar motora ieplūdes kolektoru, tādēļ, motoram darbojoties, tajā veidojas vakuums.

Virzuli 22 atlej no plastmasas. Tā dobumā nostiprina plūsmdali 5 un kombinēto vārstu 9 ar atsperēm 16 un 17. Kombinētais vārsts darbojas kā vakuumbvārsts (ārējā slēgjosla un virzulis) un kā gaisa vārsts (iekšējā slēgjosla un plūsmdalis). Dakšveida bīdītājs 14 savieno plūsmdali 5 ar bremžu pedāli.

Atbremzētā stāvoklī pedāļa atspere ar bīdītāju 14 atvelk plūsmdali 5 pa labi (18.10. zīm. *b*), plūsmdaļa gala virsma piespiežas kombinētā vārsta 9 gala virsmai (gaisa vārsts noslēdzas) un atspiež to no virzuļa 22 gala virsmas (vakuumbvārsts atveras). Tādējādi telpu *A* pa kanāliem *C* un *D* un atvērto vakuumbvārstu savieno ar telpu *B*. Abās telpās gaisa retinājums (spiediens) ir vienāds, atspere 24 pārbīda virzuli, diafragmu un bīdstieni 3 pa labi, un bremžu cilindra virzuļi atgriežas izejas stāvoklī.

Bremzējot bīdītājs 14 pārbīda plūsmdali 5 pa kreisi, atsperes 16 un 17 piespiež kombinēto vārstu virzuļa gala virsmai (vakuumbvārsts aizveras), un, plūsmdalim virzoties tālāk, veidojas sprauga (gaisa vārsts



18.10. zīm. Bremžu vakuumpastiprinātājs (BA3):

a — garengriezums, *b* un *c* — pastiprinātāja darbības shēmas, atlaižot bremžu pedāli un bremzējot; 1 — gumijas iemava, 2 — korpuss, 3 — bīdstienis, 4 — vāks, 5 — plūsmdalis, 6 — bultskrūve, 7 — distancgredzens, 8 — vārsta čaulla, 9 — kombinētais (vakuuma-gaisa) vārsts, 10 un 11 — ietveres, 12 — gumijas aizsarguzmava, 13 — aptvere, 14 — bīdītājs, 15 — gaisa filtrs, 16, 17 un 24 — atsperes, 18 — blīvslēgs, 19 — sprostgredzens, 20 — atdurplāksne, 21 — buferis, 22 — virzulis, 23 — diafragma, 25 — blīvslēgs, 26 — blīvslēga čaulla, 27 — galvenais bremžu cilindrs, 28 — regulēšanas skrūve, 29 — pretvārsta korpuss, 30 — pretvārsts.

atveras), pa kuru atmosfēras gaiss ieplūst pastiprinātāja kameras telpā *B*. Tā kā telpā *B* rodas atmosfēras spiediens, bet telpā *A* saglabājas vakuums, tad spiedienu starpības rezultātā diafragma kopā ar virzuli 22 izliecas pa kreisi un bīdstienis 3 iedarbina galveno bremžu cilindru.

Ja bremžu pedāļa pārvietošanu pārtrauc, plūsmdalis 5 paliek uz vietas, bet diafragma ar virzuli turpina pārvietoties, kamēr vārsts aizveras un pārtrauc gaisa ieplūdi telpā *B*. Līdz ar to diafragmas pārvietošanās izbeidzas un notiek bremzēšana ar nemainīgu bremzēšanas spēku. Ja bremzēšanas spēku grib palielināt, jāpalielina spiediens uz pedāli, lai no

jauna pārvietotu plūsmā un atvērtu gaisa ieplūdes ceļu telpā *B*. Pa-
teicoties šādai sekotājdarbībai, bremsēšanas spēks vienmēr ir proporcio-
nāls spēkam, kas pielikts bremsu pedālim.

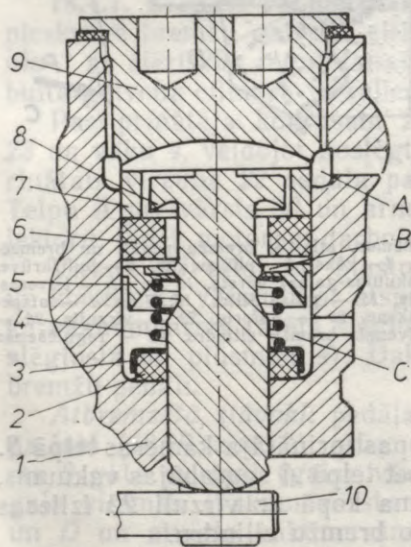
Bremsu *pedāli pilnīgi atlaižot*, starp kombinētā vārsta *9* slēgjoslu un
virzuli *22* atkal rodas sprauga, telpa *A* savienojas ar telpu *B*, tajā atkal
rodas vakuums un iestājas iepriekš aplūkotais atbremzētais stāvoklis.

18.4.8. Bremsētājspēka regulators (BA3-2121) automātiski atkarībā no
slodzes un palēninājuma izmaina bremsētājspēku uz pakaļējiem riteņiem.

Regulatora korpusu *1* (18.11. zīm.) piestiprina automobiļa virsbūvei.
Korpusā ievieto virzuli *8*, kurš izgatavots kopā ar kātu un gredzenveida
joslu. Joslā ir urbums *B*. Virzuļa kāts balstās uz vērpstieņa *10*, kura
pretējo galu pievieno pakaļējā tilta sijai. Uz virzuļa kāta uzmauc fason-
gredzenu *5*, atsperi *4* un ietveri *3* ar gumijas blīvgredzenu *2*. Korpusā
ievieto gumijas blīvgredzenu *6*, kas iespīlēts starp fasongredzenu *5* un
ieliktņi *7*. Ieliktņi atbalstās pret aizgriezni *9*. Starp ieliktņi un virzuli
veidojas gredzenveida sprauga.

Regulatora korpusa telpai *C* pievieno vadu no bremsu galvenā cilin-
dra, bet telpai *A* — vadu uz pakaļējo bremsu darba cilindriem.

Bremzējot darba šķidrums no galvenā cilindra padod priekšējo bremsu
cilindriem un cauri regulatoriem — arī pakaļējo bremsu cilindriem. *Brem-*
zēšanas sākuma periodā, kad spiediens sistēmā vēl mazs, šķidrums brīvi
plūst cauri regulatoram pa urbumu *B* un pa gredzenveida spraugu. Darba
šķidruma pieaugošā spiediena spēku iedarbība uz virzuli no augšpuses un
apakšpuses nav vienāda, jo virzuļa galvas virsai ir lielāks laukums nekā
kātam. Līdz ar to spiediena spēks no augšpuses ir lielāks nekā no apakš-
puses. Spēku starpības rezultātā virzulis cenšas pārvietoties uz leju, bet
tam pretojas vērpstieņa elastības spēks. *Bremzēšanas procesā* inerces
spēka iedarbībā vertikālā slodze uz priekšējo tiltu pieaug, bet uz paka-
ļējo — samazinās. Līdz ar to vērpstieņa *10* savērpes moments arī sama-

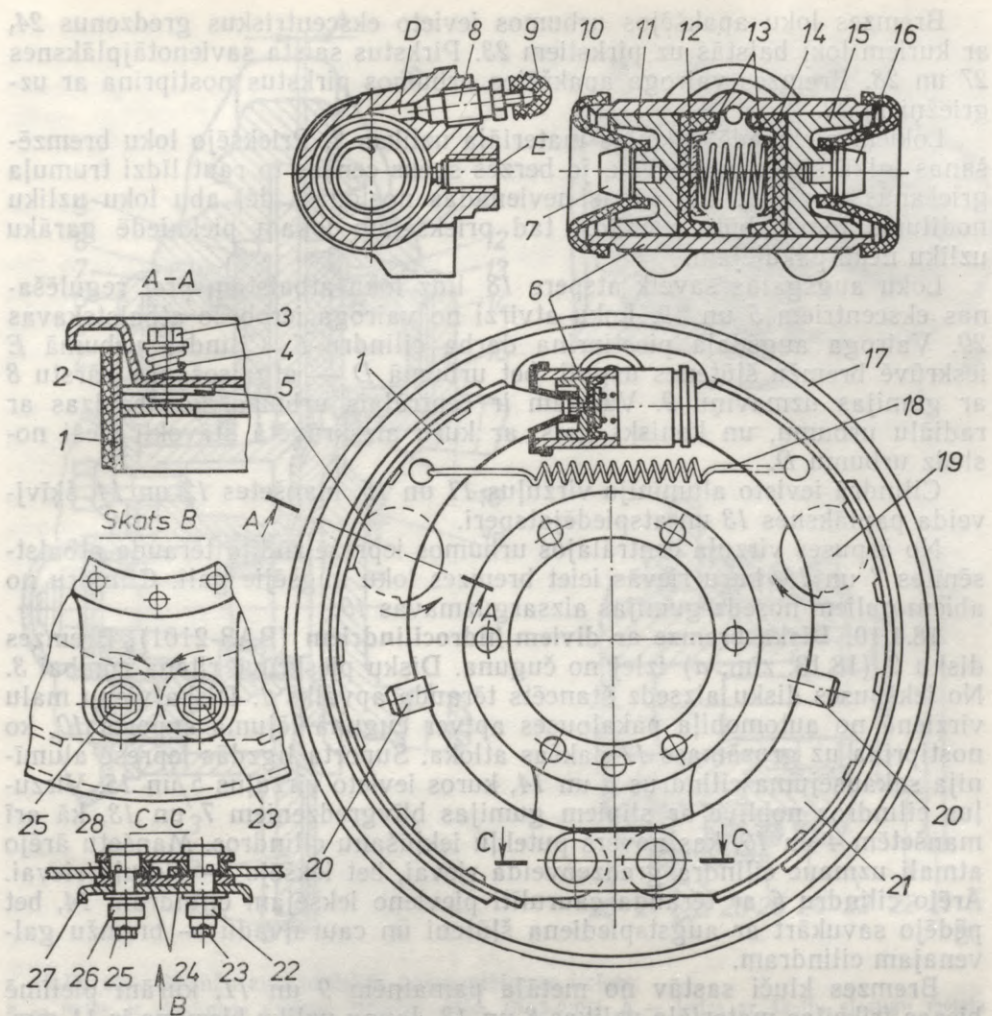


18.11. zīm. Bremsētājspēka regu-
lators:

1 — korpus, *2* un *6* — gumijas blīvgre-
dzeni, *3* — ietvere, *4* — atsperē, *5* —
fasongredzens, *7* — ieliktņi, *8* — virzu-
lis, *9* — aizgriezni, *10* — vērpstieņi.

zinās. Kad šķidruma spiediena spēku
starpība uz virzuli kļūst lielāka par
vērpstieņa elastības spēku, virzulis pār-
vietojas uz leju un, piespiezdamies blīvgre-
dzenam *6*, noslēdz šķidruma pār-
plūdi no telpas *C* uz telpu *A*, resp., uz
pakaļējām bremsēm. Šķidruma spiediena
tālāks pieaugums telpā *C* izraisa ma-
zāku spiediena pieaugumu telpā *A*, jo
spiedienu attiecība abās telpās ir atka-
rīga no virzuļa aktīvo laukumu attieci-
bas un no slodzes izmaiņas uz vērps-
tieņi. Tā rezultātā spiediens priekšējo
riteņu bremsu cilindros pieaug intensī-
vāk nekā pakaļējo riteņu bremsu cilin-
dros.

Jo mazāka ir vertikālā slodze uz
pakaļējo tiltu, jo mazāks ir arī tilta at-
speru saspiedums un mazāks vērpstieņa
savērpums, resp., mazāks elastības spēks
no vērpstieņa tiek pārvadīts uz virzuļa
kātu. Līdz ar to regulators nostrādā āt-
rāk, t. i., telpa *A* tiek atslēgta no telpas
C darba pie šķidruma zemāka spiediena.



18.12. zīm. Loku bremze (GA3-53A un GA3-53-12):

1 un 21 — loki, 2 — frikcijas uzlika, 3 — regulēšanas skrūve, 4 un 18 — atsperes, 5 un 19 — ekscentri, 6 — darba cilindrs, 7 un 16 — atbalstsēnītes, 8 — atgaisošanas ventilis, 9 un 10 — gumijas aizsarguzmavas, 11 un 15 — virzuļi, 12 un 14 — manšetes, 13 — paplāksnes, 17 — vairogs, 20 — atbalstskavas, 22 un 26 — uzgriežņi, 23 un 25 — pirksti, 24 — ekscentriskie gredzeni, 27 un 28 — savienotājplāksnes.

Tādējādi regulators izmaina bremzētājspēku uz pakaļējiem riteņiem atkarībā no kravas un no bremzēšanas intensitātes (palēninājuma).

18.4.9. Loku bremze ar hidrocilindru (GA3-53A un GA3-53-12) sastāv no trumuļa un štancēta tērauda vairoga 17 (18.12. zīm.), kuram piestiprina bremzes lokus 1 un 21, kā arī darba cilindru 6. Bremzes trumulis ir štancēts tērauda disks ar čuguna loku. Loku izgatavo no čuguna, jo tam ir labākas berzes īpašības. Trumuli piestiprina riteņa rumbas atlokam ar riteņa piestiprināšanas skrūvēm un papildus ar trīs tapskrūvēm, kas neļauj trumulim izkustēties no vietas, riteņus nomontējot.

Bremzes vairogu priekšējam ritenim piestiprina nekustīgi pie grozāmsu dakšu atlokiem, bet pakaļējam ritenim — pie dzenošās pusass čaulas atloka.

151 Bremzes loku apakšējos urbumos ievieto ekscentriskus gredzenus 24, ar kuriem loki balstās uz pirkstiem 23. Pirkstus saista savienotājpaplāksnes 27 un 28. Bremzes vairoga apakšējos urbumos pirkstus nostiprina ar uzgriežņiem 22.

Lokiem piekniedē frikcijas materiāla uzlikas 2. Priekšējo loku bremzēšanas laikā slogo intensīvāk, jo berzes spēks cenšas to raut līdz trumuļa griešanās virzienā. Lai šādas nevienādas noslodzes dēļ abu loku uzliku nodilums tomēr būtu vienāds, tad priekšējam lokam piekniedē garāku uzliku nekā pakaļējam.

Loku augšgalus savēlk atspere 18 līdz loku atbalstam pret regulēšanas ekscentriem 5 un 19. Loku atvirzi no vairoga ierobežo atbalstskavas 20. Vairoga augšdaļā piestiprina darba cilindru 6. Cilindra urbumā *E* ieskrūvē bremžu šļūtenes uzgali, bet urbumā *D* — atgaisošanas vārstu 8 ar gumijas uzmaiviņu 9. Vārstam ir centrālais urbums, kas beidzas ar radiālu urbumu, un konisks gals, ar kuru aizskrūvētā stāvoklī cieši noslēdz urbumu *D*.

Cilindrā ievieto alumīnija virzuļus 11 un 15, manšetes 12 un 14, šķīvjveida paplāksnes 13 un atspiedējatsperi.

No ārpusē virzuļa centrālajos urbumos iepresē rūdīta tērauda atbalstsenītes 7 un 16, kuru rievās ieiet bremzes loku augšējie gali. Cilindru no abiem galiem nosedz gumijas aizsarguzmavas 10.

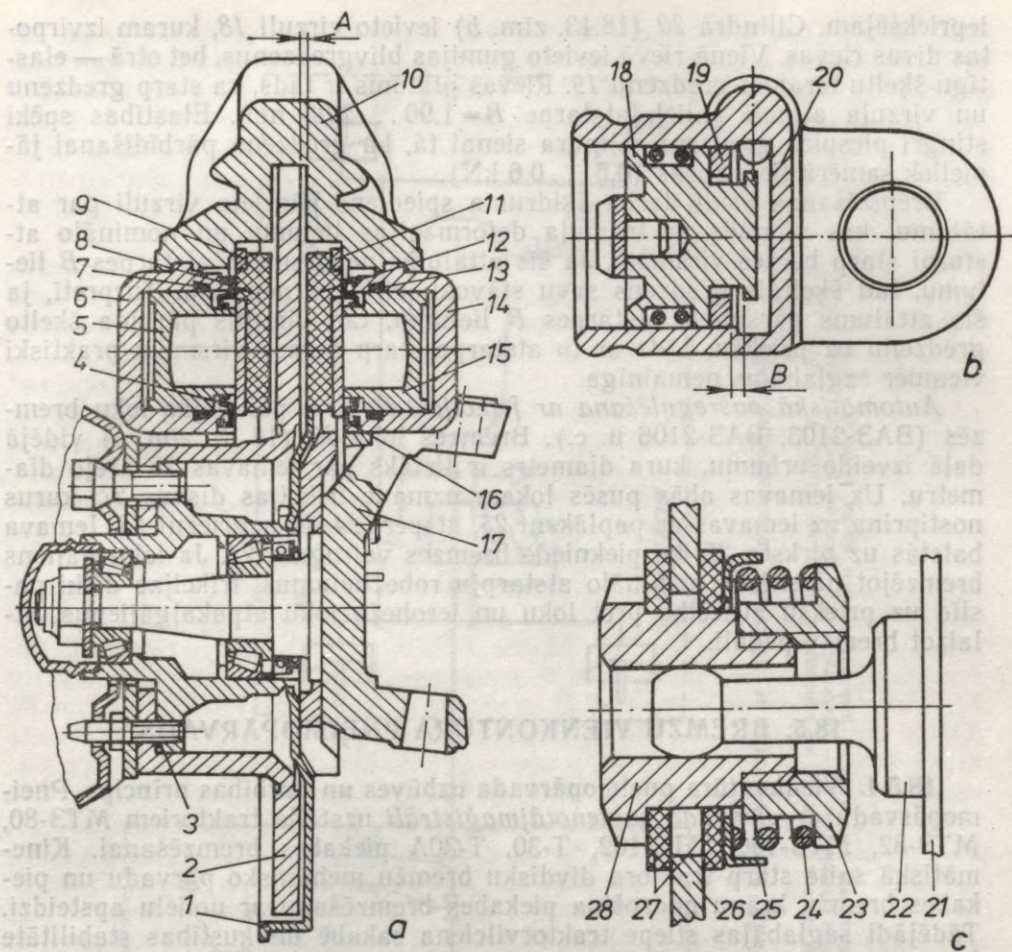
18.4.10. Diska bremze ar diviem hidrocilindriem (BA3-2101). Bremzes disku 2 (18.13. zīm. *a*) izlej no čuguna. Disku pieskrūvē riteņa rumbai 3. No iekšpuses disku aizsedz štancēts tērauda apvalks 1. Diska vienu malu virzienā no automobiļa pakaļpuses aptver čuguna lējuma suports 10, ko nostiprina uz grozāmass 17 dakšas atloka. Suporta ligzdās iepresē alumīnija sakausējuma cilindrus 6 un 14, kuros ievieto virzuļus 5 un 15. Virzuļus cilindros noblīvē ar slīpiem gumijas blīvgredzeniem 7 un 13, kā arī manšetēm 4 un 16, kas novērš putekļu iekļūšanu cilindros. Manšetu ārējo atmali uzmauc cilindra gredzenveida rievai, bet iekšējo — virzuļa rievai. Ārējo cilindru 6 ar tērauda caurulīti pievieno iekšējam cilindram 14, bet pēdējo savukārt ar augstspiediena šļūteni un cauruļvadu — bremžu galvenajam cilindram.

Bremzes kluči sastāv no metāla pamatnēm 9 un 11, kurām pielīmē biezas frikcijas materiāla uzlikas 8 un 12. Jaunu uzliku biezums ir 11 mm, bet to minimālais biezums, kad kluči jānomaina, — 1,5 mm. Klučus ar to urbumiem brīvi uzmauc uz divām tapām, kuras ievieto suporta urbumos un nostiprina ar atsperēm un atsperīgām sprotskavām. Šāda konstrukcija dod iespēju klučus ērti nomainīt. Tā kā viendiska bremzēm ir labāka siltuma novadīšana un plakanas berzes virsmas, kas pieļauj lielāku īpatnējo spiedienu, un minimālas (ne lielākas par 0,15 mm) atstarpes starp berzes virsmām atbremzētā stāvoklī, tad diska bremzes darbojas daudz efektīvāk. Tās ātri nožūst, pašattīrās, automatiski regulējas. Kluči ar berzes uzlikām ir ērti apmaināmi.

18.4.11. Bremžu pašregulēšanas ierices. Atbremzētā stāvoklī starp bremzes berzes virsmām jābūt nelielai atstarpei, kas nodrošina to pilnīgu izslēgšanos. Eksploatācijas laikā berzes virsmām nodilstot, šī atstarpe palielinās, kas aizkavē un pasliktina bremžu darbību. Par atstarpes palielināšanos liecina bremžu pedāļa pilna gājiena palielināšanās.

Pašregulēšanas ierices nepārtraukti uztur noteikto nominālo atstarpi starp berzes virsmām un palīdz saglabāt bremžu efektīvu darbību.

Pašregulēšana ar elastīgiem gumijas gredzeniem diska bremzēs. Eksploatācijas laikā frikcijas uzlikām nodilstot līdz pieļaujamai vērtībai, kluča pamatne 11 un līdz ar to virzulis tuvojas diskam par 9,5 mm



18.13. zīm. Bremžu automātiskās pašregulēšanas ierīces:

a — ierīce ar elastīgiem gumijas blīvgredzēniem (BA3-2101), *b* — ierīce ar šķeltu elastīgu metāla gredzenu (ΓΑ3-24), *c* — ierīce ar frikcijas diskus (BA3-2103); 1 — apvalks, 2 — bremzes disks, 3 — rumba, 4 un 16 — manšetes, 5, 15 un 18 — virzuļi, 6, 14 un 20 — darba cilindri, 7 un 13 — blīvgredzēni, 8 un 12 — frikcijas uzlikas, 9 un 11 — metāla pamatnes, 10 — suports, 17 — grozāmais, 19 — gredzens, 21 — bremzes vairogs, 22 — pirksts, 23 — uzgrieznis, 24 — atspere, 25 — paplāksne, 26 — bremzes loks, 27 — frikcijas diski, 28 — iemava.

($11,0 - 1,5 = 9,5$ mm), resp., abu kļuču atstarpes regulēšanas summārā zona šeit sasniedz 19 mm. To panāk ar īpašas formas elastīgiem gumijas gredzēniem 7 un 13, ko ievieto cilindra iekšpusē izvīrotās slīpās rievās. Šie gredzēni ne tikai noblīvē virzuļus cilindros, bet arī automātiski regulē atstarpes starp berzes virsmām (virzuļu stāvokli cilindrā), saglabājot noteiktu nominālo atstarpi $A = 0,05 \dots 0,08$ mm. Atstarpi *A* nodrošina gumijas gredzena elastības spēki. Kad, atlaižot bremžu pedāli, spiediens cilindros samazinās, šie spēki atvirza virzuli atpakaļ izejas stāvoklī. Kad, berzes virsmām nodilstot, atstarpe kļūst lielāka par nominālo atstarpi *A*, ko pieļauj gredzena elastības spēki, virzulis darba šķidrums spiediena iedarbībā paslid cauri elastīgajam gumijas gredzenam uz priekšu un ieņem jaunu stāvokli, kas atbilst nominālajai atstarpei. Tādējādi nepārtraukti automātiski saglabājas nominālās atstarpes starp berzes virsmām.

Pašregulēšana ar elastīgu tērauda gredzenu loka bremžu darba cilindros (ΓΑ3-24, АЗЖК-2140 u. c.). Pašregulēšanas princips līdzīgs

iepriekšējam. Cilindrā 20 (18.13. zīm. b) ievieto virzuli 18, kuram izvirpota divas rievas. Vienā rievā ievieto gumijas blīvgredzenus, bet otrā — elastīgu šķeltu tērauda gredzenu 19. Rievas platums ir tāds, ka starp gredzenu un virzuļa atmalī paliek atstarpe $B=1,90 \dots 2,06$ mm. Elastības spēki stingri piespiež gredzenu cilindra sienai tā, ka gredzena pārbīdīšanai jāpieliek samērā liels spēks (0,5...0,6 kN).

Bremzēšanas brīdī darba šķidrums spiediens pārvieto virzuli par attālumu, kas vienāds ar trumuļa deformācijas lielumu un nominālo atstarpi starp berzes virsmām. Ja šis attālums nepārsniedz atstarpes B lielumu, tad šķeltais gredzens savu stāvokli cilindrā nemaina. Turpretī, ja šis attālums pārsniedz atstarpes B lielumu, tad virzulis pārbīda škelto gredzenu uz priekšu. Līdz ar to atstarpe starp berzes virsmām praktiski vienmēr saglabājas nemainīga.

Automātiskā pašregulēšana ar frikcijas diskiem pakaļējās loku bremzēs (BA3-2103, BA3-2106 u. c.). Bremzes loka 26 (18.13. zīm. c) vidējā daļā izveido urbumu, kura diametrs ir lielāks par iemavas 28 ārējo diametru. Uz iemavas abās pusēs lokam uzmauc frikcijas diskus 27, kurus nostiprina uz iemavas ar paplāksni 25, atsperi 24 un uzgriezni 23. Iemava balstās uz pirksta 22, ko piekniedē bremzes vairogam 21. Ja loku gājiens bremzējot pārsniedz nominālo atstarpi robežlielumus, frikcijas diski paslīd uz priekšu attiecībā pret loku un ierobežo loku atpakaļgājienu, atlaižot bremžu pedāli.

18.5. BREMŽU VIENKONTŪRA PNEIMOPĀRVADS

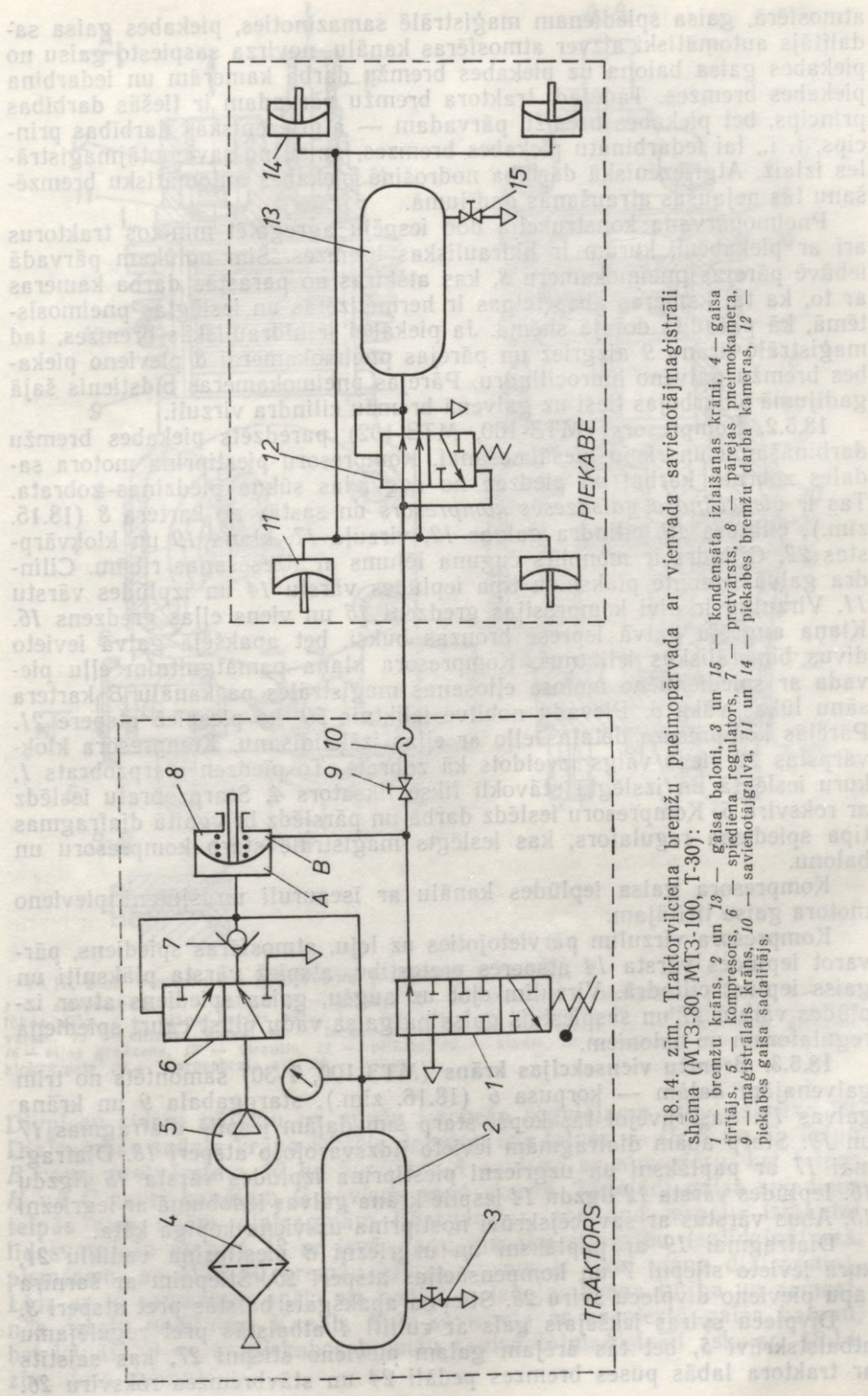
18.5.1. Vienkontūra pneimopārveda uzbūves un darbības princips. Pneimopārvedu ar *vienvada savienotājmagistrāli* uzstāda traktoriem MT3-80, MT3-82, MT3-100, MT3-102, T-30, T-30A piekabes bremzēšanai. Kinematiskā saite starp traktora divdisku bremžu mehānisko pārvedu un piekabes bremžu krānu nodrošina piekabes bremzēšanu ar nelielu apsteidzi. Tādējādi saglabājas stiepe traktorvilciena sakabē un kustības stabilitāte bremzēšanas procesā. Pneimopārvals ļauj agregatēt minētos traktorus gan ar piekabēm, kurām ir pneimatiskās bremzes, gan arī ar piekabēm, kurām ir hidrauliskās bremzes.

Pneimopārveda vispārīgā uzbūves shēma dota 18.14. zīmējumā.

Pneimopārvadā enerģiju pārnes saspīests gaiss, ko ražo viencilindra gaisdzeses kompresors 5. Kompresoru piemontē motoram un piedzen ar zobratpārvedu. Gaisu attīra, izmantojot motora barošanas sistēmas gaisa tīrītāju 4. Ūdens tvaiki, gaisam atdzīstot, sistēmā kondensējas. Kondensāta izlaišanai saspīestā gaisa baloniem 2 un 13 pierīko īpašu krānu. Turklāt spiediena regulators 6 ne tikai uztur normālu darba spiedienu sistēmā, bet darbojas arī kā automātisks eļļas un ūdens atdalītājs. Gaisa spiedienam sistēmā jābūt 0,56...0,74 MPa. Ja spiediens sistēmā zemāks par 0,56 MPa, spiediena regulators ieslēdz darbā kompresoru. Spiedienam paaugstinoties virs 0,74 MPa, regulators pārslēdz kompresoru brīvgaitā.

Atbremzētā stāvoklī (bremžu pedālis atlaists) krāns 1 padod saspīesto gaisu no traktora balona 2 savienotājmagistrālē, pa kuru cauri krānam 9, savienotājgalvai 10 un piekabes gaisa sadalītājam 12 saspīestais gaiss nonāk un uzkrājas piekabes gaisa balonā 13. Piekabes bremžu darba kameras 11 un 14 tajā pašā laikā caur sadalītāju 12 ir savienotas ar atmosfēru.

Bremzējot (nospiežot traktora bremžu labo pedāli vai stāvbremzes roksviru), krāns 1 saspīesto gaisu no savienotājmagistrāles izlaiž



18.14. zīm. Traktorvilciena bremžu pneimopārvalde ar vienvada savienotājmagistrāli shēma (MT3-80, MT3-100, T-30):

- 1 — bremžu krāns, 2 un 13 — gaisa baloni, 3 un 15 — kondensāta izlaišanas krāni, 4 — gaisa fūrtājs, 5 — kompresors, 6 — spiediena regulators, 7 — pretvārsts, 8 — pārejas pneimokamera, 9 — magistrālālais krāns, 10 — savienotājgalva, 11 un 14 — piekabes bremžu darba kameras, 12 — piekabes gaisa sadalītājs.

atmosfērā, gaisa spiedienam maģistrālē samazinoties, piekabes gaisa sadalītājs automātiski aizver atmosfēras kanālu, novirza saspiesto gaisu no piekabes gaisa balona uz piekabes bremžu darba kamerām un iedarbina piekabes bremzes. Tādējādi traktora bremžu pārvadam ir tiešās darbības princips, bet piekabes bremžu pārvadam — atgriezeniskās darbības princips, t. i., lai iedarbinātu piekabes bremzes, gaisu no savienotājmaģistrāles izlaiž. Atgriezeniskā darbība nodrošina piekabes automātisku bremzēšanu tās nejaušas atrašanās gadījumā.

Pneimopārvada konstrukcija dod iespēju agregatēt minētos traktorus arī ar piekabēm, kurām ir hidrauliskas bremzes. Sim nolūkam pārvadā iebūvē pārejas pneimokameru 8, kas atšķiras no parastās darba kameras ar to, ka tai kameras abas telpas ir hermetizētas un ieslēgtas pneimosistēmā, kā parādīts dotajā shēmā. Ja piekabei ir hidrauliskās bremzes, tad maģistrālo krānu 9 aizgriež un pārejas pneimokamerai 8 pievieno piekabes bremžu galveno hidrocilindru. Pārejas pneimokameras bīdstienis šajā gadījumā iedarbojas tieši uz galvenā bremžu cilindra virzuli.

18.5.2. Kompresors (MT3-100, MT3-102) paredzēts piekabes bremžu darbināšanai un riepu piesūknēšanai. Kompresoru piestiprina motora sadales zobratu kārbai un piedzen no degvielas sūkņa piedziņas zobrata. Tas ir *viencilindra gaisdzeses kompresors* un sastāv no kartera 8 (18.15. zīm.), cilindra 10, cilindra galvas 12, virzuļa 17, klaņa 19 un kloķvārpstas 22. Cilindrs ir monolīts čuguna lējums ar dzesēšanas ribām. Cilindra galvā iemontē plāksnīšu tipa ieplūdes vārstu 14 un izplūdes vārstu 11. Virzulim ir divi kompresijas gredzeni 15 un viens eļļas gredzens 16. Klaņa augšējā galvā iepresē bronzas buksi, bet apakšējā galvā ievieto divus bimetāliskus ieliktnus. Kompresora klaņa pamatgultnim eļļu pievada ar spiedienu no motora eļļošanas maģistrāles pa kanālu B kartera sānu lūkas vākā 6. Pievadu noblīvē ieliktnis 20, ko piespiež atspere 21. Pārējās kompresora detaļas eļļo ar eļļas izšķaidīšanu. Kompresora kloķvārpstas 22 viens vaigs izveidots kā zobrats. To piedzen starpzobrats 1, kuru ieslēgtā un izslēgtā stāvoklī fiksē fiksators 4. Starpzobratu ieslēdz ar roksviru 5. Kompresoru ieslēdz darbā un pārslēdz brīvgaitā diafragmas tipa spiediena regulators, kas ieslēgts maģistrālē starp kompresoru un balonu.

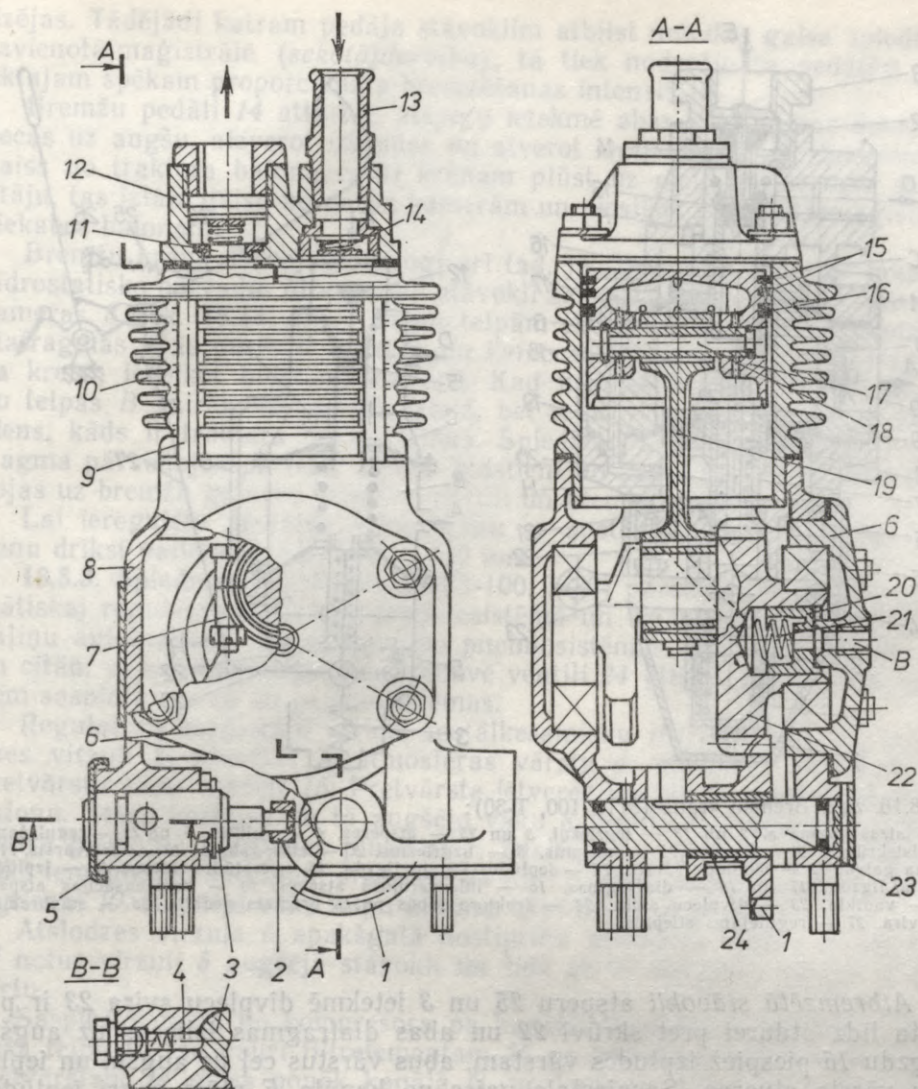
Kompresora gaisa ieplūdes kanālu ar īscauruli un šļūteni pievieno motora gaisa tīrītājam.

Kompresora virzulim pārvietojoties uz leju, atmosfēras spiediens, pārvarot ieplūdes vārsta 14 atsperes pretestību, atspiež vārsta plāksnīti un gaiss ieplūst cilindrā. Virzulim ejot uz augšu, gaisa spiediens atver izplūdes vārstu 11 un saspieštais gaiss pa gaisa vadu plūst cauri spiediena regulatoram uz baloniem.

18.5.3. Bremžu viensekcijas krāns (MT3-100, T-30) samontēts no trim galvenajām daļām — korpusa 6 (18.16. zīm.), starpgabala 9 un krāna galvas 11. Saskrūvējot tās kopā, starp šīm daļām iespīlē diafragmas 17 un 19. Starp abām diafragmām ievieto līdzsvarojošo atsperi 18. Diafragmai 17 ar paplāksni un uzgriezni piestiprina izplūdes vārsta 15 ligzdu 16. Ieplūdes vārsta 12 ligzdu 14 iespīlē krāna galvas iedobumā ar iegriezni 13. Abus vārstus ar savilcējskrūvi nostiprina uz viena kopīga kāta.

Diafragmai 19 ar paplāksni un uzgriezni 8 piestiprina vadiklu 21, kurā ievieto stiepmi 7 un kompensācijas atsperi 20. Stiepmim ar šarnīra tapu pievieno divplecu sviru 23. Stiepmi apakšgals balstās pret atsperi 3.

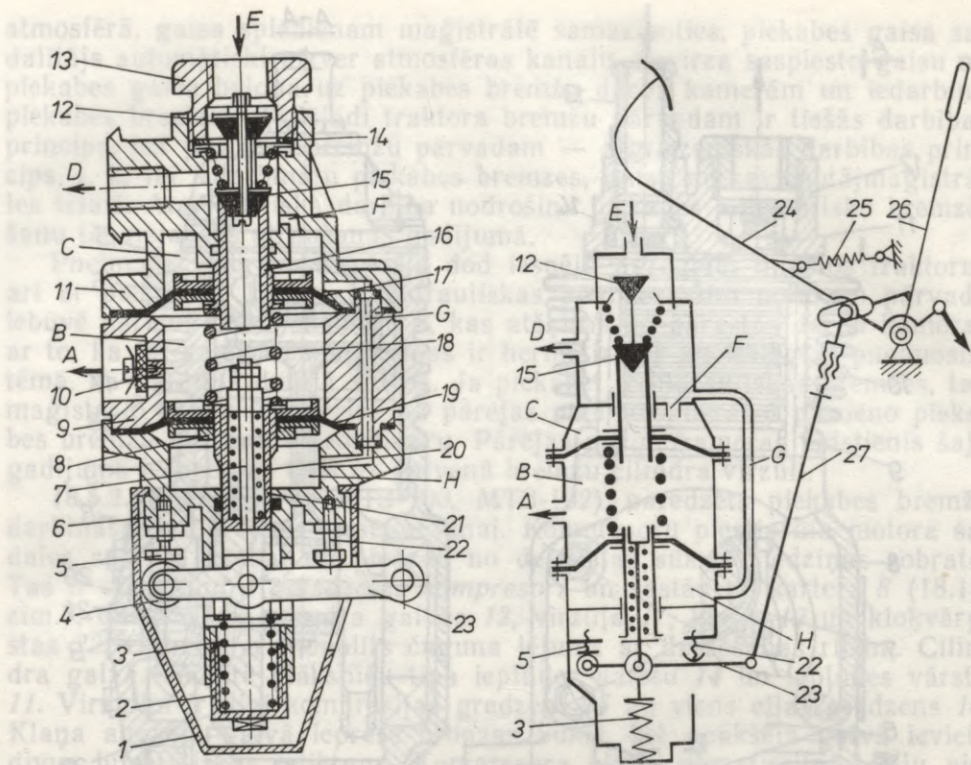
Divplecu sviras iekšējais gals ar rullīti 4 atbalstās pret regulējamu atbalstskrūvi 5, bet tās ārējais gals pievieno stiepmi 27, kas saistīts ar traktora labās puses bremzes pedāli 24 un stāvbremzes roksviru 26.



18.15. zīm. Viencilindra kompresors (MT3-100, MT3-102):

1 — starpzobrāts, 2 — rullītis, 3 — kloķass, 4 — fiksators, 5 — ieslēgšanas roksvira, 6 — sānu lūkas vāks, 7 — kļāna galvas vāks, 8 — karteris, 9 — buļtskrūve, 10 — cilindrs, 11 — izplūdes vārsts, 12 — cilindra galva, 13 — iscaurule, 14 — ieplūdes vārsts, 15 — kompresijas gredzeni, 16 — eļļas gredzens, 17 — virzulis, 18 — pirksts, 19 — kļanis, 20 — ieliktnis, 21 — atspere, 22 — kloķvārpsta, 23 — starpzobrāta ass, 24 — bukse.

Divplecu sviras gājienu uz augšu ierobežo regulējama atbalstskrūve 22. Diafragmas sadala krāna iekšējo dobumu trīs telpās — *H*, *B* un *C*. Telpu *B* cauri pretvārstam 10 un kanālam *A* savieno ar atmosfēru, bet telpas *H* un *C* cauri kanālam *G* savieno savā starpā. Tādējādi gaisa spiediens telpās zem abām diafragmām līdzsvarojas, tas dod iespēju izmantot līdzsvarojošo atspere 18 ar ievērojami mazāku stingrību (salīdzinājumā, piemēram, ar MT3-80 bremžu krānu, kuram ir tikai viena diafragma). Līdz ar to samazinās spēks uz pedāli, uzlabojas krāna jutība un samazinās detaļu nodilums. Kanāls *E* ir savienots ar saspiebtā gaisa balonu, bet kanāls *D* — ar piekabes bremžu savienotājmagistrāli (sk. arī 18.14. zīm. doto shēmu).



18.16. zīm. Bremžu krāns (MT3-100, T-30):

1 — aizsarguzmava, 2 un 13 — iegriežņi, 3 un 25 — atsperes, 4 — rullītis, 5 un 22 — regulēšanas atbalstskrūves, 6 — korpuss, 7 — stiepnis, 8 — uzgrieznis, 9 — starpgabals, 10 — pretvārsts, 11 — krāna galva, 12 — ieplūdes vārsts, 14 — ieplūdes vārsta ligzda, 15 — izplūdes vārsts, 16 — izplūdes vārsta ligzda, 17 un 19 — diafragmas, 18 — līdzsvarojošā atsperē, 20 — kompensācijas atsperē, 21 — vadīkla, 23 — divplecu svira, 24 — traktora labās puses bremzes pedālis, 26 — stāvbremzes roksvira, 27 — regulējams stiepnis.

Atbremzētā stāvoklī atsperu 25 un 3 ietekmē divplecu svira 23 ir pacelta līdz atdurei pret skrūvi 22 un abas diafragmas izliecas uz augšu. Ligzdu 16 piespiež izplūdes vārstam, abus vārstus ceļ uz augšu, un ieplūdes vārsts atveras. Saspiestais gaiss no kanāla E plūst cauri ieplūdes vārstam pa kanālu D uz piekabes bremžu sistēmas sadalītāju un piekabes balonu. Vienlaicīgi pa kanālu F tas nonāk telpā C un spiež uz diafragmu 17, bet pa kanālu G arī telpā H un spiež uz diafragmu 19. Atsperē 18 starp abām diafragmām tiek saspiesta.

Bremzējot svira 23 tiek spiesta uz leju un ar stiepni 7 velk uz leju arī diafragmu 19. Līdzsvarojošās atsperes 18 spēks uz diafragmu 17 samazinās, un gaisa spiediens pārbīda diafragmu 17 kopā ar izplūdes vārsta ligzdu 16 uz leju. Ieplūdes vārsts 12 aizveras, bet izplūdes vārsts 15 atveras. Saspiestais gaiss no savienotājmagistrāles cauri izplūdes vārstam un pretvārstam 10 izplūst atmosfērā, bet piekabes bremžu gaisa sadalītājs iedarbina piekabes bremzes. Ja bremžu pedāli nospiež tikai daļēji (piebremzēšana), līdzsvarojošās atsperes spēks uz diafragmu samazinās tikai nedaudz un diafragma pārvietojas uz leju tāpat kā iepriekš, aizverot ieplūdes un daļēji atverot izplūdes vārstu. Gais no savienotājmagistrāles daļēji izplūst un iedarbina piekabes bremzes, bet, tiklīdz izplūstošā gaisa spiediens uz diafragmu līdzsvarojas ar atsperes 18 spiedienu, abi vārsti paliek aizvērti un spiediens savienotājmagistrālē stabi-

lizējas. Tādējādi katram pedāļa stāvoklim atbilst noteikts gaisa spiediens savienotājmagistrālē (*sekotājdarbība*), tā tiek nodrošināta pedālim pieliktajam spēkam proporcionāla bremzēšanas intensitāte.

Bremžu pedāli 14 atlaižot, atspere ietekmē abas diafragmas atkal izliecas uz augšu, aizverot izplūdes un atverot ieplūdes vārstu. Saspiestais gaiss no traktora balona cauri krānam plūst uz piekabes bremžu sadaļitāju, tas izlaiž gaisu no darba kamerām un pieslēdz savienotājmagistrāli piekabes balonam.

Bremžu krāns darbojas analogi arī tad, ja izmanto piekabi ar bremžu hidrostatisko pār vadu. Atbremzētā stāvoklī saspiesto gaisu pievada pārejas kameras 8 (sk. 18.14. zīm.) abām telpām A un B, līdz ar to spiediens diafragmas abās pusēs ir vienāds un kameras atspere pārbīda diafragmu pa kreisi, ievēlko bīdstieni kamerā. Kad nospiež bremžu pedāli, gaisu no telpas B vairāk vai mazāk izlaiž, bet telpā A paliek tāds pats spiediens, kāds ir traktora gaisa balonā. Spiedienu starpības rezultātā diafragma pārvietojas pa labi, izvērza bīdstieni no kameras, bīdstienis iedarbojas uz bremžu galvenā cilindra virzuli un bremzē piekabi.

Lai ieregulētu piekabes bremzēšanu ar apstaidzi, bremžu pedāļa gājienu drīkst palielināt līdz 105...110 mm.

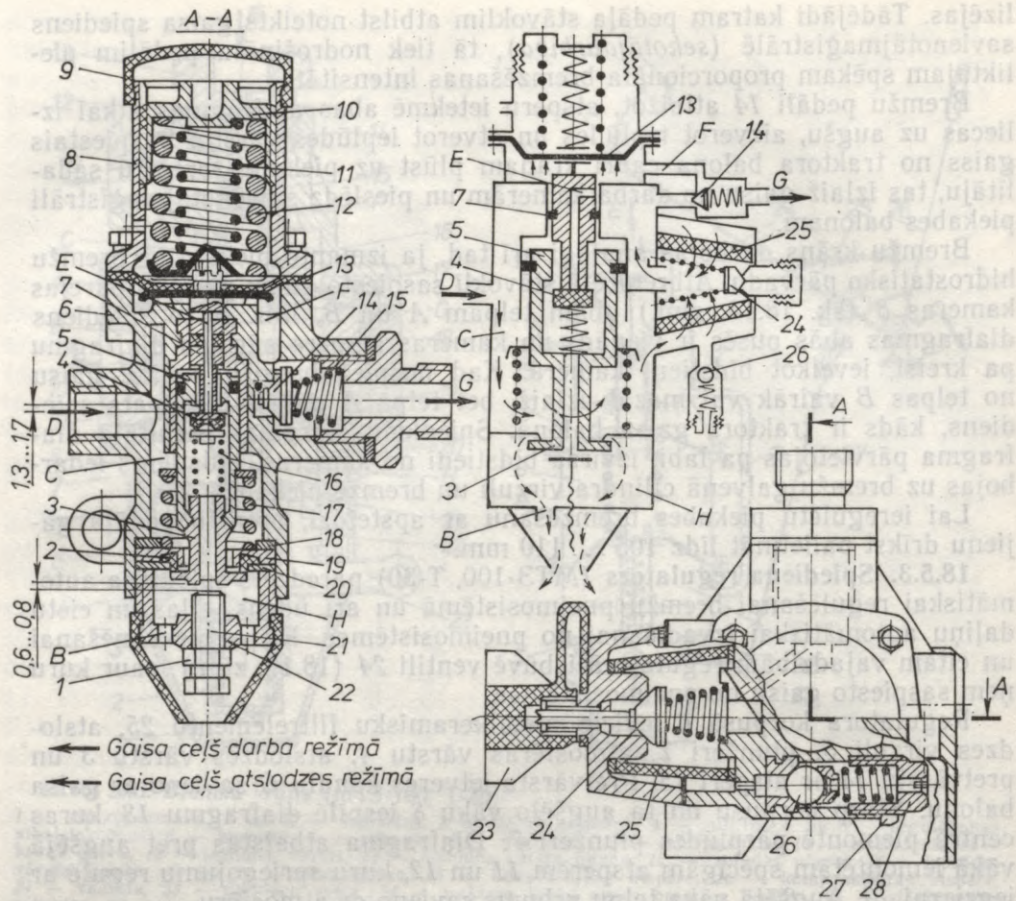
18.5.3. Spiediena regulators (MT3-100, T-30) paredzēts spiediena automātiskai regulēšanai bremžu pneimosistēmā un arī ūdens, eļļas un cietu daļiņu automātiskai izvadišanai no pneimosistēmas. Riepu piesūknēšanai un citām vajadzībām regulatorā iebūvē ventili 24 (18.17. zīm.), caur kuru ņem saspiesto gaisu no pneimosistēmas.

Regulatora korpusā 6 ievieto metālkeramisku filtrelementu 25, atslodzes virzuli 5, plunžeri 7, atmosfēras vārstu 4, atslodzes vārstu 3 un pretvārstu 14 ar atspere 15. Pretvārsta ietveres kanālu G savieno ar gaisa balonu. Starp korpusu un tā augšējo vāku 8 iespīlē diafragmu 13, kuras centrā piemontē pārplūdes plunžeri 7. Diafragma atbalstās pret augšējā vākā iemontētām spēcīgām atspērēm 11 un 12, kuru spriegojumu regulē ar iegriezni 10. Augšējā vāka telpu urbums savieno ar atmosfēru.

Atslodzes virzuļa 5 apakšgalā nostiprina atslodzes vārstu 3. Atspere 17 notur virzuli 5 augšējā stāvoklī un līdz ar to atslodzes vārstu 3 aizvērtu.

Saspiesto gaisu no kompresora pa kanālu D pievada regulatora korpusa telpā C, tad cauri filtrelementam 25 pa kanāliem korpusā un cauri pretvārstam 14 gaiss nonāk kanālā G, no kurienes tālāk pa cauruļvadu plūst uz gaisa balonu. Vienlaikus saspiestais gaiss no gaisa balona pa kanālu F nonāk arī telpā zem diafragmas 13, iedarbojas uz to un, saspiežot atsperes 11 un 12, ceļ diafragmu kopā ar plunžeri 7 uz augšu tik ilgi, kamēr atmosfēras vārsts 4 pārvar 1,3...1,7 mm spraugu, piespiežas vārsta ligzdai un atdala no atmosfēras telpu virs atslodzes virzuļa 5.

Kad spiediens balonā sasniedz 0,71...0,72 MPa, diafragma izliecas tālāk uz augšu un paceļ līdz plunžeri 7 tiktāl, ka atveras plunžera kanāls E. Saspiestais gaiss pa kanālu E nonāk telpā virs atslodzes virzuļa 5 un iedarbojas uz to. Virzulis pārvietojas uz leju un atver atslodzes vārstu 3. Saspiestais gaiss, ko padod kompresors, tagad no telpas C cauri atslodzes vārstam 3 un pa kanālu B izplūst atmosfērā, aizraujot līdz kondensējušos ūdeni, eļļu un citus piemaisījumus, kas sakrājušies regulatora korpusa apakšdaļā. Līdz ar to spiediens telpā C samazinās, pretvārsts 14 aizveras, noslēdzot gaisa izplūdi no balona. Telpā zem diafragmas saglabājas tāds pats spiediens kā balonā. Šis spiediens, visu laiku darbodamies uz atslodzes virzuli, notur atslodzes vārstu atvērtu, tāpēc kompresors darbojas brīvgaitā.



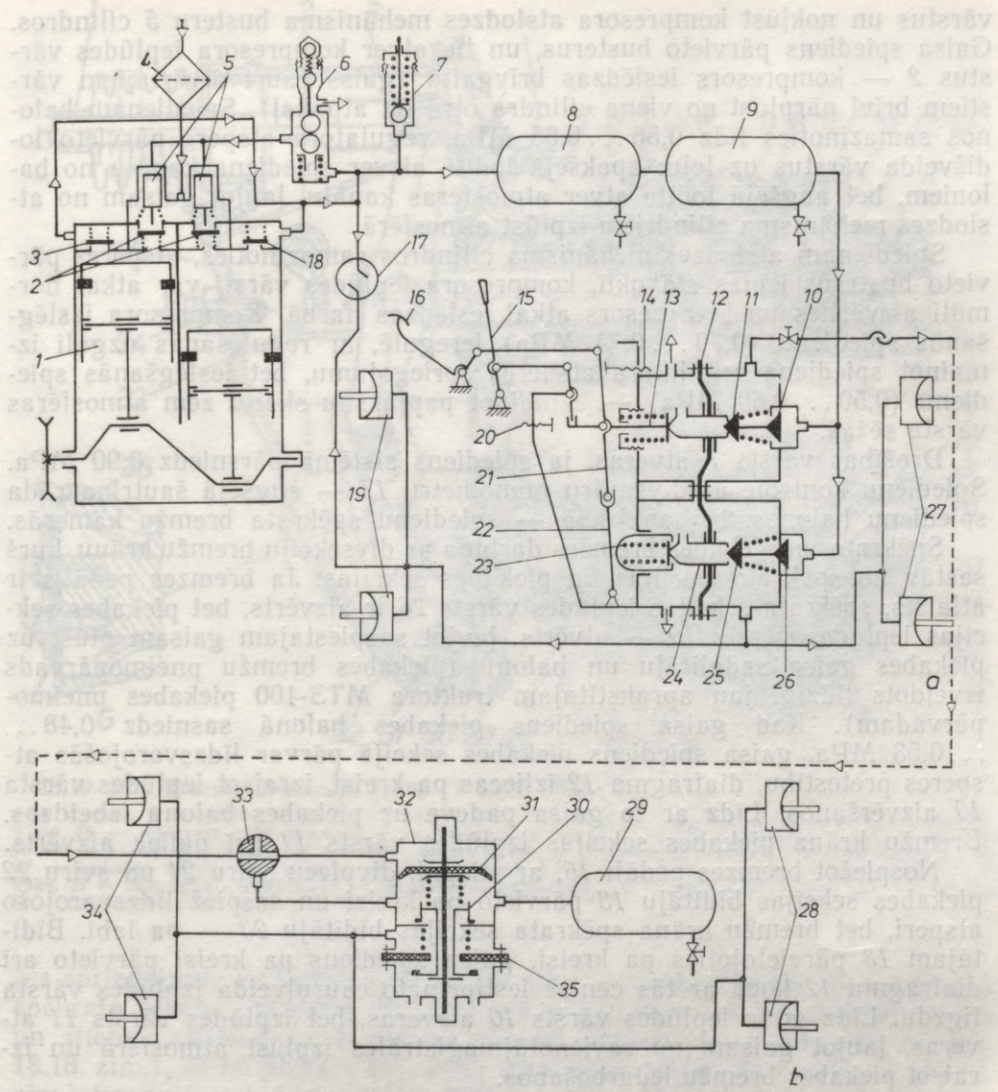
18.17. zīm. Spiediena regulators (MT3-100, T-30):

1 un 27 — pretuzgriežņi, 2 — gumijas manšete, 3 — atslodzes vārsts, 4 — atmosfēras vārsts, 5 — atslodzes virzulis, 6 — korpuss, 7 — plunžeris, 8 — vāks, 9 — aizsarguzmava, 10 un 28 — regulēšanas iegriežņi, 11, 12, 15, 16 un 17 — atsperes, 13 — diafragma, 14 — pretvārsts, 18 un 20 — palpāksnes, 19 — aptvere, 21 — regulēšanas skrūve, 22 — iegriežnis, 23 — spārnuzgriežnis, 24 — ventilis, 25 — filtrs, 26 — drošības vārsts.

Ja gaisa spiediens balonā samazinās līdz 0,66...0,62 MPa, tad atsperes 11 un 12 pārbīda diafragmu uz leju, plunžera kanāls E aizveras, bet vārsts 4 atveras, izlaižot gaisu no telpas virs atslodzes virzuļa atmosfērā. Atspere 17 pārvieto atslodzes virzuli uz augšu un aizver atslodzes vārstu, tāpēc kompresors atkal ieslēdzas darba režīmā. Ja atslodzes virzulis «ieēdas» un gaisa spiediens sistēmā sasniedz 0,85...0,89 MPa, atsperes drošības vārsts 26 atveras un izlaiž gaisu atmosfērā.

Diafragmas tipa spiediena regulatoru lieto traktoriem MT3-100, MT3-102, T-30, T-30A, T-142A, automobiļiem ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320 u. c.

18.5.4. Bremžu pneimopārvals ar divsekciju krānu (T-150K, ЗИЛ-130). Šeit saspiegtu gaisu ražo divcilindru kompresors 1 (18.18. zīm.), kuru piedzen no motora kloķvārpstas ar ķīlsiksnu. Kompresoram ir šķidrumsdzesēšanas sistēma, kas savienota ar dīzeļmotora dzesēšanas sistēmu. Kompresora kļauņa gultņiem eļļu pievada ar spiedienu no motora eļļošanas sistēmas, bet lodīšu pamatgultņus, cilindru darbvirsmu un virzuļu pirkstus eļļo ar eļļas izšķaidīšanu.



18.18. zīm. Bremžu pneimopārvars ar divsekciju krānu (T-150K, ЗИЛ-130):

a — spēkrata bremžu pārvada shēma, *b* — piekabes bremžu pārvada shēma; 1 — kompresors, 2 — kompresora ieplūdes vārsts, 3 un 18 — kompresora izplūdes vārsti, 4 — gaisa tīrītāji, 5 — busteri, 6 — spiediena regulators, 7 — drošības vārsts, 8 un 9 — gaisa baloni, 10 un 26 — krāna ieplūdes vārsti, 11 un 25 — krāna izplūdes vārsti, 12 — diafragma, 13 un 23 — bīdītāji, 14 un 20 — regulēšanas skrūves, 15 — stāvbremzes roksvira, 16 — bremžu pedālis, 17 — divšautru manometrs, 19 — spēkrata priekšējo bremžu darba kameras, 21 — divplecu svira, 22 — svira, 24 — izplūdes vārsta ligzda, 27 — pakalējo bremžu darba kameras, 28 un 34 — piekabes bremžu darba kameras, 29 — piekabes bremžu gaisa balons, 30 — mazais virzulis, 31 — lielais virzulis, 32 — piekabes saspīstā gaisa sadalītājs, 33 — atbremzēšanas krāns, 35 — diafragma.

Gaisu kompresora cilindros iesūc no motora gaisa tīrītāja 4 cauri plāksniņu tipa ieplūdes vārstiem 2, bet izspiež no cilindriem cauri plāksniņu tipa izplūdes vārstiem 3 un 18. Tālāk gaiss pa cauruļvadu nonāk saspīstā gaisa balonos 8 un 9.

Kompresoram pievieno spiediena regulatoru 6, kuru cauruļvadi savieno ar gaisa baloniem un kompresora atslodzes mehānisma busteru 5 cilindriem. Ja gaisa spiediens balonos pārsniedz 0,70...0,74 MPa, gaisa spiediens pārvar regulatora atsperes pretestību, paceļ regulatora lodīšveida

vārstus un nokļūst kompresora atslodzes mehānisma busteru 5 cilindros. Gaisa spiediens pārvieto busterus, un tie atver kompresora ieplūdes vārstus 2 — kompresors ieslēdzas brīvgaitā (gaisa cauri atvērtajiem vārstiem brīvi pārplūst no viena cilindra otrā un atpakaļ). Spiedienam balonos samazinoties līdz 0,56...0,65 MPa, regulatora atspere pārvieto lodīšveida vārstus uz leju: apakšējā lodīte aizver spiediena kanālu no baloniem, bet augšējā lodīte atver atmosfēras kanālu, ļaujot gaisam no atslodzes mehānisma cilindriem izplūst atmosfērā.

Spiedienam atslodzes mehānisma cilindros samazinoties, atspere pārvieto busterus izejas stāvoklī, kompresora ieplūdes vārsti var atkal normāli aizvērties un kompresors atkal ieslēdzas darbā. Kompresora izslēgšanās spiedienu (0,70...0,74 MPa) ieregulē, ar regulēšanas uzgali izmainot spiediena regulatora atspere spriegojumu, bet ieslēgšanās spiedienu (0,50...0,60 MPa) —, izmainot paplākšņu skaitu zem atmosfēras vārsta sēžas.

Drošības vārsts 7 atveras, ja spiediens sistēmā pārsniedz 0,90 MPa. Spiedienu kontrolē ar divšautru manometru 17 — augšējā šautriņa rāda spiedienu balonos, bet apakšējā — spiedienu spēkrata bremžu kamerās.

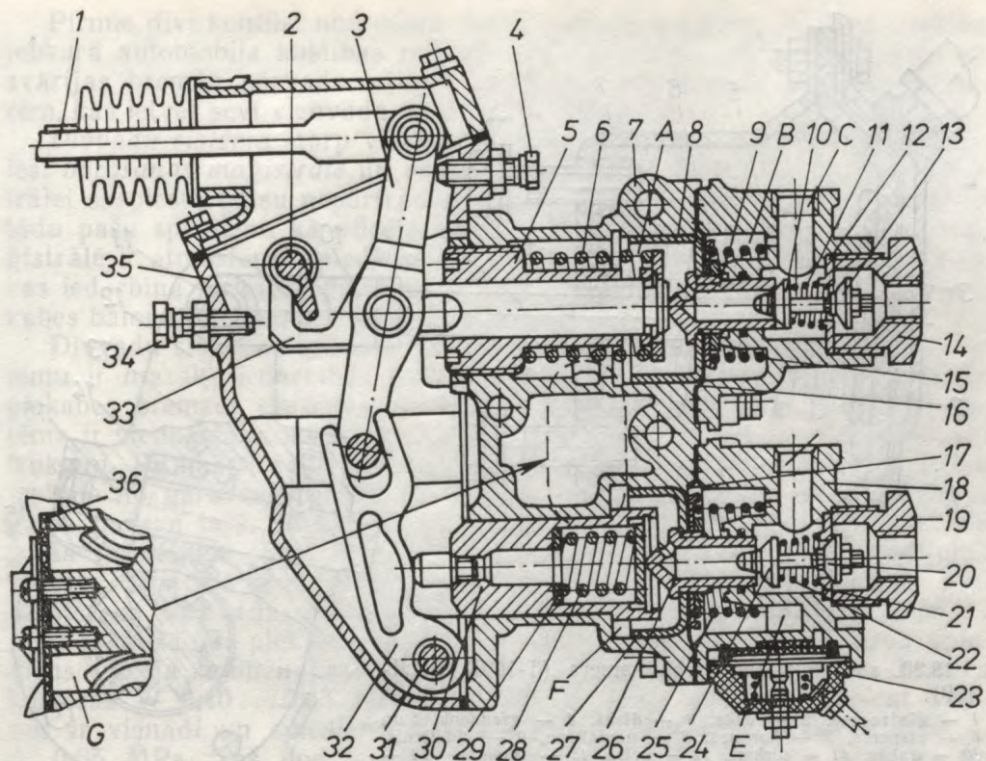
Spēkrata un piekabes bremzes darbina ar divsekciju bremžu krānu, kurš sastāv no spēkrata sekcijas un piekabes sekcijas. Ja bremzes pedālis ir atlaists, spēkrata sekcijas ieplūdes vārsts 26 ir aizvērts, bet piekabes sekcijas ieplūdes vārsts 10 — atvērts, ļaujot saspīestajam gaisam plūst uz piekabes gaisa sadalītāju un balonu (piekabes bremžu pneimopārvads izveidots līdzīgi jau aprakstītajam traktora MT3-100 piekabes pneimopārvadam). Kad gaisa spiediens piekabes balonā sasniedz 0,48...0,53 MPa, gaisa spiediens piekabes sekcijā pārvar līdzsvarojošās atspere pretēstību, diafragma 12 izliecas pa kreisi, izraisot ieplūdes vārsta 10 aizvēršanos. Līdz ar to gaisa padeve uz piekabes balonu izbeidzas. Bremžu krāna piekabes sekcijas izplūdes vārsts 11 arī paliek aizvērts.

Nospiežot bremzes pedāli 16, ar stieplni, divplecu sviru 21 un sviru 22 piekabes sekcijas bīdītāju 13 pārvieto pa kreisi un saspiež līdzsvarojošo atspere, bet bremžu krāna spēkrata sekcijas bīdītāju 23 — pa labi. Bīdītājam 13 pārvietojoties pa kreisi, gaisa spiediens pa kreisi pārvieto arī diafragmu 12 kopā ar tās centrā iestiprināto cauruļveida izplūdes vārsta ligzdu. Līdz ar to ieplūdes vārsts 10 aizveras, bet izplūdes vārsts 11 atveras, ļaujot gaisam no savienotājmagistrāles izplūst atmosfērā un izraisot piekabes bremžu iedarbošanos.

Spēkrata sekcijas abi vārsti darbojas pretēji. Bīdītājs 23 ar līdzsvarojošo atspere pārvieto diafragmu pa labi, piespiežot izplūdes vārsta ligzdu 24 izplūdes vārstam 25 (vārsts aizveras), un virzoties tālāk, atver ieplūdes vārstu 26. Līdz ar to saspīestais gaisa cauri izplūdes vārstam plūst uz bremžu darba kamerām 19 un 27. Diafragmas izliecas un ar saviem bīdstieņiem iedarbina spēkrata bremzes. Ar līdzsvarojošām atspere un diafragmām tiek nodrošināta bremžu krāna sekotājdarbība, t. i., noteiktam pedāļa stāvoklim atbilst noteikts bremzēšanas spēks.

Kad bremžu pedāli atlaiž, bremžu krāna darbība noris pretēji — spēkrata sekcijas ieplūdes vārsts atkal aizveras, pārtraucot gaisa padevi uz spēkrata bremžu kamerām, bet izplūdes vārsts atveras, ļaujot gaisam no bremžu kamerām izplūst atmosfērā. Piekabes sekcijā bīdītāja pārvietošanās atpakaļ izejas stāvoklī izraisa izplūdes vārsta aizvēršanos un ieplūdes vārsta atvēršanos. Saspīests gaisa caur ieplūdes vārstu nonāk piekabes gaisa sadalītājā un atbremzē piekabi.

Lai piekabi bremzētu ar apsteidzi attiecībā pret spēkrata bremzēšanas sākuma momentu (0,1...0,15 s), piekabes sekcijas līdzsvarojošās atspe-



18.19. zīm. Bremžu divsekciju krāns (T-150K, ЗИЛ-130):

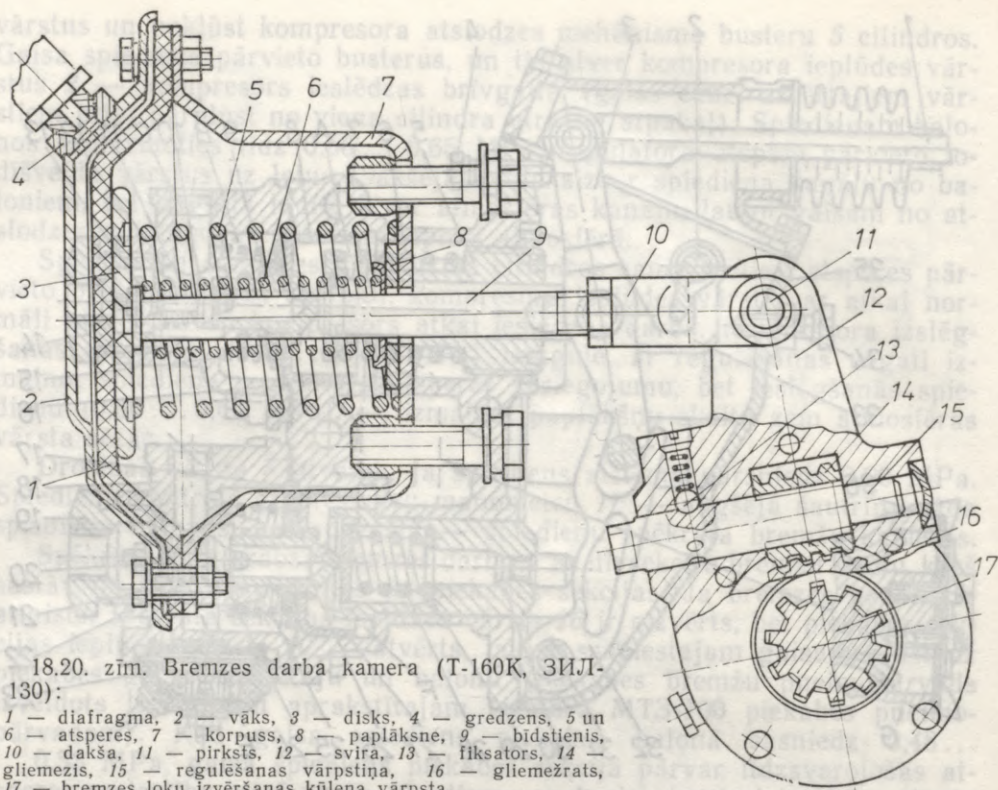
1 — stiepnis, 2 — svirņa, 3 un 32 — vadības sviras, 4 un 34 — regulēšanas skrūves, 5 — iegrieznis, 6 un 28 — līdzsvarojošās atsperes, 7 — korpuss, 8 un 27 — vadīklas, 9 un 26 — vārstu ligzdas, 10 un 24 — izplūdes vārsti, 11 un 22 — vārstu atsperes, 12 un 21 — ieplūdes vārstu ligzdas, 13 un 20 — ieplūdes vārsti, 14 un 19 — iegriežņi, 15 un 25 — atsperes, 16 un 17 — diafragmas, 18 — vāks, 23 — stopsignāla slēdzis, 29 — regulēšanas paplāksnes, 30 — bīdītājs, 31 — ass, 33 — slīdnis, 35 — priekšējais vāks, 36 — pretvārst.

res spriegojumu ar iegriezni 5 (18.19. zīm.) ieregulē mazliet mazāku nekā spēkrata sekcijas atsperei. Bremžu krāna piekabes sekcijas bīdītāju sviru un stiepņu sistēma saista arī ar spēkrata stāvbremzes roksviru 15 (sk. 18.18. zīm.), ar ko piekabi nobremzē stāvēšanas laikā. Ar skrūvi 34 (18.19. zīm.) ieregulē piekabes sekcijas bīdītāja gājienu 5 mm, bet ar skrūvi 4 — bremžu pedāļa brīvgājienu 10...15 mm.

18.5.5. Bremzes darba kamera (ЗИЛ-130, Т-150К) sastāv no korpusa 7 (18.20. zīm.), kuram pieskrūvē vāku 2. Starp korpusu un vāku iespilē gumijota auduma diafragmu 1. Tā atbalstās pret disku 3, ko piekniedē bīdstieņa 9 galam.

Disku kopā ar diafragmu kameras vākam piespiež divas atsperes 5 un 6. Kameras vākā iemetina gredzenu 4, kurā ieskrūvē saspīestā gaisa pievadšļūtenes galu.

Bīdstieņa galā uzskrūvē dakšu 10, ko ar šarnīra pirkstu 11 pievieno bremzes loku izvēršanas kūleņa vārpstas 17 svirai 12. Padodot darba kamerā saspīesto gaisu, gaisa spiediens pārvieto diafragmu pa labi, bīdstienis pagriež sviru 12 un kūleni, kas izvērš lokus, piespiežot tos ar berzes uzlikām bremzes trumulim. Sviru 12 ar kūleņa vārpstu 17 saista gliemeža mehānisms, ar kuru var regulēt atstarpi starp bremzes lokiem un trumuli. Gliemeži 14 nostiprina uz regulēšanas vārpstiņas 15 rievām, bet gliemežratu 16 — uz kūleņa vārpstas 17 rievām. Regulēšanas vārpstiņas



18.20. zīm. Bremzes darba kamera (T-160K, ЗИЛ-130):

1 — diafragma, 2 — vāks, 3 — disks, 4 — gredzens, 5 un 6 — atspere, 7 — korpuss, 8 — paplāksne, 9 — bidstienis, 10 — dakša, 11 — pirksts, 12 — svira, 13 — fiksators, 14 — gliemezis, 15 — regulēšanas vārpstiņa, 16 — gliemežrats, 17 — bremzes loku izvēršanas kūleņa vārpsta.

stāvokli fiksē fiksators 13. Pagriežot ar uzgriežņu atslēgu regulēšanas vārpstiņu, gliemeža mehānisms pagriež kūleni un tuvina (vai attālina) lokus trumulim.

Līdzīgas konstrukcijas darba kamera ar regulējamu sviru, kas atšķiras tikai ar izmēriem, ir arī automobiļu ЗИЛ-4331 un КамАЗ-5320 priekšējo riteņu bremzēm.

18.6. BREMŽU DAUDZKONTŪRU PNEIMOPĀRVADS

18.6.1. Daudzkontūru pneimopārvada uzbūves un darbības princips (ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320). Automaģiļa ЗИЛ-4331 bremžu daudzkontūru pneimopārvada principshēma dota 18.21. zīmējumā. Automaģiļa КамАЗ-5320 bremžu iekārta no dotās shēmas atšķiras tikai ar to, ka tajā ir vēl divas darba kameras ar energoakumulātoriem, jo automaģilim ir divi pakalējie dzenošie tilti.

Automaģiļa bremžu iekārtā ietilpst četras atsevišķas bremžu sistēmas: darba bremžu sistēma, stāvbremžu sistēma, rezerves bremžu sistēma un palīgbremžu sistēma. Šo sistēmu darbību nodrošina pieci savstarpēji neatkarīgi bremžu pneimopārvada kontūri:

- 1) priekšējo bremžu pārvads;
- 2) pakalējo bremžu pārvads;
- 3) stāvbremžu, avārijas bremžu un piekabes bremžu pārvadi;
- 4) palīgbremzes un automaģiļa citu ar saspiesto gaisu darbināmu sistēmu pārvadi;
- 5) avārijas sistēmas atbremzēšanas pārvads.

Pirmie divi kontūri nodrošina darba bremžu sistēmas efektīvu darbību jebkurā automobiļa kustības režīmā. Trešajā kontūrā bez stāvbremžu un avārijas bremžu pārvada ietilpst kombinēts pārvads uz piekabes bremzēm, kas ietver sevī vienvada un divvadu sistēmas.

Divvadu sistēmā starp vilcēju un piekabi ir divas savienotājmaģistrāles: *barošanas maģistrāle* un *vadības maģistrāle*. Cauri barošanas maģistrālei saspiesto gaisu nepārtraukti padod piekabes balonam un tajā uztur tādu pašu spiedienu kā vilcēja balonā. Atbremzētā stāvoklī vadības maģistrālē ir atmosfēras spiediens, bet bremzējot tajā padod saspiesto gaisu, kas iedarbina piekabes gaisa sadalītāju un padod saspiesto gaisu no piekabes balona uz piekabes bremžu kamerām.

Divvadu sistēmas galvenā priekšrocība salīdzinājumā ar vienvada sistēmu ir mazāks iedarbības laiks un piekabes efektīvāka bremzēšana, jo piekabes bremzes darbojas ar augstāku gaisa spiedienu. Vienvada sistēma ir vienkāršāka un lētāka, tajā mazāk elementu, bet tai ir divi būtiski trūkumi. Pirmkārt, vienvada sistēmai ir ilgāks iedarbības laiks, jo gaisa izplūde no gara cauruļvada notiek 1,5...2,0 reizu lēnāk nekā saspiesta gaisa padeve tajā. Otrkārt, vienvada sistēmas piekabes bremžu pārvadā gaisa spiedienam jābūt zemākam nekā vilcēja pārvadā, pretējā gadījumā piekabe attiecībā pret vilcēju tiek bremzēta ar lielu nokavēšanos. Pieņemts, ka vienvada sistēmā gaisa spiediens vilcēja balonā ir 0,56...0,74 MPa un piekabes balonā — 0,48...0,53 MPa, bet darba spiediens vilcēja bremžu kamerās ir 0,48...0,53 MPa un piekabes bremžu kamerās — 0,40...0,45 MPa. Turpretī divvadu sistēmā spiedieni balonos ir vienādi un spiediens piekabes bremžu kamerās sasniedz 0,60...0,65 MPa. Tas dod iespēju samazināt bremžu kameru izmērus un masu, paaugstināt bremzēšanas efektivitāti. Tādēļ modernajos lielas krāvnēsības un ātruma automobiļos priekšroka dota divvadu sistēmai.

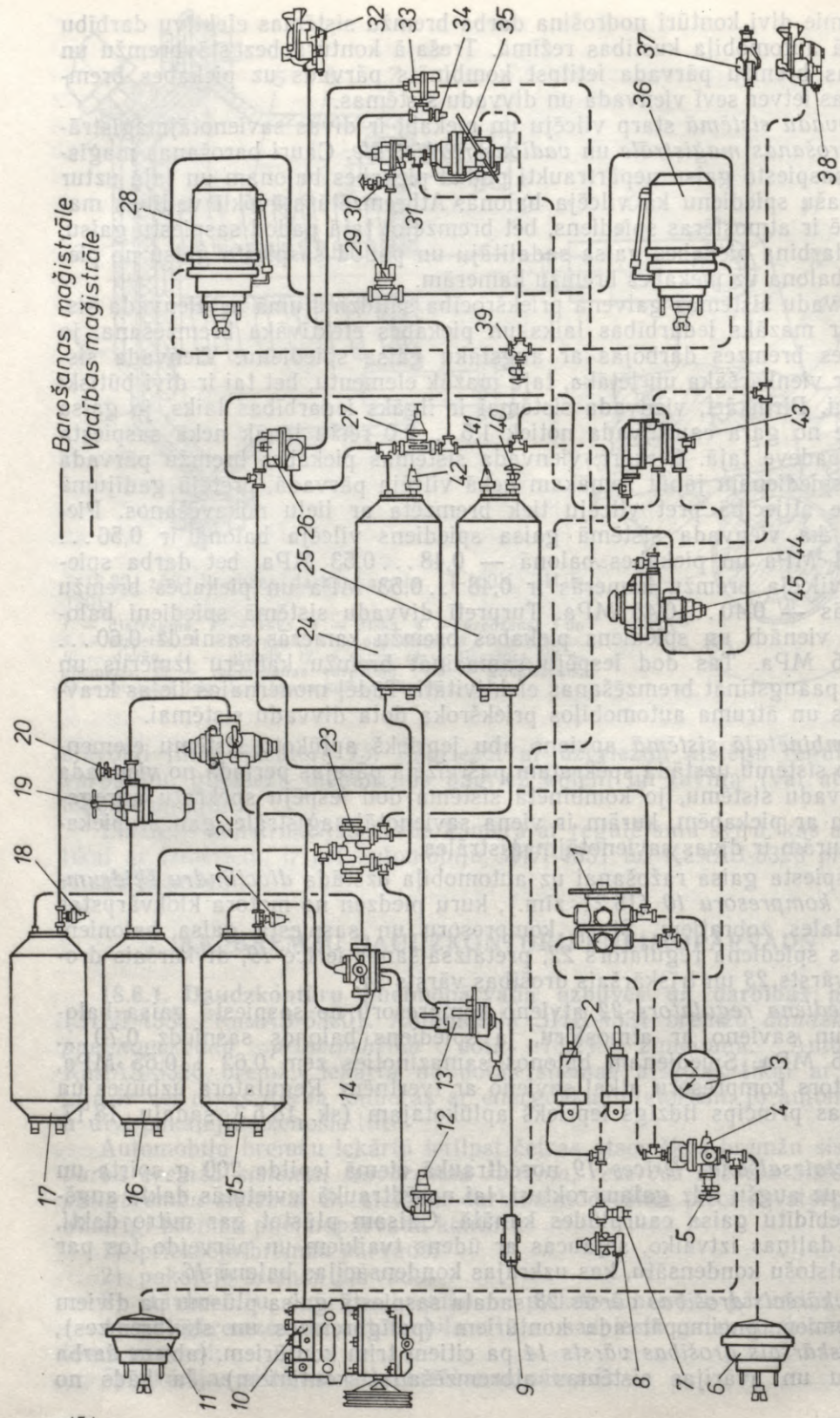
Kombinētajā sistēmā apvieno abu iepriekš aplūkoto sistēmu elementus. Šo sistēmu uzstāda spēkratam pašreizējā pārejas periodā no vienvada uz divvadu sistēmu, jo kombinētā sistēma dod iespēju spēkratu agregatēt gan ar piekabēm, kurām ir viena savienotājmaģistrāle, gan ar piekabēm, kurām ir divas savienotājmaģistrāles.

Saspiesta gaisa ražošanai uz automobiļa uzstāda *divcilindru šķidrumsdzeses kompresoru 10* (18.21. zīm.), kuru piedzen no motora kloķvārpstas ar sadales zobratiem. Starp kompresoru un saspiesta gaisa baloniem ieslēgts spiediena regulators *22*, pretaizsalšanas ierīce *19*, divkāršais drošības vārsts *23* un trīskāršais drošības vārsts *14*.

Spiediena regulators 22 atvieno kompresoru no saspiesta gaisa baloniem un savieno ar atmosfēru, ja spiediens balonos sasniedz 0,70...0,75 MPa. Spiedienam balonos samazinoties zem 0,62...0,65 MPa, regulators kompresoru atkal savieno ar tvertnēm. Regulatora uzbūves un darbības princips līdzīgs iepriekš aplūkotajam (sk. 18.5.3. sadaļu, 18.17. zīm.).

Pretaižsalšanas ierīces 19 nosēdtraukā ziemā iepilda 200 g spirta un izvelk uz augšu līdz galam rokturi, lai nosēdtraukā ievietotās dakts augšgalu iebīdītu gaisa caurplūdes kanālā. Gaisam plūstot gar mitro daksti, spirta daļiņas iztvaiko, sajaucas ar ūdens tvaikiem un pārveido tos par nesasalstošu kondensātu, kas uzkrājas kondensācijas balonā *16*.

Divkāršais drošības vārsts 23 sadala saspiesta gaisa plūsmu pa diviem autonomiem pneimopārvada kontūriem (palīgbremzes un stāvbremzes), bet *trīskāršais drošības vārsts 14* pa citiem trim kontūriem (abiem darba bremžu un avārijas sistēmas atbremzēšanas kontūriem). Ja kāds no



18.21. zīm. Bremžu daudzkontūru pneimopārvada principsēma (ЗИЛ-4331):

1 — darba bremžu sistēmas divsekciju krāns, 2 — palīgbremzes pneimocilindri, 3 — darba bremžu sistēmas divšāvtru manometrs, 4 — spiediņa ierobežotājs, 5, 20, 30, 39 un 40 — bremzēšanas signāla ieslēgšanas pneimoelektriskie devēji, 6 — kontrolvārsti, 7 un 44 — bremzēšanas signāla ieslēgšanas pneimoelektriskie devēji, 8 — palīgbremzes krāns, 9 — trīskāršais drošības vārsts, 10 — kompresors, 12 — avārijas bremžu sistēmas atbrīvošanas krāns, 13 — stāvbremžu sistēmas vadības krāns, 14 — trīskāršais drošības vārsts, 15 un 17 — darba bremžu sistēmas saspiestā gaisa baloni, 16 — gaisa kondensācijas balons, 18, 21, 34, 41 un 42 — spiediņa krituma signalizatoru pneimoelektriskie devēji, 19 — pretatšaišanas ierīce, 22 — spiediņa regulators, 23 — divkāršais drošības vārsts, 24 — stāvbremžu sistēmas gaisa balons, 25 — palīgbremžu sistēmas gaisa balons, 26 — pašrīnātājs, 27 — pneimoslēgs, 28 un 36 — pakāļo bremžu darba kameras ar energoakumulātoriem, 29 — ātras atbrīvošanas vārsts, 31 un 33 — divvadu sistēmas pārplūdes vārsti, 32 un 38 — divvadu sistēmas savienotājgalvas, 35 — bremzētājspekā regulators, 37 — vienvada sistēmas savienotājgalva, 43 — piekabes bremžu sistēmas savienotājgalva, 44 — piekabes bremžu sistēmas savienotājgalva, 45 — piekabes bremžu sistēmas vadības vārsts.

kontūriem bojāts, šie drošības vārsti to no kompresora un pārējiem kontūriem atvieno, saglabājot pārējo kontūru darbības.

Katrā no pieciem kontūriem ir iebūvēti gaisa spiediena krituma signalizatoru pneimoelektriskie devēji 18, 21, 34, 41 un 42 un arī gaisa spiediena kontrolvārsti 5, 20, 30, 39 un 40, ar kuru starpniecību attiecīgajam kontūram var ērti pieslēgt kontroles manometru.

Pirmais kontūrs nodrošina saspīestā gaisa pievadīšanu priekšējo bremžu darba kamerām 6 un 11 no balona 17 cauri divsekciju galvenā bremžu krāna 1 priekšējai sekcijai un spiediena ierobežotājpārstam 4.

Spiediena ierobežotājpārsts 4 samazina spiedienu priekšējo riteņu darba kamerās, bremzējot ar mazu intensitāti, un nodrošina priekšējo riteņu ātru atbremzēšanos, jo, atlaižot bremžu pedāli, gaiss no priekšējo riteņu bremžu kamerām izplūst atmosfērā nevis caur galveno bremžu krānu, bet caur daudz tuvāk novietoto spiediena ierobežotājpārstu. Abos darba bremžu kontūros gaisa spiedienu kontrolē ar divšautru manometru 3.

Otrais kontūrs pievada saspīesto gaisu no balona 15 cauri galvenā bremžu krāna 1 pakaļējai sekcijai un bremzētājspēka regulatoram 35 pakaļējo riteņu bremžu darba kamerām 28 un 36.

Bremzētājspēka regulators 35 automātiski maina gaisa spiedienu pakaļējo darba bremžu kamerās atkarībā no pakaļējā tilta noslodzes. Tādējādi noteiktos ceļa apstākļos tiek novērsta riteņu bloķēšanās bremzēšanas laikā. Bremzētājspēka regulatoru piestiprina automobiļa rāmim, un stieņu un sviru sistēma to saista ar pakaļējā tilta siju.

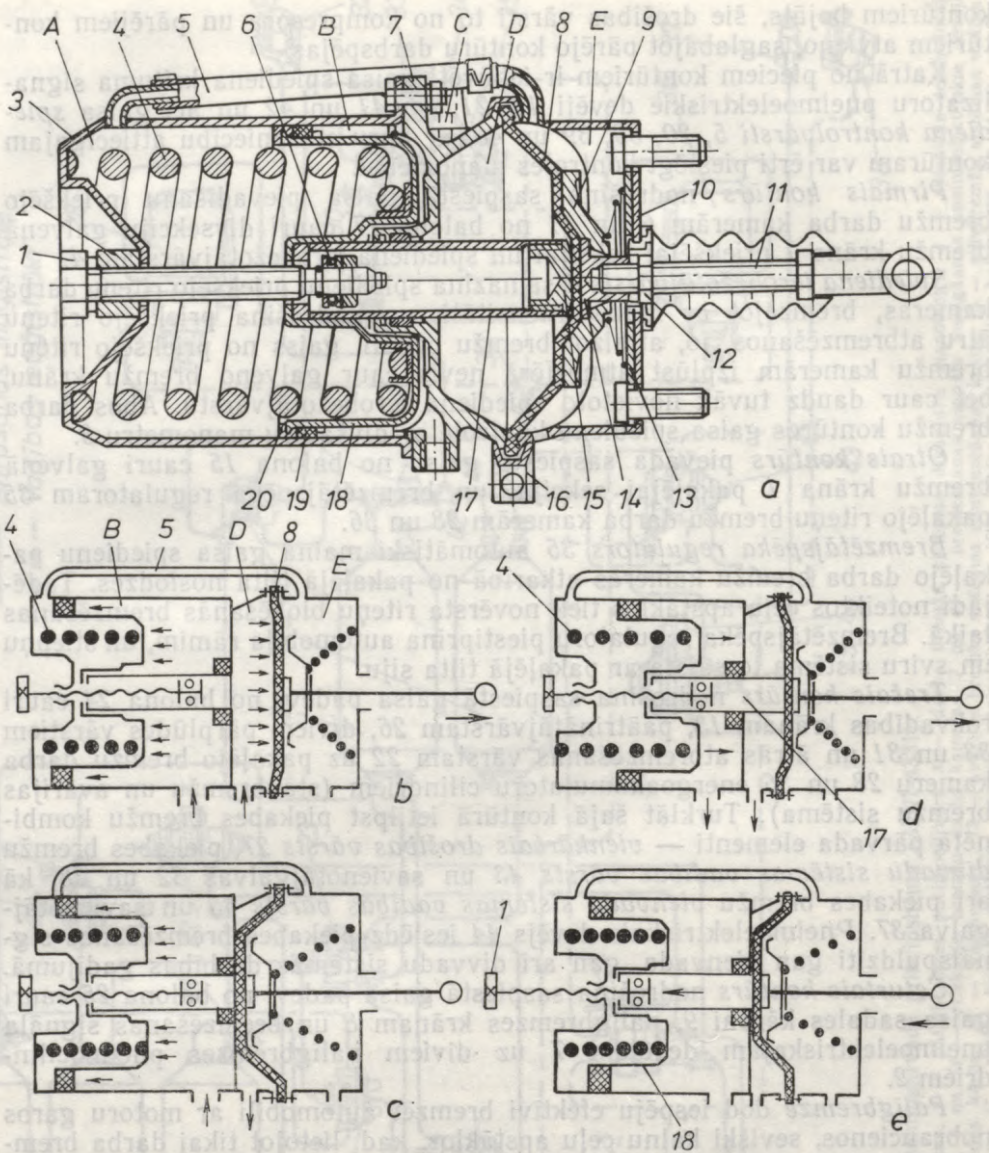
Trešais kontūrs nodrošina saspīestā gaisa padevi no balona 24 cauri rokvadības krānam 13, paātrinātājpārstam 26, diviem pārplūdes vārstiem 33 un 31 un ātrās atbremzēšanas vārstam 22 uz pakaļējo bremžu darba kameru 28 un 36 energoakumulatoru cilindriem (stāvbremžu un avārijas bremžu sistēma). Turklāt šajā kontūrā ietilpst piekabes bremžu kombinētā pārvada elementi — *vienkāršais drošības vārsts* 27, piekabes bremžu divvadu sistēmas vadības vārsts 43 un savienotājgalvas 32 un 38, kā arī piekabes bremžu *vienvada sistēmas vadības vārsts* 45 un savienotājgalva 37. Pneimoelektriskais devējs 44 ieslēdz piekabes bremzēšanas signālpuldzīti gan vienvada, gan arī divvadu sistēmas darbības gadījumā.

Ceturtais kontūrs nodrošina saspīestā gaisa padevi no balona 25 cauri gaisa sadales kārbai 9, palīgbremzes krānam 8 un bremzēšanas signāla pneimoelektriskajam devējam 7 uz diviem palīgbremzes pneimocilindriem 2.

Palīgbremze dod iespēju efektīvi bremzēt automobili ar motoru garos nobraucienos, sevišķi kalnu ceļu apstākļos, kad, lietojot tikai darba bremzes, tās pārkarst un bremzēšanas efektivitāte samazinās. Nospiežot ar kāju palīgbremzes krāna 8 pogu, saspīests gaiss plūst uz pneimocilindriem 2. Viens pneimocilindrs izslēdz degvielas padevi, bet otrs aizver aizvarus, kas iebūvēti abās motora izplūdes caurulēs. Līdz ar to motors darbojas kompresora režīmā un bremzē automobili.

Gaisa sadales kārba 9 dod iespēju pieslēgt šim kontūram sajūga pneimopastiprinātāju, demultiplikatora pneimopārslēdzēju un citus saspīestā gaisa patērētājus.

Piektais kontūrs nodrošina saspīestā gaisa padevi no balona 15 cauri trīskāršajam drošības vārstam 14, *avārijas bremžu sistēmas atbremzēšanas krānam* 12, diviem pārplūdes vārstiem 33 un 31 un paātrinātājpārstam 26 uz energoakumulatoru cilindriem. Saspīestais gaiss, iedarbojoties uz energoakumulatoru virzuļiem, saspiež to atsperes un tādējādi atbrīvo bremzes (ja notikusi avārijas bremzēšana). Avārijas bremzēšana notiek tad, ja spiediens stāvbremzes kontūrā braukšanas laikā samazinās



18.22. zīm. Bremzes darba kamera ar energoakumulatoru (ЗИЛ-4331 un КамАЗ-5320):
 a — garengriezums, b — kameras darbība darba bremzēšanas režīmā, c — atbremzētais stāvoklis, d — kameras darbība stāvbremzēšanas vai avārijas bremzēšanas režīmā, e — pēcavārijas atbremzēšana; 1 — savilcējskrūve, 2 — gredzens, 3 — pneimocilindrs, 4 un 13 — atšperes, 5 — drenāžas caurulīte, 6 — aksālais lodīšu guļtnis, 7 — korpuss, 8 — diafragma, 9 — disks, 10 — vāks, 11 — bidstienis, 12 — pretuzgrieznis, 14 — ieliktnis, 15 — iegrieznis, 16 — savilcējskava, 17 — virzuļa cauruļveida kāts, 18 — virzulis, 19 — gumijas manšete, 20 — metāla blīvģredzens.

zem 0,50 MPa. Tad iedarbojas energoakumulatori un automobilis tiek automātiski nobremzēts.

18.6.2. Bremzes darba kamera ar energoakumulatoru (ЗИЛ-4331, КамАЗ-53207) var darboties parastajā režīmā, stāvbremzes režīmā un rezerves bremzes režīmā. Bremzes darba kameras korpusam 7 (18.22. zīm.) no vienas puses pieskrūvē energoakumulatora pneimocilindru 3, bet no otras puses ar savilcējskavu 16 piestiprina diafragmu 8 un vāku 10.

Diafragma atbalstās pret disku 9 un ieliktni 14, kurā ieskrūvē bīdstieni 11 un nodrošina ar pretuzgriezni 12.

No iekšpuses pret diafragmu ar iegriežņa 15 starpniecību atbalstās energoakumulatora virzuļa 18 cauruļveida kāts 17. Virzuli noblīvē cilindrā ar gumijas manšeti 19 un metāla blīvgredzenu 20. Pneimocilindrā ievieto spēcīgu atsperi 4. Cilindra galā piemetina gredzenu 2, kurā ieskrūvē savilcējskrūvi 1, kas paredzēta atbremzēšanai avārijas gadījumā (kad sistēmā nav gaisa spiediena). Savilcējskrūves gals ieiet virzuļa kāta 17 dobumā, un uz šī gala ir nostiprināts aksiālais lodīšu gultnis 6.

Atbremzētā stāvoklī, kad automobilis atrodas kustībā, saspiesto gaisu no bremžu pneimosistēmas nepārtraukti padod cilindra telpā B starp virzuli un kameru. Gaisa spiediens pārbīda virzuli pa kreisi un visu laiku notur atsperi 4 saspiestu. Diafragma un bīdstienis atspere 13 iedarbībā arī pārvietojas pa kreisi, un bremzes loki atvirzās no trumuļa.

Bremzējot ar galveno bremžu sistēmu, telpā B tāpat nepārtraukti uz tur gaisa spiedienu, tāpēc energoakumulatora atspere paliek saspiesta. Galvenais bremžu krāns padod saspiesto gaisu cauri kanālam C darba kameras telpā D, un bremzes kamera darbojas parastajā režīmā.

Bremzējot ar stāvbremzēšanas sistēmu, saspiesto gaisu no energoakumulatora virzuļa telpas B cauri stāvbremzēšanas krānam izlaiž atmosfērā. Spiediens telpā B samazinās, atspere 4 ar virzuļa kātu 17 pārvieto bīdstieni 11 un iedarbina bremzi. Lai bremzi atbrīvotu un varētu uzsākt braukt, saspiesto gaisu atkal padod zemvirzuļa telpā B.

Ja stāvbremzēšanas sistēmā zūd hermētiskums un saspiestais gaiss izplūst no stāvbremzēšanas sistēmas balona, tad gaisa spiediens samazinās arī bremžu energoakumulatoru zemvirzuļu telpās B un bremzes automātiski iedarbojas (avārijas bremzēšana). Lai automobili varētu nobraukt no ceļa līdz sistēmas saremontēšanai, bremzes atbrīvo ar avārijas atbremzēšanas krānu 12 (sk. 18.21. zīm.) vai arī, ja visā sistēmā nav gaisa spiediena, griežot ar uzgriežņu atslēgu energoakumulatoru atsperu savilcējskrūves 1 (18.22. zīm.).

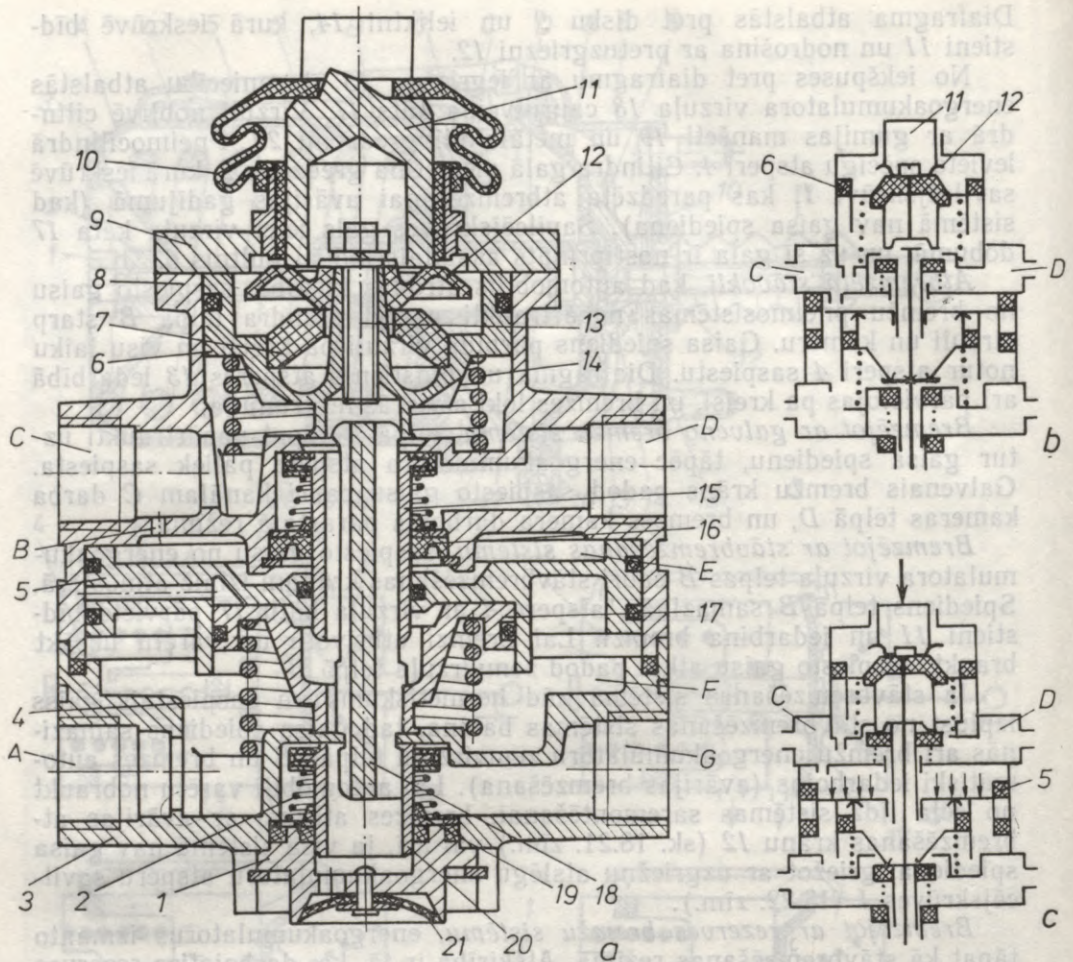
Bremzējot ar rezerves bremžu sistēmu, energoakumulatorus izmanto tāpat kā stāvbremzēšanas režīmā. Atšķirība ir tā, ka, darbojoties rezerves bremžu sistēmai, gaiss no energoakumulatora zemvirzuļa telpas B netiek izlaists pilnīgi, bet tikai daļēji, atbilstoši rokvadības bremžu krāna sviras dažādiem starpstāvokļiem, t. i., atkarībā no bremzēšanas nepieciešamās intensitātes.

Energoakumulatora pneimocilindra telpu A drenāžas caurulīte 5 savieno ar kameras vāka telpu E, kas savukārt caur urbumiem vākā savienojas ar atmosfēru, tādējādi izvada gaisu, kas izsūcies garām virzuļa manšetei, un novērš spiediena paaugstināšanos telpā A.

18.6.3. Virzuļu tipa divsekciju bremžu krāns (ЗИЛ-4331) paredzēts darba bremžu sistēmas priekšējo un pakaļējo bremžu dalītai vadībai un arī piekabes bremžu vadības vārstu ieslēgšanai.

Krāns sastāv no korpusa 8 (18.23. zīm.), kurā iebūvēti tandēma virzuli 5, 6 un 17, bīdītājs 18 un atspere. Korpusa apakšējā vākā iemontēts atmosfēras vārsta korpus 1 ar atmosfēras vārstu 21, bet augšējā vākā bīdītājs 11, pret kuru atbalstās pedāļa svira ar rullīti. Krāna sekcijās iemontēti kombinētie vārsti 15 un 20, kas apvieno sevī ieplūdes (ārējā slēgvirisma) un izplūdes (iekšējā slēgvirisma) vārstus.

Krāna kanālu D savieno ar pakaļējo bremžu kontūra saspiestā gaisa balonu, bet kanālu G — ar priekšējo bremžu kontūra balonu. Savukārt kanālu C savieno ar pārvadu uz pakaļējām bremzēm, bet kanālu A — ar pārvadu uz priekšējām bremzēm.



18.23. zīm. Virzuļu tipa divsekciju bremžu krāns (3ИЛ-4331):

a — griezumš, *b* — principshēma, atbremzētā stāvoklī, *c* — darbība bremzējot; 1 — atmosfēras vārsta korpuss, 2, 4 un 14 — atspēres, 3 — korpusa apakšējais vāks, 5 — lielais virzulis, 6 — augšējais virzulis, 7 — elastīgs ieliktnis, 8 — korpuss, 9 — vāks, 10 — gumijas aizsarguzmava, 13 — bulta, 15 — augšējās sekcijas kombinētais vārsts, 16 un 19 — manšetes, 17 — mazais virzulis, 18 — mazā virzuļa bīdītājs, 20 — apakšējās sekcijas kombinētais vārsts, 21 — atmosfēras vārsts.

Atbremzētā stāvoklī līdzsvarojošās atspēres 4 un 14 pārbīda visus trīs virzuļus uz augšu līdz atdurei. Kombinētos vārstus 15 un 20 atspēres piespiež korpusā ligzdām, noslēdzot gaisa ieplūdi no baloniem uz darba kamerām un vienlaicīgi dodot iespēju gaisam izplūst no darba kamerām atmosfērā cauri centrālajam kanālam un atmosfēras vārstam 21.

Bremzējot bremžu pedālim pielikto spēku bīdītājs 11 ar fazonuzmavas 12 un elastīga ieliktna 7 starpniecību pārvada uz augšējo virzuli 6. Virzulis 6 tiek spiests uz leju, aizver augšējās sekcijas izplūdes vārstu (kombinētā vārsta 15 iekšējo slēgvirsmu) un atver ieplūdes vārstu (ārējo slēgvirsmu). Saspiestais gaiss no balona pa kanālu *D*, atvērto vārstu un kanālu *C* plūst uz pakalējo bremžu darba kamerām tik ilgi, kamēr ieplūstošā gaisa spiediens, darbodamies uz virzuli 6 no apakšas, ar bīdītāja 11 starpniecību līdzsvaro virzulim pielikto spēku no augšas (no bremžu pedāļa).

Vienlaicīgi ar gaisa spiediena pieaugumu kanālā *C* gaiss caur urbumu *B* krāna korpusā nokļūst telpā *E* virs apakšējās sekcijas lielā virzuļa 5 un iedarbojas uz to. Tā kā šim virzulim ir liels laukums, tas sāk virzīties uz leju jau tad, kad gaisa spiediens kanālā *C* ir neliels, un iedarbojas uz mazo virzuli 17, pārbīdot arī to uz leju. Mazais virzulis iedarbojas uz kombinēto vārstu 20, aizver izplūdi un atver ieplūdi, padodot saspiesto gaisu cauri kanālam *A* uz priekšējo riteņu darba kamerām.

Spiedienam kanālā *A* pieaugot, tas līdzsvaro spēku, kāds darbojas uz lielo virzuli 5 no augšas. Līdz ar to arī kanālā *A* (un priekšējo bremžu kamerās) nostabilizējas gaisa spiediens, proporcionāls pedālim pieliktajam spēkam (sekotājdarbība).

Ja bojāts pakaļējo bremžu kontūrs un spiediens krāna augšējā sekcijā samazinās, bīdītājs 11 ar bultas 13 starpniecību iedarbojas tieši uz apakšējās sekcijas mazā virzuļa bīdītāju 18 un pārvieto virzuli. Tādējādi bremžu krāna otrā sekcija tiek vadīta mehāniski un priekšējās bremzes darbojas. Analogi bremžu krāna konstrukcija nodrošina pirmās sekcijas darbību, ja bojāta otrā sekcija.

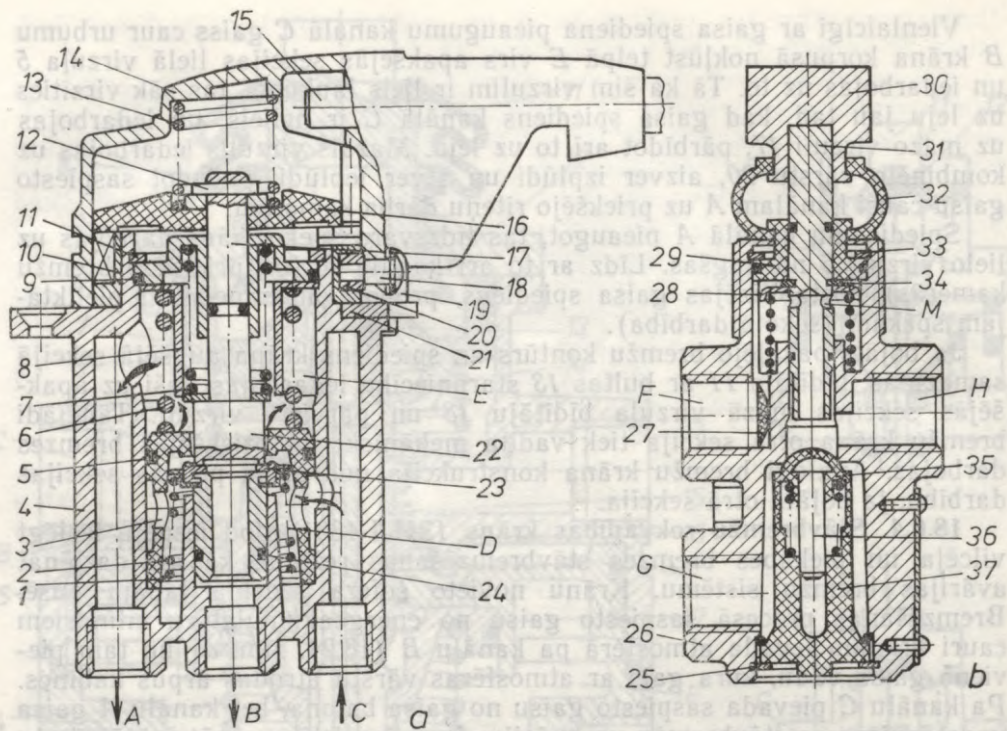
18.6.4. Stāvbremžu rokvadības krāns (ЗИЛ-4331) dod iespēju ieslēgt vilcēja un piekabes bremzes stāvbremzēšanas režīmā, kā arī darbināt avārijas bremžu sistēmu. Krānu novieto šofera sēdekļa labajā pusē. Bremzēšanas procesā saspiesto gaisu no ergoakumulatoru cilindriem cauri krānam izvada atmosfērā pa kanālu *B* (18.24. zīm. *a*) un tam pievieno gaisa vadu, kura gals ar atmosfēras vārstu atrodas ārpus kabīnes. Pa kanālu *C* pievada saspiesto gaisu no gaisa balona, bet kanālu *A* gaisa vads savieno ar stāvbremžu un avārijas bremžu sistēmu paātrinātārvārstu 26 (sk. 18.21. zīm.).

Atbremzētā stāvoklī (automobilim braucot) krāna vadības roksvira 15 (18.24. zīm. *a*) atrodas galējā priekšējā stāvoklī. Atspere 13 nobīda bīdstieni 17 kopā ar uznavu 16 uz leju (kā redzams zīmējumā), bīdstieņa galā izveidotā vārsta ligzda 22 piespiežas vārstam 23 un notur to aizvērtu. Saspiestais gaiss no balona pa kanālu *C*, urbumiem korpusā 4 un sekotājierīces virzuli 3 plūst virzuļa iekšējā telpā *D*, tālāk pa gredzenveida spraugu virzuļa galvā nonāk telpā *E* un no turienes pa kanālu *A* cauri paātrinātārvārstam uz ergoakumulatoru cilindriem.

Bremzējot krāna roksviru 15 pagriež uz sevi, krāna grozāmgalva 14 griež uznavu 16 un tā, slīdot pa gredzena 10 vītņveida balstvirsmu, ceļas uz augšu, ceļot līdz bīdstieni 17. Vārsta ligzda 22 paceļas, un kombinētais vārsts 23 atsperes 2 ietekmē piespiežas virzulim 3, atvienojot kanālu *C* no kanāla *A*, bet savienojot kanālu *A* ar izplūdes kanālu *B*. Gaiss no kanāla *A* izplūst atmosfērā tik ilgi, kamēr gaisa spiediena spēks uz virzuli telpā *D* nekļūst vienāds ar līdzsvarojošās atsperes 6 spiediena spēku uz virzuli. Tad virzulis, pārvarot atsperes 6 pretestību, paceļas un vārsts 23 piespiežas ligzdai bīdstieņa galā, pārtraucot gaisa izplūdi atmosfērā. Noteiktam roksviras pagriezienu leņķim atbilst noteikts līdzsvarojošās atsperes 6 spriegojums un attiecīga gaisa spiediena lielums, kura gadījumā iestājas līdzsvara stāvoklis. Tādējādi tiek nodrošināta krāna sekotājdarbība.

Sprostapoplāksnei 21 ir slīps profils, kas automātiski atgriež roksviru izejas stāvoklī, to atlaižot. Vienīgi galējā pievilktā stāvoklī roksvira fiksējas ar fiksatoru 19. To izmanto, atstājot mašīnu nobremzētu stāvvietā.

18.6.5. Avārijas un palīgbremžu krānus 12 un 8 (sk. 18.21. zīm.) darbina ar pogu, ko nospiež vienā gadījumā ar roku, otrā ar kāju. Abu krānu konstrukcija ir vienāda. Pirmais no tiem ir paredzēts stāvbremžu sistēmas avārijas atbremzēšanai, bet otrais — palīgbremzes iedarbināšanai.



18.24. zīm. Stāvbremžu sistēmas rokvadības krāns (a) un palīgbremzes krāns (b):

1 un 10 — atbalstgredzeni, 2, 6, 7 un 13 — atsperes, 3 — sekotājierīces virzulis, 4 un 26 — korpusi, 5, 9 un 24 — blīvgredzeni, 8 un 29 — vadīklas, 10 — gredzens, 11, 25, 33 un 34 — sprostgredzeni, 12 — tapīna, 14 — krāna grozāmgalva, 15 — rokvīra, 16 — uzdeva, 17 — bidstienis, 18 — rullīša ass, 19 — rokvīras fiksators, 20 — rullītis, 21 — sprostaplāksne, 22 — vārsta ligzda, 23 — kombinētais vārsts, 27 — filtrs, 28 — ietvere, 30 — poga, 31 — bīdītājs, 32 — gumijas aizsarguzmava, 35 — ieplūdes vārsts, 36 — vārsta kāts, 37 — vārsta vadīkla.

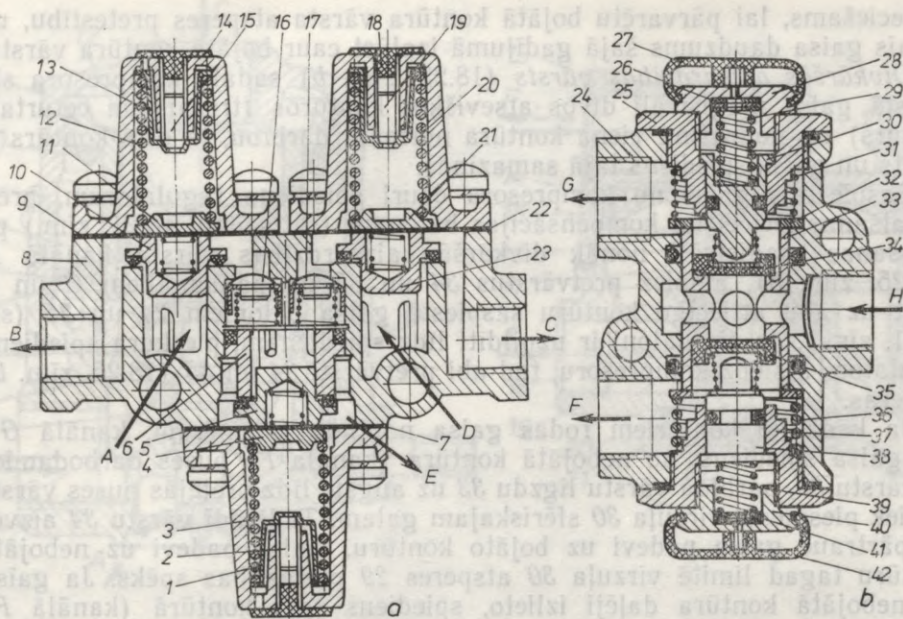
Krāns sastāv no korpusa 26 (18.24. zīm. b), bīdītāja 31 un vārsta 35. Saspiesto gaisu krānam pievada pa kanālu G, kanālam H pievieno gaisa vadu uz izpildmehānismiem, bet caur kanālu F gaisu izvada atmosfērā.

Atbremzētā stāvoklī atsperu iedarbībā poga 30 ar bīdītāju 31 ir pacelta un ieplūdes vārsts 35 ir aizvērts. Kanāls H ir atvienots no kanāla G un saspiestā gaisa ceļš no balona uz izpildmehānismiem ir noslēgts. Kanālu H cauri centrālajam kanālam bīdītājā un radiālajiem urbumiem M savieno ar kanālu F, un gaiss no izpildmehānismiem izplūst atmosfērā.

Nospiežot pogu, bīdītāja gals piespiežas ieplūdes vārsta 35 un atver to, bet bīdītāja centrālo kanālu noslēdz, neļaujot gaisam izplūst atmosfērā. Saspiestais gaiss no kanāla G plūst cauri ieplūdes vārsta uz kanālu H un tālāk uz attiecīgo izpildmehānismu (palīgbremzes pneimocilindriem vai energoakumulatoru vadības vārstiem).

18.6.6. Pneimopārvada aizsardzības vārsti nodrošina visu pārējo kontūru normālu darbību gadījumā, ja kāds no pneimopārvada kontūriem tiek bojāts.

Triskāršās aizsardzības vārsts (18.25. zīm. a) pilda šādas funkcijas: sadala kompresora saspiestā gaisa maģistrāli divos *darba* *bremžu* *pamatkontūros* un vienā *palīgkontūrā* (avārijas sistēmas atbremzēšanai); automātiski atslēdz jebkuru no šiem kontūriem, ja tajā zūd hermētiskums; nodrošina spiediena saglabāšanu un gaisa papildināšanu pārējos divos nebojātos kontūros; nodrošina gaisa spiediena saglabāšanu visos trijos



18.25. zīm. Pneimopārvada aizsardzības vārsti (ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320 u. c.):

a — trīskāršais, *b* — divkāršais; 1 un 13 — ietveres, 2, 15 un 19 — regulēšanas skrūves, 3, 12 un 20 — līdzsvarojošās atsperes, 4, 11 un 21 — šķīviši, 5 — palīgkontūra vārsts, 6 — palīgkontūra vārsta ligzda, 7, 9 un 22 — diafragmas, 8 un 24 — korpusi, 10 un 23 — pamatkontūru vārsti, 14 un 18 — aizbāžņi, 16, 17, 34 un 35 — pretvārsti, 25 un 37 — iegriežņi, 26 un 41 — regulēšanas starplikas, 27 un 42 — aizsarguzmavas, 28 un 40 — aizgriežņi, 29, 31, 36 un 39 — atsperes, 30 un 38 — virzuli, 32 — paplāksne, 33 — vārstu ligzda.

kontūros, ja bojāta barošanas maģistrāle no kompresora; padod saspiesto gaisu palīgmaģistrālē no abām pamatmaģistrālēm.

Ja bojāts kāds no pamatkontūriem, trīskāršās aizsardzības vārsts uztur pārējos kontūros 0,55...0,57 MPa spiedienu, bet, ja bojāts palīgkontūrs, — 0,50...0,52 MPa spiedienu. Attiecīgos spiedienus ieregulē ar regulēšanas skrūvēm 2, 15 un 19, mainot attiecīgo atsperu 3, 12 un 20 spriegojumu.

Saspiesto gaisu no barošanas maģistrāles pievada trīskāršās aizsardzības vārsta korpusa telpās *A* un *D*. Sasniedzot noteikto spiedienu, gaiss pārvar atsperu pretestību, izliec diafragmas 9 un 22 uz augšu, atver pamatkontūru vārstus 10 un 23 un pa kanāliem *B* un *C* plūst uz abiem pamatkontūriem. Vienlaicīgi gaiss plūst cauri pretvārstiem 16 un 17, atver palīgkontūra vārstu 5 un pa kanālu *E* plūst uz palīgkontūru.

Pieņemsim, ka pamatkontūrā, kas saistīts ar kanālu *B*, radies bojājums un gaisa spiediens tajā samazinās. Tad spiediens samazinās arī korpusa telpā zem diafragmas 9, pretvārsts 16 aizveras un atdala bojāto kontūru no abiem pārējiem kontūriem. Gaisa spiedienam uz diafragmu samazinoties, atsperē 12 izliec to uz leju un aizver šī kontūra vārstu 10, atdalot bojāto kontūru no barošanas maģistrāles. Pārējie divi kontūri turpina normāli darboties. Aizsardzības vārsts darbojas līdzīgi, ja bojāts kāds cits no trīs kontūriem.

Darba kārtībā esošo kontūru papildināšana ar saspiesto gaisu notiek tikai tad, ja gaiss bremsējot iztērēts un spiediens šajos kontūros ir samazināts un līdz ar to samazinās gaisa spiediens uz attiecīgo membrānu. Tādējādi gaisa spiedienu sistēmā limitē gaisa spiediena spēks, kāds

nepieciešams, lai pārvarētu bojātā kontūra vārsta atsperes pretestību, un liekais gaisa daudzums šajā gadījumā izplūst caur bojātā kontūra vārstu.

Divkāršās aizsardzības vārsts (18.25. zīm. *b*) sadala kompresora saspīstā gaisa maģistrāli divos atsevišķos kontūros (trešais un ceturtais kontūrs) un nodrošina viena kontūra normālu darbību, ja otrs kontūrs ir bojāts un gaisa spiediens tajā samazinās.

Saspīstais gaiss no kompresora cauri spiediena regulatoram, pret-aizsalšanas ierīcei un kompensācijas balonam (sk. shēmu 18.21. zīm.) pa barošanas maģistrāli nonāk divkāršās aizsardzības vārsta kanālā *H* (18.25. zīm. *b*), atspiež pretvārstus *34* un *35* un pa kanāliem *G* un *F* plūst uz abu attiecīgo kontūru saspīstā gaisa baloniem *24* un *25* (sk. 18.21. zīm.). Ja šie baloni ir uzpildīti līdz spiedienam, pie kura spiediena regulators atslēdz kompresoru, tad abi pretvārsti *34* un *35* (18.25. zīm. *b*) aizveras.

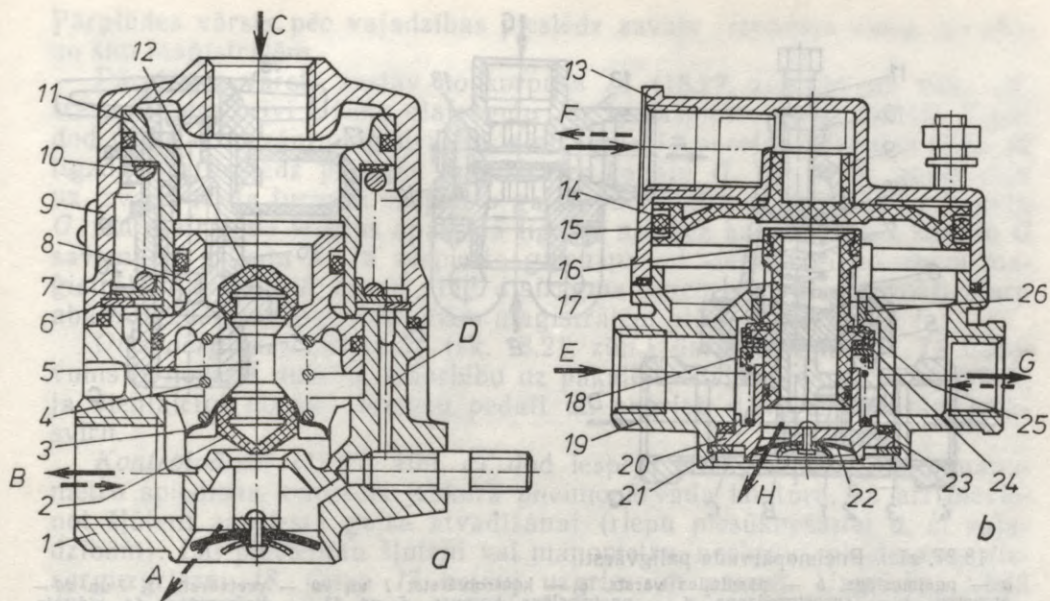
Ja kādā no kontūriem rodas gaisa noplūde (piemēram, kanālā *G*), tad gaisa spiediens, no nebojātā kontūra (kanāla *F*) puses darbodamies uz vārstu *35*, pārbīda vārstu ligzdu *33* uz augšu, līdz pretējās puses vārsts *34* tiek piespiests virzuļa *30* sfēriskajam galam. Tādējādi vārstu *34* aizver un pārtrauc gaisa padevi uz bojāto kontūru. Gaisa padevi uz nebojāto kontūru tagad limitē virzuļa *30* atsperes *29* pretestības spēks. Ja gaisu no nebojātā kontūra daļēji izlieto, spiediens šajā kontūrā (kanālā *F*) samazinās, un saspīstais gaiss no barošanas maģistrāles (kanāla *H*) cauri pretvārstam *35* plūst uz nebojāto kontūru. Gaisa pārpalikums, pārvarot atspere *29*, atver vārstu *34* un caur bojāto kontūru izplūst atmosfērā.

Ja bojāts viens no kontūriem, divkāršās aizsardzības vārsts uztur otrā kontūrā gaisa spiedienu 0,56...0,60 MPa. To regulē ar regulēšanas starplikām *26* un *41*.

18.6.7. Spiediena ierobežotājvārsts (18.26. zīm. *a*) darbojas kā ieprogrammēts spiediena regulators un automātiski samazina gaisa spiedienu priekšējo bremžu darba kamerās, mainoties automobiļa bremzēšanas intensitātē, kā arī atlaižot bremžu pedāli, nodrošina strauju gaisa izlaišanu no priekšējo bremžu darba kamerām. *Atbremzētā stāvoklī* (parādīts zīmējumā) kanālā *C* gaisa spiediena nav, atspere *10* notur virzuli *11* paceltu, bet atspere *4* ieplūdes vārstu *12* aizvērtu. Izplūdes vārsts *2*, kas nostiprināts ar ieplūdes vārstu uz kopīga kāta *5*, ir atvērts, un gaiss no priekšējo bremžu darba kamerām pa kanāliem *B* un *A* un cauri atmosfēras vārstam izplūst atmosfērā. Kanāls *D* pastāvīgi savieno zemvirzuļa telpu ar atmosfēru.

Bremzējot saspīstais gaiss no bremžu krāna priekšējās sekcijas pa vadības maģistrāli un kanālu *C* ieplūst ierobežotājvārsta cilindrā *9*, darbojas uz divpakāpju virzuli *8* un pārvieto to uz leju kopā ar abiem vārstiem. Izplūdes vārsts *2* aizveras, bet ieplūdes vārsts *12* atveras un cauri tam saspīstais gaiss pa kanālu *B* plūst uz bremžu darba kamerām. Lielais virzulis *11* pagaidām paliek augšējā stāvoklī.

Gaisa padeve kanālā *B* turpinās tik ilgi, kamēr gaisa spiediena spēks uz divpakāpju virzuli *8* no apakšpuses, kur virsas laukums lielāks, nekļūst vienāds ar spiediena spēku no augšpuses, kur laukums mazāks. Šajā momentā ieplūdes vārsts *12* aizveras un atvieno kanālu *C* no kanāla *B*. Tādējādi gaisa spiediens kanālā *B* (bremžu kamerās) ir mazāks par spiedienu, kādu kanālā *C* rada bremžu krāns. Spiedienu attiecība ir proporcionāla divpakāpju virzuļa augšējās un apakšējās virsas laukumu attiecībai. Šī spiedienu attiecība saglabājas tik ilgi, kamēr spiediens kanālā *C* sasniedz noteiktu vērtību, pie kuras tiek pārvarēta līdzsvarojošās atsperes *10* pretestība un darbā ieslēdzas lielais virzulis *11*, radot papildu



18.26. zīm. Pneimopārveda vadības vārsti:

a — spiediena ierobežotājvārsts, *b* — paātrinātājvārsts; 1 un 19 — korpusi, 2 — izplūdes vārsts, 3 un 18 — ietveres, 4, 10 un 23 — atsperes, 5 — vārstu kāts, 6 un 21 — sprostgredzeni, 7 — atbalstgredzens, 8, 11 un 15 — virzuli, 9 un 13 — cilindri, 12 — ieplūdes vārsts, 14 — blīvgredzens, 16 — izplūdes vārsts, 17 — vārstu vadīkla, 20 — čaula, 22 — atmosfēras vārsts, 24 — apskava, 25 — ieplūdes vārsts, 26 — ieplūdes vārsta ligzda.

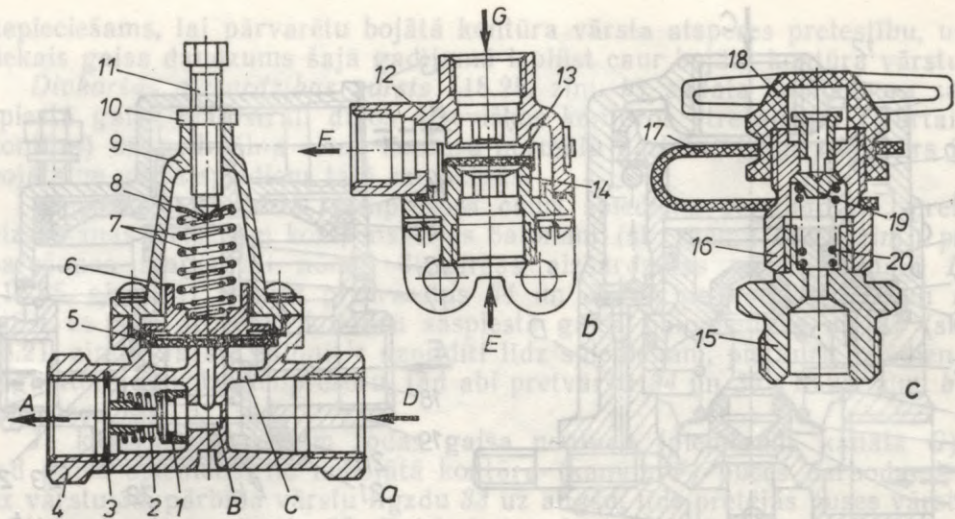
spēku uz divpakāpju virzuli no augšas. Tālāk palielinot spiedienu kanālā *C* (stiprāk nospiežot bremžu pedāli), spiedienu starpība divpakāpju virzuļa abās pusēs pakāpeniski samazinās un pie noteikta spiediena izlīdzinās. Tādējādi ierobežotājvārsts maina gaisa spiedienu priekšējo bremžu kamerās proporcionāli bremzēšanas intensitātei, resp., bremžu pedāļa nospiešanas tempam.

18.6.8. Paātrinātājvārsts (18.26. zīm. *b*) samazina energoakumulatoru iedarbības laiku, ja ieslēdz stāvbremžu vai avārijas bremžu sistēmas. Pārplūdes vārsts sastāv no korpusa 19, kurā iemontē vārstu vadīklu 17 ar izplūdes (16) un ieplūdes (25) vārstiem, un cilindra 13, kurā iemontē virzuli 15.

Kanālam *E* pievieno barošanas maģistrāli no gaisa baloniem, kanālam *F* — vadības maģistrāli no stāvbremžu rok vadības krāna, bet kanālam *G* — maģistrāli uz energoakumulatoru cilindriem.

Stāvbremžu un avārijas bremžu sistēmām atrodies atbremzētā stāvoklī, energoakumulatoru cilindros nepārtraukti ir gaisa spiediens, kas energoakumulatoru atsperes notur saspiestas. No stāvbremžu rok vadības krāna saspiesto gaisu ievada kanālā *F*. Gaisa spiediens spiež virzuli 15 uz leju, aizver izplūdes vārstu 16 un atver ieplūdes vārstu 25. Saspiestais gaiss no baloniem pa kanālu *E* cauri ieplūdes vārstam nonāk kanālā *G* un tālāk energoakumulatoru cilindros, kur pārvieto virzuļus un saspiež atsperes.

Bremzējot gaisu no kanāla *F* cauri stāvbremžu rok vadības krānam izlaiž (iedarbinot stāvbremzes pilnīgi, iedarbinot avārijas bremzes daļēji vai arī pilnīgi). Tad saspiestais gaiss no energoakumulatoru cilindriem paceļ virzuli 15, ieplūdes vārsts 25 atsperes 23 ietekmē aizveras, bet izplūdes vārsts 16 atveras. Gaiss no energoakumulatoru cilindriem



18.27. zīm. Pneimopārveda palīgvārsti:

a — pneimoslēgs, *b* — pārplūdes vārsts, *c* — kontrolvārsts; 1 un 19 — pretvārsti, 2, 7 un 20 — atsperes, 3 — sprostgredzens, 4 — pneimoslēga korpuss, 5 un 13 — diafragmas, 6 — bidītājs, 8 — balstenis, 9 — uzgalis, 10 — pretuzgrieznis, 11 — regulēšanas skrūve, 12 — vāks, 14 un 16 — korpusi, 15 — iegrieznis, 17 — cilpa, 18 — uzgrieznis.

(kanāls *G*) cauri izplūdes vārstam 16, vārstu vadīklai 17, kanālam *H* un vārstam 22 izplūst atmosfērā.

Ja ar stāvbremžu rokvadības krānu spiedienu kanālā *F* samazina tikai daļēji (avārijas bromzēšana), tad virzulis 15 nodrošina sekotājdarbību: iestājoties līdzsvaram starp gaisa spiedieniem kanālos *F* un *G*, virzulis 15 paliek piespiests vārstam 16 un gaisa izplūde tiek pārtraukta. Energoakumulatoru cilindros paliek atbilstošs gaisa spiediens, un bremzes iedarbojas tikai daļēji.

18.6.9. Pneimopārveda palīgvārsti ir pneimoslēgs 27 (sk. 18.21. zīm.), divi pārplūdes vārsti 31 un 33 un pieci kontrolvārsti 5, 20, 30, 39 un 40.

Pneimoslēgs (18.27. zīm. *a*) pasargā automobiļa pneimosistēmu no spiediena zuduma, ja bojāta kāda no *savienotājmaģistrālēm*, kas automobili savieno ar piekabi. Pneimoslēgs turklāt novērš arī saspīstā gaisa izplūdi no piekabes pneimosistēmas, ja bojāta automobiļa pneimosistēma un gaisa spiediens tajā samazinās un tādējādi novērš piekabes automātisku nobremzēšanos.

Pneimoslēga kanālu *D* savieno ar saspīstā gaisa balonu, bet kanālu *A* ar piekabes bremžu krāniem. Urbums *C* savieno kanālu *D* ar telpu zem diafragmas 5. Gaisa spiedienam kanālā *D* sasniedzot 0,53...0,55 MPa, spiediens uz diafragmu 5 pārvar atsperu 7 pretestību (šo spiedienu ieregulē ar skrūvi 11, ko nodrošina pretuzgrieznis 10), paceļ diafragmu 5 un atver kanālu *B*. Gais no kanāla *D* cauri urbumam *C* plūst kanālā *B*, atver pretvārstu 1 un cauri tam nonāk kanālā *A* un tālāk cauri piekabes bremžu krānam plūst uz piekabes pneimosistēmu. Spiediena samazināšanās kanālā *D* vai *A* zem norādītā izraisa diafragmas vārsta un pretvārsta 1 aizvēršanos, un sistēmas tiek atdalītas viena no otras.

Pārplūdes vārsts (18.27. zīm. *b*) nodrošina saspīstā gaisa padevi pārmaiņus no divām maģistrālēm vienā. Tā, piemēram, pārplūdes vārstam 33 (sk. 18.21. zīm.) no vienas puses pienāk stāvbremžu rokvadības krāna maģistrāle, bet no otras puses avārijas atbromzēšanas krāna maģistrāle.

Pārplūdes vārsts pēc vajadzības pieslēdz savam izvadam vienu vai otru no šīm maģistrālēm.

Pārplūdes vārsts sastāv no korpusa 14 (18.27. zīm. b) un vāka 12, starp kuriem brīvi ievieto diafragmu 13. Ja saspiesto gaisu kanālā E padod viena no divām maģistrālēm, diafragma 13 paceļas, pieguļas vāka 12 ligzdai un noslēdz pretējās maģistrāles kanālu G, bet atver gaisa ceļu uz izvadu F. Ja turpretī saspiesto gaisu padod otra maģistrāle pa kanālu G, tad diafragma iesēžas apakšējā ligzdā, noslēdz kanālu E, bet kanālu G savieno ar izvadu F. Ja saspiesto gaisu padod vienlaicīgi no abām maģistrālēm (kanāli E un G), tad diafragma ieņem neitrālu stāvokli starp abām ligzdām un gaiss no abām maģistrālēm plūst izvadkanālā F.

Otrs pārplūdes vārsts 31 (sk. 18.21. zīm.) darbojas analogi. Tā uzdevums ir novērst dubultu iedarbību uz pakaļējo riteņu bremžu bīdstieņiem, ja vienlaicīgi nospiež bremžu pedāli un pagriež stāvbremžu krāna roksviru.

Kontrolvārsts (18.27. zīm. c) dod iespēju ērti pievienot etalonmanometru spiediena kontrolei jebkurā pneimopārvada kontūrā, kā arī pievienot šļūteni saspiesta gaisa atvadišanai (rieļu piesūknēšanai u. c. vajadzībām). Lai pievienotu šļūteni vai manometru, noskrūvē plastmasas aizsarguzgriezni 18. Cilpa 17 neļauj uzgriežnim pazust. Uzgriežņa vietā skrūvējot šļūtenes vai manometra pievienošanas caurules uzgriezni, vārstu 19 atspiež un atver saspiebtā gaisa ceļu. Pievienošanas uzgriezni atskrūvējot, vārsts 19 atspēres 20 ietekmē automātiski aizveras.

18.6.10. Bremzētājspēka regulators regulē summāro bremzētājspēku uz automobiļa pakaļējiem riteņiem, izmainot gaisa spiedienu pakaļējo bremžu darba kamerās atkarībā no pakaļējā tilta normālās noslodzes bremzēšanas procesā.

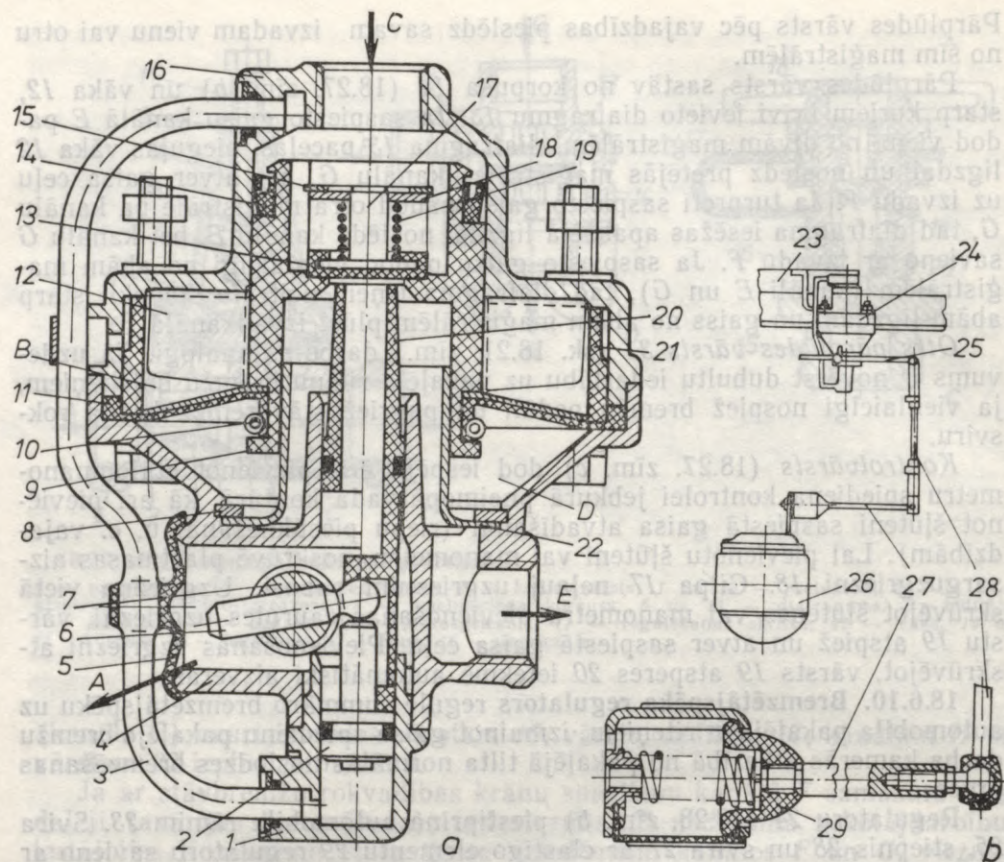
Regulatoru 24 (18.28. zīm. b) piestiprina automobiļa rāmim 23. Svira 25, stiepnis 28 un svira 27 ar elastīgo elementu 29 regulatoru savieno ar pakaļējā tilta siju 26. Mainoties slodzei uz pakaļējo tiltu, tilta balstspēres vairāk vai mazāk izliecas. Tā rezultātā mainās attālums no tilta līdz rāmim un ar minēto sviru un stiepņu sistēmu pagriež vārpstu 7 (18.28. zīm. a), kas ar pirkstu 6 pārvieto bīdītāju 20.

Bremzējot saspiesto gaisu no bremžu krāna pakaļējās sekcijas ievada regulatora lielā cilindra 16 kanālā C un tas darbojas uz virzuli 9, cenšoties to bīdīt uz leju. Vienlaicīgi pa pārplūdes cauruli 3 gaiss nonāk mazajā cilindrā 1 un darbojas uz virzuli 2, bīdot to uz augšu, un piespiež pirksta 6 lodveida galvu bīdītājam 20.

Virzulim 9 ejot uz leju, ieplūdes vārsts 13 piespiežas bīdītāja 20 augšgalam un noslēdz bīdītāja kanālu, un atvieno bremžu darba kameru pievadkanālu E no atmosfēras kanāla A. Virzulim 9 ejot tālāk uz leju, ieplūdes vārsts atvirzās no virzuļa ligzdas un saspieštā gaisa plūst cauri kanālam E uz pakaļējo bremžu darba kamerām.

Vienlaicīgi saspieštā gaisa pa gredzenveida spraugu starp virzuli 9 un vadiklu 22 nonāk telpā D un darbojas uz diafragmu 11 un virzuli 9 no apakšas. Tā kā virzuļa aktīvo virsmu laukumi augšpusē un apakšpusē nav vienādi, tad uz virzuli no pretējām pusēm darbojas diferencēti gaisa spiediena spēki. Kad spiediens kanālā E (darba kamerās) ir pieaudzis līdz robežai, kad šie spēki līdzsvarojas, ieplūdes vārsts aizveras un pārtrauc tālāku gaisa padevi kanālā E. Tādējādi tiek panākta regulatora sekotājdarbība, t. i., gaisa spiediens kanālā E ir tieši proporcionāls spiedienam, kādu no bremžu krāna pievada kanālā C.

Virzuļa 9 augšpusē aktīvā virsma vienmēr paliek nemainīga, turpretī tā apakšpusē aktīvā virsma mainās atkarībā no virzuļa pārvieto-



18.28. zīm. Bremzētājspēka regulators (ЗИЛ-4331, КамАЗ-5320):

a — griezum, *b* — regulatora pievienojums automobiļa rāim un pakaļējā tilta sijai; 1 — mazais cilindrs, 2 un 9 — virzuļi, 3 — pārplūdes caurule, 4 — korpuss, 5 — atmosfēras vārsts, 6 — pirksts, 7 — vārpsta, 8 un 15 — sprostgredzeni, 10 — gredzenveida atspere, 11 — diafragma, 12 — virzuļa ribas, 13 — ieplūdes vārsts, 14 — manšete, 16 — lielais cilindrs, 17 — vārsta kāts, 18 — paplāksne, 19 — atspere, 20 — bīdītājs, 21 — ieliktnis, 22 — vadīkla, 23 — rāmis, 24 — regulators, 25 un 27 — sviras, 26 — pakaļējā tilta sija, 28 — stiepnis, 29 — elastīgais elements.

juma. Tas panāks, izveidojot virzulim ribas 12, kuru apakšējās malas ir slīpas. Virzulim pārvietojoties zemāk, tā riba slīpās malas arvien vairāk nonāk saskarē ar diafragmu 11 un virzuļa apakšpuses aktīvais laukums pieaug. Virzuļa pārvietojums uz leju savukārt ir atkarīgs no bīdītāja 20 stāvokļa, ko nosaka kinemātiskā saite starp pakaļējā tilta siju un regulatoru. Ja slodze uz pakaļējo tiltu ir minimāla, bīdītājs 20 atrodas viszemākajā stāvoklī, virzulis pārvietojas vistālāk uz leju un tā apakšpuses aktīvais laukums ir maksimāls. Tādēļ jau pie neliela gaisa spiediena zemvirzuļa telpā *D* iestājas uz virzuli darbojošos spēku līdzsvars un ieplūdes vārsts aizveras. Bremzēšana notiek ar nelielu gaisa spiedienu bremžu darba kamerās, un bremzētājspēks uz riteņiem nepārsniedz riteņu bloķēšanās robežu dotajā slodzē.

Turpretī, ja slodze uz pakaļējo tiltu ir maksimāla, bīdītājs 20 atrodas visaugstāk, virzuļa apakšpuses aktīvais laukums ir maksimāls. Līdz ar to arī spiediens kanālā *E* un darba kamerās ir maksimāls un vienāds ar spiedienu kanālā *C* un uz riteņiem darbojas maksimāls bremzētājspēks.

Jebkuram citam bīdītāja 20 stāvoklim atbilst noteikts gaisa spiediens kanālā *E* robežās no minimālā līdz maksimālajam. Tādējādi regulators

nodrošina spiediena izmaiņu darba kamerās un līdz ar to bremzētājspēka izmaiņu proporcionāli slodzei uz pakaļējo tiltu.

Atlaižot bremžu pedāli, gaisu no kanāla *C* izlaiž, virzulis paceļas un vārsts *13* atiet no bīdītāja *20* gala. Gaiss no darba kamerām pa kanālu *E* cauri bīdītājam *20* un pa kanālu *A* izplūst atmosfērā.

18.7. BREMŽU IEKĀRTAS KOPŠANA UN REGULĒŠANA

18.7.1. Vispārīgi norādījumi par bremžu kopšanu. Bremžu iekārtas kopšanā ietilpst tās ārējo daļu regulāra tīrīšana, bremžu diagnosticēšana, savienojumu un sastiprinājumu pārbaude un pievilkšana, bremžu pedāļu pilna gājiena (traktoriem) vai brīvgājiena (automobiļiem) pārbaude un bremžu regulēšana. Saeļļojušās un netīras bremžu berzes virsmas samazina bremzēšanas spēku, netīrumu dēļ iespējama bremžu iekīlēšanās. Berzes virsmas var saeļļoties bojātu blīvslēgu dēļ.

Ja bremzes ir saeļļojušās, tās nostāda atlaistā stāvoklī un skalo ar petrolejas strūklu, lietojot rokas šļirci. Ja berzes virsmas ir netīras, bremzes izjauc un bremzes virsmas skalo ar dīzeļdegvielu un tīra ar metāla stiepli suku, pēc tam mazgā benzīnā. Pēc mazgāšanas berzes virsmām ļauj nožūt, un tad bremzes samontē.

Bremžu iekīlēšanās cēlonis var būt arī loku atsperu lūzumi, berzes uzliku noraušana no lokiem, berzes virsmu piesalšana, ja bremžu trumuļos vai korpusos iekļuvus ūdens.

Lai palielinātu bremžu iekārtas darbmūžu, nedrīkst bez vajadzības turēt kāju uz bremžu pedāļa, jo tas rada berzes virsmu pastiprinātu nodilumu. Riteņtraktoru bremzē, iepriekš izspiežot sajūgu.

Bremzēm atrodoties atlaistā stāvoklī, starp bremzes berzes virsmām jābūt noteiktai atstarpei. Ja bremzes nav apgādātas ar automātisko regulēšanu, ekspluatācijas laikā, berzes virsmām nodilstot, šī atstarpe palielinās. Bremzēm ar hidropārvalu pedāļa gājiens palielinās arī tad, ja sistēmā iekļuvus gaiss. Par atstarpes palielināšanos spēkratiem ar bremžu mehānisko vai hidraulisko pārvalu liecina bremžu pedāļa pilnā gājiena palielināšanās, tiek apgrūtināta bremzēšana un aizkavēta bremžu darbība, tādēļ bremzes jāregulē.

Spēkratu bremžu iekārtu diagnosticē tehniskās apkalpes stacijā vai tehnisko apkopju punktā, izmēģinot uz speciāla veltņu stenda. Komplekso diagnosticēšanu veic arī, bremzējot spēkratu uz horizontāla ceļa, kuram sāķeres koeficients nav mazāks par 0,6. Bremzēšanas brīdī sākuma ātrumā v_0 traktoram jābūt 20 km/h, bet automobilim — 30 km/h. Bremžu iekārta ir kārtībā, ja, bremzējot dotajos apstākļos, vidējais palēninājums vieglajam automobilim nav mazāks par 5,7 m/s²; kravas automobilim ar kopējo masu līdz 4,5 t — par 4,5 m/s², bet automobilim ar kopējo masu virs 4,5 t — par 4,2 m/s², traktoram un traktorvilcienam — par 3,5 m/s². Palēninājumu mēra ar deselerometru. Ja minētie palēninājumi netiek sasniegti, bremžu iekārtu pārbauda un regulē vai remontē.

Bremzējot autovilcienu un traktorvilcienu, jāraugās, lai vilcēja vai piekabes sānsviede bremzēšanas procesā nepārsniegtu 0,5 m. Lielāka sānsviede liecina par to, ka kreisās un labās puses riteņu bremzes nestrādā sinhroni, t. i., tām nav vienāds iedarbības laiks un bremzētājmoments. Šādas bremzes jāregulē.

18.7.2. Bremžu hidropārvalda regulēšana un atgaisošana. Regulāri galvenajā cilindrā pārbauda šķidrums līmeni, kam jābūt 15...20 mm no ielietnes augšējās malas. Iztīra ielietnes aizgriežņa ventilācijas urbiniņus.

Bremžu iekārtā ar hidropār vadu bremžu pedāļa brīvgājienam jābūt tādām, kas nodrošina galvenā cilindra virzuļa pilnīgu atvērzi izejas stāvoklī, piemēram, automobiļiem ГАЗ — 8...14 mm, automobiļiem БА3 — 3...5 mm. Automobilim ГАЗ-53А un ГАЗ-53-12 pedāļa brīvgājienu regulē, mainot pedāļa bīdstieņa garumu ar uzskrūvējamu bīdītāju 16 (sk. 18.5. zīm.). Automobilim БА3-2101 pedāļa brīvgājienu ieregulē, atbrīvojot pretuzgriezni 5 (sk. 18.7. zīm.) un skrūvējot stopsignāla slēdzi 6 kopā ar uzgali 4.

Ja hidropārvadā iekļuvis gaiss, kā arī ja ir apmainīts bremžu šķidrums, pār vadu atgaiso šādā secībā: 1) pārbauda šķidruma līmeni galvenajā bremžu cilindrā; 2) labā pakalējā riteņa darba cilindra atgaisošanas vārstam 8 (sk. 18.12. zīm.) noņem uznavu 9 un tās vietā uzmauc gumijas šļūtenīti, kuras otru galu ieliek 0,5 l tilpuma stikla traukā, ko līdz pusei pielej ar bremžu šķidrumu; 3) vairākas reizes nospiež un atlaiž bremžu pedāli, kamēr sistēmā rodas spiediens, un, noturot pedāli nospiegtā stāvoklī, par 1/2...3/4 apgrieziena atgriež atgaisošanas vārstu; 4) tiklīdz no šļūtenītes gala izplūstošajā šķidrumā vairs nav gaisa burbulīšu, atgaisošanas vārstu aizgriež, atvieno šļūtenīti un pieliek uznavu 9.

Tādā pašā veidā turpina pār vada atgaisošanu caur priekšējā labā, priekšējā kreisā un pakalējā kreisā riteņa atgaisošanas vārstiem.

Atgaisošanas laikā seko šķidruma līmenim galvenajā cilindrā un, ja vajadzīgs, šķidrumu papildina. Beidzot atgaisošanu, galvenajā cilindrā ielej bremžu šķidrumu līdz normālam līmenim. Ja bremžu pār vads un bremzes pareizi noregulētas, tad bremzējot pedālis nedrīkst pavirzīties vairāk par pusi no pilna gājiena.

Bremžu iekārtā ar hidrovakuumpastiprinātāju atgaiso arī pastiprinātāja hidrocilindru caur atgaisošanas vārstiem 13 (sk. 18.9. zīm.).

18.7.3. Bremžu pneimopār vada kopšana. Eksploatējot spēkratu ar bremžu pneimopār vadu, seko manometra rādījumam. Spēkratu nedrīkst izbraukt no garāžas, ja spiediens sistēmā pazeminājies zem 0,45 MPa. Kusības laikā spiedienam jābūt 0,56...0,74 MPa.

Gaisa izplūdes vietas var noteikt, izklausot vai arī pārklājot iespējamās izplūdes vietas ar ziepjūdeni. Izplūdi caur savienojumiem novērš, tos pievelkot, bet izplūdi caur vārstiem —, tos pieslēpjot vai apmainot. Motoram nedarbojoties, spiediens sistēmā 30 minūtes nedrīkst pazemināties vairāk par 0,05 MPa.

Ja sistēmā nav kondensāta automātiskā atdalītāja, tad caur izlaišanas krāniem no baloniem periodiski izlaiž kondensātu. Regulē kompresora siksnas spriegojumu. Ja kompresors nav kārtībā, tad, motoram darbojoties, gaisa spiediens sistēmā pazeminās, bet, motoram nedarbojoties, palielk nemainīgs.

Spēkratam ar bremžu pneimopār vadu bremžu tehnisko stāvokli raksturo darba kameru bīdstieņu gājiens. Traktoriem K-701 un K-701M un automobiļiem МА3 bīdstieņa gājienam jābūt 30...40 mm; traktoriem T-150K — 15...20 mm; automobiļiem ЗИЛ-130 un ЗИЛ-4331 priekšējām bremzēm — 25 mm, bet pakalējām bremzēm — 35 mm. Maksimāli pieļaujama bremžu kameru bīdstieņu gājiens ir attiecīgi 35 mm un 40 mm. Gājienu starpība starp atsevišķām bremžu kamerām nedrīkst pārsniegt 3 mm. Ja minētie noteikumi nav izpildīti, bremzes regulē.

18.7.4. Bremžu regulēšana. Traktoru MT3-100 un MT3-102 katras bremzes pedāļa pilnam gājienam jābūt 100...125 mm, ja pedālim pielikts 120 N liels spēks. Nedrīkst pieļaut bremzes pedāļa pilnā gājiena samazināšanos zem 100 mm, jo tādā gadījumā samazinās atstarpes starp brem-

zes diskiem, kas izraisa berzes uzliku paātrinātu dilšanu un bremzes karšanu.

Ekspluatācijā pieļaujama bremzes pedāļa gājienu palielināšanās līdz 150 mm. Pedāļa gājienu regulē, atbrīvojot pretuzgriezni 21 (sk. 18.3. zīm.) un griežot regulēšanas skrūvi 13, kamēr iegūst vajadzīgo pedāļa gājienu.

Bremzes iespējams regulēt, ja summārais katras bremzes disku berzes uzliku nodilums nepārsniedz 8 mm. Analogi pārbauda un regulē arī traktoru T-30 un T-30A disku bremzes.

Automobiļa ГАЗ-53А un ГАЗ-53-12 *stāvbremzi regulē*, vispirms paceļot vienu pakaļējo riteni un bremzes sviru nostādot priekšējā stāvoklī. Ieskrūvē regulēšanas skrūvi 29 (sk. 18.2. zīm.), kamēr bremzes trumuli 28 vairs nav iespējams ar roku pagriezt. Tādā stāvoklī regulē stiepņa 26 garumu, līdz sviras 27 īsākais plecs pieskaras spiedējtapas galam, bet pēc tam to saīsina, atlaižot regulēšanas dakšu par 2...3 apgriezieniem.

Automobiļa bremzes daļēji regulē ekspluatācijas laikā, lai kompensētu atstarpes palielināšanos berzes virsmu nodiluma rezultātā. Pilnīgi tās regulē, ja nomaina bremžu lokus vai berzes uzlikas.

Daļēji regulējot, ievēro šādu secību: 1) ar domkratu paceļ attiecīgo tiltu, līdz ritenis var brīvi griezties; 2) pārbauda un, ja nepieciešams, noregulē riteņa gultņus; 3) ar roku griež riteni un vienlaikus ar atslēgu griež regulēšanas ekscentru (automobiļiem ГАЗ) vai regulēšanas gliemezi (automobiļiem ЗИЛ un traktoriem Т-150К), kamēr ritenis nobremzējas; 4) atgriež ekscentru vai gliemezi nedaudz atpakaļ, līdz ritenis sāk brīvi griezties. Automobiļiem ГАЗ, regulējot priekšējo bremzes loku, riteni griež uz priekšu, bet, regulējot pakaļējo loku, — atpakaļ.

Automobiļa ГАЗ-53А un ГАЗ-53-12 *bremžu pilnīgo regulēšanu* veic šādi. Atbrīvo loku atbalstpirkstu uzgriežņus un pagriež pirkstus tā, lai to galiem uzsistās zīmes maksimāli tuvinātos. Nospiež bremžu pedāli ar 120...160 N lielu spēku un nostiprina to šādā stāvoklī. Pagriež pirkstus, līdz loku apakšgali piespiežas trumulim (jūt pretestības palielināšanos), un fiksē, pievelkot uzgriežņus. Pagriež regulēšanas ekscentrus līdz atdurei. Pēc tam bremžu pedāli atlaiž, bet ekscentrus atgriež tik daudz, lai ritenis brīvi grieztos.

Automobiļu ЗИЛ-130, ЗИЛ-4331 un traktora Т-150К bremzes regulē šādi. Loku apakšējo galu ekscentriskos pirkstus pagriež tā, lai zīmes to galos atrastos viena otrai pretī. Atvieno bīdstieņa 9 (sk. 18.20. zīm.) dakšu no bremzes sviras 12 un, ar atslēgu griežot gliemezi 15, pagriež kūleni, kas lokus atvirza vienu no otra. Darba kamerās padod nelielu gaisa spiedienu (0,10...0,15 МПа). Grozot ekscentriskos pirkstus uz vienu un otru pusi, panāk bremžu loku ciešu un vienmērīgu piegulšanos bremžu trumuļa iekšējai virsmai. Pārbaudei izmanto lūku trumulī un 0,1 mm biezu spraugmēru, kuru 20...30 mm attālumā no berzes uzliku ārējiem galiem iebāž starp trumuli un uzlikām visā tā platumā. Sprauga nedrīkst būt lielāka par 0,1 mm. Stingri pievelk ekscentrisko pirkstu uzgriežņus un izspiedējkūleņa balsteņa skrūves. Pievieno vietā bīdstieņa 9 dakšu un veic daļējo regulēšanu.

19. DARBA IEKĀRTA UN PALĪGIEKĀRTA

19.1. DARBA IEKĀRTAS UN PALĪGIEKĀRTAS UZDEVUMS UN RAKSTUROJUMS

Darba iekārta un palīgiekārtā nodrošina vai uzlabo spēkrata agregatēšanas iespējas ar dažādām darbmašīnām, palielina spēkrata pārgājību un vilces īpašības, uzlabo spēkrata vadītāja darba apstākļus un darba drošību. Darba iekārta sevišķi nepieciešama ir traktoram, jo tas paredzēts dažādu darbmašīnu pārvietošanai un darbināšanai.

Darba iekārtā ietilpst darba hidrosistēma, uzkares mehānisms, gaitas palēninātājs, jaudas hidronoņēmējs, jūgvārpsta, jūgierīce, seglu ierīce, pārvadskriemelis u. c.

Palīgiekārtā ietilpst ierīces spēkrata stabilitātes un pārgājības uzlabošanai, dzenošo riteņu slogotājs, augsnes apstrādes dziļuma korektors, kabīnes aprikojums, ierīce motora iedarbināšanas atvieglošanai, kabīnes gaisa sildīšanas un dzesēšanas (kondicionēšanas) iekārta u. c.

Darba hidrosistēma (turpmāk hidrosistēma) kopā ar uzkares mehānismu veido hidrocēlāju, ko izmanto traktoros un pašizgāzējos automobiļos darbmašīnu vai kravas platformu pacelšanai un nolaišanai. Hidrosistēma turklāt dod iespēju arī ar iznesamu spēka cilindru starpniecību vadīt un darbināt uzkarināmo vai piekabināmo mašīnu atsevišķās darbīgās daļas. Traktoru hidrosistēmā ietilpst eļļas tvertne, sūknis, sadalītājs, vadi un viens vai vairāki darba cilindri. Riteņtraktoru hidrosistēmā iebūvē arī dzenošo riteņu hidroslogotāju un augsnes apstrādes dziļuma korektoru, kas dod iespēju automātiski regulēt dzenošo riteņu noslodzi un augsnes apstrādes dziļumu. Hidrosistēmas mezglus uz traktora izvieto dažādās vietās un savieno savā starpā ar hidrauliskiem augstspiediena vadiem un šļūtenēm.

Uzkares mehānisms sastāv no sviru un stiepņu sistēmas, kas dod iespēju uzkarināt lauksaimniecības mašīnas un rīkus traktoram. Visi traktori apgādāti ar uzkares mehānismu traktora pakaļgalā, bet daži traktori (MT3-102, T-142A) — arī priekšgalā (frontālā uzcare).

Gaitas palēninātājs ir ierīce, ar kuru iegūst nelielu, tā saucamo tehnoloģisko kustības ātrumu, kas nepieciešams, lai traktoru varētu agregatēt ar lēngaitas (dēstu stādīšanas, laistīšanas, meliorācijas u. c.) darbmašīnām.

Jaudas hidronoņēmējs dod iespēju līdz 80% no traktora motora jaudas pārvadīt uz lauksaimniecības mašīnu aktīvajām darbīgajām daļām un gājriteņiem, kuros iebūvēti hidromotori (motorriteņi). Hidronoņēmējs sastāv no sūkņu bloka un summatora, kas dod iespēju mainīt eļļas padeves daudzumu. Hidronoņēmēju uzstāda traktoriem ar lielu energopiesātinātību (energomobiļiem), piemēram, MT3-100, MT3-102, T-142A, JT3-155.

Jūgvārpsta ar kardānpārvada starpniecību pārvada griezes momentu no traktora uz lauksaimniecības mašīnas darbīgajām daļām.

Jūgkāsis paredzēts puspiekabju (traktoriem) un piekabju (kravas automobiļiem) pievienošanai.

Sakabes ierīce paredzēta transporta piekabju un piekabināmo darbmašīnu pievienošanai traktoriem, bet *segļu ierīce* — puspiekabju pievienošanai vilcējautomobiļiem un arī dažiem speciālajiem traktoriem.

Pārvadskriemeli izmanto stacionāro darbmašīnu darbināšanai no traktora ar siksnas pārvada starpniecību.

19.2. TRAKTORA HIDROSISTĒMA

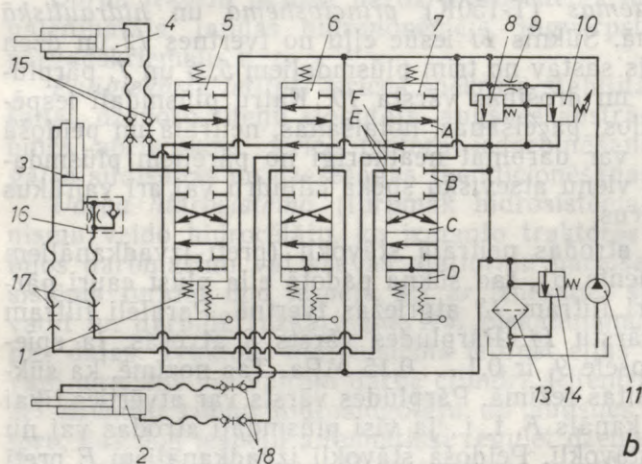
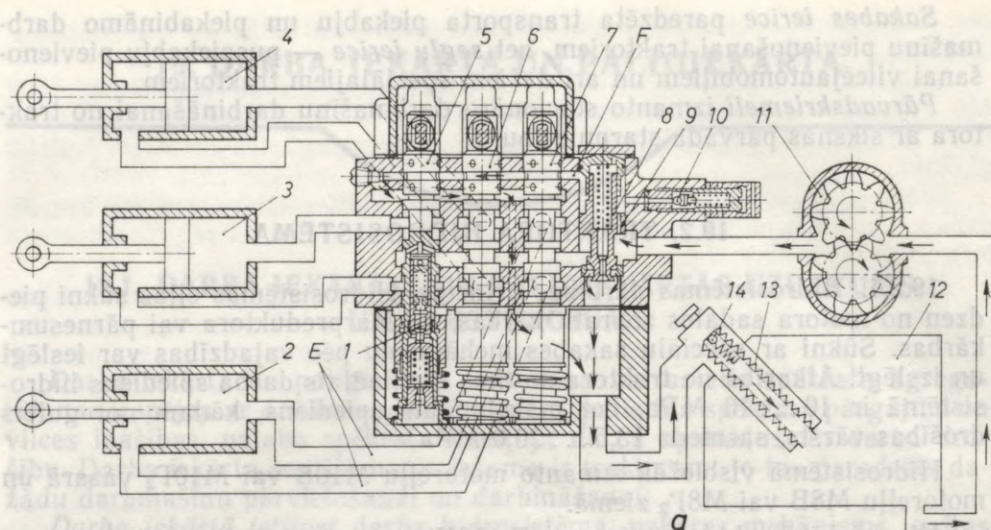
19.2.1. Hidrosistēmas darbības princips. Hidrosistēmas eļļas sūkni piedzen no motora sadales zobratu kārbas, no starpreduktora vai pārnēsmašīnas kārbas. Sūkni ar speciālu sakabes mehānismu pēc vajadzības var ieslēgt un izslēgt. Atkarībā no traktora markas nominālais darba spiediens hidrosistēmā ir 10...16 MPa, bet maksimālais spiediens, kādam noregulēts drošības vārsts, sasniedz 13,5...20,0 MPa.

Hidrosistēmā visbiežāk izmanto motoreļļu M10B vai M10Г₂ vasarā un motoreļļu M8B vai M8Г₂ ziemā.

Vienkāršākās hidrosistēmas (T-150K) principshēma un hidrauliskā shēma dota 19.1. zīmējumā. Sūknis 11 iesūc eļļu no tvertnes 12 un dzen to uz sadalitāju. Sadalitājs sastāv no trim plūsmdaļiem 5, 6 un 7, pārplūdes vārsta 8 ar drošeli 9 un drošības vārsta 10. Katru plūsmdaļi iespējams ieslēgt četros stāvokļos: pacelšanas, nolaišanas, neitrālā un peldošā stāvoklī. Katru plūsmdaļi var darbināt neatkarīgi no pārējiem plūsmdaļiem un tādējādi apkalpot vienu atsevišķu spēka cilindru vai arī vairākus savstarpēji bloķētus cilindrus.

Ja visi trīs plūsmdaļi atrodas neitrālā stāvoklī (pretī izvadkanāliem *E* atrodas plūsmdaļa elements *B*), tad sūkņa padotā eļļa plūst cauri pārplūdes vārstam 8 un cauri filtram 13 atgriežas tvertnē. Paraleli filtram pieslēdz filtra drošības vārstu 14. Pārplūdes vārsts 8 atveras, ja spiediena kritums, ko rada drošeli 9, ir 0,1...0,15 MPa. Tas nozīmē, ka sūknis praktiski strādā brīvgaitas režīmā. Pārplūdes vārsts var atvērties tikai tad, ja ir atvērts vadības kanāls *F*, t. i., ja visi plūsmdaļi atrodas vai nu neitrālā, vai arī peldošā stāvoklī. Peldošā stāvoklī izvadkanāliem *E* pretī nostājas plūsmdaļa elements *D*, pacelšanas režīmā — elements *A*, bet nolaišanas režīmā — elements *C*. Ja spiediens sistēmā pārsniedz maksimāli pieļaujamo (14,5 MPa), tad atveras drošības vārsts 10. Eļļai plūstot cauri drošības vārstam, kontūrā rodas spiediena kritums un automātiski atveras arī pārplūdes vārsts. Tiklīdz daļa eļļas aizplūst cauri vārstiem, spiediens samazinās un vārsti atkal aizveras. Pēc tam spiediens atkal palielinās un vārsti atveras, t. i., vārstu slēgi vibrē, radot raksturīgu troksni. Strādājot drošības vārsta režīmā, abi vārsti pastiprināti dilst un sistēmā rodas spiediena svārstības (dinamiska slodze). Tāpēc vārstu darbināšana šajā režīmā nav pieļaujama, t. i., nedrīkst plūsmdaļa vadības sviru, kas ieslēgta darba stāvoklī, turēt ar roku, neļaujot izslēgšanas automātam 1 pārbīdīt plūsmdaļi atpakaļ neitrālā stāvoklī.

Galvenā hidrocilindra šļūtenes pievieno tērauda caurulēm ar *noslēdzējiem* 17, kas dod iespēju atvienot un pievienot šļūtenes, neizlaižot eļļu no hidrosistēmas. Atvienojot šļūteni, noslēdzēju lodītes noslēdz abus savienojuma galus, neļaujot eļļai izplūst. Iznesamiem hidrocilindriem, ja tos paredzēts uzstādīt piekabināmām mašīnām vai pašizgāzējām transportpiekabēm, šļūtenes pievieno ar *atvienotājiem* 15 un 18, kas automātiski atvieno šļūtenes, ja piekabināmā mašīna vai transportpiekabe patvaļīgi atvienojas no traktora.



19.1. zīm. Traktora hidrosistēma (T-150K):

- a — principshēma, b — hidrauliskā shēma; 1 — plūsmdaļa izslēgšanas automāts, 2, 3 un 4 — hidrociļņi, 5, 6 un 7 — plūsmdaļi, 8 — pārplūdes vārsts, 9 — drosele, 10 — drošības vārsts, 11 — eļļas sūkņi, 12 — eļļas tvertne, 13 — eļļas filtrs, 14 — filtra drošības vārsts, 15 un 18 — atvienotāji, 16 — palēninātājvārsts, 17 — noslēdzēji.

Galvenā darba cilindra atplūdes vadā ieslēdz arī *palēninātājvārstu* 16, kas samazina uzkarināmās mašīnas nolaišanas ātrumu un tādējādi pasargā mašīnu no triecieniem pret grunti.

19.2.2. Hidrosūknis. Traktoru hidrosistēmās izmanto zobratsūknus, kurus apzīmē ar burtiem HIII un skaitli, kas norāda sūkņa teorētisko ražīgumu ($\text{cm}^3/\text{apgr.}$). Aiz skaitļa var būt burti vai ciparu indeksi, kas norāda sūkņa konstruktīvās īpatnības.

Lai palielinātu hidrosistēmas jaudu un mašīnu darba ražīgumu, palielina sūkņa attīstīto darba šķidrums spiedienu. Atkarībā no darba šķidruma spiediena hidrosūknus var iedalīt četrās klasēs, kurās nominālais un maksimālais spiediens, MPa, ir šādās robežās: I — 10...13, II — 14...16, III — 16...20 un IV — 20...22. Traktoru hidrosistēmās izmanto sūknus ar teorētisko ražīgumu 4; 6; 10; 32; 50 (46); 71 (67); 100 (98) un $250 \text{ cm}^3/\text{apgr.}$

Pie *pirmās* klases (nominālais spiediens 10 MPa) pieder sūkņi HIII-10E; HIII-32; HIII-46; HIII-67; HIII-98. *Otrās* klases sūkņiem (nominālais spiediens 14 MPa) aiz sūkņa markas apzīmējuma ir cipars 2, piemēram, HIII-10-2, HIII-32-2, HIII-50-2, HIII-63-2 un HIII-100-2. *Trešās*

klases sūkņiem (nominālais spiediens 16 (17,5) MPa) aiz sūkņa markas ir cipars 3, piemēram, HIII-50-3, HIII-100-3.

Perspektīvajiem modeļiem paredzēti *ceturtais klases sūkņi* ar nominālo spiedienu 20 MPa un teorētisko ražīgumu 4...250 cm³/apgr.

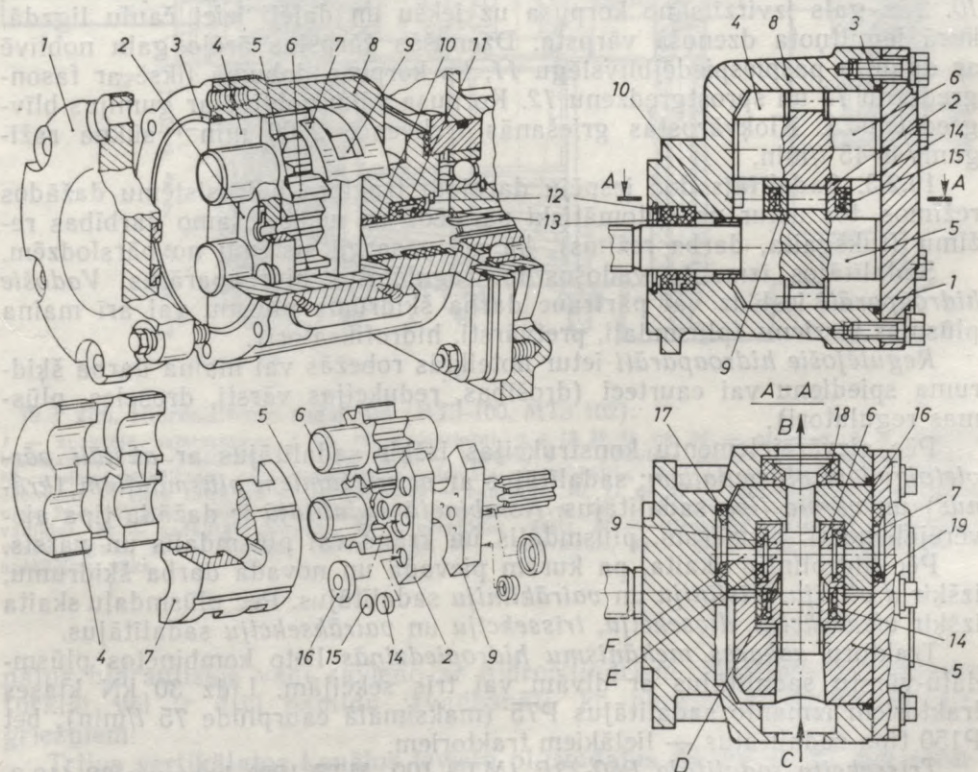
Ražo gan kreisā, gan labā griešanās virziena sūkņus. Kreisā griešanās virziena sūkņiem marķējumā ir burts Л, piemēram, HIII-32-Л-4. Lai palielinātu hidropiedziņas lietošanu, konstruēti arī divsekciju sūkņi ar vienu piedziņas vārpstu, kas nodrošina divas savstarpēji neatkarīgas plūsmas, piemēram, HIII-10-10-2; HIII-32-10-2; HIII-32-32-2.

Sūkņa vārpstas minimālā griešanās frekvence dažādu konstrukciju sūkņiem ir 960 min⁻¹ vai 1200 min⁻¹, nominālā — 1500; 1970 vai 2400 min⁻¹, maksimālā — 1920; 2400 vai 3000 min⁻¹ atkarībā no sūkņu konstrukcijas īpatnībām.

Hidrosūknis HIII-32-2 (MT3-100, MT3-102) sastāv no korpusa 8 (19.2. zīm.), vāka 1, zobratiem 5 un 6, gultņu čaulām 4 un 7, kā arī blīvējošām detaļām.

Hidrosūkņa korpusu, vāku un gultņu čaulas izlej no alumīnija sakausējuma. Sūkņa zobratu 5 un 6 izgatavo monolīti kopā ar vārpstām. Sūkņa piedziņai dzenošā zobrata 5 vārpstas galā izveidotas rievas. Gultņu čaulas 4 un 7 izveido puscilindru veidā, katrā čaulā izfrēzē gultņu ligzdas un zobratu gropes, kā arī eļļas kanālus.

Sūkņa korpusa pretējos sānos ir sūcējkānāls C un spiedienkānāls B. Sūkņa zobratiem griežoties, zobratu zobi iziet no sazobes sūcējkānāla



19.2. zīm. Hidrosistēmas eļļas sūknis (MT3-100, MT3-102):

1 — vāks, 2 un 9 — ieliktni, 3 — blīvgredzens, 4 un 7 — gultņu čaulas, 5 un 6 — zobrati, 8 — korpus, 10 — bukse, 11 — blīvslēgs, 12 — sprogstgredzens, 13 — fāsongredzens, 14, 16, 17, 18 un 19 — manšetes, 15 — tērauda ripiņa.

pusē un eļļu, kas nokļūst starp zobiem un gultņu čaulu iekšējo virsmu, pārnes uz pretējo pusi, t. i., iedzen spiedkanālā.

Lai sūkņis varētu attīstīt augstu spiedienu, kas nepieciešams hidrosistēmas darbībai, zobratu zobiem spiedkanāla pusē cieši jāpieguļ čaulu iekšējai virsmai gan radiālā, gan aksiālā virzienā. Sūkņis izveido tā, ka eļļas spiediens pastāvīgi piespiež zobratiem gultņu čaulu 7 radiālā virzienā, bet speciālus blīvējošos ieliktnus 2 un 9 — aksiālā virzienā.

Lai čaulu 7 piespiestu zobratiem, sūkņa korpusā spiedkanāla pusē izfrēzē dobumu, kurā iepresē gumijas manšeti 18. Eļļas spiediens caur šo manšeti iedarbojas uz čaulu 7 un nepārtraukti to piespiež zobratu zobu ārējai virsmai, nodrošinot zobu blīvu saskari ar čaulu iekšējo darba virsmu.

Ieliktnu 2 un 9 piespiešanai zobratu zobu galu virsmām katrā ieliktnī izveido vienu lielāka diametra un trīs mazāka diametra ligzdas, kurās ievieto gumijas manšetes 14 un 16. Mazās manšetes nosedz ar tērauda ripiņām 15. Lielajām manšetēm eļļu pievada no spiedkanāla puses pa ieliktnos izveidotiem aksiāliem urbumiem E, bet mazajām manšetēm — pa slīpajiem urbumiem D. Lai kompensētu šo manšetu reaktīvo spēku radītos spriegumus uz čaulas 7 sānu malām, korpusā un vākā izvieto ligzdas, kurās ievieto reaktīvās (pretspiediena) manšetes 17 un 19. Eļļu šīm manšetēm pievada pa lielo manšetu 16 centrālajiem caurumiem un tālāk pa čaulas 7 kanāliem F. Tādējādi čaulai 7 nodrošina peldošu stāvokli.

Lai novērstu čaulu pagriešanos līdzī zobratiem, korpusā iepresē buksi 10. Tās gals izvīzīts no korpusa uz iekšu un daļēji ieiet čaulu ligzdā, kurā iegultnota dzenošā vārpsta. Dzenošās vārpstas ārējo galu noblīvē ar dubultu pašpiespiedējblīvslēgu 11, ko korpusa dobumā fiksē ar fasongredzenu 13 un sprostgredzenu 12. Korpusa vāku noblīvē ar gumijas blīvgredzenu 3. Kloķvārpstas griešanās frekvencē 2200 min^{-1} sūkņa ražīgas ir 45 l/min .

19.2.3. Sadalītājs dod iespēju darbināt traktora hidrosistēmu dažādos režīmos, tos uztur un automātiski pārslēdz uz nepieciešamo darbības režīmu (tukšgaita, darba režīms), kā arī pasargā sistēmu no pārslodzēm.

Sadalītājos izmanto vadošos un regulējošos hidroaparātus. *Vadošie hidroaparāti* ieslēdz vai pārtrauc darba šķidruma plūsmu vai arī maina plūsmas virzienu (plūsmdaļi, pretvārsti, hidrofiksatori).

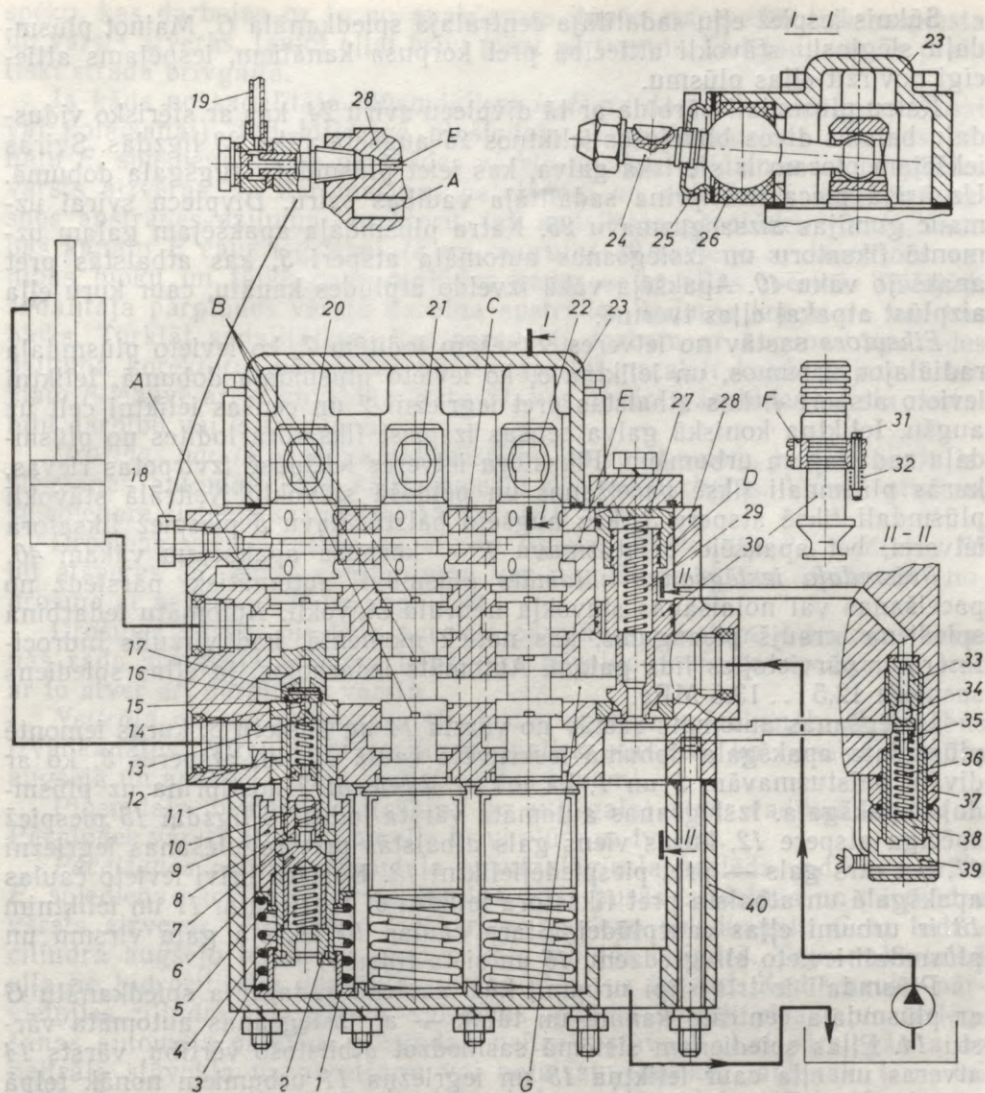
Regulējošie hidroaparāti ietur noteiktās robežās vai maina darba šķidruma spiedienu vai caurteci (drošības, redukcijas vārsti, droseles, plūsmas regulatori).

Pēc aizvērējelementu konstrukcijas izšķir sadalītājus ar *aksiāli pārvietojamiem plūsmdaļiem*; sadalītājus ar *pagriežamiem plūsmdaļiem (krānus)* un *vārsta tipa* sadalītājus. *Kombinētā sadalītājā* ir dažāda tipa aizvērējelementi, piemēram, plūsmdaļis un krāns vai plūsmdaļis un vārsts.

Pēc hidrolīniju skaita, pa kurām pievada un novada darba šķidrumu, izšķir *divlīniju, trislīniju un vairāklīniju* sadalītājus. Pēc plūsmdaļu skaita izšķir *viensekciju, divsekciju, trissekciju un vairāksekciju* sadalītājus.

Traktoru *uzkāres mehānismu hidropiedziņās* lieto kombinētos plūsmdaļu-vārstu sadalītājus ar divām vai trīs sekcijām. Līdz 30 kN klases traktoriem izmanto sadalītājus P75 (maksimālā caurplūde 75 l/min), bet P150 tipa sadalītājus — lielākiem traktoriem.

Trissekciju sadalītāja P80-23P (MT3-100, MT3-102) korpusu 28 (19.3. zīm.) izlej no čuguna, bet vākus — no alumīnija sakausējuma. Korpusā 28 izveido četrus vertikālus kanālus, trīs horizontālus kanālus A, E un G, kā arī sešus sānu izvadkanālus (pa divi katram plūsmdaļim). Šos ka-



19.3. zīm. Hidrosistēmas sadalītājs (MT3-100, MT3-102):

1 — apakšējā balstuzmava, 2 un 11 — iegriežņi, 3, 4, 12, 29, 32 un 36 — atšperes, 5 — augšējā balstuzmava, 6 — ieliktnis, 7 — lodīte, 8 — busters, 9 — fiksatora ietvere, 10 — bustera čaula, 13 — piespiedējieliktnis, 14 — izslēgšanas automāta vārsta lodīte, 15 — vārsta ligzda, 16 — blīvģredzens, 17 — sieta filtrs, 18 — iegrieznis, 19 — caurulīte, 20, 21 un 22 — plūsmdaļi, 23 — augšējais vāks, 24 — divplecu svira, 25 — gumijās aizsarguzmava, 26 — blīvģjošais ieliktnis, 27 un 35 — vadīklas, 28 — sadalītāja korpuss, 30 — pārplūdes vārsts, 31 — stieņveida vārsts, 33 — drošības vārsta ligzda, 34 — drošības vārsta lodīte, 37 — uzgrieznis, 38 — skrūve, 39 — uzgalis, 40 — apakšējais vāks.

nālus hidrauliskie vadi savieno ar hidrocilindriem. Malējam plūsmdaļim turklāt vēl ir divi papildu izvadkanāli, ko parasti aizskrūvē ar aizgriežņiem.

Trijos vertikālajos kanālos ievieto plūsmdaļus 20, 21 un 22, bet ceturtajā — pārplūdes vārstu 30. Katram plūsmdaļim ir piecas cilindriskas rievas un sešas slēģjoslas. Kanālu iekšējās virsmas un plūsmdaļu slēģjoslas savstarpēji precīzi piestrādā.

Sūknis iespiež eļļu sadalītāja centrālajā spiedkanālā *G*. Mainot plūsmdaļu slēgjoslu stāvokli attiecībā pret korpusa kanāliem, iespējams attiecīgi novirzīt eļļas plūsmu.

Katru plūsmdali pārbīda ar tā divplecu sviru *24*, kas ar sfērisko vidusdaļu balstās divos blīvējošos ieliktnos *26* augšējā vākā *23* ligzdās. Sviras iekšējam plecam ir sfēriska galva, kas ieiet plūsmdaļa augšgala dobumā. Uz ārējā pleca nostiprina sadalītāja vadības sviru. Divplecu svirai uzmauc gumijas aizsarguzmavu *25*. Katra plūsmdaļa apakšējam galam uzmontē fiksatoru un izslēgšanas automāta atsperi *3*, kas atbalstās pret apakšējo vāku *40*. Apakšējā vākā izveido atplūdes kanālu, caur kuru eļļa aizplūst atpakaļ eļļas tvertnē.

Fiksators sastāv no ietveres *9*, sešām lodītēm *7*, ko ievieto plūsmdaļa radiālajos urbumos, un ieliktna *6*, ko ievieto plūsmdaļa dobumā. Ieliktni ievieto atsperi *4*, kas atbalstās pret iegriezni *2* un cenšas ieliktni celt uz augšu. Ieliktna koniskā galva cenšas izspiest fiksatora lodītes no plūsmdaļa radiālajiem urbumiem. Fiksatora ietveres iekšpusē izvērpotas rievas, kurās plūsmdali fiksē pacelšanas un peldošā stāvoklī. Neitrālā stāvoklī plūsmdali fiksē atsperē *3*, kas augšējo balstuzmavu *5* piespiež fiksatora ietverei, bet apakšējo balstuzmavu *1* — korpusa apakšējam vākam *40*.

Plūsmdaļa izslēgšanas automāts plūsmdali automātiski pārslēdz no pacelšanas vai nolaišanas stāvokļa neitrālā stāvoklī. Automātu iedarbina spiediena straujš pieaugums, kas notiek momentā, kad virzulis hidrociļindrā ir pārvietojies līdz galam. Automāts iedarbojas, ja eļļas spiediens sasniedz 12,5...13,5 MPa.

Izslēgšanas automāts sastāv no vārsta *14* un bustera *8*, kurus iemontē plūsmdaļa apakšgala dobumā ieskrūvētā čaulā *10*, un atsperes *3*, ko ar divām balstuzmavām *5* un *1*, kā arī ar iegriezni *2* nostiprina uz plūsmdaļa apakšgala. Izslēgšanas automāta vārsta lodīti *14* ligzdai *15* piespiež spēcīga atsperē *12*, kuras viens gals atbalstās pret regulēšanas iegriezni *11*, bet otrs gals — pret piespiedējieliktni *13*. Busteru brīvi ievieto čaulas apakšgalā un atbalsta pret fiksatora ieliktni *6*. Iegriežnim *11* un ieliktnim *13* ir urbumi eļļas caurplūdei. Starp čaulas *10* iekšējā gala virsmu un plūsmdali ievieto blīvgredzenu *16* un sieta filtru *17*.

Plūsmdalī ir trīs slīpi urbumi, kuri savieno sadalītāja spiedkanālu *G* ar plūsmdaļa centrālo kanālu un tālāk — ar izslēgšanas automāta vārstu *14*. Eļļas spiedienam sistēmā sasniedzot atbilstošo vērtību, vārsts *14* atveras un eļļa caur ieliktna *13* un iegriežņa *11* urbumiem nonāk telpā virs bustera *8* un spiež uz to. Busters, pārvietodamies uz leju, atspiež fiksatora ieliktni *6*, ļaujot lodītēm ieiet plūsmdaļa dobumā. Šajā brīdī izslēgšanas automāta atsperē *3* pārbīda plūsmdali neitrālā stāvoklī.

Pārplūdes vārsts pārslēdz hidrosistēmas eļļas sūkni darbam brīvgaitā tajos gadījumos, kad visi trīs plūsmdaļi ieslēgti neitrālā vai peldošā stāvoklī.

Pārplūdes vārstam *30* ir koniska slēggalva, kas balstās vārsta ligzdā, un cilindrisks apcilnis, kas atdala spiedkanālu *G* no vārsta vadības kanāla *E*. Šos kanālus cauri apcilnim savieno tikai neliels kalibrēts urbums *F* un šaurs kanāls, ko nosedz stieņveida vārsts *31* ar atsperīti *32*. Pārplūdes vārsta kāts balstās vadīklā *27*, ko nostiprina ar vāciņu. Vārsta dobumā ievieto atsperi *29*.

Ja plūsmdaļi ieslēgti *neitrālā* vai *peldošā stāvoklī*, to rievas atver pārplūdes vārsta vadības kanālu *E*. Līdz ar to telpu *D* virs pārplūdes vārsta apciļņa caur kanāliem *E* un *C* savieno ar atplūdes kanālu, un eļļas spiediens telpā virs apciļņa samazinās. Spiedienu starpības rezultātā spēks, kas darbojas uz pārplūdes vārsta apcilni no augšpusē, kļūst mazāks par

spēku, kas darbojas uz to no apakšpuses, tāpēc atsperē 29 tiek saspiesta un vārsts atveras, ļaujot eļļai brīvi plūst uz tvertni. Tādējādi sūknis praktiski strādā brīvgaitā.

Ja kāds no sadalitāja plūsmdaļiem *ieslēgts darba režīmā* (pacelšanai vai nolaišanai), tad attiecīgā plūsmdaļa slēgjosla noslēdz vadības kanālu *E*, spiediens abpus pārplūdes vārsta apciļņa izlīdzinās un pārplūdes vārsts aizveras. Ja darbmašīnas pacelšanai un nolaišanai izmanto augšnes apstrādes dziļuma korektoru, tad sadalitāja pārplūdes vārsta vadības kanālu *E* caur iegriezni 18 un caurulīti 19 savieno ar korektora vadības bloku un tālāk caur atplūdes vadu — ar eļļas tvertni. Tādējādi sadalitāja pārplūdes vārstu darbina apstrādes dziļuma korektora vadības bloks. Turklāt sadalitājiem, kas paredzēti darbam ar augšnes apstrādes dziļuma korektoru, pārplūdes vārsta apciļņi paralēli kalibrētajam urbūmam *F* iebūvē arī stienveida vārstu 31, kas novērš pārplūdes vārsta nestabilitu darbību vai iestrēgšanu.

Drošības vārsts pasargā hidrosistēmu no bojājumiem, ja plūsmdaļu izslēgšanas automāti kaut kādu iemeslu dēļ neiedarbojas. Vārsts atveras, spiedienam sistēmā sasniedzot 14,5...16,0 MPa.

Drošības vārsts sastāv no vārsta ligzdas 33, lodītes 34, vadīklas 35 un atsperes 36, kuras spriegojumu var regulēt ar skrūvi 38. Skrūvi nodrošina ar uzgriezni 37 un uzgali 39.

Drošības vārstu pieslēdz paralēli pārplūdes vārstam. Vārsta atvēršanās rada spiediena kritumu telpā virs pārplūdes vārsta apciļņa un līdz ar to atver arī pārplūdes vārstu.

Neitrālā režīmā plūsmdaļa slēgjoslas noslēdz spiedkanālu *G* un abus izvadkanālus. Virzulis hidrocilindrā paliek stāvoklī, ko nosaka cilindra augšējā un apakšējā telpā ieslēgtie eļļas tilpumi.

Plūsmdaļa pirmā rievā (skaitot no augšgala) atver vadības kanālu *E*. Pārplūdes vārsts atveras, un eļļa brīvi plūst uz tvertni.

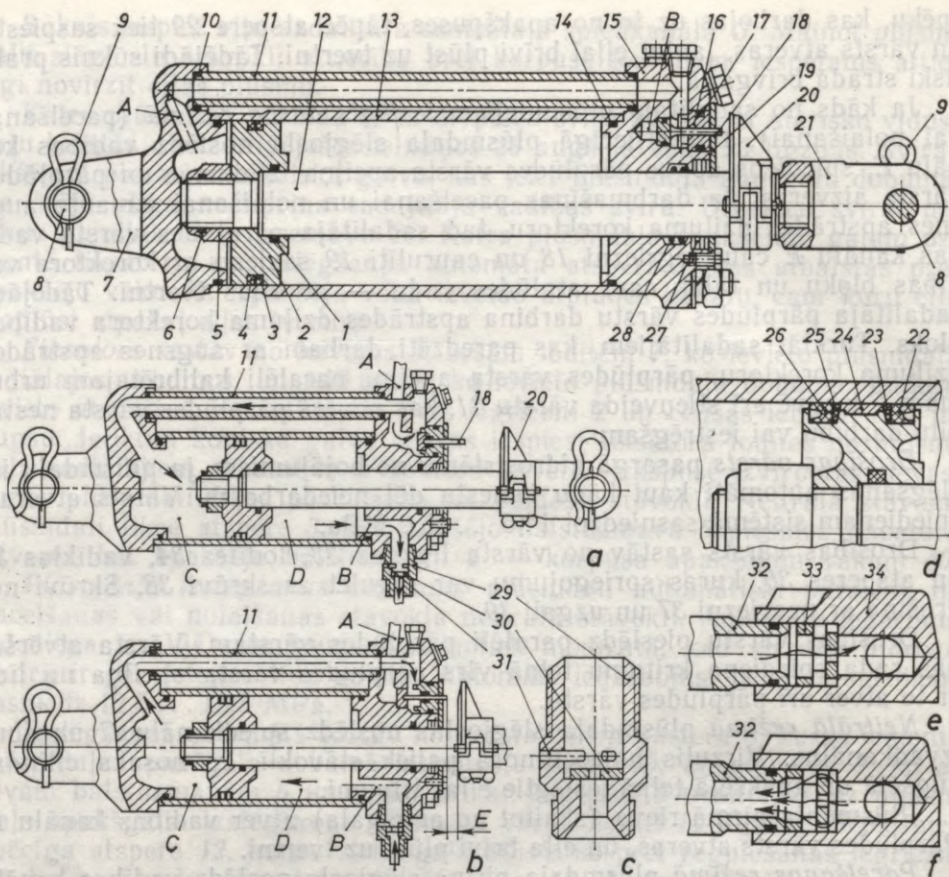
Pacelšanas režīmā plūsmdaļa pirmā slēgjosla noslēdz vadības kanālu *E*, spiediens pārplūdes vārsta apciļņa abās pusēs izlīdzinās un pārplūdes vārsts aizveras. Plūsmdaļa trešā rievā savieno spiedkanālu *G* ar hidrocilindra augšējo telpu, un virzuļa kāts iebīdās cilindrā. Tajā pašā laikā eļļa no hidrocilindra apakšējās telpas plūst uz tvertni. Kad virzulis pārvietojies cilindrā līdz galam, spiediens sistēmā strauji pieaug un izslēgšanas automāts pārslēdz plūsmdali neitrālā stāvoklī. Lai pārslēgšana no neitrālā stāvokļa uz pacelšanu vai nolaišanu notiktu laidenāk, t. i., lai sistēmā nerastos lielas dinamiskās slodzes, plūsmdaļu slēgjoslām ir robiņi *B*, kas nodrošina spiediena laidenu izmaiņu.

Nolaišanas režīmā sadalitājs darbojas analogi kā pacelšanas režīmā, tikai plūsmdaļa slēgjoslas spiedkanālu *G* un atplūdes kanālu pieslēdz hidrocilindra pretējām telpām.

Traktora MT3-80 sadalitājā fiksators plūsmdali nolaišanas stāvoklī nefiksē, bet šādā stāvoklī to notur traktorists ar roku aiz vadības sviras.

Peldošā režīmā hidrocilindra augšējā un apakšējā telpa caur sadalitāja kanāliem un sadalitāja apakšējo telpu savienojas savā starpā. Virzulim pārvietojoties cilindrā, eļļa var brīvi pārplūst no vienas cilindra telpas uz otru un arī uz tvertni. Eļļa, plūstot pa kanāliem, sastop pretestību, kas bremzē virzuļa kustību cilindrā un līdz ar to amortizē uzkarināmās mašīnas svārstīšanos. Peldošo stāvokli izmanto darbā ar mašīnām, kurām ir atbalstītenis.

19.2.4. Hidrocilindrs. Traktora hidrosistēmā izmanto *viengājienu hidrocilindrus*, bet automobiļa pašizgāzēja un traktora piekabes hidrosistēmā — arī *vairākgājienu (teleskopiskos) hidrocilindrus* (spēka cilindrus).



19.4. zīm. Hidrocilindrs:

a un *b* — cilindra darbības shēmas (MT3-80), *c* — palēninātājs, *d* — virzuļa blīvējums (T-150K), *e* un *f* — palēninātājs darbības shēmas (T-150K); 1, 4, 6, 10, 14, 17 un 28 — gumijas blīvģredzeni, 2 — virzulis, 3 — ādas gredzens, 6 — uzgrieznis, 7, 15 un 34 — vāki, 8 — pirksts, 9 — sprosttapa, 11 un 32 — caurules, 12 — virzuļa kāts, 13 — cilindra korpus, 16 — ietvere, 18 — virzuļa gājiena ierobežotājs, 19 — paplāksne, 20 — atbalstsegments, 21 — dakša, 22 un 26 — manšetes, 23 un 25 — plastmasas aizsarggredzeni, 24 — bronzas gredzens, 27 — tīrīšanas plāksnītes, 29 — palēninātājs korpus, 30 — plāksnīte, 31 — tapiņa, 33 — palēninātājs.

Viengājiena divpusīgās darbības unificētos hidrocilindrus marķē ar burtu **Ц** un skaitli, kas norāda cilindra iekšējo diametru milimetros, piemēram, **Ц-100** (MT3-80), **Ц-125** (MT3-100, T-150K).

Traktora MT3-80 hidrocilindra korpusu **13** (19.4. zīm.) izgatavo no tērauda caurules, bet vākus **7** un **15** izlej no čuguna. Vāku rievās ievieto gumijas blīvģredzenus **14**. Vāku korpusam un savienotājcaurulei **11** no abām pusēm piespiež četras savilcējskrūves.

Caur vāka **15** centrālo urbumu bīdās virzuļa kāts **12**, kas precīzi pieslīpēts urbumam un noblīvēts ar gumijas blīvģredzenu **28**. Vāka priekšpusē ar paplāksni **19** nostiprina tīrīšanas plāksnītes **27**, kas attīra virzuļa kātu, tam ieejot urbumā, un tādējādi samazina savienojuma dilšanu.

Kāta galā ar uzgriezni **6** nostiprina virzuli **2**. Virzuli noblīvē gumijas blīvģredzens **4** un divi ādas gredzeni **3**, kurus novieto katrā pusē gumijas gredzenam. Tie neļauj gumijas blīvģredzenam iespiesties starp virzuli un cilindru.

Hidrocilindram tā pievienošanai uzkares mehānismam ir divas dakšas: viena — izlieta kopā ar vāku **7**, bet otra (**21**) — uzskrūvēta virzuļa kā-

tam. Dakšu urbumos ievieto šarnīru pirkstus 8, kurus fiksē ar sprosttāpām 9.

Vākam 15 ir divi vītņoti urbumi augstspiediena šļūteņu pievienošanai. Pirmo urbumu pa vāka kanālu *B* savieno ar virzuļa kāta telpu *D*, bet otro urbumu pa kanālu *A* un cauruli 11 — ar zemvirzuļa telpu *C*.

Vāka kanālā *A* iebūvē virzuļa *gājienu ierobežotājvārstu* 18, kas zināmās robežās (atkarībā no atbalstsegmenta 20 novietojuma uz virzuļa kāta) ļauj ieturēt hidrocilindra virzuļa gājienu. Ierobežotājvārsts sastāv no kāta un galvas, kurai uzvulkanizēts gumijas gredzens. Vārsta kāts balstās ietverē 16, ko noblīvē gumijas blīvgredzens 17.

Nolaižot darbmašīnu, eļļu no sadalītāja padod hidrocilindra kanālā *A* (19.4. zīm. *a*). Eļļas spiediens atver ierobežotājvārstu 18, eļļa pa cauruli 11 plūst uz zemvirzuļa telpu *C*, un virzuļa kāts izvīrās no hidrocilindra. Eļļa no hidrocilindra virzuļa kāta telpas izplūst cauri *palēninātājvārstam*.

Palēninātājvārsts sastāv no korpusa 29 (19.4. zīm. *c*), plāksnītes 30 un tapiņām 31. Korpusu 29 ieskrūvē hidrocilindra vāka urbumā un tam pievieno šļūteni. Plāksnītes vidū ir kalibrēts urbums, bet malās — četri izgriezumi.

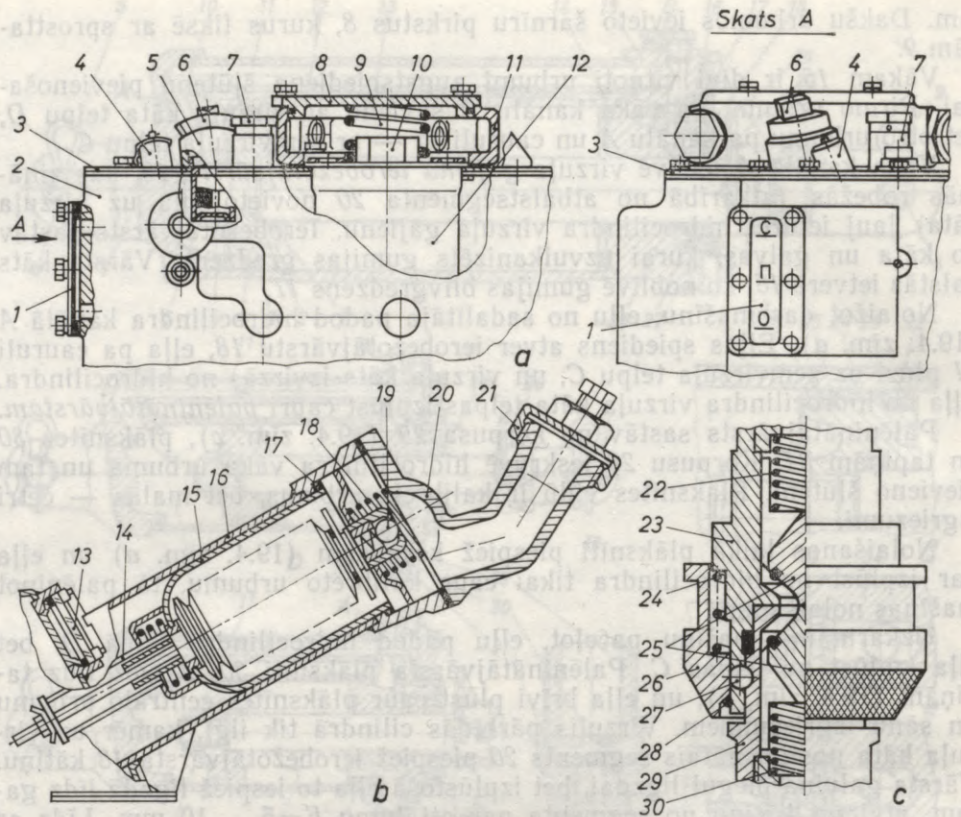
Nolaišanas laikā plāksnīti piespiež korpusam (19.4. zīm. *a*) un eļļa var izplūst no hidrocilindra tikai caur kalibrēto urbumu, tā palēninot mašīnas nolaišanu.

Uzkarināmo mašīnu paceļot, eļļu padod hidrocilindra telpā *D*, bet eļļa izplūst no telpas *C*. Palēninātājvārsta plāksnīti 30 atspiež līdz tapiņām (19.4. zīm. *b*), un eļļa brīvi plūst caur plāksnītes centrālo urbumu un sānu izgriezumiem. Virzulis pārbīdās cilindrā tik ilgi, kamēr uz virzuļa kāta nostiprinātais segments 20 piespiež ierobežotājvārsta 18 kātiņu. Vārsta galviņa pieguļ ligzdai, bet izplūstošā eļļa to iespiež ligzdā līdz galam, atvīrējot kātiņu no segmenta par attālumu $E=5 \dots 10$ mm. Līdz ar to eļļas izplūdi no telpas *C* pārtrauc, spiediens sistēmā strauji pieaug, automāts pārslēdz plūsmdali neitrālā stāvoklī, bloķējot virzuli cilindrā. Sprauga *E* starp kātiņu un segmentu dod iespēju virzulim uzsākt kustību pretējā virzienā.

19.2.5. Traktora T-150K hidrocilindrs atšķiras no iepriekš aplūkotā ar lielākiem izmēriem, virzuļa blīvējuma un palēninātājvārsta konstrukciju. Tam nav virzuļa *gājienu ierobežotājvārsta*. Virzuli cilindrā noblīvē divas gumijas manšetes 22 un 26 (19.4. zīm. *d*) un divi plastmasas aizsarggredzeni 23 un 25. Virzuļa vidusdaļā pa aploci uzvalcē bronzas gredzenu 24. Palēninātājvārstu 33 (19.4. zīm. *a*) izveido ar cilindrisku vadiklu un galviņu, kurai ir sānu izgriezumi un centrālais kalibrētais urbums. Palēninātājvārstu ievieto cilindra vāka kanāla dobumā, kurā iepresēta arī savienotājcaurule 32. Mašīnu nolaižot, palēninātājvārsta galviņa piespiežas kanāla pakāpei un eļļa plūst tikai caur centrālo kalibrēto urbumu. Mašīnu paceļot, palēninātājvārsta cilindriskā vadikla piespiežas caurules 32 galam un eļļa plūst ne tikai caur kalibrēto urbumu, bet arī caur vārsta galviņas sānu izgriezumiem (19.4. zīm. *f*). Ja motors darbojas ar nominālo griešanās frekvenci (eļļas plūsma 75 l/min), palēninātājvārsts nodrošina pacelšanu ne ilgāk kā 3,5 s un nolaišanu — ne ātrāk kā 1,5 s laikā.

19.2.6. Hidrosistēmas eļļas filtrs. Filtru iemontē eļļas tvertnē tajā vietā, kur pievienots eļļas atplūdes vads. Tādējādi eļļa, kas atgriežas atpakaļ tvertnē, iziet cauri filtram.

Eļļas filtru ar maināmu cilindrisku filtrelementu lieto traktorā MT3-100 un MT3-102 hidrosistēmā. Filtra korpusu 12 (19.5. zīm.) ar savu atmalī balstās eļļas tvertnes 2 vāka 3 ligzdā. Korpusu piespiež atspere 9, kas



19.5. zīm. Hidrosistēmas eļļas filtrs un savienotājuzmava:

a — traktora MT3-100 eļļas filtrs, *b* — traktora T-150K eļļas filtrs, *c* — MT3-100 savienotājuzmava; 1 un 13 — kontroles lodziņi, 2 — tvertne, 3 — tvertnes vāks, 4 un 19 — drošības vārsti, 5 un 16 — ielietnes iscaurules, 6 un 21 — aizgriezņi, 7 — spiediena izlīdzinātājs, 8 — filtra vāks, 9, 18, 22, 24 un 30 — atsperes, 10 — uzgrieznis, 11 — ietvere, 12 un 15 — filtru korpusi, 14 — atbalstcaurule, 17 — gumijas blīvredzens, 20 — vāks, 23 — ārējā čaula, 25 — slēgvārsti, 26 — aptvere, 27 — fiksatora lodīte, 28 — sprostgredzens, 29 — iekšējā čaula.

atbalstās pret filtra vāku 8. To ar četrām skrūvēm pieskrūvē ietverei 11, kas savukārt piemetināta tvertnes vākam 3. Korpusa 12 centrā iemontē cauruli ar gareniskiem izgriezumiem. Caurules augšgalā ir filtra drošības vārsts. Caurulei uzmauc filtrelementu un nostiprina uz tās ar uzgriezni 10. Filtrelementu pirmoreiz apmaina pēc traktora piestrādes un pēc tam — ik pēc 500 motostundām.

Eļļas tvertni 2 atlej no čuguna. Tvertnes vākam bez aplūkotā eļļas filtra vēl piemontē eļļas ielietnes iscauruli, ko noslēdz aizgrieznis 6, drošības vārstu 4 un spiediena izlīdzinātāju 7. Tvertnes sānos izveido kontroles lodziņu 1 eļļas līmeņa kontrolei. Uz kontroles lodziņa stikla ir trīs atzīmes eļļas līmeņa kontrolei: «O» — zemākais pieļaujams līmenis; «П» — nominālais līmenis; «С» — paaugstinātais līmenis, kāds nepieciešams, agregatējot traktoru ar mašīnām, kurām ir liels eļļas patēriņš (kaudžu krāvējiem, pašizgāzējam piekabēm u. c.).

Eļļas filtrs ar *nemaināmu filtrelementu* (T-150K u. c.) sastāv no korpusa un sieta disku komplekta.

Korpusu 3 (19.5. zīm. *b*) izštancē no skārda un iestiprina tvertnes ielietnes caurulē 16, kura piemetināta tvertnes sienai. Caurulei pieskrūvē filtra vāku 20, bet tam savukārt — eļļas atplūdes vadu. Filtra korpusa

iekšējam galam piemetina ietveri, kurā iestiprina filtrelementa atbalstcauruli 14. Filtrelementu uz atbalstcaurules nostiprina ar paplāksni un atsperi. Filtrelements sastāv no sieta disku komplekta. Diskus izgatavo no skārda karkasa, kam no abām pusēm pielodē smalkus misiņa stiepliņu sietiņus.

Ja filtrelements aizsērē, tā pretestība palielinās, eļļas spiediens pieaug, atveras drošības vārsts 19 un eļļa plūst uz tvertni, apejot filtru un pasargājot to no bojājumiem. Drošības vārsts atveras, ja spiediens atplūdes vadā sasniedz 0,3 MPa. Ik pēc 500 motostundām filtru izjauc un sieta diskus rūpīgi izmazgā dīzeļdegvielā.

19.2.7. Eļļas vadi un šļūtenes. Hidrosistēmā izmanto augstspiediena tērauda vadus un augstspiediena šļūtenes. Tērauda vadus izgatavo no bezšuves caurulēm. Cauruļu galos iemetina uzgaļus, kuriem uzmauc atmaluzgriezni, ko var uzskrūvēt savienotājuzmavas iscaurulei.

Augstspiediena šļūteņu iekšējais diametrs atkarībā no hidrosistēmas eļļas sūkņa ražīguma ir 10, 12 vai 16 mm. Augstspiediena šļūtenes iekšpusē ir gumijas kamera, virs tās — kokvilnas diegu audums, pēc tam — divas tērauda stieplu pinuma kārtas, kokvilnas diegu audums un beidzot virspusē — blīvs gumijota auduma slānis. Sādi izgatavotas šļūtenes galiem uzmauc koniskus uzgaļus un nostiprina ar ietverēm, kurās iespiež rievās. Ietveres galu ievalcē uzgaļa rievā. Uzgalim ir koniska galva, kurai uzmauc atmaluzgriezni. Pievienojot šļūteni, uzgaļa konisko galvu iespiež iscaurules koniskajā ligzdā, nodrošinot blīvu savienojumu.

19.2.8. Savienotājuzmava. Ar traktoru agregatējamo lauksaimniecības mašīnu hidromaģistrāļu šļūtenes pievieno traktora hidrosistēmas pakalējiem vai sānu izvadiem ar *savienotājuzmavām*, lai šļūtenes ātri varētu pievienot izvadiem un atvienot no tiem un novērstu eļļas izplūdi no savienojumu galiem šļūtenes atvienošanas laikā.

Traktora MT3-100 un MT3-102 hidrosistēmas savienotājuzmava sastāv no divām čaulām 23 un 29 (19.5. zīm. c). Ārējās čaulas 23 piemontē hidrosistēmas izvadiem uz traktora, bet iekšējās čaulas 29 rūpnīca dod līdzī traktoram instrumentu komplektā, un tās pievieno šļūtenēm pēc vajadzības. Ārējai čaulai uzmontē fiksatoru, kas sastāv no astoņām lodītēm 27, atsperes 24 un aptveres 26. Lodītes ievieto čaulas ligzdās un, lai tās neizkristu, ligzdu malas aizsīt ar punktsiti. Uz iekšējās čaulas virsmas izvirpo sfērisku rievu, kurā, samaucot čaulas kopā, iekrīt fiksatora lodītes. Lodītēm no rievas neļauj iziet fiksatora aptvere, un tādējādi abas čaulas savā starpā ir cieši savienotas.

Lai čaulas samauktu kopā, fiksatora aptveri pārbīda uz augšu, saspiežot atsperi 24 tiktāl, līdz lodītes ieiet aptveres rievā. Iekšējo čaulu iebīda ārējā čaulā līdz galam un atlaiž fiksatora aptveri, kas iespiež lodītes iekšējās čaulas rievā, un nofiksē. Samaucot čaulas kopā, slēgvārsti 25 atduras viens pret otru un atvirzās no savām ligzdām, atbrīvojot eļļas ceļu.

Šļūteni atvieno, pārbīdot ar roku fiksatora aptveri 26 uz augšu, līdz lodītes atbrīvojas. Tad atsperes 24 automātiski izbīda iekšējo čaulu no ārējās, bet atsperes 22 un 30 vienlaicīgi aizver slēgvārstus, novēršot eļļas izplūdi.

Dažkārt traktoriem agregatēšanai ar piekabināmām mašīnām uzstāda savienotājuzmavas, kuras spēj automātiski atvienoties, ja šļūtenes rauj ar noteiktu spēku. Konstruktīvi šīs uznavas atšķiras no aplūkotās ar to, ka tām ir ložu tipa slēgvārsti un ārējā čaula, kas savienota ar šļūteni, var pārvietoties attiecībā pret fiksatora aptveri, saspiežot samērā spēcīgu atsperi. Fiksatora aptveri nostiprina nekustīgi pie traktora. Tad, ja

šļūtene tiek rauta, čaula, saspiežot fiksatora aptveres atsperi, pārvietojas attiecībā pret nekustīgi nostiprināto aptveri. Tiklīdz fiksatora lodītes iziet no aptveres, tās iziet arī no sfēriskās rievas iekšējā čaulā un čaulas atvienojas, bet ložu slēgvārsti noslēdz to galus. Lai notiktu atvienošanās, šļūtenei atkarībā no traktora markas jāpieliek 0,1...0,4 kN liels spēks.

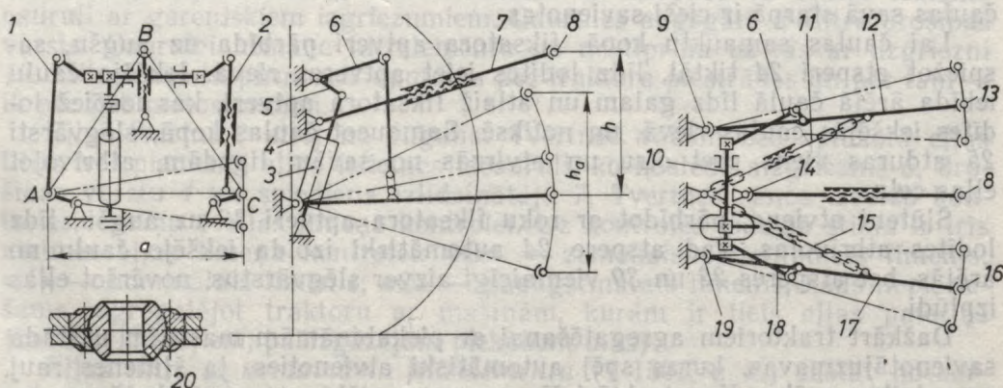
19.3. UZKARES MEHĀNISMS

19.3.1. Uzkares mehānisma raksturojums. Visus traktorus apgādā ar *pakaļējo uzkares mehānismu* uzkarināmo lauksaimniecības mašīnu pievienošanai traktora aizmugurē. Jaunāko modeļu traktoros (MT3-102, T-142A u. c.) apgādā arī ar *priekšējo uzkares mehānismu* mašīnu frontālai uzkares. Līdz ar to var veidot kombinētus agregātus ar darbmašīnām priekšgalā un aizmugurē.

Pakaļējo un priekšējo uzkares mehānismu uzbūve traktoriem ir principā vienāda, tie atšķiras galvenokārt ar izmēriem. *Uzkares mehānisms* sastāv no diviem apakšējiem stieņiem 12 un 17 (19.6. zīm.), regulējamā centrālā stieņa 7, divām cēlējsvirām 6 un 18, diviem vertikālajiem stieņiem 1 un 2, atsaitēm 11 un 15, starpsviras 5, kurai pievieno spēka cilindra 3 virzuļa kātu 4. Cēlējsviras un starpsviru cieši nostiprina uz vārpstas 10. Labās puses vertikālais stieņis 2 ir regulējams. Apakšējo stieņi un centrālā stieņa iekšējos galos (pie traktora) un ārējos galos (pie uzkarināmās mašīnas) izveido sfēriskus šarnīrus 20 (8, 9, 13, 14, 16 un 19), kas ļauj uzkares mehānismam svārstīties gan vertikālā, gan arī horizontālā plaknē. Svārstību amplitūdu horizontālajā plaknē ierobežo regulējamas atsaites 11 un 15.

No uzkares mehānisma pareizas konstrukcijas un regulējuma ir atkarīga uzkarināmās mašīnas darbīgo daļu spēja iedziļināties augsnē, iedziļināšanās ātrums, traktoragregāta pārgājība, slodze uz mašīnas balstītiņiem un traktora dzenošajiem riteņiem, agregāta taisnvirziena kustības stabilitāte utt.

Pēc konstruktīvā izveidojuma uzkares mehānismus iedala trīspunktu un universālajos mehānismos.



19.6. zīm. Uzkares mehānisma shēma:

1 un 2 — vertikālie stieņi, 3 — spēka cilindrs, 4 — virzuļa kāts, 5 — starpsvira, 6 un 18 — cēlējsviras, 7 — centrālais stieņis, 8, 9, 13, 14, 16, 19 un 20 — lodveida šarnīri, 10 — vārpsta, 11 un 15 — atsaites, 12 un 17 — apakšējie stieņi.

Trīspunktu mehānisma apakšējie stieņi un centrālais stiepnis pie traktora balstās trīs šarnīros 9, 14 un 19. Apakšējie stieņi veido trapeci, kas neļauj uzkarināmajai mašīnai novirzīties no traktora garenvirziena ass līnijas. Trīspunktu mehānismu izmanto universālajiem riteņtraktoriem, kas paredzēti rušīnāmkultūru kopšanas darbiem.

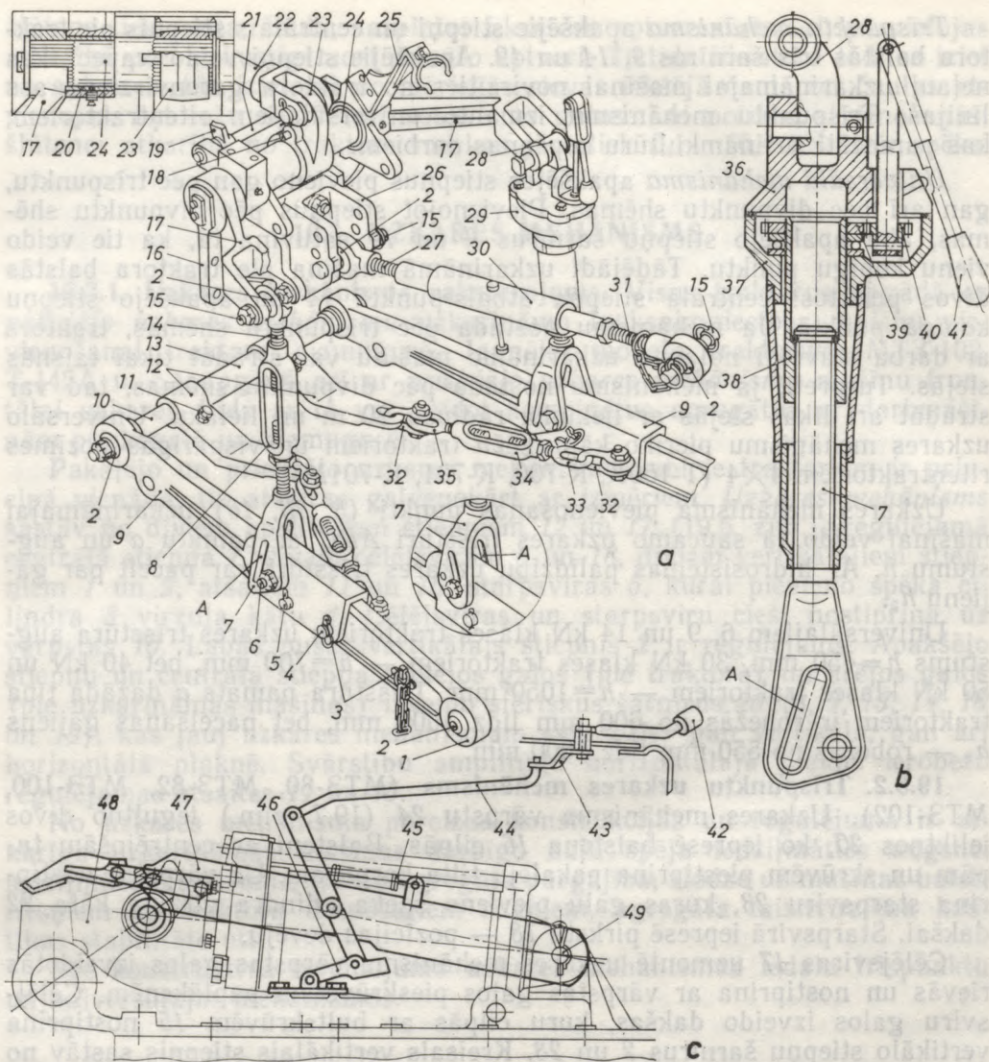
Universālā mehānisma apakšējos stieņus pievieno gan pēc trīspunktu, gan arī pēc divpunktu shēmas. Pievienojot stieņus pēc divpunktu shēmas, abu apakšējo stieņu šarnīrus 9 un 19 satuvina tā, ka tie veido vienu kopīgu punktu. Tādējādi uzkarināmā mašīna pie traktora balstās divos punktos: centrālā stieņa atbalstpunktā 14 un apakšējo stieņu kopīgā punktā. Ja mehānismu nostāda pēc trīspunktu shēmas, traktors ar darba stāvoklī nolaistu uzkarināmo mašīnu var strādāt tikai taisnās slejās. Turpretī, ja mehānismu nostāda pēc divpunktu shēmas, tad var strādāt arī likās slejās ar liekuma rādīšiem 20 m un lielāku. Universālo uzkares mehānismu pierīko kāpurķēžu traktoriem un vispārīgās nozīmes riteņtraktoriem 4×4 (T-150K, K-700, K-701, K-701M).

Uzkares mehānisma pievienošanas punkti (8, 13, 16) uzkarināmajai mašīnai veido tā saucamo uzkares trīsstūri ABC ar pamatu a un augstumu h . Ar hidrosistēmas palīdzību uzkares trīsstūri var pacelt par gājienu h_a .

Universālajiem 6, 9 un 14 kN klases traktoriem uzkares trīsstūra augstums $h=450$ mm, 30 kN klases traktoriem — $h=700$ mm, bet 40 kN un 50 kN klases traktoriem — $h=1050$ mm. Trīsstūra pamats a dažāda tipa traktoriem ir robežās no 600 mm līdz 1000 mm, bet pacelšanas gājiens h_a — robežās no 550 mm līdz 1000 mm.

19.3.2. Trīspunktu uzkares mehānisms (MT3-80, MT3-82, MT3-100, MT3-102). Uzkares mehānisma vārpstu 24 (19.7. zīm.) iegultņo divos ieliktnos 20, ko iepresē balsteņa 16 cilpās. Balsteni ar centrējošām tapām un skrūvēm piestiprina pakaļējā tilta korpusam. Uz vārpstas nostiprina starpsviru 23, kuras galu pievieno spēka cilindra virzuļa kātai, 22 dakšai. Starpsvirā iepresē pirkstu 18 — pozīcijas devēju.

Cēlējsviras 17 uzmontē uzkares mehānisma vārpstas galos izveidotās rievās un nostiprina ar vārpstas galos pieskrūvētām paplāksnēm. Cēlējsviru galos izveido dakšas, kuru cilpās ar bultskrūvēm 15 nostiprina vertikālo stieņu šarnīrus 2 un 28. Kreisais vertikālais stiepnis sastāv no savilcēja 8, kura augšgalā ieskrūvē uzgali 14, bet apakšgalā — skrūvi ar dakšu 7, ko nodrošina ar pretuzgriezni. Labās puses vertikālajā stiepnī 29 iebūvē stieņa garuma regulēšanas mehānismu. Tas sastāv no diviem kopā saskrūvētiem korpusiem 36 un 37, kuros iemontē zobratu 39 un 40. Zobratu 40 savieno ar roksviru 41, bet zobratu 39 — ar vītņotu čaulu 38, ko uzskrūvē dakšai 7. Šāda konstrukcija dod iespēju ērti mainīt labās puses vertikālā stieņa garumu, kreisās puses stieņa garumam paliekot nemainīgam. Regulēšana ir nepieciešama, lai izlīdzinātu uzkarināmo arklu horizontālā plaknē, jo darba laikā traktora labās puses riteņi pārvietojas pa vagu, bet kreisās puses riteņi — pa neuzarto lauku, tāpēc traktors atrodas slīpi. Mainoties aršanas dziļumam, mainās arī traktora slīpums, tādēļ, lai arklis paliktu horizontālā plaknē, katrreiz, kad maina aršanas dziļumu, attiecīgi jāmaina arī labās puses stieņa garums. Vertikālo stieņu dakšas var pievienot apakšējiem stieņiem, ievietojot pievienošanas bultskrūvi 6 vai nu dakšas 7 urbūmā, vai gareniskajā izgriezumā A. Pēdējo paņēmieni izmanto uzkarināmām mašīnām, kurām ir liels darba platums, lai mašīnai būtu iespējams piemēroties augsnes reljefam.



19.7. zīm. Trīspunktu uzkares mehānisms (MT3-80, MT3-100):

a — uzbūve, *b* — regulējams stiepnis, *c* — spēka cilindra fiksācijas ierīce (MT3-100); 1 — stiepņa pakaldaļa, 2 — lodveida šarnīri, 3 — sprosttapas, 4 un 5 — bultas, 6 un 15 — bultskrūves, 7 — dakša, 8 un 34 — savilcēji, 9 — stiepņa priekšdaļa, 10 un 21 — asi, 11 — regulēšanas skrūve, 12 — balstsviras, 13 — distancuzmava, 14, 27 un 31 — uzgaļi, 16 — balstenis, 17 — cēlējsviras, 18 — pirksts, 19 — svira, 20 — ieliktnis, 22 — spēka cilindra virzuļa kāts, 23 — starpsvira, 24 — galvenā vārpsta, 25 — turētājs, 26 — spraislis, 28 — šarnīra locikla, 29 — vertikālais stiepnis, 30 — caurule, 32 — skavas, 33 un 35 — cilpas, 36 un 37 — korpusi, 38 — čaula, 39 un 40 — zobratī, 41 un 42 — roksviras, 43 un 48 — starpsviras, 44 — stiepnis, 45 — atspere, 46 — sprūds, 47 — skava, 49 — ass.

Abi apakšējie stiepņi sastāv no divām daļām: pakaldaļas 1 un priekšdaļas 9. Priekšdaļu pakalgalos izkaltas apskavas, kurās iemauc stiepņu pakaldaļas.

Traktora MT3-100 uzkares mehānismā atšķirībā no MT3-80 papildus iebūvē ierīci uzkares mehānisma fiksēšanai transporta stāvoklī. Fiksācijas ierīces galvenā sastāvdaļa ir skava 47 (19.7. zīm. *c*), kas var pagriezties ap asi 49. Pagriežot roksviru 42 zem traktorista sēdekļa pa labi, sprūds 46 pārvietojas uz leju un, ja uzkarinātā mašīna pacelta, ska-

uzkares mehānisma centrālā stieņņa pievienošanas slīpumu. Slīpuma maiņīšanai traktora karkasam piemontēts balstenis ar vairākiem urbumiem. Ja centrālo stieņņi pievieno urbūmam I , tad uzkarināmās mašīnas smagūspēka un augsnes pretestības summārā reakcija R pret punktu O_1 rada griezes momentu $Rm_1 = Y_a(l_1 + l_a)$, kur Y_a — normālā reakcija uz mašīnas balstrīteni. Pievienojot centrālo stieņņi urbūmā II , momentānais griezes centrs pārvietojas punktā O_2 , kas atrodas tuvāk dzenošo rīteņu asij. Tā kā attālums no l_1 līdz l_2 samazinās intensīvāk nekā augstums ($h_1 - h_2$), momentānā griezes centra tuvināšanās dzenošo rīteņu asij izraisa normālās reakcijas Y_2 palielināšanos par lielumu ΔY_2 , t. i., dzenošo rīteņu slodze pieaug. Tajā pašā laikā reakcija uz traktora priekšējiem rīteņiem un uzkarināmās mašīnas balstrīteni samazinās. Centrālā stieņņa pievienojums balsteņa apakšējā urbūmā dod dzenošo rīteņu vislielāko noslogojumu, bet augšējā urbūmā — vismazāko noslogojumu.

Hidroslogotājs (MT3-50, MT3-80) līdzīgi mehāniskajam slogotājam daļu no uzkarināmās mašīnas svara pārnes uz traktora dzenošajiem rīteņiem. Hidroslogotāja galvenā priekšrocība ir tā, ka traktoristam darba laikā no kabīnes ir iespējams regulēt traktora saķeres svaru.

Ja sadalītāja 1 (19.8. zīm. *b*) plūsmdali ieslēdz pacelšanas stāvoklī, hidroslogotāja vadības bloks 2 automātiski uztur noteiktu eļļas spiedienu galvenajā hidrocilindrā 3 un hidroakumulatorā 4 . Eļļas spiediena rezultātā uz vertikālo stieņņi darbojas spēks P . Tas rada cēlējmomentu, kas atslogo uzkarināmās mašīnas balstrīteni. Sastādot griezes momentu līdzsvara vienādojumu pret momentāno griezes centru O , iegūst, ka $Rm = P(l_1 + l) + Y_a(l_1 + l_2)$. No vienādojuma redzams, ka, palielinot spēku P , resp., eļļas spiedienu hidroakumulatorā, reakcija Y_a uz balstrīteņa samazinās. Tas nozīmē, ka traktora dzenošo rīteņu slodze pieaug.

19.4.2. Dzenošo rīteņu hidroslogotāju (MT3-80, MT3-82) ieslēdz traktora hidrosistēmā, un tas sastāv no diviem mezgliem: hidroakumulatora un vadības bloka.

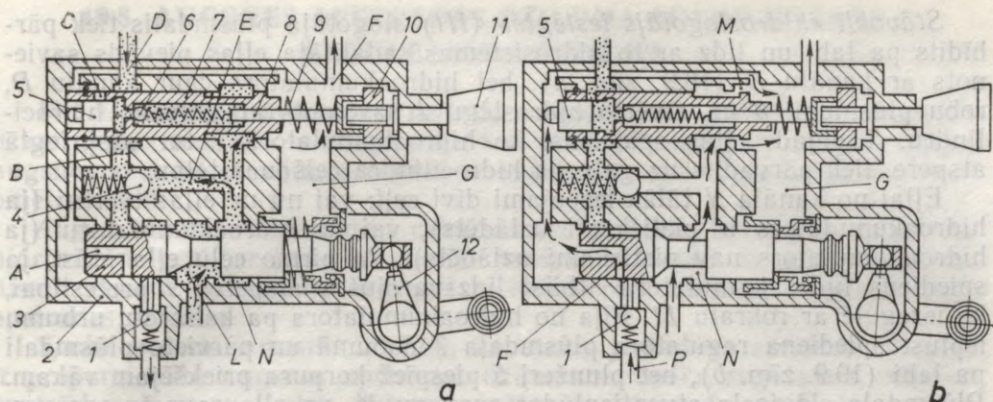
Hidroakumulators 13 (19.9. zīm. *c*) pastāvīgi uztur vajadzīgo eļļas spiedienu galvenajā spēka cilindrā. Līdz ar to nav nepieciešama hidrosistēmas sūkņa nepārtraukta darbība ar paaugstinātu spiedienu, palielinās sūkņa darbmūžs un hidrosūkņa piedziņai nav lieki jātērē motora jauda.

Hidroakumulators sastāv no cilindriskā apvalka, kurā ievieto spēcīgu spirālatsperi un hidrocilindru, ko uzmauc uz cauruļveida kāta nekustīgi nostiprinātam virzulim. Hidroakumulatoru uzlādē, cilindrā padodot eļļu, kas vairāk vai mazāk saspiež atsperi. Vadības blokā ietilpst hidroslēgs 1 (19.9. zīm. *a*), spiediena regulators 7 un vadības plūsmdalis 3 , ko ar roksviru var iestatīt četros stāvokļos: «noslēgts», «ieslēgts», «izslēgts» un «atslodze».

Ar *spiediena regulatoru* var ieregulēt dzenošo rīteņu noslogošanas jebkuru pakāpi noteiktās robežās un automātiski uzturēt ieregulēto noslogošanas pakāpi.

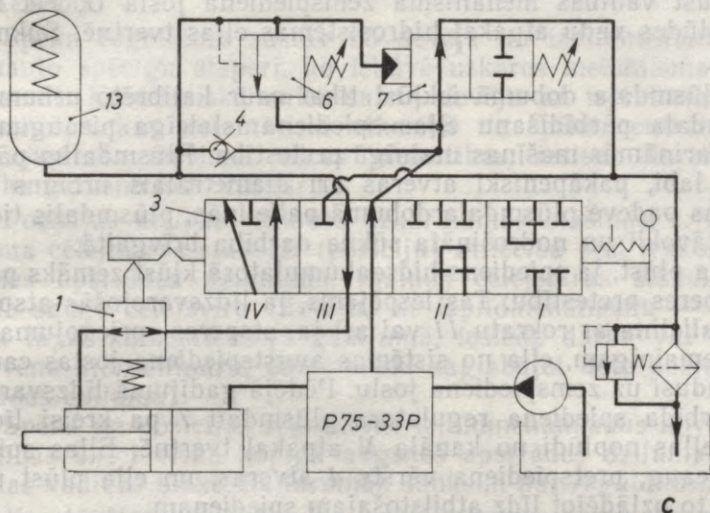
Vadības bloka korpuss 2 ir čuguna lējums ar diviem vertikāliem un četriem horizontāliem kanāliem. Augšējā horizontālajā kanālā iemontē spiediena regulatora plūsmdali 7 , vidējā kreisajā kanālā E — pretvārstu 4 . Apakšējā kanālā ievieto vadības plūsmdali 3 . Korpusa pielējumā iemontē hidroslēgu 1 .

Spiediena regulatora plūsmdaļa 7 dobūmā ievieto plunžeri 5 un drošības vārstu 6 . Darba laikā traktorists, griežot rokratu 11 , ar uzgriezni 10 pēc vajadzības maina līdzsvarojošās atsperes 9 spriegojumu un



19.9. zīm. Dzenošo riteņu hidroslogotājs (MT3-80):

a — hidroslogotājs ieslēgts, *b* — spēka cilindrs atslēgts, *c* — slogotāja hidrauliskā shēma; 1 — hidroslēgs, 2 — korpuss, 3 — vadības plūsmдали, 4 — pretvārsts, 5 — plunžeris, 6 — drošības vārsts, 7 — spiediena regulatora plūsmдали, 8 — bīdītājs, 9 — atsperis, 10 — uzgrieznis, 11 — rokrats, 12 — sviriņa, 13 — hidroakumulators.



tādējādi regulē spiedienu hidroakumulatorā un galvenajā hidrocilindrā no 0,8 MPa līdz 2,8 MPa, attiecīgi mainot dzenošo riteņu slogojumu. Mainot līdzsvarojošās atsperes spriegojumu, vienlaikus ar bīdītāja 8 starpniecību tiek mainīts arī drošības vārsta 6 atsperes spriegojums. Drošības vārsta atsperis ir kalibrēta tā, lai drošības vārsts atvērtos, spiedienam palielinoties virs ieregulētās vērtības par 0,08...0,2 MPa.

Vadības plūsmдали 3 stāvokļos «ieslēgts», «izslēgts» un «noslēgts» fiksē lodīšu fiksators, kas sastāv no atsperes ietveres, lodītēm un separatora. Lodītes iekrīt kādā no trim rievām, kas izvirpotas uz plūsmдали kāta.

Stāvokli «atslodze» vadības plūsmдали notur ar roku aiz vadības sviras, kas savienota ar sviriņu 12. Tādējādi vadības bloka korpusa telpai *L* pievieno spiedvadu no sadalītāja, bet telpu *G* caur atplūdes vadu savieno ar tvertni. Korpusa kanālam *D* pieslēdz hidroakumulatoru.

Stāvokli «hidroslogotājs izslēgts» (19.9. zīm. *c*, *II*) vadības plūsmдали 3 atspiež hidroslēgu 1 un notur to atvērtu. Plūsmдали slēgjoslas noslēdz eļļas ceļu no spiediena telpas *L* uz kanāliem *N* vai *D*. Eļļa no sadalītāja plūst cauri hidroslēgam uz spēka cilindru, un hidroslogotājs hidrosistēmas darbu neietekmē.

Stāvoklī «hidroslogotājs ieslēgts» (III) slogotāja plūsmālis tiek pārbīdīts pa labi un līdz ar to hidrosistēmas sadalītāja eļļas pievads savienots ar kanālu *N* (19.9. zīm. *a*), bet hidroakumulators caur kanālu *D*, robu plūsmāli *3* un atvērto hidroslēgu *1* savienots ar galveno hidrocilindru. Tādējādi eļļas spiediens, ko hidroakumulatorā uztur sasprīgtā atspere, tiek pārvadīts uz galvenā hidrocilindra celšanas telpu.

Eļļai no kanāla *N* tālāk iespējami divi ceļi: vai nu uz eļļas tvertni (ja hidroakumulators ir pietiekami uzlādēts), vai uz hidroakumulatoru (ja hidroakumulators nav pietiekami uzlādēts). Pa pirmo ceļu eļļa plūst, ja spiediens hidroakumulatorā atbilst līdzsvarojošās atsperes *9* pretestībai, ko ieregulē ar rokratu *11*. Eļļa no hidroakumulatora pa kalibrētu urbumu ieplūst spiediena regulatora plūsmāļa *7* dobumā un pārvieto plūsmāli pa labi (19.9. zīm. *b*), bet plunžeri *5* piespiež korpusa priekšējam vākam. Plūsmāļa slēgjosla atver izplūdes spraugu *M*, un eļļa caur šo spraugu no kanāla *N* izplūst vadības mehānisma zemspiediena joslā *G*, bet no turienes — pa atplūdes vadu atpakaļ hidrosistēmas eļļas tvertnē. Sūknis darbojas brīvgaitā.

Sākumā eļļa plūsmāļa dobumā iekļūst tikai caur kalibrēto urbumu, tā novēršot plūsmāļa pārbīdīšanu eļļas spiediena īslaicīga pieauguma dēļ, ko izraisa uzkarināmās mašīnas mainīgā pretestība. Plūsmālim pārbīdoties tālāk pa labi, pakāpeniski atveras arī diametrālais urbums *C* (19.9. zīm. *a*). Eļļas padeve plūsmāļa dobumā palielinās, plūsmālis tiek noturēts atvērtā stāvoklī un nodrošināta sūkņa darbība brīvgaitā.

Pa otro ceļu eļļa plūst, ja spiediens hidroakumulatorā kļūst zemāks par līdzsvarojošās atsperes pretestību. Tas iespējams, ja līdzsvarojošās atsperes spriegojumu palielina ar rokratu *11* vai arī ja, atsperes spriegojumam ilgstoši paliekot nemainīgam, eļļa no sistēmas augstspiediena joslas caur neblīvumiem noplūdusi uz zemspiediena joslu. Pēdējā gadījumā līdzsvarojošā atspere *9* pārbīda spiediena regulatora plūsmāli *7* pa kreisi līdz galam, noslēdzot eļļas noplūdi no kanāla *N* atpakaļ tvertnē. Eļļas spiediens kanālā *N* pieaug, pretspiediena vārsts *4* atveras, un eļļa plūst uz hidroakumulatoru, to uzlādējot līdz atbilstošajam spiedienam.

Ja spiediens hidroakumulatorā un līdz ar to plūsmāļa dobumā sasniedz robežu, kas atbilst ieregulētajai līdzsvarojošās atsperes pretestībai, eļļa plūsmāli atkal pārbīda pa labi un pārslēdz hidrosūkni darbam brīvgaitā. Spiediens kanālā *N* samazinās, pretspiediena vārsts *4* aizveras, bet spiedienu galvenajā hidrocilindrā uztur tikai hidroakumulators.

Stāvoklis «spēka cilindrs noslēgts» (I) paredzēts sistēmas hermētiskuma palielināšanai garākos pārbraucienos ar transporta stāvoklī paceltu uzkarināmo mašīnu, lai samazinātu mašīnas patvaļīgu noslīdi eļļas iekšsūces dēļ. Šajā stāvoklī hidroslēgs noslēdz eļļas tilpumu spēka cilindra celšanas pusē.

Stāvoklī «spēka cilindrs atslēgts» (IV) izmanto, lai uzkarināmo mašīnu nolaistu tās pašvara ietekmē. Šajā stāvoklī (19.9. zīm. *b*) vadības plūsmāli pārvieto pa labi līdz galam. Hidroslēgs *1* paliek atvērts. Hidroslēga kanālu *P* kanāls *F* plūsmāli caur noplūdes kanālu *N* korpusā savieno ar atplūdes joslu un tālāk — ar tvertni. Eļļa no hidrocilindra celšanas telpas brīvi izplūst, un mašīna tiek nolaista.

Uzsākot darbu, slejas sākumā slogotāja vadības sviru iestata stāvoklī «spēka cilindrs atslēgts» un 2...3 s notur šajā stāvoklī, līdz darba orgāni iedziļinās augsnē. Atlaižot vadības sviru, slogotāja plūsmālis automātiski nostājas stāvoklī «ieslēgts» un sadalītāja plūsmālis — stāvoklī «pacelšana».

19.5. AUGSNES APSTRĀDES DZIĻUMA AUTOMĀTISKĀS REGULĒŠANAS SISTĒMA

19.5.1. Augsnes apstrādes dziļuma regulēšanas metodes. Traktoram uzkarināmās mašīnas darbīgo daļu stāvokli attiecībā pret augsni, resp., augsnes apstrādes dziļumu, regulē ar augstuma, spēka, pozīcijas vai kombinēto metodi.

Augstuma metodē izmanto uzkarināmās mašīnas balstriteni, traktora hidrosistēmas plūsmdalim atrodoties peldošā stāvoklī. Ar skrūves mehānismu mainot balstriteņa stāvokli attiecībā pret mašīnas rāmi, mainās apstrādes dziļums.

Spēka metodē izmanto īpašību, ka vilces pretestība zināmās robežās ir proporcionāla augsnes apstrādes dziļumam. Spēka regulators, mainot apstrādes dziļumu, uztur dotajam režīmam atbilstošu pastāvīgu vilces pretestību.

Spēka regulators sastāv no devēja un izpildmehānisma. Par devēju izmanto spēcīgu atsperi, ko iebūvē uzkares mehānisma centrālā stieņa balstenī. Kinemātiskā saite saista devēju ar izpildmehānismu — īpašu sadalītāju, kas automātiski atkarībā no spēka centrālajā stiepnī, t. i., uzkarināmās mašīnas vilces pretestības, ieslēdz darbā vai izslēdz no darba galveno hidrocilindru.

Pozīcijas metodē izmanto uzkarināmās mašīnas, t. i., uzkares mehānisma cēlēsviras stāvokli (pozīciju) attiecībā pret traktora karkasu. Mainoties apstrādes dziļumam, mainās cēlēsviras stāvoklis. Kinemātiskā saite saista cēlēsviru (devēju) ar izpildmehānismu — īpašu sadalītāju, kas, tāpat kā iepriekšējā gadījumā, ieslēdz darbā vai izslēdz no darba galveno hidrocilindru, automātiski saglabājot doto pozīciju (augšnes apstrādes dziļumu).

Spēka un pozīcijas regulatoru izpildmehānismus apvieno kopā ar rokvadības ierīci vienā kopīgā augsnes apstrādes dziļuma regulēšanas sistēmas vadības blokā, ko turpmāk sauksim par *regulatoru*.

Kombinētajā metodē vienlaicīgi izmanto spēka un pozīcijas augsnes apstrādes dziļuma regulēšanas metodes, iebūvējot kinemātiskajā saitē starp devējiem un regulatoru (izpildmehānismu) *summatoru*, kas apvieno abu devēju signālus.

Traktoru MT3-80 un MT3-82 hidrosistēma dod iespēju izmantot augsnes apstrādes dziļuma regulēšanai pirmās trīs aplūkotās metodes, bet traktoru MT3-100 un MT3-102 hidrosistēma — arī ceturto metodi, kas nodrošina agrotehnisko prasību izpildi visdažādākajos darbos. Lietojot kombinēto metodi, regulators dzenošo riteņu slogošanai pārnes uz traktoru daļu no uzkarināmās mašīnas svāra, un īpašs dzenošo riteņu hidroslogotājs nav nepieciešams.

19.5.2. Automātiskās regulēšanas sistēmas uzbūves princips (MT3-100, MT3-102). Sistēmā ietilpst regulators 7 (19.10. zīm.), spēka devējs 42, pozīcijas devējs 41, devēju signālu summators 39 un hidroakumulators 21. Kinemātiskā saite saista šos mezglus ar traktora uzkares mehānismu, bet hidrolīnijas tos savieno ar darba hidrosistēmas eļļas sūkni 6, sadalītāju 18 un spēka cilindru.

Spēka devējs 42 ir plakana cilpveida atsperē, kas uzņem spiedes spēku no balsteņa 45, kas grozās uz šarnīra ass. Balstenim ir trīs urbumi, kādā no tiem ar šarnīrpirkstu pievieno centrālo stiepni 46. Balsteņa augšgalam pievieno stiepni 44, kas tālāk caur sviru 43 un stiepni 40 savieno to ar summatora sviru 37.

Pozīcijas devējs 41 ir svira, kas saistīta ar uzkares mehānisma cēlēj-sviru vārpstu. Stiepnis 38 savieno devēju-sviru 41 ar summatora pozīcijas sviru 34.

Summators 39 sastāv no korpusa, kurā iegultā vārpsta 35. Uz šīs vārpstas brīvi rullīšu gultņos grozās iepriekš minētās sviras 34 un 37, kuras savā starpā saista pirksti ar lodveida galvām un spraislis 36. Spraislis savukārt savienots ar slīdni 33, kas balstās uz vārpstas 35 šli-cēm un var tikt pārbīdīts pa tām aksiālā virzienā ar kloķi 32, ko darbina ar troses pārvada 31 un roksviras 30 starpniecību. Summatora vadības roksviru 30 un arī regulatora vadības roksviru 29 novieto kabīnē uz labās puses vadības paneļa. Tādējādi summatorā no abiem devējiem integrētais signāls nonāk uz vārpstas 35, no kurienes tālāk svira 20 un stiepnis 22 to pievada regulatora svirai 26. Šī svira brīvi grozās uz automātiskās vadības plūsmdaļa 4 bīdītājskrūves vārpstas 8. Uz šīs vārpstas brīvi grozās arī dzenošo riteņu slogotāja vadības svira 24, kuru stiepnis 23 un starpsvira saista ar hidroakumulatora kustīgo cilindru. Ar pārslēdzēj-svirīņu 25 pēc vajadzības var sajūgt vienu vai otru sviru 24 vai 26 ar bīdītājskrūves vārpstu 8.

Regulators 7 ar sadalitāja 18 starpniecību vada uzkares mehānisma hidrocilindra darbu automātiski (no spēka un pozīcijas devējiem) vai arī pēc komandām, ko dod traktorists ar regulatora vadības roksviru 29.

Regulatora korpusā ievieto divus aksiāli pārbīdāmus cilindriskus plūsmdaļus 4 un 5, ko iebāž vienu otrā. Iekšējā — *automātiskās vadības plūsmdaļa 4* gals balstās pret uzgriezni 9, bet ārējā — *rokvadības plūsmdaļa 5* gals — pret uzgriezni 14. Abiem uzgriežņiem ir izciļņi, kas ieiet korpusa rievās un neļauj uzgriežņiem griezties, bet ļauj pārbīdīties aksiāli kopā ar plūsmdaļiem. Iekšējā plūsmdaļa dobumā ievieto atsperi 13. Tās gals atbalstās pret paplāksni, ko ar sprostgredzenu nostiprina ārējā plūsmdaļa dobumā. Tādējādi atspere cenšas atbīdīt plūsmdaļus pretējos virzienos.

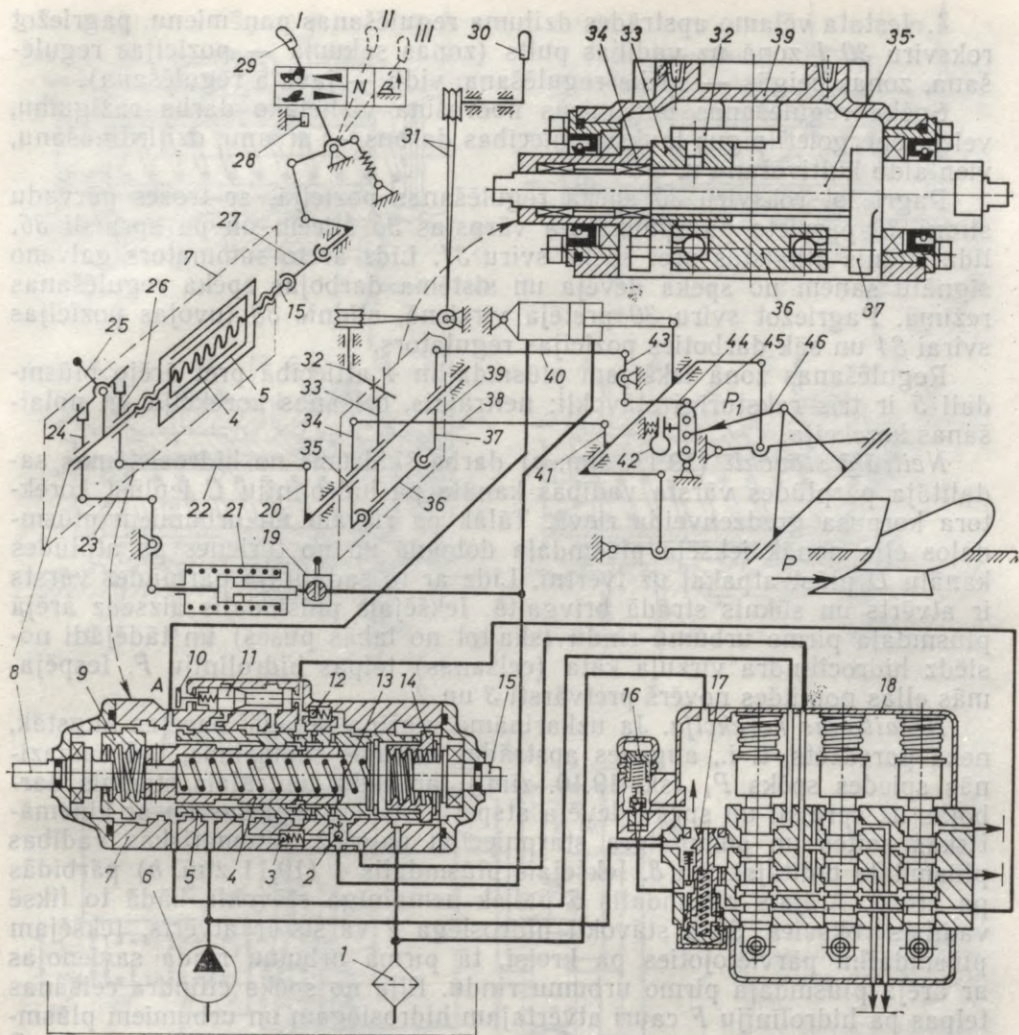
Rokvadības plūsmdaļa bīdītājskrūvi 15 kardānpārvads 27, sviras un stiepņi savieno ar vadības roksviru 29. Pārvietojot vadības roksviru, pagriež bīdītājskrūvi 15, un tā pārbīda uzgriezni 14, kas savukārt ar savu atmali pārbīda ārējo plūsmdali.

Līdzīgs skrūves mehānisms iekšējā plūsmdaļa pārbīdīšanai ir korpusa pretējā galā. Regulatora korpusa sānu vākā iebūvē pretvārstu 3, bet korpusa kanālos — pretvārstu 12, hidroslēgu 2 un prioritātes vārstu 11, kuru vada ar rokratu 10. Prioritātes vārsts ļauj izmainīt eļļas caurplūdi caur pretvārstiem un tādējādi regulēt uzkarināmās mašīnas pacelšanas ātrumu.

19.5.3. Automātiskās regulēšanas sistēmas darbība. Vadības roksviru 29 var nostādīt trīs zonās (regulēšanas, neitrālajā un celšanas), kas shēmā (19.10. zīm.) parādītas ar romiešu cipariem *I, II, III* un dublētas ar piktogrammu, kāda ir uz traktora labās puses vadības paneļa.

Neitrālajā zonā (roksvira 29 stāvoklī *II*) regulators ir izslēgts un uzkarināmo mašīnu vada ar hidrosistēmas sadalitāja vadības svirām. Regulators šajā gadījumā hidrosistēmas darbu neietekmē, t. i., eļļa brīvi plūst cauri regulatora kanāliem uz spēka cilindru. Arī pārslēdzēj-svirīņu 25 nostāda neitrālā stāvoklī un hidroakumulatora krānu 19 aizver. Neitrālo stāvokli izmanto, strādājot ar lauksaimniecības rīkiem, kuriem ir atbalstritenīši augsnes apstrādes dziļuma regulēšanai.

Regulēšanas zonā (roksvira 29 stāvoklī *I*) regulators 7 ir ieslēgts darbā un regulē augsnes apstrādes dziļumu. Vadības roksviras katram



19.10. zīm. Augsnes apstrādes dziļuma automātiskās regulēšanas sistēma (MT3-100, MT3-102):

1 — eļļas filtrs, 2 — hidroslēgs, 3 un 12 — pretvārsti, 4 — iekšējais plūsmdalis, 5 — ārējais plūsmdalis (čaula), 6 — sūknis, 7 — regulators, 8 — automātiskās vadības plūsmdaļa bīdītājskrūves vārpsta, 9 un 14 — uzgriežņi, 10 — rokrats, 11 — prioritātes vārsts, 13 — atspere, 15 — rok vadības plūsmdaļa bīdītājskrūve, 16 — hidrosistēmas drošības vārsts, 17 — pārplūdes vārsts, 18 — sadalitājs, 19 — krāns, 20 — summatora svira, 21 — hidroakumulators, 22, 23, 38, 40 un 44 — stieņņi, 24 — dzenošo riteņu slōgotāja vadības svira, 25 — pārslēdzējsviriņa, 26 — regulatora svira, 27 — kardānpārvads, 28 — ierobežotājs, 29 — regulatora vadības roksvira, 30 — summatora vadības roksvira, 31 — trose, 32 — kloķis, 33 — slīdnis, 34 — summatora pozīcijas svira, 35 — summatora vārpsta, 36 — spraislis, 37 — summatora spēka svira, 39 — summators, 41 — pozīcijas devējs, 42 — spēka devējs, 43 — divplecu svira, 45 — balstenis, 46 — centrālais stieņņis.

stāvoklim šajā zonā atbilst noteikts augsnes apstrādes dziļums. Sistēmu sagatavo darbam šādā secībā.

1. Sadalitāja 18 vadības sviras nostāda neitrālajā stāvoklī un atver hidroakumulators krānu 19.

2. Apstrādes dziļuma korekcijas ātruma regulēšanas rokratu 10 pagriež pretēji pulksteņa rādītāju kustības virzienam līdz galam.

3. Pacēļ uzkarināto darbmašīnu galējā stāvoklī un regulatora pārslēdzējsviriņu 25 savieno ar sviru 26, saistot to ar summatoru.

4. Iestata vēlamo apstrādes dziļuma regulēšanas paņēmieni, pagriežot roksviru 30 I zonā uz vadības pults (zonas sākumā — pozīcijas regulēšana, zonas beigās — spēka regulēšana, vidū — jauktā regulēšana).

Spēka regulēšanas paņēmieni nodrošina vislielāko darba ražīgumu, veicot energoietilpīgus lauksaimniecības darbus — aršanu, dziļirdināšanu, vienlaidu kultivēšanu u. c.

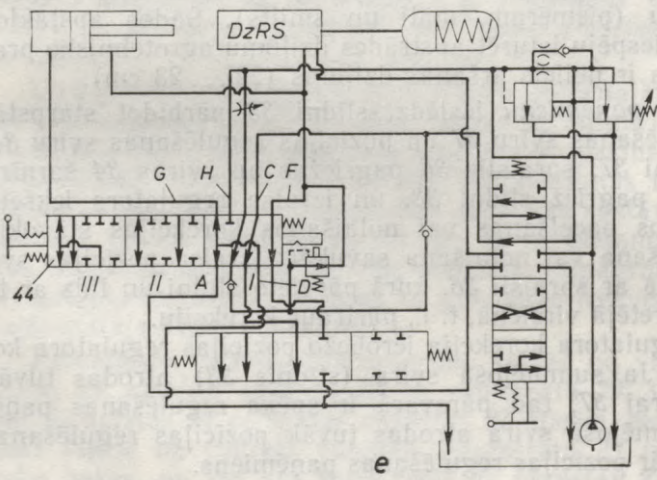
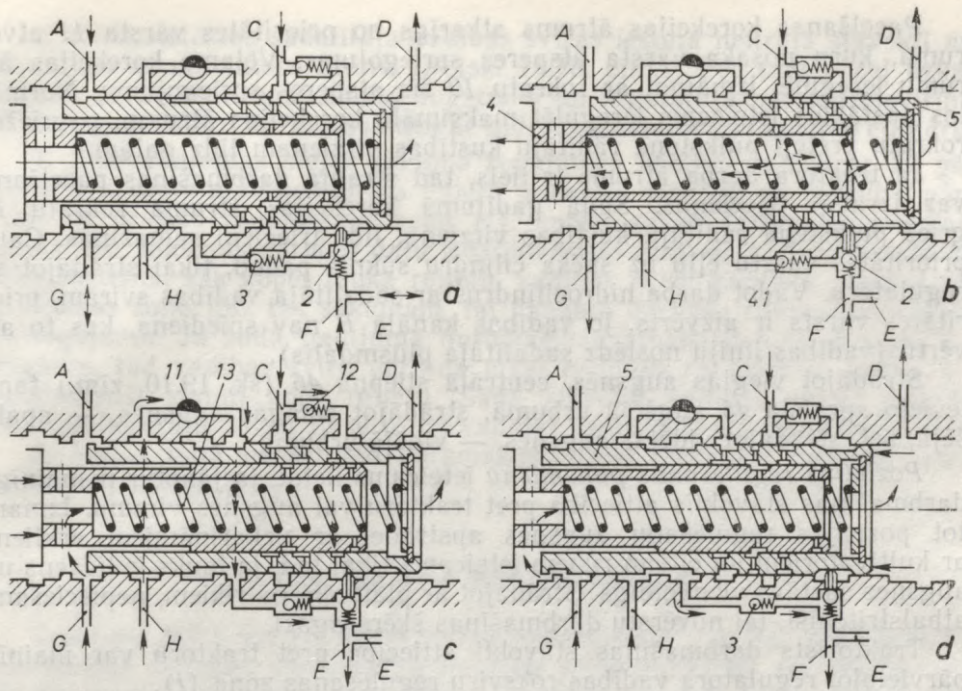
Pagriežot roksviru 30 spēka regulēšanas pozīcijā, ar troses pārvadu slīdni 33 pārvieto pa summatora vārpstas 35 šlicēm un pa spraisli 36, līdz slīdnis atbalstās pret spēka sviru 37. Līdz ar to summators galveno signālu saņem no spēka devēja un sistēma darbojas spēka regulēšanas režīmā. Pagriežot sviru 30 pretējā virzienā, slīdnis 33 tuvojas pozīcijas svirai 34 un sāk darboties pozīcijas regulators.

Regulēšanas zonā iekšējam plūsmdalim 4 attiecībā pret ārējo plūsmdali 5 ir trīs raksturīgi stāvokļi: neitrālais, celšanas korekcija un nolaišanas korekcija.

Neitrālā stāvoklī (19.11. zīm. c) darba šķidrums no hidrosistēmas sadalītāja pārplūdes vārsta vadības kanāla pa hidrolīniju C ieplūst korektora korpusa gredzenveida rievā. Tālāk pa rievām un urbumiem plūsmdaļos eļļa nonāk iekšējā plūsmdaļa dobumā un no turienes pa atplūdes kanālu D plūst atpakaļ uz tvertni. Līdz ar to sadalītāja pārplūdes vārsts ir atvērts un sūknis strādā brīvgaitā. Iekšējais plūsmdalis aizsedz ārējā plūsmdaļa pirmo urbumu rindu (skaitot no labās puses) un tādējādi noslēdz hidrocilindra virzuļa kāta (celšanas) telpas hidrolīniju F. Iespējamās eļļas noplūdes novērš pretvārsti 3 un 2.

Nolaišanas korekcija. Ja uzkarināmā mašīna nejauši paceļas augstāk, nekā paredzēts, t. i., augsnes apstrādes dziļums samazinās, tad samazinās spiedes spēks P_1 (sk. 19.10. zīm.), ar kādu centrālais stiepnis darbojas uz spraisli un spēka devēja atsperi. Atspere izplešas un ar kinemātiskās saites un summatora starpniecību pagriež automātiskās vadības plūsmdaļa bīdītājskrūvi 8. Iekšējais plūsmdalis 4 (19.11. zīm. b) pārbīdās pa kreisi. Ārējais plūsmdalis 5 paliek nemainīgā stāvoklī, kādā to fiksē vadības roksvira. Šajā stāvoklī hidroslēga 2 vārsts ir atvērts. Iekšējam plūsmdalim pārvietojoties pa kreisi, tā pirmā urbumu rinda savienojas ar ārējā plūsmdaļa pirmo urbumu rindu. Eļļa no spēka cilindra celšanas telpas pa hidrolīniju F cauri atvērtajam hidroslēgam un urbumiem plūsmdaļos ieplūst regulatora iekšējā dobumā. Tālāk pa atplūdes hidrolīniju D eļļa plūst uz tvertni, bet pa hidrolīniju G — uz spēka cilindra virsvirzuļa telpu. Mašīna tiek nolaista zemāk, līdz sasniegts paredzētais apstrādes dziļums, tad plūsmdalis atkal automātiski pārbīdās neitrālā stāvoklī.

Celšanas korekcija. Ja uzkarināmā mašīna nolaižas zemāk, nekā paredzēts, t. i., ja augsnes apstrādes dziļums pieaug, tad palielinās centrālā stieņa spiedes spēks P_1 uz spraisli 45 (sk. 19.10. zīm.), spēka devēja atsperē 42 tiek saspiesta un salīdzinājumā ar nolaišanas korekciju pagriež bīdītājskrūvi 8 pretējā virzienā. Uzgrieznis 9 virzās pa labi un pārbīda iekšējo plūsmdali arī pa labi, saspiežot atsperi 13 (19.11. zīm. c). Ārējais plūsmdalis paliek iepriekšējā fiksētā stāvoklī. Iekšējais plūsmdalis aizsedz urbumu ārējā plūsmdalī preti kanālam C, pa kuru iepriekš eļļa brīvi ieplūda iekšējā dobumā un atplūdes līnijā. Tagad eļļa, kas plūst no sadalītāja vadības kanāla C, atspiež pretvārstu 12 un pa gredzenveida rievu apkārt ārējam plūsmdalim izplūst celšanas hidrolīnijā F. Uz turieni plūst arī eļļa, ko padod sūknis pa kanālu H. Eļļa plūst pa rievu korpusā apkārt ārējam plūsmdalim, tad cauri prioritātes vārstam 11. Tālāk eļļa pa gredzenveida rievām korpusā un ārējā plūsmdalī cauri pretvārstam 3 pa hidrolīniju F plūst uz spēka cilindra celšanas telpu. Līdzko mašīnu paceļ



19.11. zīm. Augsnes apstrādes dziļuma regulatora darbības shēmas:
 a — stāvoklis «korektors izslēgts», b — nolaišanas korekcija, c — celšanas korekcija, d — stāvoklis «darba mašīnas pacelšana», e — regulēšanas sistēmas hidrauliskā shēma; ar cipariem doto pozīciju apzīmējumi tādi paši kā 19.10. zīmējuma.

līdz paredzētajam augsstumam, plūsmdalis automātiski pārbīdās neitrālā stāvoklī.

Tā kā viena vai otra korekcija pēc vajadzības atkārtojas, praktiski saglabājas iestatītais augsnes apstrādes dziļums. Darbā ar pozīcijas devēju korekcijas notiek analogi, ja summatora vadības roksvira 30 (sk. 19.10. zīm.) iestatīta stāvoklī II.

Spēka regulēšanas paņēmieni izmanto, ja traktors strādā ar mašīnām, kurām ir liela, bet samērā vienmērīga vilces pretestība, piemēram, strādājot ar arklū vienmērīga blīvuma augsnē. Pozīcijas regulēšanas paņēmieni lieto, agregatējot traktoru līdzenos laukos ar sējmašīnām, stādāmām mašīnām, miglotājiem u. c.

Pacelšanas korekcijas ātrums atkarīgs no prioritātes vārsta 11 atvēruma, kuru nosaka vārsta atsperes spriegojums. Vēlamo korekcijas ātrumu ieregulē, izmainot ar rokratu 10 šīs atsperes spriegojumu. Normālos apstākļos ieteicams ieregulēt maksimālo korekcijas ātrumu, pagriežot rokratu pretēji pulksteņa rādītāju kustības virzienam līdz galam.

Ja traktora darba ātrums ir liels, tad strauja darbmašīnas pacelšana var izraisīt triecienus. Šādā gadījumā korekcijas ātruma rokratu 10 griež pulksteņa rādītāju kustības virzienā, līdz triecieni samazinās. Caur prioritātes vārstu eļļu uz spēka cilindru sūknis padod, tikai strādājot ar regulatoru. Vadot darba hidrocilindrus ar sadalītāja vadības svirām, prioritātes vārsts ir aizvērts, jo vadības kanālā B nav spiediena, kas to atvērtu (vadības līniju noslēdz sadalītāja plūsmdalis).

Strādājot vieglās augsnēs, centrālā stiepņa 46 (sk. 19.10. zīm.) tapu ievieto spraišļa 45 augšējā urbumā, strādājot smagās augsnēs, — apakšējā, bet, strādājot vidējās augsnēs, — vidējā urbumā.

Pozīcijas regulēšanas paņēmieni ieteicams lietot, ja jānotur nemainīgs darbmašīnas stāvoklis attiecībā pret traktoru vai augsnes virsmu. Izmantot pozīcijas regulēšanu augsnes apstrādei ar uzkarināmiem arkliem, ar kultivatoriem un citiem rīkiem ieteicams tikai tad, ja lauks ir līdzens un augsnes sastāvs vienveidīgs. Strādājot ar plattvēriena rīkiem, nepieciešami atbalstriteniši, lai novērstu darbmašīnas šķērssagāzi.

Traktorists darbmašīnas stāvokli attiecībā pret traktoru var mainīt, pārvietojot regulatora vadības roksviru regulēšanas zonā (J).

Jaukto regulēšanu ieteicams lietot, strādājot uz lauka ar stipri nevienādu augsnes blīvumu (piemēram, māli un smilts). Šādos apstākļos jauktā regulēšana dod iespēju ieturēt apstrādes dziļumu agrotehnisko prasību robežās, sevišķi, ja ir neliels aršanas dziļums (22...23 cm).

Jaukto regulēšanas paņēmieni ieslēdz, slīdni 33 pārbīdot starpstāvoklī starp spēka regulēšanas sviru 37 un pozīcijas regulēšanas sviru 34. Pagriežoties tikai svirai 37, spraislis 36 pagriežas ap sviras 34 šarnīru un ar savu vidusdaļu pagriež slīdni 33, un izraisa regulatora iekšējā plūsmdaļa pārvietošanos pacelšanas vai nolaišanas korekcijas stāvoklī. Bet darbmašīnas pacelšana vai nolaišana savukārt izraisa pozīcijas sviras 34 pagriešanos kopā ar spraisli 36, kurš pārvieto slīdni un līdz ar to regulatora plūsmdali pretējā virzienā, t. i., pārtrauc korekciju.

Līdz ar to spēka regulatora korekcija ierobežo pozīcijas regulatora korekciju — un otrādi. Ja summējošā svira (slīdnis 33) atrodas tuvāk spēka regulēšanas svirai 37, tad pārsvarā ir spēka regulēšanas paņēmieni, ja turpretī summējošā svira atrodas tuvāk pozīcijas regulēšanas svirai 34, tad pārsvarā ir pozīcijas regulēšanas paņēmieni.

Celšanas zonā (roksvira 29 stāvoklī III) vadības roksvira pārvieto ārējo plūsmdali 5 (19.11. zīm. d) pa kreisi. Plūsmdaļa platā rievā savieno sūkņa hidrolīniju H cauri pretvārstam 3 ar hidrolīniju F un tālāk — ar spēka cilindra virzuļa kāta (celšanas) telpu. Cilindra virsvirzuļa telpa pa hidrolīniju G, ārējā plūsmdaļa malējo rievu, urbumu iekšējā plūsmdali un tā dobumu savienojas ar atplūdes hidrolīniju D. Ārējais plūsmdalis noslēdz sadalītāja pārplūdes vārsta vadības kanāla hidrolīniju C, tāpēc šis vārsts aizveras. Eļļa pa hidrolīniju F plūst uz spēka cilindra celšanas telpu. No cilindra virsvirzuļa telpas eļļa pa hidrolīniju G atplūst iekšējā plūsmdaļa dobumā, bet pa atplūdes hidrolīniju D — uz tvertni. Mašīna tiek pacelta.

Hidroslogotāja režīmā augsnes apstrādes dziļuma automātiskās regulēšanas sistēmu pārslēdz šādi.

1. Hidrosistēmas sadalītāja vadības sviras iestata neitrālā stāvoklī un atver hidroakumulatora krānu 19 (sk. 19.10. zīm.). Pēc tam paceļ uzkarināmo darbmašīnu maksimālā augstumā un regulatora pārslēdzējsvirīņu 25 savieno ar sviru 24, kas saistīta ar hidroakumulatora 21 kustīgo cilindru.

2. Apstrādājamās slejas sākumā regulatora vadības roksviras 29 gājiena ierobežotāju 28 nostiprina galējā priekšējā stāvoklī un roksviru pārvieto uz priekšu regulēšanas zonā (I), kamēr sākas darbmašīnas nolaišanās. Pēc mašīnas darbīgo daļu iedziļināšanās augsnē, kad darbmašīnas atbalstritenīši sāk kopēt lauka reljefu, vadības sviru pārvieto atpakaļ regulēšanas zonā līdz tās sākumam, lai panāktu dzenošo riteņu maksimālu noslogojumu. Ja šādā gadījumā darbmašīnas atbalstritenīši atraujas no augsnes, tad vadības sviru pārbīda atkal nedaudz uz priekšu, kamēr atbalstritenīši stabili kopē reljefu. Šādā stāvoklī vadības svirai piebīda klāt ierobežotāju 28 un fiksē to uz vadības pults, pievelkot savilcējskrūvi.

3. Slejas galā uzkarināto darbmašīnu paceļ, nostādot vadības sviru ceļšanas pozīcijā (III).

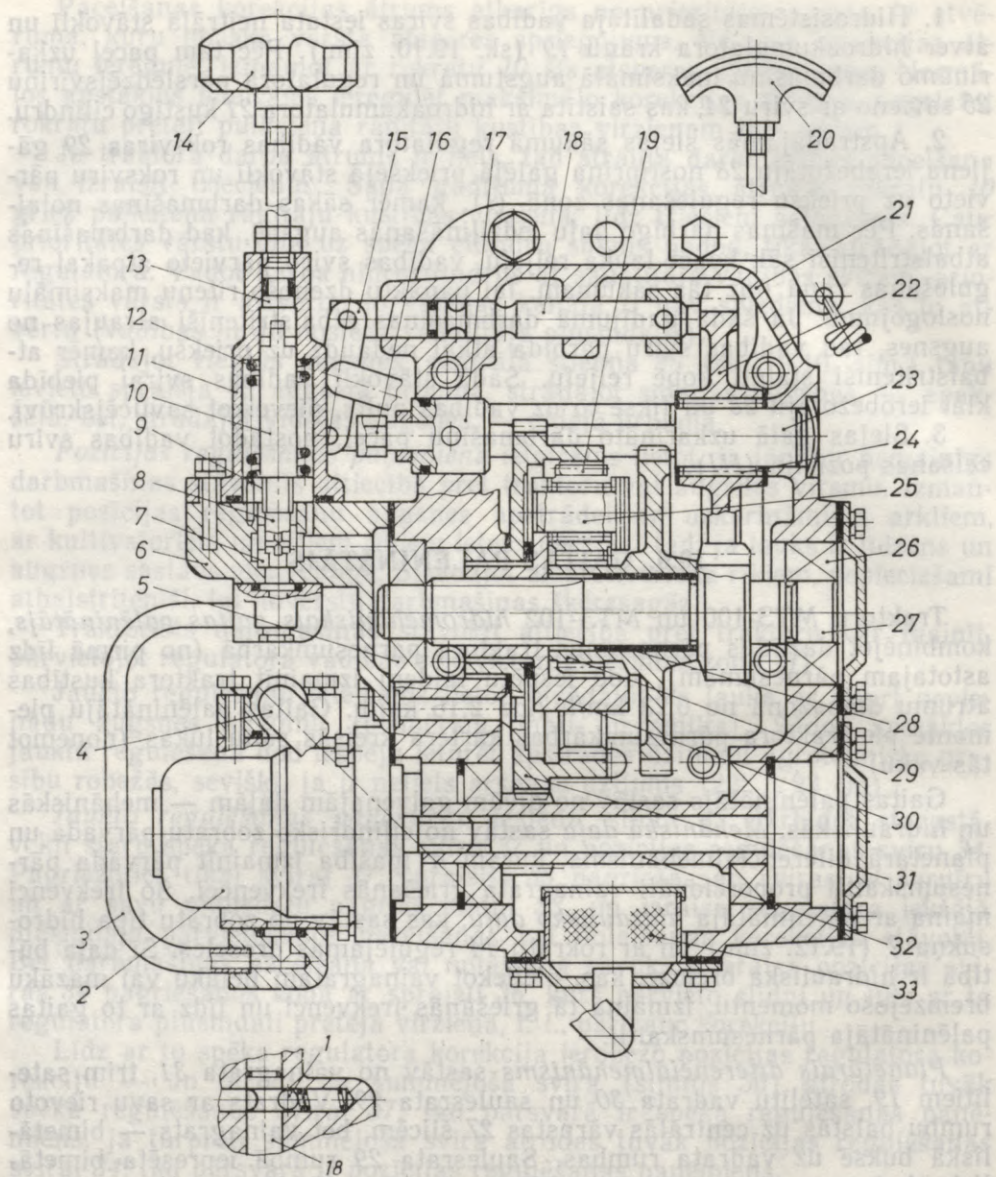
19.6. GAITAS PALĒNINĀTĀJS

Traktoru MT3-100 un MT3-102 *hidromehāniskais gaitas palēninātājs*, kombinējot dažādus pārnesumus traktora pārnesumkārbā (no pirmā līdz astotajam pārnesumam), dod iespēju laideni izmainīt traktora kustības ātrumu diapazonā no 0,23 km/h līdz 2,16 km/h. Gaitas palēninātāju piemontē pie traktora pārnesumkārbas kartera kreisās sānu lūkas (noņemot tās vāku).

Gaitas palēninātājs sastāv no divām galvenajām daļām — mehāniskās un hidrauliskās. *Mehāniskā daļa* sastāv no cilindrisko zobratu pārvada un planetārā diferenciālmehānisma, kuram ir īpašība izmainīt pārvada pārnesumskaitli proporcionāli vainagrata griešanās frekvencei. Šo frekvenci maina ar palēninātāja *hidraulisko daļu*, kas sastāv no zobratu tipa hidrosūkņa 2 (19.12. zīm.) un ar rokratu 14 regulējamas droseles. Šī daļa būtībā ir hidrauliska bremze, kas, pieliekot vainagratam lielāku vai mazāku bremzējošo momentu, izmaina tā griešanās frekvenci un līdz ar to gaitas palēninātāja pārnesumskaitli.

Planetārais diferenciālmehānisms sastāv no vainagrata 31, trim satelītiem 19, satelītu vadrata 30 un saulesrata 29. Vadrats ar savu rievoto rumbu balstās uz centrālās vārpstas 27 šlicēm, bet vainagrats — bimetāliskā buksē uz vadrata rumbas. Saulesrata 29 rumbā iepresēta bimetāliska bukse, un tas var brīvi rotēt uz vārpstas 27. Saulesrata rumbai ir otrs, daudz lielāka diametra zobvainags, caur kuru gaitas palēninātājam pievada griezes momentu no pārnesumkārbas zobrata 13 (sk. 13.8. zīm.). Tālāk griezes momentu caur planetāro diferenciālmehānismu pievada centrālajai vārpstai 27 (19.12. zīm.), kuras zobvainags atrodas pastāvīgā sazobē ar starpzobratu 22. Ar to savukārt sazobē var tikt iebīdīts (ja ieslēdz gaitas palēninātāju) pārnesumkārbas slīdzobrats 12 (sk. 13.8. zīm.). To ieslēdz ar rokturi 20 (19.12. zīm.), stiepnī, slīdni 18, spraisli 15 un dakšu 16. Gaitas palēninātāju izslēdz, rokturi 20 pavelkot uz augšu līdz galam. Galējos stāvokļos slīdni 18 fiksē fiksators 1.

Hidrosūkni piedzen dobā vārpsta 32, kuras mazais zobvainags atrodas pastāvīgā sazobē ar vainagratu. Sūknis iesūc eļļu pa sūc vadu 4 no kartera cauri uztvērējam 33. Eļļu pa spied vadu 3 sūknis dzen cauri droselei, un tālāk pa kanālu droseles korpusā 6 eļļa plūst atpakaļ palēninātāja



19.12. zīm. Gaitas palēninātājs (MT3-100, MT3-102):

1 — fiksators, 2 — hidrosūknis, 3 — eļļas spiedvads, 4 — eļļas sūcvads, 5, 24 un 26 — gultņi, 6 — droseles korpuss, 7 — ligzda, 8 — uzgališ, 9 — uzgrieznis, 10 — skrūve, 11 — čaula, 12 — atspere, 13 — kāts, 14 — rokrats, 15 — spraislis, 16 — regulēšanas dakša, 17 — bukse, 18 — slidnis, 19 — satelīts, 20 — vadības rokturis, 21 — korpuss, 22 — starpzobrāts, 23 — ass, 25 — satelīta ass, 27 — vārpsta ar zobvainagu, 28 — bukse, 29 — saulesrats, 30 — vadrāts, 31 — vaināgrāts, 32 — doba vārpsta ar zobvainagu, 33 — eļļas uztvērējs.

karteri. Droseles caurplūdi (spraugu starp ligzdu 7 un uzgali 8) var mainīt ar rokratu 14 un kātu 13, griežot skrūvi 10. Līdz ar to mainās sūkņa bremsējošais moments uz vaināgrātu 31. Izmainoties bremsējošam momentam, mainās planetārā diferenciālmehānisma pārnēsūmskaitlis.

Griežot rokratu pulksteņa rādītāju kustības virzienā, traktora ātrums pieaug, bet, griežot to pretējā virzienā, — samazinās.

Drosele vienlaicīgi kalpo arī kā drošības vārsts, kas pasargā gaitas palēninātāja hidrosistēmu no pārslodzēm. Ja spiediens sistēmā pārsniedz 15 MPa, tiek pārvarēta atsperes 12 pretestība, uzgrieznis 9 kopā ar skrūvi 10 un uzgali 8 paceļas, droselējošā sprauga palielinās un slodze uz hidro-sūkni samazinās.

19.7. JAUDAS NOŅEMŠANAS SISTĒMA

19.7.1. Jaudas noņemšanas sistēmas uzdevums ir pārvadīt daļu no traktora motora jaudas uz traktoram uzkarināmu vai piekabināmu lauksaimniecības mašīnu aktīvajām rotējošām darbīgajām daļām, piemēram, uz piekabju motorriteņiem (aktīviem gājriteņiem). Jaunākā tipa energopiesātinātajiem traktoriem (energomobiļiem) iespējams noņemt līdz 80% no motora jaudas, vecākiem traktoru modeļiem — tikai 20...40%.

Jaudas noņemšanas sistēmas var būt mehāniskas un hidrauliskas. *Pie mehāniskajām sistēmām* pieder pārvadskriemeli un dažāda tipa pakalējās, priekšējās un sānu jūgvārpstas. *Hidraulisko jaudas noņemšanas sistēmu* uzstāda jaunāko marku traktoriem MT3-100, MT3-102, T-142A. Hidraulisko jaudas noņemšanu daļēji veic arī iepriekš aplūkotā traktora hidrosistēma, jo no tās var darbināt iznesamos spēka cilindrus un nelielus hidromotorus, kas izvietoti uz darbmašīnām. Tomēr traktora hidrosistēmu pie jaudas noņemšanas sistēmām nepieskaita, jo tās pamatzdevums ir darbināt traktora uzkares mehānismu.

19.7.2. Pārvadskriemeli uzstāda traktoram pēc vajadzības, ja ir nepieciešamība darbināt kādu stacionāru mašīnu no traktora ar dzensiksnu.

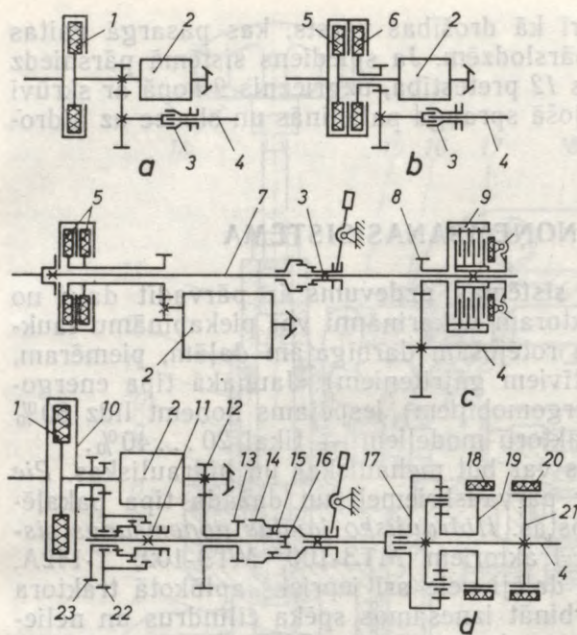
Pārvadskriemeli pievieno traktora transmisijas karterim labajā sānā (T-25A) vai aizmugurē (MT3-80, T-40M u. c.). Pirmajā gadījumā pārvadskriemeli piedzen tieši pārnesei kārba starpvārpsta, bet otrajā gadījumā — traktora jūgvārpsta, kuras ārējā gala šlīces savieno ar pārvadskriemeļa reduktora rievuzmavu. Pārvadskriemeļa reduktors sastāv no diviem koniskiem zobratiem, kas pārvada griezes momentu 90° leņķī un palielina skriemeļa griešanās frekvenci.

19.7.3. Jūgvārpstu uzdevums un iedalījums. Jūgvārpstas izmanto traktoram piekabinātās lauksaimniecības mašīnas darbīgo daļu piedziņai. Jūgvārpstas ārējā gala šlīcēm pievieno kardānpārvadu, ko tālāk savieno ar lauksaimniecības mašīnas darba mehānisma dzenošo vārpstu.

Atkarībā no jūgvārpstu izvietojuma uz traktora izšķir *pakalējās, priekšējās un sānu jūgvārpstas*. Atkarībā no tā, kā jūgvārpstai no motora pievada griezes momentu, izšķir *atkarīgās, pusneatkarīgās, neatkarīgās, sinhronās un kombinētās jūgvārpstas*.

Atkarībā no griešanās frekvences jūgvārpstas iedala *lēnrites un ātrrites jūgvārpstās*. Lēnrites jūgvārpstai griešanās frekvence visiem traktoriem ir $(540 \pm 10) \text{ min}^{-1}$, ātrrites jūgvārpstai — $(1000 \pm 10) \text{ min}^{-1}$, bet sinhronajai jūgvārpstai jāveic 3,3...3,5 apgriezieni, traktoram nobraucot 1 m ceļa.

Atkarīgo jūgvārpstu (19.13. zīm. a) piedzen no pārnesei kārba primārās vārpstas. Šīs jūgvārpstas darbība ir atkarīga no traktora galvenā sajūga stāvokļa: izslēdzot sajūgu, izslēdzas arī jūgvārpsta. Līdz ar to nav iespējams īslaicīgi apturēt traktoru bez darbmašīnas darbīgo daļu apturēšanas. Atkarīgā jūgvārpsta veicina piedzenamās mašīnas rotējošo darbīgo daļu iestrēgšanu un samazina agregāta ražīgumu, tādēļ jaunāko marku traktoriem tās vairs neuzstāda. Šādas jūgvārpstas bija traktoriem T-74, T-25A u. c.



19.13. zīm. Dažāda tipa jūgvārpstu shēmas:

a — atkarīgā jūgvārpsta, *b* — pusneatkarīgā jūgvārpsta, *c* — neatkarīgā jūgvārpsta, *d* — kombinētā (neatkarīgā un sinhronā) jūgvārpsta; 1 un 5 — galvenie sajūgi, 2 — pārnesumkārbas, 3, 11 un 14 — zobuzmavas, 4 — jūgvārpstas, 6 un 9 — jūgvārpstu sajūgi, 7 — centrālā vārpsta, 8 — zobratpārvals, 10 — sajūga apvalks, 12 — sekundārās vārpstas zobrats, 13, 15 un 16 — zobvainagi, 17 — planetārais reduktors, 18 — saulesrata bremzes lente, 19 — saulesrata bremzes skriemelis, 20 — vadrata bremzes lente, 21 — vadrata bremzes skriemelis, 22 un 23 — starpreduktora dzenamie zobratī.

tonomi ar atsevišķi novietotu jūgvārpstas sajūgu 9 (DT-75M, T-150, T-150K) vai arī ar planetāro reduktoru 17 (MT3-80, MT3-100 u. c.). Neatkarīgā jūgvārpsta dod iespēju iedarbināt darbmašīnas agregātus pirms traktora iekustināšanas un darbināt tos arī pārnesuma pārslēgšanas un traktora kustības laikā. Neatkarīgo jūgvārpstu var apturēt, arī neapturot traktoru, kas izdevīgi dažu agregātu pagriešanas laikā.

Sinhronajai jūgvārpstai griezes momentu pievada no pārnesumkārbas sekundārās vārpstas. Līdz ar to šīs jūgvārpstas griešanās frekvence mainās tieši proporcionāli dzenošo riteņu griešanās frekvencei atkarībā no ieslēgtā pārnesuma. Sinhrono jūgvārpstu izmanto tādu lauksaimniecības mašīnu piedziņai, kurām jāveic noteikts operāciju skaits noteiktā ceļa gabalā, kā arī traktora piekabes dzenošā tilta piedziņai.

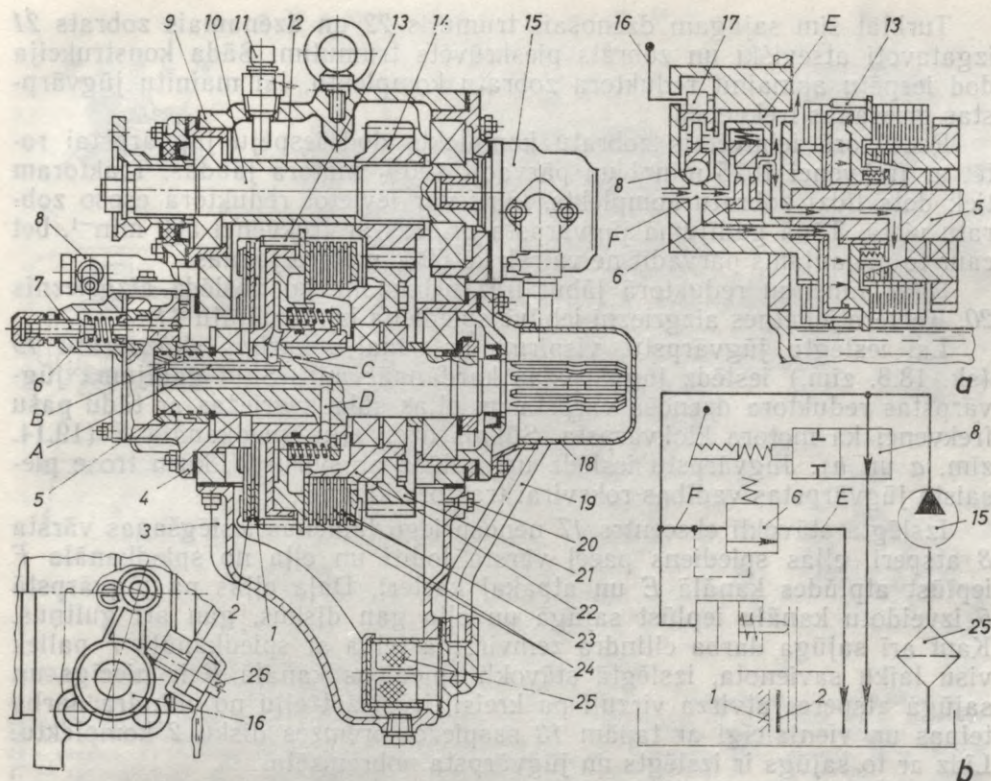
Kombinēto jūgvārpstu iegūst, apvienojot divu iepriekš minēto tipu jūgvārpstas. Visplašāk uzstāda kombinēto jūgvārpstu (19.13. zīm. *d*), kuru var ieslēgt gan neatkarīgi, gan sinhronai piedziņai. Saslēdzot sliduzmavu 14 ar piedziņas vārpstas zobvainagu 16, iegūst neatkarīgo jūgvārpstu, bet, saslēdzot sliduzmavu ar zobvainagu 13, — sinhrono jūgvārpstu.

19.7.4. Neatkarīgā jūgvārpsta (T-150K) uzbūvēta un darbojas pēc aplūkotās kinemātiskās shēmas (19.13. zīm. *c*). To piedzen no motora kloķvārpstas ar centrālo vārpstu 7, kas iet cauri sajūga un pārnesumkārbas primārajai cauruļveida vārpstai, un ar kardānpārvalu.

Pakaļējā kardāna rievuzmavu nostiprina uz jūgvārpstas reduktora

Pusneatkarīgo jūgvārpstu (19.13. zīm. *b*) piedzen ar dubulto sajūgu, kuram ir kopīgs galvenā sajūga un jūgvārpstas sajūga vadības pārvals, t. i., abus sajūgus vada ar vienu pedāli (T-16M). Traktoru var īslaicīgi apturēt bez darbmašīnas apturēšanas, bet darbmašīnu nevar apturēt traktora kustības laikā, jo jūgvārpstas sajūgu 6 var izslēgt tikai pēc galvenā sajūga 5 izslēgšanas.

Neatkarīgo jūgvārpstu piedzen 1) ar dubulto sajūgu, kuram ir dalīts vadības pārvals, t. i., galveno sajūgu un jūgvārpstas sajūgu vada katru atsevišķi ar savu pedāli (T-40M, T-40AM); 2) no centrālās vārpstas 7 (19.13. zīm. *c*), kuru tieši savieno ar kloķvārpstu un izvada cauri dobai pārnesumkārbas primārajai vārpstai (DT-75M, T-150, T-150K); 3) no sajūga apvalka 10 (19.13. zīm. *d*). Šī tipa jūgvārpsta nav atkarīga no transmisijas galvenā sajūga. Jūgvārpstu vada au-



19.14. zīm. Neatkarīgās jūgvārpstas reduktors (T-150, T-150K):

a — jūgvārpstas vadības hidrosistēmas principshēma, *b* — jūgvārpstas vadības pārvada hidrauliskā shēma; 1 — sajūga bremzītes nekustīgie diskī, 2 — sajūga bremzītes rotējošie diskī, 3 — kartera apakšējais vāks, 4 — priekšējais vāks, 5 — jūgvārpsta, 6 — pārplūdes vārsts, 7 un 26 — regulēšanas skrūves, 8 — laidenas ieslēgšanas vārsts, 9 — korpuss, 10 — dzenošā vārpsta, 11 — spiediena izlīdzinātājs, 12 — distancuzmava, 13 — tapa, 14 — dzenošais zobrats, 15 — eļļas sūkni, 16 — svira, 17 — ekscentrs, 18 — aizsarguzmava, 19 — sūcvads, 20 — kontroles urbuma aizgriezni, 21 — dzenamais zobrats, 22 — dzenošais trumulis, 23 — dzenošie diskī, 24 — dzename diskī, 25 — uztvērēja filtrs.

dzenošās vārpstas 10 (19.14. zīm.) ārējā gala šlicēm. Uz dzenošās vārpstas šlicēm ar distancuzmavu 12 nostiprina dzenošo zobratu 14. Dzenošās vārpstas 10 pakalģala dobumā iepresē rievotu buksi, ar kuru piedzen eļļas sūkni 15. Tas ir zobratsūknis HIII-6T ar ražīgumu 6,3 cm³ vienā apgriezienā. Sūknis eļļu iesūc no kartera caur filtru 25 un sūcvadu 19, bet tālāk pa spiedvadu korpusa sānos padod laidenas ieslēgšanas vārstam 8 un pārplūdes vārstam 6. No turienes eļļu pa kanāliem A, B un C, kas izveidoti jūgvārpstā 5, pievada hidrospiedsajūga darba cilindram. Vienlaikus daļu eļļas cauri pārplūdes vārstam 6 un pa aksiālo urbumu un radiālo urbumu D jūgvārpstā padod hidrospiedsajūga dzenošā trumuļa 22 iekšpusē berzes disku un gultņu eļļošanai.

Hidrospiedsajūga uzbūve un darbība ir līdzīga iepriekš (sk. 13.5. sadaļu) aplūkotā pārnesumkārbas hidrospiedsajūga uzbūvei un darbībai. Bet šo sajūgu papildus apgādā ar disku bremzi, kas sastāv no nekustīgiem diskīem 1 un rotējošiem diskīem 2. Sajūga gredzenveida virzulim piekniedē tapas 13, kas, sajūgu izslēdzot, sajūga atsperu iedarbībā sašpiež bremzes disku komplektu un nobremzē hidrospiedsajūga dzename daļu, resp., jūgvārpstu. Tādējādi bremze nodrošina sajūga «tīru» izslēgšanos un paātrina piedzenamās darbmašīnas darbīgo daļu apstāšanos.

Turklāt šim sajūgam dzenošais trumulis 22 un dzenamais zobrats 21 izgatavoti atsevišķi un zobrats pieskrūvēts trumulim. Šāda konstrukcija dod iespēju apmainīt reduktora zobratu komplektu, lai mainītu jūgvārpstas griešanās frekvenci.

Reduktorā iebūvētais zobratu komplekts dod iespēju jūgvārpstai rotēt ar frekvenci 1025 min^{-1} un pārvadīt 100% motora jaudas. Traktoram tiek dots līdzīgs zobratu komplekts, kuru var ievietot reduktorā esošo zobratu vietā. Tādā gadījumā jūgvārpsta griežas ar frekvenci 560 min^{-1} , bet caur to pieļaujams pārvadīt ne vairāk kā 60% motora jaudas.

Eļļas līmenim reduktorā jābūt līdz urbumam, ko noslēdz aizgrieznis 20. Kartera ielietnes aizgrieznī iebūvē spiediena izlīdzinātāju 11.

Lai ieslēgtu jūgvārpstu, vispirms ar sadales kārbas slīdzobratu 19 (sk. 13.8. zīm.) ieslēdz jūgvārpstas kardānpārvadu. Šajā gadījumā jūgvārpstas reduktora dzenošā vārpsta un eļļas sūknis griežas ar tādu pašu frekvenci kā motora kloķvārpsta. Sūknis dzen eļļu spiedkanālā *F* (19.14. zīm. *a* un *b*). Jūgvārpstu ieslēdz un izslēdz ar sviru 16, kuru trose piesaista jūgvārpstas vadības roksvirai traktora kabīnē.

Izslēgtā stāvoklī ekscentrs 17 nenospriego laidenas ieslēgšanas vārsta 8 atsperi, eļļas spiediens paceļ vārsta lodīti un eļļa no spiedkanāla *F* ieplūst atplūdes kanālā *E* un atpakaļ karteri. Daļa eļļas pa jūgvārpstā 5 izveidotu kanālu ieplūst sajūgā un eļļa gan diskus, gan arī gultņus. Kaut arī sajūga darba cilindra zemvirzuļa telpa ar spiedkanālu *F* paliek visu laiku savienota, izslēgtā stāvoklī spiediens kanālā *F* ir niecīgs un sajūga atsperes atvirza virzuli pa kreisi, izspiežot eļļu no cilindra darba telpas un vienlaicīgi ar tapām 13 saspiežot bremzes disku 2 komplektu. Līdz ar to sajūgs ir izslēgts un jūgvārpsta nobremzēta.

Jūgvārpstu ieslēdzot, ar ekscentru 17 pakāpeniski spriego laidenās ieslēgšanas vārsta 8 atsperi. Vārsta atvērums samazinās, un eļļas spiediens spiedkanālā *F* palielinās. Eļļa ieplūst hidrosajūga darba cilindrā un, pārvietojot virzuli, saspiež sajūga diskus, kuri griezes momentu no dzenamā zobrata pārvada jūgvārpstai. Kad spiediens sistēmā sasniedzis 0,95...1,0 MPa, atveras pārplūdes vārsts 6 un eļļa caur to plūst uz karteri. Pārplūdes vārsta uzbūve un darbība ir analoga iepriekš (sk. 13.5. sadaļu) aplūkotajai pārnesumkārbas vadības hidrosistēmas vārsta uzbūvei un darbībai.

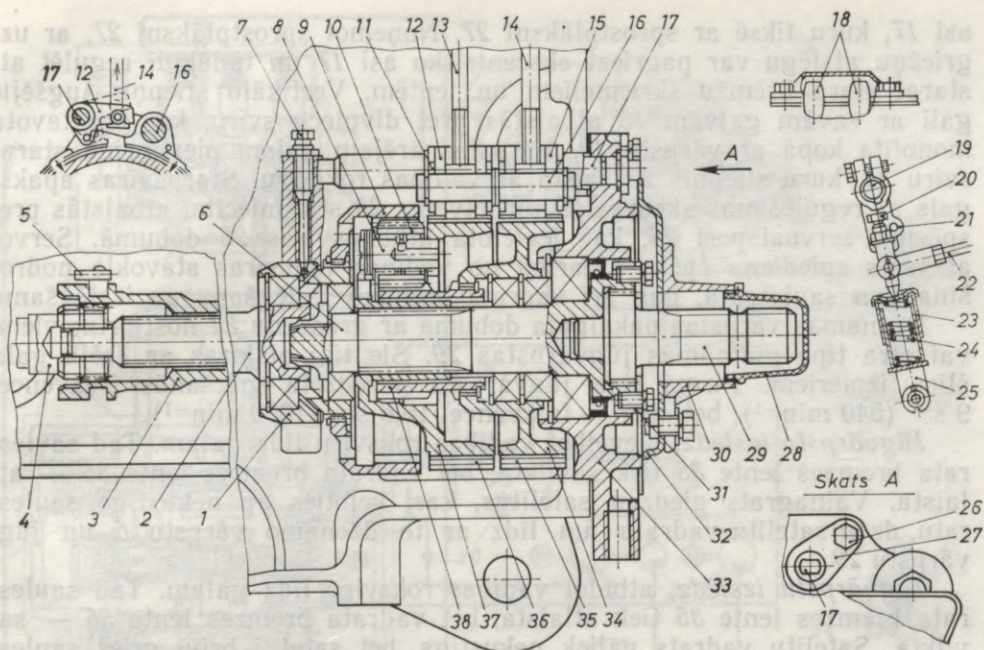
Laidenās ieslēgšanas vārsts 8 vienlaikus kalpo arī kā drošības vārsts. Pilnīgi ieslēgtā stāvoklī vārsta atsperes saspriegta tā, lai vārsts atvērtos, spiedienam pārsniedzot 1,2...1,3 MPa.

19.7.5. Kombinētā jūgvārpsta (MT3-100, MT3-102) uzbūvēta un darbojas pēc 19.13. zīmējumā *d* dotās kinemātiskās shēmas. Jūgvārpstas neatkarīgo pārvadu iegūst, ja ieslēgšanas slīdizmavu 14 saslēdz ar starpvārpstas zobvainagu 16, bet sinhrono pārvadu —, ja ieslēgšanas slīdizmavu 14 saslēdz ar zobvainagu 13.

Atkarībā no tā, kāds pārnesums ieslēgts papildreduktorā, neatkarīgās jūgvārpstas griešanās frekvence ir 540 min^{-1} vai 1000 min^{-1} , ja motora kloķvārpstas griešanās frekvence ir 2100 min^{-1} .

Papildreduktoru iebūvē galvenā sajūga karteri. Reduktora dzenošo vārpstu izgatavo dobu. Tai cauri iet galvenā sajūga vārpsta. Dobās vārpstas priekšgala rievās ieiet sazobē ar sajūga apvalka rievrumbu, bet tās pakāļgalā izveidotie divi dzenošie zobvainagi atrodas pastāvīgā sazobē ar diviem dzenamiem zobratiem 22 un 23 (sk. 19.13. zīm.).

Saslēdzot zobuzmavu 11 ar zobrata 23 rumbas zobvainagu, iegūst zemāko pārnesumu (540 min^{-1}), bet, saslēdzot ar zobrata 22 rumbas zob-



19.15. zīm. Kombinētā jūgvārpsta (MT3-100, MT3-102):

1 — gultņu čaula, 2 — dzenošā vārpsta, 3 — slīdzmava, 4 — starpvārpsta, 5 — kloķis, 6 — dzenamā vārpsta, 7 — sprotskrūve, 8 — satelīta ass, 9 — vainagrats, 10 — satelīts, 11 — spraislis, 12 un 15 — divplecu sviras, 13, 14 un 22 — stieņi, 16 — tapa, 17 — ass, 18 — stieņu galvas, 19 — vārpsta, 20 — regulēšanas skrūve, 21 un 25 — sviras, 23 — ietvere, 24 — atspere, 26 — skrūve, 27 — sprostplāksne, 28 — aizsargmava, 29 — jūgvārpsta, 30 — aptvere, 31 — gredzens, 32 — starpdisks, 33 — kartera pakalējais vāks, 34 — saulesrata bremzes skriemelis, 35 un 36 — bremžu lentes, 37 — vadrats, 38 — saulesrats.

vainagu, — augstāko pārnesumu (1000 min^{-1}). Papildreduktora pārslēgšanas mehānismu iemontē sajūga kartera apakšējā vākā.

Planetāro reduktoru iemontē dzenošā tilta karterī. Reduktora dzenamās vārpstas 6 (19.15. zīm.) priekšējo gultni iepresē gultņu čaulā 1, ko fiksē kartera starpsienas ligzdā ar sprotskrūvi 7. Dzenamās vārpstas pakalējo gultni nostiprina kartera pakalējā vāka 33 ligzdā. Vāku pieskrūvē kartera pakalējai sienai. Planetārais reduktors (pārnesumskaitlis tam ir 1,47) ne tikai pastiprina pārvadāmo griezes momentu, bet dod iespēju arī vadīt jūgvārpstu, t. i., to ieslēgt, izslēgt un apturēt, darbojoties pilnā slodzē.

Planetārā reduktora dzenošā vārpsta 2 balstās lodīšu gultnī, kas iepresēts čaulā 1. Dzenošās vārpstas pakalgalā ir atloks, uz kura ārējiem zobiem ar sprostgredzenu nostiprina vainagrātu 9. Dzenamās vārpstas vidusdaļā divos lodīšu gultņos balstās saulesrata bremzes skriemelis 34. Uz dzenamās vārpstas priekšgala šlicēm ar fasonuzgriezni cieši nostiprina satelītu vadratu 37, kura urbumos iepresē trīs satelītu asis 8. Uz asīm adatsgultņos brīvi griežas satelīti 10, kas atrodas pastāvīgā sazobē ar vainagrata iekšējiem zobiem un saulesratu 38. Saulesrats ar savu rumbu brīvi rotē uz vadrata rumbas. Rievsavienojums saista saulesrata rumbu ar saulesrata bremzes skriemeli 34, kas balstās divos lodīšu gultņos uz dzenamās vārpstas. Satelītu vadratu izgatavo monolītu kopā ar vadrata bremzes skriemeli. Skriemeļus aptver bremžu lentes 35 un 36. Lenšu vienu galu ar cilpu piestiprina nekustīgi tapai 16, bet otru galu ar divplecu sviru 12 un 15 starpniecību pievieno vertikālajiem stieņiem 14 un 13. Divplecu sviras var brīvi grozīties ap nekustīgu ekscentrisku

asi 17, kuru fiksē ar sprostplāksni 27. Noņemot sprostplāksni 27, ar uzgriežņu atslēgu var pagriezt ekscentrisko asi 17 un tādējādi regulēt atstarpī starp bremžu skriemeļiem un lentēm. Vertikālo stiepņu augšējie gali ar savām galvām 18 atbalstās pret divplecu sviru, kas izgatavota monolīta kopā ar vārpstu 19. Vārpstas ārējam galam piestiprina starpsviru 21, kuru stiepnis 22 saista ar vadības roksviru. Starpsviras apakšgals ar regulēšanas skrūves 20 un ietveres 23 starpniecību atbalstās pret spēcīgu servoatsperi 24, kas ievietota atbalstsviras 25 dobumā. Servoatsperes spiediena spēks atkarībā no vadības roksviras stāvokļa nodrošina gan saulesrata, gan arī vadrata bremzes ieslēgšanu un izslēgšanu.

Dzenamās vārpstas pakalģala dobumā ar gredzenu 31 nostiprina viena vai otra tipa maināmās jūgvārpstas 29. Šie tipi atšķiras ar ārējā gala šļicu izmēriem. Pirmā tipa jūgvārpsta paredzēta griešanās frekvencei 9 s^{-1} (540 min^{-1}), bet otrā — frekvencei $16,6\text{ s}^{-1}$ (1000 min^{-1}).

Jūgvārpstu ieslēdz, pievelkot vadības roksviru līdz galam. Tad saulesrata bremzes lente 35 tiek savilkta, bet vadrata bremzes lente 36 — atlaista. Vainagrats piedzen satelītus, kas, veļoties ap nekustīgo saulesratu, dzen satelītu vadratu un līdz ar to dzenamo vārpstu 6 un jūgvārpstu 29.

Jūgvārpstu izslēdz, atbīdot vadības roksviru līdz galam. Tad saulesrata bremzes lente 35 tiek atlaista, bet vadrata bremzes lente 36 — savilkta. Satelītu vadrats paliek nekustīgs, bet satelīti brīvi griež saulesratu kopā ar tā bremzes skriemeļi. Rezultātā griezes momentu jūgvārpstai vairs nepārvada.

Jūgvārpstu pārslēdz darbam *neatkarīgā* vai *sinhronā* režīmā, pārbīdot slīduzmavu 3, kuru ar atsevišķu vadības roksviru var ieslēgt trīs fiksētos stāvokļos.

Pārbīdot slīduzmavu 3 atpakaļvirzienā, tās iekšējais zobvainags saslēdzas ar starpvārpstas 4 zobvainagu un jūgvārpsta darbojas neatkarīgā režīmā.

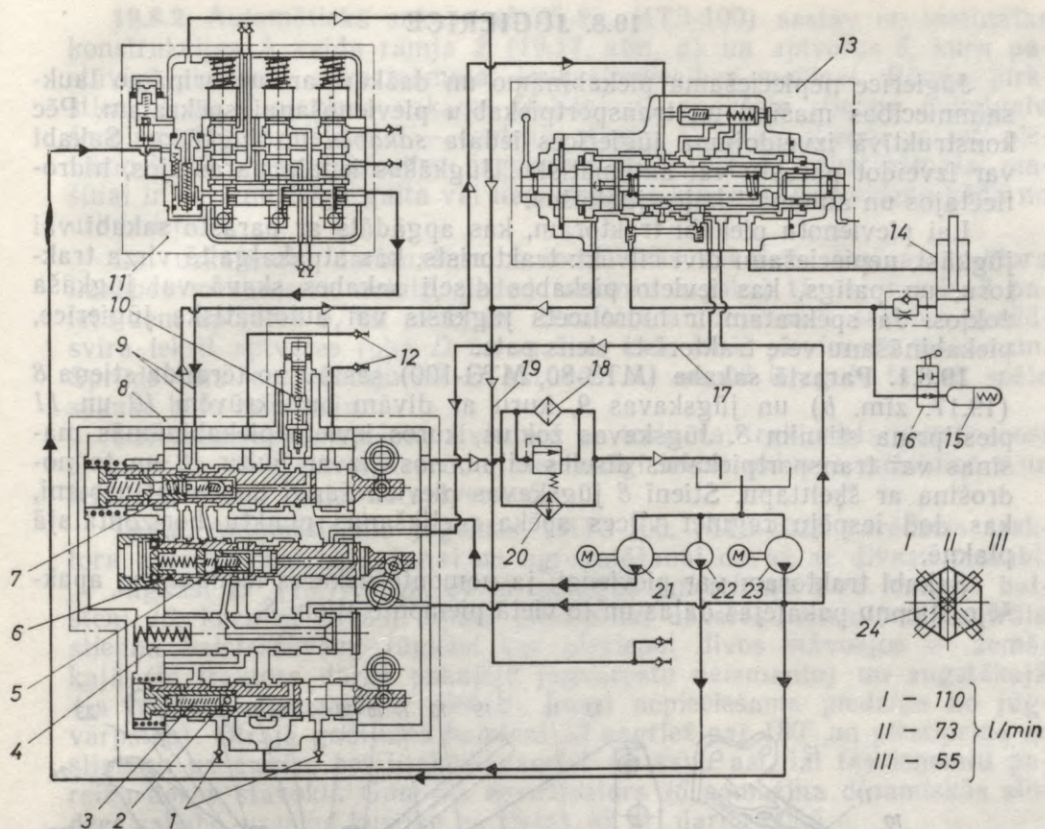
Pārbīdot slīduzmavu uz priekšu, tās gala zobi ieiet sazobē ar pārnesumkārbas reduktora otrās pakāpes dzenošā zobrata rumbas gala zobiem un jūgvārpsta darbojas sinhronā režīmā. Novietojot slīduzmavu vidējā (neitrālajā) stāvoklī, jūgvārpstu no transmisijas atvieno.

19.7.6. Jaudas noņemšanas hidrosistēma (MT3-100, MT3-102) nodrošina distanciālu jaudas pārvadīšanu no traktora uz lauksaimniecības mašīnu hidroficētajām darbīgajām daļām. Sistēmā ietilpst tādi traktora darba hidrosistēmas mezgli kā sadalītājs 11 (19.16. zīm.), augsnes apstrādes dziļuma regulators 13, hidroakumulators 15, hidrosūknis 23 (HIII-32-3), atplūdes filtrs 18 un eļļas tvertne, kā arī specifiski mezgli — sūkņi 21 un 22 (HIII-32-3 un HIII-10JI-3), summators 8 un radiators 20.

Sūkņiem 21 un 22 ir speciāls atslēdzams piedziņas mehānisms, un tos montē sajūga kartera kreisajā pusē. Sūkņa padotā eļļa plūst uz summatoru 8 un tālāk uz patērētājiem vai arī pa atplūdes hidrolīniju cauri filtram 18 un radiatoram 20 atpakaļ uz eļļas tvertni.

Summatora korpusa kanālos ievieto četrus plūsmdaļus 3, 4, 6 un 7. *Plūsmdaļis 3* vada sūkņa 22 (HIII-10JI-3) darbu. Ja plūsmdaļis atrodas neitrālā stāvoklī, eļļa no sūkņa atplūst uz tvertni vai arī summējas ar sūkņa 21 eļļas plūsmu. Plūsmdaļim ir divi darba stāvokļi, kuros eļļa no sūkņa 22 plūst uz patērētājiem caur izvadiem 1. Plūsmdaļi iebūvē sūkņa 22 drošības vārstu 2, kas noregulēts 18 MPa spiedienam.

Kompensācijas plūsmdaļis 4 nodrošina traktora darba hidrosistēmas sūkņa 23 ieslēgšanu jaudas noņemšanas hidrosistēmā vai arī atslēgšanu no tās. *Summējošais plūsmdaļis 6* summē visu trīs sūkņu 21, 22 un 23



19.16. zīm. Jaudas noņemšanas hidrosistēma (MT3-100, MT3-102):

1 — sūkņa HIII-10JI-3 izvadi, 2 un 3 — sūkņa HIII-10JI-3 drošības vārsts un vadības plūsmālis, 4 — kompensācijas plūsmālis, 5 — prioritātes vārsts, 6 — summējošais plūsmālis, 7 — summārās plūsmas vadības plūsmālis, 8 — summators, 9 — pārplūdes vārsta vadības hidrolīnija, 10 — summārās plūsmas drošības vārsts, 11 — sadalītājs P-80, 12 — summārās plūsmas veidi, 13 — augsnes apstrādes dziļuma regulators, 14 — galvenais spēka cilindrs, 15 — hidroakumulators, 16 — krāns, 17 — prioritātes vārsta vadības hidrolīnija, 18 — atplūdes filtrs, 19 — drenāžas hidrolīnija, 20 — radiators, 21 un 23 — sūkņi HIII-32-3, 22 — sūknis HIII-10JI-3, 24 — summējošā plūsmāļa pārslēdzējs.

padoto eļļas daudzumu dažādās kombinācijās, dodot iespēju iegūt izvadā 12 eļļas plūsmas ar ražīgumu 55, 73 un 110 l/min. Plūsmālim iebūvē prioritātes vārstu 5, caur kuru spiediena līnija divos plūsmāļa stāvokļos savienojas ar atplūdes līniju, bet trešajā stāvoklī — caur vadības kanālu 17 un regulatoru 13 — ar spēka cilindra 14 celšanas telpu.

Summatora vadības plūsmālis 7 dod iespēju vadīt sūkņu padoto summāro eļļas plūsmu. Plūsmālim ir trīs fiksēti stāvokļi — neitrālais (plūsmu novirza atpakaļ uz tvertni) un divi darba stāvokļi (plūsmu novirza vienā vai otrā no izvadiem: 12, vienlaicīgi pretējo izvadu pieslēdzot atplūdei). Plūsmāļa izslēgšanas automāts nodrošina tā automātisku atgriešanos neitrālā stāvoklī, ja spiediens sistēmā pārsniedz 16 MPa. Summārās plūsmas kanālā iebūvē diferenciālu drošības vārstu 10, kas iedarbojas, ja eļļas spiediens pārsniedz 18 MPa.

Plūsmāļus 3 un 7 vada ar roksvirām, kuras novietotas kabīnē pa kreisi no traktorista sēdekļa. Summējošo plūsmāli I, II un III stāvoklī (atbilstoši padevei 110, 73 un 55 l/min) pārslēdz ar pārslēdzēju 24 pie summatora korpusa, ko pagriež ar 12 mm uzgriežņu atslēgu.

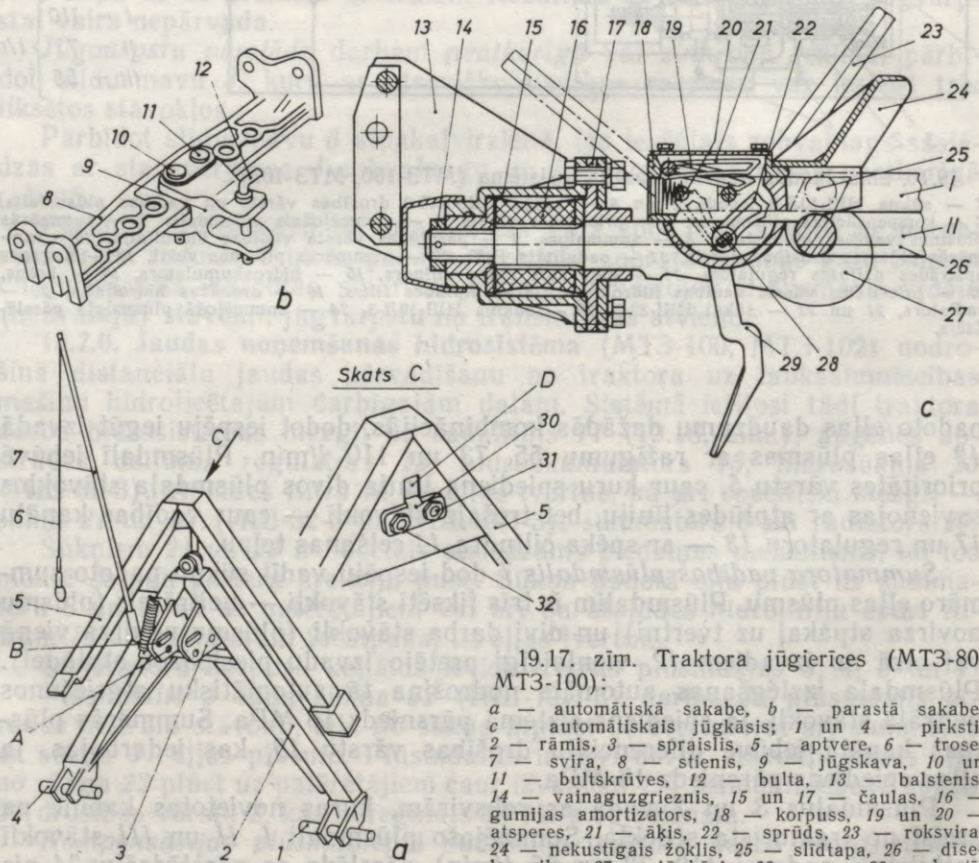
19.8. JŪGIERĪCE

Jūgierīce nepieciešama piekabīnāmo un dažkārt arī uzkarināmo lauksaimniecības mašīnu un transportpiekabju pievienošanai spēkratam. Pēc konstruktīvā izveidojuma jūgierīces iedala *sakabēs* un *jūgkāšos*. Sakabi var izveidot parastu vai automātisku. Jūgkāšus iedala parastajos, hidroficētajos un automātiskajos jūgkāšos.

Lai pievienotu piekabi traktoram, kas apgādāts ar parasto sakabi vai jūgkāsi, nepieciešami divi cilvēki: traktorists, kas atpakaļgaitā virza traktoru, un palīgs, kas ievieto piekabes dīseli sakabes skavā vai jūgkāša žokļos. Ja spēkratam ir hidroficēts jūgkāsis vai automātiska jūgierīce, piekabīnāšanu veic traktorists viens pats.

19.8.1. Parastā sakabe (MT3-80, MT3-100) sastāv no tērauda stienņa 8 (19.17. zīm. *b*) un jūgskavas 9, kuru ar divām bultskrūvēm 10 un 11 piestiprina stienim 8. Jūgskavas žokļus, kuros ievieto piekabīnāmās mašīnas vai transportpiekabes dīseles cilpu, noslēdz ar bultu 12 un to nodrošina ar šķelrtapu. Stienī 8 jūgskavas pievienošanai ir septiņi urbumi, kas dod iespēju regulēt vilces spēka pielikšanas punktu horizontālajā plaknē.

Sakabi traktoram var pievienot, ja nomontē uzkares mehānisma apakšējo stieņņu pakalējās daļas un to vietā piemontē stieni 8.



19.17. zīm. Traktora jūgierīces (MT3-80, MT3-100):

a — automātiskā sakabe, *b* — parastā sakabe, *c* — automātiskais jūgkāsis; 1 un 4 — pirksti, 2 — rāmis, 3 — sprāislis, 5 — aptvere, 6 — trose, 7 — svira, 8 — stienis, 9 — jūgskava, 10 un 11 — bultskrūves, 12 — bulta, 13 — balstenis, 14 — vainaguzgrieznis, 15 un 17 — čaulas, 16 — gumijas amortizators, 18 — korpuss, 19 un 20 — atsperes, 21 — āķis, 22 — sprūds, 23 — roksvira, 24 — nekustīgais žoklis, 25 — slīdtapa, 26 — dīseles cilpa, 27 — jūgkāsis, 28 — ass, 29 — kustīgais žoklis, 30 — ierobežotājs, 31 un 32 — skrūves.

19.8.2. Automātiskā sakabe (MT3-80, MT3-100) sastāv no metinātas konstrukcijas A veida rāmja 2 (19.17. zīm. a) un aptveres 5, kuru pastāvīgi piemontē uzkarināmajai lauksaimniecības mašīnai. Rāmja pirkstiem 1 un 4 pievieno uzkares mehānisma apakšējo stiepņu pakalgalu šarnīrus, bet spraišļiem 3 — centrālo stiepni. Centrālo stiepni parasti pievieno kādā no gareniskajiem izgriezumiem B, bet, ja uzkarināmajai mašīnai ir nevienmērīga gaita vai nepietiekams klirens, to pievieno kādā no urbumiem A.

Lai uzkarinātu darbmašīnu, automātiskās sakabes rāmi ar traktora uzkabes mehānismu nolaiž, padod traktoru atpakaļ tā, lai rāmis 2 pārietu zem aptveres 5, un paceļ to. Rezultātā automātiskās sakabes sprūdsvira iekrīt aptveres robā D un mašīna tiek droši pievienota traktoram. Sprūdsviras ierobežotāju 30 ar skrūvēm 31 un 32 ieregulē tā, lai spēle sakabē būtu minimāla.

Lai uzkarināmo mašīnu atvienotu no traktora, traktorists pavelk trosi 6 un ar sviru 7 atbrīvo sprūdu, vienlaicīgi laižot uzkares mehānismu uz leju, līdz rāmis 2 iziet no aptveres 5.

19.8.3. Automātiskais jūgkāsis (MT3-100, MT3-102) paredzēts traktora automātiskai sajūgšanai un agregatēšanai darbā ar divasu piekabi.

Jūgkāsi 27 (19.17. zīm. c) ar gumijas amortizatoru 16 iemontē balstenī 13, kuru ar divām tapām piestiprina uzkares mehānisma centrālā stiepņa balstskrūvēm. Jūgkāsi var pievienot divos stāvokļos — zemākajā (ja traktora darbā pakalējo jūgvārpstu neizmanto) un augstākajā (ja traktoru agregatē ar piekabi, kurai nepieciešama piedziņa no jūgvārpstas). Otrajā gadījumā balsteni 13 pagriež par 180° un piestiprina ar slīpumu uz augšu, bet jūgkāsi pagriež ap savu asi, lai tas ieņemtu pareizu darba stāvokli. Gumijas amortizators 16 samazina dinamiskās slodzes sakabē, uzsākot kustību no vietas, kā arī darba laikā.

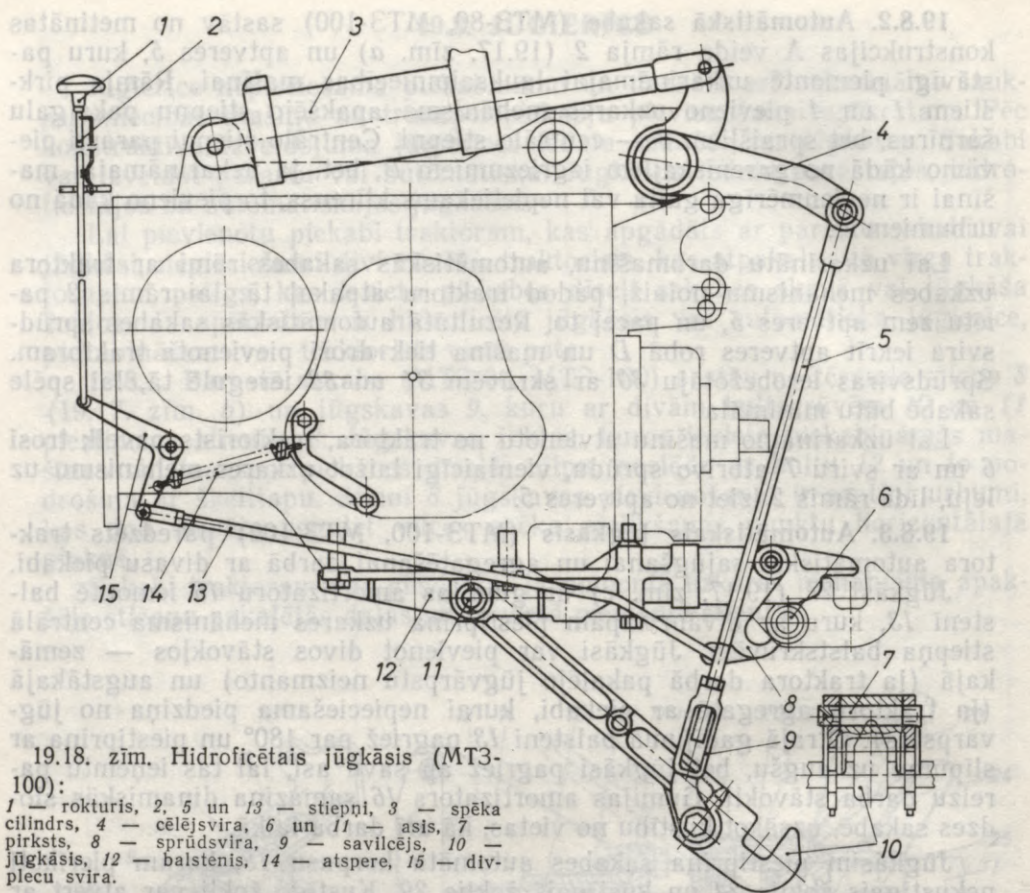
Jūgkāsīm piestiprina sakabes automāta korpusu 18, kuram pierīkoti nekustīgais žoklis 24 un kustīgais žoklis 29. Kustīgo žokli var atvērt ar roksviru 23, kuru atpakaļ velk atspere (zīmējumā nav redzama). Atvērtā stāvoklī žokli 29 fiksē sprūds 22, kas nostiprināts uz roksviras ass 28. Korpusā ievietota slīdtapa 25, kuras robā ieiet sprūds 22. Koniskā atspere 20 cenšas slīdtapu bīdīt pa labi.

Pirms piekabes piejūgšanas traktoram sakabes automātu uzvelk, pārīdēt roksviru 23 pa kreisi. Uzvilktā stāvoklī slīdtapa 25 fiksējas ar āķi 21, ko piespiež atspere 19. Piekabes dīseles cilpu 26 nostāda jūgierīces žokļu augstumā (I). Ja dīselei nav automātiskās augstuma fiksācijas, izmanto kādu paliktņi. Braucot traktoru atpakaļgaitā, dīseles cilpa ievirzās žokļos, iespējams slīdtapu 25 korpusā 18 un iekrīt jūgkāsi 27 (II). Turklāt slīdtapa atbrīvojas no āķa 21 un atspere pārīdēta to uz priekšu, noslēdzot jūgkāsi. Vienlaicīgi atspere pārīdēta atpakaļ roksviru un sprūds fiksē slīdtapu darba stāvoklī.

19.8.4. Hidroficētais jūgkāsis (MT3-100) paredzēts traktora agregatēšanai ar vienas piekabi, mēslu ārdītāju un līdzīgām pusuzkarināmām lauksaimniecības mašīnām.

Izmantojot hidroficēto jūgkāsi, traktorists no kabīnes viegli un ātri pievieno un atvieno vienas piekabi. Jūgkāsis 10 (19.18. zīm.) var pagriezties ap savu asi 11, kas nostiprināta balstenī 12. Balstenis ir monolīts tērauda lējums, ko no apakšpuses pieskrūvē traktora pakalējā tilta karterim.

Jūgkāsi var palaist un pacelt ar diviem stiepņiem 5, kuru augšējos galus pievieno uzkares mehānisma cēlājsvirām 4. Stiepņu garumu var regulēt ar savilcējiem 9. Paceltā stāvoklī jūgkāsi balstenī 12 fiksē ar



19.18. zīm. Hidrostatiskais jūgkāsis (MT3-100):

1 — rokturis, 2, 5 un 13 — stieņņi, 3 — spēka cilindrs, 4 — cēlējsvira, 6 un 11 — asis, 7 — pirksts, 8 — sprūdsvira, 9 — savilcējs, 10 — jūgkāsis, 12 — balstenis, 14 — atspere, 15 — divplecu svira.

sprūdsviru 8, ko notur atsperes 14 ar stieņņi 13. Jūgkāsi nolaižot, sprūdsviru atbrīvo, pavelkot aiz roktura 1.

Sakabināšana notiek šādi: traktoru piebrauc tā, lai jūgkāsis atrastos pret piekabināmās mašīnas dīseles cilpu, nolaiž jūgkāsi līdz zemei un uzmanīgi padod traktoru atpakaļ, līdz kāša gals paiet zem dīseles cilpas. Tad jūgkāsi kopā ar dīseli paceļ darba stāvoklī, izmantojot hidrosistēmas spēka cilindru. Darba stāvoklī jūgkāsis iet balsteņa 12 rievā, līdz ar to balstenis uzņem sāniskos spēkus, kas kustības laikā darbojas uz jūgkāsi.

19.9. KABĪNE

19.9.1. Kabīnes vispārīgā uzbūve. Spēkratus apgādā ar metinātas konstrukcijas ērtām lielu logu kabīnēm, kas nodrošina labu redzamību. Kabīnes hermetizē, tajās samazina troksni un vibrācijas, izmantojot mikstu pārklājumu, tās apgādā ar ventilācijas un apsildīšanas ierīcēm, regulējamiem aizmugures skata spoļiem, logus izgatavo no bezšķembu stikla.

Traktora kabīnei turklāt ir kritiena drošs karkass, kas pasargā traktoristu no saspiešanas traktora apgāšanās gadījumā. Stikla tīrītāju pierīko ne tikai priekšējam, bet arī pakaļējam logam, kabīnē iebūvē sildītāju, kā arī kombinētu sildīšanas-dzesēšanas sistēmu, ar kuru var ieregulēt vēlamo mikroklimatu kabīnē. Traktora kabīnē ievadāmo gaisu papildus attīra un mitrina (kondicionē).

Kabīnes jumtu pārklāj ar prettrokšņa un termoizolācijas kartonu un ar prettrokšņa mastikas slāni. Kabīne ar īpašiem gumijas amortizatoriem balstās uz četriem balsteņiem, kurus piekniedē traktora rāmim.

19.9.2. Traktorista sēdekļis sastāv no paralelograma tipa balstierīces un no karkasa, kuram piemontē polsterētus sēdekļa un atzveltnes spilvenus. Paralelogramu balsta regulējama atspera un hidrauliskais amortizators.

Sēdekli rūpnīcā noregulē vidēja cilvēka augumam (172 cm) un masai (70 kg). Nepieciešamības gadījumā sēdekli regulē brīvā stāvoklī (bez traktorista) atbilstoši traktorista masai robežās no 60 kg līdz 120 kg, griežot regulēšanas skrūvi. Skrūvi ieskrūvējot, atsperi saspiež un sēdekļis var uzņemt lielāku svaru.

Sēdekļa novietojumu var regulēt turpatpakalvirzienā ± 75 mm robežās, atlaižot abās sēdekļa pusēs spārnuzgriežņus un pārbīdot sēdekļa karkasu pa vadīklām attiecībā pret rāmi. Sēdekļa augstumu var regulēt ± 40 mm robežās, griežot vītņotu ieliktni, kas ieskrūvēts paralelograma priekšējā stienī.

19.9.3. Kabīnes dzesēšanas-sildīšanas sistēma. Lai normalizētu mikroklimatu traktorista darba vietā gan vasarā, gan arī ziemā, kabīni apgādā ar dzesēšanas-sildīšanas sistēmu. Sistēmā ietilpst iztvaikotāja tipa dzesēšanas-sildīšanas bloks, ko novieto uz kabīnes jumta, ūdenstvertne un ūdenssūkņi ar līdzstrāvas elektromotoru МЭ226Б, ko novieto kabīnē zem pasažiera sēdekļa, ūdens vadi, kā arī gaisa plūsmas sadalītājs, ko piemontē kabīnes griestiem tās priekšējā daļā.

Dzesēšanas-sildīšanas blokā iebūvē divus gaisa tīrītājus (pa vienam katrā pusē) ar papīra filtrelementiem. Tos apmaina caur sānu lūkām.

Sistēma darbojas šādi. Vasaras periodā, kad kabīnes apsildīšana nav nepieciešama, ūdens krānus noslēdz. Ja ārējā gaisa temperatūra ir 10... 18 °C, ieslēdz tikai ventilatoru. Kabīnē ieplūst attīrīts gaiss.

Ja temperatūra pārsniedz +18 °C, papildus ieslēdz arī ūdens sūkni. Ūdens caur smidzinātāju nonāk uz ventilatora darbrata lāpstiņām. Ūdens sadalās sīkās dispersās daļiņās, kuras ventilators kopā ar gaisu padod siltummainī — ūdens pilienu uztvērējā. Ūdenim iztvaikojot, tiek patērēts siltums un gaiss atdziest. Kabīnē ieplūst attīrīts, atdziests un samitrināts gaiss.

19.10. DARBA IEKĀRTAS UN PALĪGIEKĀRTAS KOPŠANA UN REGULĒŠANA

19.10.1. Vispārīgie norādījumi. Eļļas līmeni traktora hidrosistēmas eļļas tvertnē pārbauda katrā TA-1 pēc aizzīmēm uz mērstieņa vai kontrolodziņa.

Ja traktoru agregatē ar darbmašīnu, kurai ir vienpusējas darbības hidrocilindri (piemēram, pašizgāzēju traktorpiekabi), eļļas līmeni tvertnē pārbauda tikai tad, kad šie cilindri atrodas sabīdītā stāvoklī (platforma nolaista).

Jāievēro, ka hidrosistēma normāli darbojas, ja eļļas temperatūra ir 30... 70 °C. Ja eļļas temperatūra ir zemāka, eļļas sūkņi neattīsta pietiekamu spiedienu maģistrālē un samazinās sūkņa ražīgums. Eļļu uzsilda, darbinot hidrosistēmas sūkni, kad sadalītāja rokturis atrodas neitrālā stāvoklī. Ja eļļas temperatūra augstāka par 70 °C, eļļa jāatdziest; pretējā gadījumā hidrosistēmas visos agregātos palielinās eļļas iekšsūce, uzkarināmās mašīnas pacelšana notiek lēnām un drebot.

Hidrosistēmas detaļas pakļautas liela eļļas spiedienam. Daudzas detaļas izgatavo ļoti precīzi, ar augstu virsmas tīrības klasi. Tāpēc, izjaucot hidrosistēmas agregātus, jāievēro vislielākā piesardzība, lai agregātu iekšpusē neiekļūtu putekļi un netīrumi. Ja no traktora noņem kādu hidrosistēmas mezglu, tad atvienoto vadu galus nosien ar tīru drānu vai papīru. Pirms vadu montēšanas to galus mazgā tīrā dīzeļdegvielā.

Ieslēgt un izslēgt hidrosistēmas eļļas sūkni drīkst, tikai motoram darbojoties ar minimālu griešanās frekvenci, jo pretējā gadījumā var salauzt ieslēgšanas mehānismu. Ja, strādājot ar traktoru, uzkares sistēmu neizmanto, eļļas sūkni izslēdz.

Montējot lokanos eļļas vadus, nedrīkst tos savērpt un salocīt. Locījuma rādiuss nedrīkst būt mazāks par vada astoņkārtīgu ārējo diametru. Lokano eļļas vadu locījumi un savērpumi samazina to šķērsriezumu. Rezultātā rodas paaugstināta vietējā pretestība, kas var būt par cēloni vadu plīsumam vai to izraušanai no uzgaļiem. Iznesamos cilindrus uzstāda tā, lai lokanie eļļas vadi netiktu stiepti.

Hidrosistēmas eļļas filtru un spiediena izlīdzinātāju pirmo reizi mazgā pēc traktora hidrosistēmas piestrādes (30 h), bet pēc tam — ik pēc katrām 960 motostundām. Traktoriem MT3-100 un MT3-102 hidrosistēmā eļļas filtra filtrelementu apmaina ik pēc 500 motostundām.

Sieta disku tipa eļļas filtru mazgā šādi. Rūpīgi noslauka putekļus un netīrumus no hidrosistēmas tvertnes virspuses, atvieno eļļas atplūdes vadu, nomontē filtra korpusa vāku un uzmanīgi izņem filtru ar visu korpusu, lai uz tā sakrājušies netīrumi neiekristu hidrosistēmas eļļas tvertnē. Filtru izjauc un filtrelementus (sieta diskus) mazgā dīzeļdegvielā, pēc tam samontē. Noskrūvē spiediena izlīdzinātāja aizgriezni, izņem filtrējošo stiepli vīkšķi un izmazgā to dīzeļdegvielā.

Ja traktoru ekspluatē putekļainos apstākļos, hidrosistēmas eļļas filtru un spiediena izlīdzinātāju mazgā biežāk, nekā norādīts, vadoties pēc filtra aizsērēšanas indikatora.

Traktoriem, kuriem indikatora nav, hidrosistēmas eļļas filtra stāvokli pārbauda ar palīgierīci KI-4798, kura sastāv no manometra ar mērdiapazonu 0...0,6 MPa un šļūtenes ar uzgali. Pārbaudi veic šādi. Ierīces šļūtenes uzgali pievieno kādam no sadalitāja korpusa iznesamo cilindru pievienošanas urbumiem. Attiecīgā plūsmdaļa sviru iestata peldošā stāvoklī. Darbina motoru un, noturot galvenā hidrocilindra vadības sviru pacelšanas stāvoklī, uzsilda eļļu hidrosistēmā līdz 40...50°C temperatūrai. Motoram iestata nominālo griešanās frekvenci un nolasa ierīces manometra rādījumu. Ja atplūdē eļļas spiediens ir lielāks par 0,25...0,30 MPa, eļļas filtru mazgā. Ja spiediens ir zemāks par 0,1 MPa, tad filtrs nav kārtībā (izregulējies vai iesprūdis filtra drošības vārsts, bojāti vai nepareizi samontēti filtrelementi utt.). Filtru izjauc, pārbauda un kļūmes novērš.

19.10.2. Hidrosistēmas pārbaude. Lai pārbaudītu hidrosistēmas tehnisko stāvokli, traktora uzkares mehānismam pievieno kādu darbmašīnu, kuras masa atbilst dotā traktora uzkares sistēmas nominālajai slodzei. Ja mašīnas masa nav zināma, tad uzkares mehānisma slodzi nosaka pēc eļļas spiediena galvenajā hidrocilindrā. Šajā nolūkā virknē ar šļūteni, kas pievienota cilindra celšanas telpai, ieslēdz caurplūdes mērītāju-droseli KI-1097. Uz droseles manometra skalas nolasa eļļas spiedienu hidrocilindra celšanas telpā, kad mašīna pacelta un plūsmdalis iestatīts neitrālā stāvoklī. Uzkarināmās mašīnas masai jābūt tādai, lai tās smagumspēka radītais spiediens hidrocilindrā būtu 6,5...7,0 MPa.

Darbinot hidrosūkni, eļļu hidrosistēmā sasilda līdz 45...55°C tem-

peratūrai. Pēc tam, darbinot motoru ar maksimālo griešanās frekvenci, uzkarināmo mašīnu vismaz desmit reizes paceļ un nolaiž, vienlaicīgi ar hronometru izmērot katras pacelšanas un nolaišanas laiku. Hidrosistēma ir kārtībā, ja vidējais pacelšanas laiks traktoriem K-701, T-150K, ДТ-75М, Т-74 nepārsniedz 5 s, bet nolaišanas laiks nav mazāks par 3 s; traktoriem MT3-80, MT3-82, MT3-100, MT3-102 attiecīgi — 3 s un 2 s.

Pacelšanas laiks atkarīgs galvenokārt no sūkņa un sadalītāja tehniskā stāvokļa, bet nolaišanas laiks — no eļļas vadu, šļūtenu, noslēdzēju un palēninātārvārstu hidrauliskās pretestības. Ja uzkarināmo mašīnu nevar pacelt vai arī tā ceļas pārāk lēni, jāveic hidrosistēmas mezglu diagnosticešana.

Traktoriem MT3-80 un MT3-82 plūsmdaļa izslēgšanās automāta iedarbības nominālais spiediens hidrosistēmā ir 12,5...13,5 MPa, bet pārējiem traktoriem — 10...11 MPa. Vajadzīgo spiedienu ieregulē, mainot busteru vārsta atsperes spriegojumu ar iegriezni 11 (sk. 19.3. zīm.). Traktoriem MT3-100 un MT3-102 busteru vārsta atvēršanās spiediens ir tieši saistīts ar drošības vārsta atvēršanās spiedienu un atsevišķi nav regulējams.

Hidrosistēmas drošības vārsta nominālajam atvēršanās spiedienam jābūt 18,5...20,0 MPa (MT3-100, MT3-102), 14,5...16,0 MPa (MT3-80, MT3-82) vai 13...14 MPa (pārējiem traktoriem). Lai noregulētu drošības vārstu, noņem no aizsargvāciņa plombu, noskrūvē aizsargvāciņu un, griežot ar skrūvgriezi regulēšanas skrūvi 38 (sk. 19.3. zīm.), panāk normālo drošības vārsta atvēršanās spiedienu. Pēc regulēšanas drošības vārstu noplombē, bet regulēšanas rezultātus noformē ar aktu.

Ja, pārbaudot drošības vārstu, manometrs rāda spiedienu par 2...3 MPa mazāku nekā norādītais un sadalītāja plūsmdaļa izslēgšanās automāts nedarbojas, tad tas nozīmē, ka sadalītāja pārplūdes vārsts nenošlēdz ligzdu, tas var būt iesprūdis.

Lai novērstu pārplūdes vārsta iesprūšanu, ar koka veseri uzsit pa vārsta vāku. Ja tas nelīdz, noņem pārplūdes vārsta vāku, izjauc pārplūdes vārstu un detaļas rūpīgi mazgā dīzeldegvielā. Pēc tam vārstu un vārsta vadīklu ieziē ar eļļu un pārlicinās, vai vārsts brīvi pārvietojas vadīklā. Ja vārsts pārvietojas viegli, detaļas samontē.

19.10.3. Traktoru MT3-100 un MT3-102 augsnes apstrādes dziļuma automātiskās regulēšanas sistēmas regulatora 7 (sk. 19.10. zīm.) stiepņa garumu ieregulē tā, lai, nobīdot vadības roksviru 29 galējā pakalējā stāvoklī, starp gumijas rullīti un sektoru būtu atstarpe.

Lai ieregulētu hidroakumulatora 21 stiepņa garumu, atver krānu 19, iedarbina motoru un uzlādē hidroakumulatoru, nostādot vadības roksviru 29 stāvoklī «Pacelšana». Pēc tam krānu 19 aizver un stiepnim ieregulē tādu garumu, lai sviras 24 robā brīvi ieietu pārslēdzējsviriņas 25 fiksatora izcilnis.

Summatora vadības trošu 31 spriegojumu regulē ar regulēšanas uzgaļiem, kas atrodas trošu augšgalā pie vadības roksviras 30 rullīša. Regulēšanas laikā uzkares mehānismam jābūt paceltā stāvoklī. Trošu spriegojumam jābūt tādam, lai, grozot sviru 30 zonā starp sviras sektora zīmēm I un II, troses nenokarātos.

Lai ieregulētu *pozīcijas devēja* stiepņa 38 garumu, iedarbina motoru, paceļ uzkares mehānismu augšējā stāvoklī, summatora vadības sviru 30 iestata stāvoklī I un ieregulē tādu stiepņa 38 garumu, lai pārslēdzējsviriņas 25 fiksatora izcilnis ieietu sviras 26 robā, spiežot viegli ar roku stiepmi 22 traktora priekšgala virzienā.

Spēka devēju 42 ieregulē šādi. Atdrošina plakanās atsperes savilcēj-

tapas vainaguzgriezni, pagriež to, kamēr sākas devēja 42 atsperes saspiešana, un pēc tam pievelk to vēl par $1/3 \dots 1/2$ apgrieziena. Šādā stāvoklī uzgriezni nodrošina.

Lai ieregulētu spēka devēja stiepņa 40 garumu, aizmugures uzkares mehānismam pievieno lauksaimniecības mašīnu, kuras masa ir vismaz 400 kg, un paceļ to 200...400 mm augstumā. Pēc tam summatora vadības sviru 30 iestata stāvoklī II un ieregulē tādu stiepņa 40 garumu, lai pārslēdzējsvirviņas 25 fiksatora izcilnis ieietu sviras 26 robā, spiežot viegli ar roku stiepli 22 traktora priekšgala virzienā.

19.10.4. Traktoru MT3-100 un MT3-102 jūgvārpstas kopšana un regulēšana. Lai palielinātu jūgvārpstas darbmūžu, jūgvārpstu sinhronā režīmā ieslēdz tikai nepieciešamības gadījumā, bet, tiklīdz tas vairs nav vajadzīgs, jūgvārpstu pārslēdz neatkarīgā režīmā. To drīkst tikai tad, ja motors nedarbojas vai arī klokvārpsta griežas lēnām. Jūgvārpstu ieslēgt sinhronā režīmā drīkst tikai tad, ja galvenais sajūgs ir izslēgts.

Lai nodrošinātu planetārā reduktora pareizu darbību, kas garantētu jūgvārpstas pilnīgu ieslēgšanos un izslēgšanos, atstarpēm starp abu bremžu lentēm un to skrīmeļiem jābūt vienādām.

Ekspluatācijas laikā uzmanīgi seko jūgvārpstas vadības svirai, lai tai būtu jāpieliek 1,2...1,5 kN liels spēks. Ja spēks ir mazāks par 1,2 kN, iespējama jūgvārpstas izslīde, bet, ja tas ir lielāks par 1,5 kN, — samazinās sviras gājiena rezerve. Vadības sviras gājienam jābūt vienādam, gan jūgvārpstu ieslēdzot, gan izslēdzot, un tai stabili jāfiksējas abos stāvokļos. Nestabila sviras fiksācija liecina, ka uz svirām un stieplēm ir radusies papildu pretestība un jūgvārpstai iespējams izslīdēt. Jāregulē abas lentes bremzes. Bremzes regulē, griežot aiz galvām 18 (sk. 19.15. zīm.) abas skrūves 13 un 14, bet vadības sviras stāvokli regulē, mainot stiepņa 22 garumu, līdz svira ieņem vidēju stāvokli vadības pults izgriezumā.

Ja ieslēgtā stāvoklī jūgvārpstas vadības svira aiziet tuvāk par 30 mm no pults izgriezuma gala, tad regulē ekscentriskās ass 17 stāvokli. Izskrūvē skrūvi 26, noņem sprostplāksni 27 un ar atslēgu pagriež asi 17 par $20^\circ \dots 30^\circ$ lielu leņķi pulksteņa rādītāju kustības virzienā. Pēc tam, mainot stiepņa garumu, no jauna ieregulē vadības sviras vidējo stāvokli.

19.10.5. Traktoru T-150 un T-150K jūgvārpstas reduktora regulēšana. Kanālam F (sk. 19.14. zīm.) pievieno eļļas manometru, izmantojot īpašu šim nolūkam paredzētu vītņotu urbumu, kas parasti noslēgts ar aizgriezni. Griežot pārplūdes vārsta 6 regulēšanas skrūvi 7, ieregulē kanālā F eļļas spiedienu 1,5...1,6 MPa un pēc tam ar skrūvi 26 regulē laidenas ieslēgšanas vārstu 8, kamēr spiediens samazinās līdz 1,2...1,3 MPa. Regulēšanas laikā svirai 16 jābūt piespiestai pie skrūves 26, bet eļļas temperatūrai jūgvārpstas hidrosistēmā jābūt $40 \dots 45^\circ\text{C}$. Visbeidzot ar skrūvi 7 ieregulē pārplūdes vārstu tā, lai sistēmā būtu normāls darba spiediens — 0,95...1,00 MPa; regulēšanas skrūves nodrošina un noplombē.

Nepieciešamības gadījumā regulē svirai 16 pievienotā stiepņa garumu. Stiepņa garumam jābūt ieregulētam tā, lai, jūgvārpstas vadības sviru traktora kabīnē nostādot priekšējā fiksētā stāvoklī, svira 16 atrastos galējā priekšējā stāvoklī un atdurtos pret regulēšanas skrūvi 26. Jūgvārpstu drīkst ieslēgt tikai tad, ja motors nedarbojas.

Jūgvārpstas reduktorā līdz kontroles urbumam iepilda motoreļļu M10Г₂ (vasarā) vai M8Г₂ (ziemā). Veicot TA-3, nomaina eļļu jūgvārpstas reduktorā, vienlaicīgi nomontējot un izmazgājot filtru 25. Uzsākot vasaras sezonu, jūgvārpstas kardānpārveda starpbalsta korpusu izjauc un iepilda svaigu solidolu «C».

Tariffen für die...

| Art der Leistung | 1. Klasse | 2. Klasse | 3. Klasse | 4. Klasse | 5. Klasse | 6. Klasse | 7. Klasse | 8. Klasse | 9. Klasse | 10. Klasse |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Motorwagen | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer und Beifahrer | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer und Gepäck | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck und Koffer | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer und Fahrrad | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad und Motorrad | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad und Hund | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad, Hund und Gepäckträger | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad, Hund, Gepäckträger und Motorradanhänger | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad, Hund, Gepäckträger, Motorradanhänger und Motorradanhängeranhänger | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad, Hund, Gepäckträger, Motorradanhänger, Motorradanhängeranhänger und Motorradanhängeranhängeranhänger | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |

PIELIKUMI

Autofahrttarife

| Art der Leistung | 1. Klasse | 2. Klasse | 3. Klasse | 4. Klasse | 5. Klasse | 6. Klasse | 7. Klasse | 8. Klasse | 9. Klasse | 10. Klasse |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Motorwagen | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer und Beifahrer | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer und Gepäck | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck und Koffer | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer und Fahrrad | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad und Motorrad | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad und Hund | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad, Hund und Gepäckträger | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad, Hund, Gepäckträger und Motorradanhänger | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad, Hund, Gepäckträger, Motorradanhänger und Motorradanhängeranhänger | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |
| Motorwagen mit Fahrer, Beifahrer, Gepäck, Koffer, Fahrrad, Motorrad, Hund, Gepäckträger, Motorradanhänger, Motorradanhängeranhänger und Motorradanhängeranhängeranhänger | 1.314 | 1.120 | 1.044 | 944 | 844 | 744 | 644 | 544 | 444 | 344 |

Die angegebenen Preise sind für die Dauer der Fahrt zu verstehen. Für die Dauer der Fahrt zu verstehen. Für die Dauer der Fahrt zu verstehen.

Traktoru tehniskais

| Rādītāji | Traktora | | | | | |
|------------------------------------|--------------|-----------------|--------------|---------|-----------|--------------|
| | T-16M | T-30 (T-30A) | T-40M | T-40AM | T-142 | MT3-100 |
| Klase (kN) | 6 | 6 | 9 | 9 | 14 | 14 |
| Rūpnīca | X3TCIII | BT3 | JIT3 | JIT3 | JIT3 | MT3 |
| Traktora tips | Šasija | | | | | Universālais |
| Gaitas iekārta | 4K2 | 4K2(4K4) | 4K2 | 4K4 | 4K4 | 4K2 |
| Traktora izmēri, mm: | | | | | | |
| garums | 3820 | 3396 | 3660 | 3845 | 4640 | 4120 |
| platums | 2000 | 1492 | 1625... | 1625... | 2000 | 1970 |
| augstums | 2600 | 2570 | 2370... | 2370 | 2950 | 2790 |
| | | | 2530 | | | |
| Konstruktīvā masa, kg | 1600 | 2153 (2290) | 2380 | 2610 | 4800 | 3750 |
| Garenbāze, mm | 2500 | 1700 (1845) | 2120... | 2250 | 2650 | 2500 |
| | | | 2145 | | | |
| Šķērsbāze, mm: | | | | | | |
| priekšējiem riteņiem | 1280... | 1300... | 1200... | 1300 | 1350... | 1300... |
| pakaļējiem rite- ņiem | 1800 | 1500 | 1800 | | 2100 | 1850 |
| priekšējiem rite- ņiem | 1200... | 1212... | 1200... | 1200... | 1400... | 1400... |
| pakaļējiem rite- ņiem | 1800 | 1514 | 1800 | 1800 | 2100 | 2100 |
| Klīrenss, mm | 560 | 280 | 500... 650 | 540 | 470 | 465 |
| Kustības ātrumu diapazons, km/h | 1,55... 23,7 | 0,95... 23,6 | 1,82... 30,0 | 1,82... | 1,5... 35 | 1,72... |
| Pārnesumu skaits: | | | | 30,0 | | 34,3 |
| uz priekšu | 6+1 | 12+2 | 6+1 | 6+1 | 16 | 24 |
| atpakaļ | 1 | 12 | 6+1 | 6+1 | 8 | 8 |
| Motora marka | Д-21 | Д-120 | Д-144 | Д-144 | Д-260 | Д-245 |

Automobiļu tehniskais

| Rādītāji | Automobiļa | | | | |
|--|------------------|----------|-----------------|-------------------|---------------------|
| | A3JK-2141 | BA3-2108 | ИЖ-2715- -01 | BA3-2121 | УАЗ-31512 |
| Automobiļa tips | Vieglais | | Furgons | Pasažieru-kravas | |
| Kravnesība (kN) vai vietu skaits (v) | 5v | 5v | 2v+4 kN | 4v vai 2v+4 kN | 2v+6 kN; 7v+1 kN |
| Maksimālais ātrums, km/h | 153 | 148 | 115 | 130 | 105 |
| Degvielas patēriņa norma, l/100 km | 5,9* | 6,1* | 11 | 12 | 11,3* |
| Pilnmasa, kg | 1470 | 1325 | 1590 | 1550 | 2150 |
| Bāze, mm | 2580 | 2460 | 2400 | 2200 | 2380 |
| Priekšējo riteņu šķērs- bāze, mm | 1440 | 1390 | 1247 | 1430 | 1445 |
| Pakaļējo riteņu šķērs- bāze, mm | 1420 | 1360 | 1270 | 1400 | 1445 |
| Klīrenss, mm | 162 | 160 | 185 | 220 | 220 |
| Gaitas iekārtas for- mula | P**, 4×2 | P**, 4×2 | 4×2 | 4×4 | 4×4 |
| Gabarītu vai bortu platformas izmēri, mm | | | | | |
| garums | 4350 | 4006 | 1650 | 3720 | 4025 |
| platums | 1630 | 1750 | 1440 | 1680 | 1785 |
| augstums | 1400 | 1335 | 1170 | 1590 | 2015 |
| Motora marka | BA3-2106- -70 | BA3-2108 | 412ДЭ | BA3-21031 | УМ3-414,10 |

* Degvielas kontrolpatēriņš, ja braukšanas ātrums 90 km/h vieglajiem automobiļiem
** P — priekšpiedziņas.

raksturojums

1. pielikums

| marka | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------|---------------|
| MT3-102 | MT3-80 | MT3-82 | T-150K | T-150 | ДТ-75МВ | К-701М |
| 14 MT3 | 14 MT3 | 14 MT3 | 30 XT3 | 30 XT3 | 30 BrT3 | 50 ЛКТ3 |
| Vispārīgas nozīmes Kāpurķēžu | | | | | | |
| 4K4 | 4K2 | 4K4 | 4K4 | | | 4K4 |
| 4210 | 3815 | 3930 | 5795 | 4324 | 4670 | 7560 |
| 1970 | 1970 | 1970 | 2220 ... 2400 | 1850 | 1890 | 2960 |
| 2790 | 2470 | 2470 | 2825 | 2510 | 2650 | 3750 |
| 3950 | 3160 | 3200 | 7535 | 6800 | 7160 | 13350 |
| 2570 | 2370 | 2450 | 2860 | 1800 | 1612 | 3200 |
| | | | 1860 ... 1680 | 1435 | 1330 | 2140 |
| 1350 ... | 1200 ... | 1250 ... | — | — | — | — |
| 1800 | 1800 | 1800 | | | | |
| 1400 ... | 1200 ... | 1400 ... | — | — | — | — |
| 2100 | 2100 | 2100 | | | | |
| 465 | 650 | 640 | 412 | 300 | 296 | 390 |
| 1,72 ... 34,3 | 0,74 ... 33,38 | 0,74 ... 33,38 | 1,8 ... 30,1 | 2,53 ... 11,6 | 5,3 ... 11,2 | 3,66 ... 29,3 |
| 24 | 9+9 | 9+9 | 8+8 | 8+8 | 7 | 12 |
| 8 | 2+2 | 2+2 | 4 | 4 | 1 | 8 |
| Д-245 | Д-240 | Д-240 | СМД-62 | СМД-60 | А-41 | ЯМЗ-8423 |

raksturojums

2. pielikums

| marka | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------|------------|----------|------------------------------|---------------|---------------|--------------|
| УАЗ-3301 | ГАЗ-53-12 | ГАЗ-66-01 | ЗИЛ-431410 | ЗИЛ-4331 | КАЗ-4540 | Урал-5557 | КамаЗ-55102 | ГАЗ-САЗ-4509 |
| Kravas ar bortu platformu | | | | | Lauksaimniecības pašizgāzēji | | | |
| 15 kN | 45 kN | 20 kN | 60 kN | 60 kN | 55 kN | 70 kN | 70 kN | 40 kN |
| 95 | 90 | 95 | 90 | 80 | 75 | 75 | 100 | 85 |
| 17 | 20,8* | 29 | 26,5* | 19* | 21,5* | 22* | 32 | 15* |
| 2620 | 7850 | 5800 | 10380 | 12000 | 12260 | 16160 | 12260 | 7000 |
| 2300 | 3700 | 3300 | 3800 | 4500 | 3600 | 3525+ 1400 | 3190+ 1320 | 3850 |
| 1445 | 1630 | 1800 | 1800 | 1915 | 2000 | 2020 | 2026 | 1690 |
| 1445 | 1690 | 1750 | 1790 | 1850 | 2000 | 2020 | 1850 | 1710 |
| 220 | 265 | 315 | 270 | 230 | 300 | 340 | 280 | 250 |
| 4×4 | 4×2 | 4×4 | 4×2 | 4×2 | 4×4 | 6×4 | 6×4 | 4×2 |
| 4460 | 3740 | 3313 | 3752 | 4549 | 4570 | 4500 | 5335 | 3510 |
| 2090 | 2170 | 2050 | 2396 | 2500 | 2500 | 2284 | 2320 | 2280 |
| 2070 | 680 | 890 | 575 | 575 | 1360 | 850 | 635 | 620 |
| УМЗ-414.10 | ЗМЗ-53-12, ЗМЗ-53-11 | ЗМЗ-66 | ЗИЛ-130 | ЗИЛ-645 | ЯМЗ-КАЗ-642 | КамаЗ-740 | КамаЗ-740 | ГАЗ-542.10 |

un 60 km/h kravas automobiļiem.

Motoru tehniskais

| Rādītāji | Motora | | | | | | | |
|---|------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | (Д-21А) Д-120 | Д-144-09 (Д-37Е) | Д-245 | Д-240 | А-41 | СМД-62 | ЯМЗ-236М | ЯМЗ-КАЗ- -642 |
| Motora tips | 4D | 4D | 4D | 4D | 4D | 4D | 4D | 4D |
| Cilindru darbības secība | 1—2— —0—0 | 1—3— —4—2 | 1—3 —4 —2 | 1—3 —4 —2 | 1—3 —4 —2 | 1—4— —2—5 —3—6 | 1—4— —2—5— —3—6 | 1—4— —2—5— —3—6 |
| Nominālā jauda, kW | 22,2 (18,4) | 44 (36,8) | 77,2 | 58,9 | 66 | 121,4 | 132,5 | 112,5 |
| Klokvārpstas grie- šanās frekvence, min ⁻¹ | 2000 (1800) | 2000 (1800) | 2200 | 2240 | 1750 | 2100 | 2100 | 2500 |
| Maksimālais grie- zes moments, N·m | 110 | 211 (222) | 335 | 280 | 363 | 562 | 680 | 480 |
| Cilindru skaits un novietojums | 2R | 4R | 4R | 4R | 4R | 6V | 6V | 6V |
| Cilindra diametrs <i>d</i> , mm | 105 | 105 | 110 | 110 | 130 | 130 | 130 | 120 |
| Virzuļa gājiens <i>s</i> , mm | 120 | 120 | 125 | 125 | 140 | 115 | 140 | 120 |
| Attiecība <i>s/d</i> | 1,14 | 1,14 | 1,1 | 1,1 | 1,07 | 0,87 | 1,09 | 1,0 |
| Motora litrāža, <i>l</i> | 2,08 | 4,15 | 4,75 | 4,75 | 7,45 | 9,15 | 11,5 | 8,14 |
| Kompresijas pakāpe | 16,5 | 16,5 | 15,1 | 16 | 16,5 | 15 | 16,5 | 17 |
| Degvielas īpatnē- riņš | 238 (258) | 252 | 238 | 258 | 252 | 252 | 238 | 224 |

Apzīmējumi: 4D — četraktu dīzeļmotors; 4K — četraktu karburatormotors; 4R —

Motoru tehniskās

| Rādītāji | Motora | | | | | | |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Д-120 | Д-144 | Д-245 | Д-240 | А-41 | СМД-62 | ЯМЗ-236М (ЯМЗ-238) |
| Termiskā atstarpe aukstam moto- ram, mm: | | | | | | | |
| ieplūdes vār- stam | 0,30 | 0,30 | 0,25 | 0,25... | 0,25... | 0,48... | 0,25... |
| izplūdes vār- stam | 0,30 | 0,30 | 0,3 | 0,25... ...0,30 | 0,25... ...0,30 | 0,48... ...0,50 | 0,25... ...0,30 |
| Dzieses sistēmas ietilpība, <i>l</i> | — | — | 20 | 20 | 30 | 48 | 32(55) |
| Dzieses sistēmas normālā tempe- ratūra, °C | 100... ...120 | 100... ...120 | 70...95 | 80...95 | 80...95 | 80...97 | 80...95 |
| Ķīļsikas izliece, mm, un tai atbil- stošais pārbaudes spēks, N | 15... ...20 40 | 15... ...22 40 | 10...15 30...50 | 10...15 30...50 | 12...14 40 | 14...18 40...50 | 10...15 30 |
| Elļošanas sistēmas ietilpība, <i>l</i> | 7 | 11 | 15 | 12 | 22 | 20 | 24(29) |
| Elļas marka: vasarā ziemā | M10Г ₂ M8Г ₂ | M10Г ₂ M8Г ₂ | M10Г ₂ M8Г ₂ | M10Г ₂ M8Г ₂ | M10B ₂ M8B ₂ | M10Г ₂ M8Г ₂ | M10B ₂ M8B ₂ |

raksturojums

| marka | | | | | | | | |
|---|---|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| ЯМЗ-8423 | КамАЗ-740 | УЗАМ-331.10 | ВАЗ-2108 | УМЗ-414.10 | ЗМЗ-53-11 (ЗМЗ-66-11) | ГАЗ-542.10 | ЗИЛ-130 | ЗИЛ-645 |
| 4D 1-5- -4-2- -6-3- -7-8 243 | 4D 1-5- -4-2- -6-3- -7-8 154 | 4K 1-3- -4-2 52,9 | 4K 1-3 -4 -2 46,9 | 4K 1-2- -4-3 59 | 4K 1-5- -4-2- -6-3- -7-8 88,5 | 4D 1-5- -3-6- -2-4 92 | 4K 1-5- -4-2- -6-3- -7-8 110,4 | 4D 1-5- -4-2- -6-3- -7-8 136 |
| 1900 | 2600 | 5500 | 5600 | 4000 | 3200 | 2800 | 3200 | 2800 |
| 1360 | 650 | 92 | 94,1 | 159 | 29 | 363 | 401 | 510 |
| 12V8V | 8V | 4R | 4R | 4R | 8V | 6R | 8V | 8V |
| 140 | 120 | 82 | 76 | 92 | 92 | 105 | 100 | 110 |
| 140 | 120 | 70 | 71 | 92 | 80 | 120 | 95 | 115 |
| 1,0 17,2 14 | 1,0 10,85 17 | 0,85 1,48 8,8 | 0,93 1,3 9,9 | 1,0 2,445 6,7 | 0,87 4,25 7 | 1,14 6,23 18 | 0,95 6,0 7,1 | 1,04 8,74 18,5 |
| 228 | 225 | — | — | 320 | 313 | 224 | 300 | 218 |

četrcilindru rindmotors; 6V — sešcilindru V veida motors.

4. pielikums

apkalpošanas dati

| marka | | | | | | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|--|
| ЯМЗ-КАЗ-642 | ЗИЛ-645 | КамАЗ-740 | УЗАМ-331.10 | ВАЗ-2108 | УМЗ-414.10 | ЗМЗ-53-11, ЗМЗ-53-12 | ГАЗ-542.10 | ЗИЛ-130 |
| 0,15... ...0,20 0,3... ...0,35 26 | 0,4... ...0,45 0,4... ...0,45 26,5 | 0,15... ...0,20 0,20... ...0,25 29,5 | 0,15 0,15 0,20... 9,5 | 0,15... ...0,25 0,3... ...0,4 7,8 | 0,35... ...0,40 0,35... ...0,40 13 | 0,25... ...0,30 0,25... ...0,30 21,5 | 0,2 0,25 | 0,25... ...0,30 0,25... ...0,30 28 |
| 80...95 | 75...98 | 85...95 | 80... ...100 | 95 | 85...90 | 80...95 | 140 | 80...95 |
| 15...22 | 10...15 | 15...22 | 7...9 | 10...15 | 8...10 | 10...15 | 10... ...15 | 10...15 |
| 40 | 40 | 40 | 40 | 100 | 30...40 | 40 | 40 | 40 |
| 19,5 | 18 | 21 | 4,2 | 3,5 | 6,8 | 10,0 | 16 | 9 |
| M10Г ₂ К M8Г ₂ К | M10Г ₂ К M8Г ₂ К | M10Г ₂ К M8Г ₂ К | M12Г ₁ M8Г ₁ | M12Г ₁ M8Г ₁ | M12Г ₁ M8Г ₁ | M8B ₁ АСЗп-6 | M10Г ₂ M8Г ₂ | M8B ₁ M8B ₁ |

| Rādītāji | Motora | | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | Д-120 | Д-144 | Д-245 | Д-240 | А-41 | СМД-62 | ЯМЗ-236М (ЯМЗ-238) |
| Elļas normālais spiediens, МРa | 0,15 0,35 | 0,15 0,35 | 0,2 0,3 | 0,2 0,3 | 0,30 0,50 | 0,2 0,4 | 0,4 0,7 |
| Elļas normālā temperatūra, °С | 40 120 | 55 100 | — | — | 80 ... 95 | 80 100 | — |
| Degviela | Л; 3 | Л; 3 | Л; 3 | Л; 3 | Л; 3 | Л; 3 | Л; 3 |
| Karburatora marka | — | — | — | — | — | — | — |
| Pludiņa stāvoklis А vai С, mm | — | — | — | — | — | — | — |
| Iesmidzināšanas spiediens, МРa | 17,0 17,5 | 16,6 16,9 | 16,2 18,1 | 17,5 18,0 | 15,0 15,5 | 17,0 17,5 | 15,0 15,5 |
| Degvielas padeves apstēdzes leņķis grādos un tam atbilstošais loka garums, mm | 22 24 | 28 30 | 26 | 25 ... 27 | 27 ... 30 | 22 ... 24 | 16,18 vai 20 |
| | 0 | 58,7 62,8 | 0 | 0 | 50 ... 55 | 0 | 0 |

Elektroiekārtas tehniskās

| Rādītāji | Spēkrata | | | | | | |
|--|----------------|------------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| | T-30, T-30A | T-40M, T-40AM | MT3-100, MT3-102 | MT3-80, MT3-82 | T-150K | ДТ-75МВ | К-701 |
| Akumulatoru baterija | 2×12V 99 Ah | CT-135 | 2×3CT- -225 | 6TCT- -50M | 6TCT-50 | 6TCT-50 | 4×CT- -128 |
| Ģenerators marka | 466, 3701 | Г306-В | 46.3701 | Г306 | 15.3701 | Г306-В | Г287- -Д |
| Ģenerators jauda, W suku spiediens, N | 700 — | 336 — | 700 — | 336 — | — — | 400 — | 1000 — |
| ReleĢregulators | Я112-В | PP362-В | Я112-В | PP362-В | Я112-В | PP362-В | PP385- -Д |
| Pārtraucējs-sadalītājs vai magneto | — | M130 | — | M-124-В1 | M124-В | M124-В1 | — |
| Pārtraucēja kontaktu atstarpe, mm | — | 0,25 ... 0,35 | — | 0,25 ... 0,35 | 0,25 ... 0,35 | 0,25 ... 0,35 | — |
| Devējs-sadalītājs | — | — | — | — | — | — | — |
| Tranzistoru komuta- tors | — | — | — | — | — | — | — |
| Kontrolieris | — | — | — | — | — | — | — |
| Aizdedzes svece | — | A11 | — | A10H | — | A10HT | — |
| Atstarpe starp sveces elektrodiem, mm | — | 0,60 ... 0,76 | — | 0,60 ... 0,75 | 0,60 ... 0,75 | 0,60 ... 0,75 | — |
| Indukcijas spole | — | — | — | — | — | — | — |
| Apstēdzes leņķis grādos | — | 28 ... 30 | — | 27 | 27 | 27 | — |
| Elektriskais starteris | CT222- -A | CT353 | 24.3708 | CT365 | CT352-Д | CT362-Д | CT103-A |

4. pielikuma turpinājums

| marka | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|--------------|
| ЯМЗ-КАЗ-642 | ЗИЛ-645 | КамАЗ-740 | УЗАМ-331.10 | ВАЗ-2108 | УМЗ-414.10 | ЗМЗ-53-11, ЗМЗ-53-12 | ГАЗ-542.10 | ЗИЛ-130 |
| 0,4... ... 0,55 | 0,4... ... 0,55 | 0,4... ... 0,5 | 0,35... ... 0,45 | 0,45 | 0,2... ... 0,4 | 0,25... ... 0,40 | 0,4... ... 0,6 | 0,25 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Л; 3 | Л; 3 | Л; 3 | АИ-93 ДААЗ- -21412 | АИ-93 ДААЗ- -2108 | А-76 К-131 | А-76 К-135 | Л; 3 | А-76 К-90 |
| — | — | — | 6,5± 0,25(A) | 1±0,25 (A) | 40...44 (C) | 40...41 (C) | — | — |
| 18... ... 18,5 15 | 18,5... ... 19 15 | 18,0... ... 18,5 18 | — | — | — | — | 16,0... ... 16,5 | — |
| 0 | 0 | 0 | — | — | — | — | — | — |

5. pielikums

apkalpošanas dati

| marka | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----------------------|------------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|---------------|
| ВАЗ-2108 | АЗЛК-2141 | ВАЗ-2121, ВАЗ-2106 | УАЗ-31512 | ЗИЛ-4331 | ГАЗ-4509 | ГАЗ-53-12 | ЗИЛ-431410 | КамАЗ-5320 | КАЗ-4540 |
| 6СТ-55А | 6СТ-55 | 6СТ-55 | 6СТ-60ЭМ | 2×6СТ-190 TP | 2×6СТ-105 | 6СТ-75М | 6СТ-90ЭМС | 2×6СТ-190 TP | 2×6СТ-182 |
| 37.3701 | 37.3701 | Г221 | Г250П2 | 3822. .3701 | Г227 | Г250-Г1 | Г250-И1 | Г273-А | Г288 |
| 770 | 770 | 580 | 350 | 1310 | 800 | 350 | 560 | 840 | 1100 |
| 1,8... 2,6 | 1,8... 2,6 | 4,0... 4,4 | 1,8... 2,6 | 1,8... 2,6 | 1,8... 2,6 | 1,8... 2,6 | 1,8... 2,6 | 1,7... 2,3 | 1,7... 2,3 |
| Я112-В | Я112-В | РР380 | РР132А | РР132 | РР362 | 22.3702 | РР350-А | Я120-АТ | 11.3702 |
| — | — | Р125-Б | Р132 | — | — | Р133 | Р4-Д | — | — |
| — | 0,35... 0,45 | 0,37... 0,43 | 0,35... 0,45 | — | — | 0,3... 0,4 | 0,3... 0,4 | — | — |
| 40.3706 | 38.3706 | — | 33.3706 | — | — | 24.3706 | 46.3706 | — | — |
| 56.3734 | 56.3734 | — | 1302. .1734- -01 | — | — | 13.3734 | 36.3743 | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | МС2709 | — | — |
| А17ДВ | А17ДВ | А17ДВ-0,2 | А11 | — | — | А11 | А11 | — | — |
| 0,7... 0,8 | 0,8... 0,95 | 0,5... 0,6 | 0,85... 1,00 | — | — | 0,80... 0,95 | 0,85... 1,00 | — | — |
| 27.3705* | 27.3705* | Б117-А | Б115-В | — | — | Б116* Б114-Б | 27.3705* Б114-Б | — | — |
| 1±1 | 3...5 | — | — | — | — | 4 pēc AMP | 4,5 | — | — |
| 29.3708 | СТ221 | СТ221 | СТ230-Б3 | 2СТ142-Б | 30.3708 | СТ230-А1 | СТ130-А3 | СТ142-Б | СТ142-Б |

5. pielikuma turpinājums

| marka | | | | | | | | | |
|----------|-----------|--------------------|-----------|----------------|----------|-----------|------------------|----------------|----------|
| BA3-2108 | A3ЛК-2141 | BA3-2121, BA3-2106 | УАЗ-31512 | ЗИЛ-4331 | ГАЗ-4509 | ГАЗ-53-12 | ЗИЛ-431410 | КамАЗ-5320 | КАЗ-4540 |
| — | — | — | 3...5 | 0,5... ...2 | — | 3...5 | 1,5... ...3,5 | 0,5... ...2 | 0,5...2 |
| 65 | 75 | 120 | 100 | 150 | — | 100 | 250 | 300 | — |
| — | — | 580 | 540 | 735 | — | 1030 | 1030 | — | — |
| 475 | 523 | — | — | 785 | — | 740 | 800 | — | — |
| 5000 | 5000 | 5000 | 7500 | 10000 | — | 5000 | 10000 | 10000 | — |

TRAKTORI UN AUTOMOBILI

MEĒL. VEIKALU M. OLBIS TĒVA VEIKALU I. VEIKALU
 KĀRTOŠU K. VEIKALU VEIKALU O. VEIKALU
 I. VEIKALU VEIKALU VEIKALU VEIKALU VEIKALU
 VEIKALU VEIKALU VEIKALU VEIKALU VEIKALU
 VEIKALU VEIKALU VEIKALU VEIKALU VEIKALU

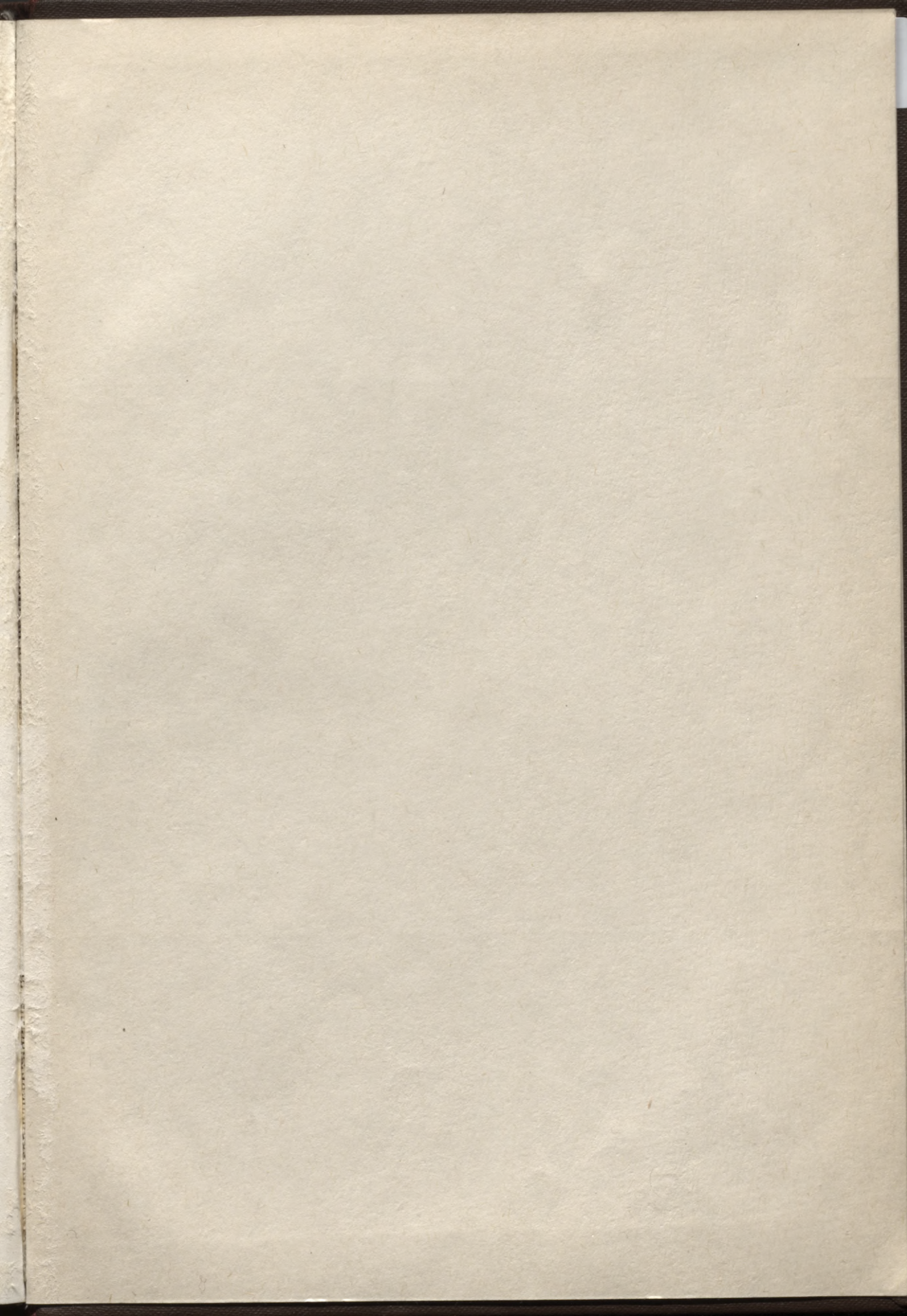
LITERATŪRA

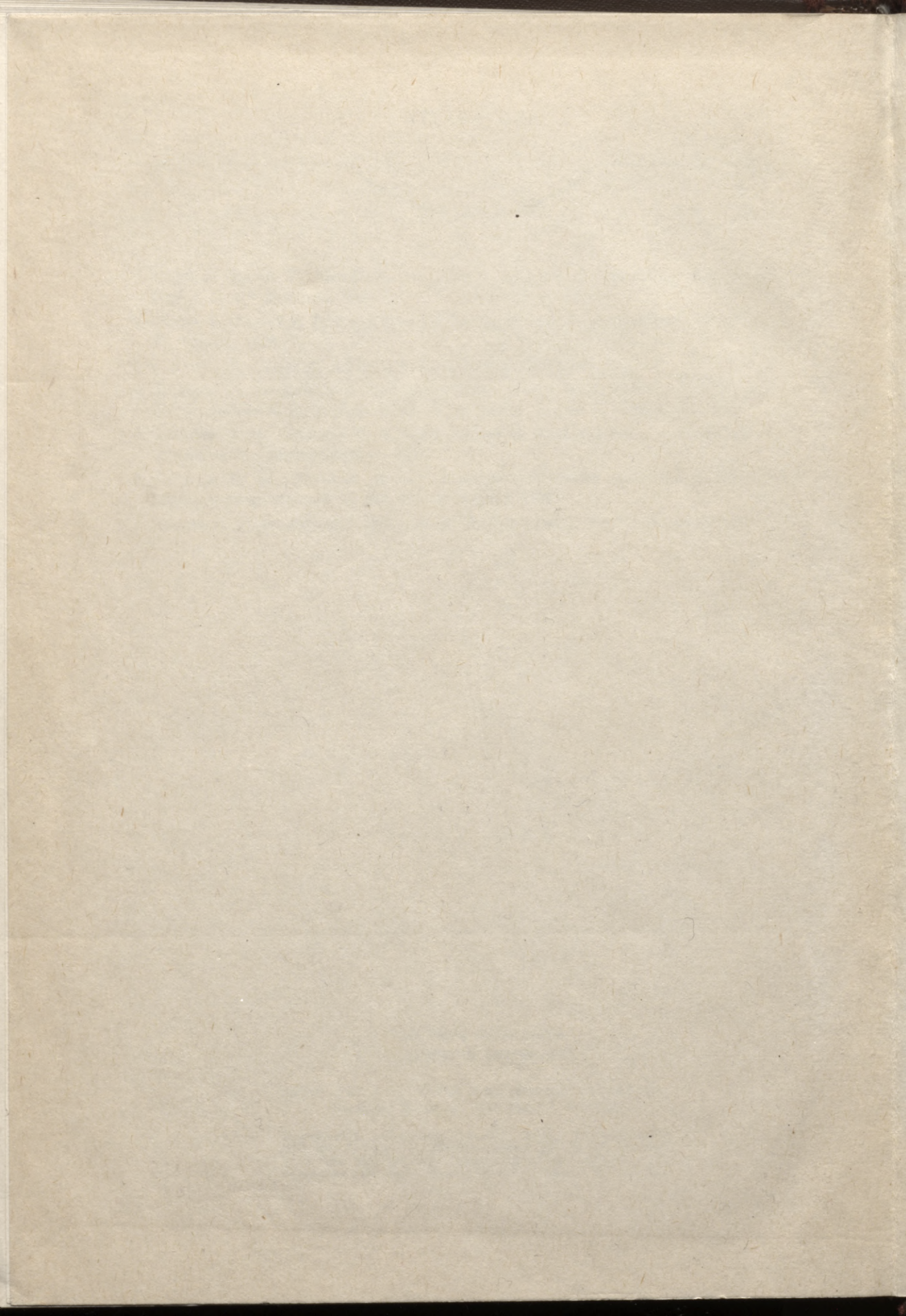
1. *Blivis J., Gulbis V., Kažoks J., Melgalvs G.* Traktori un automobiļi: Konstrukcija un teorija. — R.: Zvaigzne, 1988.
2. *Gulbis V., Tupiņš J.* Traktoru diagnostikas un tehniskās apkalpošanas rokasgrāmata. — R.: Liesma, 1979.
3. *Pommers J., Liberts G.* Automobiļa teorija. — R.: Zvaigzne, 1985.
4. Traktoru un automobiļu motoru konstrukcija, teorija un aprēķins / *J. Blivis, V. Gulbis, J. Kažoks* u. c.; *J. Kažoka un G. Melgalva* red. — R.: Zvaigzne, 1980.
5. *Гельман Б. М., Москвин М. В.* Сельскохозяйственные тракторы и автомобили: Двигатели. — М.: Агропромиздат, 1987.
6. *Гельман Б. М., Москвин М. В.* Сельскохозяйственные тракторы и автомобили: Шасси и оборудование. — М.: Агропромиздат, 1987.
7. Тракторы и автомобили / Под ред. *В. А. Скотникова*. — М.: Агропромиздат, 1985.

Jānis Blivis, Vilnis Gulbis
TRAKTORI UN AUTOMOBILĪ

Māksl. redaktors U. Gulbis. Tehn. redaktore L. Vasiļevska.
Korektore R. Zveja. Vāku zīm. O. Bērziņš.

Izdevniecība «Zvaigzne», 226013, Rīgā, K. Valdemāra
ielā 105. Licence Nr. 000065. Izdevn. Nr. 7941/T-223. Me-
tiens 6000 eks. Iespiesta tipogrāfijā «Rota», 226011, Rīgā,
Blaumaņa ielā 38/40. Pasūt. Nr. 342. Cena 1 rbl. 90 kap.





LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0306101868

Kontrole kopijas