STAR 244

Z. Łukomski
Z. Kukliński
W. Zapłotyński

naprawa

SAMOCHODÓW

WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

NAPRAWA SAMOCHODÓW STAR 244

WKŁ

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI · WARSZAWA 1980

Autorzy:
mgr inż. ZBIGNIEW ŁUKOMSKI — rozdz. 3, 4, 5, 7, 11
ZDZISŁAW KUKLIŃSKI — rozdz. 1, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20
WŁADYSŁAW ZAPŁOTYŃSKI — rozdz. 2, 6, 8, 9, 10, 14, 18

Autoryzacja: FSC Starachowice

Okładkę projektował: JAROSŁAW JASIŃSKI

629.114.4.004.67

Ocena stanu technicznego, weryfikacja i naprawa poszczególnych mechanizmów i zespołów samochodu Star 244. Opis konstrukcji i działania bardziej skomplikowanych elementów pojazdu. Pomocnicze dane tablicowe do naprawy samochodu. Opis, rysunki i zasady posługiwania się specjalnym wyposażeniem naprawczym.

Odbiorcy: personel zakładów naprawczych, stacji obsługi, użytkownicy samochodów Star 244.

© Copyright by Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
Warszawa 1980

ISBN 83-206-0079-0

Opiniodawca: mgr inż. ZYGMUNT MASSALSKI
Redaktor: inż. EWA MARECKA-CHŁOPEK
Redaktor techniczny: JADWIGA MAJEWSKA
Korekta: HALINA OLEŚKIEWICZ, MARIA PAWŁOWSKA

SPIS TREŚCI

1. **Charakterystyka samochodu Star 244** . . 7
1.1. Opis samochodu 7
1.2. Dane techniczne samochodu 8
1.3. Wymiary gabarytowe samochodu . . . 8
1.4. Dane techniczne zespołów 8
1.4.1. Silnik 8
1.4.2. Sprzęgło 11
1.4.3. Skrzynka biegów 11
1.4.4. Skrzynka rozdzielcza 12
1.4.5. Wały napędowe 12
1.4.6. Mosty napędowe 12
1.4.7. Koła i ogumienie 12
1.4.8. Zawieszenie 12
1.4.9. Układ kierowniczy 12
1.4.10. Hamulce 12
1.4.11. Układ pneumatyczny 12
1.4.12. Rama 13
1.4.13. Nadwozie 13
1.4.14. Instalacja elektryczna 13
1.5. Pojemności 14
1.6. Znakowanie samochodu 14

2. **Silnik** 15
2.1. Charakterystyka silnika 15
2.2. Opis konstrukcji części składowych silnika 15
2.3. Diagnostyka silnika 21
2.3.1. Niedomagania silnika 359.55 21
2.3.2. Sprawdzanie silnika dymomierzem . . 21
2.3.3. Sprawdzanie ciśnienia sprężania . . . 25
2.3.4. Sprawdzanie działania wtryskiwaczy . . 26
2.3.5. Sprawdzanie działania pompy wtryskowej . 26
2.3.6. Sprawdzanie działania pompy zasilającej . 27
2.3.7. Kontrola regulatora prędkości kątowej . . 27
2.3.8. Kontrola ciśnienia oleju 27
2.4. Regulacja zespołów silnika 27
2.4.1. Pokręcanie wałem korbowym 27
2.4.2. Regulacja luzów zaworów 28
2.4.3. Zamontowanie pompy wtryskowej . . . 28
2.4.4. Regulacja naciągu pasków klinowych . . 29
2.5. Wymontowanie i zamontowanie silnika do samochodu 30
2.6. Demontaż silnika 30
2.7. Weryfikacja i naprawa części i zespołów silnika 32
2.7.1. Naprawa kadłuba silnika 32
2.7.2. Naprawa układu korbowego 32
2.7.2.1. Wał korbowy 32
2.7.2.2. Panewki i pierścienie oporowe 35
2.7.2.3. Korbowody 37
2.7.2.4. Sworznie tłokowe 37
2.7.2.5. Tłoki 38
2.7.2.6. Tuleje cylindrów 38
2.7.2.7. Pierścienie tłokowe 38
2.7.3. Naprawa układu rozrządu 38
2.7.3.1. Wał rozrządu 40
2.7.3.2. Gniazdo czopa wału rozrządu 41
2.7.3.3. Koło zębate wału rozrządu 42
2.7.3.4. Popychacze 42
2.7.3.5. Drążki popychaczy 43
2.7.3.6. Pokrywy głowic i dźwignie zaworów . . 43
2.7.3.7. Głowice cylindrów z zaworami . . . 44
2.7.3.8. Prowadniki zaworów 46
2.7.3.9. Gniazda zaworów 46
2.7.3.10. Zawory ssące i wydechowe 47
2.7.3.11. Sprężyny zaworowe 49
2.7.4. Naprawa układu smarowania 49
2.7.4.1. Pompa oleju 49
2.7.4.2. Filtr oleju 51
2.7.4.3. Przewody oleju i kanały oleju w kadłubie . 51
2.7.4.4. Wymiana oleju w silniku 52
2.7.5. Naprawa układu zasilania 52
2.7.5.1. Zbiornik paliwa 53
2.7.5.2. Pompa zasilająca 54
2.7.5.3. Przewody paliwa 56
2.7.5.4. Filtr paliwa 56
2.7.5.5. Pompa wtryskowa z dwuzakresowym regulatorem prędkości kątowej 56
2.7.5.6. Wtryskiwacze 58
2.7.5.7. Filtr powietrza 60
2.7.6. Naprawa układu chłodzenia 61
2.7.6.1. Pompa wody z wentylatorem 63
2.7.6.2. Chłodnica z przewodami 64
2.7.6.3. Termostat, roleta chłodnicy i przewody . 65
2.8. Montaż silnika po naprawie 65
2.9. Docieranie i regulacja silnika po naprawie . 76
2.9.1. Docieranie i regulacja na stanowisku hamowania 76
2.9.2. Ogólne warunki docierania silnika . . . 79
2.9.3. Pomiar masy i zużycia paliwa 79
2.9.4. Docieranie silnika w samochodzie . . . 79

3. **Sprzęgło** 80
3.1. Charakterystyka sprzęgła 80
3.2. Opis budowy 80
3.2.1. Działanie sprzęgła 81
3.3. Obsługa i regulacja sprzęgła w samochodzie 82
3.4. Niedomagania sprzęgła i sposoby ich usuwania 83
3.5. Wymontowanie sprzęgła 83
3.6. Demontaż sprzęgła 83
3.6.1. Demontaż tarczy dociskowej 83
3.6.2. Demontaż tarczy sprzęgła 84
3.7. Naprawa sprzęgła 84
3.7.1. Tarcza sprzęgła 84
3.7.2. Tarcza dociskowa 85
3.7.3. Sprężyny dociskowe 85
3.7.4. Dźwignia sprzęgła 85
3.7.5. Osłona sprzęgła 86
3.7.6. Pierścień wyłączający z nakładką . . . 86
3.7.7. Łożysko wyciskowe 86
3.7.8. Układ hydraulicznego wyłączania . . . 86
3.7.9. Pozostałe elementy sprzęgła 86
3.8. Montaż sprzęgła 86
3.9. Zamontowanie sprzęgła do samochodu . . 88
3.10. Materiał zasadniczych części sprzęgła . . 88

4. **Skrzynka biegów** 89
4.1. Charakterystyka 89
4.2. Opis budowy i działania 89
4.2.1. Mechanizm dźwigni zmiany biegów . . 92
4.3. Uszkodzenia skrzynki biegów 92
4.4. Usuwanie uszkodzeń skrzynki biegów . . 92
4.4.1. Wymiana oleju 92
4.5. Wymontowanie skrzynki biegów . . . 93
4.6. Demontaż skrzynki biegów 95
4.6.1. Wymontowanie podzespołów 95
4.6.1.1. Osłona sprzęgła 95
4.6.1.2. Pokrywa sterowania 95
4.6.1.3. Wałek napędowy 97
4.6.1.4. Pokrywa tylna 97
4.6.1.5. Wałek główny 98
4.6.1.6. Podzespół wstecznego biegu 98
4.6.1.7. Wałek pośredni 98
4.6.2. Demontaż podzespołów 98
4.6.2.1. Pokrywa sterowania 98
4.6.2.2. Wałek napędowy 100
4.6.2.3. Wałek główny 100
4.6.2.4. Wałek pośredni 102
4.7. Weryfikacja i naprawa części skrzynki biegów 102
4.7.1. Obudowa skrzynki biegów 102
4.7.2. Uzębienie kół zębatych 102
4.7.3. Wałek napędowy 102
4.7.4. Wałek główny 102
4.7.5. Wałek pośredni 104
4.7.6. Pozostałe części 104
4.8. Montaż skrzynki biegów 105
4.8.1. Montaż podzespołów 105
4.8.1.1. Pokrywa sterowania 105
4.8.1.2. Wałek napędowy 106
4.8.1.3. Synchronizatory 106
4.8.1.4. Wałek główny 107
4.8.1.5. Wałek pośredni 109
4.8.2. Wmontowanie podzespołów 110
4.8.2.1. Wałek pośredni 110

4.8.2.2. Podzespół wstecznego biegu 111
4.8.2.3. Wałek główny 111
4.8.2.4. Pokrywa tylna 112
4.8.2.5. Wałek napędowy i pokrywa przednia . . 112
4.8.2.6. Pokrywa sterowania 114
4.9. Próba skrzynki biegów po naprawie . . 114
4.9.1. Sprawdzanie prawidłowości działania mechanizmów 114
4.9.2. Sprawdzanie cichobieżności 114
4.9.3. Sprawdzanie szczelności 115
4.10. Parametry regulacyjne oraz momenty dokręcania 115
4.11. Przyrządy i narzędzia specjalne . . . 117

5. Skrzynka rozdzielcza 118

5.1. Charakterystyka 118
5.2. Budowa i działanie skrzynki rozdzielczej 120
5.2.1. Sterowanie skrzynki rozdzielczej . . . 121
5.3. Typowe uszkodzenia skrzynki rozdzielczej i ich usuwanie 122
5.4. Wymontowanie skrzynki rozdzielczej . . 122
5.5. Demontaż skrzynki rozdzielczej . . . 123
5.6. Weryfikacja i naprawa części 125
5.6.1. Obudowa i pokrywa skrzynki rozdzielczej 125
5.6.2. Obudowy i pokrywy łożysk 127
5.6.3. Uzębienia wałków i kół zębatych . . . 127
5.6.4. Łożyska toczne 128
5.6.5. Wałki skrzynki rozdzielczej 128
5.6.6. Wałki widełek 130
5.6.7. Widełki 130
5.7. Montaż skrzynki rozdzielczej 131
5.7.1. Montaż części i podzespołów skrzynki rozdzielczej 131
5.7.2. Sprawdzanie skrzynki rozdzielczej po montażu 138
5.8. Materiał części 139
5.9. Narzędzia specjalne 139

6. Wały napędowe 140

6.1. Charakterystyka i opis konstrukcji wałów napędowych 140
6.2. Niedomagania, uszkodzenia wałów . . . 142
6.3. Demontaż wałów napędowych 142
6.4. Weryfikacja i naprawa wału napędowego 143
6.4.1. Złącze kołnierzowe rozwidlone 143
6.4.2. Tuleja łożyska krzyżaka (szklanka) . . 143
6.4.3. Krzyżak przegubu 145
6.4.4. Złącze przesuwne rozwidlone 145
6.4.5. Złącze rozwidlone 146
6.4.6. Końcówka rozwidlona i końcówka przesuwna 147
6.4.7. Rura wału napędowego 147
6.5. Montaż wałów napędowych 148
6.5.1. Odbiór wału po naprawie 148
6.5.2. Konserwacja wału napędowego . . . 148

7. Mosty napędowe 149

7.1. Charakterystyka 149
7.2. Opis konstrukcji i działania mostów napędowych 149
7.2.1. Most tylny 149
7.2.2. Most przedni 151
7.3. Regulacja luzów mostów 151
7.3.1. Regulacja luzu łożysk wałka atakującego 151
7.3.2. Regulacja luzu łożysk obudowy mechanizmu różnicowego 151
7.3.3. Regulacja luzu międzyzębnego i ustawienie kół przekładni głównej 151
7.3.4. Regulacja zacisku wstępnego łożysk piast kół 152
7.3.5. Regulacja luzu łożysk piast zwrotnic . . 152
7.3.6. Wymiana uszczelniaczy piast kół . . . 153
7.3.7. Niedomagania mostów napędowych . . 153
7.4. Wymontowanie mostów 153
7.4.1. Most tylny 153
7.4.2. Most przedni 154
7.5. Demontaż mostów napędowych 154
7.5.1. Most tylny 154
7.5.2. Demontaż podzespołów 155
7.5.2.1. Mechanizm różnicowy z kołem talerzowym 155
7.5.2.2. Wałek atakujący i obudowa łożysk . . 155
7.5.2.3. Pokrywa mostu z blokownikiem . . . 156
7.5.3. Most przedni 156
7.6. Wymiana i naprawa części 156
7.6.1. Koło talerzowe i wałek atakujący . . . 156
7.6.2. Obudowa łożysk wałka atakującego . . 157
7.6.3. Obudowa mechanizmu różnicowego . . 157
7.6.4. Koronka mechanizmu różnicowego . . 157
7.6.5. Satelita mechanizmu różnicowego . . . 158
7.6.6. Krzyżak satelitów 158
7.6.7. Półosie z przegubem przedniego mostu (lewa i prawa). 158
7.6.8. Mechanizm blokujący tylnego i środkowego mostu 158
7.7. Montaż przekładni głównej i mechanizmu różnicowego 159
7.7.1. Montaż wałka atakującego z obudową łożysk 159
7.7.2. Montaż mechanizmu różnicowego . . . 160
7.7.3. Montaż przekładni głównej 162
7.8. Uszczelnianie mostów napędowych . . . 166
7.9. Montaż mostów 166
7.9.1. Most tylny 166
7.9.2. Most przedni 167
7.10. Wmontowanie mostów 169
7.10.1. Most tylny 169
7.10.2. Most przedni 169
7.11. Momenty dokręcania śrub i nakrętek . . 170
7.12. Materiał części 170

8. Zwrotnice i przeguby równobieżne przedniego mostu 172

8.1. Charakterystyka 172
8.2. Opis konstrukcji i przeznaczenie przegubów i zwrotnic 172
8.2.1. Półoś z przegubem 172
8.2.2. Zwrotnica 173
8.3. Demontaż przegubu i zwrotnicy . . . 173
8.4. Weryfikacja 175
8.5. Naprawa części po weryfikacji 177
8.6. Montaż zwrotnicy 178

9. Koła jezdne 180

9.1. Wymontowanie i demontaż koła . . . 180
9.2. Weryfikacja i naprawa części koła . . 181

10. Zawieszenie 182

10.1. Budowa zawieszenia 182
10.1.1. Zawieszenie przednie 182
10.1.2. Zawieszenie tylne 182
10.2. Resory i amortyzatory 182
10.2.1. Resor przedni 182
10.2.2. Resor tylny 185
10.2.3. Resor gumowy 185
10.2.4. Amortyzatory 186
10.3 Wymontowanie zawieszenia z samochodu 186
10.3.1. Wymontowanie resorów 186
10.3.2. Wymontowanie amortyzatorów i resorów gumowych 186
10.4. Weryfikacja i naprawa zawieszenia . . 186
10.4.1. Weryfikacja resorów piórowych . . . 186
10.4.2. Weryfikacja resorów gumowych i amortyzatorów 187
10.4.3. Naprawa części zawieszenia 187
10.5. Montaż i odbiór resorów 188

11. Układ kierowniczy 190

11.1. Układ kierowniczy z przekładnią kierowniczą ZF ze wspomaganiem hydraulicznym 190
11.1.1. Charakterystyka 190
11.1.2. Budowa i działanie 190
11.1.2.1. Przekładnia kierownicza i układ przewodów hydraulicznych 192
11.1.2.2. Pompa hydraulicznego wspomagania i zbiornik oleju 198
11.1.3. Sprawdzanie, regulacja i obsługa układu kierowniczego 200
11.1.3.1. Regulacja zaworów ograniczników hydraulicznych przy użyciu manometru . . 200
11.1.3.2. Regulacja zaworów ograniczników hydraulicznych bez użycia manometrów . . 200
11.1.3.3. Regulacja luzu zazębienia wycinka zębatego wałka ramienia przekładni kierowniczej z zębatką tłoka 201

11.1.3.4. Sprawdzenie luzu na kole kierownicy . 201
11.1.3.5. Sprawdzenie przekładni kierowniczej i hydraulicznego wspomagania na ciśnienie i szczelność 202
11.1.3.6. Sprawdzenie poziomu oleju w zbiorniku 202
11.1.3.7. Napełnianie zbiornika oleju i odpowietrzanie układu hydraulicznego 202
11.1.3.8. Wymiana oleju i wkładu filtrującego w zbiorniku oleju 202
11.1.3.9. Regulacja położenia kolumny z kołem kierownicy 203
11.1.3.10. Sprawdzanie i regulacja ustawienia kół przednich 203
11.1.3.11. Sprawdzanie zbieżności kół przednich za pomocą drążka rozsuwanego 203
11.1.3.12. Regulacja zbieżności kół przednich . . 204
11.1.3.13. Regulacja skrętu kół 204
11.1.4. Wymontowanie układu kierowniczego . 204
11.1.4.1. Wymontowanie przekładni kierowniczej ZF 204
11.1.4.2. Wymontowanie drążków kierowniczych . 204
11.1.5. Naprawa układu kierowniczego . . . 205
11.1.5.1. Przekładnia kierownicza ZF 205
11.1.5.2. Pompa zębata PZK5 — 12B 205
11.1.5.3. Drążki kierownicze 205
11.1.6. Zamontowanie układu kierowniczego . . 208
11.1.6.1. Zamontowanie przekładni kierowniczej ZF 208
11.1.6.2. Zamontowanie drążka kierowniczego poprzecznego 208
11.1.6.3. Zamontowanie drążka kierowniczego podłużnego 208
11.1.7. Niedomagania przekładni kierowniczej ZF 211
11.2. Układ kierowniczy z przekładnią kierowniczą bez wspomagania 211
11.2.1. Charakterystyka 211
11.2.2. Budowa i działanie 211
11.2.3. Sprawdzanie i regulacja układu kierowniczego 212
11.2.3.1. Regulacja luzów w przekładni kierowniczej 214
11.2.4. Wymontowanie i zamontowanie części układu kierowniczego 215
11.2.4.1. Koło kierownicy 215
11.2.4.2. Obsada kolumny z wałem i kołem kierownicy 215
11.2.4.3. Wał z przegubami 215
11.2.4.4. Przekładnia kierownicza 215
11.2.5. Naprawa układu kierowniczego . . . 216
11.2.5.1. Demontaż przekładni kierowniczej . . . 216
11.2.5.2. Demontaż drążka kierowniczego poprzecznego 217
11.2.5.3. Demontaż drążka kierowniczego podłużnego 217
11.2.5.4. Wymiana zużytych i uszkodzonych części 217
11.2.5.5. Montaż podzespołów przekładni kierowniczej 219
11.2.5.6. Montaż przekładni kierowniczej . . . 220
11.2.5.7. Montaż drążka kierowniczego poprzecznego 222
11.2.5.8. Montaż drążka kierowniczego podłużnego 223
11.2.6. Niedomagania układu kierowniczego . . 223
12. Hamulce 224
12.1. Charakterystyka 224
12.2. Działanie hamulców hydraulicznych . . 225
12.2.1. Zbiorniki płynu hamulcowego 225
12.2.2. Dwuobwodowa pompa hamulcowa . . . 225
12.2.3. Hamulce kół 226
12.3. Hamulec ręczny (postojowy i bezpieczeństwa) 228
12.4. Automatyczny regulator siły hamowania 229
12.5. Niesprawności i regulacja hamulców hydraulicznych 232
12.5.1. Ruch jałowy pedału hamulca 232
12.5.2. Luz szczęk hamulcowych 232
12.5.3. Odpowietrzanie hamulców 232
12.6. Regulacja hamulca postojowego . . . 233
12.7. Nastawianie automatycznego regulatora siły hamowania 234
12.8. Wymontowanie zespołów układu hamulcowego z samochodu 235
12.8.1. Pompa hamulcowa 235
12.8.2. Cylinder hamulcowy 236
12.8.3. Zespoły hamulcowe kół 236
12.8.3.1. Zespół hamulcowy koła przedniego . . 236
12.8.3.2. Zespół hamulcowy koła tylnego . . . 236
12.9. Naprawa układu hamulcowego 237
12.9.1. Pompa hamulcowa 237
12.9.2. Cylindry hamulcowe 238
12.9.3. Szczęki hamulcowe 239
12.9.4. Osłona hamulcowa 240
12.9.5. Weryfikacja wsporników szczęk . . . 240
12.9.6. Sworznie szczęk 242
12.9.7. Sprężyna szczęk hamulcowych . . . 242
12.9.8. Osłony przeciwsmarne 242
12.9.9. Bęben hamulcowy 243
12.9.10. Przewody układu hamulcowego . . . 243
12.10. Naprawa części hamulca postojowego . . 243
12.10.1. Weryfikacja dźwigni wewnętrznej . . 243
12.10.2. Pręty rozpierające 244
12.10.3. Dźwignia rozpierająca 244
12.10.4. Weryfikacja sworzni 244
12.10.5. Weryfikacja wałków hamulca 245
12.11. Sprawdzanie prawidłowości działania hamulców 245
12.11.1. Hamulce hydrauliczne 245
12.11.2. Hamulec postojowy 245
13. Układ pneumatyczny 246
13.1. Charakterystyka i opis układu 246
13.1.1. Sprężarka 246
13.1.2. Regulator ciśnienia 250
13.1.3. Odmrażacz 252
13.1.4. Dwuobwodowy zawór zabezpieczający . . 252
13.1.5. Zbiornik powietrza 253
13.1.6. Dwuobwodowy jednokomorowy mechanizm wspomagający 253
13.1.6.1. Działanie mechanizmu wspomagającego przy zwolnionym pedale hamulca . . . 255
13.1.6.2. Działanie mechanizmu wspomagającego przy naciskaniu na pedał hamulca . . . 255
13.1.6.3. Działanie mechanizmu wspomagającego przy zwalnianiu nacisku na pedał hamulca 255
13.1.6.4. Działanie mechanizmu wspomagającego przy uszkodzeniu jednego z obwodów powietrznych 256
13.1.6.5. Działanie mechanizmu wspomagającego przy uszkodzeniu obu obwodów powietrznych 256
13.1.7. Ręczny zawór hamulcowy 256
13.1.7.1. Dźwignia ręczna zaworu w położeniu I . . 256
13.1.7.2. Przestawienie dźwigni ręcznej z położenia I do położenia II — włączenie hamulca pomocniczego 257
13.1.7.3. Przestawienie dźwigni ręcznej do położenia III — włączenie hamulca postojowego 257
13.1.7.4. Przestawienie dźwigni ręcznej z położenia III do II i I — odhamowanie 257
13.1.8. Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący 257
13.1.9. Zawór hamowania przyczepy 259
13.1.10. Zawór przekaźnikowy 260
13.1.11. Złącza przewodów hamulcowych . . . 261
13.1.12. Siłownik sprężynowy hamulca postojowego 262
13.1.13. Zawór odcinający 263
13.1.14. Złącza kontrolne 263
13.1.15. Siłownik blokowania mostu napędowego . 264
13.1.16. Siłownik sterowania pompy wtryskowej . 265
13.1.17. Zawór przepływowy HZP2 265
13.1.18. Elektromagnetyczny zawór trójdrożny . . 266
13.1.19. Zawór zwrotny 267
13.1.20. Manometr ciśnienia powietrza 267
13.1.21. Czujniki spadku ciśnienia 267
13.2. Regulacja i obsługa instalacji pneumatycznej 268
13.2.1. Sprężarka 268
13.2.2. Regulator ciśnienia 268
13.2.3. Odmrażacz 269
13.2.4. Dwuobwodowy zawór zabezpieczający . 269
13.2.5. Zbiornik powietrza 270
13.2.6. Dwuobwodowy mechanizm wspomagający . 270
13.2.7. Ręczny zawór hamulcowy 273
13.2.8. Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący 273
13.2.9. Zawór hamowania przyczepy 275
13.2.10. Zawór przekaźnikowy 275

13.2.11. Złącza przewodów hamulcowych przyczepy . . . 276
13.2.12. Siłownik sprężynowy hamulca postojowego 276
13.2.13. Zawór odcinający . . . 276
13.2.14. Złącza kontrolne . . . 276
13.2.15. Siłowniki sprężynowe . . . 276
13.2.16. Zawór przepływowy . . . 277
13.2.17. Elektromagnetyczny zawór trójdrożny . . 277
13.2.18. Zawór zwrotny . . . 278
13.3. Wymontowanie z samochodu mechanizmów układu pneumatycznego . . . 278
13.3.1. Sprężarka . . . 278
13.3.2. Regulator ciśnienia . . . 279
13.3.3. Odmrażacz . . . 279
13.3.4. Dwuobwodowy zawór zabezpieczający . 279
13.3.5. Zbiornik powietrza . . . 279
13.3.6. Mechanizm wspomagający . . . 279
13.3.7. Zawór hamulca postojowego . . . 280
13.3.8. Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący . . . 280
13.3.9. Zawór hamowania przyczepy . . . 280
13.3.10. Złącza przewodów hamulcowych przyczepy 281
13.3.11. Siłowniki sprężynowo-powietrzne . . . 281
13.3.12. Zawory przepływowe . . . 281
13.3.13. Siłownik blokowania mostu tylnego . . 281
13.3.14. Siłownik sterowania pompy wtryskowej . 281
13.3.15. Zawór elektromagnetyczny . . . 281
13.4. Naprawa sprężarki . . . 282
13.4.1. Demontaż . . . 282
13.4.2. Obudowa . . . 282
13.4.3. Wał korbowy . . . 283
13.4.4. Korbowód . . . 283
13.4.5 Sworzeń tłokowy . . . 283
13.4.6. Tłok . . . 284
13.4.7. Cylinder . . . 284
13.4.8. Pierścienie tłokowe . . . 284
13.4.9. Płyta zaworów . . . 284
13.4.10. Głowica . . . 284
13.4.11. Montaż . . . 284
13.4.12. Docieranie . . . 285
13.4.13. Sprawdzanie sprężarki po naprawie . . 285
13.5. Sprawdzanie działania układu pneumatycznego . . . 286
13.5.1. Sprawdzanie regulatora ciśnienia, zaworu przepływowego, manometru, czujnika ciśnienia w zbiornikach i wydatku sprężarki 286
13.5.2. Sprawdzanie szczelności w stanach granicznych . . . 286
13.5.3. Badanie szczelności układu pneumatycznego w stanie częściowego zahamowania . . 286
13.5.4. Badanie stopniowości sterowania hamulca . 287
13.5.5. Badanie zasilania i sterowania przyczepy . 287

14. Rama . . . 289

14.1 Opis konstrukcji . . . 289
14.2. Weryfikacja ramy . . . 290
14.2.1. Uszkodzenia ramy . . . 290
14.3. Naprawa ramy . . . 291
14.3.1. Naprawa części ramy . . . 291
14.3.1.1. Wsporniki resorów . . . 291
14.3.1.2. Wspornik pedałów i mechanizmu kierowniczego . . . 292
14.3.1.3. Wałek pedałów . . . 292
14.3.1.4. Ramię pedałów sprzęgła i hamulca . . 292
14.3.1.5. Tuleja nośna pedałów . . . 293
14.3.1.6. Dźwignie pedałów hamulca i sprzęgła . . 293
14.4. Hak pociągowy . . . 294
14.4.1. Automatyczny hak pociągowy . . . 294
14.4.1.1. Demontaż haka . . . 295
14.4.1.2. Weryfikacja części haka . . . 297
14.4.1.3. Montaż haka . . . 297
14.4.2 Obrotowy hak pociągowy . . . 297
14.4.2.1. Demontaż haka . . . 298
14.4.2.2. Weryfikacja części haka . . . 299
14.4.2.3. Montaż haka . . . 299
14.4.3. Naprawa haków automatycznego i obrotowego . . . 299
14.5. Mechanizm zaczepowy . . . 299
14.5.1. Budowa mechanizmu zaczepowego . . . 299
14.5.2. Demontaż siodła . . . 300
14.5.3. Weryfikacja mechanizmu zaczepowego . . 301
14.5.4. Naprawa elementów mechanizmu zaczepowego . . . 301
14.5.5. Kontrola i odbiór mechanizmu zaczepowego po naprawie . . . 301

15. Nadwozie . . . 303

15.1. Charakterystyka . . . 303
15.1.1. Kabina kierowcy . . . 303
15.1.2. Skrzynia ładunkowa . . . 303
15.2. Konstrukcja nadwozia . . . 305
15.2.1. Konstrukcja kabiny . . . 305
15.2.2. Konstrukcja skrzyni ładunkowej . . . 310
15.3. Naprawa kabiny . . . 310
15.3.1. Wymontowanie kabiny . . . 310
15.3.2. Naprawa korpusu kabiny . . . 312
15.3.3. Naprawa okien i wymiana szyb . . . 312
15.3.4. Wymiana izolacji termiczno-akustycznej . 312
15.3.5. Naprawa drzwi kabiny . . . 314
15.3.6. Wymiana urządzenia ogrzewczo-wentylacyjnego . . . 315
15.3.7. Wymiana spryskiwacza szyb . . . 317
15.3.8. Naprawa powłoki lakierowej . . . 317
15.4. Montaż kabiny . . . 317
15.5. Naprawa skrzyni ładunkowej . . . 329
15.6. Warunki odbioru nadwozia po naprawie . 329

16. Instalacja elektryczna . . . 332

16.1. Charakterystyka . . . 332
16.2. Opis konstrukcji i działania urządzeń elektrycznych . . . 332
16.2.1. Akumulatory . . . 332
16.2.2. Alternator . . . 333
16.2.3. Regulator napięcia . . . 334
16.2.4. Rozrusznik . . . 335
16.2.5. Rozruchowy grzejnik płomieniowy . . 336
16.2.6. Wycieraczka . . . 336
16.2.7. Silnik dmuchawy . . . 337
16.2.8. Odłącznik akumulatorów . . . 338
16.2.9. Przełącznik akumulatorów . . . 338
16.2.10. Przerywacz kierunkowskazów . . . 338
16.2.11. Przełącznik zespolony . . . 339
16.2.12. Reflektory i lampy . . . 339
16.2.13. Wskaźniki i czujniki . . . 342
16.2.14. Prędkościomierz . . . 344
16.2.15. Sygnał dźwiękowy . . . 344
16.2.16. Bezpieczniki . . . 344
16.3. Regulacja, obsługa i naprawa instalacji elektrycznej . . . 344
16.3.1. Obsługa akumulatorów . . . 344
16.3.2. Obsługa i naprawa alternatora . . . 347
16.3.3. Obsługa i regulacja regulatora napięcia . 348
16.3.4. Obsługa i naprawa rozrusznika . . . 350
16.3.5. Wymiana świecy płomieniowej . . . 352
16.3.6. Obsługa i naprawa wycieraczki . . . 352
16.3.7. Wymiana silnika dmuchawy . . . 354
16.3.8. Wymiana odłącznika i przełącznika akumulatorów . . . 354
16.3.9. Regulacja sygnału dźwiękowego . . . 354
16.3.10. Ustawienie świateł reflektorów . . . 354
16.3.11. Wymiana innych części instalacji elektrycznej . . . 355
16.4. Montaż instalacji elektrycznej podwozia . 355
16.5. Sprawdzanie instalacji elektrycznej samochodu . . . 358

17. Badania odbiorcze . . . 359

17.1. Sprawdzanie prawidłowości montażu . . 359
17.2. Sprawdzanie działania zespołów . . . 360
17.2.1. Sprawdzanie działania silnika . . . 360
17.2.2. Sprawdzanie działania pozostałych zespołów . . . 360
17.3. Próba drogowa . . . 361

18. Eksploatacja i obsługa samochodu . . . 365

18.1. Prowadzenie samochodu . . . 365
18.1.1. Uruchomienie samochodu . . . 366
18.1.2. Uruchamianie silnika . . . 366
18.1.3. Zatrzymanie silnika . . . 366
18.1.4. Jazda samochodem . . . 366
18.2. Przechowywanie i konserwacja samochodu 367
18.3. Docieranie samochodu . . . 368

19. Wyposażenie samochodu . . . 374

20. Tablice pomocnicze . . . 376

CHARAKTERYSTYKA SAMOCHODU STAR 244

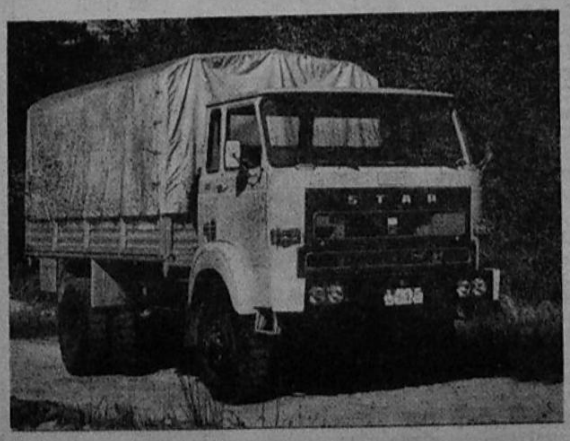
1.1. OPIS SAMOCHODU

Samochód Star 244 (rys. 1—1), będący dalszym rozwinięciem rodziny samochodów pochodzących od Star 200, jest przeznaczony do przewożenia ładunków na skrzyni ładunkowej oraz w ciągnionej przyczepie po drogach o nawierzchniach ulepszonych i po drogach gruntowych. Jest to samochód dwuosiowy, o szerokim zakresie zastosowania, wyposażony w silnik wysokoprężny typu 359 — o mocy 110 kW (150 KM) oraz w napęd na wszystkie cztery koła.

Napęd jest przenoszony z silnika poprzez pięciobiegową skrzynkę biegów i dwubiegową skrzynkę rozdzielczą do przedniego i tylnego mostu napędowego.

Całkowicie metalowa kabina kierowcy umieszczona nad silnikiem ma skuteczne wytłumienie pracy silnika, wygodne, anatomiczne fotele z możliwością regulacji, ogrzewanie, wentylację, regulowane położenie koła kierownicy, hydrauliczne sterowanie sprzęgła, pneumatycznie wspomagane hamulce hydrauliczne zapewniają kierowcy dobre warunki pracy.

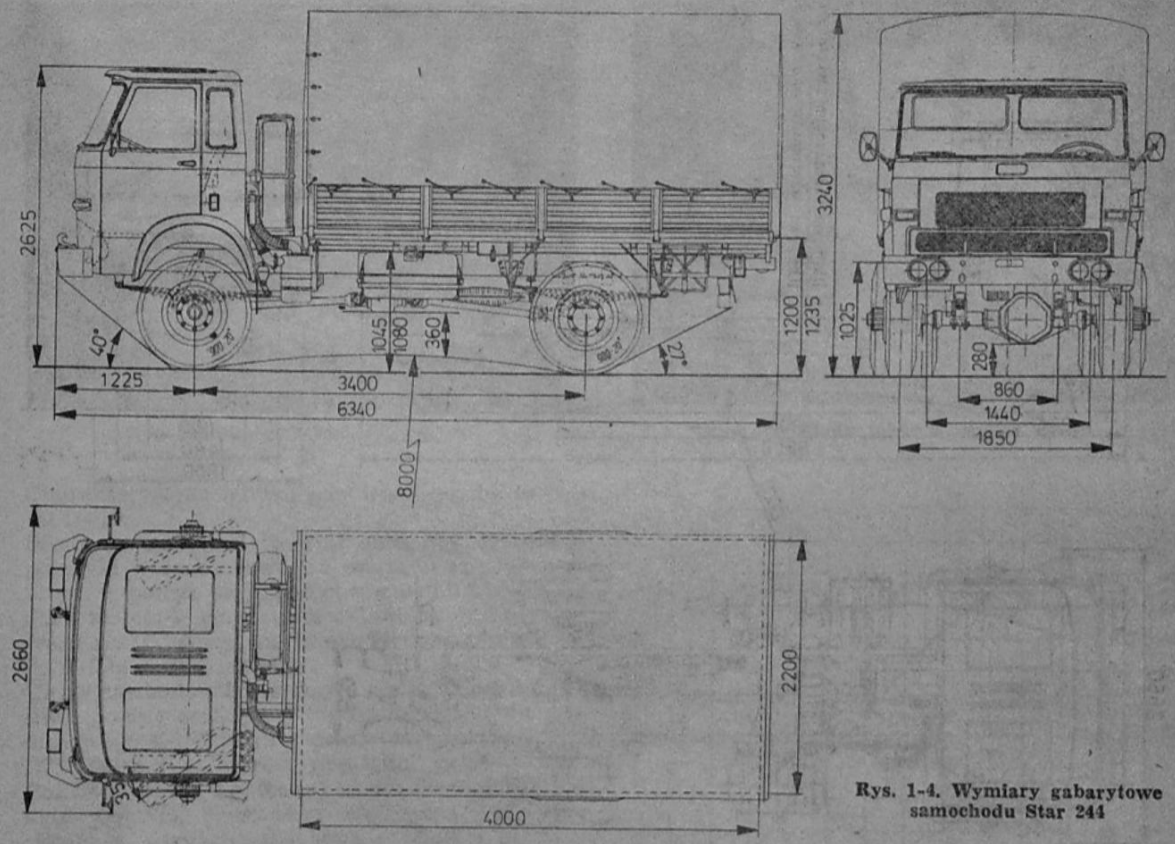
Na podwoziu samochodu Star 244 są zabudowywane urządzenia specjalne — na podwoziu Star P244L jest budowany samochód pożarniczy (rys. 1—2), a na podwoziu Star 3W244 samochód samowyładowczy (rys. 1—3).



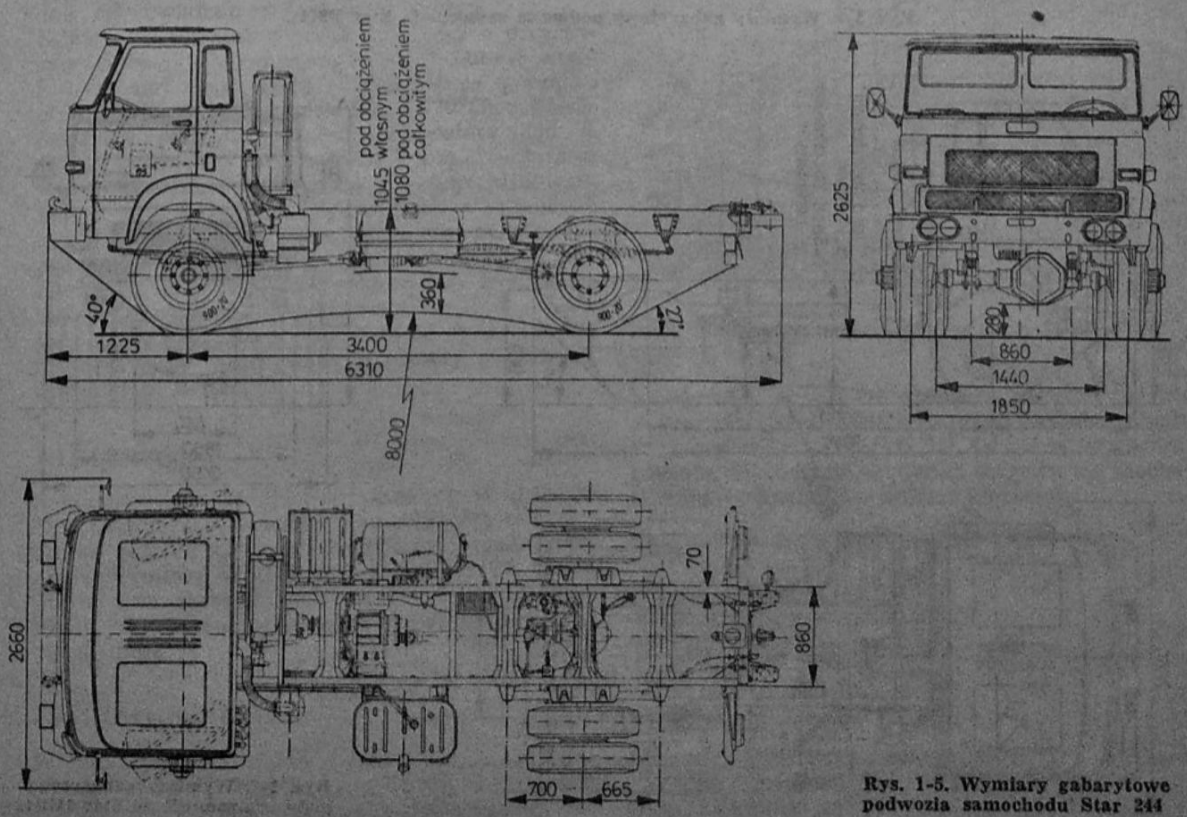
Rys. 1-1
Samochód Star 244

Rys. 1-2
Samochód pożarniczy na podwoziu Star P244

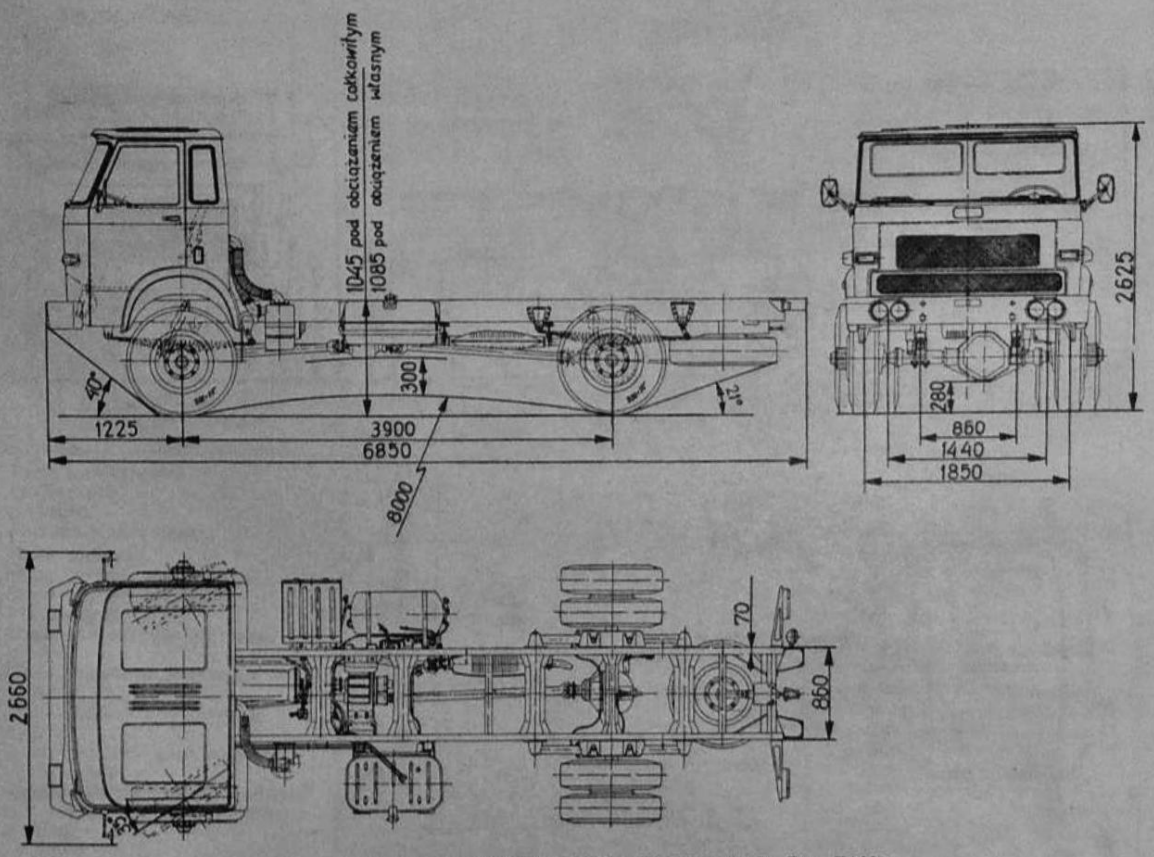
Rys. 1-3
Samochód samowyładowczy na podwoziu Star 3W244



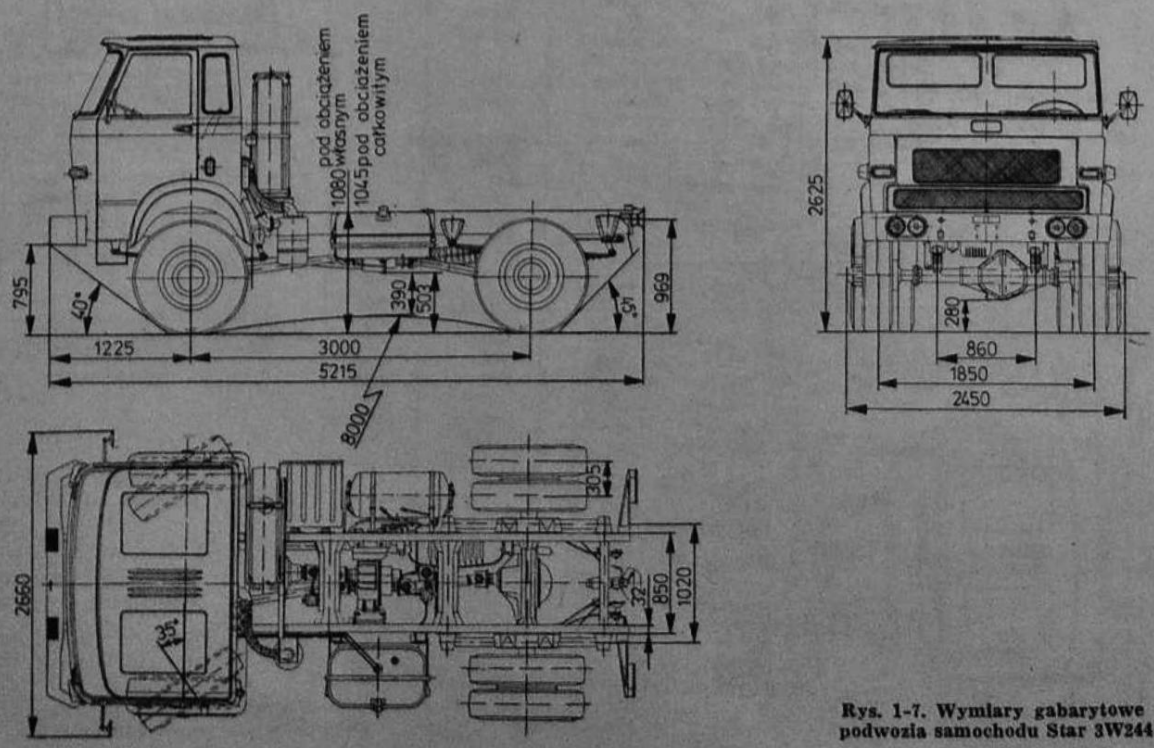
Rys. 1-4. Wymiary gabarytowe samochodu Star 244



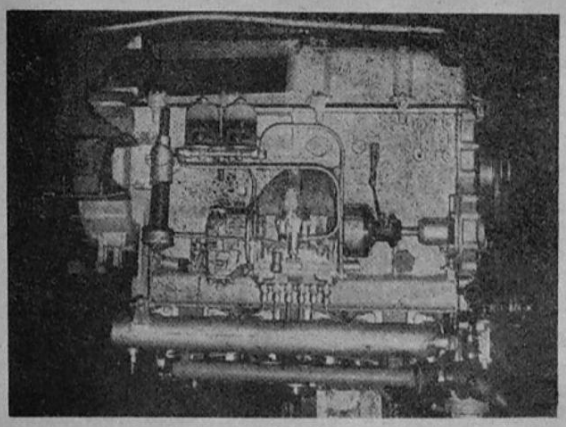
Rys. 1-5. Wymiary gabarytowe podwozia samochodu Star 244



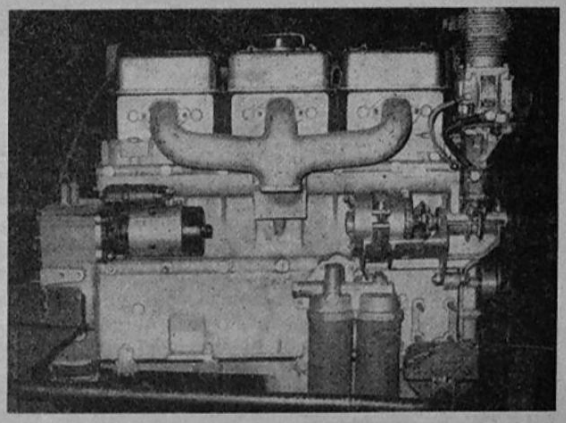
Rys. 1-6. Wymiary gabarytowe podwozia samochodu Star P244L



Rys. 1-7. Wymiary gabarytowe podwozia samochodu Star 3W244



Rys. 1-8. Silnik 359.55 — lewa strona



Rys. 1-9. Silnik 359.55 — prawa strona

Charakterystykę silnika przedstawiono na rysunku 1—10.

Silnik ma układ smarowania obiegowy, mieszany: panewki wału korbowego i rozrządu są smarowane przez pompę oleju pod ciśnieniem 0,2...0,6 MPa (2...6 kG/cm²), gładź tulei cylindrów jest smarowana rozbryzgowo, miska olejowa jest umieszczona u dołu kadłuba silnika.

Układ zasilania silnika składa się ze zbiornika paliwa, pompy zasilającej typu V8HFMO1, dwukomorowego filtru paliwa, pompy wtryskowej typu P76-15u z regulatorem prędkości kątowej typu R8E20-140/MO1 i automatycznym przestawiaczem kąta wtrysku, przewodów niskiego i wysokiego ciśnienia, wtryskiwaczy typu W1F-01 i przewodów odprowadzających nadmiar paliwa.

Silnik jest chłodzony wodą (płynem) o przymusowym obiegu wymuszonym przez pompę wody i termostat (typ Ts-2). Temperatura początku otwarcia termostatu wynosi 343 K (70°C), zaś temperatura pełnego otwarcia termostatu 356 K (83°C), całkowity skok zaworu 9 mm. Wentylator jest napędzany podwójnym paskiem klinowym 17×11×1250/1285 mm. Ugięcie pasków klinowych napędu pompy wody i alternatora oraz pasków napędu sprężarki powinno wynosić 15...17 mm pod naciskiem 50 N (5 kG) przyłożonym w środku odległości pomiędzy kołami pasowymi.

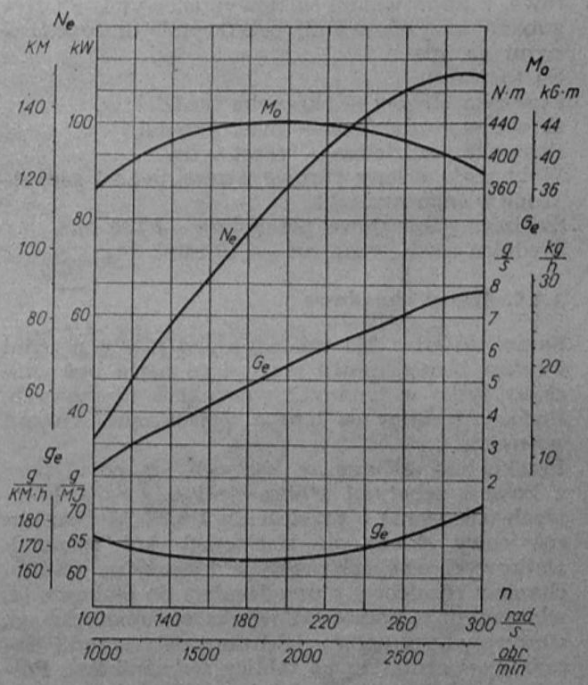
Filtr powietrza typu GFB5.60.00 jest filtrem mokrym (jest zamocowany do lewej podłużnicy ramy, poza kabiną).

1.4.2. Sprzęgło

Samochód Star 244 jest wyposażony w sprzęgło 14", jednotarczowe, suche z amortyzacją obwodową za pomocą sprężyn i tłumikiem drgań skrętnych. Wymiary okładziny ⌀ 353×⌀ 216×4 mm. Sterowanie sprzęgła odbywa się hydraulicznie. Ruch jałowy pedału sprzęgła powinien wynosić 20...50 mm.

1.4.3. Skrzynka biegów

W samochodzie Star 244 jest zastosowana mechaniczna skrzynka biegów typu S5-45, zblokowana z silnikiem. Ma ona przystawkę dodatkowego odbioru mocy z wyprowadzeniem napędu do tyłu z prawej strony. Liczba biegów pięć do przodu i jeden wsteczny. Biegi II, III, IV i V są synchronizowane. Sterowanie skrzynką odbywa się mechanicznie — dźwignią z kabiny kierowcy.



Rys. 1-10. Charakterystyka silnika 359.55

Przełożenia poszczególnych biegów:

— I bieg	— 1:8,47
— II bieg	— 1:4,68
— III bieg	— 1:2,72
— IV bieg	— 1:1,59
— V bieg	— 1:1
— wsteczny bieg	— 1:7,87

Moment wejściowy skrzynki biegów wynosi 450 N·m (45 kG·m). Przystawka dodatkowego napędu ma moc 30 kW (40 KM) przy prędkości kąto-

wej silnika 147...157 rad/s (1400...1500 obr/min). Przełożenie przystawki 1:0,99.

1.4.4. Skrzynka rozdzielcza

Skrzynka rozdzielcza typu SR 380, mechaniczna, ma dwa przełożenia: szosowe 1:1 i dla dróg gruntowych 1:1,36 oraz elektropneumatyczne włączanie napędu mostu przedniego. Sterowanie skrzynką rozdzielczą odbywa się za pomocą dźwigni znajdującej się w kabinie, z prawej strony fotela kierowcy. Skrzynka rozdzielcza jest zamocowana na poprzeczce ramy, poza skrzynką biegów. Napęd ze skrzynki biegów do skrzynki rozdzielczej jest przenoszony krótkim wałem napędowym.

1.4.5. Wały napędowe

Samochód Star 244 ma trzy wały napędowe, rurowe, z końcówkami wielowypustowymi, z przegubami krzyżakowymi, oczkowymi, ułożyskowanymi na igłach.
Są to wały:
skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza,
skrzynka rozdzielcza — most przedni,
skrzynka rozdzielcza — most tylny.
Wały mają osłony rurowe uszczelnione i zaopatrzone w smarowniczki.
Średnice gabarytowe przegubów — 135 mm,
Średnica zewnętrzna rur — 70 mm.

1.4.6. Mosty napędowe

Samochód Star 244 ma napęd na mosty przedni i tylny. Napęd mostu przedniego może być włączany tylko w trudnych warunkach terenowych. Pochwy mostów są lane z wtłaczanymi rurami nośnymi.
Przekładnie główne w mostach są pojedyncze z kołami zębatymi stożkowymi o zębach łukowych (Gleasona) o przełożeniu 1:6,33. Mechanizm różnicowy składa się z czterech kół zębatych stożkowych o zębach prostych. Most tylny ma mechanizm różnicowy z urządzeniem do blokowania, włączanym za pomocą siłownika pneumatycznego, sterowanego zaworem elektromagnetycznym (włączanie włącznikiem na tablicy wskaźników). Półosie napędowe kół są odciążone. W moście przednim zastosowano przeguby homokinetyczne, kulowe, typu Birfielda.

1.4.7. Koła i ogumienie

Samochód ma koła tarczowe, tłoczone z dwudzielną obręczą. Przednie koła pojedyncze, tylne bliźniacze. Wymiar obręczy 7—20".

1.4.8. Zawieszenie

Most przedni jest zawieszony na resorach piórowych, podłużnych, półeliptycznych, o szerokości 80 mm, z amortyzatorami teleskopowymi, nierozbieralnymi, obustronnego działania typu Armstrong. Dodatkowo każdy resor jest wyposażony w zderzak gumowy.
Most tylny ma resory piórowe, podłużne, półeliptyczne, o szerokości 80 mm, oraz resory gumowe, dwukuliste, drążone.

1.4.9. Układ kierowniczy

Samochody Star 244 są wyposażone w przekładnie kierownicze ze wspomaganiem, produkowane na licencji firmy ZF (RFN), i bez wspomagania (krajowe). Mechanizmy kierownicze śrubowo-kulkowe z łamaną kolumną kierownicy pozwalają na ustawienie jej pochylenia w granicach 0,52 rad (30°) odpowiednio do potrzeb kierowcy. Przełożenia przekładni kierowniczych wynoszą 1:20,7 i 1:23,5, wychylenie ramienia kierownicy 1,50 rad i 1,43 rad (86° i 82°). Drążki kierownicze mają końcówki z możliwością regulacji. Średnice zewnętrzne kół kierownic wynoszą 500 mm i 530 mm. Ruch jałowy koła kierownicy w przekładni bez wspomagania hydraulicznego 30...70 mm.

1.4.10. Hamulce

Samochód Star 244 ma hamulce hydrauliczne o dwóch niezależnych obwodach — jeden obwód uruchamia hamulce kół przednich, drugi kół tylnych. Dwukomorowa pompa hamulcowa jest wspomagana nadciśnieniowym mechanizmem wspomagającym. Cylindry hamulcowe mają konstrukcję umożliwiającą samoczynną regulację wartości luzu pomiędzy szczękami a bębnem hamulcowym.
Maksymalne ciśnienie płynu hamulcowego wynosi 10 MPa (100 kG/cm²). Średnica bębna hamulcowego 420 mm. Szerokość okładziny ciernej hamulca 120 mm. Powierzchnia cierna wszystkich okładzin 3920 cm². Średnica wewnętrzna pompy hamulcowej 38,1 mm, maksymalny skok tłoka przedniego wynosi 43 mm, a maksymalny skok tłoka tylnego 32 mm. Ruch jałowy pedału hamulca 15...30 mm, nie jest regulowany.
Hamulec ręczny (postojowy i pomocniczy) działa na szczęki hamulcowe kół tylnych. Jest on uruchamiany siłownikami powietrzno-sprężynowymi sterowanymi zaworem umieszczonym w kabinie kierowcy.

1.4.11. Układ pneumatyczny

Instalacja pneumatyczna dwuobwodowa z wyjściami na holowaną przyczepę o jednym lub dwóch obwodach hamowania służy do wspomagania hydraulicznego układu hamulców, sterowania pneumatycznymi hamulcami przyczepy oraz mechanizmami samochodu. Ciśnienie powietrza w układzie pneumatycznym wynosi 0,620...0,735 MPa (6,20...7,35 kG/cm²). Układ jest zasilany powietrzem przez sprężarkę typu HS19 umieszczoną na silniku i napędzaną paskami klinowymi od koła pasowego na pompie wody.
Wspomaganie hamulców hydraulicznych odbywa się za pomocą jednokomorowego, dwuobwodowego mechanizmu wspomagającego, zasilanego ze zbiornika powietrza o całkowitej pojemności 80 dm³. Główna komora zbiornika o pojemności 40 dm³ zasila jeden obwód wspomagania, druga komora o pojemności 20 dm³ zasila drugi obwód wspomagania, trzecia komora zbiornika o pojemności 20 dm³ zasila hamulec postojowy. Zasilanie układu sterowania hamulcami przyczepy odbywa się z pierwszej i drugiej komory zbiornika.
Powietrzem ze zbiornika są sterowane także: wyłączanie pompy wtryskowej, blokowanie tylnego

mostu napędowego, włączanie napędu mostu przedniego.

1.4.12. Rama

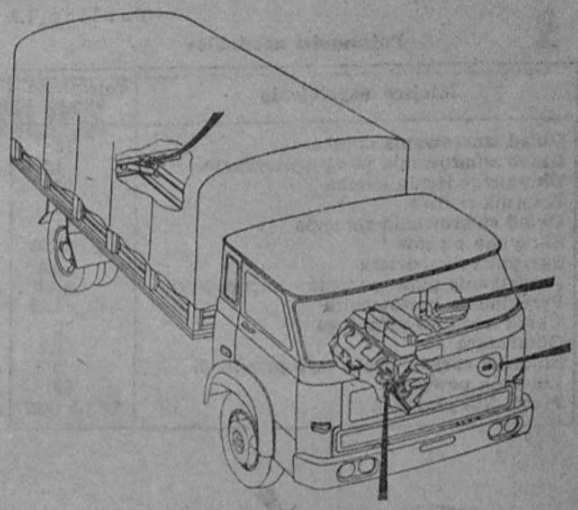
Rama samochodu jest wykonana z dwóch podłużnic i poprzeczek. Podłużnice są tłoczone, otwarte, o przekroju ceowym zmiennym na długości, wykonane z blachy o grubości 6 mm. Połączenie podłużnic z poprzeczkami jest nitowe. Zderzak przedni jest tłoczony z blachy stalowej wzmocniony zastrzałami, odejmowany od ramy. Z przodu ramy, na zderzaku, są umieszczone dwa haki oraz przetyczka do holowania. Z tyłu ramy obrotowy hak pociągowy typu automatycznego.

1.4.13. Nadwozie

Kabina kierowcy jest typu wagonowego, wykonana z blachy, zgrzewana punktowo. Jest ona dwumiejscowa, dwudrzwiowa z drzwiami otwieranymi do przodu, wyposażona w panoramiczną szybę przednią, ma izolację termiczno-akustyczną.
Fotele mają regulację poziomą z możliwością pochylenia oparcia. Fotel kierowcy ma także regulację pionową. Kabina jest zamocowana w czterech punktach na poduszkach gumowych. Ogrzewanie kabiny jest wodne, o wydajności cieplnej około 4700 W (4000 kcal/h) z nawiewami niezależnie sterowanymi na szybę przednią oraz nogi kierowcy i pasażera. Silnik dmuchawy ma dwa zakresy prędkości kątowych — 370 rad/s (3500 obr/min) i 210 rad/s (2000 obr/min). Drzwi prawe są zamykane od wewnątrz, lewe — zamkiem typu yale z zewnątrz.
Skrzynia ładunkowa ma pomost drewniany, a ściany metalowe. Ściana tylna jest otwierana (do poziomu podłogi lub całkowicie). Wszystkie ściany mają nakładki podwyższające. Opończa jest mocowana na pałąkach. Wymiary wewnętrzne skrzyni 4000×2200×500 mm, powierzchnia ładowania 8,8 m². Na skrzyni można zamocować sześć poprzecznych ławek na specjalnych wspornikach. Skrzynia jest wyposażona w skrzynkę na narzędzia, kosz na trzy kanistry po 20 dm³ oraz fartuchy błotników.

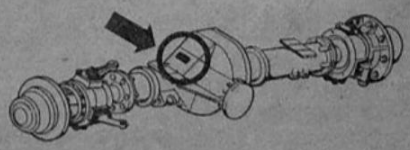
1.4.14. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna jest jednoprzewodowa o napięciu 12/24 V. Znak „minus" jest połączony z masą samochodu.
Alternator typu A210w 14V ma moc 750 W i napięcie znamionowe 14 V. Regulator prądnicy typu RC2/12B ma napięcie znamionowe 14 V, napięcie regulowane 14,2±0,4 V oraz napięcie włączania przekaźnika 5,5...7,8 V. Rozrusznik typu R10CW o napięciu 24 V ma moc 3,7 kW (5 KM). Dwa akumulatory typu 136 Ah/12 V i włącznik akumulatorów typu PAL 12/24 V. Reflektory główne mają żarówki 12 V 45/40 W (światła są asymetryczne). Kierunkowskazy migowe umieszczone są po dwa z tyłu podwozia, na bokach kabiny i z przodu kabiny, włącza się je włącznikiem umieszczonym pod kołem kierownicy. Przerywacze kierunkowskazów umieszczone są pod tablicą wskaźników w kabinie kierowcy. Reflektor światła cofania,

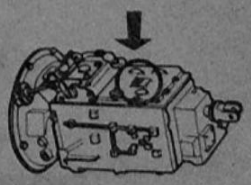


Rys. 1-11. Miejsce znakowania silnika, kabiny i ramy

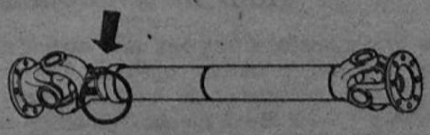
Rys. 1-12. Miejsce znakowania mechanizmu kierowniczego



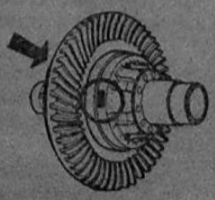
Rys. 1-13. Miejsce znakowania mostu przedniego



Rys. 1-14. Miejsce znakowania skrzynki biegów



Rys. 1-15. Miejsce znakowania wału napędowego

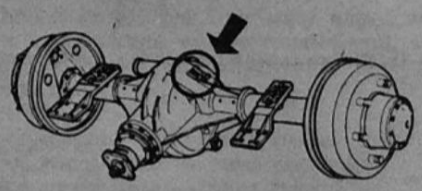


Rys. 1-16. Miejsce znakowania mechanizmu różnicowego

Tablica 1.3

Pojemności nominalne

Miejsce napełnienia	Pojemność dm^3
Układ smarowania silnika	16
Układ smarowania pompy wtryskowej	1,3
Układ chłodzenia silnika	20
Zbiornik paliwa	150
Układ smarowania sprzęgła	1
Skrzynka biegów	7,25
Skrzynka rozdzielcza	3,8
Przekładnie główne mostów napędowych	2×6
Przekładnia kierownicza	1,05
Układ hamulca głównego	2
Odmrażacz	0,2
Zbiornik spryskiwacza szyb przednich	2
Zbiornik powietrza	80
Piasty kół jezdnych	4×1,5 (kg)



Rys. 1-17. Miejsce znakowania mostu tylnego

zamocowany z tyłu ramy, włącza się automatycznie w chwili włączania wstecznego biegu. Silnik wycieraczki pracuje przy napięciu 12 V i prądzie znamionowym 4 A. Silnik dmuchawy przy napięciu 12 V i mocy 300 W ma dwa zakresy prędkości kątowych 210 rad/s (2000 obr/min) i 315 rad/s

Rys. 1-18. Tabliczka znamionowa

(3000 obr/min). Sygnał dźwiękowy typu RL-12/S-155 ma wysoki ton (420 Hz).

W skrzynkach bezpieczników, umieszczonych pod tablicą wskaźników, znajduje się czternaście bezpieczników ośmioamperowych i dwa dwudziestopięcioamperowe.

1.5. POJEMNOŚCI

Pojemności poszczególnych układów, zbiorników i mechanizmów są podane w tablicy 1.3. Wykaz stosowanych olejów, smarów i płynów podano w instrukcji obsługi samochodu.

1.6. ZNAKOWANIE SAMOCHODU

Ważniejsze zespoły samochodu Star 244 są znakowane (rysunki 1—11 do 1—17), a silnik i podwozie są oznaczone numerami serii produkcyjnej. Na rysunku 1—18 pokazano tabliczkę znamionową.

SILNIK

2.1. CHARAKTERYSTYKA SILNIKA

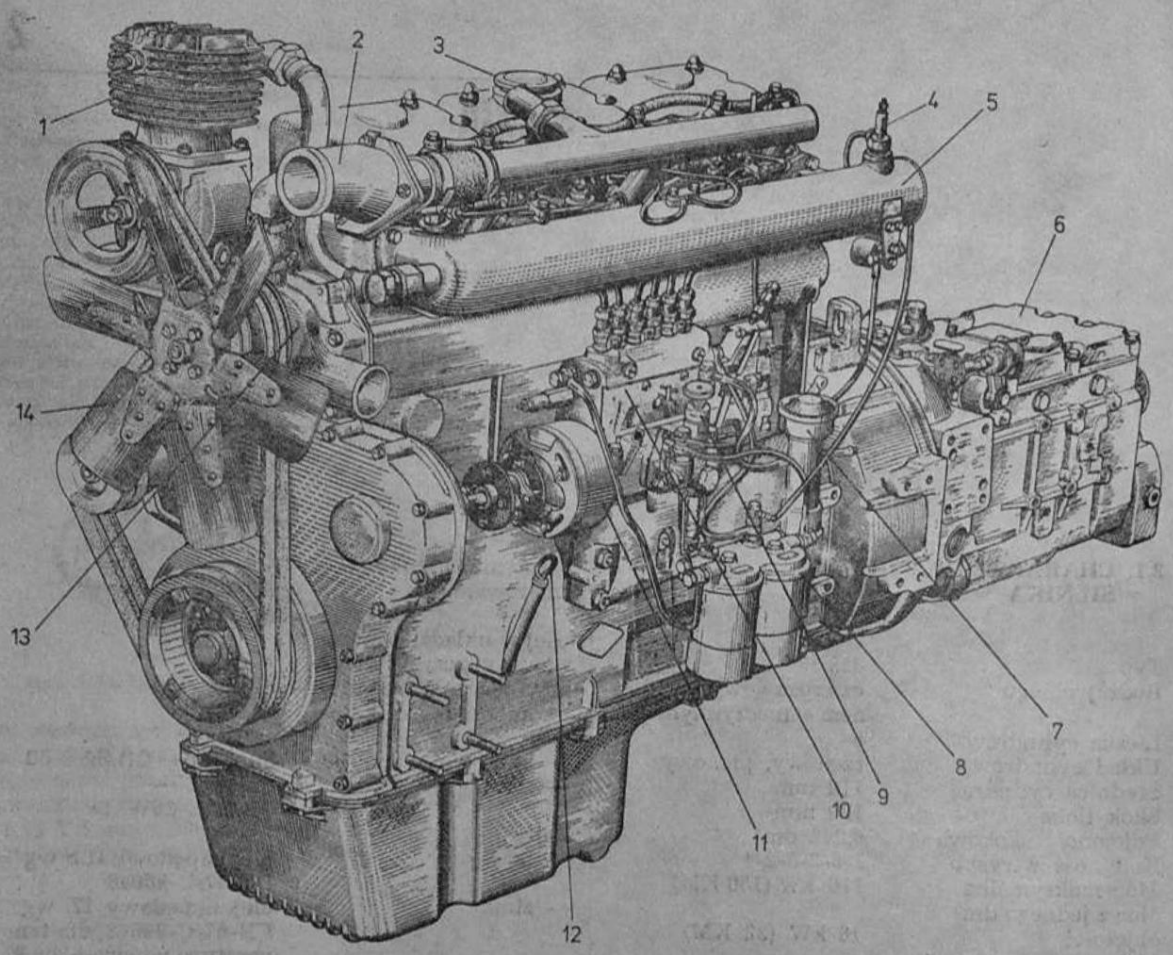
Typ	359.55
Rodzaj obiegu	czterosuwowy z zapłonem samoczynnym
Liczba cylindrów	6
Układ cylindrów	rzędowy, pionowy
Średnica cylindra	110 mm
Skok tłoka	120 mm
Pojemność skokowa	6,842 dm³
Kolejność wtrysku	1-5-3-6-2-4
Moc maksymalna	110 kW (150 KM)
Moc z jednego dm³ objętości	16 kW (22 KM)
Maksymalny moment obrotowy	440 N·m (44 kG·m)
Prędkość kątowa znamionowa	294 rad/s (2800 obr/min)
Prędkość kątowa maksymalna	330 rad/s (3160 obr/min)
Prędkość kątowa przy maksymalnym momencie	188...220 rad/s (1800...2100 obr/min)
Prędkość kątowa biegu jałowego	52 rad/s (500 obr/min)
Stopień sprężania	17
Ciśnienie sprężania	2,4 MPa (24 kG/cm²)
Ciśnienie wtrysku	22...23 MPa (220...230 kG/cm²)
System wtrysku	bezpośredni
Typ komory spalania	wirowa w denku tłoka
Jednostkowe zużycie paliwa (optymalne)	62 g/MJ (165 g/KMh)
Statyczny kąt wyprzedzenia wtrysku na wale korbowym	0,322 ± 0,017 rad (18,5 ± 1°)
Dawka nominalna	65 mm³/wtrysk
Dawka rozruchowa	115 mm³/wtrysk
Pojemność układu chłodzenia:	
— silnika	10 dm³
— całego układu	20 dm³
Pojemność układu smarowania	16 dm³
Ciśnienie w układzie smarowania	0,2...0,6 MPa (2...6 kG/cm²)
Olej w układzie smarowania, w pompie wtryskowej łącznie z regulatorem prędkości kątowej	
— lato	Superol — CB.SAE-30
— zima	Superol — CB.SAE-20W
Paliwo	
— lato	olej napędowy ILS wg PN-67/C-96048
— zima	olej napędowy IZ wg PN-67/C-96048, dla temperatury powyżej 308 K (35°C) można stosować olej napędowy IZ-35
Masa silnika w stanie suchym (bez wody, oleju i sprzęgła)	500 kg
Temperatura rozruchu bez pomocniczych urządzeń	263 K (—10°C)
Temperatura rozruchu za pomocą świecy płomieniowej	253 K (—20°C)

2.2. OPIS KONSTRUKCJI CZĘŚCI SKŁADOWYCH SILNIKA

W samochodzie Star 244 zastosowano silnik wysokoprężny 359.55. Jego widoki z lewej i prawej strony przedstawiono na rysunkach 2—1 i 2—2, a przekroje na rysunkach 2—3, 2—4 i 2—5.

Kadłub silnika jest odlany ze stopu aluminium, jako jeden odlew ze skrzynką korbową. Żeliwne, mokre tuleje cylindrowe są osadzone w płycie podgłowicowej za pomocą kołnierzy, a w dolnej swej części wciśnięte w otwory kadłuba silnika. Przestrzeń wodna jest uszczelniona przez trzy pierścienie gumowe (jeden w górnej i dwa w dolnej części tulei).

Trzy głowice żeliwne, różne dla każdej pary cylindrów, mają wstawione gniazda zaworów z żeliwa



Rys. 2-1. Lewa strona silnika

1 — sprężarka, *2* — obudowa z termostatem, *3* — wlew oleju, *4* — dodatkowy rozruchowy grzejnik płomieniowy, *5* — kolektor ssący, *6* — skrzynka biegów, *7* — odpowiednik skrzynki korbowej, *8* — filtr paliwa, *9* — pompa zasilająca, *10* — pompa wtryskowa, *11* — automatyczny przestawiacz kąta wtrysku, *12* — wskaźnik poziomu oleju, *13* — pompa wody, *14* — wentylator

specjalnego. Gniazda wtryskiwaczy są wykonane z mosiądzu. Dla lepszego chłodzenia wtryskiwaczy głowice są wyposażone w prowadniki, kierujące strumienie płynu chłodzącego na gniazda wtryskiwaczy.

Wał korbowy stalowy kuty, z przykręconymi przeciwciężarami, podparty na siedmiu łożyskach. Ruch osiowy wału korbowego ustalony dwoma pierścieniami oporowymi tylnego łożyska. Łożyska główne mają wymienne, cienkościenne, wielowarstwowe panewki. Na przednim końcu wału korbowego, wraz z kołem pasowym napędu pompy wody i prądnicy, jest osadzony bezwładnościowy silikonowy tłumik drgań skrętnych. Wał korbowy jest uszczelniony w przestrzeni olejowej kadłuba silnika uszczelniaczami, osadzonymi w osłonie kół rozrządu i w osłonie koła zamachowego.

Korbowody kute ze stali stopowej są dzielone skośnie, pod kątem 0,78 rad (45°). W płaszczyźnie połączenia pokrywy z trzonem znajdują się ustalające wielozębki. Stopy korbowodowe są łożyskowane przez cienkościenne, wielowarstwowe wymienne panewki. W główkę korbowodu jest wciśnięta brązowo-stalowa tuleja.

Tłok jest wykonany ze stopu aluminium z wkładkami stalową oraz żeliwną w miejscu osadzenia górnego pierścienia uszczelniającego o przekroju trapezowym. W denku tłoka znajduje się komora spalania typu otwartego (przesunięta względem osi denka). Sworzeń tłokowy jest zabezpieczony przed przesunięciem osiowym przez pierścienie osadcze. Tłok jest uszczelniony w tulei cylindrowej przez trzy pierścienie uszczelniające, przy czym górny chromowany ma przekrój trapezowy. Poza pierścieniami uszczelniającymi, znajdującymi się nad sworzniem tłokowym, tłok ma dwa fostorowane pierścienie zgarniające olej, z których jeden znajduje się poniżej sworznia tłokowego.

Zawory w głowicy cylindrów są napędzane krzywkami wałka rozrządu za pomocą popychaczy, drążków popychaczy oraz dźwigni zaworów.

Zawory są umieszczone w głowicy cylindrów pionowo po jednym ssącym i jednym wydechowym dla każdego cylindra. Zawory są wykonane ze stali stopowej żaroodpornej. Powierzchnia trzonka zaworu współpracująca z dźwignią zaworową jest stelitowana i hartowana. Każdy zawór współpracuje z dwiema sprężynami i jest wyposażony w

urządzenie obracające go samoczynnie podczas pracy. Trzonki zaworów są uszczelnione dodatkowo w prowadnikach przez specjalne uszczelniacze. Dźwignie zaworów są osadzone na trzech osiach mocowanych wspornikami oddzielnie dla każdej głowicy. Ruch osiowy skrajnych dźwigni jest ustalony przez pokrywy głowic.

Wał rozrządu napędzany kołami zębatymi od wału korbowego jest podparty na ośmiu czopach łożyskowych pracujących bezpośrednio w otworach kadłuba silnika. Ruch osiowy wału rozrządu jest ustalony płytką oporową pierwszego łożyska przykręconą do kadłuba silnika.

Zasilanie paliwem następuje z jednego zbiornika paliwa, poprzez tłoczkową pompę zasilającą zblokowaną z pompą wtryskową. Pompa wtryskowa wraz z pompą zasilającą jest napędzana kołami zębatymi, od wału korbowego silnika. Pompa wtryskowa z mechanicznym dwuzakresowym regulatorem prędkości kątowej ma urządzenie do automatycznego przyspieszania kąta wtrysku.

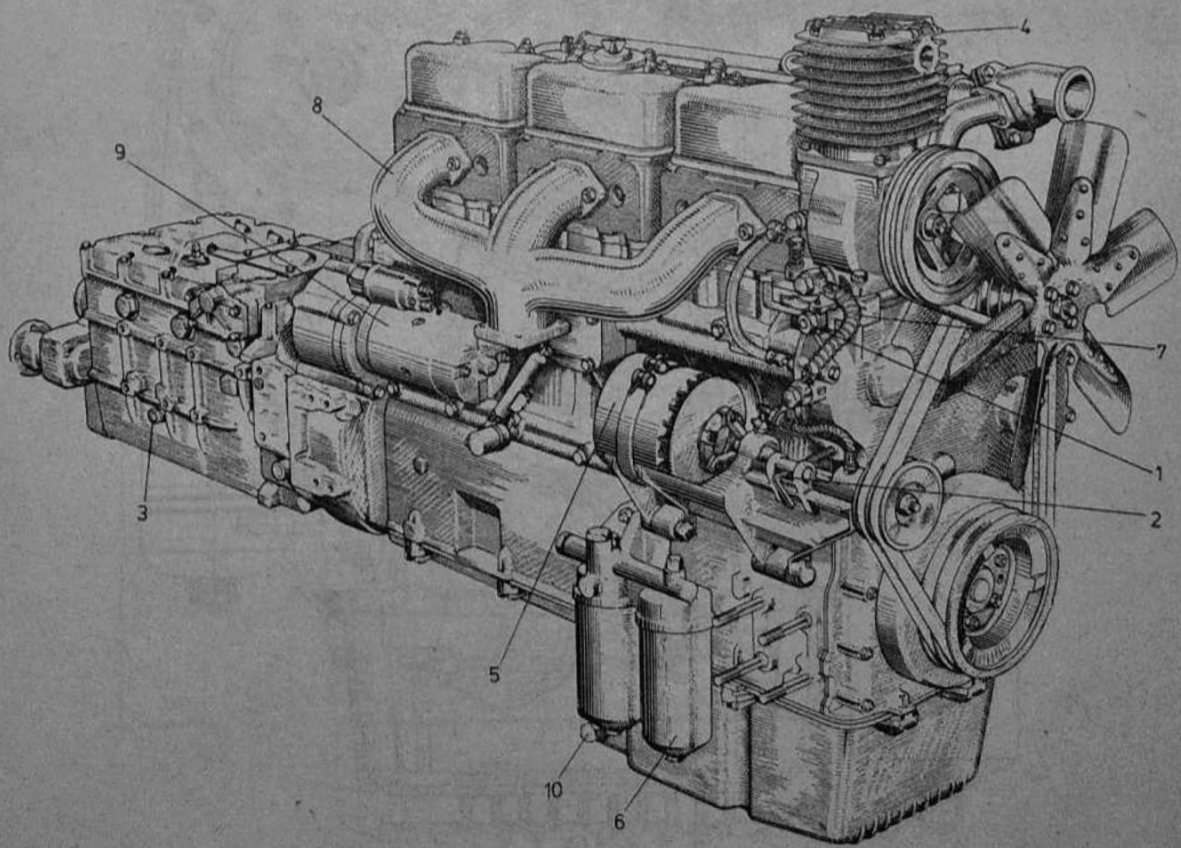
Zasilanie silnika w powietrze odbywa się przez wysokosprawny filtr typu GFB 5.60.00 mokry, umieszczony za kabiną (na lewej podłużnicy ramy).

Smarowanie silnika (rys. 2—6) pod ciśnieniem za pomocą zębatej pompy oleju, wyposażonej w tłoczkowy zawór bezpieczeństwa, napędzanej kołem zębatym z wału korbowego silnika. Ciśnienie tłoczonego oleju do magistrali powinno wynosić 0,2...0,6 MPa (2...6 kG/cm²). Zawór przelewowy regulacji ciśnienia oleju tłoczonego do magistrali olejowej silnika znajduje się w głowicy filtru oleju. W obiegu oleju jest umieszczony podwójny filtr oleju z wymiennymi wkładami filtrującymi. Z układu olejenia silnika jest również smarowana pod ciśnieniem sprężarka powietrza.

Chłodzenie silnika (rys. 2—7) przymusowe — wodą (płynem). Pompa wody odśrodkowa napędzana wraz z sześciołopatkowym wentylatorem i alternatorem dwoma paskami klinowymi z wału korbowego silnika. Temperatura wody (płynu chłodzącego) jest regulowana termostatem z zaworem dławiącym, umieszczonym na wylocie zbiorczego przewodu wody z głowic do chłodnicy, i sygnalizowana przez czujnik elektryczny.

Silnik jest uruchamiany rozrusznikiem elektrycznym. Rozruch następuje przez włączenie rozrusznika za pomocą specjalnego włącznika rozruchu, z równoczesnym samoczynnym przyłączeniem prądu o napięciu 24 V z akumulatorów.

Zespół napędowy składający się z silnika, sprzęgła i skrzynki biegów jest zamocowany do ramy pojazdu (rys. 2—8) w czterech punktach za pomocą wsporników i poduszek gumowych.



Rys. 2-2. Prawa strona silnika

1 — śruba regulacyjna naciągu pasków klinowych sprężarki, 2 — napinacz alternatora, 3 — korek wlewowy oleju do skrzynki biegów, 4 — sprężarka, 5 — alternator, 6 — filtr oleju 7 — przewód smarowania sprężarki, 8 — kolektor wydechowy, 9 — rozrusznik, 10 — korek spustowy oleju z silnika

urządzenie obracające go samoczynnie podczas pracy. Trzonki zaworów są uszczelnione dodatkowo w prowadnikach przez specjalne uszczelniacze. Dźwignie zaworów są osadzone na trzech osiach mocowanych wspornikami oddzielnie dla każdej głowicy. Ruch osiowy skrajnych dźwigni jest ustalony przez pokrywy głowic.

Wał rozrządu napędzany kołami zębatymi od wału korbowego jest podparty na ośmiu czopach łożyskowych pracujących bezpośrednio w otworach kadłuba silnika. Ruch osiowy wału rozrządu jest ustalony płytką oporową pierwszego łożyska przykręconą do kadłuba silnika.

Zasilanie paliwem następuje z jednego zbiornika paliwa, poprzez tłoczkową pompę zasilającą zblokowaną z pompą wtryskową. Pompa wtryskowa wraz z pompą zasilającą jest napędzana kołami zębatymi, od wału korbowego silnika. Pompa wtryskowa z mechanicznym dwuzakresowym regulatorem prędkości kątowej ma urządzenie do automatycznego przyspieszania kąta wtrysku.

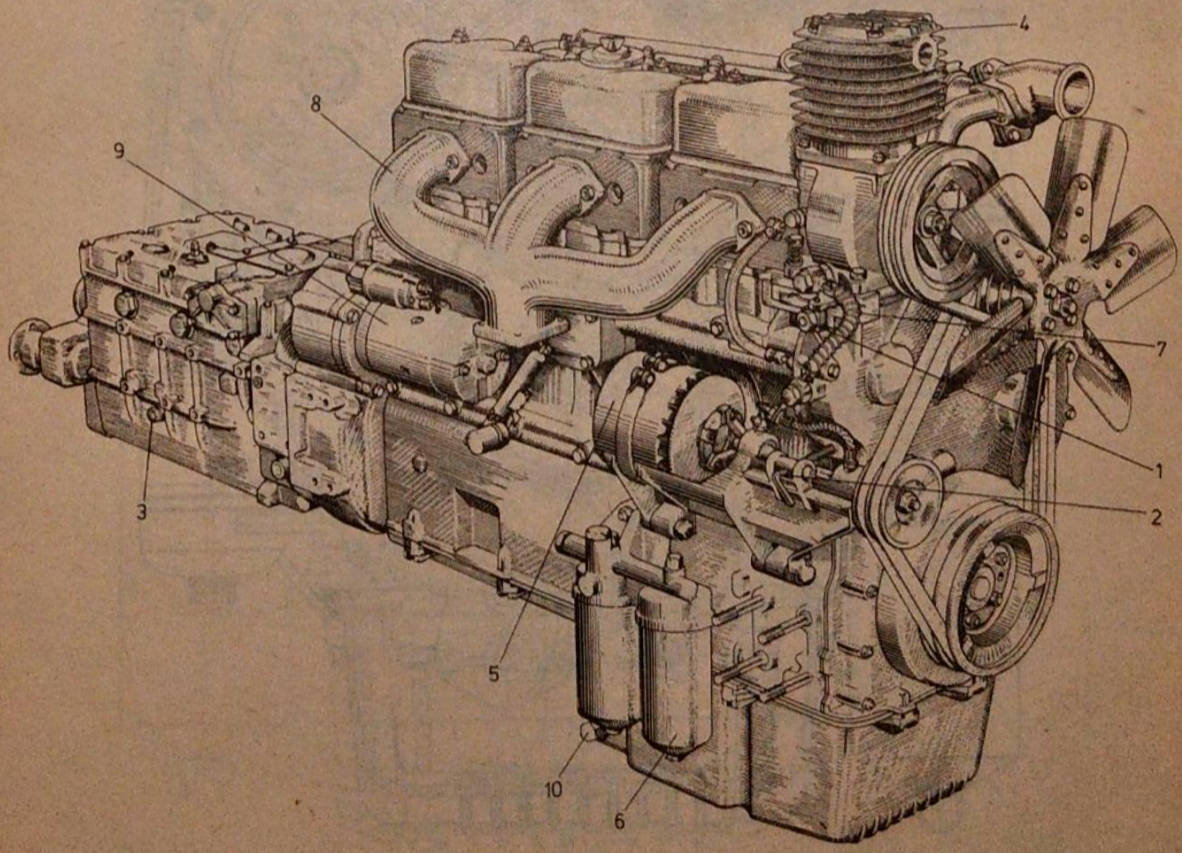
Zasilanie silnika w powietrze odbywa się przez wysokosprawny filtr typu GFB 5.60.00 mokry, umieszczony za kabiną (na lewej podłużnicy ramy).

Smarowanie silnika (rys. 2—6) pod ciśnieniem za pomocą zębatej pompy oleju, wyposażonej w tłoczkowy zawór bezpieczeństwa, napędzanej kołem zębatym z wału korbowego silnika. Ciśnienie tłoczonego oleju do magistrali powinno wynosić 0,2...0,6 MPa (2...6 kG/cm²). Zawór przelewowy regulacji ciśnienia oleju tłoczonego do magistrali olejowej silnika znajduje się w głowicy filtru oleju. W obiegu oleju jest umieszczony podwójny filtr oleju z wymiennymi wkładami filtrującymi. Z układu olejenia silnika jest również smarowana pod ciśnieniem sprężarka powietrza.

Chłodzenie silnika (rys. 2—7) przymusowe — wodą (płynem). Pompa wody odśrodkowa napędzana wraz z sześciołopatkowym wentylatorem i alternatorem dwoma paskami klinowymi z wału korbowego silnika. Temperatura wody (płynu chłodzącego) jest regulowana termostatem z zaworem dławiącym, umieszczonym na wylocie zbiorczego przewodu wody z głowic do chłodnicy, i sygnalizowana przez czujnik elektryczny.

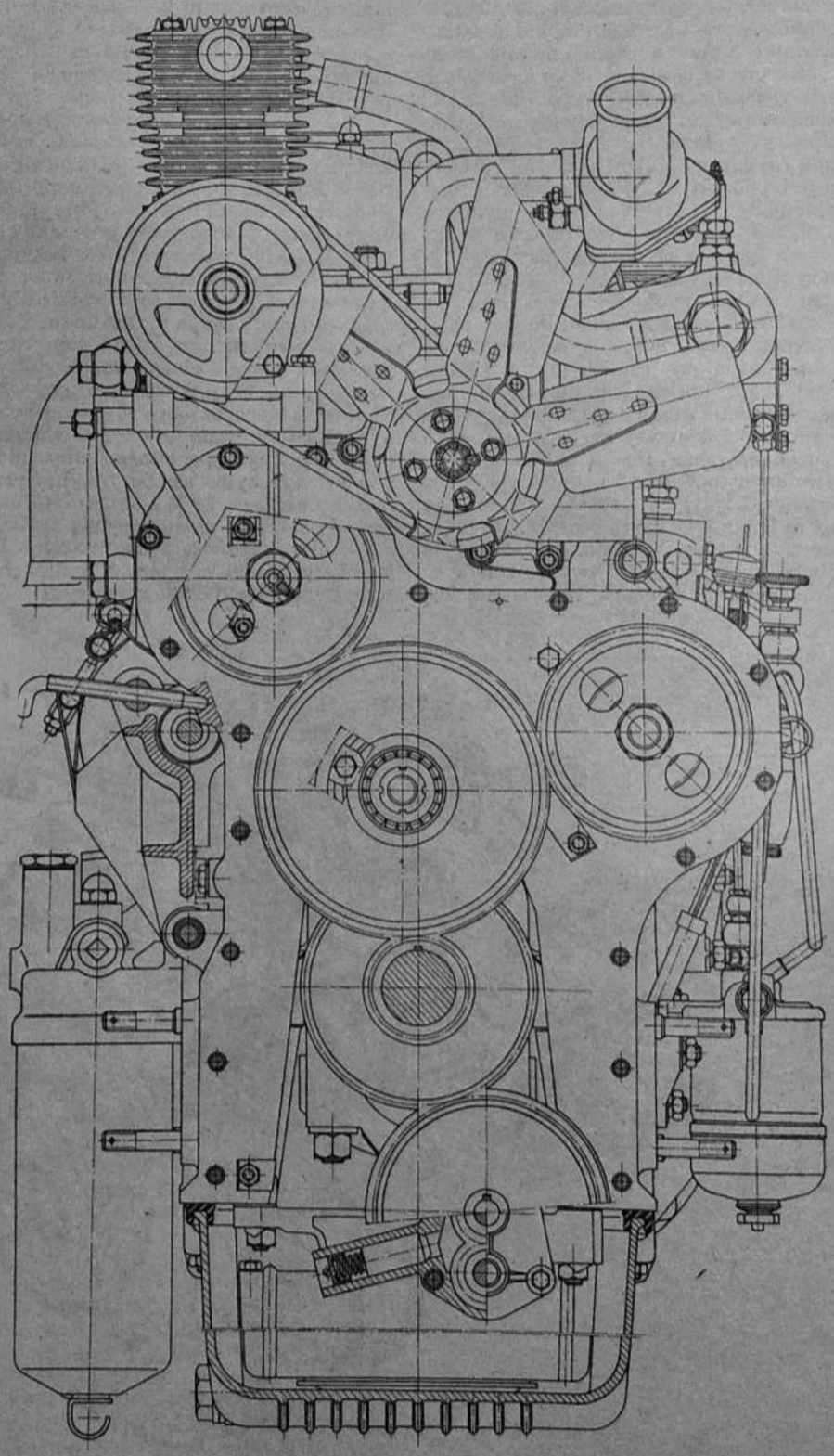
Silnik jest uruchamiany rozrusznikiem elektrycznym. Rozruch następuje przez włączenie rozrusznika za pomocą specjalnego włącznika rozruchu, z równoczesnym samoczynnym przyłączeniem prądu o napięciu 24 V z akumulatorów.

Zespół napędowy składający się z silnika, sprzęgła i skrzynki biegów jest zamocowany do ramy pojazdu (rys. 2—8) w czterech punktach za pomocą wsporników i poduszek gumowych.

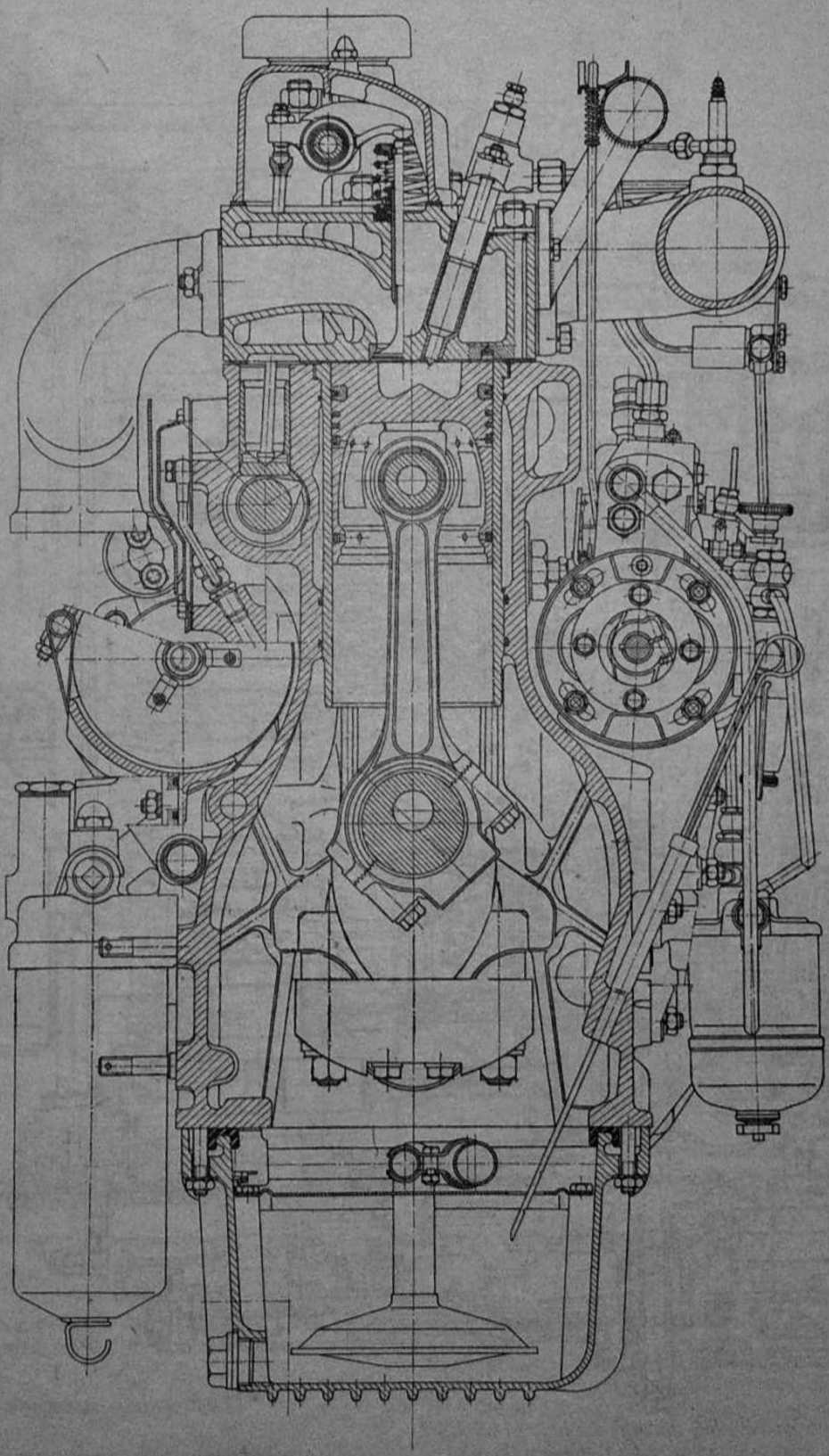


Rys. 2-2. Prawa strona silnika

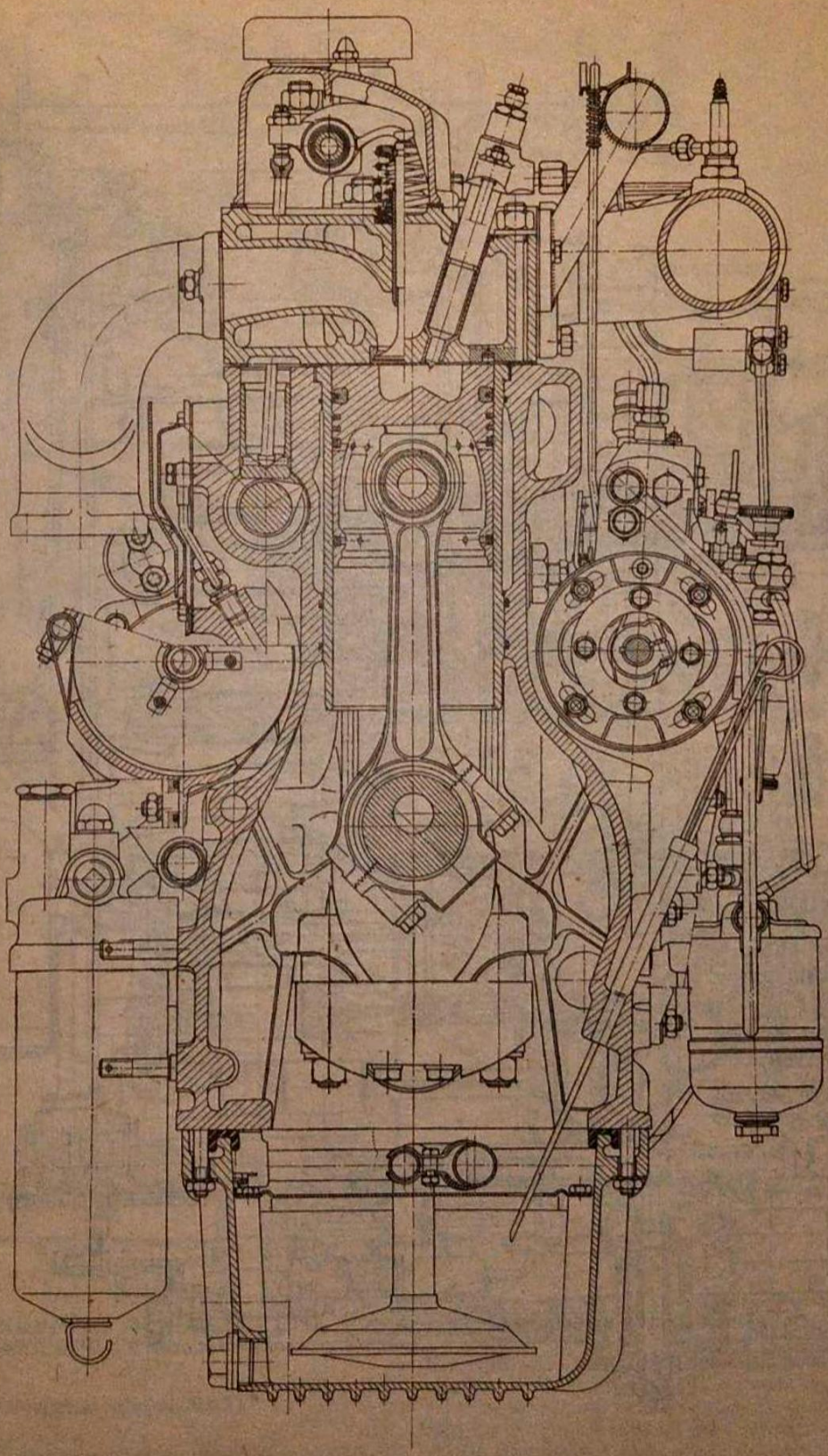
1 — śruba regulacyjna naciągu pasków klinowych sprężarki, *2* — napinacz alternatora, *3* — korek wlewowy oleju do skrzynki biegów, *4* — sprężarka, *5* — alternator, *6* — filtr oleju *7* — przewód smarowania sprężarki, *8* — kolektor wydechowy, *9* — rozrusznik, *10* — korek spustowy oleju z silnika



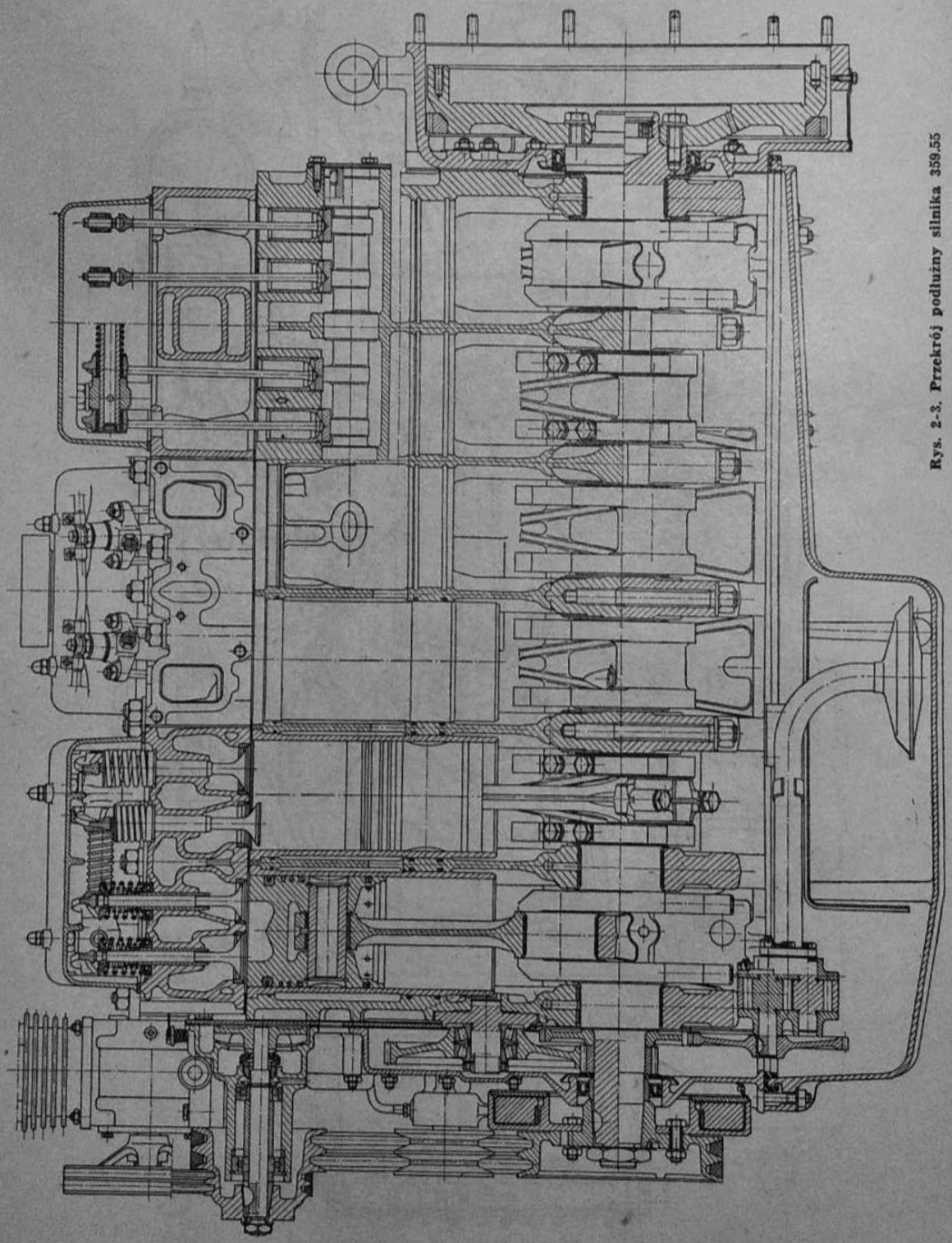
Rys. 2-5. Półprzekrój silnika 359.55



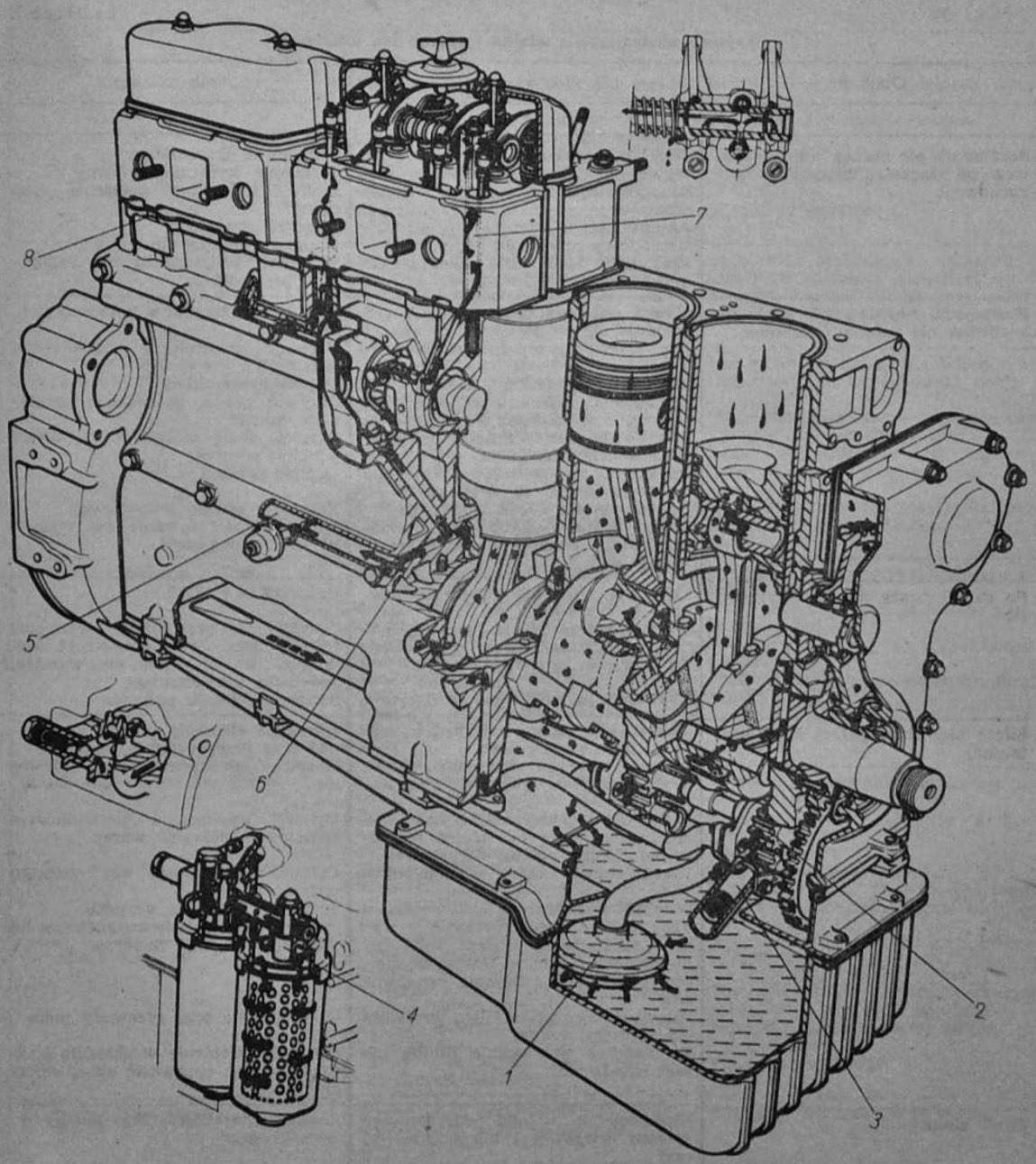
Rys. 2-4. Przekrój poprzeczny silnika 359.55



Rys. 2-4. Przekrój poprzeczny silnika 359.55



Rys. 2-3. Przekrój podłużny silnika 359.55



Rys. 2-6. Schemat układu smarowania

1 — smok, 2 — pompa oleju, 3 — zawór przelewowy, 4 — filtr oleju, 5 — główny kanał oleju w kadłubie, 6 — kanał oleju doprowadzający olej do magistrali smarowania rozrządu, 7 — kanał doprowadzający olej do kanału w głowicy

2.3. DIAGNOSTYKA SILNIKA W SAMOCHODZIE

2.3.1. Niedomagania silnika 359.55

Najczęściej spotykane niedomagania silnika, ich objawy i sposób usuwania podano w tablicy 2.1.

2.3.2. Sprawdzanie silnika dymomierzem

Prawidłowość przebiegu spalania i ogólny stan silnika można sprawdzić za pomocą dymomierza (rys. 2—9). Sposób posługiwania się dymomierzem określa instrukcja obsługi konkretnego typu przyrządu. Najbardziej rozpowszechnione są dymomierze firmy Bosch typu EFAW-65, współpracujące

cd. tabl. 2.1

1	2	3
	Niewłaściwy początek wtrysku paliwa (dym niebieski) Niewłaściwe luzy na zamkach lub zabezpieczone pierścienie tłokowe (dym niebieski) Uszkodzone zawory lub gniazda zaworów (dym niebieski) Uszkodzenie uszczelki podgłowicowej (dym biały)	Ustawić i sprawdzić początek wtrysku paliwa Wymienić pierścienie tłokowe Dotrzeć gniazda i zawory Wymienić uszczelkę
Silnika nie można zatrzymać	Niedomaganie regulatora prędkości kątowej (np. pęknięcie sprężyny) Zablokowanie listwy sterującej w wyniku zatarcia tłoczka pompy wtryskowej	Wymienić uszkodzoną sprężynę i sprawdzić działanie regulatora Zatrzymać pracę silnika przy użyciu hamulców i biegu najwyższego
Nierównomierna praca silnika na biegu jałowym	Niewłaściwe wyregulowanie sprężyny w regulatorze prędkości kątowej lub jej pęknięcie Usterki pompy wtryskowej (zatarcie tłoczka pompy, pęknięcie sprężyny) Niewłaściwa praca wtryskiwaczy (zatarcie iglicy, zapieczone otworki rozpylające, pęknięcie sprężyny) Pęknięty przewód wysokiego ciśnienia lub poluzowana nakrętka mocująca przewód	Sprawdzić pompę z regulatorem na stanowisku do sprawdzania pomp Oddać pompę wtryskową do naprawy i zbadać jej charakterystykę Oddać wtryskiwacze do naprawy i sprawdzić ciśnienie wtrysku Wymienić przewód wysokiego ciśnienia lub dokręcić nakrętkę
Nadmierne zużycie paliwa	Nieszczelności układu zasilania Zużyty układ tłokowo-korbowy i rozrządu Usterki w pompie wtryskowej i w wtryskiwaczach Niedomagania zespołów podwozia (blokowanie hamulców, za małe ciśnienie w ogumieniu, niewłaściwa regulacja łożysk w piastach kół jezdnych)	Znaleźć przyczynę nieszczelności i usunąć Określić stopień zużycia układu i naprawić układ Sprawdzić pompę i wtryskiwacze i wyregulować Znaleźć przyczynę i naprawić dany zespół
Silnik nadmiernie się grzeje	Nieprawidłowa regulacja pasków klinowych napędzających pompę wody Zbyt mała ilość płynu chłodzącego Uszkodzony termostat Zbyt wczesny wtrysk paliwa Niedostateczne smarowanie (zbyt niski poziom oleju w silniku lub niewłaściwa praca pompy oleju	Sprawdzić i wyregulować naciąg pasków klinowych Uzupełnić płyn w układzie chłodzenia Wymienić Ustawić początek wtrysku Uzupełnić olej, znaleźć przyczynę wadliwego działania pompy oleju
Za niskie ciśnienie oleju	Obniżony poziom oleju w misce olejowej Zawieszony zawór lub pęknięta sprężyna w pompie oleju Zużyte panewki łożysk głównych i korbowych Zawór regulacyjny nie utrzymuje określonego ciśnienia	Uzupełnić olej Oczyścić gniazdo zaworu, sprawdzić kulkę oraz wymienić sprężynę Naprawić układ korbowy silnika Wyregulować zawór
Za duże zużycie oleju	Wyciek oleju przez nieszczelności miski olejowej, pokrywy rozrządu i pokrywy głowic Zużycie panewek, gładzi tulei oraz zapieczone pierścienie tłokowe Za duże luzy pomiędzy trzonami zaworów a prowadnikami oraz zużyte uszczelniacze trzonów zaworów	Wymienić uszkodzone uszczelki Oddać silnik do naprawy Wymienić prowadniki Trzony naprawić przez chromowanie, a uszczelniacze wymienić
Do układu smarowania przedostaje się woda	Uszkodzona uszczelka podgłowicowa Pęknięta głowica lub tuleja	Wymienić uszczelkę i dokręcić głowicę zgodnie z instrukcją obsługi Wymienić uszkodzone części
Do układu chłodzenia przedostaje się olej	Pęknięta lub porowata głowica między płaszczem wody a kanałem oleju	Sprawdzić szczelność głowicy

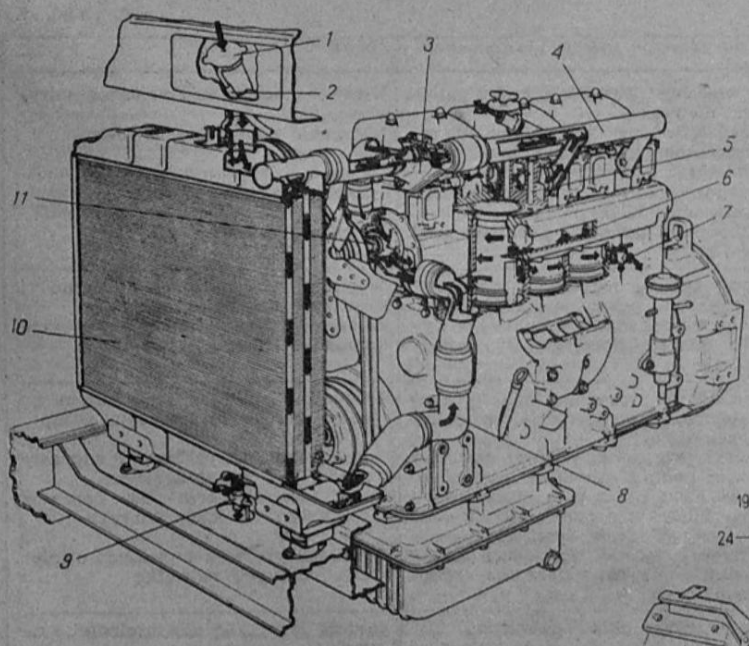
Tablica 2.1

Typowe niedomagania silnika i sposób ich usunięcia

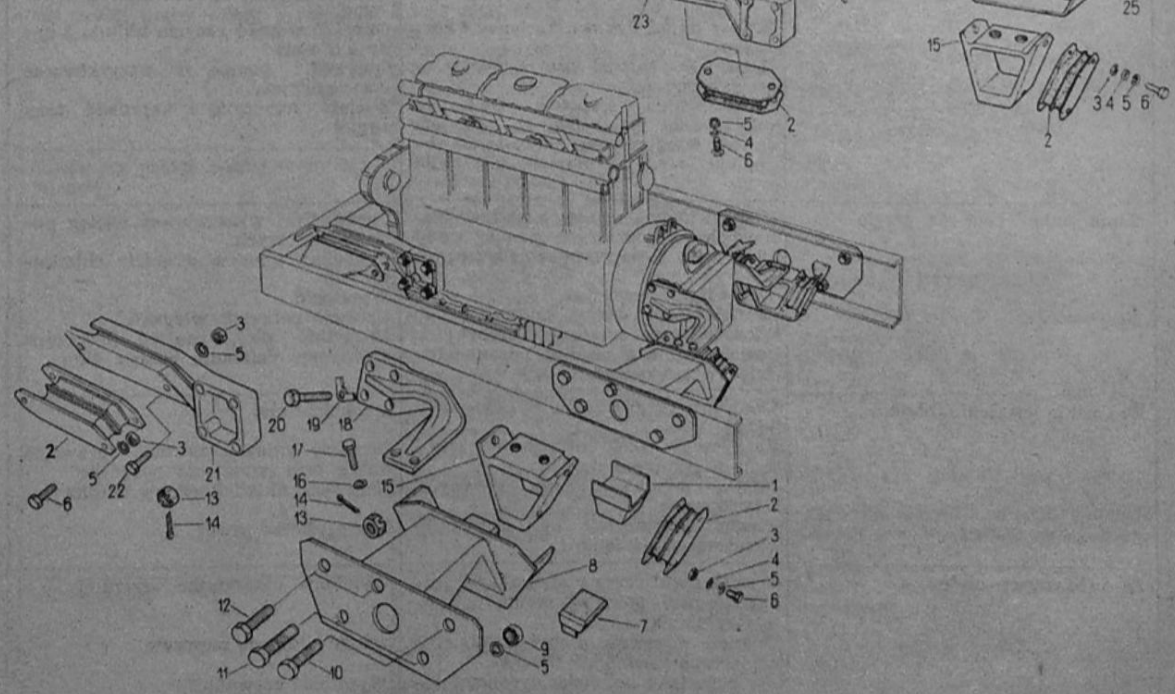
Objawy	Przyczyny	Sposób usunięcia
1	2	3
Rozrusznik nie obraca wału korbowego po włączeniu włącznika rozruchowego	Wyładowane akumulatory Wyłącznik główny uszkodzony Kluczyk włącznika zapłonu nie wyłączony Akumulatory wyłączone Uszkodzony rozrusznik Przełącznik 12/24 V nie przełącza akumulatorów na 24 V	Naładować akumulatory Wymienić wyłącznik główny Ustawić kluczyk w położenie „włączony" Włączyć przełącznik Naprawić uszkodzenie Wymienić bezpieczniki lub rezystory w przełączniku
Rozrusznik obraca wał korbowy, a silnika nie można uruchomić	Listwa sterująca pompy wtryskowej znajduje się w położeniu „stop" Zbyt niski poziom paliwa w zbiorniku Zapowietrzony układ zasilania Zawieszenie, pęknięcie sprężyny lub zanieczyszczenie zaworu odciążającego Zawieszenie lub pęknięcie sprężyny tłoczka pompy zasilającej Zaworki pompy zasilającej zużyte lub przylgnie mocno zanieczyszczone Zużycie tłoków sekcji tłoczących Napęd pompy wtryskowej przestawiony lub uszkodzone zamocowanie napędu sprzęgła	Włączyć przełącznik w położenie „włączony" Napełnić zbiornik i odpowietrzyć układ Odpowietrzyć układ Oczyścić zawór, uszkodzoną sprężynę wymienić Oczyścić ślady zatarć, ew. wymienić pęknięte sprężyny Dotrzeć zaworki Naprawić pompę wtryskową Sprawdzić zamocowanie, ew. wymienić uszkodzoną część
Po chwili pracy silnik zatrzymuje się	Zbyt mały wydatek pompy zasilającej Silnie zanieczyszczone przewody paliwa lub filtr dokładnego oczyszczania Nieszczelności przewodów paliwa Zbyt niski poziom paliwa w zbiorniku	Patrz p.2.3.6 i 2.7.5.2 Oczyścić i przepłukać, wymienić wkłady filtru oraz odpowietrzyć układ Dokręcić króćce złącza, ew. wymienić podkładki uszczelniające Napełnić zbiornik paliwem
Silnik nie osiąga pełnej mocy użytecznej	Pompa wtryskowa zużyta lub niewłaściwie podaje paliwo Luzy w układzie sterowania, listwa zębata pompy wtryskowej obluzowana Możliwość przekręcenia obejmy z wycinkiem zębatym na tulejce regulacyjnej tłoczka pompy wtryskowej Niewłaściwy początek wtrysku paliwa Wtryskiwacze pracują nieprawidłowo Zbyt małe ciśnienie sprężania w wyniku uszkodzenia: tłoków, tulei cylindrów lub pierścieni tłokowych, nieprawidłowo wyregulowany luz zaworów Nieprawidłowa praca filtru powietrza (np. zanieczyszczony) Niewłaściwe smarowanie silnika lub jego chłodzenie	Wymienić elementy pompy wtryskowej oraz przeprowadzić regulację Wymienić lub naprawić cięgła i dźwignie Ustawić wycinek w prawidłowym położeniu i dokręcić wkręt Ustawić prawidłowo kąt początku wtrysku paliwa Sprawdzić ciśnienie wtrysku Naprawić układ tłokowo-korbowy lub wyregulować luzy zaworów Oczyścić filtr oraz przewody ssące Sprawdzić ciśnienie w układzie smarowania oraz sprawdzić obieg cieczy chłodzącej
Silnik stuka	Niedomagania układu wtryskowego (pompy wtryskowej lub wtryskiwaczy) Zbyt wczesny wtrysk paliwa Pompa wtryskowa podaje nierównomierne dawki paliwa Mechaniczne uszkodzenie układu rozrządu lub znaczne luzy w układzie tłokowo-korbowym	Zbadać charakterystykę pompy i wtryskiwaczy Sprawdzić kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa Sprawdzić dawki paliwa zgodnie z charakterystyką pompy Sprawdzić i usunąć zauważone usterki
Silnik dymi	Nierównomierna dawka paliwa (dym czarny) Niewłaściwe ciśnienie wtrysku Zawieszanie się iglicy, nieszczelności wtryskiwaczy, zatkanie się otworków końcówki wtryskowej (dym czarny) Za małe ciśnienie sprężania Silnik mocno obciążony, ale niedogrzany Silnie zanieczyszczony filtr powietrza	Sprawdzić pompę wtryskową Sprawdzić wtryskiwacze Sprawdzić końcówki wtryskiwaczy, ew. wymienić na nowe Sprawdzić szczelność poszczególnych cylindrów Nagrzać silnik do właściwej temperatury pracy Oczyścić filtr

cd. tabl. 2.1

1	2	3
	Niewłaściwy początek wtrysku paliwa (dym niebieski) Niewłaściwe luzy na zamkach lub zabezpieczone pierścienie tłokowe (dym niebieski) Uszkodzone zawory lub gniazda zaworów (dym niebieski) Uszkodzenie uszczelki podgłowicowej (dym biały)	Ustawić i sprawdzić początek wtrysku paliwa Wymienić pierścienie tłokowe Dotrzeć gniazda i zawory Wymienić uszczelkę
Silnika nie można zatrzymać	Niedomaganie regulatora prędkości kątowej (np. pęknięcie sprężyny) Zablokowanie listwy sterującej w wyniku zatarcia tłoczka pompy wtryskowej	Wymienić uszkodzoną sprężynę i sprawdzić działanie regulatora Zatrzymać pracę silnika przy użyciu hamulców i biegu najwyższego
Nierównomierna praca silnika na biegu jałowym	Niewłaściwe wyregulowanie sprężyny w regulatorze prędkości kątowej lub jej pęknięcie Usterki pompy wtryskowej (zatarcie tłoczka pompy, pęknięcie sprężyny) Niewłaściwa praca wtryskiwaczy (zatarcie iglicy, zapieczone otworki rozpylające, pęknięcie sprężyny) Pęknięty przewód wysokiego ciśnienia lub poluzowana nakrętka mocująca przewód	Sprawdzić pompę z regulatorem na stanowisku do sprawdzania pomp Oddać pompę wtryskową do naprawy i zbadać jej charakterystykę Oddać wtryskiwacze do naprawy i sprawdzić ciśnienie wtrysku Wymienić przewód wysokiego ciśnienia lub dokręcić nakrętkę
Nadmierne zużycie paliwa	Nieszczelności układu zasilania Zużyty układ tłokowo-korbowy i rozrządu Usterki w pompie wtryskowej i w wtryskiwaczach Niedomagania zespołów podwozia (blokowanie hamulców, za małe ciśnienie w ogumieniu, niewłaściwa regulacja łożysk w piastach kół jezdnych)	Znaleźć przyczynę nieszczelności i usunąć Określić stopień zużycia układu i naprawić układ Sprawdzić pompę i wtryskiwacze i wyregulować Znaleźć przyczynę i naprawić dany zespół
Silnik nadmiernie się grzeje	Nieprawidłowa regulacja pasków klinowych napędzających pompę wody Zbyt mała ilość płynu chłodzącego Uszkodzony termostat Zbyt wczesny wtrysk paliwa Niedostateczne smarowanie (zbyt niski poziom oleju w silniku lub niewłaściwa praca pompy oleju	Sprawdzić i wyregulować naciąg pasków klinowych Uzupełnić płyn w układzie chłodzenia Wymienić Ustawić początek wtrysku Uzupełnić olej, znaleźć przyczynę wadliwego działania pompy oleju
Za niskie ciśnienie oleju	Obniżony poziom oleju w misce olejowej Zawieszony zawór lub pęknięta sprężyna w pompie oleju Zużyte panewki łożysk głównych i korbowych Zawór regulacyjny nie utrzymuje określonego ciśnienia	Uzupełnić olej Oczyścić gniazdo zaworu, sprawdzić kulkę oraz wymienić sprężynę Naprawić układ korbowy silnika Wyregulować zawór
Za duże zużycie oleju	Wyciek oleju przez nieszczelności miski olejowej, pokrywy rozrządu i pokrywy głowic Zużycie panewek, gładzi tulei oraz zapieczone pierścienie tłokowe Za duże luzy pomiędzy trzonami zaworów a prowadnikami oraz zużyte uszczelniacze trzonów zaworów	Wymienić uszkodzone uszczelki Oddać silnik do naprawy Wymienić prowadniki Trzony naprawić przez chromowanie, a uszczelniacze wymienić
Do układu smarowania przedostaje się woda	Uszkodzona uszczelka podgłowicowa Pęknięta głowica lub tuleja	Wymienić uszczelkę i dokręcić głowicę zgodnie z instrukcją obsługi Wymienić uszkodzone części
Do układu chłodzenia przedostaje się olej	Pęknięta lub porowata głowica między płaszczem wody a kanałem oleju	Sprawdzić szczelność głowicy



Rys. 2-7. Układ chłodzenia
1 — wlew płynu, *2* — rurka, *3* — termostat, *4* — kolektor wody, *5* — płaszcz wodny w głowicy, *6* — kolektor wody w kadłubie, *7* — kurek spustowy wody z silnika, *8* — przewody, *9* — kurek spustowy wody z silnika, *10* — chłodnica, *11* — pompa wody



Rys. 2-8. Sposób mocowania silnika
1 — wkładka górna, *2* — poduszka zawieszenia silnika, *3* — nakrętka M10—8, *4* — podkładka 10,5, *5* — podkładka sprężysta 10,2, *6* — śruba M10×25—8,8, *7* — wkładka dolna, *8* — wspornik lewy zawieszenia silnika, *9* — nakrętka M10×1,25—8, *10* — śruba M10×1,25×35—8,8, *11* — śruba M12×25×40, *12* — śruba M12×25×32, *13* — nakrętka koronowa BM12×1,25—8, *14* — zawleczka S-Zn 3,2×25, *15* — klin pośredni, *16* — podkładka sprężysta 14,2, *17* — śruba pasowana, *18* — łapa tylna lewa, *19* — podkładka, *20* — śruba M12×32—8.8, *21* — łapa przednia lewa, *22* — śruba M10×20—8.8, *23* — łapa przednia spawana prawa, *24* — łapa tylna prawa, *25* — wspornik silnika prawy

z przyrządami pomiarowymi EFAW-68 (rys. 2—9 i 2—10). Przyrząd produkcji polskiej to dymomierz typu ASP-1.

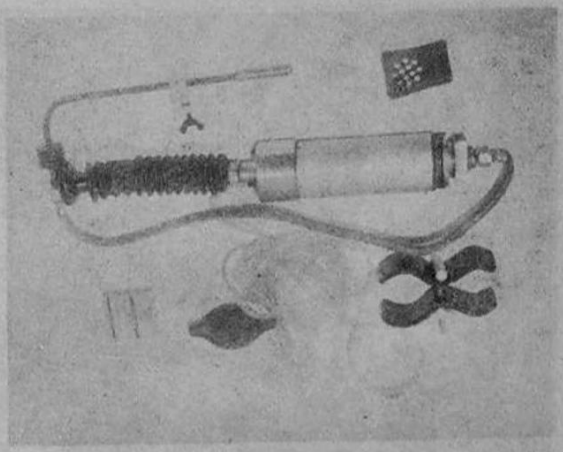
Stopień zadymienia spalin sprawdza się poprzez pobranie określonej ilości spalin z rury wydechowej silnika pracującego z ustalonym obciążeniem i odczytanie wyniku na podstawie stanu zaciemnienia krążka filtrującego. Zadymienie spalin można mierzyć na hamowni silnika i na silniku zamontowanym do pojazdu. Przed rozpoczęciem próby silnik i pojazd muszą spełniać następujące warunki:

— ilość oleju silnikowego w misce olejowej powinna być prawidłowa,
— silnik powinien być nagrzany do temperatury 348 K (75° C),
— ciśnienie w ogumieniu powinno być zgodne z zaleceniami instrukcji obsługi.

Próbę na silniku zamontowanym do pojazdu przeprowadza się na prostym, płaskim odcinku drogi. Przygotowany przyrząd (rys. 2—11) należy zamocować do rury wydechowej, a przewód z gruszką gumową umieścić w kabinie. Następnie należy rozpędzić samochód do prędkości około 8,5 m/s (30 km/h) przy maksymalnej prędkości kątowej silnika na trzecim biegu szosowym. Jadąc z całkowicie wciśniętym pedałem przyspieszenia należy zmniejszyć prędkość do 5 m/s (18 km/h), używając hamulców. Utrzymać tę prędkość przez około pięć sekund, nacisnąć gruszkę oraz uruchomić tłok sondy. Pomiar należy przeprowadzić minimum trzy razy, zmieniając za każdym razem krążek filtrujący.

Stopień zaciemnienia krążka odczytuje się na urządzeniu pomiarowym. Średnia wartość odczytu z trzech pomiarów nie powinna przekraczać sześć stopni w dziesięciostopniowej skali Boscha dla dotartego sprawnego silnika. Odczyt większy niż 6° Boscha świadczy o tym, że silnik jest niesprawny (niedomagania układu zasilania, nieszczelności pomiędzy tłokiem i cylindrem lub uszkodzenia układu rozrządu).

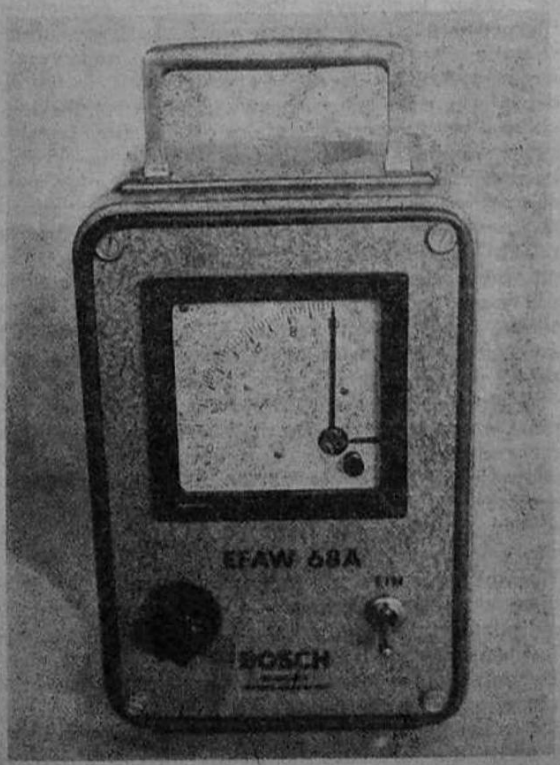
Podczas badania silnika na hamowni należy ustalić prędkość kątową na około 294 rad/s 2800 obr/min) i następnie obciążając silnik hamulcem zmniejszyć prędkość do 188 rad/s (1800 obr/min) przy ustawieniu listwy pompy wtryskowej na pełne dawkowanie. Dalszy ciąg postępowania jest taki sam jak przy próbie szosowej.



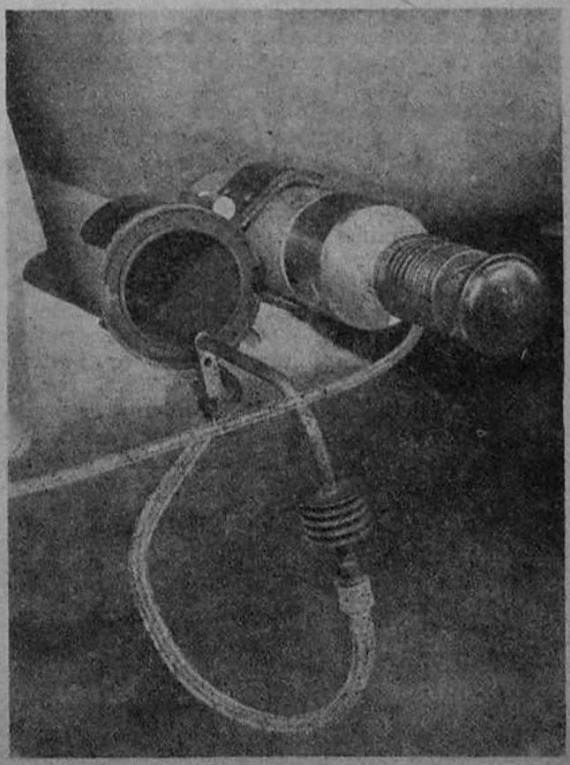
Rys. 2-9. Zasadnicze części dymomierza firmy Bosch

2.3.3. Sprawdzanie ciśnienia sprężania

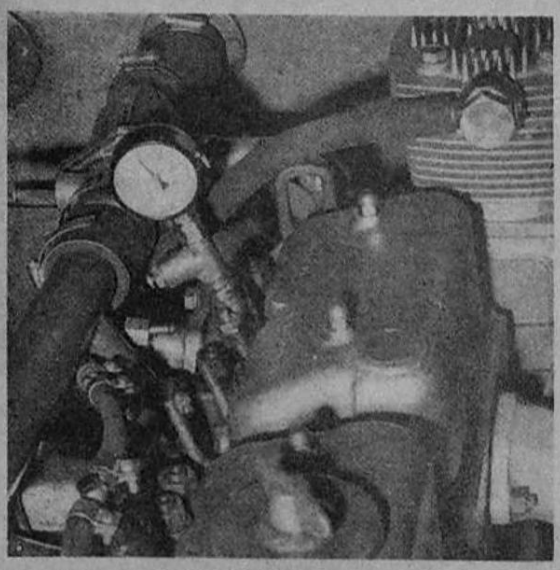
Przez sprawdzanie ciśnienia sprężania można określić szczelność pomiędzy cylindrem i tłokiem oraz pomiędzy zaworami i gniazdami. Odpowiednia wartość ciśnienia sprężania świadczy o szczelności wnętrza cylindrów, co jest szczególnie ważne



Rys. 2-10. Dymomierz — urządzenie do odczytu



Rys. 2-11. Mocowanie sondy do rury wydechowej



Rys. 2-12. Pomiar szczelności cylindrów

dla silników z zapłonem samoczynnym. Pomiar ciśnienia sprężania przeprowadza się na silniku nagrzanym do temperatury 348 K (75°C). Akumulator powinien być całkowicie naładowany, aby można było uzyskać prędkość kątową minimum 32 rad/s (310 obr/min). Po odkręceniu przewodów wysokiego ciśnienia z końcówek wtryskiwaczy należy wymontować wtryskiwacze z silnika. W otwory wtryskiwaczy kolejno zakładać manometr i uruchamiać silnik za pomocą rozrusznika tak, aby wał korbowy wykonał kilkanaście obrotów. Użyty do pomiaru manometr musi być specjalnym przyrządem do pomiaru ciśnienia sprężania silników wysokoprężnych.

Ciśnienie sprężania winno wynosić w nowym dotartym silniku minimum 2,4 MPa (24 kG/cm²). Dopuszczalna różnica ciśnienia między cylindrami 0,20 MPa (2 kG/cm²).

Nie należy eksploatować silnika, jeżeli ciśnienie sprężania jest mniejsze niż 1,9 MPa (19 kG/cm²). Jeżeli wartość zadymienia spalin wynosi 6° Boscha i ciśnienie sprężania jest zaniżone, przyczyną niewłaściwej pracy silnika jest utrata szczelności w przestrzeni sprężania. Wówczas naprawie należy poddać tłok i tuleje cylindrów lub zawory i gniazda zaworów.

W celu określenia dokładnej przyczyny niesprawności należy ponownie przeprowadzić pomiar ciśnienia, nalewając kolejno do sprawdzanych cylindrów po około 50 g oleju silnikowego. Wzrost ciśnienia sprężania wskazuje na zużycie układu tłok — tuleja.

Dokładne badanie zużycia silnika przeprowadza się przyrządem PS-3 lub PS-3W produkcji krajowej (rys. 2—12), służącym do pomiaru szczelności cylindrów.

2.3.4. Sprawdzanie działania wtryskiwaczy

Jeżeli badania opisane w punkcie 2.3.2. dały wynik pozytywny, a silnik w dalszym ciągu pracuje nieprawidłowo — należy sprawdzić działanie wtryskiwaczy (przeprowadza się na nagrzanym silniku). Silnik powinien pracować z prędkością kątową biegu jałowego. Należy poluzować nakrętkę mocującą przewód wysokiego ciśnienia do wtryskiwacza. Jeżeli badany wtryskiwacz pracuje prawidłowo, to prędkość kątowa silnika wyraźnie zmniejsza się i silnik zaczyna pracować nierównomiernie. Następnie należy dokręcić poluzowaną nakrętkę i sprawdzić następny wtryskiwacz.

Jeżeli wtryskiwacz lub jego sekcja tłocząca pracuje nieprawidłowo i nie stwierdza się zmniejszenia prędkości kątowej silnika po zluzowaniu nakrętki, należy wtryskiwacz wymontować i sprawdzić jego działanie na próbniku. Jeżeli sam wtryskiwacz pracuje prawidłowo, przyczyny nieprawidłowej pracy silnika należy szukać w pompie wtryskowej.

2.3.5. Sprawdzanie działania pompy wtryskowej

Sprawdzanie działania pompy wtryskowej polega na kontroli:
— ciśnienia tłoczenia sekcji,
— szczelności zaworu tłoczącego,
— chwili wtrysku.

Wyniki pomiaru świadczą o stanie badanych elementów. Ciśnienie tłoczenia sekcji i szczelność zaworu tłoczącego sprawdza się w następujący sposób.

Od króćców wylotowych pompy odkręcić przewody wysokiego ciśnienia. Wymontować pokrywę boczną pompy. Na króciec pierwszej sekcji zamontować łącznik z manometrem o zakresie pomiarów od 0...40 MPa (0...400 kG/cm²) w klasie I. Obracając wałem korbowym silnika ustawić popychacz pierwszej sekcji w dolnym położeniu i przesunąć zębatkę sterującą pompy w położenie maksymalnego wydatku. Oprzeć duży wkrętak o listwę drewnianą położoną na krawędzi okna regulującego i zaczepić ostrze wkrętaka o łeb śruby regulacyjnej popychacza. Naciskając na trzonek wkrętaka unosić i opuszczać popychacz tłocząc w ten sposób paliwo do manometru. Sekcja tłocząca powinna wytworzyć ciśnienie minimum 30 MPa (300 kG/cm²), następnie przerwać tłoczenie i obserwować manometr przez pięć sekund. Jeśli ciśnienie spada, należy wymienić zawór tłoczący i powtórzyć pomiar. Ponowny szybki spadek ciśnienia świadczy o zużyciu sekcji tłoczącej. Po wymianie sekcji pompe należy koniecznie sprawdzić na stanowisku probierczym. Pomiarów ciśnienia tłoczenia i szczelności zaworu należy dokonać kolejno na wszystkich sekcjach. Po zakończeniu pomiarów zamontować przewody wtryskowe (oprócz pierwszej sekcji). W przypadku sprawdzania chwili początku wtrysku należy zamontować pokrywę boczną.

Warunkiem nienagannej pracy silnika jest właściwe ustawienie kąta wtrysku. Wtrysk paliwa do cylindra winien nastąpić w ściśle określonym położeniu tłoka przez ZZ.

Ustawienie początku wtrysku przeprowadza się w następujący sposób.

1. Na króciec pierwszej sekcji należy założyć przyrząd do sprawdzenia chwili początku wtrysku — kapilarę.

2. Obracając wałem korbowym ustawić tłok pierwszego cylindra w położeniu suwu sprężania 0,320±0,017 rad (18,5±0,1°) przed ZZ.
3. Dźwignię zewnętrzną regulatora prędkości kątowej ustawić na pełne podawanie paliwa.
4. Poluzować nakrętki mocujące kołnierz ustawczy.
5. Pokręcać automatycznym przestawiaczem kąta wtrysku w obu kierunkach tak długo, aż rurka szklana napełni się paliwem.
6. Powoli obracając przestawiacz kąta wtrysku należy zaobserwować chwilę drgnięcia słupka paliwa i dokręcić nakrętki mocujące kołnierz ustawczy.

2.3.6. Sprawdzanie działania pompy zasilającej

Prawidłowość działania pompy zasilającej należy sprawdzić poprzez pomiar ciśnienia tłoczenia i wydatek pompy. Pomiar wydatku sprawdza się na stanowisku do badań pomp. Natomiast ciśnienie tłoczenia można sprawdzić na pompie wtryskowej bez wymontowywania jej z układu zasilania silnika.
Pomiar ciśnienia przeprowadza się w następujący sposób:
— umocować manometr na lewym króćcu tłoczącym pompy, łącząc go razem z przewodem prowadzącym do pompy wtryskowej tak, aby umożliwić pracę silnika,
— odpowietrzyć pompę wtryskową i uruchomić silnik, przy prędkości kątowej większej niż prędkość kątowa biegu jałowego ciśnienie tłoczenia powinno wynosić 0,05...0,7 MPa (0,5...0,7 kG/cm²).

2.3.7. Kontrola regulatora prędkości kątowej

Regulator prędkości kątowej powinien zapewnić pracę silnika w zakresie prędkości kątowych 52...330 rad/s (500...3150 obr/min). Dokładne sprawdzanie pracy regulatora jest możliwe na stanowisku badawczym pomp lub w samochodzie, jeśli można zastosować miernik prędkości kątowej.
Sposób przybliżonego sprawdzenia pracy regulatora jest następujący:
— silnik powinien z prędkością kątową biegu jałowego pracować prawidłowo,
— przy stopniowym naciskaniu pedału przyspieszenia prędkość kątowa silnika powinna zwiększać się do określonej wartości i ustalić się mimo dalszego naciskania pedału (odcięcie dawki paliwa).
Nieprawidłowa praca regulatora stwarza możliwość zniszczenia silnika, o ile osiągnie on zbyt dużą prędkość kątową (rozbieganie się silnika). W przypadku korzystania z miernika prędkości kątowej należy postępować zgodnie z instrukcją obsługi dla danego typu przyrządu.

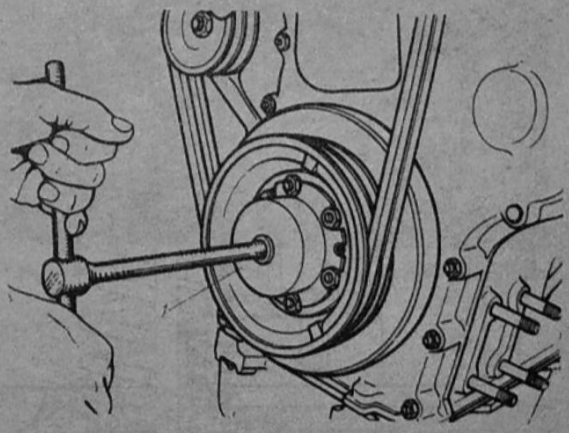
2.3.8. Kontrola ciśnienia oleju

W układzie smarowania silnika 359.55 ciśnienie oleju powinno utrzymać się w granicach 0,2...0,6 MPa (2...6 kG/cm²). Ponieważ pompa oleju zużywa się bardzo wolno (nie licząc przypadków awaryjnych), spadek ciśnienia poniżej 0,2 MPa (2 kG/cm²) wskazuje na zużycie panewek i czopów wału korbowego oraz na zużycie wału rozrządu.
Pomiary ciśnienia oleju należy przeprowadzić na nagrzanym silniku przy prawidłowym stanie oleju w misce olejowej. W celu sprawdzenia ciśnienia oleju należy podłączyć manometr w miejscu korka zaślepionego kanału oleju (obok czujnika ciśnienia oleju). Do sprawdzenia użyć manometr o zakresie 0...1 MPa (0...10 kG/cm²). Ciśnienie oleju winno utrzymać się w granicach 0,2...0,4 MPa (2...4 kG/cm²) w całym zakresie prędkości kątowych silnika. Różnica wskazań manometru i wskaźnika ciśnienia znajdującego się na tablicy wskaźników nie powinna być większa niż 0,05 MPa (0,5 kG/cm²).

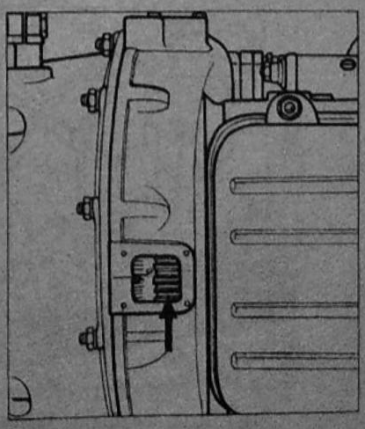
2.4. REGULACJA ZESPOŁÓW SILNIKA

2.4.1. Pokręcanie wałem korbowym

Wykonanie niektórych regulacji zespołów silnika wymaga stopniowego i zarazem wolnego pokręcania wałem korbowym silnika. Do pokręcania wałem służy przyrząd 94.549.006 z pokrętłem grzechotkowym jednostronnym (rys. 2—13), osadzony na śrubach mocujących koło pasowe z tłumikiem drgań skrętnych. W przypadku braku tego przyrządu można pokręcać wałem korbowym przez



Rys. 2-13. Pokręcanie wałem korbowym
1 — końcówka pomocnicza nałożona na śruby tłumika drgań skrętnych

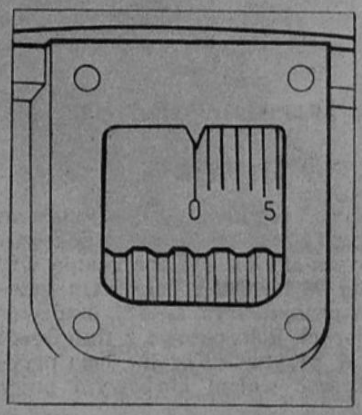


Rys. 2-14. Miejsce do obracania kołem zamachowym

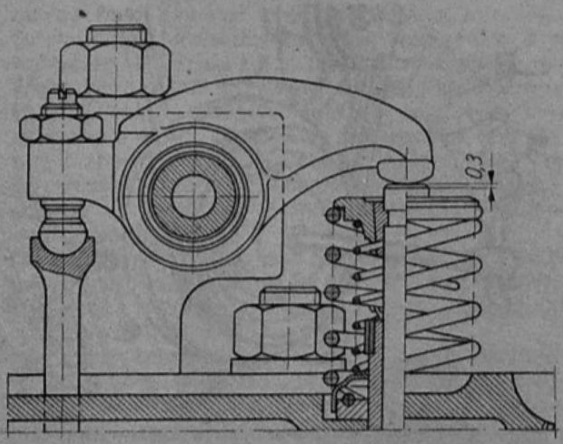
wziernik znajdujący się w osłonie koła zamachowego (rys. 2—14). Przez ten sam wziernik można kontrolować i ustawiać wał korbowy wg podziałki kątowej znajdującej się na kole zamachowym (rys. 2—15).

2.4.2. Regulacja luzów zaworów

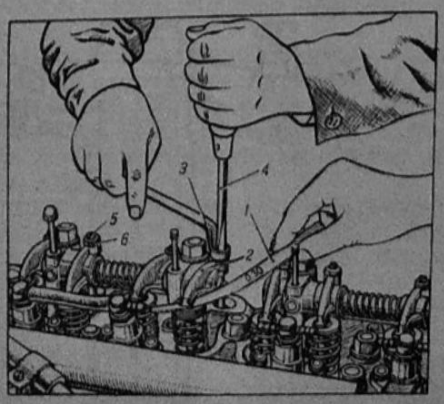
Wartość luzów zaworów, sprawdzana na zimnym silniku dla zaworów ssących i wydechowych, powinna wynosić 0,3 mm (rys. 2—16). Luzy zaworów należy sprawdzać po przebiegu 500...750 km od chwili rozpoczęcia eksploatacji nowego lub naprawionego silnika oraz co 6000 km w dalszej eksploatacji pojazdu. Zmniejszenie luzu powoduje przedwczesne zużywanie się przylgni zaworów i gniazd zaworów. Przy zwiększonym luzie praca staje się hałaśliwa, a niekiedy może nastąpić zniszczenie układu rozrządu.



Rys. 2-15. Sposób ustawienia wskaźnika z nacięciem na kole zamachowym



Rys. 2-16. Luz zaworów



Rys. 2-17. Regulacja luzów zaworów

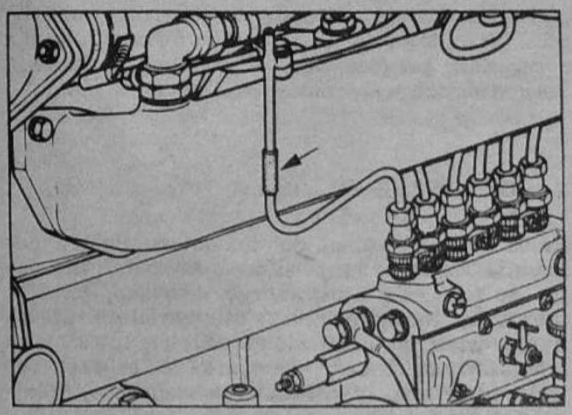
Sprawdzanie i regulacje luzów zaworów należy przeprowadzać w kolejności pracy cylindrów (1-5-3-6-2-4) w następujący sposób.

1. Odkręcić nakrętki mocujące pokrywy dźwigni zaworowych z głowic.
2. Za pomocą rozrusznika lub jak podano w punkcie 2.4.1 obracać wałem korbowym zgodnie z kierunkiem obrotów wału korbowego silnika do chwili, gdy tłok w pierwszym cylindrze znajdzie się w ZZ po suwie sprężania (tzn. oba zawory pierwszego cylindra będą zamknięte, natomiast oba zawory cylindra szóstego będą jednakowo otwarte).
3. Wsunąć szczelinomierz 0,3 mm między trzon zaworu a stopkę dźwigni — powinien wejść z lekkim oporem; w innym przypadku należy poluzować nakrętkę zabezpieczającą, wyregulować luz przez wkręcenie lub wykręcenie wkrętu i następnie dokręcić nakrętkę zabezpieczającą (rys. 2—17).
4. Luzy zaworów kolejnych cylindrów regulować w taki sam sposób, pokręcając wałem korbowym co 2,10 rad (120°).

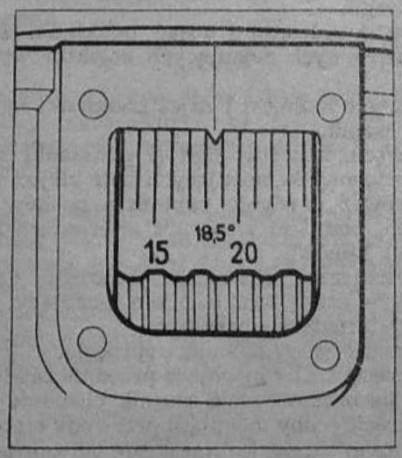
2.4.3. Zamontowanie pompy wtryskowej

Przed zamontowaniem pompy wtryskowej do silnika należy napełnić komorę wałka krzywkowego pompy olejem silnikowym i zbadać charakterystykę pompy wtryskowej na stanowisku probierczym. Montowanie pompy wtryskowej na kadłubie silnika wymaga przeprowadzenia następujących czynności.

1. Ustawić tłok pierwszego cylindra w ZZ po suwie sprężania, tak aby zawory szóstego cylindra były otwarte, a wskaźnik wziernika w osłonie koła zamachowego był ustawiony na zero podziałki kątowej koła zamachowego (rys. 2—16).
2. Umieścić pompę wtryskową na wsporniku i połączyć z wałkiem napędowym w taki sposób, aby tłoczek pierwszej sekcji tłoczącej znajdował się w dolnym położeniu.
3. Umocować pompę wtryskową na wsporniku — śruby mocujące dokręcać na przemian i równomiernie (współosiowość wałków napędowego i krzywkowego pompy wtryskowej wynosi do 0,5 mm).
4. Do kanałów zasilających pompę podłączyć przewody niskiego ciśnienia.
5. Na króćce pierwszej sekcji tłoczącej pompy założyć rurkę włoskowatą (rys. 2—18) i ustawić kąt wtrysku, na pozostałe króćce zamontować przewody wysokiego ciśnienia.
6. Odpowietrzyć pompę wtryskową i obrócić wał korbowy w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara o kąt 0,323±0,017 rad (18±1°) wg skali na dole zamachowym (rys. 2—19).



Rys. 2-18. Mocowanie rurki włoskowatej
1 — szczelinomierz, 2 — dźwignia zaworów, 3 — klucz, 4 — wkrętak, 5 — śruba regulacyjna, 6 — nakrętka śruby regulacyjnej

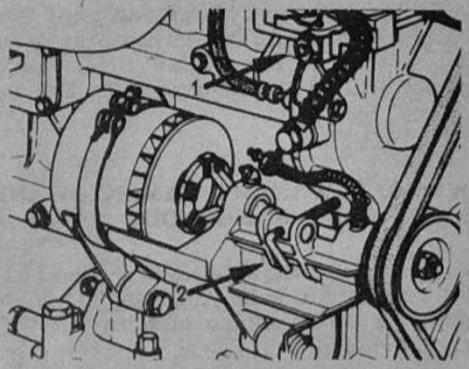


Rys. 2-19. Ustawienie podziałki kątowej w chwili wtrysku

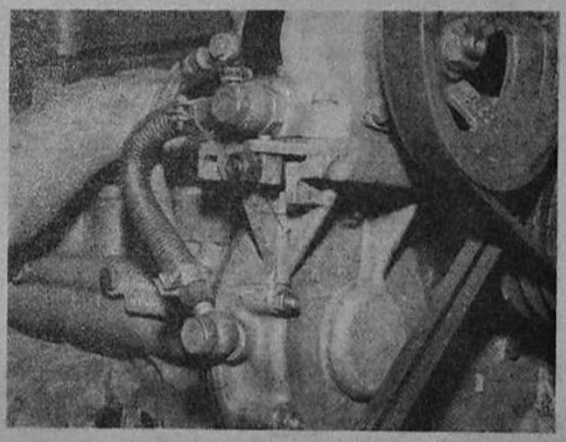
7. Dźwignię zewnętrzną regulatora prędkości kątowej ustawić na pełne podanie paliwa i poluzować nakrętki mocujące kołnierz ustawczy.
8. Automatycznym przestawiaczem kąta wtrysku pokręcać w obu kierunkach w celu napełnienia paliwem szklanej rurki.
9. Pokręcając przestawiaczem kąta wtrysku ustawić położenie początku tłoczenia i połączyć kołnierz ustawczy.
10. Zamontować przewód wtryskowy do pierwszej sekcji pompy wtryskowej.

2.4.4. Regulacja naciągu pasków klinowych

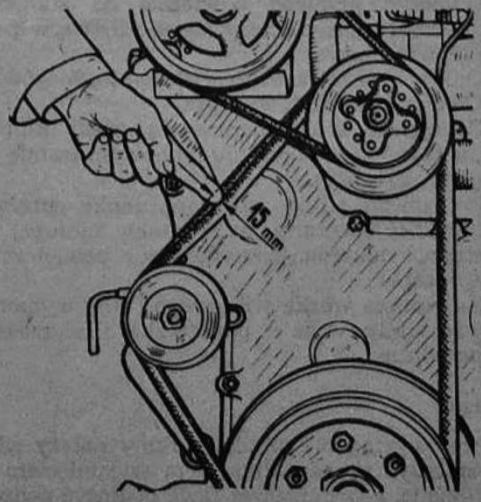
Wentylator oraz alternator są napędzane przez dwa paski klinowe o wymiarach B17×11×1230 mm. Sprężarka jest napędzana od koła pasowego pompy wody przez paski klinowe o wymiarach 10×6×775 mm. Naciąg pasków klinowych pompy wody oraz alternatora jest regulowany napinaczem śrubowym (rys. 2—20), a naciąg pasków klinowych sprężarki śrubą napinającą (rys. 2—21). Paski klinowe są napięte prawidłowo wtedy, gdy ugną się pod naciskiem siły 50 N (5 kG) o 15 mm (rys. 2—22).



Rys. 2-20. Regulacja naciągu pasków pompy wody



Rys. 2-21. Regulacja naciągu pasków napędu sprężarki
1 — śruba napinacza



Rys. 2-22. Ugięcie pasków klinowych

Wymianę pasków klinowych napędu pompy wody, alternatora oraz napędu sprężarki można przeprowadzić za pomocą rozrusznika i wkrętaka po uprzednim poluzowaniu napinacza i śruby napinającej.

2.5. WYMONTOWANIE I ZAMONTOWANIE SILNIKA DO SAMOCHODU

Najlepiej wymontowuje się silnik z samochodu po uprzednim zdjęciu kabiny. Dostęp do osprzętu znajdującego się na silniku umożliwia łatwiejszy demontaż silnika.

Bez zdejmowania kabiny czynności przy wymontowywaniu silnika są następujące.

1. Spuścić płyn z układu chłodzenia.
2. Spuścić olej z miski olejowej silnika.
3. Podnieść pokrywę górną (maskę) silnika, wyjąć boczne osłony oraz przedni kołnierz (osłonę silnika).
4. Wymontować dolną i górną osłonę kabiny.
5. Wymontować chłodnicę.
6. Wymontować zderzak przedni wraz z poprzeczką przednią.
7. Wymontować sygnały.
8. Odłączyć pompę sprzęgła od przedniej poprzeczki.
9. Odłączyć przewody powietrza od mechanizmu wspomagania.
10. Zdjąć sprężyny z pedału sprzęgła i hamulca.
11. Rozłączyć cięgło pedału przyspieszenia i wyjąć pedał.
12. Odkręcić śruby mocujące zawór ogrzewania i opuścić go.
13. Odkręcić czujnik spadku ciśnienia powietrza na pompie hamulcowej.
14. Odkręcić przewód wydechowy od kolektora wydechowego.
15. Odkręcić od silnika wspornik dźwigni zmiany biegów.
16. Odłączyć przewody ssące paliwa od filtru i pompy zasilającej.
17. Odłączyć przewód ssący od kolektora ssącego.
18. Odłączyć instalację elektryczną.
19. Odłączyć przewód powietrza od siłownika pneumatycznego, który steruje listwą w pompie wtryskowej.
20. Odkręcić śruby mocujące skrzynkę biegów.
21. Odkręcić siłownik sprzęgła.
22. Poluzować śrubę napinającą paski klinowe i ustawić ją w położeniu pionowym (ramię odgięte do góry).
23. Poluzować śrubę mocującą sanki sprężarki i pchnąć sprężarkę w kierunku kadłuba, następnie odkręcić przewód ssący powietrza od sprężarki.
24. Za pomocą wózka widłowego i liny wymontować silnik wraz z poprzeczką i zderzakiem przednim.

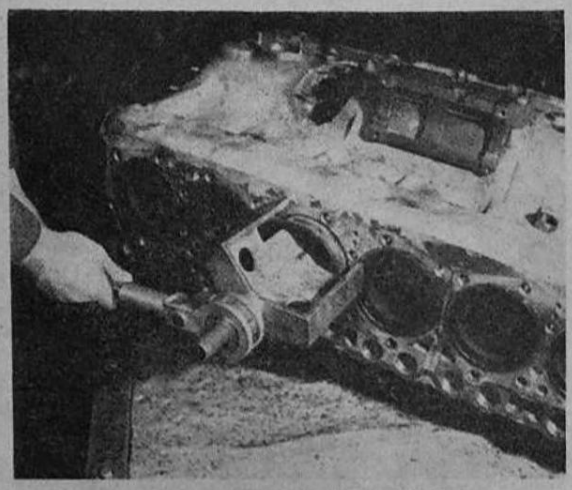
Uwaga.

Podczas wyciągania silnika z ramy należy silnik zabezpieczyć przed całkowitym wysunięciem się z podłużnic, a w końcowej fazie podłożyć podpory pod tylną część silnika. Zamontowanie silnika do podwozia przeprowadza się w odwrotnej kolejności. Wmontowanie silnika do podwozia wraz z przednią poprzeczką i zderzakiem umożliwia korzystniejsze wprowadzenie silnika.

2.6. DEMONTAŻ SILNIKA

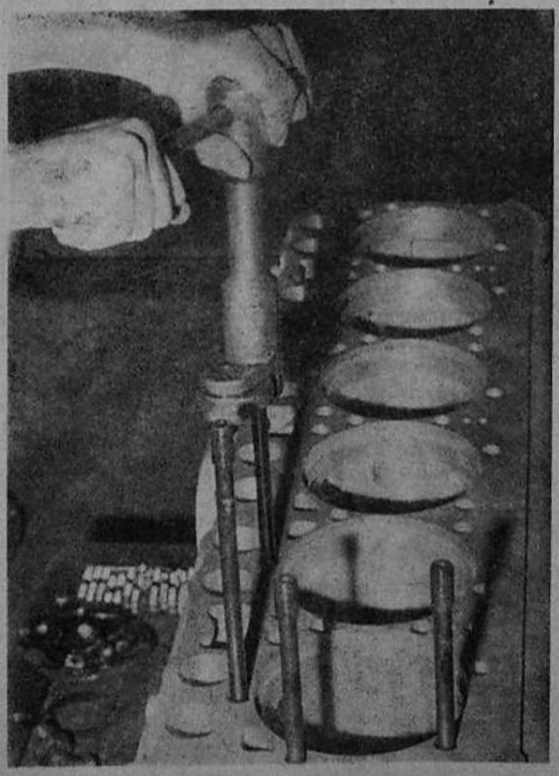
Przed przystąpieniem do demontażu należy dokładnie oczyścić i umyć silnik z zewnątrz, używając do tego celu drewnianego skrobaka, szczotki oraz nafty. Następnie należy osuszyć silnik sprężonym powietrzem i ustawić na podeście lub stojaku montażowym. Należy demontować osprzęt zewnętrzny i zespoły silnika w następującej kolejności.

1. Odkręcić nakrętki, zdjąć podkładki ze śrub dwustronnych mocujących skrzynkę biegów i odłączyć skrzynkę od obudowy koła zamachowego.
2. Odkręcić nakrętki i zdjąć podkładki ze śrub dwustronnych mocujących kolektor wydechowy.
3. Odkręcić nakrętki i zdjąć podkładki mocujące rozrusznik.
4. Odkręcić nakrętki i zdjąć podkładki ze śrub dwustronnych mocujących filtr oleju.
5. Zluzować dźwignię napinacza pasków klinowych, podnieść wspornik alternatora i zdjąć paski klinowe.
6. Odbezpieczyć zawleczki, odkręcić nakrętkę i wyjąć śrubę oraz sworzeń mocujący wspornik alternatora z napędem.
7. Odkręcić śruby mocujące sprzęgło.
8. Odkręcić śruby mocujące przednie zawieszenie silnika oraz odkręcić czujnik ciśnienia oleju.
9. Odkręcić śruby mocujące przewody oleju (smarowania) sprężarki. Następnie poluzować śrubę napinacza pasków klinowych i zdjąć paski napędu sprężarki.
10. Odłączyć przewód ssący powietrza i odkręcić śruby mocujące sprężarkę.
11. Poluzować opaski zaciskowe na przewodzie gumowym łączące pompę wody z termostatem i odkręcić nakrętki mocujące pompę wody, zdjąć pompę wody ze śrub dwustronnych.
12. Odkręcić nakrętki mocujące przewody wysokiego ciśnienia od pompy wtryskowej i wtryskiwaczy.
13. Odkręcić śruby mocujące kolektor ssący (przedtem odłączyć przewód zasilania od zaworu elektromagnetycznego).
14. Odłączyć przewody zasilania od pompy wtryskowej, filtru paliwa oraz osadnika paliwa.
15. Odkręcić nakrętki mocujące filtr paliwo.
16. Odkręcić nakrętki mocujące odpowietrznik skrzynki korbowej.
17. Odkręcić śruby mocujące kołnierz ustawczy z osprzętem napędu pompy wtryskowej i odkręcić śruby łączące pompę wtryskową ze wspornikiem.
18. Odkręcić korek spustowy oleju w dolnej części miski olejowej i zlać olej do naczynia.
19. Odłączyć przewody nadmiarowe, odkręcić nakrętki mocujące korpusy wtryskiwaczy i wyjąć wtryskiwacze.



Rys. 2-26. Wciskanie tulei cylindra

34. Wymontować wał korbowy z kadłuba za pomocą podnośnika i wyjąć półpanewki główne oraz pierścienie oporowe z tylnego łożyska.
35. Wycisnąć tuleje cylindrów za pomocą przyrządu 94.522.014 (rys. 2—26).
36. Kluczem 94.541.001 wykręcić wszystkie śruby dwustronne z kadłuba (rys. 2—27), ponadto wykręcić korki zaślepiające kanały magistrali oleju oraz króciec przewodu olejowego sprężarki.



Rys. 2-27. Wykręcanie śrub dwustronnych z kadłuba

2.7. WERYFIKACJA I NAPRAWA CZĘŚCI I ZESPOŁÓW SILNIKA

Weryfikację przeprowadza się na stanowisku wyposażonym w odpowiednią aparaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe. Na podstawie wyników pomiarów części kwalifikuje się jako:
— dobre (części, których wymiary i kształt geometryczny mieszczą się w granicach dopuszczalnego zużycia),
— do naprawy (części wskazujące na zużycie graniczne lub też większe),
— braki (części, które wskazują na trwałe zniekształcenie lub mechaniczne zniszczenie, naprawa jest nieopłacalna lub też niemożliwa).

Łożyska należy zakwalifikować jako dobre, jeżeli wyniki pomiarów luzów poosiowego i promieniowego mieszczą się w granicach podanych w normach.

Podkładki, śruby, nakrętki i wkręty mogą być zastosowane do ponownego montażu jeżeli nie mają uszkodzeń. Wymontowane uszczelniacze, zawleczki, podkładki odginane oraz uszczelki z papieru nasyconego, gambitu, klingerytu, azbestowo-kauczukowe, gumowe i tekturowo-azbestowe nie nadają się do ponownego montażu.

Naprawa silnika 359.55 polega na naprawie (lub wymianie) jego głównych układów lub części, po której należy przeprowadzić próby na stanowisku hamowania.

2.7.1. Naprawa kadłuba silnika

Kadłub silnika (rys. 2—28) nie ma łożysk ślizgowych pod czopy wału rozrządu (niemożność roztaczania kadłuba pod ww. łożyska), naprawa w tym węźle nie jest możliwa — kadłub należy wymienić na nowy. W przypadku awaryjnej naprawy silnika kadłub może być ponownie użyty do dalszej eksploatacji pod warunkiem, że luz pomiędzy czopem wału rozrządu a gniazdem w kadłubie nie przekracza 0,25 mm. Pozostałe wymagania i warunki są takie same jak dla nowego kadłuba.

2.7.2. Naprawa układu korbowego

Naprawa układu korbowego (rys. 2—29) silnika polega na wymianie tulei cylindrowych, tłoków ze sworzniami i pierścieniami tłokowymi, szlifowaniu na odpowiedni podwymiar czopów głównych i korbowych oraz wymianie panewek głównych i korbowych łącznie z pierścieniami oporowymi wału korbowego.

2.7.2.1. Wał korbowy

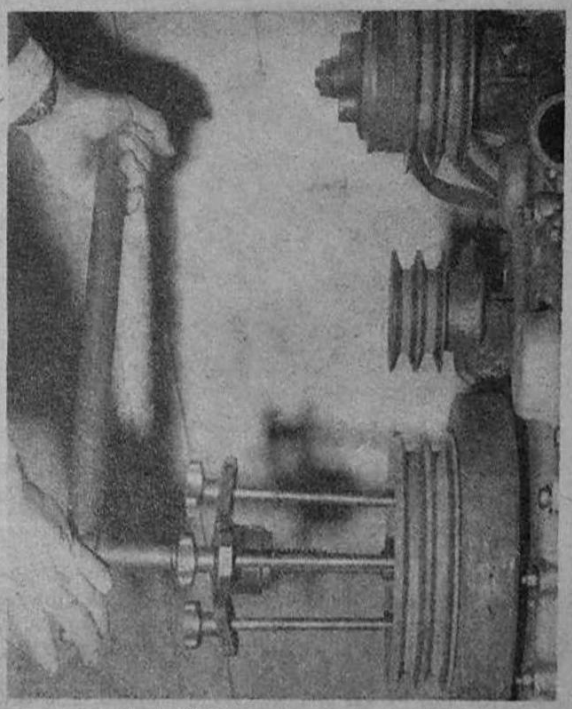
Wał korbowy silnika (rys. 2—30) wykonany ze stali 40H ma utwardzone powierzchniowo czopy główne i korbowe. Twardość utwardzonych powierzchni wynosi 50...62 HRC. Głębokość warstwy utwardzonej wynosi 2...5 mm. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń powierzchni czopów lub znacznych zużyć (zużycie czopów 0,07 mm lub ich owalizacja 0,04 mm) z jednoczesnym spadkiem ciśnienia oleju w układzie smarowania poniżej 0,2 MPa (2 kG/cm²) wał korbowy należy naprawić szlifując go na następny podwymiar.

20. Odkręcić nakrętki kołpakowe i wyjąć pokrywy głowic wraz z uszczelkami.
21. Odkręcić nakrętki zabezpieczające i mocujące dźwignie zaworów. Następnie należy zdjąć dźwignie z głowic cylindrowych i wyjąć drążki (laski) z gniazd popychaczy.
22. Odkręcić nakrętki mocujące głowice cylindrów, zdjąć podkładki gumowe ze śrub dwustronnych (należy zapamiętać kolejność odkręcania nakrętek).
23. Zdjąć uszczelkę podgłowicową oraz wyciągnąć popychacze z kadłuba silnika.
24. Odkręcić nakrętki mocujące miskę olejową i zdjąć miskę wraz z uszczelką.
25. Odgiąć podkładki i odkręcić nakrętki mocujące pompę oleju do kadłuba silnika. Następnie odgiąć zawleczki, odkręcić nakrętki łączące przewód tłoczący olej do magistrali kadłuba i zdjąć pompę oleju.
26. Odkręcić nakrętki mocujące pokrywy korbowodów. Wymontować kolejno korbowody z tłokami.

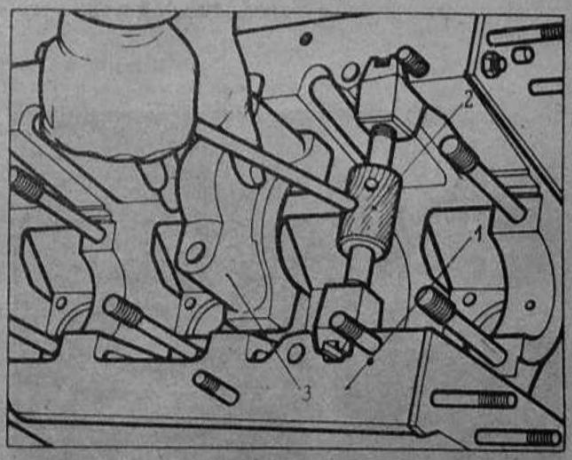
Uwaga.

Po odkręceniu pokrywy łbów i trzonów korbowodów należy zabezpieczyć przed pomieszaniem przez ponowne ich połączenie śrubami zgodnie z oznaczeniem.

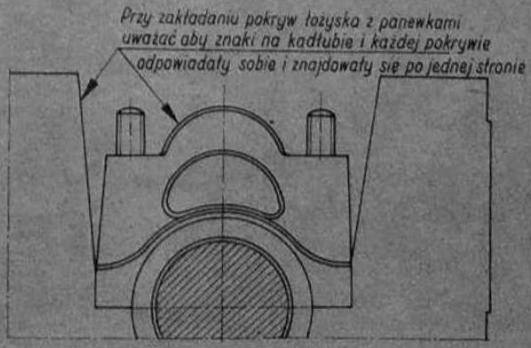
27. Odgiąć podkładkę, odkręcić nakrętkę mocującą koło pasowe z tłumikiem drgań skrętnych i za pomocą ściągacza 94.552.043 ściągnąć koło pasowe wraz z tłumikiem z czopa wału korbowego (rys. 2—23).
28. Odkręcić nakrętki mocujące osłonę przednią napędu rozrządu i zdjąć osłonę ze śrub dwustronnych.
29. Odgiąć podkładkę zabezpieczającą, odkręcić nakrętkę (gwint lewy) mocującą koło zębate pośrednie, zdjąć koło zębate wraz z zespołem łożysk tocznych, odgiąć podkładki i odkręcić śruby mocujące podkładkę oporową wału rozrządu.
30. Wyjąć wał rozrządu razem z kołem zębatym i podkładką oporową, odgiąć podkładki i odkręcić nakrętki mocujące płytę ustalającą wraz z kołem i obudową łożysk napędu pompy wtryskowej. Po odkręceniu ściągnąć płytę ustalającą z obudową napędu pompy wtryskowej.
31. Odgiąć brzegi podkładek zabezpieczających, odkręcić śruby mocujące koło zamachowe od kołnierza wału korbowego i za pomocą młotka i kawałka miękkiego metalu przez otwór w kadłubie po wymontowanym rozruszniku wybić koło zamachowe.
32. Odgiąć zawleczki, odkręcić nakrętki mocujace pokrywy łożysk wału korbowego.
33. Odbezpieczyć podkładki zabezpieczające, odkręcić nakrętki mocujące osłonę koła zamachowego do kadłuba silnika i zdjąć osłonę z śrub dwustronnych. Wyciągnąć pokrywy łożysk za pomocą rozpieraka 94.522.019 (rys. 2—24). Po rozparciu kadłuba można wyjąć dwie sąsiednie pokrywy łożysk głównych. Po naprawie pokrywy muszą być ponownie zamontowane do gniazd zgodnie z oznaczeniem (rys. 2—25).



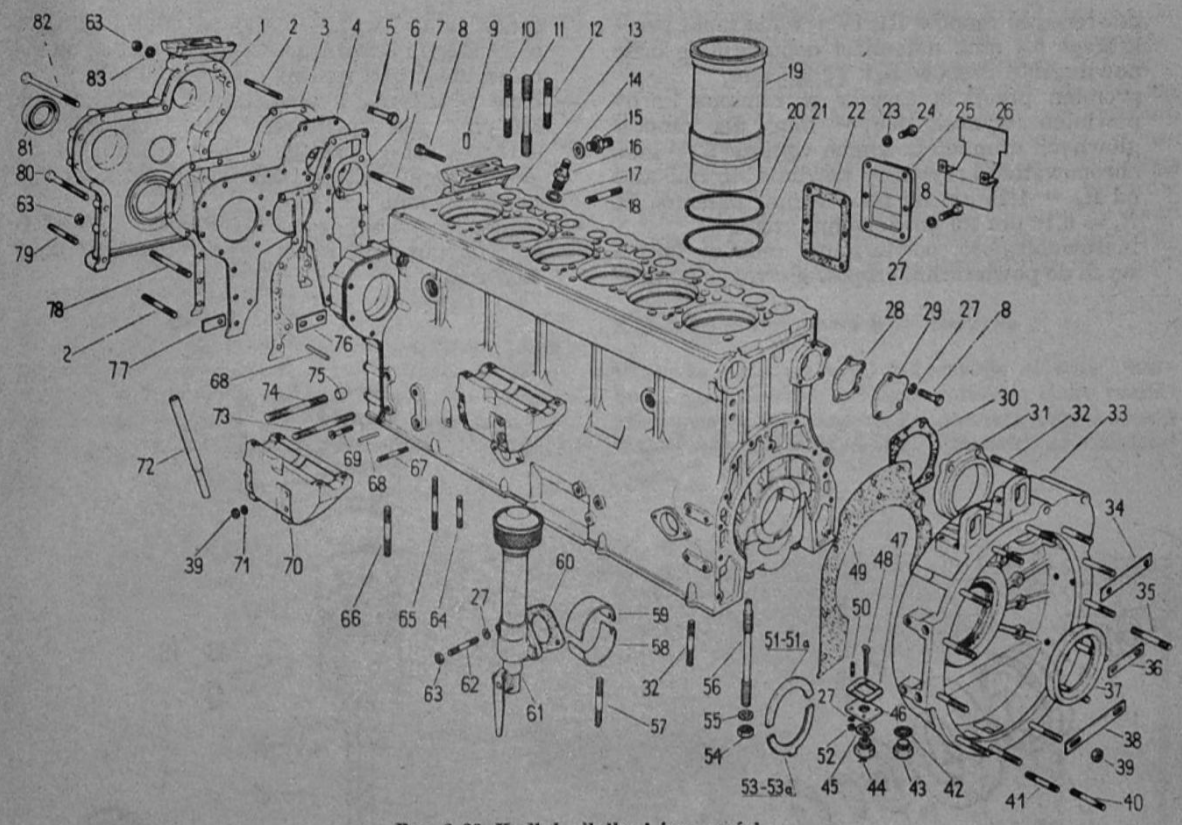
Rys. 2-23. Ściąganie koła pasowego



Rys. 2-24. Rozpieranie kadłuba
1 — kadłub, 2 — rozpierak, 3 — pokrywa główna



Rys. 2-25. Miejsca oznaczenia pokryw łożysk głównych



Rys. 2-28. Kadłub silnika i jego części

1 — osłona kół rozrządu, *2, 7, 18, 32, 35, 40, 41, 50, 57, 62, 64, 65, 66, 67, 78, 79* — śruba dwustronna wg PN-60/M-82137, *3* — uszczelka osłony kół rozrządu, *4* — blacha przednia, *5, 8, 80, 82* — śruba wg PN-58/M-82109, *6* — uszczelka blachy przedniej, *9* i *68* — kołek wg PN-66/M-85021, *10, 11, 12* — śruba dwustronna mocująca głowicę, *13* — kadłub z pokrywami łożysk, *14, 17, 23* — uszczelka wg PN-64/M-73153, *15, 16* — króciec przewodu olejowego, *19* — tuleja cylindra *20, 21* — pierścień uszczelniający tuleję, *22* — uszczelka pokrywy bocznej, *24* — korek otworów olejowych, *25* — pokrywa boczna, *26* — osłona pokrywy, *27, 45, 71* — podkładka sprężysta wg PN-65/M-82008, *28* — uszczelka pokrywy tylnej, *29* — pokrywa tylna wału rozrządu, *30* — uszczelka rozrusznika, *31* — pierścień odległościowy rozrusznika, *33* — osłona koła zamachowego, *34, 36, 38, 76, 77* — blaszka zabezpieczająca śruby, *37* — pierścień uszczelniający wału korbowego tylny, *39, 52, 63* — nakrętka wg PN-58/M-82144, *42* — podkładka, *43* — korek, *44* — korek osłony koła zamachowego, *46* — pokrywa, *47* — uszczelka, *48* — zawleczka, *49* — uszczelka osłony koła zamachowego, *51, 53* — pierścień oporowy, *51a, 53a* — pierścień oporowy nadwymiarowy, *54* — nakrętka mocująca pokrywę łożyska, *55* — podkładka nakrętki mocującej pokrywę łożyska, *56* — śruba mocująca pokrywę łożyska, *58, 59* — półpanewka główna, *60* — uszczelka odpowietrznika, *61* — odpowietrznik, *69* — korek otworu olejowego, *70* — wspornik pompy wtryskowej, *72* — rurka wskaźnika poziomu oleju, *73, 74* — śruba dwustronna przedniego zawieszenia, *75* — pierścień ustalający zawieszenie przednie, *81* — pierścień uszczelniający wału korbowego przedni, *83* — podkładka ząbkowana

Wymiary nominalne i naprawcze czopów wału korbowego są podane w tablicy 2.2. Czopy główne należy szlifować na szlifierce do wałów o określonej średnicy. Natomiast czopy korbowe muszą być szlifowane na szlifierce specjalnej.

Wał korbowy po naprawie powinien spełniać następujące warunki:

— średnice czopów głównych $80^{-0,06}_{-0,08}$ mm,

— średnice czopów korbowych $70^{-0,05}_{-0,07}$ mm,

— czopy główne i korbowe powinny mieć powierzchnię polerowaną i odpowiadać chropowatości $R_a = 0,16$ µm,

— powierzchnie oporowe dla wszystkich czopów powinny być wykonane z dopuszczalną chropowatością $R_a = 1,25$ µm,

— dopuszczalny błąd kształtu (stożek, owal i falistość) dla wszystkich czopów głównych i korbowych nie może przekraczać 0,013 mm,

— po podparciu wału korbowego na pierwszym i ostatnim czopie głównym dopuszczalne bicie

Tablica 2.2

Wymiary nominalne i naprawcze czopów wału korbowego

Wymiar	Oznaczenie wału poza symbolem	Średnica czopa głównego A $^{-0,06}_{-0,08}$ mm	Średnica czopa korbowego B $^{-0,05}_{-0,07}$ mm	Długość czopa głównego tylnego C $^{-0,05}$ mm
Nominalny	—	80,00	70,00	46,20
Podwymiar 025	R25	79,75	69,75	—
Podwymiar 050	R50	79,50	69,50	46,60
Podwymiar 075	R75	79,25	69,25	—
Podwymiar 100	R100	79,00	69,00	—
Podwymiar 125	R125	78,75	68,75	—
Podwymiar 150	R150	78,50	68,50	—
Podwymiar 175	R175	78,25	68,25	—
Podwymiar 200	R200	78,00	68,00	—

powierzchni czopów III, IV i V nie może przekraczać 0,4 mm, natomiast dopuszczalne bicie powierzchni czopów II i VI 0,2 mm,

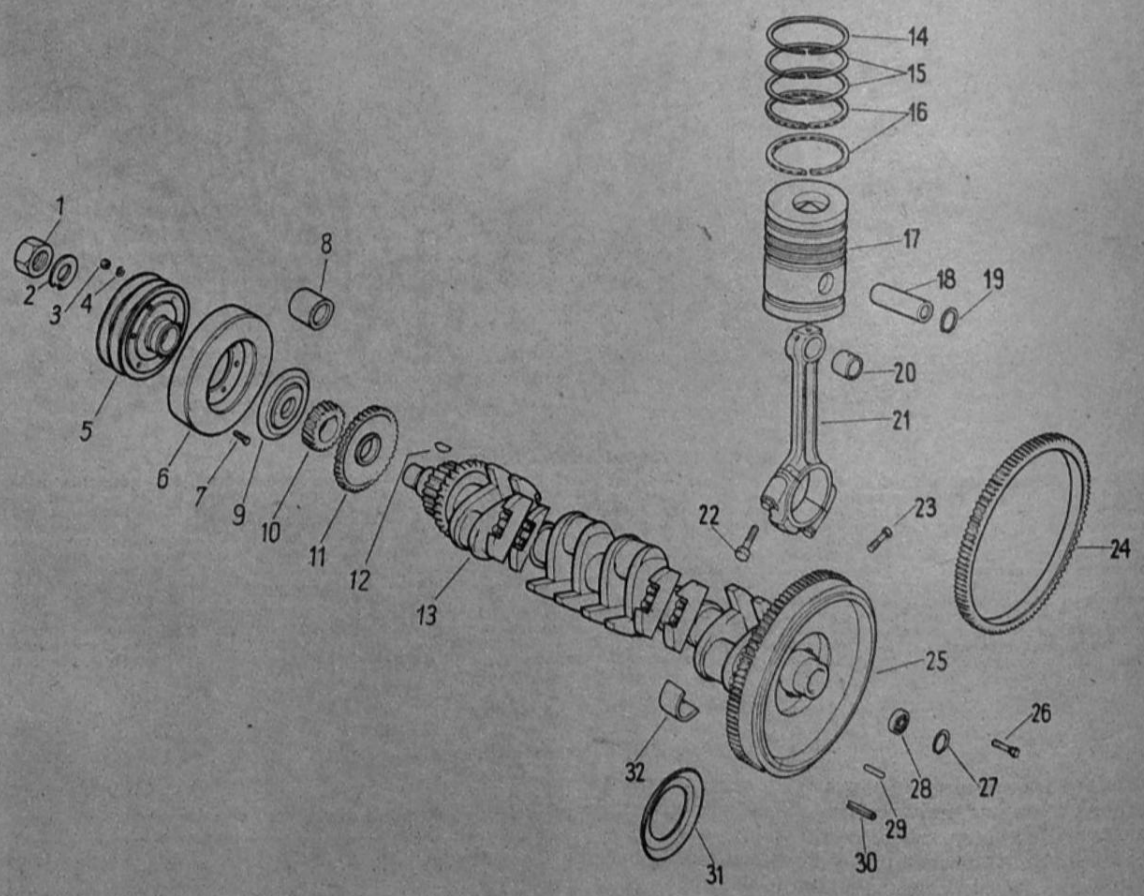
— promień przejścia czopów w ramiona korby powinien wynosić $5{,}5^{-0{,}5}$ mm, dla czopów głównych promień powinien wynosić $5^{-0{,}5}$ mm,

— chropowatość krzywizny powinna się zmieniać od $R_a = 1{,}25$ µm na powierzchni ramienia do $R_a = 0{,}16$ µm na powierzchni czopa,

— nierównoległość powierzchni czopów korbowych do powierzchni czopów głównych (sprawdzana w osi wykorbienia) w odniesieniu do pierwszego i ostatniego czopa głównego powinna wynosić 0,02 mm na długości 36 mm,

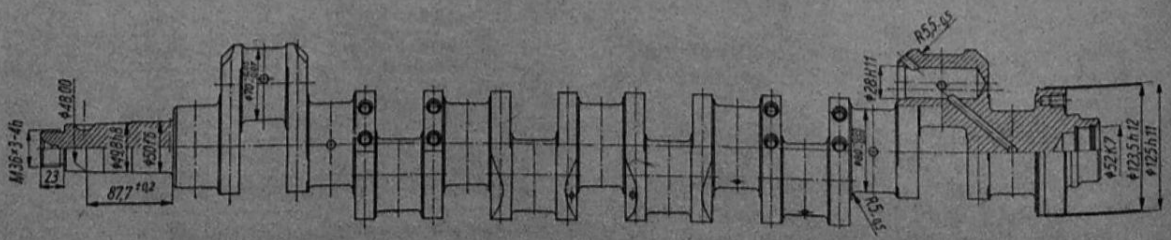
— bicie powierzchni zewnętrznej kołnierza (na którym jest osadzone koło zamachowe) $\phi 125_{-0{,}25}$ mm względem powierzchni czopa głównego pierwszego i ostatniego powinno wynosić 0,01 mm,

— bicie powierzchni czołowej kołnierza na średnicy 117 mm nie może przekroczyć wartości 0,03 mm,



Rys. 2-29. Układ korbowy

1 — nakrętka M36×3—6, *2* — podkładka zabezpieczająca, *3* — nakrętka M10×1,25—6, *4* — podkładka sprężysta, *5* — koło pasowe wału korbowego, *6* — tłumik drgań, *7* — śruba M10×1,25×35—8.8, *8* — tuleja ślizgowa uszczelniacza, *9* — odrzutnik, *10* — koło zębate główne, *11* — koło zębate napędzające pompę oleju, *12* — wpust, *13* — wał korbowy, *14, 15, 16* — pierścień tłoka, *17* — tłok, *18* — sworzeń tłokowy, *19, 27* — pierścień osadczy, *20* — tulejka korbowodu, *21* — korbowód, *22* — śruba korbowodu, *23* — śruba mocująca przeciwciężar, *24* — wieniec zębaty koła zamachowego, *25* — koło zamachowe, *26* — śruba mocująca koło zamachowe, *28* — łożysko kulkowe, *29* — kołek walcowy, *30* — kołek sprężysty, *31* — odrzutnik tylny, *32* — półpanewka



Rys. 2-30. Wał korbowy

— niedopuszczalne jest, aby wał korbowy miał pęknięcia, rysy oraz uszkodzenia mechaniczne na powierzchni czopów głównych i korbowych.

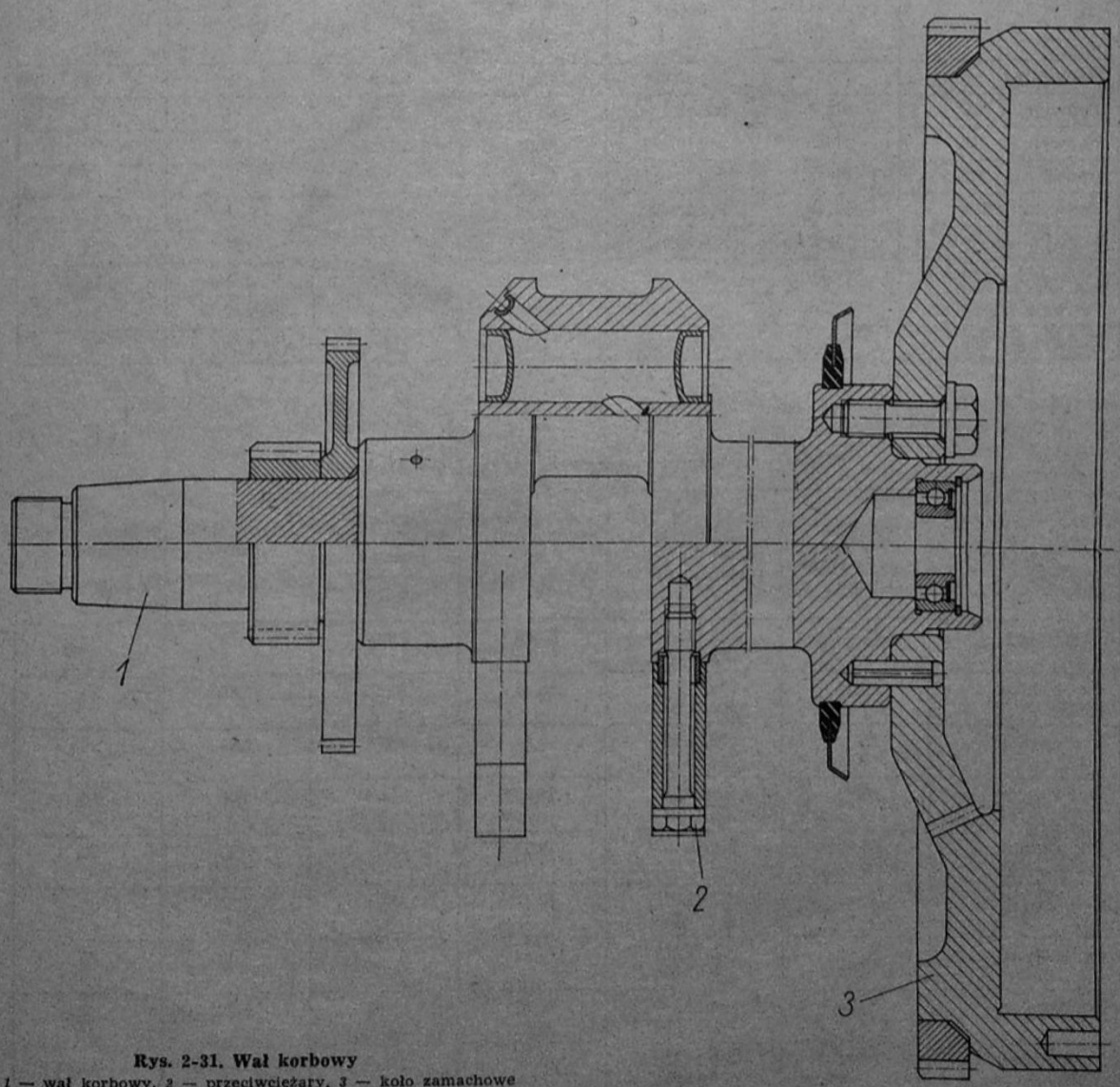
Wał korbowy w przedniej części ma wciśnięte koło zębate główne napędu rozrządu i koło napędu pompy oleju (rys. 2—31). Znaki ustawcze znajdujące się na zębach koła głównego powinny być równoległe do osi pierwszego wykorbienia z tolerancją ±0,08 rad (±30').

Kojarzenie czopa wału korbowego z kołem zębatym głównym jest następujące: ø 50 $^{+0,070}_{+0,054}$ mm (ø 50t6) czop wału ø $50^{+0,085}$ mm (ø 50 H7) koło zębate główne.

W przedniej części wału korbowego jest wykonany stożek o zbieżności 1:10 (chropowatość powierzchni $R_a = 1,25$ μm), na którym jest osadzony tłumik drgań skrętnych z kołem pasowym. W tylnej części wału korbowego do kołnierza jest przykręcone koło zamachowe. Przed przykręceniem koła zamachowego do wału korbowego należy wcisnąć wieniec zębaty podgrzany do temperatury 453 K (180°C). Po zamontowaniu koła zamachowego na wale korbowym oraz przykręceniu przeciwciężarów całość należy wyważyć dynamicznie z dokładnością 50 g.cm. Wyważenie polega na nawierceniu w przeciwciężarach otworów o średnicy 16 mm na głębokość 20 mm. Grubość ścianki pomiędzy otworami mierzona na obwodzie przeciwciężaru powinna wynosić minimum 7 mm.

2.7.2.2. Panewki i pierścienie oporowe

Panewki ślizgowe wału korbowego główne i korbowe są wykonane z taśmy stalowej (jako podłoże) i powleczone warstwą materiału łożyskowego MB-40 wg ZN-69/024-001. Panewki są dzielone



Rys. 2-31. Wał korbowy
1 — wał korbowy, 2 — przeciwciężary, 3 — koło zamachowe

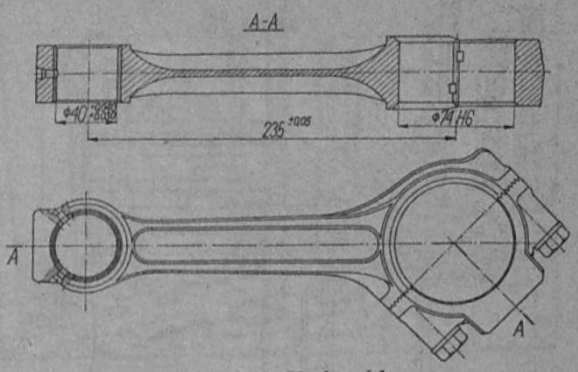
2.7.2.3. Korbowody

Korbowód (rys. 2—32) jest wykonany z materiału 36HNM wg PN-72/H-84030 o wytrzymałości na rozciąganie R_m = 950...1100 MPa (95...110 kG/mm²). Przed przystąpieniem do naprawy korbowodu należy sprawdzić, czy nie jest on odkształcony lub pęknięty.
Skrzywienie lub skręcenie trzona korbowodu określa się za pomocą specjalnego przyrządu, na którym równocześnie przeprowadza się prostowanie. W przypadku stwierdzenia nierównoległości osi otworu pod sworzeń i osi otworu pod panewkę, większej niż 0,03 mm na długości 100 mm, należy korbowód prostować.

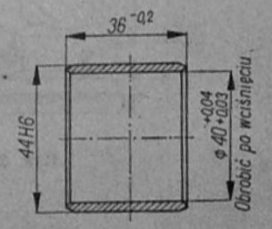
Uwaga.

Do prostowania korbowodu nie należy używać młotka, gdyż uderzenia mogą spowodować wewnętrzne naprężenia oraz pęknięcia (ewentualne pęknięcia można wykryć za pomocą defektoskopu). Korbowody przeznaczone do pracy w jednym silniku dobiera się wg ich masy (dopuszczalna różnica masy nie może być większa niż 5 g). Główki korbowodu nie naprawia się, ponieważ dla tego typu silnika nie przewiduje się sworzni i tulejek nadwymiarowych. W przypadku miejscowego zużycia tulejki w główce korbowodu, należy wymienić tulejkę i sworzeń na nowe, o wymiarach nominalnych. Jeżeli luz pomiędzy sworzniem a otworem w główce korbowodu przekroczy wartość 0,06... ...0,08 mm, należy wymienić tulejkę sworznia tłokowego (rys. 2—33) w następujący sposób. Z główki korbowodu wycisnąć zużytą tulejkę. Przed wciskiem nowej tulejki w główkę należy korbowód ustawić tak, aby śruby mocujące pokrywę do stopy znajdowały się po lewej stronie osi korbowodu. Tulejkę ustawić w otworze główki korbowodu tak, aby przecięcie tulejki było przesunięte w prawo o kąt 0,435 rad (25°) od osi korbowodu i wywiercić w tulejce trzy otwory ø 8 mm. Następnie wykonać średnicę otworu na wymiar $40^{+0,04}_{+0,03}$ mm z dopuszczalnym zniekształceniem otworu do 0,005 mm.

Korbowód po naprawie winien odpowiadać następującym warunkom:
- nierównoległość płaszczyzny otworu stopy i główki nie może przekraczać wartości 0,025 mm na długości 100 mm,
- nieprostopadłość płaszczyzn bocznych stopy do płaszczyzny otworu pod panewkę korbowodu nie może przekroczyć wartości 0,1 mm na długości 100 mm,
- chropowatość płaszczyzn bocznych stopy i płaszczyzny otworu pod tulejkę sworznia tłokowego powinna wynosić R_a = 1,25 μm,
- chropowatość powierzchni otworu pod panewkę czopu korbowego powinna wynosić R_a = = 0,63 μm,
- chropowatość otworu w tulejce korbowodu powinna wynosić R_a = 0,32 μm,
- grubość ścianki tulejki korbowodu przed wtłoczeniem $2,45_{-0,15}$ mm,
- trzon korbowodu nie może być zarysowany, pęknięty lub wgnieciony,
- nieprostopadłość osi otworu ø $14,4^{+0,1}$ mm w stopie korbowodu do powierzchni czołowej pod łeb śruby mocującej pokrywę do stopy nie powinna przekroczyć 0,2 mm.



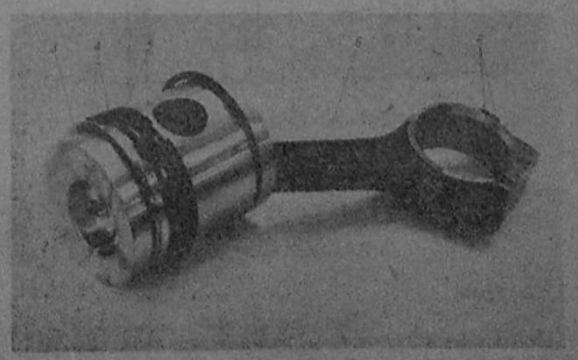
Rys. 2-32. Korbowód



Rys. 2-33. Tulejka korbowodu

2.7.2.4. Sworznie tłokowe

Sworznie tłokowe są wykonane z materiału 14HG nawęglonego i utwardzonego do twardości 58... ...64 HRC. Grubość warstwy utwardzonej wynosi 0,7...1,2 mm. Wymiary i zalecenia określa PN-71/ /S-36039.
W silniku 359.55 sworzni tłokowych nie naprawia się. Przy naprawach głównych silnika należy stosować sworznie tłokowe o wymiarach nominalnych. Luz montażowy między sworzniem tłokowym a tulejką w główce korbowodu powinien wynosić 0,033...0,047 mm, graniczne zużycie sworznia w miejscu współpracy z tulejką może wynosić 0,02...0,03 mm, a dopuszczalny luz między sworzniem i tulejką w główce korbowodu może wynosić 0,07...0,09 mm.
Połączenie tłoka z korbowodem pokazano na rysunku 2—34.



Rys. 2-34. Połączenie tłoka z korbowodem
1 — komora spalania, *2* — denko tłoka, *3* — pierścień uszczelniający trapezowy, *4* — pierścień uszczelniający, *5* — pierścień zgarniający, *6* — korbowód, *R* — kolejny numer cylindra

i wykonane w sposób gwarantujący zamienność bez dopasowywania. Podczas montażu panewek nie należy doginać i skrobać. W celu zabezpieczenia półpanewek przed obrotem zastosowano zaczep. W dolnej panewce głównej nacięto kanałek, tzw. zbiornik akumulacyjny oleju. Nominalny luz montażowy pomiędzy panewką a czopem wynosi 0,01...0,07 mm. Wymiary nominalne i naprawcze panewek czopów korbowych i głównych są podane w tablicach 2.3 i 2.4.

Wał korbowy jest ustalony osiowo półpierścieniami oporowymi w tylnym łożysku głównym. Nominalny luz osiowy wału korbowego w tylnym łożysku wynosi 0...0,10 mm. Grubość pierścienia nominalnego wynosi $3{,}66_{-0{,}05}$ mm, a nadwymiarowego $3{,}85_{-0{,}05}$ mm. W razie stwierdzenia zużycia się powierzchni oporowych i luzu osiowego powyżej 0,4 mm należy wymienić półpierścienie na nowe o następnym nadwymiarze, bez szlifowania powierzchni oporowych. Wymiar nominalny grubości pierścienia $G_{-0{,}05}$ mm dla szerokości czopa głównego tylnego $G \pm_{-0{,}05}$ mm wynosi 3,66 mm. Nadwymiarowa grubość pierścienia (oznaczenie R20) dla szerokości czopa głównego tylnego wynosi 3,85 mm.

Tablica 2.3

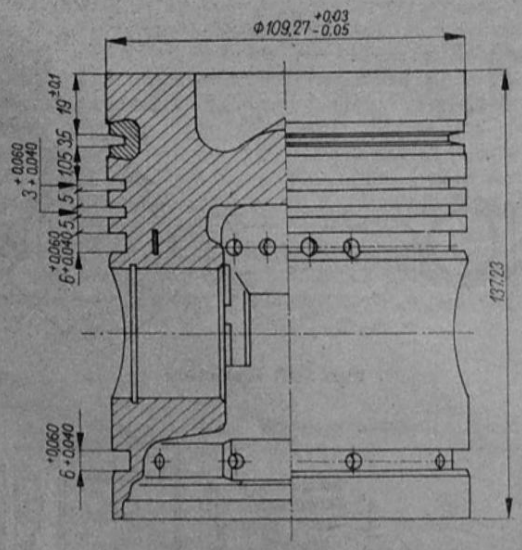
Wymiary nominalne i naprawcze panewek czopów korbowych

Wymiar	Podwymiar (oznaczenie poza symbolem)	Nr części	Średnica czopa korbowego $D^{-0{,}05}_{-0{,}07}$ mm	Grubość ścianki półpanewki $G^{-0{,}010}$ mm	Grubość taśmy G—0,2 mm	Średnica gniazda korbowego $D^{+0{,}019}$ mm (H6)
Nominalny	—	359.13.029	70,00	1,998	1,65	74
Podwymiar 025	N025	359.13.035	69,75	2,123	1,75	74
Podwymiar 050	N050	359.13.036	69,50	2,248	1,90	74
Podwymiar 075	N075	359.13.037	69,25	2,373	2,00	74
Podwymiar 100	N100	359.13.038	69,00	2,497	2,10	74
Podwymiar 125	N125	359.13.039	68,75	2,623	2,20	74
Podwymiar 150	N150	359.13.040	68,50	2,748	2,40	74
Podwymiar 175	N175	359.13.041	68,25	2,873	2,50	74
Podwymiar 200	N200	359.13.042	68,00	2,998	2,60	74

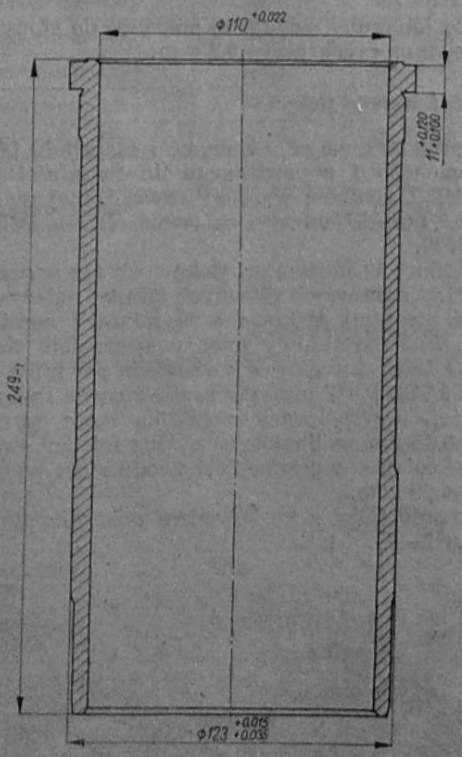
Tablica 2.4

Wymiary nominalne i naprawcze panewek czopów głównych

Wymiar	Podwymiar (oznaczenie poza wymiarem)	Nr części panewka górna panewka dolna	Średnica czopa głównego $D^{-0{,}06}_{-0{,}08}$ mm	Grubość ścianki półpanewki $G_{-0{,}010}$ mm	Grubość taśmy $G_{-0{,}2}$ mm	Średnica gniazda zewn. półpanewek $D_{-0{,}022}$ mm (H6)
Nominalny	— —	359.11.075 359.11.019	80,00	3,023	2,70	86
Podwymiar 025	N025	359.11.092 359.11.035	79,75	3,148	2,80	86
Podwymiar 050	N050	359.11.093 359.11.036	79,50	3,273	2,90	86
Podwymiar 075	N075	359.11.094 359.11.037	79,25	3,398	3,00	86
Podwymiar 100	N100	359.11.095 359.11.038	79,00	3,523	3,20	86
Podwymiar 125	N125	359.11.096 359.11.039	78,75	3,648	3,30	86
Podwymiar 150	N150	359.11.097 359.11.040	78,50	3,773	3,40	86
Podwymiar 175	N175	359.11.127 359.11.041	78,25	3,898	3,60	86
Podwymiar 200	N200	359.11.128 359.11.042	78,00	4,023	3,60	86



Rys. 2-35. Tłok



Rys. 2-36. Tuleja cylindra

2.7.2.5. Tłoki

W tłoku silnika (rys. 2—35) sworzeń tłokowy jest osadzony pływająco i zabezpieczony pierścieniami osadczymi. Tłoków się nie naprawia — lecz wymienia na nowe o wymiarach nominalnych. Różnica masy między tłokami zamontowanymi do jednego silnika nie może być większa niż 5 g. Na denku tłoka obok napisu *Przód* znajduje się cyfrowe oznaczenie selekcji masy tłoka. Selekcje tłoków wg masy podano w tablicy 2.5.

Tablica 2.5

Selekcja tłoków według masy

Oznaczenie	Masa g
0	1763...1770
1	1770...1775
2	1776...1780
3	1781...1785
4	1786...1790
5	1791...1795
6	1796...1800
7	1801...1805
8	1806...1810
9	1811...1817

W celu określenia zużycia tłoka wymontowanego z silnika należy:
— sprawdzić luz między tłokiem a tuleją, który nie może być większy niż 0,3 mm,
— sprawdzić prawidłowość śladów współpracy z tuleją cylindra,
— sprawdzić stan rowków pierścieni tłokowych (dopuszczalny luz w rowkach tłoka dla pierścienia trapezowego uszczelniającego może wynosić 0,18 mm, dla pierścieni prostych uszczelniających 0,15 mm i dla pierścieni zgarniających 0,12 mm).

Średnice tłoka wynoszą:
— przy denku tłoka 109,310±0,012 mm,
— na wysokości sworznia 109,740±0,010 mm,
— u dołu tłoka 109,880±0,010 mm.

Luz montażowy między piastą tłoka a sworzniem 0,008...0,012 mm.

2.7.2.6. Tuleje cylindrów

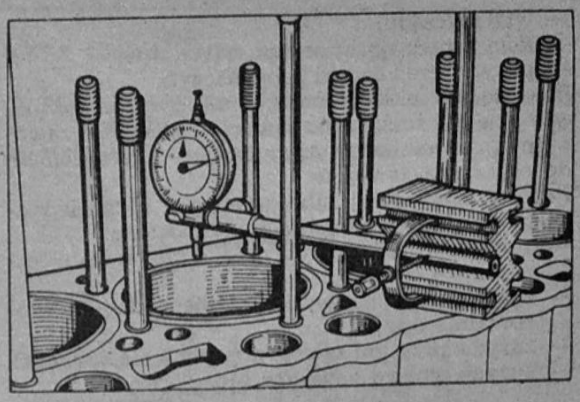
Tuleja cylindra (rys. 2—36) jest wykonana z żeliwa szarego jako odlew odśrodkowy. Twardość gładzi cylindrowej wynosi 210...280 HB. Tuleję cylindra roztacza się. Powierzchnia wewnętrzna tulei jest poddawana obróbce wykończeniowej — honowaniu. Średnice wewnętrzne $110^{+0,022}$ mm nie podlegają podziałowi na grupy selekcyjne. Selekcji podlegają średnice zewnętrzne tulei (w miejscu osadzenia i uszczelnienia dolnej części tulei cylindra w kadłubie silnika — tabl. 2.6.). Tuleję cy-

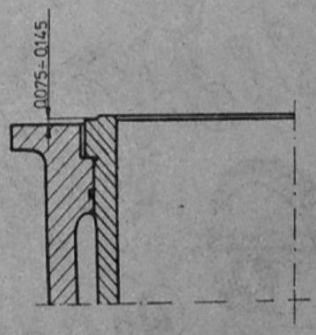
Tablica 2.6

Dobór tulei cylindra do kadłuba

Tuleja cylindra		Otwór w kadłubie	
Grupa selekcyjna	Średnica mm	Grupa selekcyjna	Średnica mm
I lub (1)	$123^{+0,061}_{+0,075}$	1	$123^{+0,040}_{+0,027}$
II lub (2)	$123^{+0,048}_{+0,061}$	2	$123^{+0,027}_{+0,014}$
III lub (3)	$123^{+0,035}_{+0,048}$	3	$123^{+0,014}$

lindra wymienia się wraz z tłokiem i pierścieniami tłokowymi, jeżeli luz między tłokiem a tuleją jest większy niż 0,3 mm.
Dopuszczalne odchyłki kształtu powierzchni wewnętrznej tulei ø $110^{+0,022}$ mm:
— owalność do 0,02 mm,
— stożkowatość do 0,02 mm,
— prostopadłość kołnierza ogniotrwałego do średnicy wewnętrznej $110^{+0,022}$ mm maksimum 0,01 mm na długości 100 mm,
— bicie płaszczyzny kołnierza względem powierzchni wewnętrznej tulei maksimum 0,01 mm na długości 100 mm,
— bicie powierzchni zewnętrznej tulei względem powierzchni wewnętrznej maksimum 0,06 mm.
Podczas wymiany wciśnięcie i wyciśnięcie tulei cylindra jest możliwe tylko za pomocą specjalnego narzędzia o symbolu 94.522.014 z wciskiem 0,023... ...0,047 mm. Po wciśnięciu tulei cylindra do kadłuba silnika, powinna ona wystawać ponad płaszczyznę kadłuba 0,075...0,145 mm (rys. 2—37). Luz montażowy pomiędzy tłokiem a tuleją wynosi 0,134...0,150 mm.

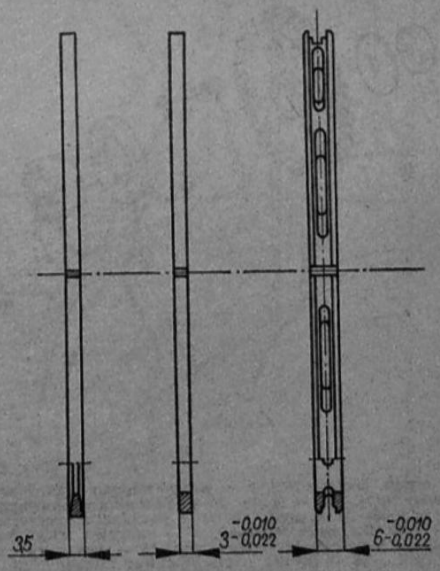




Rys. 2-37. Wystawanie tulei cylindra

2.7.2.7. Pierścienie tłokowe

Pierścienie tłokowe są wykonane z żeliwa specjalnego (o dużej wytrzymałości na rozciąganie i odporności na ścieranie). W silniku 359.55 nie stosuje się pierścieni nadwymiarowych. Zasadnicze wymiary pierścieni tłokowych podano na rysunku 2—38.
Pierścienie tłokowe o wymiarach nominalnych powinny odpowiadać następującym warunkom:
— luz montażowy na zamkach pierścieni włożonych do tulei powinien wynosić dla pierścieni uszczelniających 0,40...0,60 mm, a dla pierścieni zgarniających 0,30...0,45 mm,
— luz montażowy pierścieni osadczych w kanałkach tłoka powinien wynosić 0,05...0,07 mm,
— sprężystość pierścieni uszczelniających, których szczelina na zamku wynosi $0,4^{+0,2}$ mm, powinna wynosić $25^{+6,2}_{-2,5}$ N ($2,5^{+0,62}_{-0,25}$ kG),
— sprężystość pierścieni zgarniających, których szczelina na zamku wynosi $0,3^{+0,15}$ mm powinna wynosić $23^{+5,7}_{-2,3}$ N ($2,3^{+0,57}_{-0,23}$ kG).
Pierścienie tłokowe wymienia się na nowe w czasie naprawy bieżącej oraz wtedy, gdy:
— luz na zamkach pierścieni uszczelniających wynosi 1,0...1,5 mm,
— luz na zamkach pierścieni zgarniających wynosi 0,9...1,2 mm,
— zmniejszy się siła sprężystości (siła styczna potrzebna do ściągnięcia pierścienia w celu otrzymania wymaganego luzu na zamku),
— wystąpią uszkodzenia mechaniczne,
— pojawi się prześwit na obwodzie pomiędzy tuleją a pierścieniem,
— wymienia się tuleję lub tłok.



Rys. 2-38. Pierścienie tłokowe

Uwaga.
W czasie eksploatacji silnika może zaistnieć taka sytuacja, że nastąpi zniszczenie tłoka lub tulei. Powoduje to konieczność przeprowadzenia naprawy awaryjnej. Jeżeli w silniku wymienia się trzy różne grupy współpracujące (tłok — tuleja), to przy następnej naprawie należy wymienić wszystkie tłoki, tuleje i pierścienie tłokowe.

2.7.3. Naprawa układu rozrządu

Układ rozrządu (rys. 2—39) silnika 359.55 składa się z następujących części:

Wał rozrządu o wymiarach nominalnych (podparty na pierwszym i ostatnim czopie) powinien odpowiadać następującym warunkom:

— bicie powierzchni wszystkich czopów względem osi wału nie powinno przekraczać 0,03 mm,
— dopuszczalne bicie powierzchni czołowych wszystkich czopów 0,01 mm na średnicy 50 mm,
— równoległość powierzchni koła podstawowego krzywki do powierzchni wzniosu krzywki 0,05 mm,
— dopuszczalna wartość bicia powierzchni krzywek względem osi wału nie może być większa niż 0,03 mm.

Wskutek nieprawidłowej eksploatacji silnika (braku luzu na zaworach) lub niekorzystnego doboru tolerancji może nastąpić zatarcie wału rozrządu na czopach, lub też nadmierne zużycie krzywek. Jeżeli zatarcia są niezbyt duże (powierzchniowe) należy czopy i krzywki wyczyścić i wypolerować. Wartości dopuszczalnych zużyć zamieszczono w tablicy 2.7.

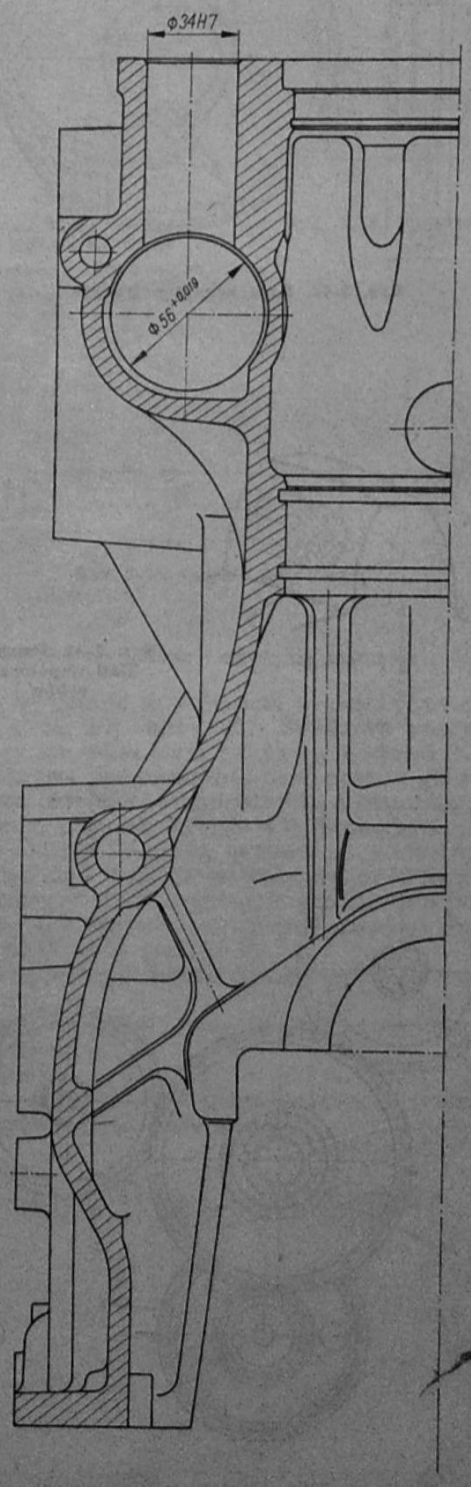
Tablica 2.7

Dopuszczalne wartości zużycia wału rozrządu

Miejsce pomiaru lub miejsce uszkodzenia	Wymiar		Orzeczenie
	nominalny mm	graniczny mm	
Powierzchnie współpracujące	8	Małe zagniecenia i zużycie	Oczyścić i polerować
		Duże miejscowe wypracowanie	Brakować
		Pęknięcia, ubytki	Brakować
Krzywka — wznios maksymalny (dotyczy wszystkich krzywek)	46,82	46,60	Brakować
— bicie podstawy koła	0,03	0,05	
Czopy wału — bicie	0,03	0,06	Prostować
— średnica	$56^{-0,03}_{-0,06}$	55,85	Wałek wymienić na nowy
— dopuszczalne zużycie	—	0,12	Brakować
Luz pomiędzy gniazdem w kadłubie a czopem wału	0,03...0,09	0,25	Wymienić wałek
Gwint M24×1,5	—	—	W przypadku zerwania 2...3 nitek gwintu naprawić przez napawanie i wykonanie nowego zwoju gwintu

2.7.3.2. Gniazdo czopa wału rozrządu

W przypadku zatarcia powierzchni gniazda czopa wału rozrządu (rys. 2.41) dopuszcza się usunięcie zatarcia przez skrobanie, czyszczenie oraz polero-



Rys. 2-41. Gniazdo czopa wału rozrządu

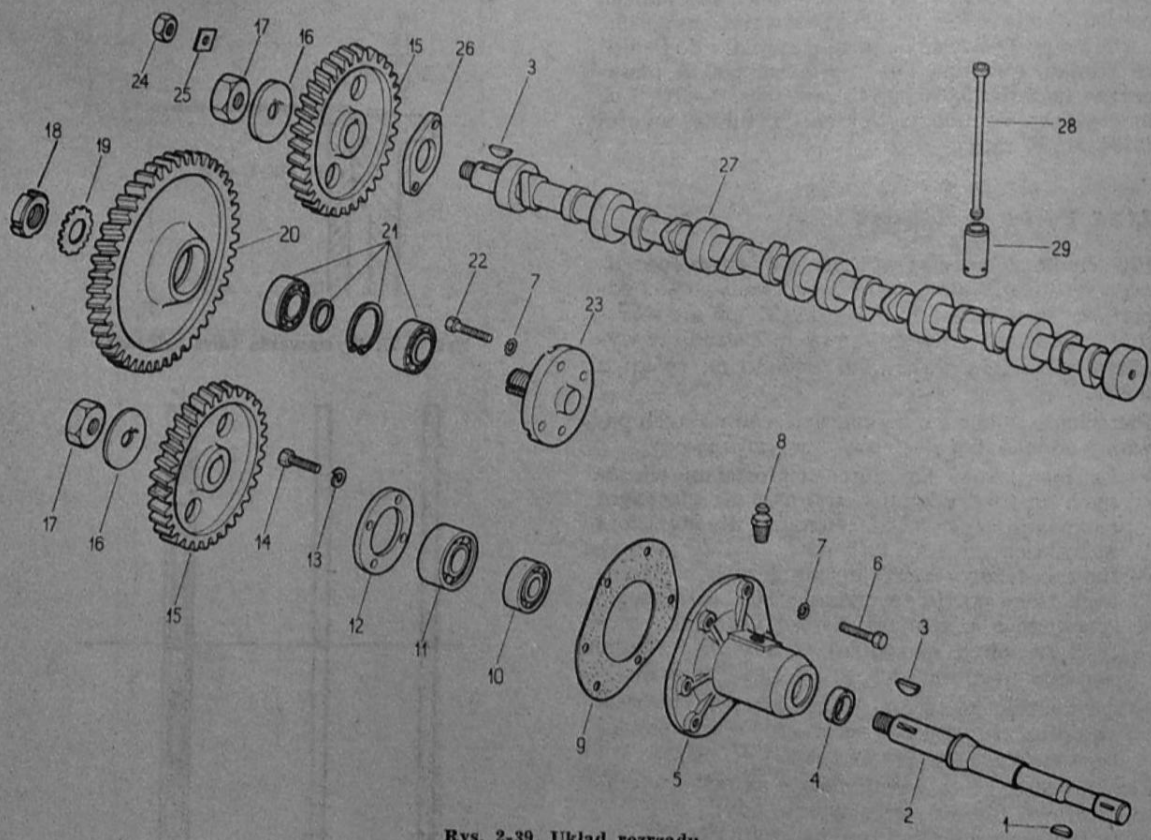
— wał rozrządu,
— koła napędzające rozrząd,
— popychacze i drążki popychaczy.

Ponadto do układu należy zaliczyć: wsporniki, osie dźwigni i dźwignie zaworów, głowice z zaworami i prowadnikami oraz sprężyny z urządzeniem do obracania zaworów.

Podczas eksploatacji silnika mogą w układzie rozrządu wystąpić następujące uszkodzenia:
— zużycie czopów oporowych i krzywek wału rozrządu,
— zużycie popychaczy, prowadnic, dźwigni zaworów oraz tulejek i osi,
— zużycie przylgni zaworów (wypalenie, wybicie),
— zużycie gniazd zaworów oraz sprężyn.

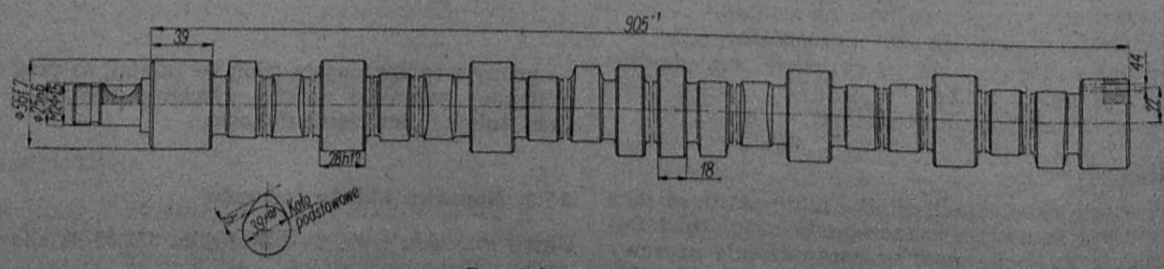
2.7.3.1. Wał rozrządu

Wał rozrządu (rys. 2—40) jest odkuwką materiału 45 wg PN-66/H-84019. Wału rozrządu nie naprawia się, ponieważ dla tego typu silnika nie stosuje się tulejek naprawczych o wymiarach nadwymiarowych. Wał rozrządu ma osiem czopów o średnicy $\phi\, 56^{-0,03}_{-0,06}$ mm (ϕ56f7) łożyskowanych bezpośrednio w kadłubie (bez tulejek) oraz dwanaście krzywek (o zarysie symetrycznym) służących do sterowania dźwigniami zaworów. Twardość czopów i krzywek wynosi 52...60 HRC, głębokość warstwy utwardzanej 2...4 mm, a głębokość warstwy utwardzonej wzniosu krzywki wynosi 3... ...8 mm.



Rys. 2-39. Układ rozrządu

1 i 3 — wpust czółenkowy, *2* — wałek napędu pompy wtryskowej, *4* — pierścień uszczelniający, *5* — obudowa łożysk napędu pompy wtryskowej, *6, 14,* i *22* — śruba, *7* — podkładka ząbkowana, *8* — smarowniczka, *9* — uszczelka obudowy napędu pompy wtryskowej, *10, 11* — łożysko, *12* — pierścień, *13* — podkładka sprężysta, *15* — koło zębate wału rozrządu, *16* — podkładka nakrętki wału rozrządu, *17* — nakrętka wału rozrządu, *18* — nakrętka wspornika koła pośredniego, *19* — podkładka zębata, *20* — koło zębate pośrednie, *21* — zestaw łożysk koła pośredniego, *23* — wspornik koła pośredniego, *24* — nakrętka M8×1—6, *25* — podkładka zabezpieczająca, *26* — płytka ustalająca wał rozrządu, *27* — wał rozrządu, *28* — drążek popychacza, *29* — popychacz



Rys. 2-40. Wał rozrządu

Tablica 2.8

Grubość zębów kół rozrządu przy pomiarze przez n zębów

Miejsce pomiaru	Liczba zębów	Wartość nominalna	Wartość dopuszczalna
Koło pośrednie	9	$71{,}99^{-0{,}036}_{-0{,}054}$	71,85
Koło wałka rozrządu	7	$54{,}93^{-0{,}054}_{-0{,}072}$	54,80
Koło napędu pompy wtryskowej	7	$54{,}93^{-0{,}054}_{-0{,}072}$	54,80
Koło na wale korbowym	4	$29{,}50^{-0{,}033}_{-0{,}049}$	29,35

Tablica 2.9

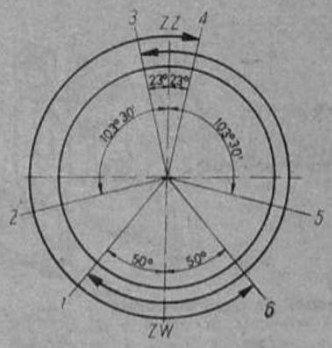
Podstawowe wymiary popychacza

Miejsce pomiaru	Wymiary	
	nominalny mm	dopuszczalny mm
Średnica współpracująca z gniazdem w kadłubie	$34^{-0{,}025}_{-0{,}050}$	33,90
Tolerancja walcowatości na całej długości popychacza	0,01	0,25
Owalizacja średnicy 34f7 mm	0,01	0,025
Powierzchnia kulista zewnętrzna gniazda drążka popychacza	$\varnothing\ 12^{+0{,}120}_{+0{,}020}$	
Średnica w kadłubie pod popychacz	$34^{+0{,}025}$	34,075
Dopuszczalna odchyłka kształtu otworu od osi rozrządu	0,015	0,015

= 0,32 μm. Silnik ma dwanaście popychaczy osadzonych w gniazdach kadłuba Ø 34H7 mm. Powierzchnia współpracująca z popychaczem jest wykonana z chropowatością R_a = 1,25 μm. Podstawowe wymiary popychaczy zamieszczono w tablicy 2.9.

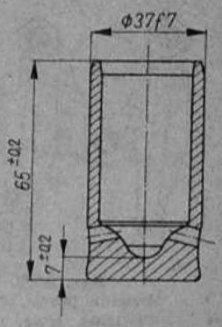
2.7.3.5. Drążki popychaczy

Drążki popychaczy (rys. 2.47) są wykonane ze stali 45 wg PN-66/H-84019, ulepszonej do R_m = 7...9 MPa (70...90 kG/cm²). Powierzchnie współpracujące z popychaczem i śrubą regulacyjną dźwigni zaworów są utwardzone w granicach 54...60 HRC na głębokość 0,8...2,5 mm. Błąd kształtu trzonka wynosi 0,3 mm. Czaszę wewnętrzną i promień kulisty wykonano z chropowatością R_a = 0,63 μm. Promienie końcówek kulistych (wklęsłej i wypukłej) powinny wynosić około 6 mm. Nieznaczne skrzywienia należy prostować za pomocą prasy na drewnianych podkładkach. Rysy miejscowe do 0,3 mm na kulistych końcówkach zaczyścić. Nadłamania i ślady pęknięć są niedopuszczalne.

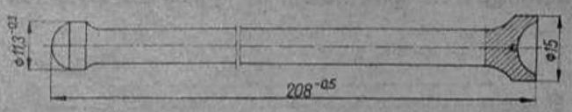


Rys. 2-45. Kąty otwarcia i zamknięcia zaworów

1 — zamknięcie zaworu ssącego, 2 — maksymalny wznios zaworu wydechowego, 3 — otwarcie zaworu ssącego, 4 — zamknięcie zaworu wydechowego, 5 — maksymalny wznios zaworu ssącego, 6 — otwarcie zaworu wydechowego



Rys. 2-46. Popychacz



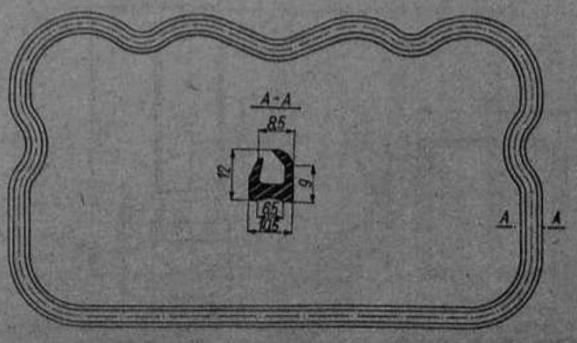
Rys. 2-47. Drążek popychacza

2.7.3.6. Pokrywy głowic i dźwignie zaworów

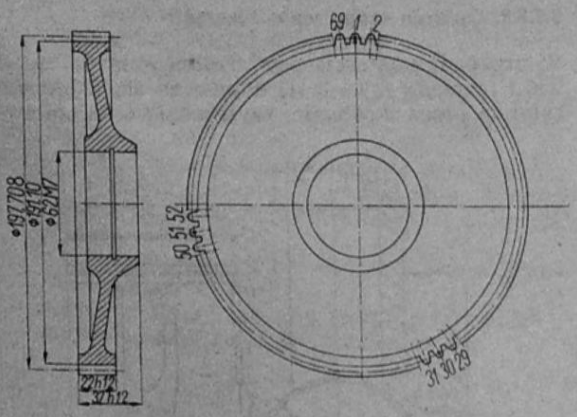
Pokrywy głowic są odlewami z aluminium AK-52-LK wg PN-70/H-88027. Środkowa pokrywa głowicy ma wlew oleju zamykany korkiem. Każda pokrywa jest mocowana do segmentu głowicy dwiema śrubami dwustronnymi i uszczelniona uszczelką gumową (rys. 2—48). Uszkodzenie powierzchni pod uszczelkę (porowatość, uszkodzenia mechaniczne) kwalifikuje pokrywę do wymiany. Do poszczególnych segmentów głowicy jest umocowany (na śrubach mocujących głowicę) zespół dźwigni zaworów (rys. 2—49).

W skład jednego zespołu dźwigni zaworów wchodzą:

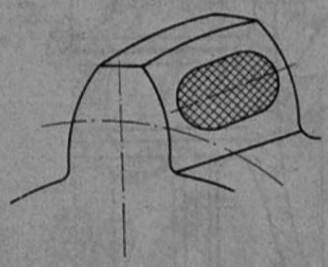
— wspornik prawy i lewy osi dźwigni zaworów,
— oś dźwigni,
— sprężyna,
— dźwignie zaworów prawe i lewe ze śrubami regulacyjnymi i nakrętkami.



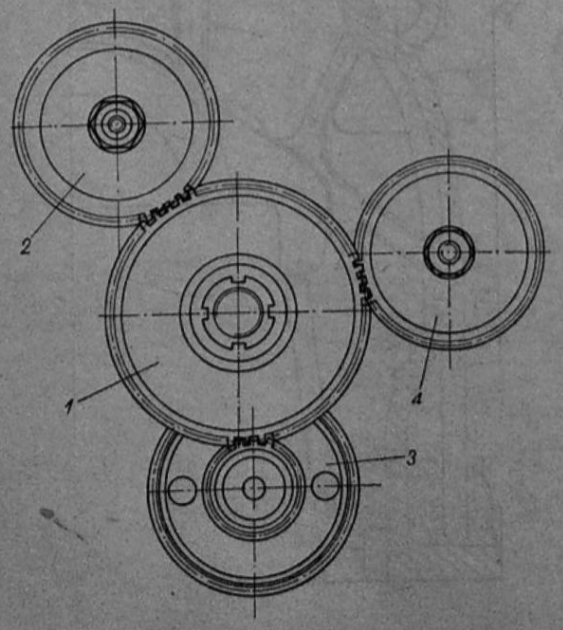
Rys. 2-48. Uszczelka pokrywy głowicy



Rys. 2-42. Koło zębate pośrednie



Rys. 2-43. Poprawny ślad współpracy zębów



Rys. 2-44. Schemat ułożenia kół rozrządu

1 — koło zębate pośrednie, *2* — koło wału rozrządu, *3* — koło wału korbowego, *4* — koło pompy wtryskowej

wanie gniazda. Wymiar nominalny gniazda wynosi Ø $56^{+0,03}$ mm (Ø 56H7). Dopuszczalny luz między czopem wału rozrządu a gniazdem w kadłubie wynosi 0,25 mm — w przypadku przekroczenia go należy kadłub i wał rozrządu wymienić na nowe.

2.7.3.3. Koła zębate wału rozrządu

Napęd na wał rozrządu jest przekazywany przez koło zębate wału korbowego i koło zębate pośrednie (rys. 2—42). Od koła zębatego wału korbowego jest napędzane również koło zębate napędu pompy wtryskowej.

Liczba zębów dla poszczególnych kół zębatych wynosi:

— koło zębate pośrednie z = 69,
— koło zębate wału korbowego z = 25,
— koło zębate wału rozrządu z = 50,
— koło zębate napędu pompy wtryskowej z = 50.

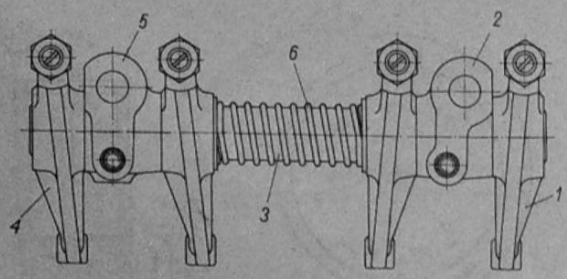
Koła zębate są wykonane z materiału 15H wg PN-72/H-84030. Są to odkuwki poddane obróbce mechanicznej i cieplnej. Twardość zębów wynosi 58...62 HRC, a głębokość warstwy nawęglanej na powierzchni zębów 0,6...1,0 mm. Dopuszczalne bicie powierzchni zewnętrznej względem powierzchni wewnętrznej (osadzenia łożyska) 0,1 mm. Prawidłowy ślad współpracy na zębie pokazano na rysunku 2—43, a wielkość przylegania zębu powinna wynosić na długości zęba 40...70%. Luzy międzyzębne: dla koła zębatego wału korbowego (z = 25) i koła zębatego pośredniego (z = 69) powinny wynosić 0,045...0,161 mm, dla koła zębatego wału rozrządu (z = 50) i koła pośredniego 0,059... ...0,191 mm. Koło zębate pośrednie na zębach 1,30 i 51 ma znaki wybite punktakiem w celu umożliwienia prawidłowego zazębienia przy montażu kół. Podobne znaki ma koło zębate wału rozrządu na zębach 3 i 4, licząc od osi wpustu w prawo.

Kół zębatych nie naprawia się — w razie stwierdzenia zużycia (nadłamania, pęknięcia zębów) koło należy wymienić na nowe i następnie sprawdzić luz międzyzębny. Przed przystąpieniem do montażu układu rozrządu należy poddać weryfikacji wymontowane koła zębate i sprawdzić, czy powierzchnie zębów nie mają znacznego zużycia i czy grubość zębów poszczególnych kół mierzona przez *n* zębów (tabl. 2.8) mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek. W celu poprawnego ustawienia i zazębienia kół rozrządu należy koła ustawić wg oznaczeń (rys. 2—44). Koło zębate pośrednie jest osadzone na wsporniku i ułożyskowane dwoma łożyskami stożkowo-rolkowymi. Moment dokręcenia nakrętki mocującej koło na wsporniku wynosi 140 N·m (14 kG·m).

Kąty otwarcia i zamknięcia zaworów ssących i wydechowych przedstawiono na rysunku 2—45.

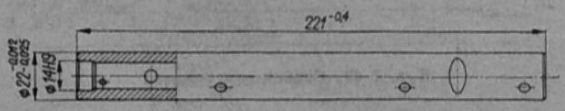
2.7.3.4. Popychacze

Popychacz (rys. 2—46) jest wykonany z żeliwa specjalnego. Powierzchnia współpracująca z krzywką jest utwardzana przez odbielanie na głębokość 2,5...5 mm. Twardość powierzchni wynosi 52 HRC. Błąd kształtu Ø 34f7 mm wynosi 0,01 mm, a chropowatość powierzchni zewnętrznej R_a =

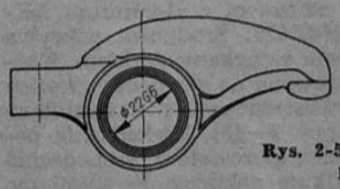


Rys. 2-49. Zespół dźwigni zaworów
1 — dźwignia prawa, 2 — wspornik prawy, 3 — oś dźwigni, 4 — dźwignia lewa, 5 — wspornik lewy, 6 — sprężyna

Oś dźwigni zaworów (rys. 2.50) jest wykonana z rury 23×5,5—10 wg PN-73/H-74240. Powierzchnia zewnętrzna jest utwardzona do 56...62 HRC na głębokość 0,5...0,8 mm. W przypadku odchyłek średnicy od wartości $22^{-0,012}_{-0,025}$ mm należy oś przeszlifować, chromować i szlifować na wymiar nominalny z chropowatością $R_a = 0,32$ μm. Rysy lub



Rys. 2-50. Oś dźwigni zaworów



Rys. 2-51. Dźwignia zaworu prawa z tulejką

pęknięcia powyżej 0,5 mm na długości 10 mm oraz ślady znacznego zużycia kwalifikują oś do wymiany.

Dźwignie zaworów (rys. 2—51) są wykonane ze stali węglowej 45 wg PN-66/H-84019 i ulepszone cieplnie $R_m = 7,5...9,0$ MPa (75...90 kG/cm²). Powierzchnia styku z trzonem zaworu jest hartowana na głębokość 0,8...2,5 mm, a twardość powierzchni wynosi 50...57 HRC. W otworze dźwigni jest osadzona tulejka (rys. 2—52) wylana materiałem łożyskowym. Po wciśnięciu tulejki w dźwignię należy rozwiercić tulejkę na wymiar $\phi\ 22^{+0,020}_{+0,007}$ mm. Dźwignia może być naprawiana, jeżeli stwierdzi się znaczne zużycie powierzchni styku oraz zerwanie gwintu w otworze śruby regulacyjnej.

Weryfikacja zespołu dźwigni zaworów polega na sprawdzeniu:

— stanu powierzchni dźwigni zaworu stykającej się z trzonem zaworu (nie powinna wykazywać zużycia poniżej 0,8 mm),
— stanu zużycia powierzchni pracującej śruby regulacyjnej,
— luzu pomiędzy osią dźwigni a otworem w dźwigni (nie może przekraczać 0,15 mm).

Naprawa dźwigni zaworu obejmuje wymianę zużytej tulejki na nową z nadmiarem materiału w otworze na obróbkę wykańczającą, którą przeprowadza się za pomocą rozwiertaka o średnicy $22^{+0,020}_{+0,007}$ mm (22G6).

Po naprawie muszą być spełnione następujące warunki:

— dopuszczalna nierównoległość osi otworu $\varnothing\ 22^{+0,020}_{+0,007}$ mm (Ø 22G6) dźwigni zaworów do powierzchni stykowej dźwigni z trzonem nie może przekraczać 0,2 mm na długości 100 mm,
— niewspółosiowość otworu tulejki do otworu dźwigni nie może być większa niż 0,15 mm.

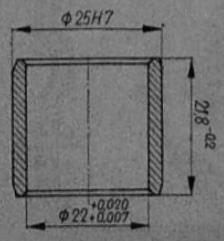
Powierzchnię styku dźwigni naprawia się przez szlifowanie lub napawanie i szlifowanie, jeżeli zużycie jest znaczne. Otwory gwintowane w dźwigni zaworu naprawia się przez napawanie i przegwintowywanie nowego otworu. Śruba regulacyjna (rys. 2—53) jest wykonana ze stali 40H wg PN-72/ /H-84030. Powierzchnia kulista jest hartowana powierzchniowo na głębokość 1...3 mm. Twardość powierzchni kulistej wynosi 50 HRC. Śrubę regulacyjną o zużytej części gwintu lub nadłamaną na czaszy kulistej należy wymienić.

2.7.3.7. Głowice cylindrów z zaworami

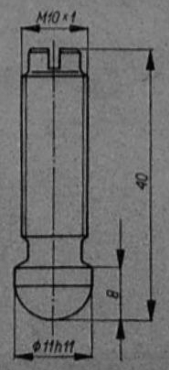
Dzielona głowica cylindrów (rys. 2—54) jest odlewem z żeliwa specjalnego o twardości 217...241 HB. Przekrój podłużny jednego segmentu głowicy, na którym naniesiono wymiary otworów prowadników i gniazd zaworów pokazano na rysunku 2—55. Wymiary otworów tulei wtryskiwaczy i prowadników wody przedstawiono na rysunku 2—56. Tuleję wtryskiwacza pokazano na rysunku 2—57, a prowadnik wody na rysunku 2—58. Osadzone tulejki wtryskiwacza i prowadnika wody pokazano na rysunku 2—59. Przy wciskaniu prowadnika wody do głowicy, ryska znajdująca się na nim musi pokrywać się z punktem na głowicy. Wymiary nominalne otworów w głowicy tulei wtryskiwacza, prowadników wody, prowadników zaworów i gniazd zaworów są podane w tablicy 2.10.

W czasie eksploatacji silnika mogą wystąpić następujące uszkodzenia:

— pęknięcia ścianek płaszczy wodnych pomiędzy gniazdami zaworów lub pęknięcia ścianki ka-



Rys. 2-52. Tulejka dźwigni zaworu



Rys. 2-53 Śruba regulacyjna

Rys. 2-54. Głowica cylindrów

1, 12, 35 — głowica z gniazdami i prowadnikami, *2, 3* — zaślepki, *4* — uszczelka podgłowicowa, *5* — przewód ssący, *6* — śruba mocująca kolektor, *7* — podkładka sprężysta, *8* — śruba łącznika, *9* — uszczelka łącznika, *10, 11* — uszczelka przewodu ssącego, *13, 14* — zawory, *15* — prowadnik zaworu, *16* — urządzenie obracające zawór, *17* — uszczelniacz trzonu zaworu, *18, 19* — sprężyny zaworowe, *20* — miseczka sprężyn zaworu, *21* — klin dwudzielny zaworu, *22* — śruba dwustronna wspornika osi, *23, 33* — wspornik osi dźwigni, *24* — nakrętka śruby regulacyjnej, *25, 34* — dźwignia zaworu z tulejką, *26* — nakrętka mocująca głowicę, *27* — podkładka nakrętki mocującej głowicę, *28* — śruba regulacyjna, *29* — oś dźwigni z zaślepkami, *30* — sprężyna osi dźwigni, *31* — podkładka sprężyny osi dźwigni, *32* — śruba mocująca wtryskiwacz, *36* — tulejka dźwigni zaworów, *37* — uszczelka pokrywy głowicy, *38, 41* — pokrywa głowicy, *39* — pokrywa wlewu oleju, *40* — uszczelka pokrywy wlewu, *42* — nakrętka kołpakowa, *43* — uszczelka nakrętki kołpakowej, *44* — nakrętka mocująca koletkor wydechowy, *45* — kolektor wydechowy, *46* — uszczelka kolektora wydechowego, *47* — śruba mocująca kolektor wydechowy

nału oleju, nieszczelność komór spalania i wyciek wody lub przenikanie oleju do układu chłodzenia,

— zużycie lub pęknięcie prowadnic i gniazd zaworów,

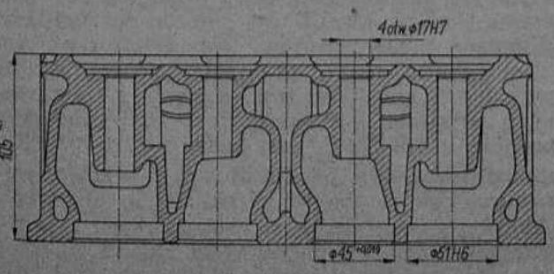
— nadmierne zużycie prowadnic i trzonków zaworów (zwiększony luz),

— nieszczelność zaworów na skutek wypadania gniazd i grzybków,

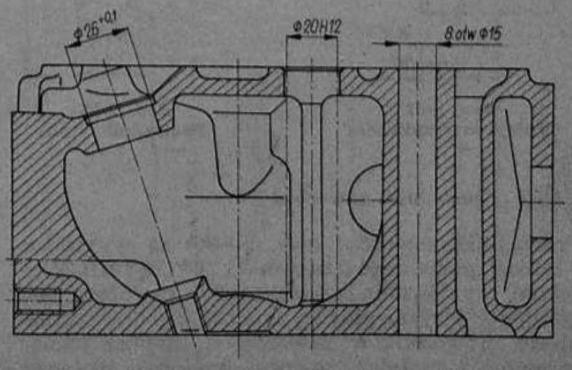
— pęknięcie sprężyn zaworowych,

— nawarstwienie się nagaru na powierzchni komory spalania.

Głowice z pękniętymi powierzchniami komór spalania i płaszczyznami przylegania należy wymienić na nowe. Mechaniczne uszkodzenia (miejscowe zarysowania) należy zaczyścić. Szczelność kanału olejowego sprawdzić przyrządem 94.246.008.



Rys. 2-55
Głowica cylindrów, przekrój podłużny

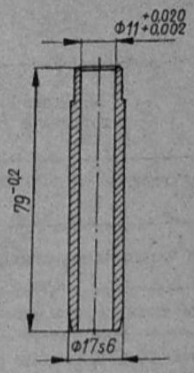


Rys. 2-56. Miejsce osadzenia prowadnika wody i tulei wtryskiwacza

Tablica 2.12

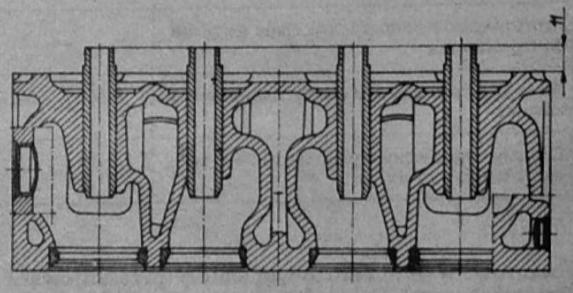
Wymiary gniazd zaworów

Średnica zewnętrzna gniazda mm	Średnica osadzenia gniazda w głowicy mm	Wartość wcisku mm
Gniazdo zaworu wydechowego		
$45^{+0,085}_{+0,066}$	$45^{+0,019}$	0,047...0,085
Gniazdo zaworu ssącego		
$51^{+0,085}_{+0,066}$	$51^{+0,019}$	0,047...0,085



Rys. 2-60 Prowadniki zaworów ssącego i wydechowego

cego. Współosiowość gniazd zaworów i prowadników po naprawie sprawdzać specjalnym przyrządem czujnikowym z pilotem. W przypadku konieczności przeprowadzenia naprawy awaryjnej zawór w gnieździe należy docierać za pomocą docieraczki ręcznej, elektrycznej lub pneumatycznej.



Rys. 2-61. Sposób osadzenia prowadników zaworów

2.7.3.10. Zawory ssące i wydechowe

Zawory (rys. 2—63 i 2—64) są wykonane ze stali stopowej ulepszonej do $R_m = 8...10$ MPa (80...100 kG/cm²). Powierzchnia styku trzonu zaworu z dźwignią zaworu jest utwardzona do 53...57 HRC na głębokość 2,7 mm.

Zawory powinny odpowiadać następującym warunkom:

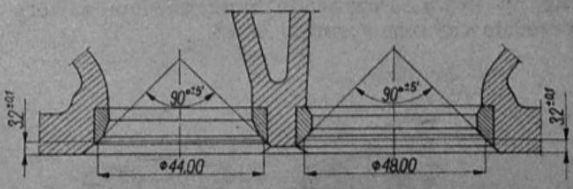
— przy podparciu zaworu na końcach części szlifowanej $\Phi\ 11^{-0,050}_{-0,062}$ mm, różnica wskazań w połowie odległości nie może przekraczać 0,03 mm,
— prostopadłość powierzchni trzonu do powierzchni grzybka 0,3 mm na długości 100 mm,
— owalność trzonu 0,01 mm,
— bicie powierzchni przylgni grzybka zaworu względem powierzchni trzonu nie może być większe niż 0,013 mm,
— powierzchnię cylindryczną trzonu należy wykonać z chropowatością $R_a = 0,63$ µm, a grubość warstwy chromu 0,004...0,010 mm.

Wartości luzów i wymiary dopuszczalne zamieszczono w tablicy 2.13.

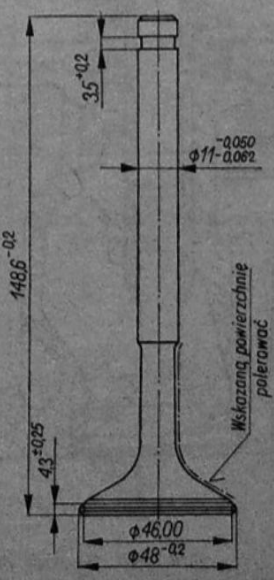
Najczęściej spotykane uszkodzenia zaworów to:

— wypalenie przylgni (brak luzu na zaworach w czasie eksploatacji silnika),
— wytarcie trzonu — zużycie normalne,
— skrzywienie trzonu.

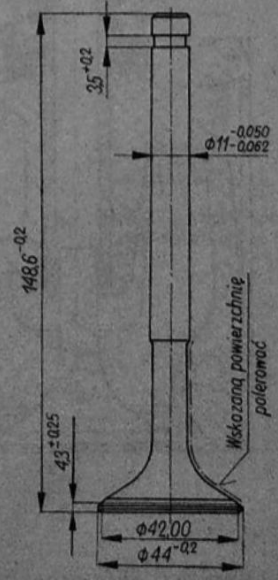
Wymontowane z głowicy zawory należy dokładnie oczyścić (piaskując lub przy użyciu szczotki drucianej), a następnie poddać weryfikacji. Nieznaczne ślady korozji i miejscowe zatarcia trzonu należy oczyścić. Głębsze zużycie na całej długości trzonu (przy prawidłowym grzybku) należy szlifować i chromować na wymiar nominalny. Skrzywione trzony można prostować za pomocą drewnianych podkładek, uderzając młotkiem zaopatrzonym w miękki element bijaka. Naprawa przylgni grzybka polega na usunięciu z powierzchni śladów zużycia



Rys. 2-62. Sposób osadzenia gniazd zaworów



Rys. 2-63. Zawór ssący



Rys. 2-64. Zawór wydechowy

Tablica 2.10

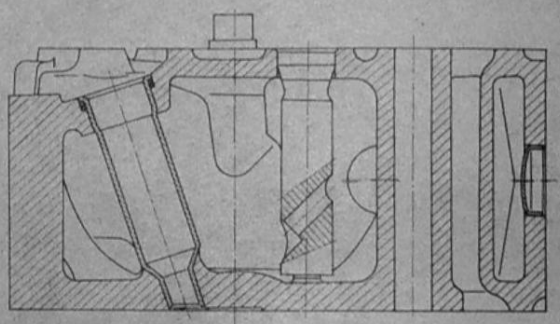
Wymiary otworów w głowicy i warunki wykonania

Wielkość mierzona	Wymiary	
	nominalny mm	dopuszczalny mm
Średnica otworu gniazda ssącego	$51^{+0,019}$	$51^{+0,030}$
Średnica otworu gniazda wydechowego	$45^{+0,019}$	$45^{+0,030}$
Średnica otworu pod prowadnik	$17^{+0,017}$	$17^{+0,022}$
Średnica otworu pod tulejkę wtryskiwacza	$26^{+0,1}$	$26^{+0,1}$
Średnica otworu pod prowadnik wody	$22^{+0,021}$	$22^{+0,035}$
Prostopadłość średnicy otworu gniazda ssącego i wydechowego do średnicy otworu pod prowadnik	0,05	0,08
Bicie powierzchni gniazda ssącego i wydechowego względem osi otworu pod prowadnik	0,03	0,05

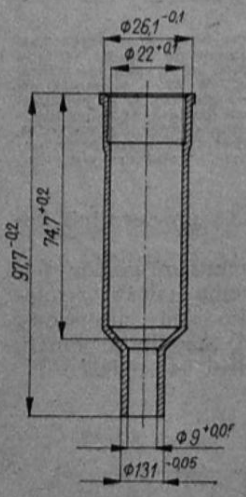
Tablica 2.11

Wymiary prowadników zaworów

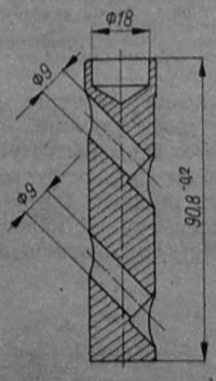
Wymiar otworu w głowicy mm	Średnica zewnętrzna prowadnika mm	Wartość wcisku
$17^{+0,018}$	$17^{+0,039}_{+0,028}$	0,010...0,039



Rys. 2-59. Sposób osadzenia prowadnika wody i tulei wtryskiwacza



Rys. 2-57
Tuleja wtryskiwacza



Rys. 2-58
Prowadnik wody

2.7.3.8. Prowadniki zaworów

Prowadniki zaworów (rys. 2—60) są wykonane z żeliwa specjalnego o twardości 200...250 HB. Wysokość wystawania prowadników zaworów nad górną płaszczyzną głowicy wynosi 11 mm. Po wciśnięciu prowadników zaworów w głowicę należy sprawdzić średnicę otworu (powinna wynosić 11 $^{-0,002}_{-0,005}$ mm). Głowicę z wciśniętymi prowadnikami przedstawiono na rysunku 2—61. Prowadników zaworów nie naprawia się. Wielkości nominalne i dopuszczalne przedstawiono w tablicy 2.11.

2.7.3.9. Gniazda zaworów

Gniazda zaworów są wykonane z żeliwa specjalnego, utwardzone do 40...47 HRC. Średnica zewnętrzna gniazda zaworu ssącego wynosi $51^{+0,085}_{+0,066}$ mm, a wewnętrzna $43^{+0,160}$ mm (43H11). Średnica zewnętrzna gniazda zaworu wydechowego wynosi 45 $^{+0,085}_{+0,066}$ mm, a wewnętrzna $37^{+0,160}$ mm (37H11). Wysokość gniazd wynosi $9,2^{-0,2}$ mm.

Gniazda zaworów są wciskane w otwory głowicy o średnicy $45^{+0,019}$ mm dla zaworu wydechowego oraz $51^{+0,019}$ mm dla zaworu ssącego, po uprzednim nagrzaniu głowicy do temperatury 473 K (200°C) lub oziębieniu gniazd zaworów do temperatury 103 K (—170°C). Sposób osadzenia gniazd zaworów w głowicy przedstawiono na rysunku 2—62. Wymiary nominalne i sposób kojarzenia zamieszczono w tablicy 2.12.

Pęknięcie gniazda, nadpalona przylgnia lub łuszczenie przylgni kwalifikują gniazdo do wymiany. Wymianę gniazd zaworów, ewentualnie regenerowanie gniazd, należy przeprowadzić wg ogólnie przyjętych zasad technologicznych z zachowaniem odległości grzybka zaworu od powierzchni podgłowicowej 0,8 $^{+0,4}_{-0,1}$ mm (patrz rys. 2—63). Zarówno frezowanie, jak i szlifowanie gniazd zaworów powinno przebiegać w taki sposób, aby wrzeciono było prowadzone w prowadnikach zaworu. Dla zapewnienia współosiowości układu gniazdo-prowadnik nie należy w czasie frezowania i szlifowania zmieniać położenia trzpienia prowadzą-

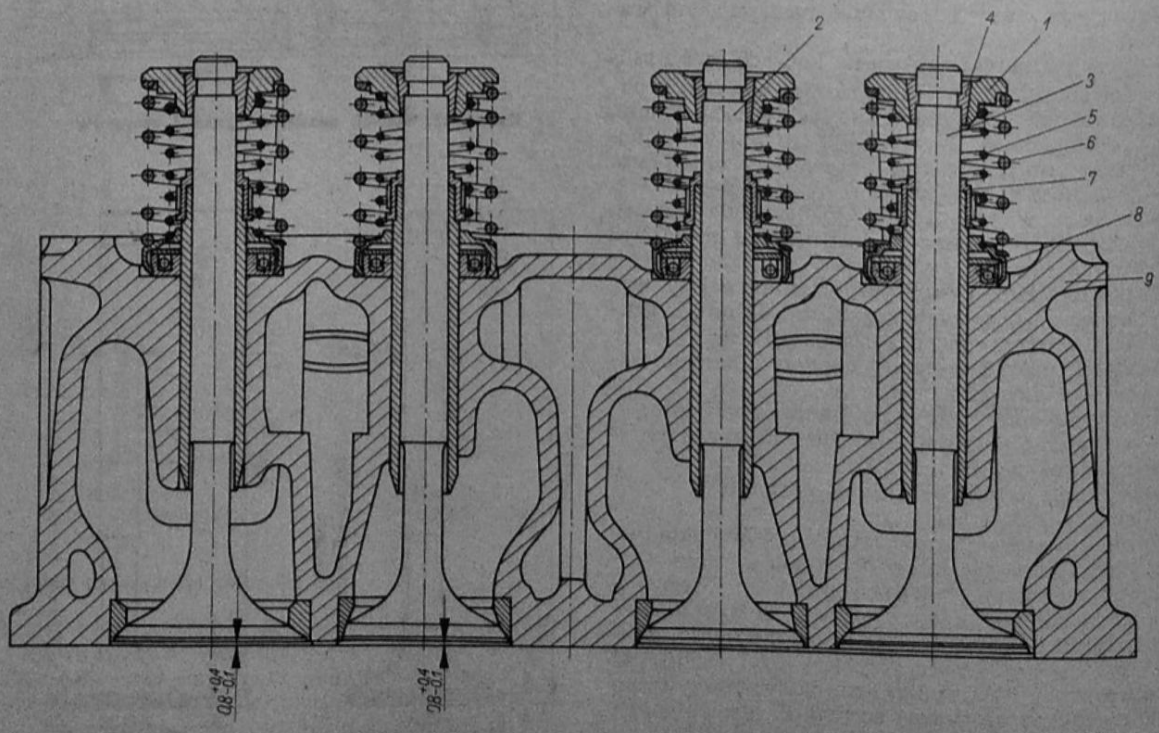
Tablica 2.13

Wielkość luzów zespołu prowadnik — zawór

Wielkość mierzona	Wymiar		Zużycie nominalne mm	Zużycie dopuszczalne mm
	nominalny mm	dopuszczalny mm		
Średnica trzonka zaworu	$11^{-0,050}_{-0,062}$	10,902	0,036	0,048
Średnica wewnętrzna prowadnika	$11^{+0,020}_{+0,002}$	10,948	0,054	0,072
Owalność trzonka zaworu	—	—	0,01	0,01
Prostopadłość powierzchni czoła trzonka do osi trzonka	—	—	0,2/100	0,3/100
Prostopadłość powierzchni czoła grzybka do osi trzonka	—	—	0,3/100	0,3/100
Bicie przylgni zaworu względem trzonka zaworu	—	—	0,013	0,02
Luz nominalny pomiędzy trzonkiem zaworu a prowadnikiem	—	—	0,048...0,082	1,175

i wżerów. W tym celu zawór należy przeszlifować. Ponieważ podczas szlifowania zaworu stożek przylgni przesuwa się do osi trzonu, zmniejsza się część szlifowana grzybka. Jeżeli wysokość ta zmniejszy się poniżej 1 mm, zawór należy wymienić na nowy. Poprawnie zamontowane zawory przedstawiono na rysunku 2—65.

Szczelność zaworów sprawdza się przez nalanie nafty do kanałów ssących lub doprowadzenie nad zawór powietrza o ciśnieniu 0,06 MPa (0,6 kG/cm²). Jeżeli ciśnienie powietrza w czasie pięciu sekund nie obniży się poniżej 0,05 MPa (0,5 kG/cm²), zawór należy uznać za prawidłowo zamontowany i dotarty.



Rys. 2-65. Głowica cylindrów z zaworami

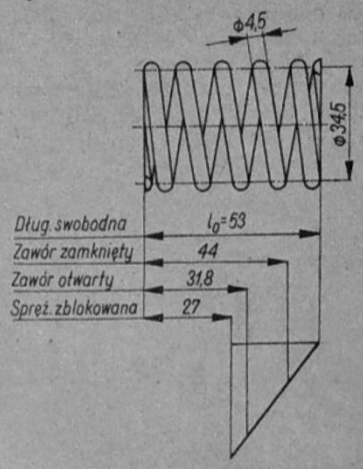
1 — miseczka, 2 — zawór ssący, 3 — zawór wydechowy, 4 — klin dwudzielny, 5 — sprężyna zaworu wewnętrzna, 6 — sprężyna zaworu zewnętrzna, 7 — uszczelniacz trzonu, 8 —urządzenie obracające zawór, 9 — głowica

2.7.3.11. Sprężyny zaworowe

Sprężyny zaworowe zewnętrzna i wewnętrzna są wykonane z drutu sprężynowego zgodnie z ASTM-A230-65. Charakterystykę sprężyn oraz wymiary konstrukcyjne przedstawiono na rysunkach 2—66 i 2—67.

Każdy zawór jest wyposażony w:
— urządzenie obracające zawór (rys. 2—68),
— uszczelniacz trzonka zaworu (rys. 2—69),
— sprężynę wewnętrzną i zewnętrzną,
— miseczkę sprężyn zaworu (rys. 2—70),
— klin dwudzielny (rys. 2—71).

Sprężyny zaworowe pracują w bardzo ciężkich warunkach, dlatego tracą swą sprężystość (do sprawdzania sprężystości sprężyn służą przyrządy wagowe). Sprężyn zaworów nie naprawia się. Utrata sprężystości, pęknięcia, nadłamania, wyboczenie lub trwałe odkształcenie kwalifikuje sprężynę do wymiany.

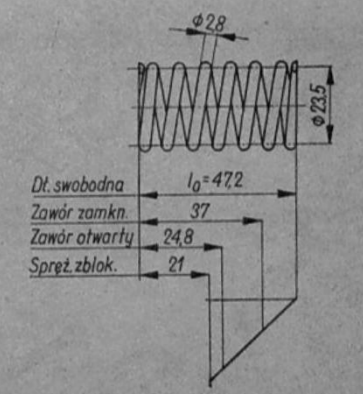


Rys. 2-66. Sprężyna zewnętrzna zaworu

2.7.4. Naprawa układu smarowania

Układ smarowania silnika jest mieszany o pojemności 16 dm³. Zbiornikiem oleju układu smarowania jest dolna część miski olejowej. Ciśnienie oleju w układzie smarowania wynosi 0,2...0,6 MPa (2...6 kG/cm²). Pompa oleju zębata jest wyposażona w tłoczkowy zawór bezpieczeństwa i napędzana kołem zębatym osadzonym na wale korbowym. Smok oleju jest umieszczony w dolnej części miski olejowej. Filtr oleju z wkładem wymiennym pracującym równolegle jest wyposażony w zawór obiegowy umożliwiający przepływ oleju poza wkładami filtrującymi, w przypadku nadmiernego wzrostu przepływu oleju. W głowicy filtru znajduje się zawór tłoczkowy przelewowy regulujący ciśnienie oleju tłoczonego przez pompę do magistrali głównej.

Działanie układu jest następujące. Olej zasysany przez pompę z miski olejowej jest tłoczony przez filtr do magistrali głównej i dalej kanałami do łożysk głównych wału korbowego i łożysk korbowych. Z magistrali głównej olej jest doprowadzany do magistrali oleju wału rozrządu i do osi dźwigni zaworów. Gładź tulei cylindrów sworznie tłokowe i koła zębate są smarowane olejem rozbryzgowo. Popychacze i krzywki wału rozrządu są smarowane olejem ściekającym z dźwigni zaworów.

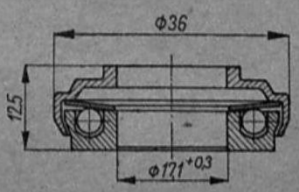


Rys. 2-67. Sprężyna wewnętrzna zaworu

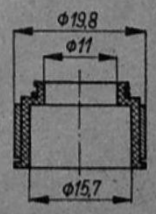
2.7.4.1. Pompa oleju

Korpus pompy oleju (rys. 2—72) i pokrywy korpusu są wykonane z żeliwa Zl20. Koła zębate pompy są wykonane ze stali 45. Powierzchnie czopów wałków koła zębatego napędzanego i napędzającego (Ø 18h6 mm) są utwardzone indukcyjnie do 45...50 HRC na głębokość 1,5 mm. W miejscu współpracy z pokrywami w korpus pompy jest wbudowany zawór bezpieczeństwa.

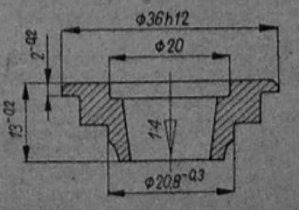
Dane techniczne pompy oleju są następujące:
— luz osiowy koła zębatego napędzającego wynosi 0,065...0,120 mm,
— ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa mniejsze niż 1,1 MPa przy 52 rad/s (11 kG/cm² przy 500 obr/min) oraz większe niż 0,6 MPa przy 294 rad/s (6 kG/cm² przy 2800 obr/min),



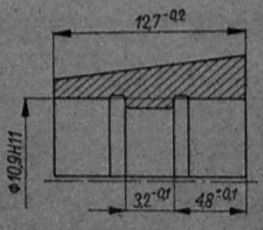
Rys. 2-68. Urządzenie obracające zawór



Rys. 2-69. Uszczelniacz trzonu zaworu



Rys. 2-70. Miseczka sprężyn zaworu



Rys. 2-71. Klin dwudzielny zaworu

— wydatek pompy przy 294 rad/s (2800 obr/min) i ciśnieniu 0,3 MPa (3 kG/cm²) większy niż 1,17 dm³/s (70 dm³/min),
— wydatek pompy przy 52 rad/s (500 obr/min) i ciśnieniu 0,3 MPa (3 kG/cm²) większy niż 0,2 dm³/s (12 dm³/min).

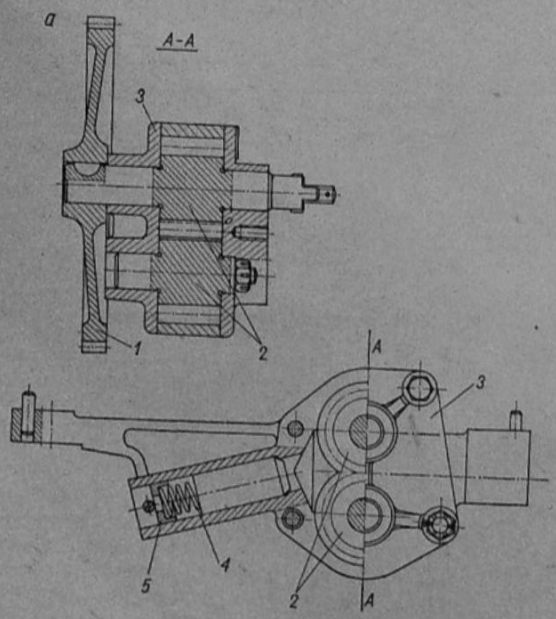
Na rysunku 2—73 przedstawiono charakterystykę sprężyny zaworu bezpieczeństwa. Podczas montowania pompy oleju do silnika należy ustalić luz międzyzębny w granicach 0,053...0,277 mm — uzyskuje się go przez podłożenie podkładek pomiędzy korpus pompy i kadłub silnika. Podczas pracy pompy oleju zużyciu mogą ulec pokrywy boczne (nadmierny luz osiowy kół zębatych), koła zębate i korpus pompy.

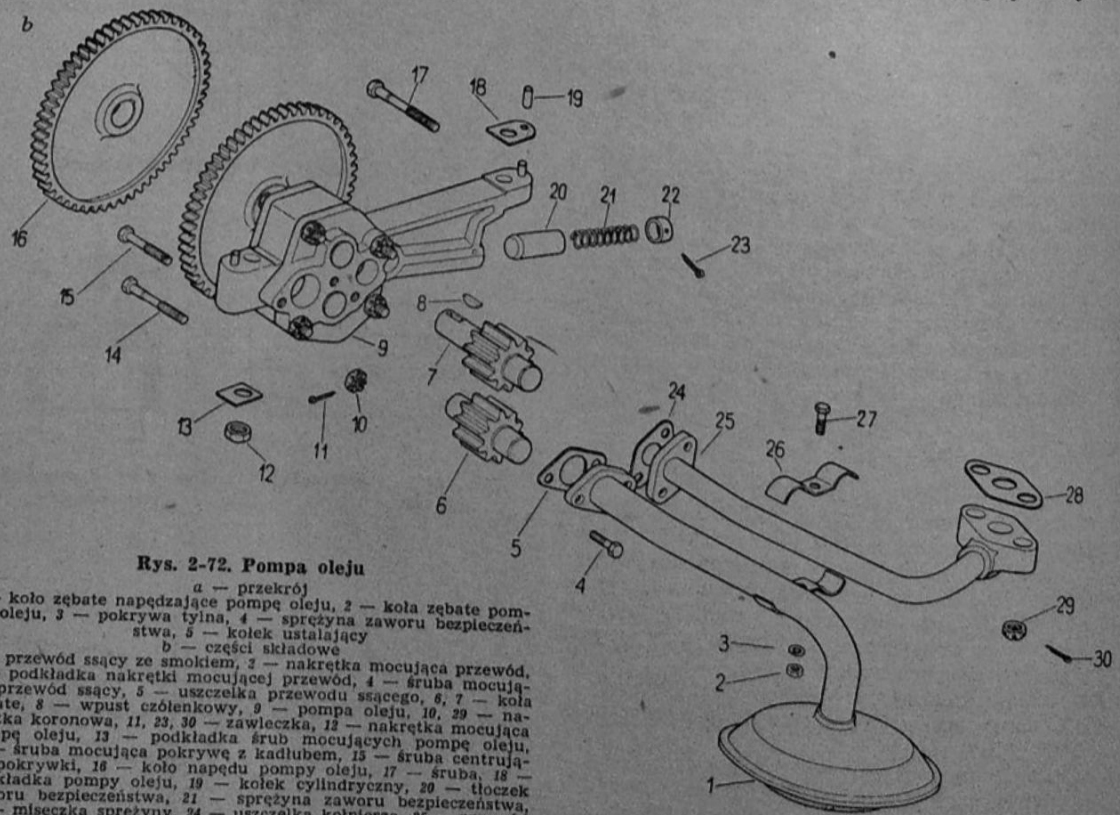
W celu przeprowadzenia weryfikacji pompy oleju należy ją wymontować z silnika i przeprowadzić demontaż w następującej kolejności.

1. Odkręcić i zdjąć przewód ssący ze smokiem.
2. Zdjąć koło zębate napędzające pompę oleju.
3. Odkręcić nakrętki i wyjąć śruby mocujące pokrywy z kadłubem.
4. Zdemontować kadłub pompy, wyjąć koło zębate.
5. Odkręcić korek zaworu regulacyjnego i wyjąć sprężynę oraz kulkę.

Po demontażu przeprowadzić weryfikację:
— kadłub, pokrywy boczne, koła zębate oraz sprężyna nie mogą mieć pęknięć,
— maksymalny dopuszczalny luz między wałkami kół zębatych a otworami w pokrywach 0,10 mm,
— dopuszczalny luz międzyzębny do 0,5 mm,
— sprężyny zaworowe muszą być sprawne technicznie.

Uszkodzonych części pompy nie naprawia się. Wytarcia na powierzchniach pokryw szlifuje się na szlifierce do płaszczyzn. Jeżeli następuje zużycie





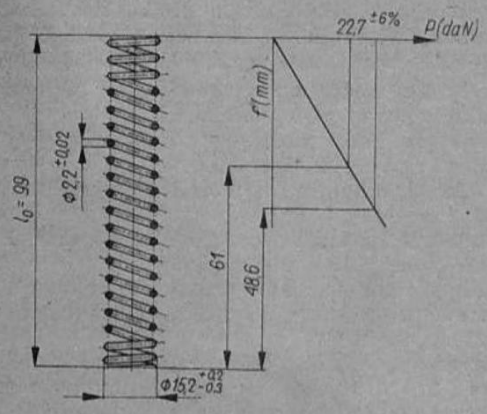
Rys. 2-72. Pompa oleju

a — przekrój

1 — koło zębate napędzające pompę oleju, *2* — koła zębate pompy oleju, *3* — pokrywa tylna, *4* — sprężyna zaworu bezpieczeństwa, *5* — kołek ustalający

b — części składowe

1 — przewód ssący ze smokiem, *2* — nakrętka mocująca przewód, *3* — podkładka nakrętki mocującej przewód, *4* — śruba mocująca przewód ssący, *5* — uszczelka przewodu ssącego, *6, 7* — koła zębate, *8* — wpust czółenkowy, *9* — pompa oleju, *10, 29* — nakrętka koronowa, *11, 23, 30* — zawleczka, *12* — nakrętka mocująca pompę oleju, *13* — podkładka śrub mocujących pompę oleju, *14* — śruba mocująca pokrywę z kadłubem, *15* — śruba centrująca pokrywki, *16* — koło napędu pompy oleju, *17* — śruba, *18* — podkładka pompy oleju, *19* — kołek cylindryczny, *20* — tłoczek zaworu bezpieczeństwa, *21* — sprężyna zaworu bezpieczeństwa, *22* — miseczka sprężyny, *24* — uszczelka kołnierza, *25* — przewód tłoczący, *26* — uchwyt przewodów ssącego i tłoczącego, *27* — śruba mocująca przewody, *28* — uszczelka przewodu tłoczącego



Rys. 2-73. Charakterystyka sprężyny zaworu bezpieczeństwa

pomiędzy otworem w pokrywie a wałkiem, należy wałki chromować i szlifować do wymiaru nominalnego. Po stwierdzeniu luzu około 3 mm pomiędzy liniałem położonym na kadłubie pompy a płaszczyzną boczną kół zębatych przy zamontowanej pokrywie tylnej, należy kadłub szlifować. Zawór redukcyjny należy oczyścić, sprawdzić powierzchnię kulki.

Po przeprowadzeniu weryfikacji i naprawie należy pompę zmontować, a następnie zbadać jej charakterystykę.

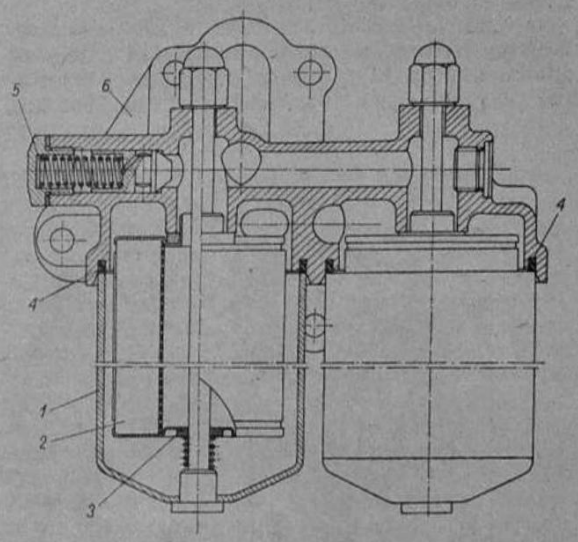
2.7.4.2. Filtr oleju

Budowę filtru oleju przedstawiono na rysunku 2—74. Próbę szczelności filtru należy przeprowadzić przy ciśnieniu 0,85 MPa (8,5 kG/cm²). Zawór obiegowy powinien działać przy ciśnieniu 0,154±0,014 MPa (1,54±0,15 kG/cm²). Ciśnienie otwarcia zaworu regulującego $0{,}55^{+0{,}1}$ MPa ($5{,}5^{+1}$ kG/cm²). Ciśnienie zamknięcia zaworu regulującego 0,35±0,015 MPa (3,5±0,15 kG/cm²).

Wkłady filtrujące filtru oleju należy wymienić podczas każdej wymiany oleju w silniku w następującej kolejności.

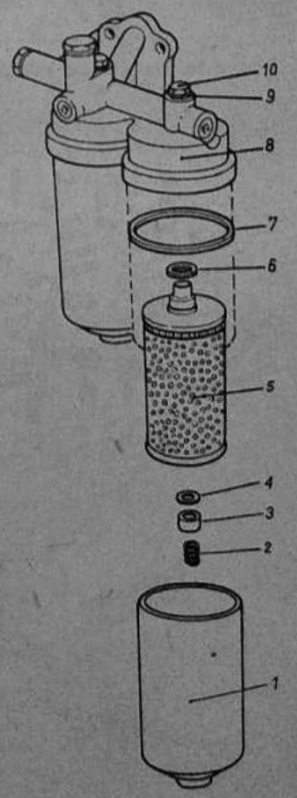
1. Umyć zewnętrznie filtr oleju i wymontować osadniki.
2. Opróżnić osadniki z oleju i wkładów filtrujących.
3. Oczyścić wnętrze osadników i sprawdzić stan uszczelek (uszkodzone wymienić).
4. Założyć do osadników umyte części i nowe wkłady filtrujące według kolejności pokazanej na rysunku 2—75.

Przed zamontowaniem osadnik napełnić olejem silnikowym i zamontować do głowicy filtru. Uruchomić silnik i sprawdzić szczelność filtru oleju.



Rys. 2-74. Filtr oleju

1 — pojemnik, 2 — wkład, 3 — uszczelka dolna, 4 — uszczelka górna, 5 — zawór regulacyjny, 6 — głowica filtru



Rys. 2-75. Kolejność montażu filtru oleju

1 — osadnik, 2 — sprężyna, 3 — tulejka, 4 — uszczelka, 5 — wkład filtru, 6, 7 — uszczelka, 8 — głowica filtru, 9 — podkładka, 10 — nakrętka kołpakowa

2.7.4.3. Przewody oleju i kanały oleju w kadłubie

Przewody oleju należy przedmuchać sprężonym powietrzem. Sprawdzić stan połączeń (czy nie mają pęknięć, zagnieceń lub śladów przetarcia). Uszkodzone przewody należy wymienić. Podczas naprawy silnika należy oczyścić magistralę, kanały oleju, przewód łączący magistralę oraz śruby łącznika przewodu łączącego magistralę. Oczyszczenie kanałów oleju powinno zapewnić drożność kanałów. Po oczyszczeniu sprawdzić szczelność magistrali i kanałów oleju ciśnieniem powietrza 0,6...0,8 MPa (6...8 kG/cm²). Zaślepki wkręcać do kadłuba po uprzednim nasmarowaniu gwintu szczeliwem lub farbą szybkoschnącą.

Niedomagania układu smarowania podano w tablicy 2.1.

wody paliwa niskiego ciśnienia oraz osadnik zanieczyszczeń paliwa (rys. 2—77).

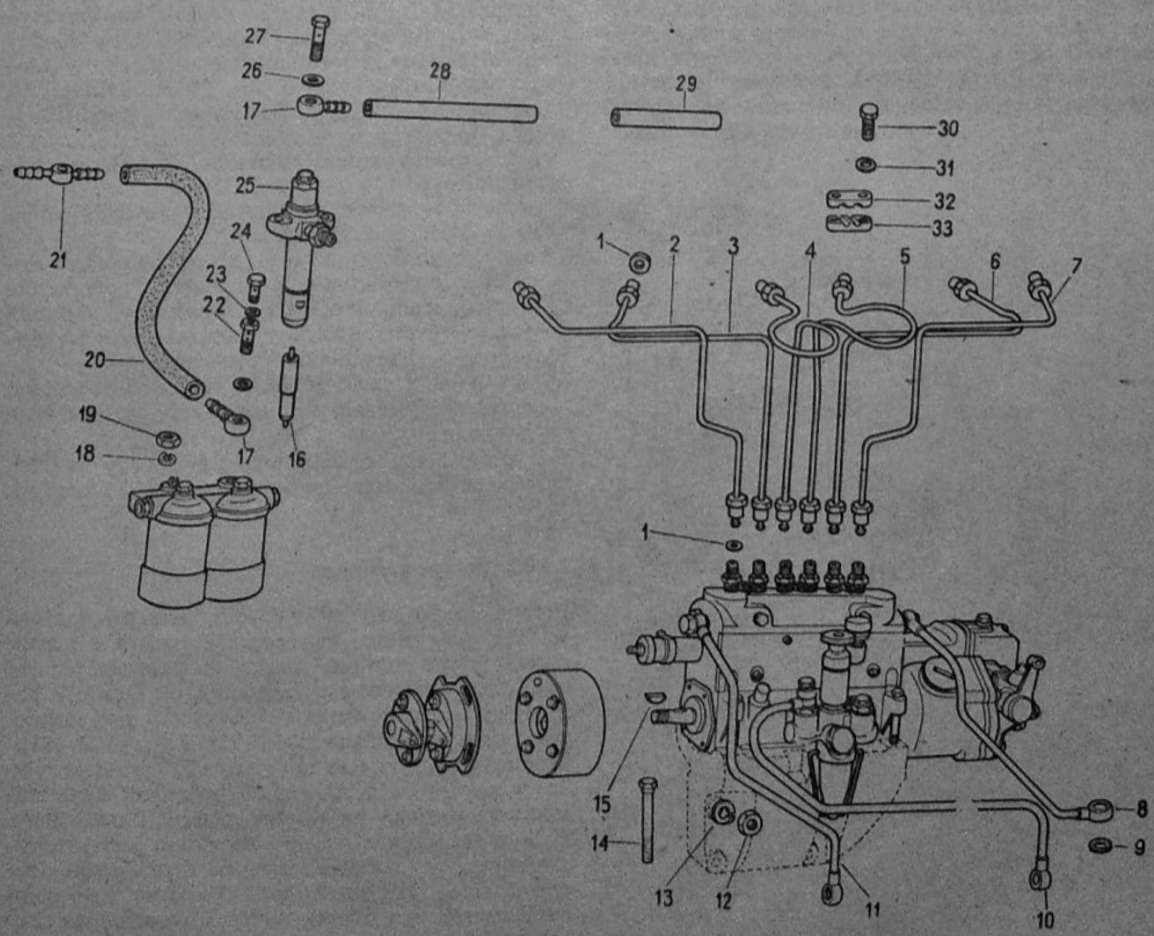
— pompa zasilająca z filtrem wstępnego oczyszczania, dwukomorowy filtr paliwa, pompa wtryskowa z regulatorem, automatyczny przestawiacz kąta wtrysku paliwa, wtryskiwacz, przewody wtryskowe i przewody odprowadzające nadmiar paliwa (rys. 2—78).

Schemat układu zasilania silnika w paliwo przedstawiono na rysunku 2—79.

Paliwo zasysane ze zbiornika *1* pompą zasilającą *7* przepływa przewodami *8* poprzez zawór, filtr wstępnego oczyszczania *3*, filtr paliwa dwukomorowy *2*, pompę wtryskową *4*. Z pompy wtryskowej poszczególne sekcje tłoczące tłoczą paliwo do komór spalania przewodami *6* do wtryskiwaczy *5*. Nadmiar paliwa i przecieki wtryskiwaczy są odprowadzane zbiorczym przewodem *9* do zbiornika. Niezawodne działanie aparatury wtryskowej jest uzależnione od czystości oleju napędowego i systematycznej obsługi technicznej. Zaleca się stosować olej napędowy odstały. Przy napełnianiu zbiornika paliwem należy zapobiegać przedostawaniu się zanieczyszczeń z otoczenia. Zanieczyszczone paliwo w bardzo dużym stopniu wpływa na szybkie zużywanie się aparatury wtryskowej.

2.7.5.1. Zbiornik paliwa

Zbiornik paliwa jest zgrzewany z dwóch pokryw i mocowany do lewej podłużnicy ramy na dwóch wspornikach. Przed przemieszczaniem się do góry zbiornik jest zabezpieczony szelką przymocowaną za pomocą śworznia. Zbiornik jest zabezpieczony przed wysuwaniem się na boki kątownikiem, przykręconym do wsporników w połowie wysokości zbiornika. Wlew zbiornika jest zamknięty korkiem, z dwoma zaworkami — nadciśnieniowym (pozwala na odpływ par paliwa ze zbiornika do otoczenia przy wytworzeniu się nadciśnienia) oraz podciśnieniowym (umożliwia dopływ powietrza do zbiornika w miarę jego opróżniania się). W dnie zbiornika znajduje się korek spustowy, który umożliwia wymianę oleju napędowego. W górnej części płaszcza zbiornika jest przykręcony czujnik poziomu paliwa, którego pływak jest umocowany

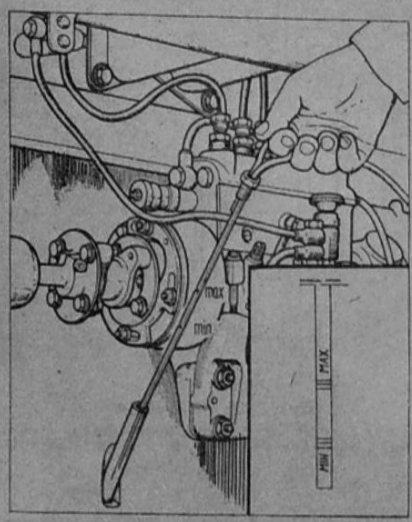


Rys. 2-78. Układ wtrysku paliwa

1 — podkładka złącza pompy wtryskowej, *2, 3, 4, 5, 6, 7* — przewód wysokiego ciśnienia, *8, 10, 11* — przewód paliwa, *9, 23, 26* — uszczelka złącza przewodów, *12, 19* — nakrętka, *13, 18, 31* — podkładka sprężysta, *14, 22, 24, 27, 30* — śruba, *15* — wpust, *16* — rozpylacz wtryskiwacza, *17, 21* — końcówka oczkowa, *20, 28, 29* — rurka przelewowa, *25* — wtryskiwacz, *32, 33* — szczęka uchwytu przewodów wtryskowych

2.7.4.4. Wymiana oleju w silniku

Według zaleceń instrukcji obsługi olej należy w silniku nowym lub po naprawie głównej wymienić po przebiegach 500...750 km i 2000...3000 km, a następnie co 6000 km. Do silnika 359.55 należy stosować olej silnikowy Superol CB-SAE-30 (lato) i CB-SAE-20W (zima) wg PN-75/C-96088-02.



Rys. 2-76. Oznaczenie poziomu oleju w misce silnika

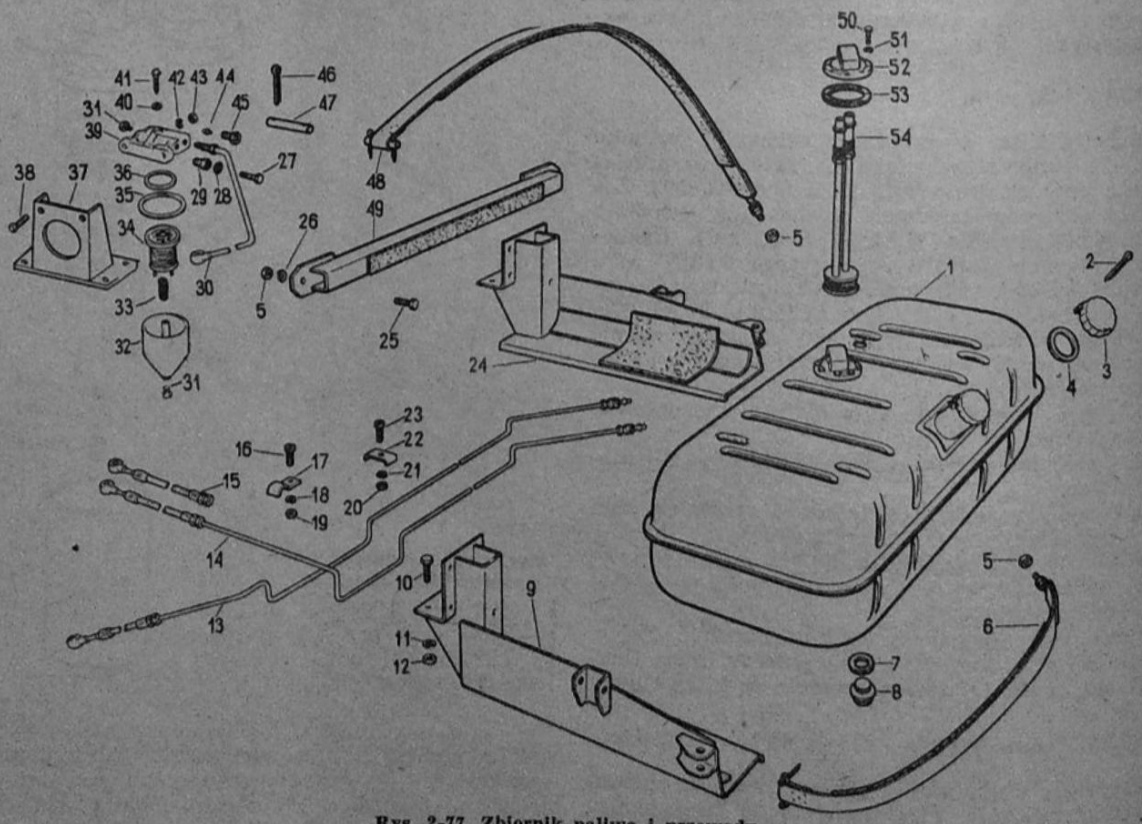
Zużyty olej zaleca się wymienić przy nagrzanym silniku w następującej kolejności.

1. Odkręcić korek spustowy z miski olejowej silnika i zlać olej do naczynia.
2. Odkręcić osadniki filtru oleju i oczyścić osadniki z osadu.
3. Napełnić osadnik olejem (około 0,5 dm³) i zamontować filtry do obudowy.
4. Wkręcić korek spustowy do miski olejowej i napełnić przez wlew skrzynkę korbową olejem silnikowym.
5. Sprawdzić poziom oleju za pomocą miarki (rys. 2—76) i jeżeli zachodzi konieczność, uzupełnić olej (do poziomu maksymalnego).
6. Uruchomić silnik na trzy minuty utrzymując stałą prędkość kątową biegu jałowego.
7. Po zatrzymaniu silnika odczekać pięć minut, sprawdzić ponownie poziom oleju (winien wahać się między minimum i maksimum).

2.7.5. Naprawa układu zasilania

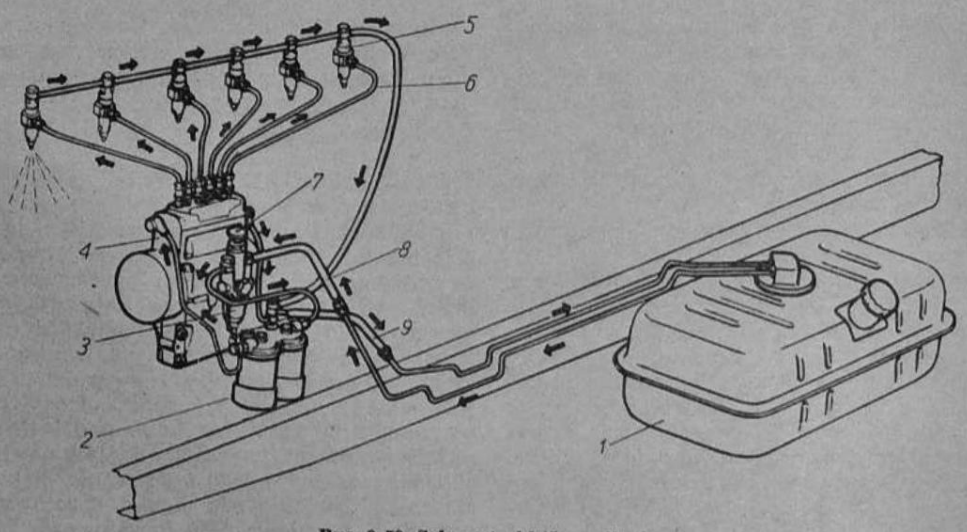
W skład układu zasilania wchodzą następujące zespoły:

— zbiornik paliwa o pojemności 150 dm³, prze-



Rys. 2-77. Zbiornik paliwa i przewody

1 — zbiornik paliwa, *2, 46* — zawleczka, *3* — korek wlewowy, *4* — uszczelka korka, *5, 12, 19, 20, 43* — nakrętki, *6, 48* — uszczelka, *7* — uszczelka korka spustowego, *8* — korek spustowy, *9, 24, 37* — wsporniki, *10, 25, 38, 41, 50* — śruba, *13, 14, 15, 30* — przewód paliwa, *16, 23* — wkręt uchwytu przewodu, *17, 22* — uchwyt przewodu, *18, 21, 26, 42, 51* — podkładka sprężysta, *27* — wkrętka złącza, *28, 36, 53* — uszczelka, *29* — złączka wlotowa, *31* — korek osadnika, *32* — kadłub osadnika, *33* — sprężyna wkładu filtrującego, *34* — wkład filtrujący, *35* — podkładka pokrywy, *39* — pokrywa, *40* — podkładka specjalna, *44* — stożek uszczelniający, *45* — korpus nakrętki zaciskający, *47* — kołek, *49* — łącznik z nakładką, *52* — uchwyt mieszalnika, *54* — mieszalnik



Rys. 2-79. Schemat układu zasilania

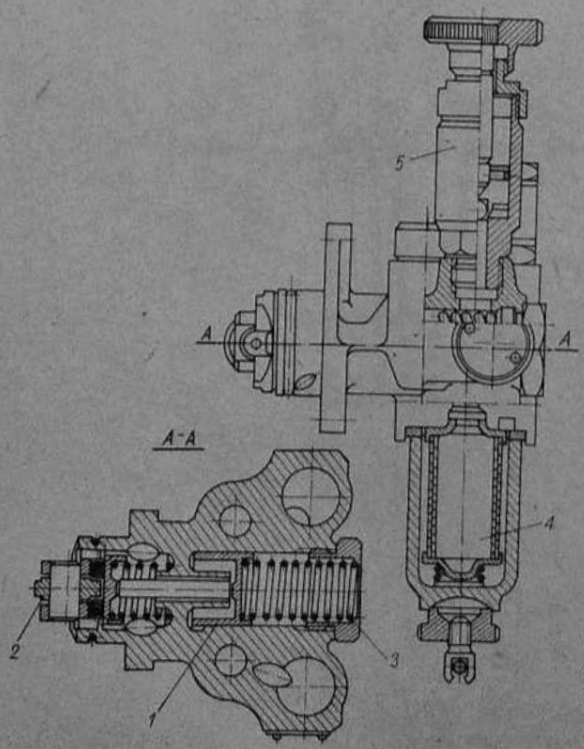
1 — zbiornik paliwa, 2 — dwukomorowy filtr paliwa, 3 — filtr wstępnego oczyszczania paliwa, 4 — pompa wtryskowa, 5 — wtryskiwacz, 6 — przewód wysokiego ciśnienia, 7 — pompa zasilająca, 8 — przewód zasilający, 9 — przewód nadmiaru paliwa

na wychylnym ramieniu. Ponadto do górnego płaszcza jest przykręcony mieszalnik paliwa, którego dwie rurki (ssąca i nadmiarowa) są zakończone filtrem paliwa. Filtr jest wykonany z siatki 1,6×0,5 wg PN-68/M-80040. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala na mieszanie się paliwa ogrzanego (nadmiar) z paliwem znajdującym się w bezpośrednim sąsiedztwie mieszalnika. Tak wymieszane paliwo jest zasysane do pompy zasilającej. Uszkodzenia mechaniczne (głębokie wgniecenia obejmujące więcej niż 30% ogólnej powierzchni zbiornika) oraz korozja kwalifikują zbiornik do wymiany.

Przed zamontowaniem zbiornika do układu zasilania należy:

— sprawdzić szczelność zbiornika pod ciśnieniem 0,05 MPa (0,5 kG/cm²);
— usunąć zanieczyszczenia zbiornika przez dokładne oczyszczenie z zewnątrz i przemycie gorącą wodą wewnątrz; przemyty zbiornik może być zamontowany do samochodu po osuszeniu i przepłukaniu paliwem;
— sprawdzić szczelność korka spustowego paliwa;
— sprawdzić szczelność zamknięcia otworu wlewowego.

Ponadto należy przedmuchać przewody paliwa, sprawdzić ich stan zewnętrzny, oczyścić osadnik paliwa z osadu.



Rys. 2-80. Pompa zasilająca

1 — tłoczek, 2 — popychacz rolkowy, 3 — sprężyna, 4 — filtr wstępnego oczyszczania, 5 — pompa ręczna

2.7.5.2. Pompa zasilająca

Pompa zasilająca (rys. 2—80) jest wyposażona w filtr wstępnego oczyszczania paliwa i pompę ręczną (z uszczelnioną rączką, co pozwala pompie zasilającej pracować w zanurzeniu). Osadnik paliwa jest zamontowany z tyłu silnika pod kołnierzem pokrywy oblachowania silnika (rys. 2—81).

Działanie pompy jest następujące. Wałek krzywkowy pompy wtryskowej za pośrednictwem mimośrodu naciska na tłoczek pompy i popychacz. Paliwo znajdujące się nad tłoczkiem jest przetłaczane przez zaworek tłoczący na drugą stronę (zaworek ssący jest zamknięty). Po dojściu do położenia zwrotnego tłoczek zaczyna się cofać na skutek nacisku sprężyny, a paliwo spod tłoczka przepływa do przewodu odprowadzającego (zaworek tłoczący zamknięty). W tym samym czasie nad tłoczkiem powstaje podciśnienie i zaworek ssący

2.7.5.3. Przewody paliwa

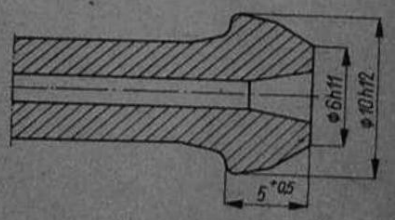
W skład układu zasilania silnika wchodzą następujące przewody:
— przewód ssący zbiornika,
— przewód przelewowy zbiornika,
— przewód ssący osadnik-pompa,
— przewód paliwa pompa wtryskowa-złącze przelewowe,
— przewody wtryskowe wysokiego ciśnienia,
— przewód paliwa pompa zasilająca-filtr,
— przewód paliwa pompa zasilająca-zawór elektromagnetyczny,
— przewód paliwa zawór elektromagnetyczny-świeca płomieniowa,
— przewód paliwa pompa zasilająca-pompa wtryskowa.

Przewody wtryskowe wysokiego ciśnienia powinny odpowiadać następującym warunkom:
— materiał rura P-Ze-n-10,
— niewspółosiowość powierzchni stożka i otworu zewnętrznego rurki o średnicy 6±0,1 mm maksymalnie 0,2 mm,
— twardość powierzchni końcówki 180 HB,
— szczelność — sprawdzić pod ciśnieniem 40 MPa (400 kG/cm²),
— wszystkie promienie dla poszczególnych przewodów wtryskowych powinny być wykonane zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym,
— przewód musi być czysty (ślady korozji lub łuszczenia są niedopuszczalne).

Końcówkę przewodu wysokiego ciśnienia przedstawiono na rysunku 2—83. Przy montażu nowych przewodów wtryskowych końcówki poszczególnych przewodów wtryskowych powinny pasować do gniazd łączników pompy wtryskowej i wtryskiwaczy. Dopasowane końcówki przewodów wtryskowych przed zamontowaniem pokryć olejem silnikowym i dokręcić nakrętki równomiernie, na przemian. Moment dokręcenia nakrętki M12×1,5— — 35 N·m (3,5 kG·m), a nakrętki M14×1,5 — —$40^{+1,5}$ N·m ($4^{+0,15}$ kG·m). Po dokręceniu nakrętek przewody wtryskowe należy zamocować w szczękach uchwytów.

Do najczęstszych uszkodzeń przewodów wysokiego ciśnienia należy zaliczyć pęknięcia lub zgniecenia. W obu przypadkach przewody należy wymienić na nowe.

Wszelkie prace przy przewodach wysokiego lub niskiego ciśnienia oraz przy przewodach przelewowych wymagają szczególnej czystości. Przed zamontowaniem przewodu wysokiego ciśnienia do wtryskiwacza przewód należy przemyć i odpowietrzyć paliwem podawanym przez pompę wtryskową.



Rys. 2-83. Zakończenie przewodu wtryskowego

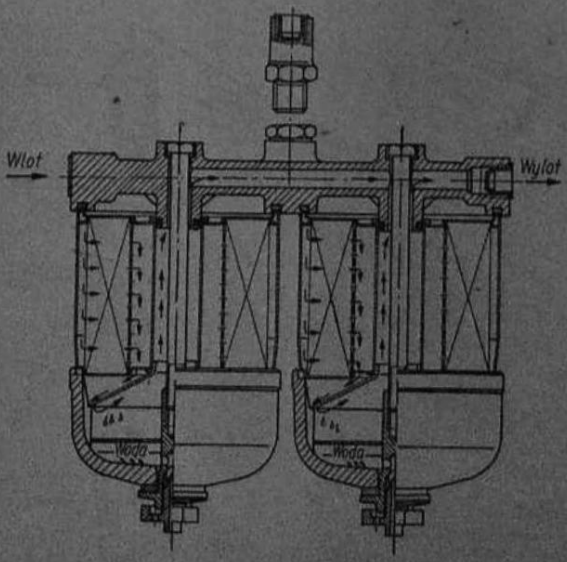
Uwaga.

Do silnika 359.55 należy stosować przewody wysokiego ciśnienia zgodnie z katalogiem części silnika.

2.7.5.4. Filtr paliwa

Filtr paliwa (rys. 2—84) jest dwukomorowy, puszkowy, szeregowy — typu FP-10-2, z dwoma wkładami wymiennymi typu WP-40-3. Filtr jest zamocowany do silnika w układzie pionowym. Kierunek przepływu paliwa — prawy. Pojemność dwóch wkładów wynosi 1 dm³. Dolną część filtru stanowi osadnik wody, który należy czyścić sezonowo.

Filtr paliwa powinien odpowiadać następującym warunkom:
— szczelność filtru sprawdza się w czasie 60 s powietrzem o ciśnieniu 0,2 MPa (2 kG/cm²) doprowadzonym do filtru zanurzonego w wodzie o temperaturze 293±5 K (20±5°C),
— wydajność filtru sprawdza się przy ciśnieniu 0,01 MPa (0,1 kG/cm²) — nie powinna ona być mniejsza niż 0,016...0,05 dm³/s,
— wkłady filtru wymienić w przypadku stwierdzenia braku przepływu.



Rys. 2-84. Filtr paliwa

2.7.5.5. Pompa wtryskowa z dwuzakresowym regulatorem prędkości kątowej

Pompa wtryskowa (rys. 2—85) z regulatorem prędkości kątowej jest tłoczkowa sześciosekcyjna typu P-76-15. Jest napędzana wałkiem napędowym za pomocą sprzęgła z automatycznym przestawiaczem kąta wtrysku. Może być przeznaczona do pracy w warunkach specjalnych. Smarowana olejem silnikowym. Komory oleju pompy wtryskowej i regulatora są połączone.

Zasada działania pompy wtryskowej jest opisana na przykładzie cyklu pracy jednej sekcji tłoczącej przedstawionej na rysunku 2—86. Napełnienie cylindra sekcji tłoczącej paliwem następuje, gdy tłoczek *1* znajduje się w dolnym zwrotnym położeniu. Obrót wałka krzywkowego powoduje przesunięcie tłoczka do góry i zamknięcie otworu zasilającego w cylinderku. Po zamknięciu otworu zasilającego

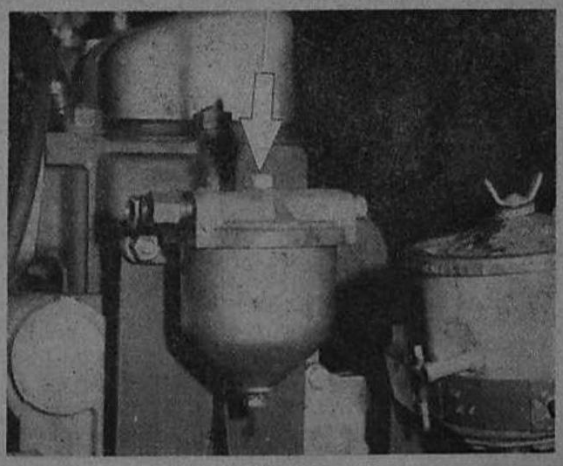
otwiera się, a paliwo z przewodu odprowadzającego przemieszcza się nad tłoczek. W przypadku zwiększonego ciśnienia w przewodzie odprowadzającym sprężyna działająca na tłoczek nie jest w stanie pokonać zwiększonej siły ciśnienia paliwa i tłoczek zostaje w stanie równowagi.

Pompy zasilającej nie naprawia się, należy tylko systematycznie przeprowadzać obsługę techniczną (sprawdzanie pompy i jej regulacja wymagają specjalnych urządzeń, w które powinny być wyposażone zakłady naprawcze aparatury wtryskowej silników z zapłonem samoczynnym).

Charakterystykę pompy zasilającej podano w tablicy 2.14.

W przypadku wystąpienia niedomagań w zasilaniu pompy należy sprawdzić:

— czy przewody paliwa są drożne,



Rys. 2-81. Osadnik paliwa

Tablica 2.14

Charakterystyka pompy zasilającej

Maksymalne podciśnienie ssania	Wydatek Q (cm^3/s) przy 65 rad/s (600 obr/min) oraz 0,08 MPa (0,8 kG/cm^2)	Maksymalne ciśnienie tłoczenia przy zerowym wydatku	Skok tłoczka mm	Średnia tłoczka mm
0,02 MPa (0,2 kG/cm^2)	(0,5... dm^3/min) 8,3 cm^3/s	0,15...0,3 MPa 1,5...3 kG/cm^2)	8	22

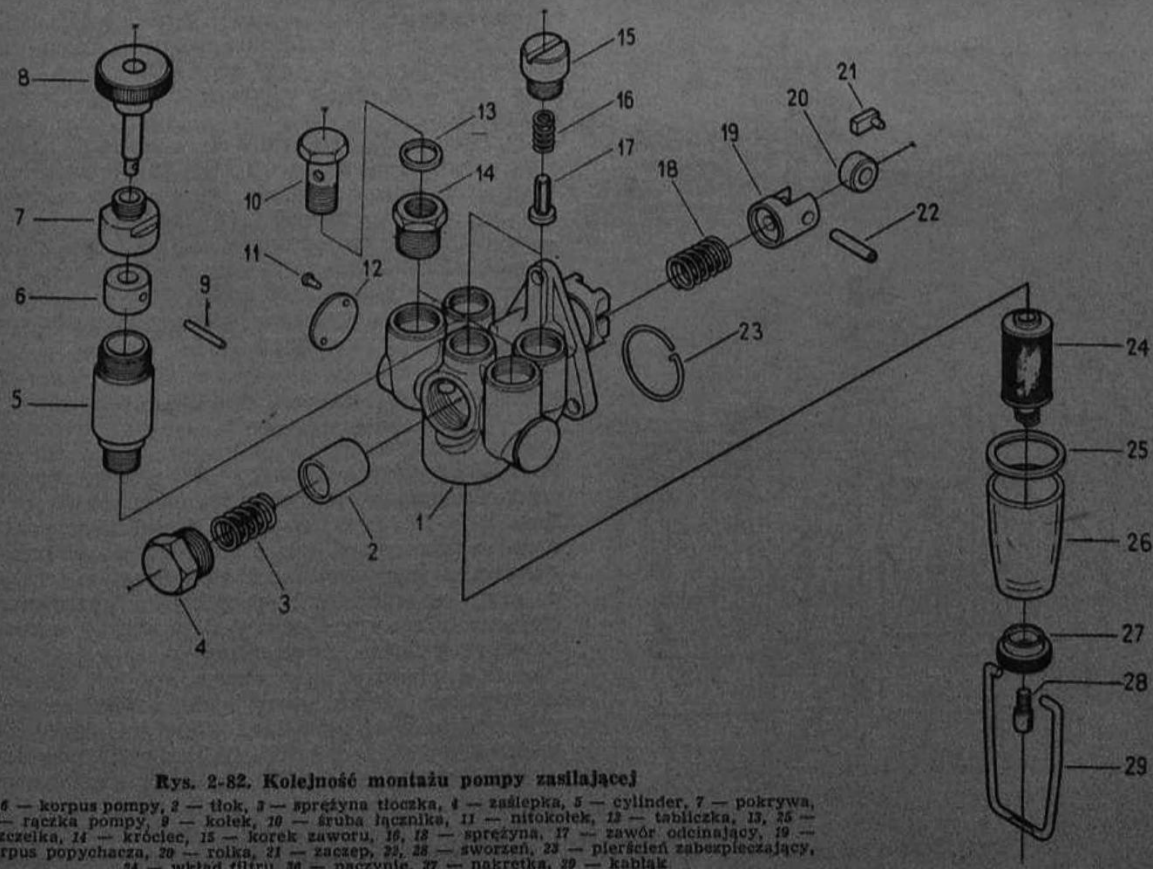
— czy przewody i połączenia są szczelne po stronie dopływu (ssania),

— czy filtry paliwa są czyste (osadnik i odstojnik),

— czy powierzchnie oporowe zaworu ssącego i tłoczącego są gładkie (nie ma śladów zużycia; w razie uszkodzenia powierzchni uszczelniających dotrzeć zawory),

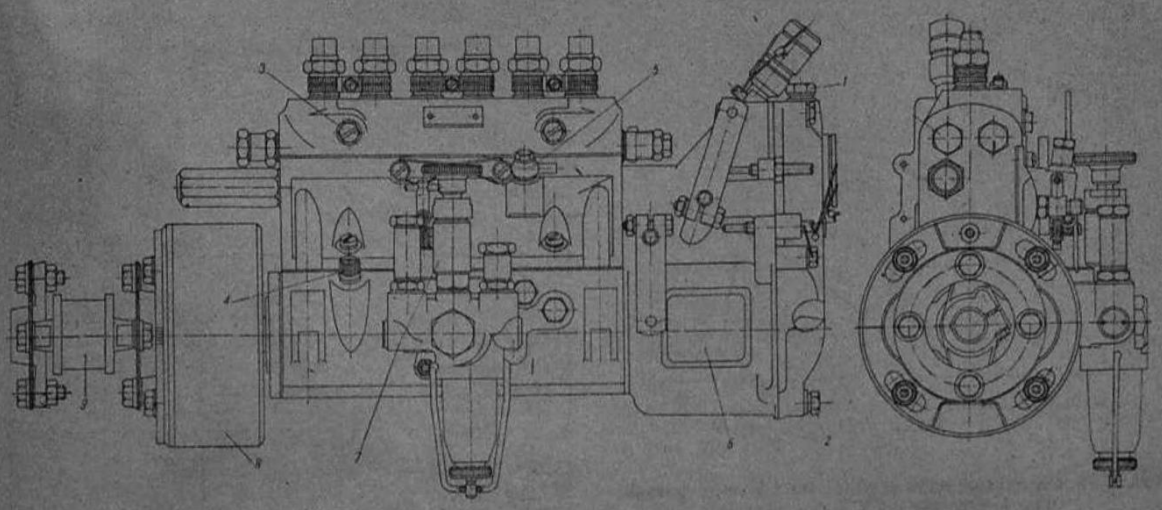
— czy sprężyny nie są uszkodzone (pęknięte lub skorodowane — wymienić).

Kolejność demontażu i montażu pompy zasilającej przedstawiono na rysunku 2—82.



Rys. 2-82. Kolejność montażu pompy zasilającej

1, 6 — korpus pompy, *2* — tłok, *3* — sprężyna tłoczka, *4* — zaślepka, *5* — cylinder, *7* — pokrywa, *8* — rączka pompy, *9* — kołek, *10* — śruba łącznika, *11* — nitokołek, *12* — tabliczka, *13, 25* — uszczelka, *14* — króciec, *15* — korek zaworu, *16, 18* — sprężyna, *17* — zawór odcinający, *19* — korpus popychacza, *20* — rolka, *21* — zaczep, *22, 28* — sworzeń, *23* — pierścień zabezpieczający, *24* — wkład filtru, *26* — naczynie, *27* — nakrętka, *29* — kabłąk

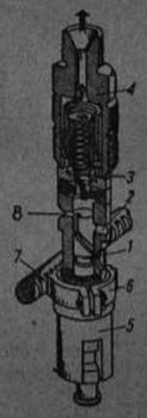


Rys. 2-85. Pompa wtryskowa

1 — korek wlewowy oleju, 2 — korek spustowy oleju, 3 — śruba odpowietrzająca pompę wtryskową, 4 — wskaźnik poziomu oleju, 5 — pompa wtryskowa, 6 — regulator prędkości kątowej, 7 —pompa zasilająca, 8 — automatyczny przestawiacz kąta wtrysku, 9 — sprzęgło lamelowe

następuje tłoczenie paliwa. Wzrost ciśnienia paliwa w cylinderku powoduje otwarcie grzybka zaworu 3 i tłoczenie paliwa przez zawór, króciec dociskowy 4, przewody wtryskowe i wtryskiwacze do chwili, gdy krawędź sterująca tłoczka odsłoni w cylinderku otworek przelewowy 2. Grzybek zaworu zamyka się na skutek spadku ciśnienia. Nadmiar paliwa zostaje przemieszczony do kanału przelewowego pompy. Dalszy obrót wałka krzywkowego powoduje ruch zwrotny tłoczka (pod wpływem sprężyny) i odsłonięcie przez tłoczek otworu zasilającego cylinderek. Wielkość dawki paliwa można zmienić przez skręcenie tłoczka w cylinderku. Zmiana położenia tłoczka w cylinderku, powoduje wcześniejsze lub późniejsze otwarcie otworka przelewowego dzięki śrubowej krawędzi tłoczka. Regulację wielkości dawki paliwa (sterowanej za pomocą zębatki) można przeprowadzić przez skręcenie tulei regulacyjnej po uprzednim poluzowaniu śruby wieńca zębatego. Podczas pracy sekcji tłoczącej grzybek zaworu tłoczącego po zakończeniu tłoczenia paliwa obniża ciśnienie w przewodzie wtryskowym powodując tzw. odciążenie.

Regulator dwuzakresowy typu R8E (rys. 2—87) umożliwia automatyczne uzyskiwanie tzw. dawki wzbogacenia w celu ułatwienia rozruchu silnika. Ma on dźwignię „stop" do wyłączania silnika, działającą bezpośrednio na listwę sterującą oraz dwa korektory dodatni „+", i ujemny „—", które umożliwiają przystosowanie charakterystyki pompy do wymagań silnika.

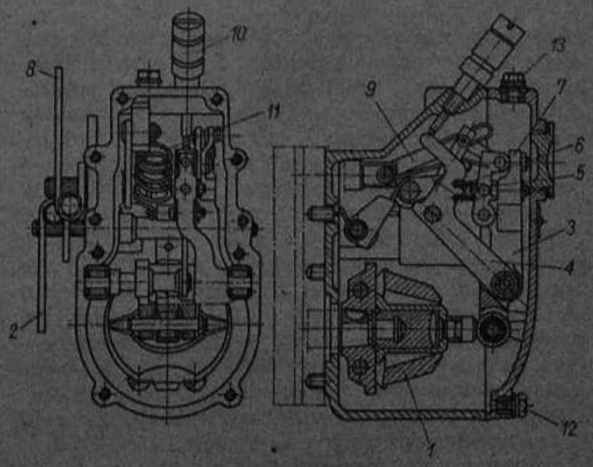


Rys. 2-86. Sekcja tłocząca pompy wtryskowej

1 — tłoczek, 2 — otworek przelewowy (w cylinderku), 3 — zawór tłoczący, 4 — króciec, 5 — tuleja regulacyjna, 6 — wieniec zębaty, 7 — listwa zębata (zębatka), 8 — otworek zasilający (w cylinderku)

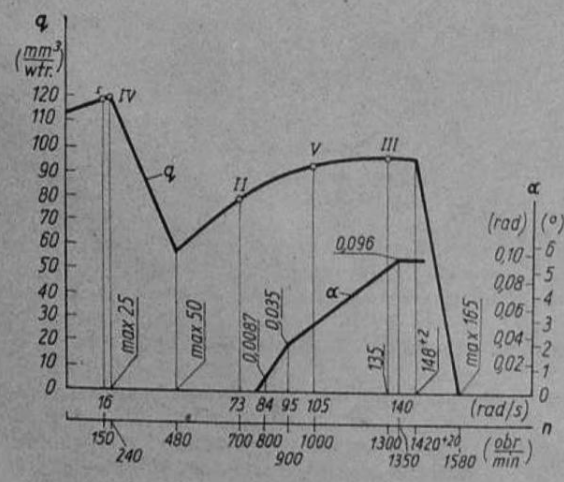
Opis działania regulatora

Przed uruchomieniem silnika ciężarki 1 znajdują się blisko osi obrotu pozwalając na wychylenie górnego ramienia dźwigni głównej 3 w pełnym zakresie. Takie położenie dźwigni zapewnia dawkę wzbogacenia. W miarę wzrostu prędkości kątowej następuje rozwarcie ciężarków, ruch dźwigni głównej i listwy sterującej, przy czym zostaje po-



Rys. 2-87. Dwuzakresowy regulator R8E

1 — ciężarek, 2 — dźwignia „stop", 3 — dźwignia główna, 4 — dźwignia sprężyny, 5 — zworzeń kolektora, 6 — sprężyna, 7 — kolektor „minus", 8 — dźwignia zewnętrzna, 9 — łącznik przegubowy, 10 — kolektor „plus", 11 — sprężyna główna, 12 — korek spustowy, 13 — wlew oleju

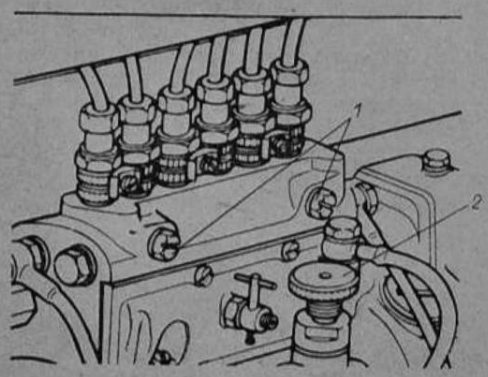


Rys. 2-88. Charakterystyki prędkościowe pompy wtryskowej i przestawiacza kąta wtrysku

Tablica 2.15

Charakterystyka pompy wtryskowej

Punkt pomiarowy (kontrolny)	Prędkość kątowa rad/s (obr./min)	Dawka mm³/wtrysk	Dopuszczalna odchyłka dawki średniej mm³/wtrysk	Dopuszczalna rozbieżność między sekcjami mm³/wtrysk
I	15,6 (150)	q I = 120	+1,5 −5	15
II	73 (700)	q II = q III — 16	±4	10
III	135 (1300)	q III = 95	±3	—
IV	20,8 (200)	q IV = 25	±10	—
V	125 (1200)	q V = q III — 3	±3,5	—



Rys. 2-89. Odpowietrzenie pompy wtryskowej
1 — śruby odpowietrzające, 2 — pompa zasilająca

konany opór sprężyny *6*. Ruch ten trwa do czasu oparcia się sworznia korektora *5* o dźwignię sprężyny *4*. Dalszy wzrost prędkości kątowej spowoduje włączenie się do pracy korektorów. Początek pracy i zakres działania korektorów jest uzależniony od regulacji. Po osiągnięciu prędkości kątowej początku wyłączania następuje ugięcie sprężyny *11* i zmniejszenie dawki paliwa proporcjonalnie do prędkości kątowej. Pracę regulatora w czasie biegu jałowego zapewnia sprężyna *6*, a w zakresie pełnej prędkości kątowej (uzyskuje się za pomocą dźwigni zewnętrznej) sprężyna *11*. Ruch dźwigni powoduje zmianę położenia łącznika przegubowego *9*, co pozwala na zmianę położenia listwy sterującej, a tym samym zmianę dawkowania paliwa. Pompę wtryskową i regulator prędkości kątowej naprawia się poprzez wymianę części.

Wymagana charakterystyka działania pompy wtryskowej z regulatorem prędkości kątowej i automatycznym przestawiaczem kąta wtrysku powinna odpowiadać następującym warunkom:

— wymagania i badania wg BN-72/1301.01,
— dawkowanie i regulacja wg tablicy 2.15 i rysunku 2—88,
— kierunek obrotów wałka krzywkowego prawy,
— wartość skoku wstępnego 2,85 mm,
— kolejność wtrysku 1-5-3-6-2-4,
— wydatek pompy zasilającej przy prędkości kątowej 65 rad/s (600 obr/min) i ciśnieniu 0,08 MPa (0,8 kG/cm²) 8,3 cm³/s (0,5 dm³/min).

Odpowietrzanie pompy

W celu odpowietrzenia pompy wtryskowej należy odkręcić o trzy do czterech obrotów śruby odpowietrzające pompę (rys. 2—89) i pompować paliwo ręczną pompą do czasu, kiedy przy poluzowanych śrubach odpowietrzających zacznie płynąć paliwo bez pęcherzyków powietrza. Nie zaprzestając pompowania dokręcić uprzednio poluzowane śruby odpowietrzające i zakręcić rączkę pompy zasilającej.

Automatyczny przestawiacz kąta wtrysku paliwa

Zadaniem automatycznego przestawiacza kąta wtrysku paliwa (rysunki 2—90 i 2—91) jest zmiana lub utrzymanie wielkości wyprzedzenia kąta wtrysku paliwa. Ze wzrostem prędkości kątowej ciężarki przestawiacza *3* rozchylają się i pokonując opór sprężyny *5* przesuwają tuleję przesuwną *4*. Zazębienia proste zabieraka *6*, będące jednocześnie tarczą sprzęgła, oraz zazębienie z nośnikiem ciężarków o zębach spiralnych *2* powodują, że tuleja przesuwna *4* skręca zabierak dokonując zmiany początku wtrysku w kierunku jego wyprzedzenia. Przy zmianie prędkości kątowej silnika automatyczne przyspieszenie kąta wtrysku wynosi 0,105 rad (6°) obrotu wału korbowego.

2.7.5.6. Wtryskiwacze

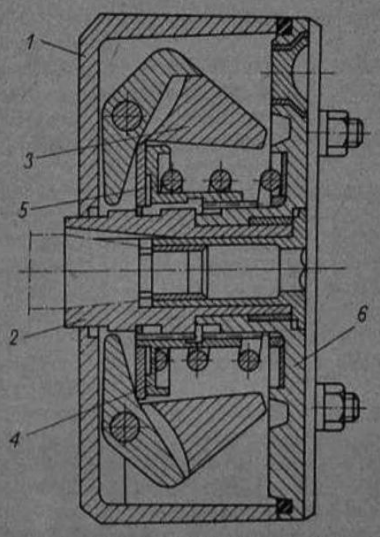
Wtryskiwacze (rys. 2—92 i 2—93) mają końcówkę rozpylającą trzyotworową typu 01LMK. Moment dokręcania nakrętki końcówki wtryskiwacza

wynosi 50...60 N·m (5...6 kG·m). Moment dokręcenia śrub mocujących wtryskiwacz wynosi 15...20 N·m (1,5...2,0 kG·m). Ciśnienie wtrysku paliwa 2,2±1 MPa (220±10 kG/cm²). Stała sprężyny wtryskiwacza C = 300 N/mm (30 kG/mm).

Przed wymontowaniem wtryskiwaczy oczyścić ich otwory sprężonym powietrzem. Zwolnić przewody ze szczęk uchwytu. Poluzować na przemian nakrętki mocujące przewód wtryskowy do króćca pompy wtryskowej i wtryskiwacza. Nie należy odkręcać jednej z nakrętek i odginać przewodu wtryskowego. Po zdjęciu przewodów należy bezwzględnie zabezpieczyć łączniki przy pompie wtryskowej i wtryskiwaczach przed zanieczyszczeniem. Wymontować wtryskiwacze i zakryć otwory w głowicy. Umyć zewnętrznie wtryskiwacze i sprawdzić działanie na próbniku.

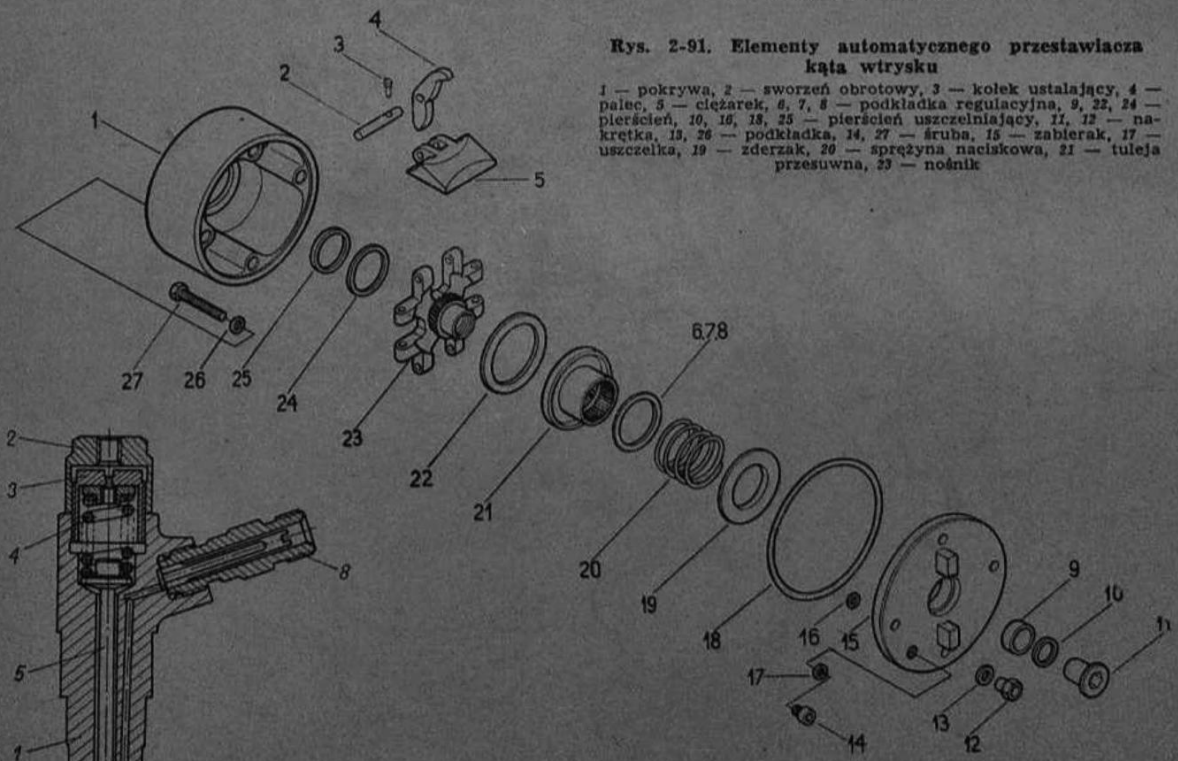
Do sprawdzenia wtryskiwaczy na próbniku używać oleju napędowego odstałego o lepkości 5,7±6 mm²/s (1,45±0,05° E przy temperaturze 20°C). Wtryskiwacz sprawdzany przy ciśnieniu 22±1 MPa (220±10 kG/cm²) powinien działać bez zacięć. Paliwo wytryskujące z otworów rozpylających powinno być rozpylane w postaci mgły. Sposób czyszczenia wtryskiwaczy podano w „Instukcji obsługi samochodu Star 244".

Zamontowanie wtryskiwaczy przeprowadzić w odwrotnej kolejności do demontażu. Po zamontowaniu wtryskiwaczy należy odpowietrzyć przewody wtryskowe.



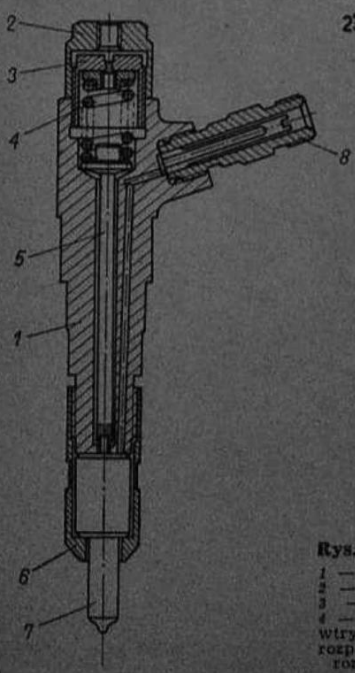
Rys. 2-90. Automatyczny przestawiacz kąta wtrysku

1 — obudowa, *2* — nośnik, *3* — ciężarek, *4* — tuleja przesuwna, *5* — sprężyna, *6* — tarcza sprzęgła



Rys. 2-91. Elementy automatycznego przestawiacza kąta wtrysku

1 — pokrywa, *2* — sworzeń obrotowy, *3* — kołek ustalający, *4* — palec, *5* — ciężarek, *6, 7, 8* — podkładka regulacyjna, *9, 22, 24* — pierścień, *10, 16, 18, 25* — pierścień uszczelniający, *11, 12* — nakrętka, *13, 26* — podkładka, *14, 27* — śruba, *15* — zabierak, *17* — uszczelka, *19* — zderzak, *20* — sprężyna naciskowa, *21* — tuleja przesuwna, *23* — nośnik

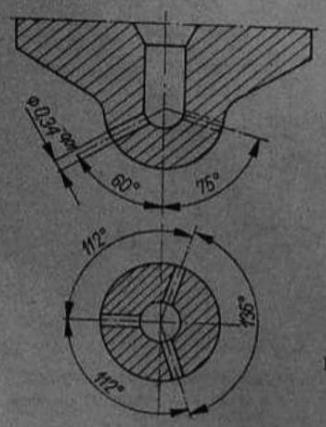


Rys. 2-92. Wtryskiwacz

1 — korpus wtryskiwacza, *2* — nakrętka kołpakowa, *3* — nakrętka sprężyny, *4* — sprężyna, *5* — drążek wtryskiwacza, *6* — nakrętka rozpylacza, *7* — końcówka rozpylacza, *8* — króciec

2.7.5.7. Filtr powietrza

Filtr powietrza typu GFB-5.60.00 jest filtrem mokrym. Poziom oleju jest oznaczony wytłoczeniem na naczyniu dolnym filtru. Jest on przykręcony do lewej podłużnicy ramy, za tylną ścianą kabiny.



Rys. 2-93. Rozmieszczenie otworów w końcówce wiryskowej

Działanie filtru powietrza (rys. 2—94) polega na zassaniu powietrza spod oblachowania silnika i oczyszczeniu go przez wtrącenie grubszych zanieczyszczeń na powierzchnię oleju. Następnie powietrze przechodzi przez element filtrujący, na którego ściankach osadzają się resztki zanieczyszczeń, i przechodzi do przewodu ssącego.

Obsługę filtru polegającą na wymianie oleju należy przeprowadzać co 6000 km. Ponadto co sześć miesięcy lub po przejechaniu 12 000 km należy rozmontować cały filtr w celu przemycia i przedmuchania sprężonym powietrzem wkładu siatkowego. Jeżeli samochód jest eksploatowany w ciężkich warunkach drogowych (np. w rolnictwie, leśnictwie) filtr powinno się czyścić częściej.

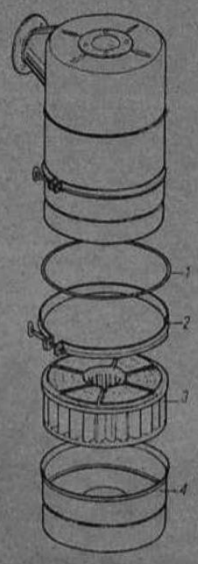
Kolejność montażu filtru powietrza przedstawiono na rysunku 2—95.

Filtr powietrza powinien odpowiadać następującym warunkom technicznym:

— skuteczność oczyszczania — średnio 98%,
— opór przepływu filtru czystego 2,6 kPa (260 mm H_2O),

Rys.2-94. Filtr powietrza i przewody

1 — filtr powietrza, *2* — uszczelka, *3, 24* — nakrętka, *4, 7, 8* — podkładka, *5, 11* — krążek, *6, 9, 19, 22, 25* — śruba, *10, 14* — obejma filtru, *12* — miska, *13* — wkład filtru, *15* — podkładka, *16, 21* — kolanko, *17* — wąż gumowy, *18* — wieszak przewodu, *20* — opaska zaciskowa, *23* — wspornik



Rys. 2-95. Kolejność montażu filtru powietrza
1 — uszczelka, *2* — opaska, *3* — wkład filtrujący, *4* — miska olejowa

— opór przepływu filtru zanieczyszczonego 3,2 kPa (320 mm H_2O).

2.7.6. Naprawa układu chłodzenia

W skład układu chłodzenia wchodzą:
— chłodnica wody z przewodami (rys. 2—96),
— wirnikowa pompa wody z wentylatorem sześciołopatkowym (rys. 2—97),
— kolektor zbiorczy i termostat (rys. 2—98).

Po uruchomieniu silnika pompa wody tłoczy wodę do magistrali wodnej kadłuba silnika, skąd jest równomiernie rozprowadzana do poszczególnych komór głowicy. Z głowicy woda jest tłoczona do kolektora zbiorczego i odprowadzana do górnego zbiornika chłodnicy.

Korek wlewowy wody zamykający układ chłodzenia jest wyposażony w dwa zawory: wylotowy, który otwiera się przy ciśnieniu powietrza 0,028...0,038 MPa (0,28...0,38 kG/cm²) — zadaniem zaworu jest utrzymanie określonego ciśnienia w układzie chłodzenia — i wlotowy, otwierający się przy ciśnieniu powietrza 0,012 MPa (0...0,12 kG/cm²) — zapobiega powstaniu podciśnienia w układzie chłodzenia.

Rys. 2-96. Chłodnica wody z przewodami
1 — chłodnica, *2* — wkładka elastyczna, *3, 16, 23, 34, 38* — podkładka, *4, 6, 9, 32, 36* — nakrętka, *5* — linka, *7, 10, 33, 37* — podkładka sprężysta, *8* — uchwyt pancerza linki, *11* — nawijacz osłony, *12, 21, 40* — śruba, *13* — gałka cięgła, *14, 26* — opaska zaciskowa, *15, 27, 29, 31, 42* — przewód gumowy, *17* — rura wlewowa, *18* — korek chłodnicy, *19* — uszczelka zaworu, *20* — podkładka uszczelniająca zawór, *22* — przewód odparowujący, *24* — sworzeń uchwytu, *25* — pręt zamocowania chłodnicy, *28, 30* — kolanko, *35* — tunel chłodnicy, *41* — korek spustowy, *43* — roleta chłodnicy, *44* — końcówka cięgła, *45* — wkręt

2.7.6.1. Pompa wody z wentylatorem

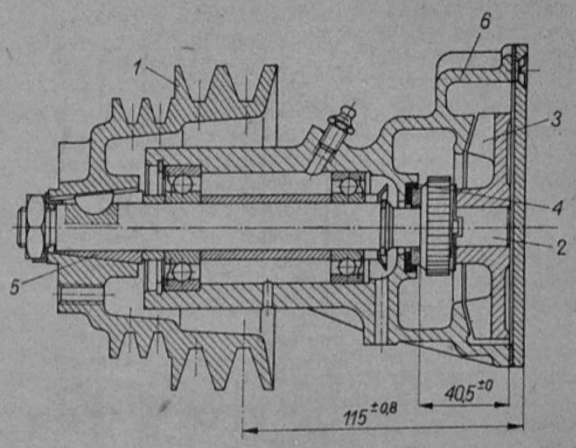
W kadłubie pompy wody (rys. 2—99) jest osadzony wałek pompy z wirnikiem na dwóch łożyskach kulkowych. Tylną część kadłuba pompy zamyka pokrywa. Przestrzeń wodna znajdująca się pomiędzy wirnikiem a kadłubem pompy jest uszczelniona specjalnym uszczelniaczem (rys. 2—100). Koło pasowe napędzające pompę wody jest osadzone na wałku za pomocą stożka zaciskowego.

Luz pomiędzy skrzydełkami wirnika a powierzchnią kadłuba wynosi 0,20...0,35 mm. Do usuwania luzu pomiędzy łożyskiem a pierścieniem osadczym stosuje się podkładki regulacyjne o grubościach 0,1 mm i 0,2 mm. Luz powinien wynosić 0,05 mm. Wentylator sześciołopatkowy jest wyważony statycznie z dokładnością 0,15 cN·m (15 G·cm) i umocowany do koła pasowego pompy. Dopuszczalne bicie łopatek wynosi ±0,5... 1 mm.

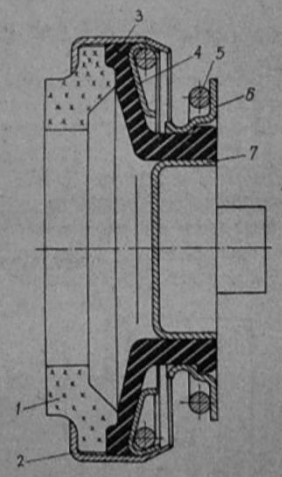
Na trwałość pompy wody ma wpływ w znacznym stopniu prawidłowy naciąg pasków klinowych (niewłaściwy naciąg powoduje szybkie zużycie pompy wody lub przedwczesne zużycie pasków). Naprawę pompy wody przeprowadza się przez wymianę części.

Podczas naprawy pompy wody należy przeprowadzić weryfikację części wg następującej kolejności.

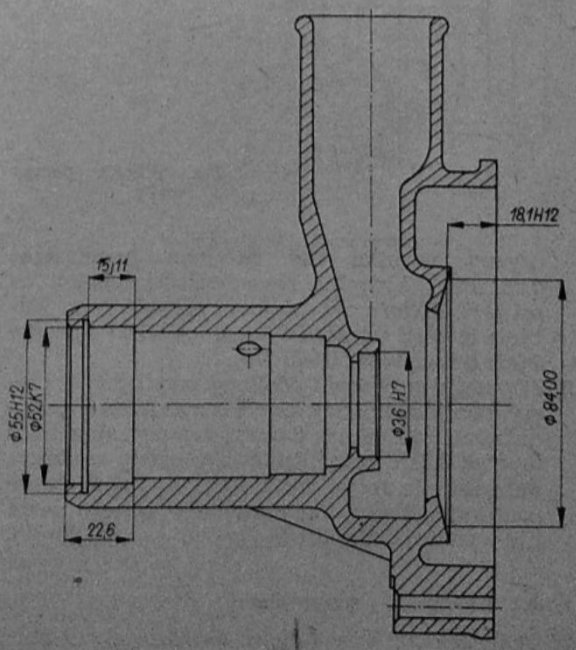
1. Kadłub pompy zakwalifikowany do dalszej eksploatacji powinien mieć wymiary zgodne z rysunkiem 2—101.
2. Koła pasowego (rys. 2—102) nie naprawia się. W przypadku pęknięcia lub wykruszenia jednego elementu stożkowego pod pasek klinowy należy koło wymienić. Dopuszczalne bicie promieniowe 0,2 mm, prostopadłość powierzchni czołowej koła, do której przylega wentylator do osi koła 0,03 mm. Wymiary rowków pasowych wg PN-66/M-85202. Koło jest wyważone z dokładnością do 0,10 cN·m (10 G·cm). Różnica pomiarów wielkości K dwóch rowków klinowych maksimum 0,1 mm (K oznacza odległość między dwiema kulkami osadzonymi w rowkach klinowych na kole napędzającym pompę wody).
3. Łożysko toczne należy wymienić, jeżeli stwierdzi się zużycie elementu tocznego lub bieżni łożysk. Jeżeli oględziny nie wykażą uszkodzeń, a pomiary luzów poprzecznych nie przekroczą 0,12...0,15 mm, łożyska toczne mogą być ponownie użyte do montażu.
4. Wałek pompy (rys. 2—103) podlega regeneracji w przypadku minimalnych zużyć. Jeżeli stwierdzi się na powierzchni wałka głębokie wżery i ubytki materiału powstałe na skutek korozji należy wałek wymienić. Bicie promieniowe wałka nie może być większe niż 0,02 mm; twardość wałka w granicach 52...58 HRC na głębokość 1,5...2,5 mm; dopuszczalne zużycie czopów wałka: średnica $17^{+0,034}_{+0,023}$ mm — zużycie nie większe niż do wymiaru Ø 16,97 mm, średnica $20^{+0,009}_{-0,004}$ mm — zużycie nie większe niż do wymiaru Ø 19,97 mm.
   Pozostałe wymiary wg BN-67/3601-01. Warunki techniczne wg BN-65/3622-06.
5. W wirniku pompy (rys. 2—104) łopatki nie mogą mieć pęknięć lub nadłamań. Odchyłka prostopadłości osi otworu Ø 17H7 mm do płasz-



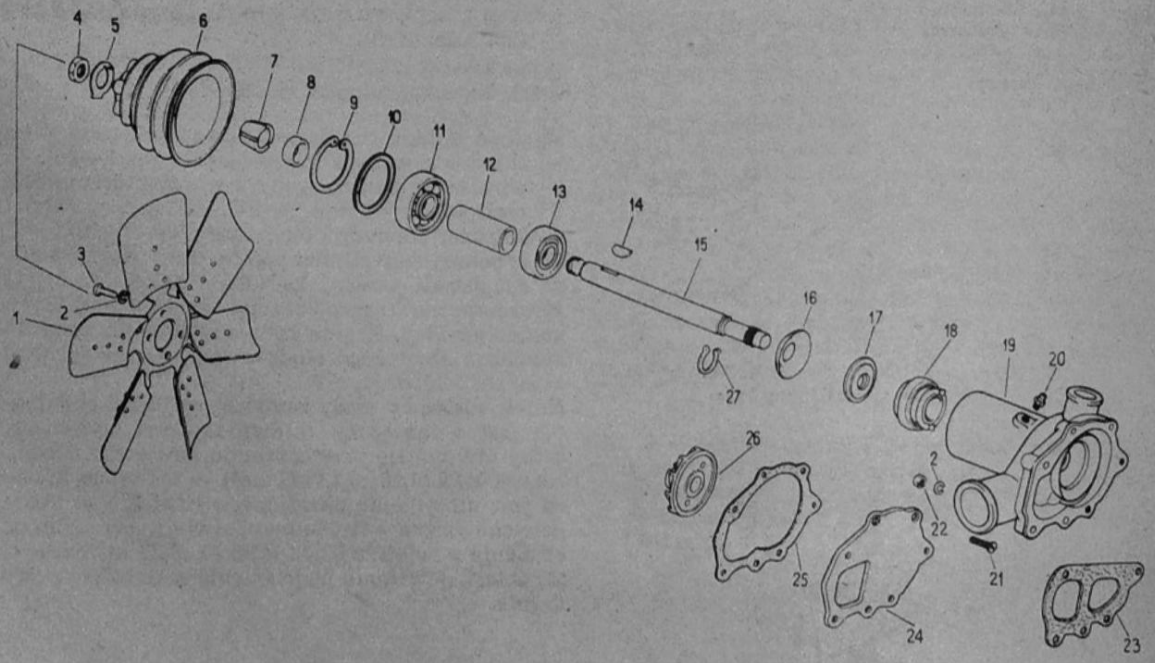
Rys. 2-99. Przekrój pompy wody
1 — koło pasowe, 2 — wałek, 3 — wirnik, 4 — uszczelniacz, 5 — stożek zaciskowy, 6 — kadłub pompy



Rys. 2-100. Uszczelniacz pompy wody
1 — pierścień uszczelniający, 2 — obudowa pierścienia, 3 — przepona gumowa, 4 — pierścień dociskowy, 5 — sprężyna, 6 — miska oporowa, 7 — kapturek

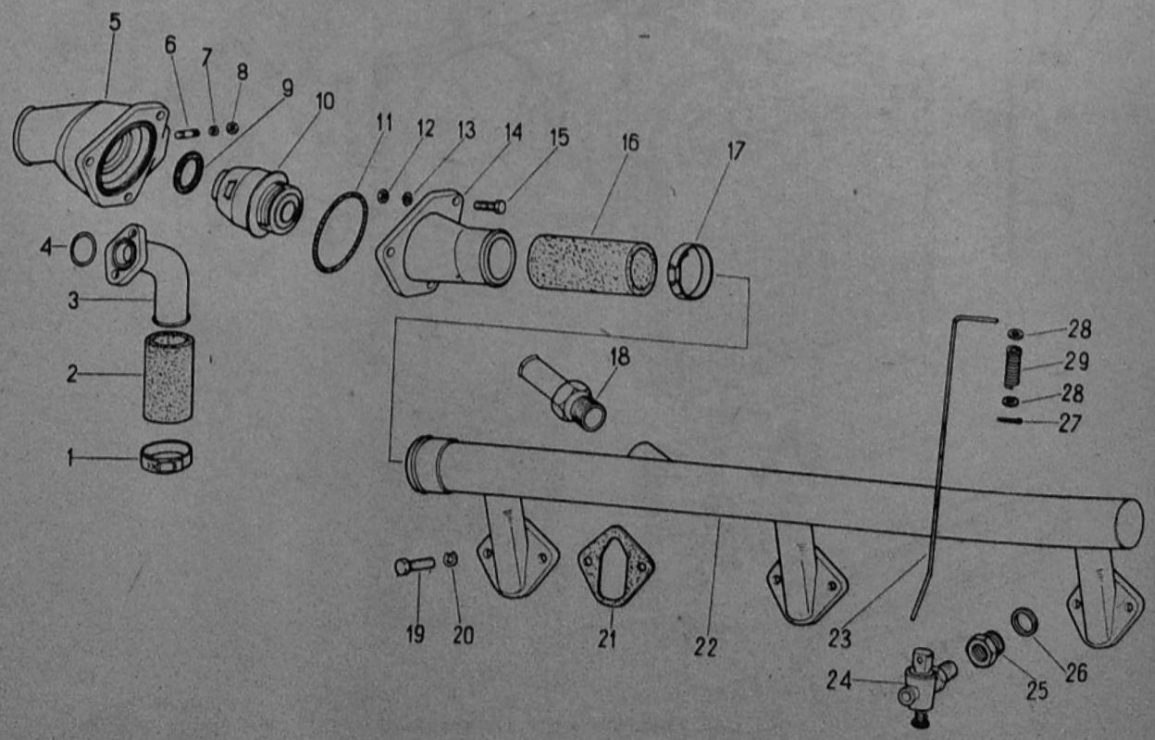


Rys. 2-101. Kadłub pompy wody



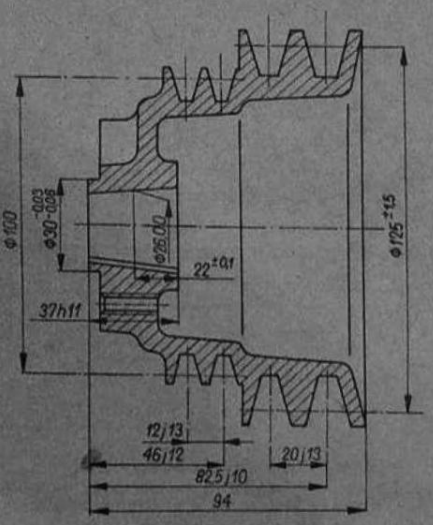
Rys. 2-97. Pompa wody i wentylator

1 — wentylator, *2* — podkładka sprężysta, *3* — śruba, *4, 22* — nakrętka, *5* — podkładka zabezpieczająca, *6* — koło pasowe, *7, 8, 12* — tulejka, *9, 27* — pierścień osadczy, *10* — podkładka regulacyjna, *11, 13* — łożysko, *14* — wpust, *15* — wałek, *16* — odrzutnik, *17* — wkładka oporowa, *18* — uszczelniacz, *19* — kadłub, *20* — smarowniczka, *21* — wkręt, *23, 25* — uszczelka pompy, *24* — pokrywa, *26* — wirnik

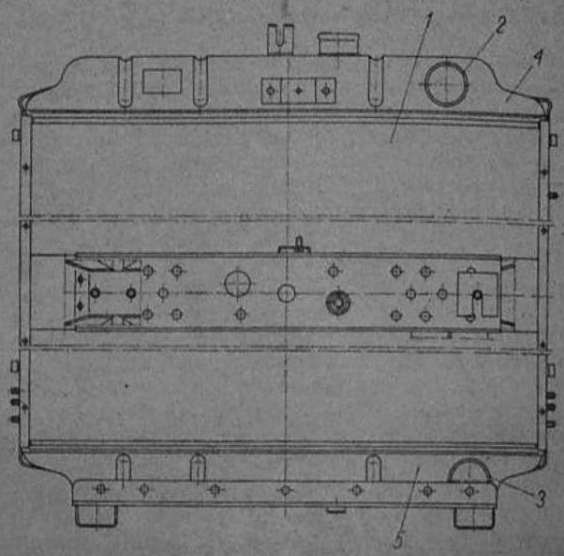


Rys. 2-98. Termostat i elementy układu chłodzenia

1, 17 — opaska zaciskowa, *2, 16* — przewód gumowy, *3* — przewód, *4, 9, 11, 26* — uszczelka gumowa, *5, 14* — obudowa termostatu, *6, 15, 19* — śruba, *7, 13, 20, 28* — podkładka, *8, 12* — nakrętka, *10* — termostat, *21* — uszczelka kolektora, *22* — kolektor wody, *23* — pokrętło, *24* — korek, *25* — króciec kurka, *27* — zawleczka, *29* — sprężyna

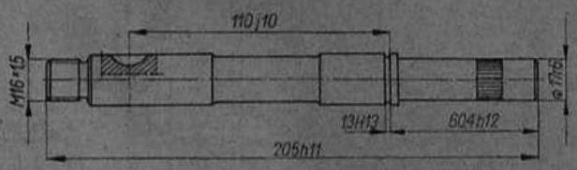


Rys. 2-102. Koło pasowe pompy wody

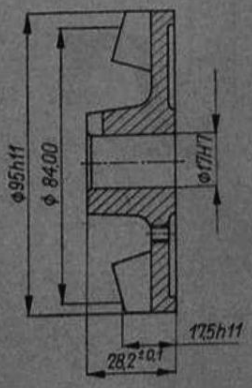


Rys. 2-105. Chłodnica wody

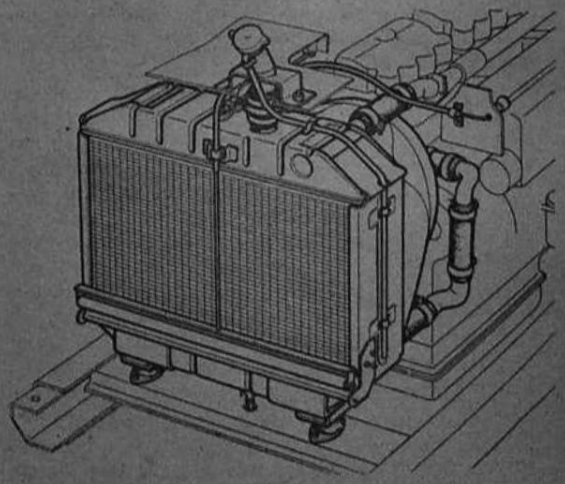
1 — wymiennik ciepła, 2 — króciec górny, 3 — króciec dolny, 4 — zbiornik górny, 5 — zbiornik dolny



Rys. 2-103. Wałek pompy wody



Rys. 2-104. Wirnik pompy wody



Rys. 2-106. Sposób zamocowania chłodnicy

czyzny wirnika nie powinna przekraczać 0,05 mm. Odchyłka równoległości łopatek do osi ww. otworu nie większa niż 0,05 mm. Zużycie otworu wirnika o średnicy 17H7 mm nie może przekraczać 0,036 mm.

6. Łopatki wentylatora powinny przylegać do piasty; szczelina między krawędzią gniazda a skrzydełkami maksimum 2 mm; dopuszczalne bicie łopatek 0,5...1 mm; nity łączące piasty ze skrzydełkami nie mogą mieć luzu — luźne zakuć ponownie. Technologia montażu pompy wody nie wymaga dodatkowego opisu.

2.7.6.2. Chłodnica z przewodami

W samochodzie Star 244 w układzie chłodzenia zastosowano chłodnicę typu rurkowego (rys. 2—105). Wlew wody do chłodnicy umieszczono pod pokrywką na przednim płacie kabiny. Sposób zamontowania chłodnicy pokazano na rysunku 2—106. Niedomagania układu chłodzenia mogą wystąpić na skutek zanieczyszczenia chłodnicy przez używanie i dolewanie brudnej wody do układu chłodzenia.

Chłodnicę zanieczyszczoną kamieniem kotłowym na skutek używania twardej wody należy oczyścić w następujący sposób.

1. Spuścić wodę z układu chłodzenia i wymontować termostat z obudowy.
2. Przygotować roztwór kwasu solnego w stosunku 25 g kwasu o stężeniu 36% na 1 dm^3 (1 l) wody.
3. Napełnić układ chłodzenia przygotowanym roztworem.

4. Uruchomić silnik na okres trzydziestu minut, temperaturę roztworu utrzymać w granicach 343...373 K (70...100°C).
5. Zatrzymać silnik, spuścić roztwór i poczekać, aż temperatura silnika zrówna się z temperaturą otoczenia. Wprowadzić wąż gumowy z bieżącą wodą do wlewu chłodnicy i płukać tak długo, aż z otwartych zaworów popłynie czysta woda.
6. Zamontować termostat, napełnić układ chłodzenia cieczą, a następnie umyć chłodnicę z zewnątrz wodą i wysuszyć sprężonym powietrzem.

2.7.6.3. Termostat, roleta chłodnicy i przewody

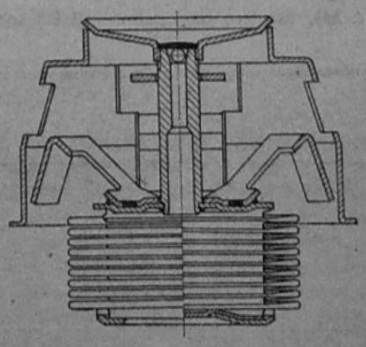
W celu zapewnienia właściwej temperatury cieczy w układzie chłodzenia silnika w obwód układu chłodzenia zamontowano termostat typu Ts-2 (rys. 2—107).
Dane techniczne termostatu:
— temperatura początku otwarcia zaworu 343 K (70°C),
— temperatura końca otwarcia zaworu 356 K (83°C),
— całkowity skok zaworu 9 mm.
Termostat jest napełniony roztworem wodnym alkoholu etylowego o masie właściwej 0,927 Mg/m³ (0,927 G/cm³). Ilość roztworu 4 cm³.
W celu wymontowania termostatu należy odkręcić pokrywę obudowy termostatu i wymontować termostat. Działanie termostatu sprawdza się w następujący sposób. Do naczynia (wyposażonego w termometr) napełnionego wodą zanurzyć termostat i podgrzać wodę do temperatury 356 K (83°C) — pełne otwarcie zaworu. Sprawnie działający zawór termostatu powinien otwierać się i zamykać bez zacięć w temperaturze wody 343... ...356 K (70°...83°C).
Działanie rolety chłodnicy powinno być sprawdzone przed jej zmontowaniem do chłodnicy. Zwijanie rolety musi być płynne bez zacięć. W przypadku zacięć sprawdzić sprężynę, oś rolety oraz ułożenie pręta górnego zasłony. Jeżeli stwierdzi się, że piasty osi rolety są zużyte, należy je wymienić, a pogięty pręt naprostować.
Przewody gumowe z objawami starzenia wymienić. Przewody metalowe i aluminiowe nie powinny mieć pęknięć i zniekształceń trwałych.

2.8. MONTAŻ SILNIKA PO NAPRAWIE

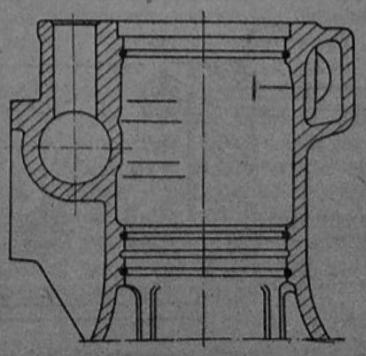
Przed przystąpieniem do montażu silnika należy uprzednio sprawdzić zespoły i części zgodnie z warunkami opracowanymi w rozdziale 2.7. Po sprawdzeniu zespołów i części poddanych regeneracji należy przystąpić do montażu silnika z zachowaniem ogólnych warunków montażu:
— pomieszczenie przeznaczone do montażu silnika, jak i poszczególne stanowiska pracy (stoły monterskie, pojemniki, narzędzia) powinny być bezwzględnie czyste;
— narzędzia stosowane przy montażu powinny być technicznie sprawne i stosowane zgodnie z przeznaczeniem dla danej czynności czy też operacji;
— zamontowane podzespoły, zespoły i części muszą mieć znak odbioru technicznego; niedopuszczalne jest, aby zmontowane zespoły i podzespoły miały pęknięcia, rysy, ślady korozji czy też zniekształcenia trwałe, które mogą wpłynąć na jakość wyrobu;
— montowane elementy muszą być czyste, ewentualne zanieczyszczenia należy usunąć za pomocą serwet technicznych lub czyściwa;
— wszystkie przewody paliwowe i olejowe przed zamontowaniem należy umyć i przedmuchać sprężonym powietrzem;
— części połączeń ruchowych (sworznie, wałki, tuleje odległościowe, gwinty śrub, półpanewki) należy przed zamontowaniem pokryć warstwą oleju silnikowego;
— niedopuszczalne jest w czasie montażu kojarzenie części przez piłowanie lub doginanie, z wyjątkiem przewodów paliwowych;
— części pokryte powłoką lakierową powinny mieć zbliżony odcień i ten sam rodzaj powłoki lakierowej, a uszkodzenia powłoki powinny być naprawione.

Silnik należy montować w następującej kolejności.

1. Umyty kadłub silnika ze wspornikiem pompy wtryskowej umocować na stojaku monterskim. Przeczyścić i przedmuchać sprężonym powietrzem magistrale olejowe.
2. Rowki przeznaczone pod pierścienie uszczelniające tuleję cylindra przedmuchać sprężonym powietrzem. Powierzchnie wytrzeć serwetą techniczną. Pierścienie uszczelniające tuleję cylindra pokryć gliceryną techniczną i włożyć w kanałki (rys. 2—108).

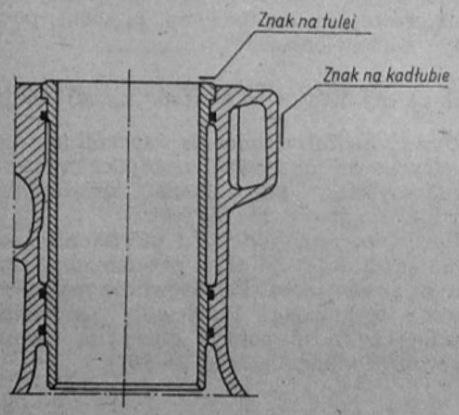


Rys. 2-107. Termostat

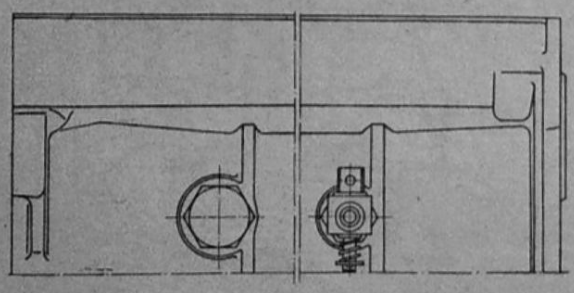


Rys. 2-108. Miejsce osadzenia pierścieni uszczelniających

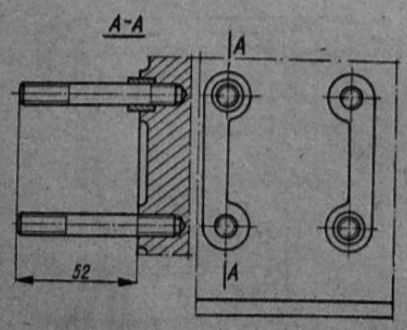
3. Montaż tulei cylindrów rozpocząć od odczytania numerów selekcji otworów w kadłubie dla każdej tulei cylindra. Przygotować sześć tulei cylindrów o selekcji średnicy zewnętrznej odpowiadającej selekcjom otworów kadłuba. Przed wciśnięciem tulei do kadłuba powierzchnie przylegania pokryć cienką warstwą łoju. Sprawdzić ułożenie pierścieni uszczelniających w kanałkach i wcisnąć tuleje cylindrów. Miejsce oznaczenia kadłuba oraz selekcji średnicy zewnętrznej tulei pokazano na rysunku 2—109. Wartość wcisku tulei cylindrów wynosi 0,023...0,047 mm. Wystawanie tulei ponad płaszczyznę podgłowicową powinno wynosić $0^{+0,145}_{+0,075}$ mm.
4. Powierzchnię otworu wodnego w kadłubie pod zaślepką pokryć minią i wbić zaślepkę za pomocą trzpienia i młotka. Wkręcić korek zaślepiający kranik spustowy wody z kadłuba (rys. 2—110).
5. Sprawdzić przestrzeń wodną kadłuba na szczelność przy nadciśnieniu powietrza 0,2 MPa (2 kG/cm²) po uprzednim zanurzeniu kadłuba w wodzie. Następnie osuszyć kadłub i jego kanały olejowe sprężonym powietrzem.
6. Na dwa korki olejowe nałożyć uszczelki gumowe i wkręcić w otwory magistrali olejowej głównej w przednią i tylną część kadłuba. Ponadto wkręcić dwa korki w otwory magistrali olejowej wału rozrządu, tak aby nie wystawały ponad płaszczyznę kadłuba. Wkręcić pięć korków w otwory magistralii głównej i wału rozrządu. Zamontować przewód łączący magistralę olejową główną z magistralą olejową wału rozrządu. Wkręcić gniazdo złącza czujnika ciśnienia oleju.
7. Wcisnąć dwa pierścienie ustalające zawieszenie przednie prawe (rys. 2—111). Wkręcić cztery śruby (dwie krótkie i dwie długie) w otwory mocujące przednie zawieszenie. Gwint śrub przed wkręceniem pokryć olejem grafitowanym.
8. Wkręcić dwie śruby mocujące odpowietrznik (uprzednio gwint śrub pokryć minią). Wkręcić trzy śruby mocujące wspornik filtru paliwa oraz cztery dwustronne mocujące filtr oleju. Przed wkręceniem śrub gwint należy posmarować olejem grafitowanym.
9. Wkręcić w kadłub dziewięć śrub dwustronnych mocujących pokrywę przednią oraz jedną śrubę krótką. Sposób rozmieszczenia śrub przedstawiono na rysunku 2—112. Przed wkręceniem śrub należy gwint pokryć olejem grafitowanym.
10. Wkręcić w kadłub pięć dwustronnych mocujących pompę wody, dwie śruby mocujące płytkę wału rozrządu, cztery śruby mocujące blachę przednią. Rozmieszczenie śrub przedstawiono na rysunku 2—113. W otwory gwinto-



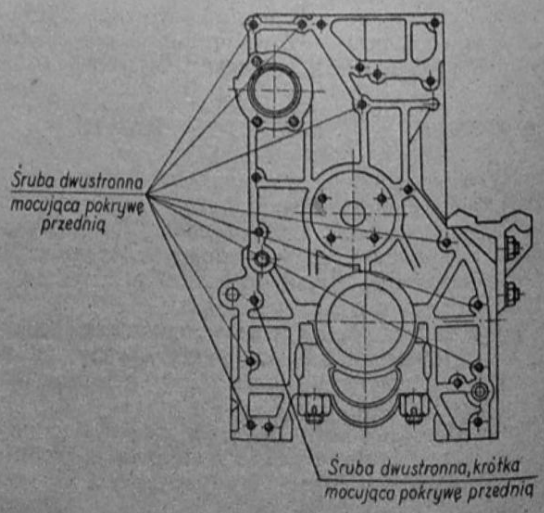
Rys. 2-109. Miejsce oznaczenia tulei i kadłuba



Rys. 2-110. Korek spustowy wody i zaślepka w kadłubie

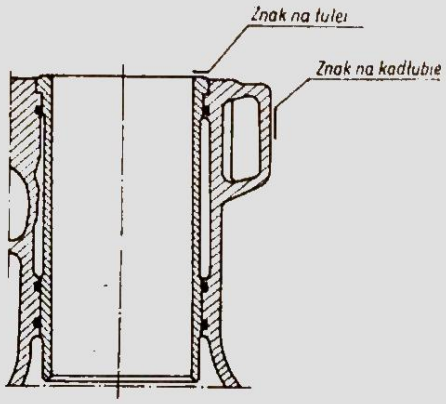


Rys. 2-111. Sposób osadzenia pierścienia w kadłubie

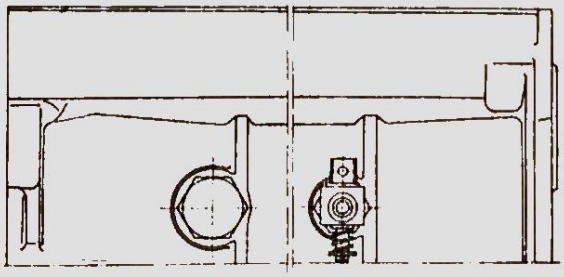


Rys. 2-112. Rozmieszczenie śrub dwustronnych w pokrywie przedniej

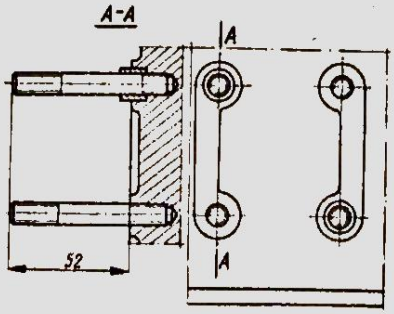
3. Montaż tulei cylindrów rozpocząć od odczytania numerów selekcji otworów w kadłubie dla każdej tulei cylindra. Przygotować sześć tulei cylindrów o selekcji średnicy zewnętrznej odpowiadającej selekcjom otworów kadłuba. Przed wciśnięciem tulei do kadłuba powierzchnie przylegania pokryć cienką warstwą łoju. Sprawdzić ułożenie pierścieni uszczelniających w kanałkach i wcisnąć tuleje cylindrów. Miejsce oznaczenia kadłuba oraz selekcji średnicy zewnętrznej tulei pokazano na rysunku 2—109. Wartość wcisku tulei cylindrów wynosi 0,023...0,047 mm. Wystawanie tulei ponad płaszczyznę podgłowicową powinno wynosić $0^{+0,145}_{+0,075}$ mm.
4. Powierzchnię otworu wodnego w kadłubie pod zaślepką pokryć minią i wbić zaślepkę za pomocą trzpienia i młotka. Wkręcić korek zaślepiający kranik spustowy wody z kadłuba (rys. 2—110).
5. Sprawdzić przestrzeń wodną kadłuba na szczelność przy nadciśnieniu powietrza 0,2 MPa (2 kG/cm²) po uprzednim zanurzeniu kadłuba w wodzie. Następnie osuszyć kadłub i jego kanały olejowe sprężonym powietrzem.
6. Na dwa korki olejowe nałożyć uszczelki gumowe i wkręcić w otwory magistrali olejowej głównej w przednią i tylną część kadłuba. Ponadto wkręcić dwa korki w otwory magistrali olejowej wału rozrządu, tak aby nie wystawały ponad płaszczyznę kadłuba. Wkręcić pięć korków w otwory magistralii głównej i wału rozrządu. Zamontować przewód łączący magistralę olejową główną z magistralą olejową wału rozrządu. Wkręcić gniazdo złącza czujnika ciśnienia oleju.
7. Wcisnąć dwa pierścienie ustalające zawieszenie przednie prawe (rys. 2—111). Wkręcić cztery śruby (dwie krótkie i dwie długie) w otwory mocujące przednie zawieszenie. Gwint śrub przed wkręceniem pokryć olejem grafitowanym.
8. Wkręcić dwie śruby mocujące odpowietrznik (uprzednio gwint śrub pokryć minią). Wkręcić trzy śruby mocujące wspornik filtru paliwa oraz cztery dwustronne mocujące filtr oleju. Przed wkręceniem śrub gwint należy posmarować olejem grafitowanym.
9. Wkręcić w kadłub dziewięć śrub dwustronnych mocujących pokrywę przednią oraz jedną śrubę krótką. Sposób rozmieszczenia śrub przedstawiono na rysunku 2—112. Przed wkręceniem śrub należy gwint pokryć olejem grafitowanym.
10. Wkręcić w kadłub pięć dwustronnych mocujących pompę wody, dwie śruby mocujące płytkę walu rozrządu, cztery śruby mocujące blachę przednią. Rozmieszczenie śrub przedstawiono na rysunku 2—113. W otwory gwinto-



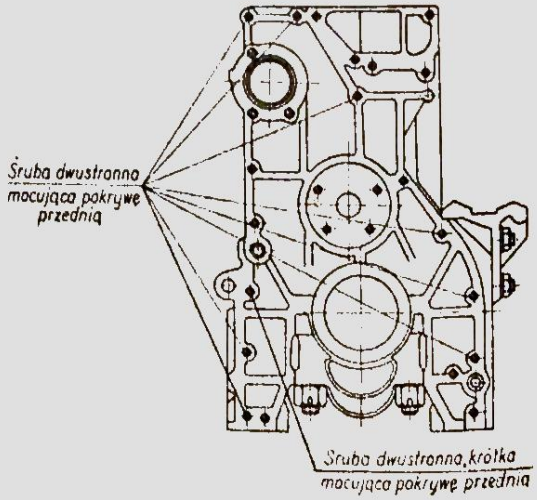
Rys. 2-109. Miejsce oznaczenia tulei i kadłuba



Rys. 2-110. Korek spustowy wody i zaślepka w kadłubie



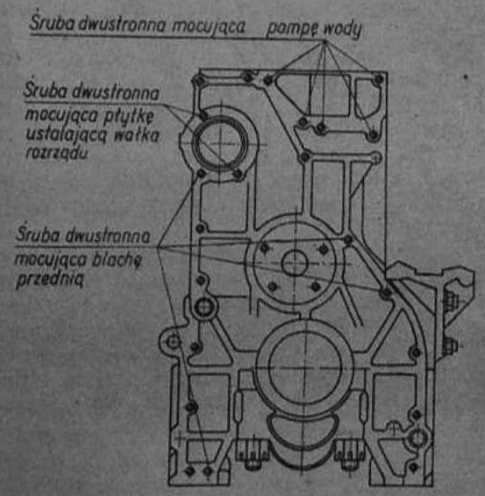
Rys. 2-111. Sposób osadzenia pierścienia w kadłubie



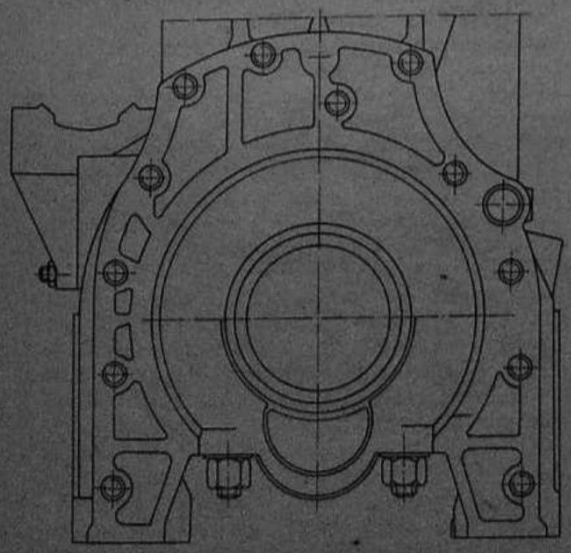
Rys. 2-112. Rozmieszczenie śrub dwustronnych w pokrywie przedniej

wane w kadłubie przelotowo wkręcić śruby po uprzednim odtłuszczeniu i pokryciu masą uszczelniającą. Pozostałe śruby przed wkręceniem pokryć olejem grafitowanym. Następnie należy wcisnąć rurkę wskaźnika poziomu oleju. Powierzchnie wciskanej rurki pokryć łojem.

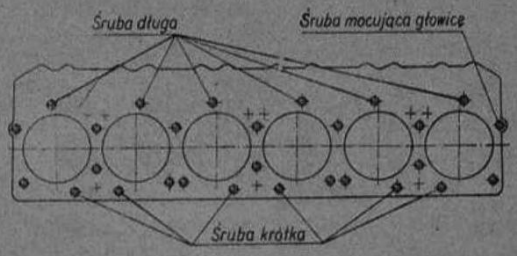
11. Wkręcić dwanaście śrub dwustronnych mocujących osłonę koła zamachowego, po uprzednim pokryciu gwintu śrub olejem grafitowanym (rys. 2—114).
12. Wkręcić dwadzieścia osiem śrub dwustronnych mocujących głowicę. Sposób rozmieszczenia śrub o różnych długościach pokazano na rysunku 2—115. Przed wkręceniem śrub należy gwint pokryć olejem grafitowanym. Moment dokręcenia śrub wynosi 70...80 N·m (7...8 kG·m).



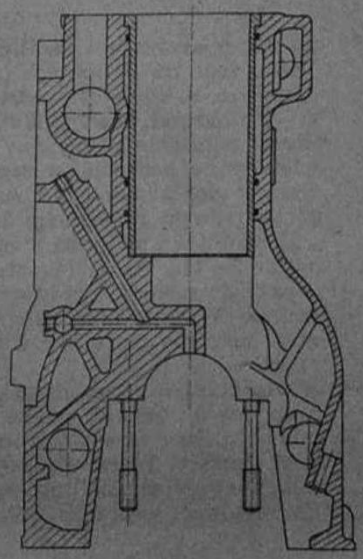
Rys. 2-113. Rozmieszczenie pozostałych śrub dwustronnych



Rys. 2-114. Rozmieszczenie śrub mocujących osłonę koła zamachowego



Rys. 2-115. Rozmieszczenie śrub mocujących głowicę

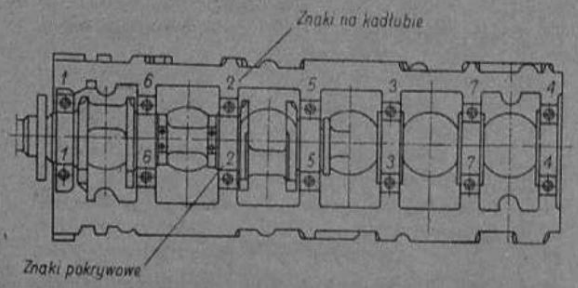


Rys. 2-116. Kanały olejowe

13. Montaż wału korbowego należy rozpocząć od odkręcenia czternastu nakrętek śrub mocujących pokrywy łożysk głównych wału korbowego i wymontowania pokrywy łożysk za pomocą rozpieraka kadłuba (patrz rys. 2—24). Sprawdzić drożność kanałów olejowych magistrali głównej (rys. 2—116) przepychaczem (drutem). Powierzchnie gniazd, półpanewek i pokryw głównych łożysk wytrzeć serwetą techniczną. Założyć półpanewki tak, aby występ półpanewek był osadzony w wycięciu. Założyć półpierścienie oporowe. Powierzchnie półpanewek i pierścieni oporowych pokryć olejem silnikowym. Przed zamontowaniem do kadłuba silnika należy sprawdzić drożność kanałów olejowych. Wytrzeć serwetą techniczną czopy wału korbowego i ułożyć wał na panewkach. Przy wkładaniu wału zwrócić uwagę na osadzenie pierścieni oporowych górnych. Zamontować do kadłuba pokrywy łożysk z półpanewkami i półpierścieniami oporowymi dolnymi. Przed zamontowaniem pokryw kadłub należy rozeprzeć rozpierakiem.

Uwaga.

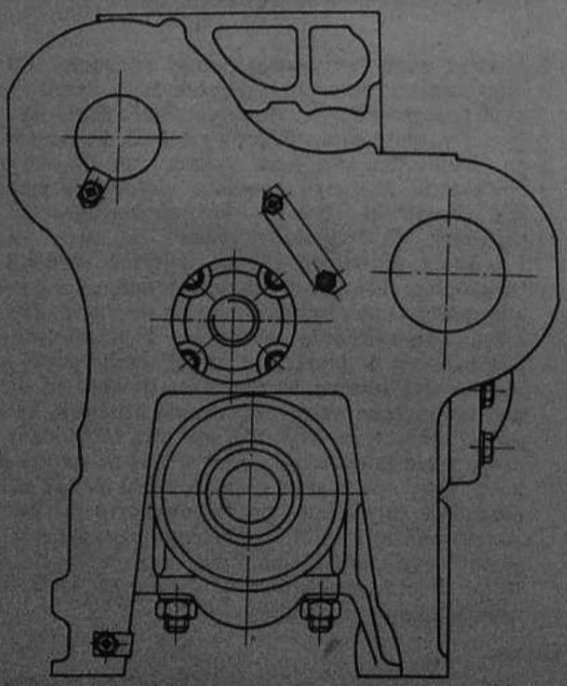
Podczas montażu pokryw do kadłuba należy zwrócić uwagę na oznaczenia, które znajdują



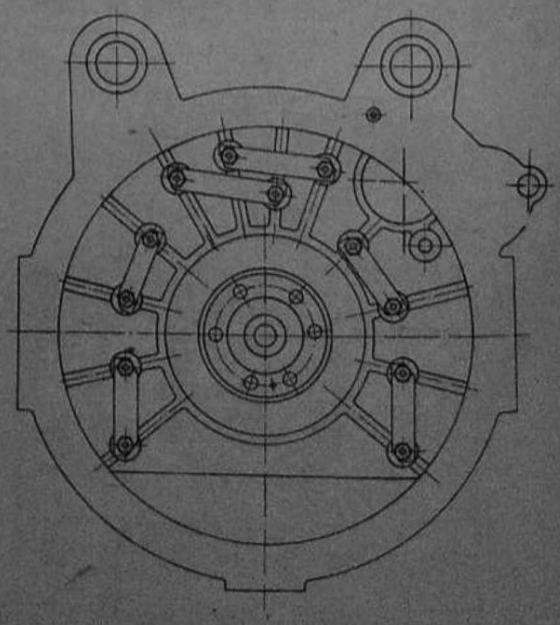
Rys. 2-117. Sposób oznaczania kadłuba i pokryw oraz kolejność dokręcania pokryw łożysk głównych

się na pokrywach i kadłubie (rys. 2—117). Gwint śrub dwustronnych pokryć olejem silnikowym, nałożyć czternaście podkładek i nakręcić nakrętki. Następnie należy ustalić wzajemne położenie pokryw w stosunku do powierzchni w kadłubie od strony koła zamachowego z dokładnością 0,1 mm. Dokręcić nakrętki pokryw momentem 220...230 N·m (22...23 kG·m) w kolejności przedstawionej na rysunku 2—117. Po dokręceniu wału korbowego sprawdzić moment oporowy przez pokręcenie wałem. Wał powinien obracać się płynnie, a moment nie może być większy niż 30 N·m (3 kG·m).

14. Wkręcić osiem śrub dwustronnych mocujących miskę olejową, dwie śruby mocujące pompę oleju oraz dwie śruby mocujące przewód tłoczący. Przed wkręceniem śrub pokryć ich gwint olejem grafitowanym.
15. Zamontować wspornik koła pośredniego do kadłuba — na śruby nałożyć podkładki ząbkowane. Gwint śrub pokryć olejem silnikowym, a śruby dokręcać na przemian jednakowym momentem.
16. Montaż blachy przedniej należy rozpocząć od przyklejenia smarem stałym uszczelki papierowej do blachy przedniej. Od strony kadłuba uszczelkę pokryć olejem silnikowym. Nałożyć na wspornik koła pośredniego blachę z uszczelką. Na śruby mocujące blachę nałożyć podkładki zabezpieczające i nakręcić nakrętki wstępnie. Ustawić blachę współosiowo do wspornika pompy za pomocą trzpienia ustalającego S-PMx-108. Końce blachy ustawić w stosunku do dolnej płaszczyzny kadłuba z dokładnością 0,2 mm (rys. 2—118). Dokręcić nakrętki i zabezpieczyć śruby przed odkręceniem się przez dogięcie podkładek.
17. Do płaszczyzny osłony koła zamachowego przykleić smarem stałym uszczelkę papierową. Osłonę z pierścieniem uszczelniającym i uszczelkę nałożyć na śruby mocujące. Nałożyć podkładki zabezpieczające i nakręcić nakrętki (rys. 2—119). Ustawić płaszczyznę osłony względem płaszczyzny kadłuba z dokładnością 0,1 mm. Dokręcić nakrętki i zabezpieczyć je przed odkręceniem się przez dogięcie podkładek. Wystające ponad płaszczyznę kadłuba końce uszczelki obciąć.
18. Powierzchnie cylindryczne czopów wału rozrządu z kołem zębatym oraz powierzchnię oporową płytki przy pierwszym czopie łożyska należy zapolerować i pokryć cienką warstwą oleju silnikowego. Gniazda łożysk czopów wału rozrządu w kadłubie pokryć olejem silnikowym. Wprowadzić ostrożnie wał rozrządu



Rys. 2-118. Blacha przednia



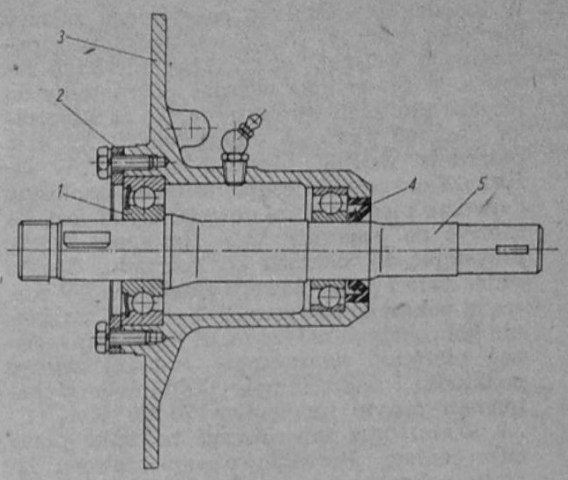
Rys. 2-119. Osłona koła zamachowego

w otwory kadłuba. Na śruby dwustronne nałożyć płytkę ustalającą wał rozrządu. Założyć podkładki zabezpieczające, dokręcić nakrętki i zabezpieczyć przez dogięcie podkładek. Po zamontowaniu luz osiowy powinien wynosić 0,05...0,1 mm.

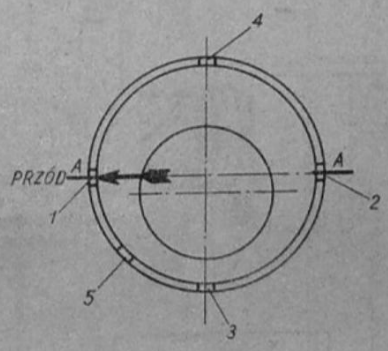
19. Powierzchnię obudowy napędu pompy wtryskowej (rys. 2—120) odtłuścić spirytusem denaturowym, a następnie pokryć szczeliwem „Hermetic" i przykleić uszczelkę. Zamontować napęd pompy wtryskowej do blachy przedniej śrubami, które należy zabezpieczyć przed odkręceniem się podkładkami ząbkowymi. Na wał napędu pompy wcisnąć koło zębate, nałożyć podkładkę zabezpieczającą i dokręcić nakrętkę.

Uwaga. Obudowę łożyska napełnić do $^1/_3$ objętości smarem ŁT-4S-2 (BN-73/0536-15).

20. Przygotować sześć tłoków z korbowodami z jednej grupy selekcyjnej pod względem masy. Położyć tłoki z korbowodami na stole monterskim w kolejności od pierwszego do szóstego. Odkręcić śruby pokryw korbowodów, położyć pokrywy obok trzonów. Powierzchnie gniazd w pokrywie, trzonie korbowodu i półpanewkach wytrzeć serwetą techniczną. Do oczyszczonych gniazd włożyć czyste półpanewki tak, aby zamki spoczywały w wycięciach. Powierzchnie robocze półpanewek pokryć olejem silnikowym. Ustawić zamki pierścieni tłokowych w następujący sposób (rys. 2—121). Zamek pierwszego pierścienia tłokowego ustawić w osi otworu sworznia tłokowego. Drugi zamek pierścienia tłokowego ustawić po przeciwnej stronie tłoka w osi otworu sworznia tłokowego. Zamek trzeciego i czwartego pierścienia tłokowego ustawić prostopadle do osi otworu sworznia tłokowego. Tak ustawione cztery zamki pierścieni tłokowych na tłoku powinny tworzyć (w widoku z góry) między sobą kąt 1,57 rad (90°). Piąty zamek pierścienia tłokowego należy ustawić tak, aby był on przesunięty w stosunku do zamka trzeciego pierścienia tłokowego o kąt 0,79 rad (45°). Przed zamontowaniem tłoków do cylindrów należy pokryć olejem silnikowym widoczne płaszczyzny sworznia tłoka i kilkakrotnie poruszać poprzecznie tłokiem. Następnie pokryć olejem silnikowym powierzchnię cylindryczną tłoka i pierścieni tłokowych. Wprowadzić tłoki w tuleje cylindrów za pomocą pierścienia monterskiego 94.547.004. Tłok z korbowodem i półpanewką zamontować tak, aby panewka spoczywała na czopie wału korbowego. Kolejność montażu tłoków powinna być następująca: 1-6-2-5-3-4. Strzałki na tłokach muszą być skierowane w kierunku przodu silnika. Po zamontowaniu pierwszego i szóstego tłoka należy założyć pokrywy korbowodów wg oznaczeń tak, aby znajdowały się po jednej stronie korbowodu. Śruby skręcić wstępnie ręcznie, a dokręcać kluczem dynamometrycznym momentem 140...150 N·m (14...15 kG·m). Po zamontowaniu każdej pary tłoków sprawdzić obracanie się wału korbowego. Wał powinien obracać się bez zacięć. Do kadłuba montować tłoki



Rys. 2-120. Napęd pompy wtryskowej
1 — łożysko, 2 — pierścień, 3 — obudowa łożysk, 4 — uszczelniacz, 5 — wałek



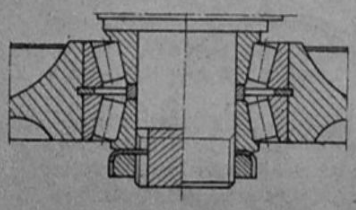
Rys. 2-121. Rozstawienie zamków kolejnych pierścieni na tłoku A—A — oś sworznia tłokowego

o jednakowej grupie ciężarowej, które są oznaczone na denku tłoka cyframi od 0 do 9.

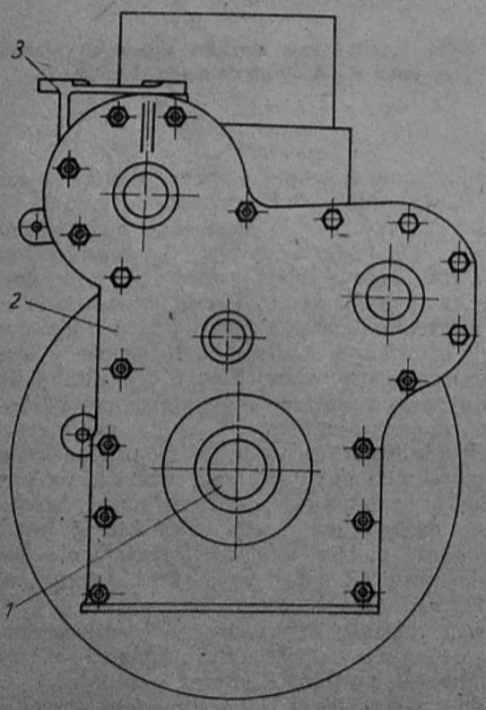
21. Do silników 359 są stosowane dwie grubości uszczelek podgłowicowych: 1,4 mm i 1,6 mm. Wybór odpowiedniej grubości uszczelki do silnika zależy od wielkości wystawania powierzchni denek w tłoku ponad płaszczyznę podgłowicową kadłuba. Oznaczenie grubości uszczelki stosowanej do nowego silnika znajduje się na płaszczyźnie podgłowicowej kadłuba między pierwszym i drugim cylindrem po stronie kolektora wodnego. W przypadku nieczytelności znaku grubości uszczelki na kadłubie oraz po naprawie głównej należy kierować się następującą zasadą, przy której jest konieczny pomiar wielkości wystawania denka tłoków w ZZ ponad powierzchnię podgłowicową kadłuba:

— jeżeli wartość wystawania tłoków zawiera się w granicach —0,15...+15 mm, należy stosować uszczelkę o grubości 1,4 mm,
— jeżeli wystawanie tłoków zawiera się w granicach 0,15...0,26 mm, należy stosować uszczelkę o grubości 1,6 mm.

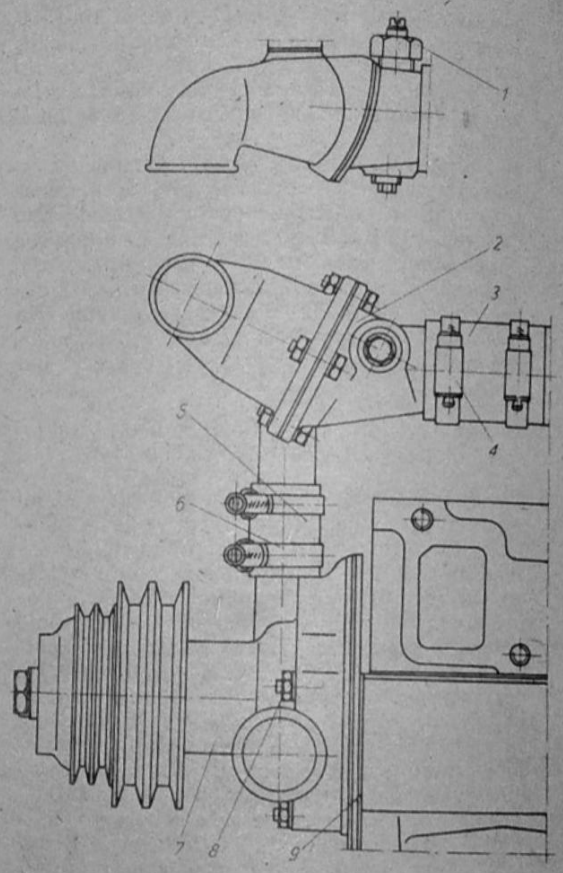
22. W kanałek otworu koła pośredniego założyć pierścień osadczy. Na oś wspornika koła pośredniego wcisnąć wewnętrzny pierścień łożyska. W otwór koła wcisnąć przynależny do łożyska pierścień wewnętrzny. Na oś wspornika nasunąć pierścień odległościowy. W koło pośrednie wcisnąć pierścień zewnętrzny łożyska. Koło pośrednie z pierścieniem osadczym i dwoma pierścieniami zewnętrznymi łożyska założyć na wspornik koła. Następnie należy przystąpić do montażu kół rozrządu. Sposób oznaczenia i prawidłowego zazębienia kół rozrządu pokazano na rysunku 2—46. Po zazębieniu kół zębatych należy na oś wspornika wcisnąć pierścień wewnętrzny łożyska, założyć podkładkę i dokręcić nakrętkę kluczem dynamometrycznym momentem 70...80 N·m (7...8 kG·m) oraz zabezpieczyć nakrętkę przed odkręceniem. Prawidłowo zamontowane łożyska pokazano na rysunku 2—122. Luz międzyzębny zamontowanych kół rozrządu wynosi 0,05...0,25 mm.



Rys. 2-122 Łożyska koła pośredniego rozrządu



Rys. 2-123. Osłona rozrządu
1 — przyrząd ustalający, 2 — pokrywa przednia, 3 — obudowa



Rys 2-124. Pompa wody i obudowa termostatu
1 — czujnik temperatury wody, 2 — termostat, 3, 5 — przewód gumowy, 4, 6 — zacisk, 7 — pompa wody, 8 — nakrętka, 9 — uszczelka

Uwaga.

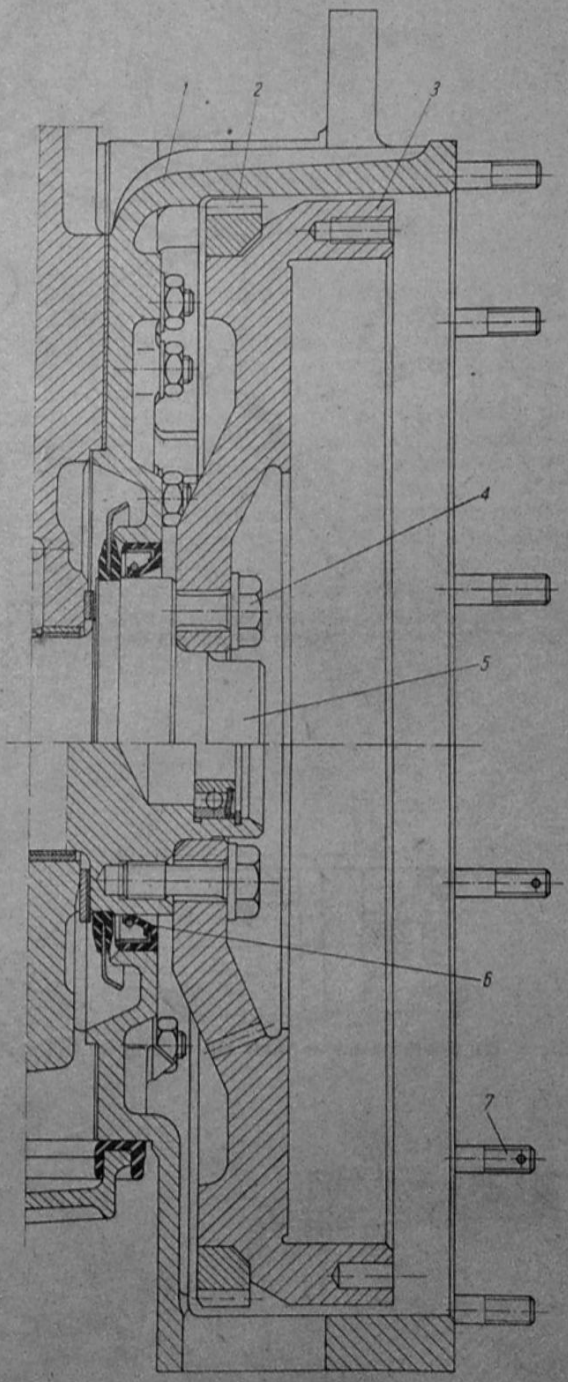
Łożyska i pierścień odległościowy stanowią zestaw. Zamiana poszczególnych elementów z innymi zestawami jest niedopuszczalna. Luz poosiowy łożysk powinien wynosić 0,01...0,03 mm.

23. Na śruby dwustronne mocujące pompę oleju założyć po jednej podkładce o grubości 0,3 i 0,1 mm. Następnie nałożyć pompę oleju na śruby i docisnąć do kadłuba w celu sprawdzenia luzu międzyzębnego. Luz powinien wynosić 0,06...0,27 mm. W wyniku pomiarów ustalić odpowiednią liczbę podkładek, po czym na śruby nałożyć podkładki zabezpieczające, dokręcić nakrętki i zabezpieczyć je przed odkręceniem się. Zamontować przewód tłoczący do kadłuba za pomocą dwóch nakrętek zabezpieczonych zawleczkami.

24. Montaż osłony kół rozrządu rozpocząć od pokrycia końcówki wału korbowego olejem silnikowym i wciśnięcia odrzutnika przedniego oraz tulei ślizgowej uszczelniacza. Pierścień uszczelniający pokryć olejem silnikowym wcisnąć do osłony koła rozrządu. Wkręcić do osłony dwie śruby mocujące miskę olejową. Płaszczyzny osłony przeznaczone pod uszczelkę odtłuścić i pokryć szczeliwem płynnym.

Przykleić uszczelkę do osłony, a drugą stronę uszczelki pokryć cienką warstwą smaru stałego. Na śruby mocujące nałożyć osłonę kół rozrządu i ustalić gniazdo uszczelniacza wg wału korbowego. Ponadto należy ustawić dolną płaszczyznę osłony z płaszczyzną kadłuba przeznaczoną pod uszczelkę miski olejowej z dokładnością 0,1 mm. Dokręcić nakrętki i śruby mocujące osłonę (rys. 2—123).

25. Płaszczyzny pompy wody przeznaczone pod uszczelkę odtłuścić i pokryć szczeliwem. Przykleić uszczelkę. Od strony kadłuba posmarować uszczelkę olejem silnikowym. Wcisnąć na kołnierz rury pompy przewód łączący termostat z pompą wody. Na przewód nałożyć dwa zaciski, dolny zacisk dokręcić. Wprowadzić pompę wody na śruby, wystające końce śrub pokryć olejem silnikowym, nałożyć podkładki sprężyste i dokręcić nakrętki śrub (rys. 2—124). Na przewód górny kolektor — termostat nałożyć dwa zaciski i wcisnąć przewód na kolektor wody, wprowadzić termostat w przewody gumowe kolektora i pompy wody, po czym dokręcić wszystkie zaciski. W otwór gwintowany wkręcić czujnik temperatury wody.
26. Powierzchnię styku koła zamachowego z czopem wału korbowego wytrzeć serwetą techniczną. Wprowadzić koło zamachowe na czop wału korbowego (rys. 2—125) zgodnie ze znakami, które znajdują się na szóstym wykorbieniu i średnicy zewnętrznej koła. Wkręcić śruby mocujące koło zamachowe i dokręcić je kluczem dynamometrycznym momentem 140...150 N·m (14...15 kG·m). Wcisnąć dwa kołki ustalające po uprzednim rozwierceniu otworów. Podczas montażu należy przestrzegać zasad kojarzenia ponieważ wał korbowy jest wyważony z dokładnością 0,05 N·m (50 G·cm).
27. Na stopę miski olejowej nałożyć uszczelkę. Miskę olejową z uszczelką osadzić na śrubach mocujących. Śruby pokryć olejem silnikowym, nałożyć podkładki ząbkowane i nakręcić nakrętki. W otwór miski olejowej wkręcić korek spustowy oleju. Ponadto należy zamontować przewód magistrali olejowej (rys. 2—126).
28. Wymontować prawy osadnik filtru oleju. W kanałki założyć pierścienie uszczelniające. Nałożyć filtr na śruby mocujące, założyć podkładki sprężyste ząbkowane i dokręcić cztery nakrętki. Zamontować uprzednio wymontowany osadnik filtru oleju. Sposób połączenia i uszczelniania filtru z kadłubem pokazano na rysunku 2—127, a części składowe filtru i jego montaż na rysunku 2—128.
29. Montaż pokrywy bocznej z osłoną i pokrywy rozrządu rozpocząć od odtłuszczenia i pokrycia szczeliwem płaszczyzny pokrywy bocznej przeznaczonej pod uszczelkę. Następnie należy przykleić uszczelkę. Od strony kadłuba uszczelkę pokryć olejem silnikowym i przykręcić śrubami do kadłuba. Do pokrywy tylnej rozrządu przykleić uszczelkę na smar stały i przykręcić trzema śrubami zabezpieczonymi podkładkami sprężystymi.
30. Wprowadzić trzpień ustalający w piastę tarczy sprzęgła. Następnie włożyć trzpień w otwór łożyska wału korbowego tak, aby tarcza sprzęgła spoczywała na powierzchni ciernej koła zamachowego. Nałożyć tarczę dociskową na tarczę sprzęgła w ten sposób, żeby otwory przeznaczone na kołki ustalające w osłonie tarczy dociskowej pokrywały się. Wcisnąć dwa



Rys. 2-125. Koło zamachowe

1 — osłona koła, 2 — wieniec zębaty, 3 — koło zamachowe, 4 — śruba mocująca, 5 — wał korbowy, 6 — pierścień uszczelniający, 7 — śruba dwustronna

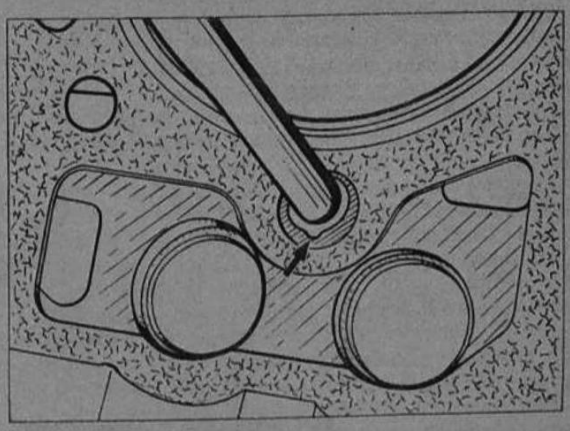
kołki ustalające w osłonę tarczy dociskowej.

31. Przed montażem tłumika drgań skrętnych wytrzeć serwetą techniczną końcówkę wału korbowego. W kanałek wału wcisnąć wpust czółenkowy. Następnie wprowadzić koło pasowe z tłumikiem drgań skrętnych. Na końcówkę wału nałożyć podkładkę zabezpieczającą w taki sposób, by występ zazębił się z otworem w kole pasowym. Gwint końcówki pokryć olejem silnikowym, nakręcić nakrętkę i dokręcić momentem 140...150 N·m (14...15 kG·m). Zabezpieczyć nakrętkę przed odkręceniem się przez dogięcie podkładki. Sposób zmontowania koła pokazano na rysunku 2—129.

32. Zamontować alternator ze wspornikiem, rozrusznik, zawór powietrza i odpowietrznik skrzynki korbowej silnika.

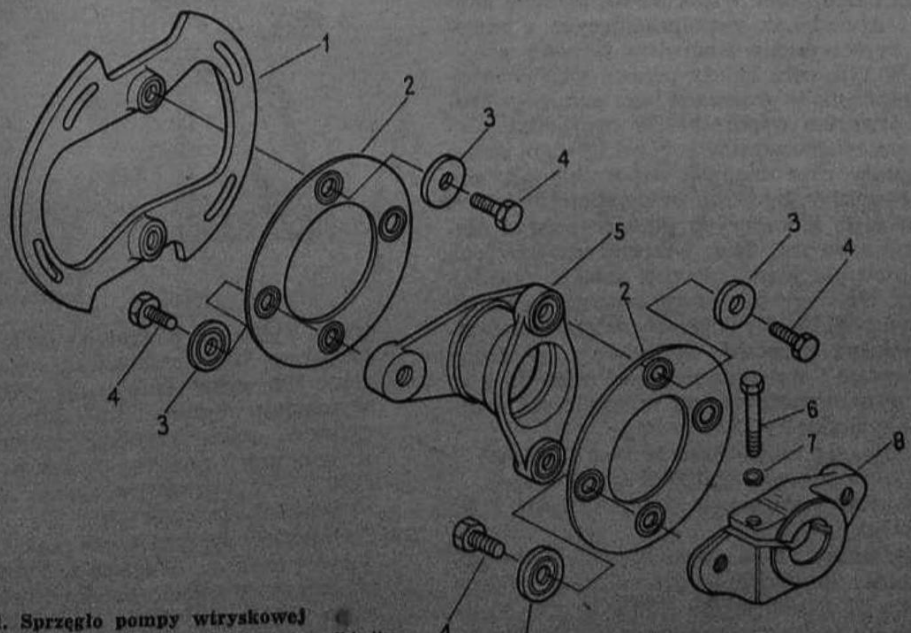
33. Powierzchnie cylindryczne popychaczy i otwory przeznaczone pod popychacze w kadłubie należy wytrzeć serwetą techniczną. Oczyszczone powierzchnie pokryć olejem silnikowym. Przygotowane popychacze wkładać kolejno w otwory kadłuba poruszając pionowo w celu sprawdzenia, czy nie występują zacięcia. W przypadku stwierdzenia niewłaściwej pracy popychacza w gnieździe należy popychacz zapolerować.

34. Przed zamontowaniem uszczelki podgłowicowej należy wcisnąć trzy kołki w otwory płaszczyzny podgłowicowej, ustalającej uszczelkę. Właściwy dobór uszczelki o grubości 1,4 mm lub 1,6 mm jest uzależniony od wielkości wystawania tłoków ponad płaszczyznę podgłowicową (patrz p. 21). Powierzchnię podgłowicową kadłuba wytrzeć serwetą techniczną, wprowadzić uszczelkę na śruby i kołki ustalające tak, aby był widoczny wyciśnięty napis *Góra*. Po nałożeniu uszczelki sprawdzić, czy otwory olejowe znajdujące się przy śrubach nie zostały przysłonięte (rys. 2—130).



Rys. 2-130. Otwory olejowe

35. Przed zamontowaniem pompy wtryskowej do silnika sprawdzić poziom oleju w pompie i działanie pompy na stole probierczym. Następnie wymontować pokrywę wziernika z osłony koła zamachowego. Ustawić tłok pierwszego cylindra w ZZ tak, aby znak *0* podziałki kątowej naciętej na kole zamachowym pokrywał się ze wskaźnikiem wziernika w osłonie koła. Obrócić wał korbowy w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara o kąt

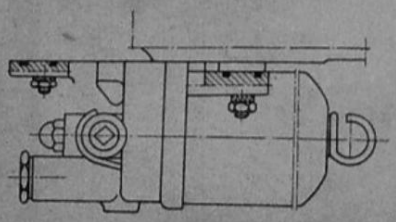


Rys. 2-131. Sprzęgło pompy wtryskowej

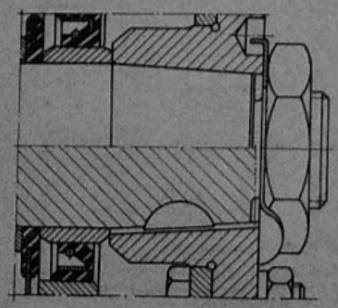
1 — kołnierz ustawczy, 2 — lamela sprężynująca, 3 — podkładka, 4, 8 — śruba, 5 — tuleja, 7 — podkładka sprężysta, 8 — piasta sprzęgła

Rys. 2-126. Miska olejowa

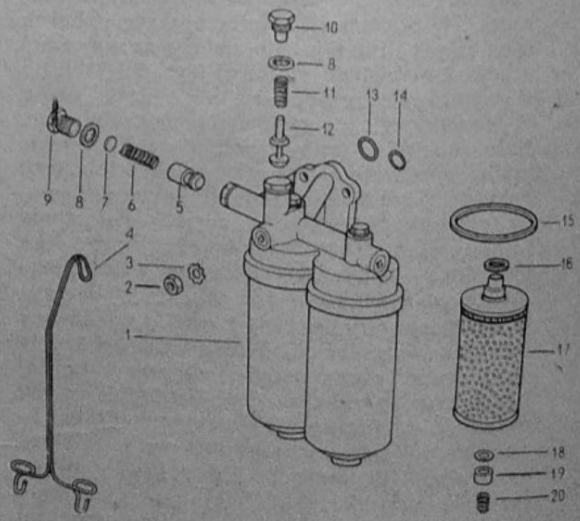
1 — miska olejowa, *2* — uszczelka miski, *3, 18* — śruba, *4, 10, 13* — podkładka sprężysta, *5* — korek spustowy, *6* — uszczelka korka, *7* — wskaźnik poziomu oleju, *8* — uszczelka wskaźnika, *9, 12, 16* — nakrętka, *11* — smarowniczka, *14* — wspornik, *15* — przewód, *17* — podkładka uszczelniająca



Rys. 2-127. Sposób zamontowania filtru oleju do kadłuba

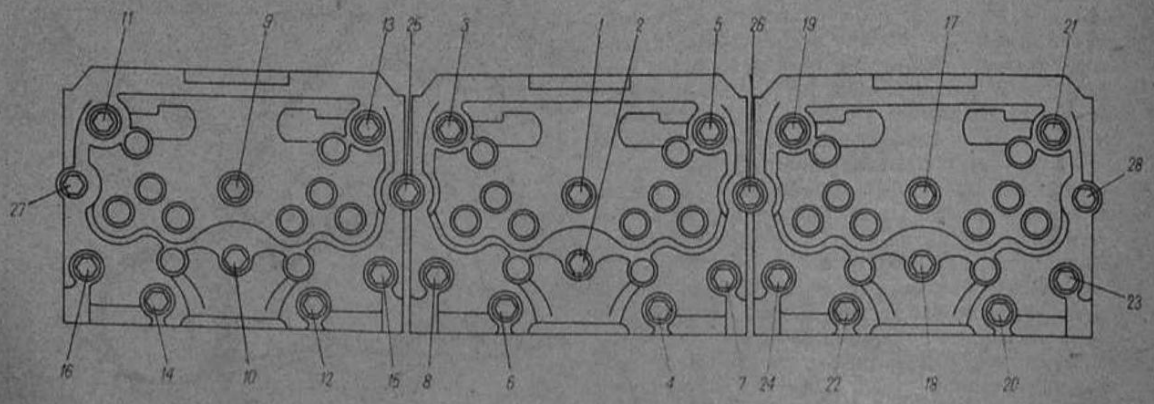


Rys. 2-129. Połączenie tłumika drgań skrętnych z wałem korbowym



Rys. 2-128. Filtr oleju

1 — filtr oleju, *2* — nakrętka, *3* — podkładka sprężysta, *4, 6, 11, 20* — sprężyna, *5* — tłoczek zaworu, *7* — podkładka, *8, 15, 16, 18* — uszczelka, *9, 10* — korek, *12* — zawór, *13, 14* — pierścień uszczelniający, *17* — wkład filtru, *19* — tulejka



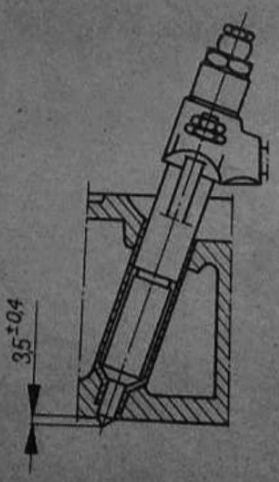
Rys. 2-132. Kolejność dokręcania nakrętek śrub mocujących głowicę

0,322±0,017 rad (18,5±1°). Na wspornik pompy osadzić pompę wtryskową, łącząc ją jednocześnie z napędem. Znaki nacięte na obudowie sprzęgła pompy i pompy wtryskowej muszą pokrywać się w jednej płaszczyźnie. Umocować pompę wtryskową do wspornika czterema śrubami. Śruby dokręcać na przemian tak, aby nie odkształcić kadłuba pompy. Dokręcić na gotowo śruby mocujące sprzęgło z napędem. Montaż sprzęgła pompy wtryskowej pokazano na rysunku 2—131.

36. Płaszczyzny styku głowic z uszczelką wytrzeć serwetą techniczną. Wprowadzić na śruby uszczelkę podgłowicową. Następnie nałożyć głowice na śruby i kołki ustalające oraz wprowadzić wspornik osi dźwigni z dźwigniami zaworów. Powierzchnie kuliste i wewnętrzne kielichów drążków popychaczy pokryć olejem silnikowym i włożyć w gniazda popychaczy oraz w kielichy wprowadzić czasze kuliste śrub regulacyjnych. Przed przykręceniem nakrętek mocujących wspornik osi ustawić końcówki dźwigienek współpracujących z zaworami symetrycznie względem trzonów zaworów. W tym celu należy przesunąć odpowiednio wspornik w granicach luzu pomiędzy śrubą a otworem wspornika. W przypadku nierównomiernego wystawania osi dźwigni zaworu, należy przesunąć oś wspornika tak, aby wystawanie z obu stron było jak najmniejsze. Gwint śrub mocujących głowice pokryć olejem silnikowym. Pod nakrętki dwóch śrub przednich pierwszej głowicy założyć wieszak silnika. Na wszystkie śruby mocujące głowice nałożyć podkładki i dokręcić wstępnie nakrętki. Nałożyć przewód wydechowy na śruby dwustronne i wstępnie nakręcić nakrętki kluczem dynamometrycznym w kolejności podanej na rysunku 2—132.
Pierwszy etap odkręcania 80 N·m (8 kG·m).
Drugi etap odkręcania 120 N·m (12 kG·m).
Trzeci etap odkręcania 140...150 N·m (14...15 kG·m).

37. Wtryskiwacze przed zamontowaniem do głowic należy sprawdzić na próbniku — ciśnienie wtrysku 22...23 MPa (220...230 kG/cm²). Wprowadzić wtryskiwacze w otwory głowic. Wystające końce śrub mocujących wtryskiwacze pokryć olejem silnikowym. Na śruby nałożyć podkładki sprężyste i nakręcić nakrętki. Dokręcać na przemian ręcznie, a następnie kluczem dynamometrycznym momentem 15...20 N·m (1,5...2 kG·m). Sprawdzić wystawanie wtryskiwaczy ponad płaszczyznę głowicy (rys. 2—133). Wartość wystawania powinna wynosić 3,5±0,4 mm.

38. Regulację luzów zaworów należy przeprowadzić w następującej kolejności 1-5-3-6-2-4. Wartość luzu dla wszystkich zaworów mierzona na zimnym silniku wynosi 0,3 mm. Podczas regulacji luzu zaworu pierwszego cylindra tłok w cylindrze powinien znajdować się w ZZ. Regulację luzu przeprowadza się przez wkręcenie lub wykręcenie śruby z dźwigienki. Po wykonaniu regulacji luzu zaworu pierwszego cylindra należy obrócić wałem korbowym w kolejności podanej wyżej o kąt 2,10 rad (120°) w celu przeprowadzenia regulacji luzów w pozostałych zaworach.



Rys. 2-133. Wystawanie końcówki wtryskiwacza

39. Na płaszczyznę dociskową pokryw głowicy nałożyć uszczelki. W czasie zakładania uszczelek na pokrywy głowic należy zwrócić uwagę na równomierne ułożenie uszczelki. W żadnym przypadku uszczelki nie mogą być zagniecione miejscowo lub podwinięte pod pokrywę. Nie-

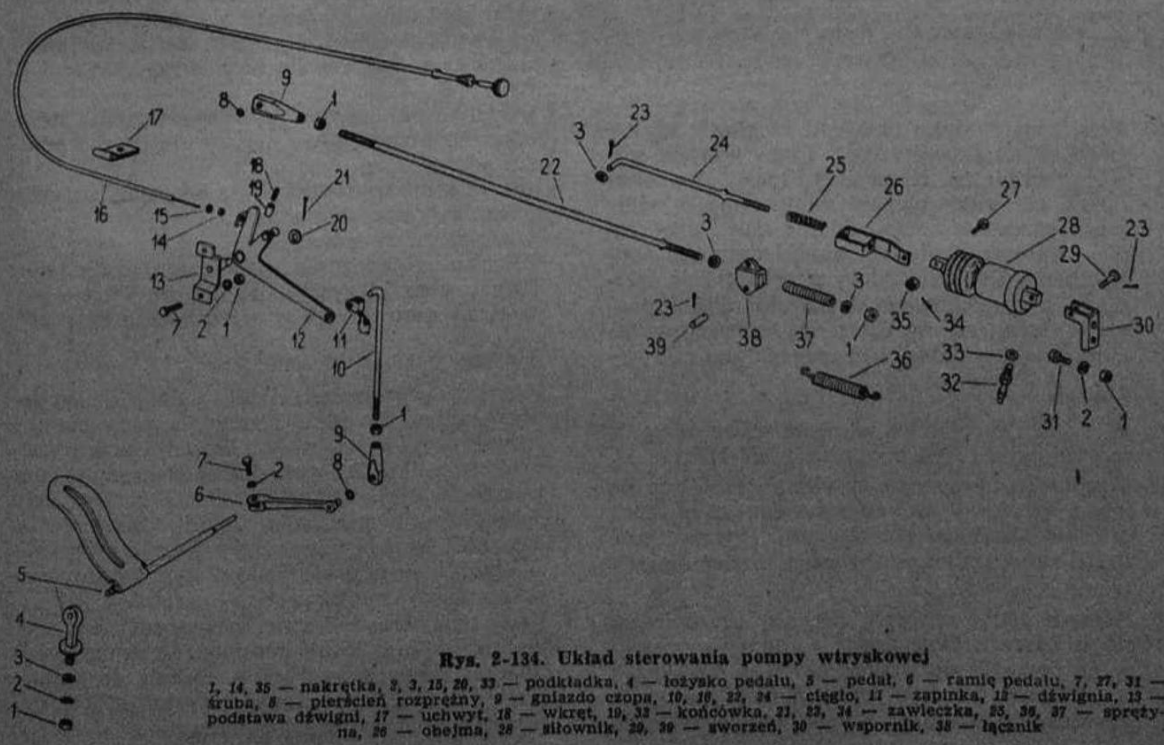
dopuszczalne są zadziory i ostre krawędzie mające wpływ na zmniejszenie szczelności. Pokrywy głowic z uszczelkami wprowadzić na śruby mocujące, założyć uszczelki i dokręcić równomiernie nakrętki kołpakowe. Na wlew środkowej pokrywy głowicy założyć pokrywę wlewu oleju.

40. Płaszczyzny wsporników kolektora wody posmarować cienką warstwą smaru i przykleić uszczelki, a od strony styku z głowicami posmarować olejem silnikowym. Na śruby mocujące kolektor wody założyć podkładki sprężyste i przykręcić kolektor do głowic. Płaszczyzny przeznaczone pod uszczelkę przy głowicy i przewodzie ssącym wytrzeć serwetą techniczną. Na śruby założyć podkładki sprężyste i przykręcić przewód ssący. Następnie należy połączyć pokrętło z korkiem spustowym wody z kadłuba.
41. Na śruby dwustronne w kadłubie wprowadzić wspornik filtru paliwa. Gwint śrub pokryć olejem silnikowym, nałożyć podkładki sprężyste i dokręcić nakrętki. Na wystające śruby wspornika założyć filtr paliwa, podkładki sprężyste i dokręcić nakrętki. Następnie należy połączyć filtr paliwa przewodami z pompą wtryskową i pompą zasilającą. Wmontować świecę płomieniową do przewodu ssącego z zaworem elektromagnetycznym i przewodami. Wmontować przewody wtryskowe i przewód paliwa oraz połączyć przewody wtryskowe szczękami.

Uwaga.

Przed montażem przewody paliwa należy dopasować przez doginanie oraz przedmuchać sprężonym powietrzem.

42. Sprężarkę z kołem pasowym ustawić na sankach i umocować śrubami. Połączyć przewód ssący ze sprężarką. Założyć paski klinowe na koła i wyregulować naciąg pasków. Następnie wmontować przewody smarowania sprężarki.
43. Montaż zawieszenia silnika rozpocząć od założenia wspornika na uprzednio wkręcone śruby przedniego zawieszenia z prawej strony silnika i przykręcenia czterema nakrętkami koronkowymi. Pod śruby założyć podkładki sprężyste, a nakrętki zabezpieczyć zawleczkami. Wbić dwa pierścienie ustalające zawieszenie przednie z lewej strony silnika. Wkręcić dwie śruby długie i dwie krótkie. W otwory gwintowane przelotowe wkręcić śruby dwustronne po uprzednim odtłuszczeniu i pokryciu masą uszczelniającą. W pozostałe otwory gwintowane wkręcić śruby pokryte smarem grafitowanym. Do wsporników przedniego zawieszenia zamontować poduszki gumowe czterema śrubami zabezpieczonymi podkładkami sprężystymi.
44. Zamontować wentylator na koło pasowe czterema śrubami zabezpieczonymi podkładkami sprężystymi.
45. Wkręcić króciec ogrzewania kabiny do kolektora wodnego. Przed wkręceniem gwint króćca pokryć olejem silnikowym.
46. Przed zamontowaniem skrzynki biegów uprzednio należy ustawić bieg bezpośredni. Końcówkę napędową wałka skrzynki wytrzeć serwetą techniczną i pokryć cienką warstwą oleju silnikowego. Wprowadzić na śruby dwustronne mocujące skrzynkę biegów z jednoczesnym wprowadzeniem wałka napędowego w otwór wielowypustowy tarczy sprzęgła i łożyska kulkowego wału korbowego. Następnie

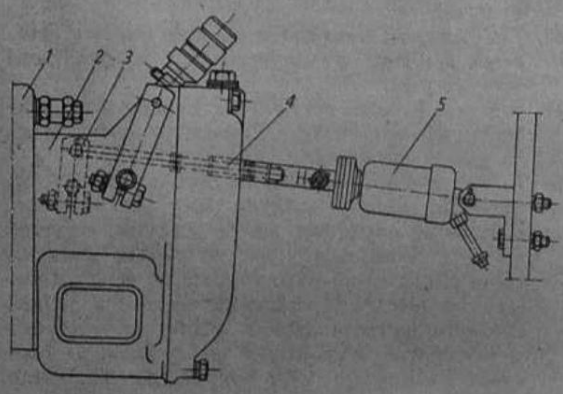


Rys. 2-134. Układ sterowania pompy wtryskowej

1, 14, 35 — nakrętka, *2, 3, 15, 20, 33* — podkładka, *4* — łożysko pedału, *5* — pedał, *6* — ramię pedału, *7, 27, 31* — śruba, *8* — pierścień rozprężny, *9* — gniazdo czopa, *10, 16, 22, 24* — cięgło, *11* — zapinka, *12* — dźwignia, *13* — podstawa dźwigni, *17* — uchwyt, *18* — wkręt, *19, 33* — końcówka, *21, 23, 34* — zawleczka, *25, 36, 37* — sprężyna, *26* — obejma, *28* — siłownik, *29, 39* — zworzeń, *30* — wspornik, *38* — łącznik

zamocować skrzynkę biegów do osłony koła zamachowego dwunastoma nakrętkami zabezpieczonymi podkładkami sprężystymi.

47. Sterowanie pompy wtryskowej pokazano na rysunku 2—134. Do wspornika siłownika zamontować dźwigienkę siłownika nakładając na sworzeń zaczep sprężyny i zabezpieczyć sworzeń zawleczką. Zamocować do kadłuba silnika wspornik siłownika z dźwigienką dwiema śrubami z nakrętkami zabezpieczonymi podkładkami sprężystymi. Następnie należy zamocować siłownik do wspornika oraz dźwigienkę za pomocą dwóch sworzni zabezpieczonych zawleczkami. Połączyć sprężyną wspornik siłownika z dźwigienką. W otwór dźwigni siłownika włożyć sworzeń. Sposób połączenia układu sterowania wyłączaniem silnika przedstawiono na rysunku 2—135.



Rys. 2-135. Układ sterowania wyłączaniem silnika
1 — pompa wtryskowa, 2 — regulator prędkości kątowej, 3 — dźwignia „stop", 4 — cięgło, 5 — siłownik

48. Płaszczyzny styku skrzynki biegów z łapami (wspornikami zawieszenia) i łapy wytrzeć serwetą techniczną. Na prawej i lewej półce obudowy skrzynki biegów zamocować zgodnie z przeznaczeniem odpowiednią łapę i przykręcić czterema śrubami zabezpieczonymi podkładkami. Ponadto należy przykręcić do osłony koła zamachowego wsporniki rolek z prawej i lewej strony czterema śrubami zabezpieczonymi podkładkami sprężystymi.

Uwaga.

W otwory przelotowe wkręcać śruby na pastę uszczelniającą Hydronalum wg BN-72/6112-11.

49. Wmontować wspornik dźwigni sterowania do lewej strony koła zamachowego za pomocą czterech śrub z podkładkami sprężystymi. Przed wkręceniem śruby posmarować szczeliwem.

50. Wkręcić śrubę oporową tak, aby nie opierała się o zderzak. Przykręcić cylinder wspomagania sprzęgła do wspornika za pomocą śrub i podkładek sprężystych. Nakręcić na część gwintowaną cylindra nakrętkę tak, aby tłoczek w cylinderku znajdował się w krańcowym położeniu od strony zasilania płynem. Dźwignia wyciskowa sprzęgła musi znajdować się w położeniu takim, aby łożysko wyciskowe nie opierało się o dźwigienkę sprzęgła. Przy tak ustalonej dźwigience i widełkach połączyć je sworzniem. Wkręcić śrubę oporową tak, aby odległość między zderzakiem a śrubą wynosiła 4...5 mm. Następnie zabezpieczyć z obu stron zawleczkami i zamontować sprężynę.

2.9. DOCIERANIE I REGULACJA SILNIKA PO NAPRAWIE

Ostatnią czynnością wykonywaną po naprawie silnika (w czasie której wymieniono ruchome części silnika, takie jak: tuleje, tłoki, pierścienie tłokowe i panewki) jest docieranie współpracujących powierzchni. Dzięki docieraniu wyrównują się chropowatości, a tym samym następuje zwiększenie się powierzchni przylegania oraz zmniejszają się naciski jednostkowe.

2.9.1. Docieranie i regulacja na stanowisku hamowania

Silnik po naprawie należy poddać docieraniu na stanowisku dynamometrycznym. Dla silnika 359.55 przewiduje się dwa różne programy prób:
— dziewięćdziesięciominutowe wstępne technologiczne docieranie silnika (uzupełnione docieraniem w samochodzie),
— pięćdziesięciogodzinowe pełne docieranie silnika.

Obydwa programy zawierają czynności kontrolne sprawdzające prawidłowość dokonania naprawy i przydatność silnika do eksploatacji w pojeździe. Po zamontowaniu na stanowisku prób (niezależnie od typu hamowni) silnikowi należy zapewnić:
— odpowiednie chłodzenie, tak aby temperatura wody utrzymywała się w granicach 353±5 K (80±5°C),
— właściwe smarowanie przez sprawdzenie stanu odpowiedniego oleju w misce olejowej i pompie wtryskowej,
— sprawdzenie ustawienia kąta początku wtrysku i regulacja wtryskiwaczy,
— właściwe luzy zaworów,
— filtrowanie powietrza zasilającego silnik przez filtr o charakterystyce technicznej filtru powietrza stosowanego w samochodzie Star 244.

Uwaga.

1. Przed uruchomieniem silnika należy odciąć dopływ paliwa dźwignią odcinającą przy pompie wtryskowej i kręcić wałem korbowym za pomocą rozrusznika aż do uzyskania wskazań ciśnieniomierza oleju 0,2 MPa (2 kG/cm²) w celu dokładnego napełnienia układu smarowania. Czynność tę należy również stosować przy uruchamianiu w pojazdach po długim postoju silników nowowbudowanych do pojazdów.
2. Nie wolno obracać wałem korbowym nie pracującego silnika w celu dotarcia go na zimno, jeżeli nie jest podłączony dopływ paliwa do pompy wtryskowej. Ruch pompy wtryskowej bez dopływu paliwa grozi jej zniszczeniem.

Docieranie technologiczne silnika wg programu dziewięćdziesięciominutowego określonego w tablicy 2.16 ma na celu przygotowanie silnika do dalszego docierania już podczas pracy w pojeździe i sprawdzenie prawidłowości przeprowadzonej naprawy i montażu.

Jak podano w tablicy docieranie technologiczne dzieli się na dwa okresy:

— pierwszy do pięćdziesiątej piątej minuty pracy,
— drugi od pięćdziesiątej do dziewięćdziesiątej minuty pracy.

Podczas pierwszego okresu należy sprawdzić prawidłowość pracy silnika, a w szczególności sprawowanie się osi dźwigni zaworów, samoczynne obracanie drążków popychaczy i prawidłową temperaturę łożysk oraz szczelność połączeń: układu paliwowego, układu chłodzenia, układu smarowania i układu ssąco-wydechowego.

Przy uszczelnieniach ruchowych mogą występować zawilgocenia powierzchni uszczelnionych. Przecieki kroplowe są niedopuszczalne. Dla dokonania poprawek docieranie może być przerwane w dowolnym czasie. Po ponownym uruchomieniu silnika, należy go podgrzać przez okres pięciu minut. Potem można prowadzić dalsze docieranie od punktu, w którym nastąpiła przerwa.

Podczas docierania należy słuchowo sprawdzić prawidłowość pracy silnika:

— cichobieżność pracy układu korbowo-tłokowego,
— cichobieżność pracy układu rozrządu,
— cichobieżność pracy pompy wody, pompy oleju, pompy wtryskowej i sprężarki,
— równomierność pracy silnika z prędkością kątową biegu jałowego.

Po zakończeniu cyklu docierania (55 min) silnik należy zatrzymać i dokręcić nakrętki i śruby następujących połączeń:

— zamocowania pompy wody,
— zamocowania filtru oleju,
— zamocowania głowicy — 140...150 N·m (14...15 kG·m),
— korków magistrali oleju.

Uwaga.

Dokręcanie głowic należy zacząć od głowicy środkowej, a skończyć na głowicy tylnej, wg podanej uprzednio kolejności. W tym samym czasie należy również wyregulować luz zaworów (0,3 mm).

W drugim okresie dokonuje się zgodnie z tablicą 2.17 pomiaru mocy i zużycia paliwa w dwóch punktach charakterystyki i sprawdzenia prędkości kątowej biegu jałowego.

Silnik 359.55 po dotarciu technologicznym powinien osiągnąć 90% mocy nominalnej. Pręd-

Tablica 2.16

Program dziewięćdziesięciominutowego wstępnego docierania technologicznego silnika 359.55

Okres docierania	Prędkość kątowa silnika		Obciążenie	Czas pracy silnika	Łączny czas docierania	Ciśnienie oleju		Temperatura oleju		Temperatura wlotowej wody		Uwagi
	rad/s	(obr/min)	(k = 1000) daN (kG)	min	min	MPa	(kG/cm²)	K	(°C)	K	(°C)	
1	73±10	(700±100)	5...6	15	15	0,2...0,5	(2...5)	328...338	(55...65)	353±5	(80±5)	
2	146±5	1400±50)	20...30	20	35	0,2...0,5	(2...5)	333...343	(60...70)	353±5	(80±5)	
3	167±5	(1600±50)	35...45	20	55	0,2...0,5	(2...5)	333...343	(60...70)	353±5	(80±5)	Po tym okresie docierania wykonać czynności kontrolne i regulacyjne
4	73±10	(700±100)	5...6	10	65	0,2...0,5	(2...5)	328...338	(55...65)	353±5	(80±5)	
5	167±5	(1600±50)	35...45	14	79	0,2...0,5	(2...5)	333...343	(60...70)	353±5	(80±5)	
6	187...212	(1800...2000)	pełne obciążenie	3	82	0,2...0,5	(2...5)	343...353	(70...80)	353±5	(80±5)	Sprawdzić moc i zużycie paliwa
7	292	(2800)	pełne obciążenie	3	85	0,2...0,6	(2...6)	343...353	(70...80)	353±5	(80±5)	
8	52	(500)	4	5	90	min. 0,2	(min. 2)	333...343	(60...70)	353±5	(80±5)	Sprawdzić prędkość kątową biegu jałowego

Tablica 2.17

Parametry silnika po wstępnym docieraniu technologicznym

Prędkość kątowa silnika		g_e		G_t	N_e		M_e	
rad/s	(obr/min)	g/MJ	(g/kMh)	g/s	kW	(KM)	N·m	(kG·m)
188	(1800)	62	(165)	5,14	70	(95)	370	(37)
294	(2800)	70	(187)	7,8	100	(135)	338	(34)

Tablica 2.18

Program pięćdziesięciogodzinnego docierania silnika 359.55

Okres docierania	Prędkość kątowa		Moment obrotowy	Czas pracy silnika	Łączny czas pracy	Obciążenie hamulca		
	rad/s	(obr/min)	daN·m (kG·m)	h	h	(k = 1000) daN (kG)	(k = 1100) daN (kG)	(k = 1300) daN (kG)
1	62	(600)	0	1	1	0	0	0
2	73	(700)	0	1,5	2,5	0	0	0
3	83	(800)	0	1,5	4	0	0	0
4	104	(1000)	15	2	6	21	23	27,5
5	125	(1200)	18	2	8	25,2	27,7	32,7
6	145	(1400)	27	3	11	37,7	41,5	49
7	177	(1700)	26	3	14	36,2	39,8	47
8	188	(1800)	25	4	18	34,8	38,3	45,2
9	198	(1900)	25	4	22	34,8	38,3	45,2
10	204	(2000)	27	4	26	37,8	41,5	49
11	229	(2200)	26	5	31	36,2	39,8	47
12	250	(2400)	25	5	36	34,4	38,3	45,2
13	260	(2500)	23	4	40	32	35,2	41,7
14	270	(2600)	25	4	44	34,8	38,4	45,2
15	281	(2700)	27	3	47	37,6	41,5	49
16	292	(2800)	33	2	49	45,8	50,5	59,5
17	292	(2800)	38,4	1	50	53,5	59	69,7

kość kątowa biegu jałowego powinna wynosić 52...58 rad/s (500...550 obr/min). Ciśnienie sprężania po dotarciu winno wynosić około 2,4 MPa (24 kG/cm²), przy czym różnica ciśnienia sprężania w cylindrach jednego silnika nie powinna przekraczać 0,2 MPa (2 kG/cm²). Silnik po dotarciu technologicznym może być zabudowany do pojazdu i docierany podczas jego pracy (wg zasad określonych w p. 2.9.2). Pełne docieranie silnika należy przeprowadzić na stanowisku hamowni. W celu uzyskania w pełni dotartego silnika przed zabudowaniem go do pojazdu należy przeprowadzić pięćdziesięciogodzinne docieranie na stanowisku hamowni wg wskazań podanych w tablicy 2.18.

Podczas docierania powinny być spełnione następujące warunki.

1. Po każdej godzinie pracy silnik przez pięć minut powinien pracować z prędkością kątową biegu jałowego.
2. Po pierwszej godzinie pracy dokręcić głowice cylindrów (w sposób podany w p. 2.9.1.) i wyregulować luzy zaworów. Sprawdzić pracę pompy wtryskowej w całym zakresie prędkości kątowej, tzw. przegazówki. Podczas przegazówki przez kilka sekund silnik powinien pracować bez zakłóceń. Zgaśnięcie silnika podczas tej próby świadczy o nieprawidłowości działania regulatora prędkości kątowej i pompy wtryskowej.
3. Po pierwszych jedenastu godzinach pracy dokonać wymiany oleju (z przepłukaniem tym samym gatunkiem oleju) i wymiany wkładów filtrujących filtru oleju.
4. Należy utrzymywać temperaturę oleju w granicach 348...358 K (75...85°C).

Po zakończeniu docierania parametry osiągane przez silnik powinny spełniać wymagania charakterystyki. Po zakończeniu docierania należy wymienić olej, sprawdzić i ewentualnie wyregulować kąt wyprzedzenia wtrysku 0,328 ± 0,017 rad (18,5±1°) oraz wyregulować luzy zaworów.

2.9.2. Ogólne warunki docierania silnika

1. Dopuszcza się silnik do pomiaru mocy wg tablicy 2.17, jeżeli silnik sprawdzono wg programu podanego w tablicy 2.16.
2. Jeżeli silnik wykazuje skłonność do zacierania się lub powstają usterki niemożliwe do usunięcia na stanowisku docierania, należy silnik zatrzymać i przekazać do naprawy.
3. Jeżeli w silniku w czasie docierania wymieniono: koło rozrządu, popychacze, pompę oleju, panewki główne lub korbowe (więcej niż dwie sztuki), to silnik musi przejść dodatkowe docieranie w czasie dwudziestu minut.
4. Jeżeli w silniku w czasie docierania wymieniono: tuleję cylindra, tłok z pierścieniami lub korbowód, wał rorządu lub wał korbowy, to silnik musi przejść ponowne docieranie.
5. Niedomagania nie mające wpływu na pomiar mocy należy usuwać na stanowisku prób.
6. Odbioru silnika po docieraniu dokonać zgodnie z ZN-69/MPM-06-00464.

2.9.3. Pomiar mocy i zużycia paliwa

Wstępnie dotarte silniki, nie wykazujące niedomagań, są poddawane próbie mocy. Podczas pomiaru mocy i docierania należy zwrócić uwagę na równomierność i cichobieżność pracy silnika. Po dotarciu silnika zredukować prędkość kątową silnika do 52 rad/s (500 obr/min) i przeprowadzić pomiar mocy i zużycia paliwa. Pomiary przeprowadza się przy 188...220 rad/s (1800...2100 obr/min) — prędkości kątowej maksymalnego momentu i przy 294 rad/s (2800 obr/min) — prędkości kątowej maksymalnej mocy.

Moc silnika oblicza się wg wzoru:

$$N_e = \frac{P \cdot n}{k} \cdot f$$

gdzie:
N_e — moc efektywna silnika w kW (KM),
P — wskazania dynamometru w N (kG),
n — prędkość kątowa w rad/s (obr/min),
k — stała hamulca,
f — wskaźnik obliczony ze wzoru na poprawkę barometryczną.

Najmniejsza uzyskana moc silnika przy 188... ...220 rad/s wynosi 70 kW (95 KM). Najmniejsza dopuszczalna moc silnika przy 194 rad/s (2800 obr/min) 100 kW (135 KM). Maksymalne jednostkowe zużycie paliwa powinno wynosić: 62 g/MJ przy 188 rad/s (165 g/KMh przy 1800 obr/min), 70 g/MJ przy 294 rad/s (187 g/KMh przy 2800 obr/min).

Sekundowe zużycie paliwa oblicza się wg wzoru:

$$G_t = \frac{V_p \cdot \gamma}{t} \text{ (g/s)}$$

gdzie:
V_p — objętość paliwa zużytego w czasie t w cm³,
γ — gęstość paliwa w Mg/m³,
t — czas zużycia dawki o objętości V_p w s.

Maksymalne dopuszczalne jednostkowe zużycie paliwa oblicza się wg wzoru:

$$g_e = \frac{G_t}{N_e} \cdot 10^3 \text{ (g/MJ)}$$

W przypadku gdy silnik nie osiąga minimalnej mocy, należy przy obliczeniu mocy uwzględnić poprawkę barometryczną.

$$f = \frac{1014}{B_o} \cdot \frac{257 + t_o}{545}$$

$$N_{eb} = N_e \cdot f$$

gdzie:
B_o — ciśnienie atmosferyczne w hPa,
t_o — temperatura otoczenia w K,
N_e — moc efektywna w kW,
N_{eb} — moc efektywna z uwzględnieniem poprawki barometrycznej w KW.

Jeżeli silnik nie osiąga nominalnych wartości mocy, momentu i przekracza nominalne zużycie paliwa, oznacza to, że naprawa została wykonana w sposób niewłaściwy. Należy ponownie dokonać demontażu silnika i przeprowadzić weryfikację zespołów mających wpływ na charakterystykę silnika, przeprowadzić ponownie montaż, a następnie silnik ponownie dotrzeć i sprawdzić.

2.9.4. Docieranie silnika w samochodzie

Zabudowany do samochodu silnik po wstępnym dotarciu technologicznym wymaga dalszego docierania w określonych warunkach. Dla samochodu Star 244 jest przewidziane docieranie na przebiegu 2000 km. Przebieg dzieli się na dwa zakresy:

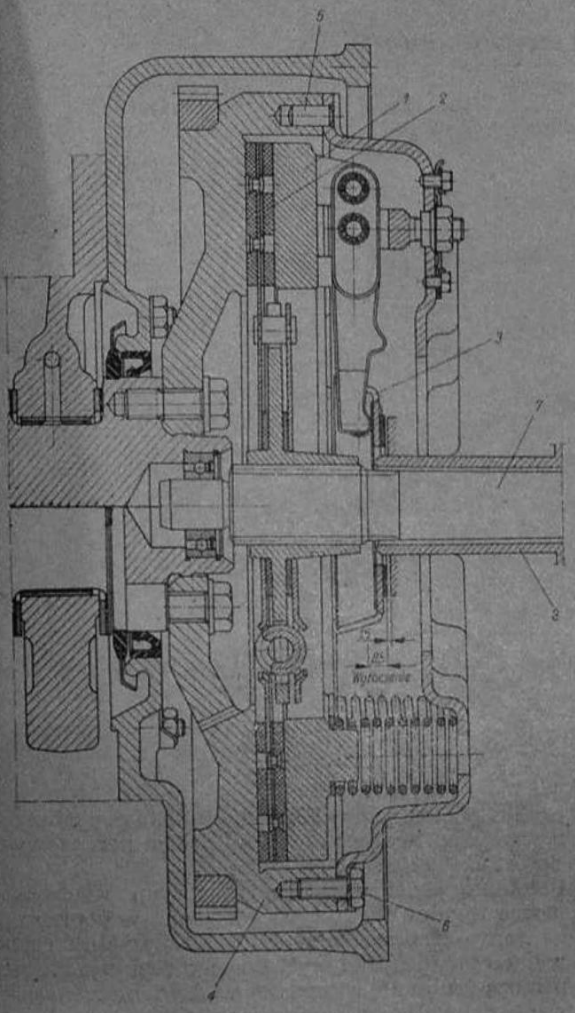
I — 0...500 km — jazda z ładunkiem do 2500 kg,
II — 500...2000 km — jazda z ładunkiem do 3700 kg.

Na koniec każdego okresu jest przewidziana specjalna gwarancyjna obsługa techniczna.

W okresie docierania obowiązują następujące zasady.

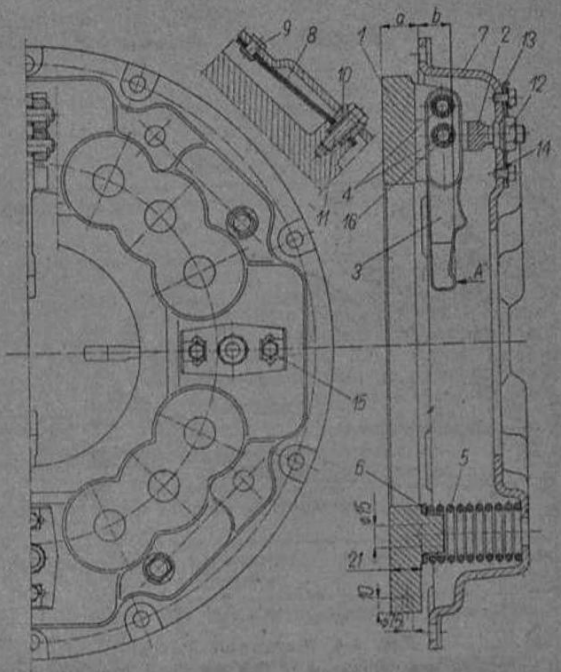
1. Po uruchomieniu nagrzać silnik na postoju do temperatury 303 K (30°C) przy prędkości kątowej wału korbowego do około 105 rad/s (1000 obr/min).
2. Nie jeździć w terenie i nie holować przyczepy lub innego pojazdu.
3. Unikać gwałtownych zmian obciążenia silnika.
4. Jeździć z prędkością zalecaną dla poszczególnych biegów.

Szczegółowe warunki docierania dla poszczególnych odmian samochodu zawiera instrukcja obsługi, gdzie również są podane czynności obsługi gwarancyjnej w okresie docierania.



Rys. 3-1. Sprzęgło

1 — tarcza dociskowa, 2 — tarcza sprzęgła, 3 — pierścień wyłączający, 4 — koło zamachowe, 5 — kołek ustalający, 6 — śruba, 7 — wałek napędowy skrzynki biegów, 8 — tuleja prowadząca łożyska wyciskowego



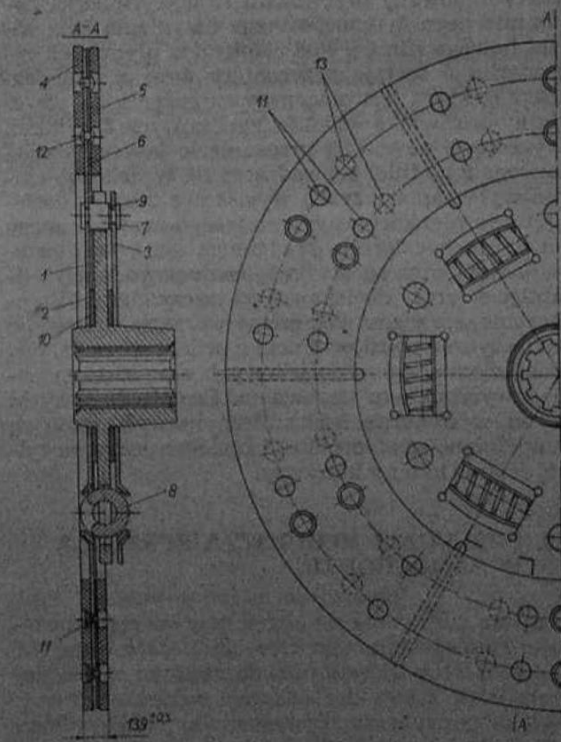
Rys. 3-2. Tarcza dociskowa

1 — tarcza dociskowa, 2 — wieszak dźwigni, 3 — dźwignia sprzęgła, 4 — sworzeń dźwigni, 5 — sprężyna dociskowa, 6 — podkładka sprężyny, 7 — osłona sprzęgła, 8 — płytka łącząca, 9 — nit, 10 — tulejka ustalająca, 11 — śruba M8×1×30, 12 — nakrętka, 13 — podkładka zabezpieczająca, 14 — podkładka odginana, 15 — śruba M6×10, 16 — igiełka 2×9,8—II—3—6

napędowego samochodu. Między tarczami a piastą są zamontowane dwa pierścienie cierne *10* mające za zadanie zwiększenie tłumienia drgań skrętnych. Docisk pierścieni ciernych do kołnierza piasty *1* jest zapewniony przez nity dystansowe *7* zaciskające tarczę przednią *2* i tylną *3*. Wszystkie chwilowe zwiększenia momentu przenoszonego przez sprzęgło powodują obrót piasty względem tarcz *2* i *3* i pierścieni ciernych *10*. Obrotowi temu przeciwstawia się siła sprężyn *8* i siła tarcia pierścieni ciernych, co daje osłabienie impulsów skrętnych z jednoczesnym tłumieniem drgań.

3.2.1. Działanie sprzęgła

W czasie normalnej pracy silnika sprzęgło pozostaje w stanie włączonym. Po naciśnięciu na pedał sprzęgła następuje przesunięcie tłoka *2* (rys. 3—4) wraz z popychaczem *3* pompy hydraulicznej *1* przymocowanej do poprzeczki ramy. Czynnik roboczy, którym jest płyn hamulcowy H3, zostaje



Rys. 3-3. Tarcza sprzęgła

1 — piasta sprzęgła, 2 — tarcza sprzęgła przednia, 3 — tarcza sprzęgła tylna, 4 — okładzina sprzęgła przednia, 5 — okładzina sprzęgła tylna, 6 — wkładka sprężysta, 7 — nit dystansowy, 8 — sprężyna tłumika drgań, 9 — podkładka regulacyjna, 10 — pierścień cierny, 11 — nit M8×10, 12 — nit 4×8, 13 — nit M8×8

SPRZĘGŁO

3.1. CHARAKTERYSTYKA SPRZĘGŁA

Rodzaj sprzęgła: jednotarczowe, suche z amortyzacją osiową i obwodową

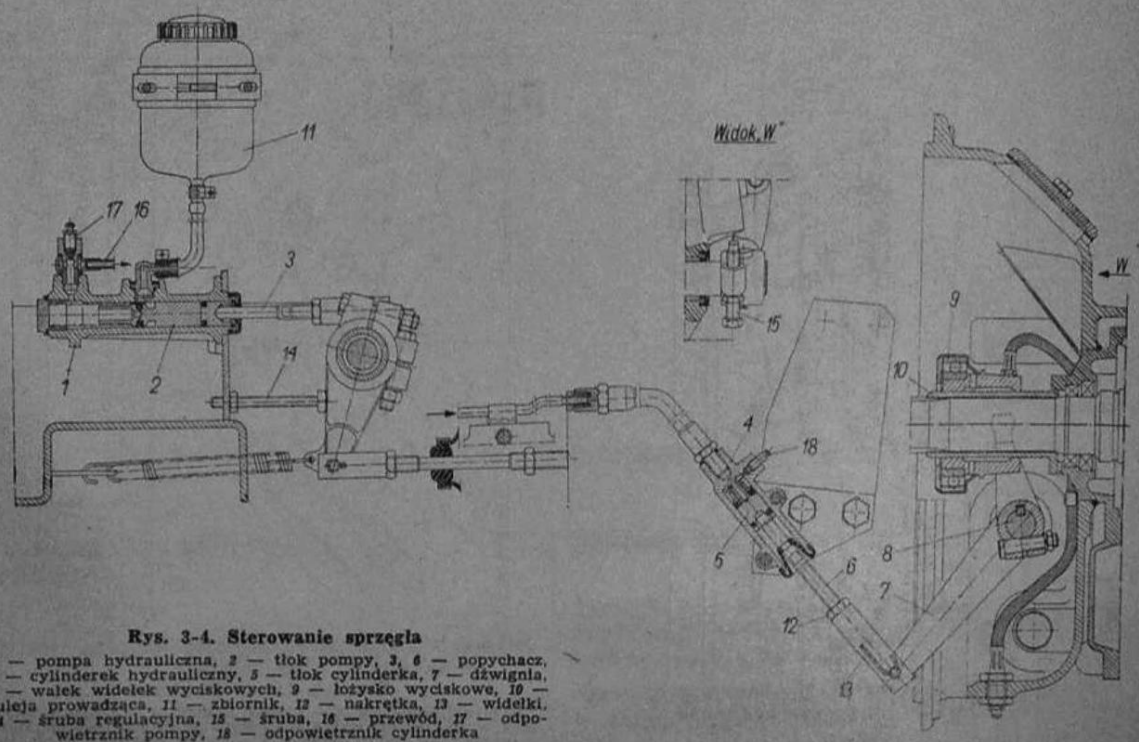
Nominalny przenoszony moment obrotowy	— 44 daN·m (44 kG·m)
Maksymalny moment tarcia	— 87...100 daN·m (87...100 kG·m)
Liczba powierzchni ciernych	— 2
Wymiary okładzin ciernych	— 353×216×5 mm
Liczba sprężyn dociskowych	— 8
Liczba dźwigienek wyciskowych	— 4
Liczba sprężyn tłumika drgań skrętnych	— 6
Grubość tarczy sprzęgła z okładzinami ciernymi	— 13,9±0,3 mm
Dopuszczalne zużycie okładzin	— 4 mm
Skok tarczy dociskowej	— 2 mm
Przełożenie dźwigienek	— 4,75
Prędkość kątowa maksymalna	— 370 rad/s (3500 obr/min)
Kierunek obrotów przenoszenia momentu	— prawy (patrząc od strony koła zamachowego)
Dopuszczalne bicie osiowe tarczy sprzęgła mierzone na Ø 290 mm	— 0,25 mm
Dopuszczalne niewyrównoważenie dynamiczne tarczy sprzęgła	— 0,12 cN·m (12 G·cm)
Dopuszczalne niewyrównoważenie statyczne i dynamiczne tarczy dociskowej	— 0,40 cN·m (40 G·cm)
Układ wyłączający	— hydrauliczny
Ruch jałowy pedału sprzęgła	— 30...50 mm
Masa sprzęgła	— 25 kg

3.2. OPIS BUDOWY

Sprzęgło (rys. 3—1) jest zamocowane do koła zamachowego silnika *4* za pomocą ośmiu śrub i ustalone na dwóch kołach walcowych *5*.

Sprzęgło składa się z następujących podzespołów:
— tarcza dociskowa *1*,
— tarcza sprzęgła *2*,
— pierścień wyłączający *3*.

Tarcza dociskowa składa się z części pokazanych na rysunku 3—2. Tarcza dociskowa *1* jest odlewem żeliwnym i ma dwanaście nadlewów do osadzenia sprężyn dociskowych. Sprzęgło stosowane w samochodzie Star 244 ma zamontowanych osiem sprężyn dociskowych. Do tłoczonej blaszanej osłony sprzęgła *7* są przynitowane nitami *9* cztery pakiety sprężystych płytek łączących *8* osadzonych w ścięciach tulejek *10* przykręconych śrubami *11* do tarczy dociskowej. Połączenie tarczy dociskowej z osłoną sprzęgła za pomocą pakietów sprężystych płytek umożliwia płynne przeniesienie momentu obrotowego z koła zamachowego poprzez osłonę sprzęgła na tarczę dociskową. Cztery dźwignie sprzęgła *3* łożyskowane w łożyskach igłowych *16* na sworzniach *4* są połączone z uchami tarczy dociskowej *1* i wieszakami *2* zamocowanymi nakrętkami *12* w gniazdach kulistych osłony *7*. Nakrętki *12* zabezpieczone podkładkami *13* przykręconymi do osłony *7* śrubami *15* umożliwiają regulację i ustawienie położenia końców dźwigni *3* współpracujących z pierścieniem wyłączającym. Tarcza dociskowa i tarcza sprzęgła są wyrównoważone dynamicznie. Tarcza sprzęgła (rys. 3—3) składa się ze stalowej piasty *1*, tarczy przedniej *2*, tarczy tylnej *3*, tłumika drgań, sześciu wkładek sprężystych *6*, do których jest przynitowana okładzina cierna tylna *5*. Zadaniem wkładek sprężystych jest umożliwienie płynnego wzrostu momentu tarcia sprzęgła przy gwałtownym jego włączaniu, co zapewnia łagodne ruszanie samochodu z miejsca. Okładzina przednia cierna *4* jest przynitowana bezpośrednio do tarczy sprzęgła *2*. W wyciętych okienkach piasty *1* tarcz *2* i *3* jest umieszczonych sześć sprężyn śrubowych *8* tłumiących drgania skrętne układu



Rys. 3-4. Sterowanie sprzęgła

1 — pompa hydrauliczna, 2 — tłok pompy, 3, 6 — popychacz, 4 — cylinderek hydrauliczny, 5 — tłok cylinderka, 7 — dźwignia, 8 — wałek widełek wyciskowych, 9 — łożysko wyciskowe, 10 — tuleja prowadząca, 11 — zbiornik, 12 — nakrętka, 13 — widełki, 14 — śruba regulacyjna, 15 — śruba, 16 — przewód, 17 — odpowietrznik pompy, 18 — odpowietrznik cylinderka

przepompowany przewodem *16* do cylinderka hydraulicznego *4* umocowanego na osłonie koła zamachowego silnika. Pod ciśnieniem płynu tłok cylinderka *5* zostaje przesunięty wraz z popychaczem *6*, który jest połączony z dźwignią *7* i powoduje obrót wałka widełek wyciskowych *8*. Widełki wyciskowe powodują przesunięcie łożyska wyciskowego *9* po tulei prowadzącej *10*. W dalszym etapie wyłączania łożysko wyciskowe zostaje dociśnięte do pierścienia wyłączającego zamocowanego na końcach czterech dźwigienek sprzęgła. Następuje względny obrót dźwigienek powodujący odsunięcie tarczy dociskowej od tarczy ciernej i wyłączenie sprzęgła. Włączenie sprzęgła następuje samoczynnie po zdjęciu nogi z pedału sprzęgła, pod działaniem sprężyn dociskowych oraz sprężyn naciągowych układu sterowania. Ewentualne ubytki płynu w układzie hydraulicznym wyłączania są uzupełniane ze zbiornika *11* umieszczonego na tylnej ścianie kabiny kierowcy.

3.3. OBSŁUGA I REGULACJA SPRZĘGŁA W SAMOCHODZIE

W miarę zużywania się elementów sprzęgła następuje zmniejszanie się luzu na pedale sprzęgła. W celu doprowadzenia luzu do wartości określonej w rozdziale 3.1 należy odkręcić nakrętkę *12* (rys. 3—4) na popychaczu siłownika, wkręcić popychacz cylinderka w widełki *13* i po uzyskaniu luzu na pedale sprzęgła (około 30 mm) dokręcić nakrętkę *12* przytrzymując popychacz kluczem. Długość popychacza *3* pompy należy ustawić tak, aby przy oparciu się prowadnika tłoka pompy *2* o pierścień osadczy luz pomiędzy powierzchnią kulistą popychacza a jego gniazdem w prowadniku tłoka pompy wynosił 0,5...1,0 mm.

Położenie pedału sprzęgła w pozycji włączenia można regulować śrubą *14* wkręconą w poprzeczkę ramy (naprzeciw pedału). Maksymalny ruch wyłączający łożyska wyciskowego reguluje się za pomocą śruby *15* wkręconej w dźwignię zamocowaną na wałku widełek wyciskowych (po przeciwnej stronie dźwigni wyłączającej). Regulację należy przeprowadzić tak, aby przy maksymalnie wciśniętym pedale sprzęgła (do oporu śruby regulacyjnej o obudowę skrzynki biegów) sprzęgło było całkowicie wyłączone (moment poślizgu równy zero).

Poziom płynu w zbiorniku *11* układu hydraulicznego wyłączania powinien się zawierać pomiędzy kreskami *max* — *min*. Poziom ten musi być okresowo sprawdzany i uzupełniany poprzez dolewanie do zbiornika płynu zgodnego z zaleceniami instrukcji obsługi samochodu.

W zespole sprzęgła smarowaniu podlega jedynie łożysko wyciskowe. Okresowo, zgodnie z tablicą smarowania samochodu, należy uzupełnić smar przez smarowniczkę umieszczoną w dolnej części obudowy sprzęgła. Smarować należy umiarkowanie, gdyż nadmiar smaru z łożyska wyciskowego dostaje się na okładzinę cierną sprzęgła powodując jej poślizg.

W celu odpowietrzenia układu hydraulicznego wyłączania sprzęgła należy na końcówkę odpowietrznika pompy *17* nasunąć przewód elastyczny, którego drugi koniec trzeba zanurzyć w naczyniu (najlepiej w butelce) z płynem H3. Przy odpowietrzaniu układu muszą brać udział dwie osoby.

Tablica 3.1

Niedomagania sprzęgła i sposoby ich usuwania

Objawy	Przyczyny	Sposób usuwania
Sprzęgło nie wyłącza	Brak płynu w układzie hydraulicznym wyłączania	Uzupełnić płyn Usunąć przyczyny ewentualnych wycieków
Po zwolenieniu nacisku na pedał występuje poślizg sprzęgła	Brak jałowego skoku pedału sprzęgła	Wyregulować jałowy skok pedału sprzęgła
	Zaolejone okładziny cierne tarczy sprzęgła	Przeprowadzić demontaż sprzęgła, o-okładziny cierne oraz powierzchnie współpracujące tarczy dociskowej i koła zamachowego przetrzeć szmatką zwilżoną w benzynie i przeczyścić papierem ściernym. Przy silnym zaolejeniu wymienić okładziny cierne. Usunąć przyczynę przedostawania się oleju
	Nadmiernie zużyte okładziny cierne tarczy sprzęgła	Wymienić okładziny cierne
	Osłabione lub uszkodzone sprężyny dociskowe sprzęgła	Wymienić sprężyny
Niemożliwość wyłączenia sprzęgła przy naciśniętym pedale	Zapowietrzenie układu hydraulicznego sterowania sprzęgła	Odpowietrzyć układ hydrauliczny sterowania
	Uszkodzenie dźwigienek lub wsporników dźwigienek tarczy dociskowej	Wymienić dźwigienki lub tarczę dociskową
Podczas włączania występują drgania lub szarpania	Skrzywienie i nadmierne bicie osiowe tarczy sprzęgła	Po wymontowaniu tarczę prostować
	Końce dźwigienek wyłączających nie ustawione w jednej płaszczyźnie prostopadłej do osi tarczy	Wyregulować położenie dźwigienek wyłączających
	Uszkodzenie wieszaków dźwigienek lub wsporników dźwigienek tarczy dociskowej	Wymienić wieszaki dźwigienek lub tarczę dociskową
	Oderwanie części okładzin ciernych	Wymienić okładziny
	Uszkodzone dźwigienki wyłączające	Wymienić dźwigienki
Przy naciśniętym pedale sprzęgła słychać „wycie"	Uszkodzone lub bez smaru łożysko wyciskowe	Wymienić lub nasmarować łożysko wyciskowe

Po kilkakrotnym naciśnięciu pedału sprzęgła, przy kolejnym nacisku, odkręcić odpowietrznik wypuszczając powietrze, a następnie zakręcić odpowietrznik i zwolnić nacisk pedału. Czynność odpowietrzania przeprowadzać do chwili, gdy z pompy zacznie wyciekać czysty płyn bez pęcherzyków powietrza. W taki sam sposób należy odpowietrzyć cylinderek hydrauliczny *4*. Po zakończeniu odpowietrzania uzupełnić płyn hamulcowy w zbiorniku *11*.

3.4. NIEDOMAGANIA SPRZĘGŁA I SPOSOBY ICH USUWANIA

Niedomagania sprzęgła najczęściej można wykryć podczas wyciskania lub zwalniania pedału sprzęgła oraz podczas przełączania biegów i ruszania pojazdu. Typowe przyczyny niedomagań sprzęgła oraz sposoby ich usuwania są podane w tablicy 3.1.

3.5. WYMONTOWANIE SPRZĘGŁA

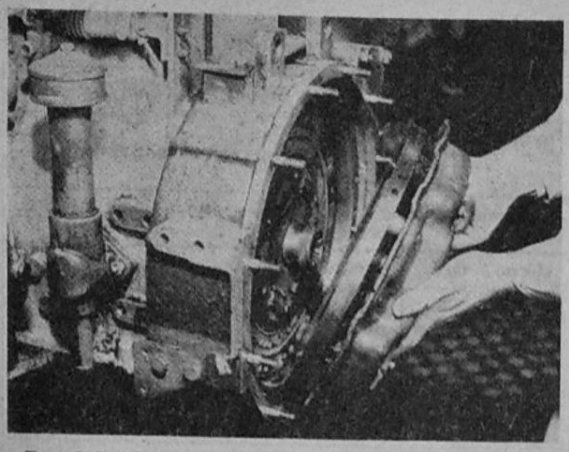
Kolejność czynności przy wymontowaniu sprzęgła z samochodu jest następująca.

1. Wymontować skrzynkę biegów wg opisu w rozdziale 4.5.
2. Odkręcić śruby mocujące osłonę sprzęgła do koła zamachowego.
3. Zdjąć tarczę dociskową i tarczę sprzęgła (rys. 3—5).
4. Wymontować z wału korbowego silnika łożysko wałka napędowego skrzynki biegów (rys. 3—6) po uprzednim wyjęciu pierścienia osadczego (do wymontowania łożyska należy użyć wyciągacza specjalnego).

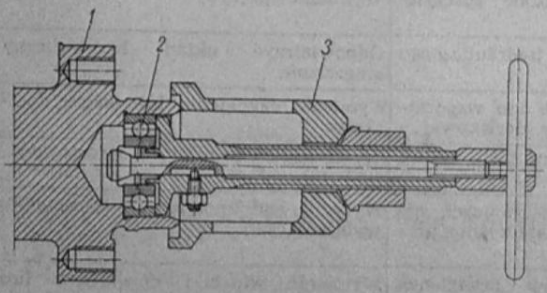
3.6. DEMONTAŻ SPRZĘGŁA

3.6.1. Demontaż tarczy dociskowej

Do demontażu tarczy dociskowej jest potrzebny odpowiedni przyrząd umożliwiający dociśnięcie osłony sprzęgła *7* (rys. 3—2) do tarczy dociskowej *1*. W przypadku braku przyrządu można użyć imadła warsztatowego z miękkimi szczękami, należy jednak zwracać uwagę na to, aby nie pozagniatać powierzchni ciernej tarczy dociskowej. Docisk osłony przy demontażu jest konieczny ze względu na oddziaływanie sprężyn dociskowych *5*



Rys. 3-5. Zdejmowanie sprzęgła z koła zamachowego

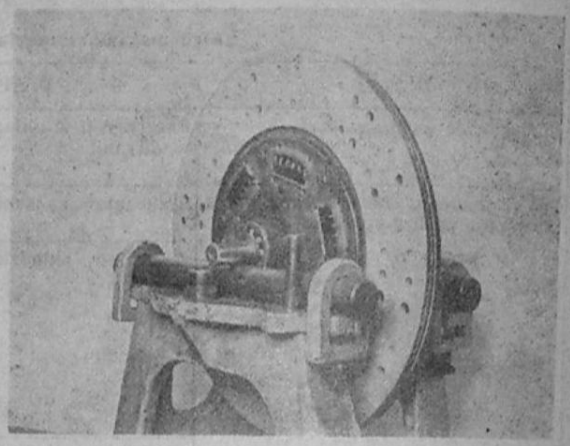


Rys. 3-6. Wyciąganie łożyska z wału korbowego
1 — wał korbowy, 2 — łożysko, 3 — wyciągacz

na osłonę 7, co przy swobodnym odkręcaniu nakrętek *12* wieszaków dźwigni *2* może spowodować zagrożenie wypadkowe.
Po zamontowaniu tarczy dociskowej w przyrządzie należy:
— odbezpieczyć i odkręcić cztery śruby *11* mocujące płytki sprężyste *8*,
— odgiąć podkładki *14* i wykręcić śruby *15*,
— zdjąć podkładki zabezpieczające *13* i odkręcić nakrętki *12* wieszaków dźwigni,
— wyjąć tarczę dociskową z przyrządu, zdjąć osłonę sprzęgła *7*,
— odgiąć i wyjąć zawleczki ze sworzni dźwigni *4*, wyjąć sworznie,
— odłączyć dźwignie *3* od wsporników tarczy dociskowej *1* i wieszaków *2* (nie pogubić igiełek).
Wymontowane części sprzęgła przed weryfikacją i naprawą należy wymyć w trójchloroetylenie i wysuszyć.

3.6.2. Demontaż tarczy sprzęgła

Tarcza sprzęgła (rys. 3—3) jest w zasadzie podzespołem nierozbieralnym. W przypadku konieczności demontażu jest wymagane zlikwidowanie połączeń nitowych. Okładziny sprzęgła *4* i *5* można odłączyć od stalowej tarczy *2* przez nawiercenie nitów rurkowych wiertłem Ø 3,8...4 mm.
Demontaż tłumika drgań (sprężyny *8* i pierścienie cierne *10*) jest możliwy po nawierceniu nitów dystansowych *7* wiertłem Ø 8 mm.

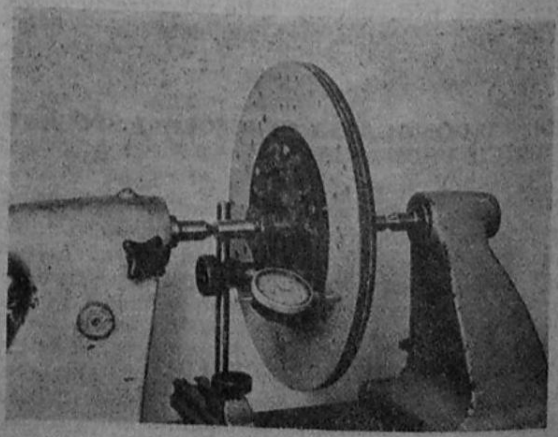


Rys. 3-7. Wyważanie statyczne tarczy sprzęgła

3.7. NAPRAWA SPRZĘGŁA

3.7.1. Tarcza sprzęgła

Tarcza sprzęgła może ulec następującym uszkodzeniom:
— zużycie lub uszkodzenie okładzin ciernych,
— zużycie pierścieni ciernych tłumika drgań,
— obluźnienie lub uszkodzenie sprężyn tłumika drgań skrętnych,
— zużycie otworu wielowypustowego piasty.
W przypadku zużycia okładzin ciernych (do łbów nitów), pęknięć lub wykruszeń, okładziny należy wymienić na nowe. Do nitowania nowych okładzin należy użyć nitów rurkowych Ms4×8 i Ms4×10 wg PN-56/M-82974. Nity należy zagniatać na prasie unikając uderzeń, które mogą spowodować pęknięcia okładzin w okolicy nitów. W pierwszej kolejności należy przynitować okładzinę cierną tylną, a następnie okładzinę cierną przednią.
Po nitowaniu powierzchnie cierne okładzin należy przetoczyć na wymiar 13,9±0,3 mm (rys. 3—3). Dopuszczalna różnica grubości okładzin ciernych mierzona w różnych punktach na obwodzie nie może być większa niż 0,5 mm.
Po dokonaniu naprawy należy sprawdzić, czy tarcza sprzęgła nie wykazuje bicia bocznego oraz wyważyć ją statycznie (rys. 3—7). Dopuszczalne bicie



Rys. 3-8. Sprawdzanie bicia tarczy sprzęgła

Tablica 3.1

Niedomagania sprzęgła i sposoby ich usuwania

Objawy	Przyczyny	Sposób usuwania
Sprzęgło nie wyłącza	Brak płynu w układzie hydraulicznym wyłączania	Uzupełnić płyn Usunąć przyczyny ewentualnych wycieków
Po zwolenieniu nacisku na pedał występuje poślizg sprzęgła	Brak jałowego skoku pedału sprzęgła	Wyregulować jałowy skok pedału sprzęgła
	Zaolejone okładziny cierne tarczy sprzęgła	Przeprowadzić demontaż sprzęgła, o-okładziny cierne oraz powierzchnie współpracujące tarczy dociskowej i koła zamachowego przetrzeć szmatką zwilżoną w benzynie i przeczyścić papierem ściernym. Przy silnym zaolejeniu wymienić okładziny cierne. Usunąć przyczynę przedostawania się oleju
	Nadmiernie zużyte okładziny cierne tarczy sprzęgła	Wymienić okładziny cierne
	Osłabione lub uszkodzone sprężyny dociskowe sprzęgła	Wymienić sprężyny
Niemożliwość wyłączenia sprzęgła przy naciśniętym pedale	Zapowietrzenie układu hydraulicznego sterowania sprzęgła	Odpowietrzyć układ hydrauliczny sterowania
	Uszkodzenie dźwigienek lub wsporników dźwigienek tarczy dociskowej	Wymienić dźwigienki lub tarczę dociskową
Podczas włączania występują drgania lub szarpania	Skrzywienie i nadmierne bicie osiowe tarczy sprzęgła	Po wymontowaniu tarczę prostować
	Końce dźwigienek wyłączających nie ustawione w jednej płaszczyźnie prostopadłej do osi tarczy	Wyregulować położenie dźwigienek wyłączających
	Uszkodzenie wieszaków dźwigienek lub wsporników dźwigienek tarczy dociskowej	Wymienić wieszaki dźwigienek lub tarczę dociskową
	Oderwanie części okładzin ciernych	Wymienić okładziny
	Uszkodzone dźwigienki wyłączające	Wymienić dźwigienki
Przy naciśniętym pedale sprzęgła słychać „wycie"	Uszkodzone lub bez smaru łożysko wyciskowe	Wymienić lub nasmarować łożysko wyciskowe

Po kilkakrotnym naciśnięciu pedału sprzęgła, przy kolejnym nacisku, odkręcić odpowietrznik wypuszczając powietrze, a następnie zakręcić odpowietrznik i zwolnić nacisk pedału. Czynność odpowietrzania przeprowadzać do chwili, gdy z pompy zacznie wyciekać czysty płyn bez pęcherzyków powietrza. W taki sam sposób należy odpowietrzyć cylinderek hydrauliczny *4*. Po zakończeniu odpowietrzania uzupełnić płyn hamulcowy w zbiorniku *11*.

3.4. NIEDOMAGANIA SPRZĘGŁA I SPOSOBY ICH USUWANIA

Niedomagania sprzęgła najczęściej można wykryć podczas wyciskania lub zwalniania pedału sprzęgła oraz podczas przełączania biegów i ruszania pojazdu. Typowe przyczyny niedomagań sprzęgła oraz sposoby ich usuwania są podane w tablicy 3.1.

3.5. WYMONTOWANIE SPRZĘGŁA

Kolejność czynności przy wymontowaniu sprzęgła z samochodu jest następująca.

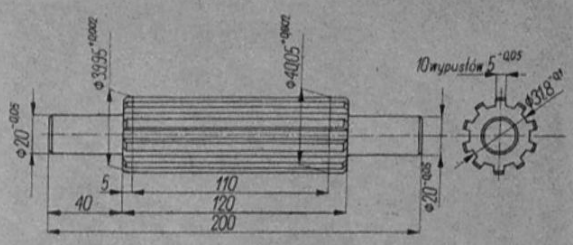
1. Wymontować skrzynkę biegów wg opisu w rozdziale 4.5.
2. Odkręcić śruby mocujące osłonę sprzęgła do koła zamachowego.
3. Zdjąć tarczę dociskową i tarczę sprzęgła (rys. 3—5).
4. Wymontować z wału korbowego silnika łożysko wałka napędowego skrzynki biegów (rys. 3—6) po uprzednim wyjęciu pierścienia osadczego (do wymontowania łożyska należy użyć wyciągacza specjalnego).

3.6. DEMONTAŻ SPRZĘGŁA

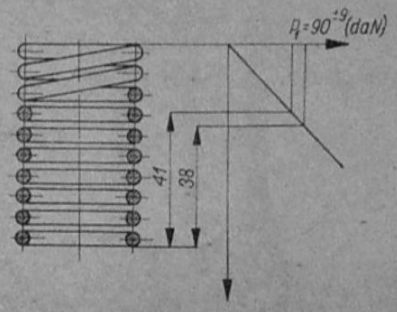
3.6.1. Demontaż tarczy dociskowej

Do demontażu tarczy dociskowej jest potrzebny odpowiedni przyrząd umożliwiający dociśnięcie osłony sprzęgła 7 (rys. 3—2) do tarczy dociskowej *1*. W przypadku braku przyrządu można użyć imadła warsztatowego z miękkimi szczękami, należy jednak zwracać uwagę na to, aby nie pozagniatać powierzchni ciernej tarczy dociskowej. Docisk osłony przy demontażu jest konieczny ze względu na oddziaływanie sprężyn dociskowych 5

powierzchni ciernej tarczy mierzone czujnikiem na promieniu 145 mm nie może przekraczać 0,25 mm (rys. 3—8). Przy wyważaniu nadmiar materiału zdejmuje się na obwodzie tarczy. Tarczę sprzęgła należy wyważyć na odpowiednim trzpieniu (rys. 3—9) z dokładnością 0,12 cN·m (12 G·cm). W przypadku zużycia sprężyn (rys. 3—10) tłumika drgań w takim stopniu, że występuje luz w wycięciach piasty i tarcz, jak również w przypadku pęknięć sprężyny należy wymienić na nowe. Jeżeli zużycie samych wycięć jest tak duże, że nowe sprężyny są luźne, cała tarcza sprzęgła kwalifikuje się do wymiany. Dopuszczalne jest zużycie wielowypustu piasty do szerokości rowka 5,25 mm. W razie wystąpienia większego zużycia wielowypustu należy piastę wymienić na nową. W przypadku zużycia pierścieni ciernych tłumika drgań do grubości 1,8 mm, należy je wymienić na nowe. Niedopuszczalne jest obluzowanie nitów dystansowych mocujących tarcze sprzęgła. Tarczę sprzęgła z piastą należy nitować nitami dystansowymi (rys, 3—11), pamiętając o założeniu podkładek regulacyjnych (411.18.032). Przed zanitowaniem przeprowadzić selekcję wymiaru B (rys. 3—12). Przy wymiarze $B = 10{,}85$ mm nie należy stosować podkładek, przy wymiarze $B = 10{,}85...$ ...11,00 mm stosować jedną podkładkę, a przy wymiarze powyżej 11,00 mm — dwie podkładki.



Rys. 3-9. Trzpień do wyważania tarczy sprzęgła



Rys. 3-10. Sprężyna tłumika drgań

3.7.2. Tarcza dociskowa

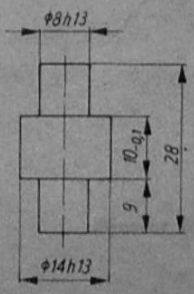
Jeżeli na powierzchni ciernej tarczy dociskowej (rys. 3—13) wystąpiły rysy i ślady zużycia powyżej 0,1 mm, tarczę należy przetoczyć. Dopuszczalna grubość warstwy przetoczonej wynosi 1 mm. Dopuszczalna falistość powierzchni po toczeniu do 0,06 mm. Jakiekolwiek pęknięcia tarczy są niedopuszczalne i kwalifikują ją do wymiany.

3.7.3. Sprężyny dociskowe

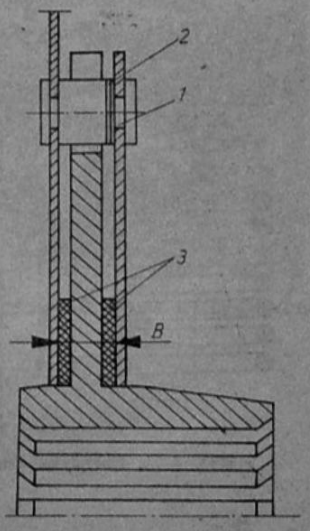
Sprężyny dociskowe sprzęgła należy sprawdzić na urządzeniu do badania sprężyn (rys. 3—14). Charakterystyka sprężyn powinna być zgodna z podaną na rysunku 3—15. Po stwierdzeniu rys lub korozji na powierzchni, sprężyny należy wymienić na nowe. Przy wymianie należy stosować sprężyny jednej grupy selekcyjnej (oznaczone jednakowym kolorem).

3.7.4. Dźwignia sprzęgła

Otwory łożyskowe dźwigni (rys. 3—16) są wykonane na wymiar Ø $13{,}7^{+0{,}034}_{+0{,}016}$ mm (Ø 13,7F7). Jeżeli

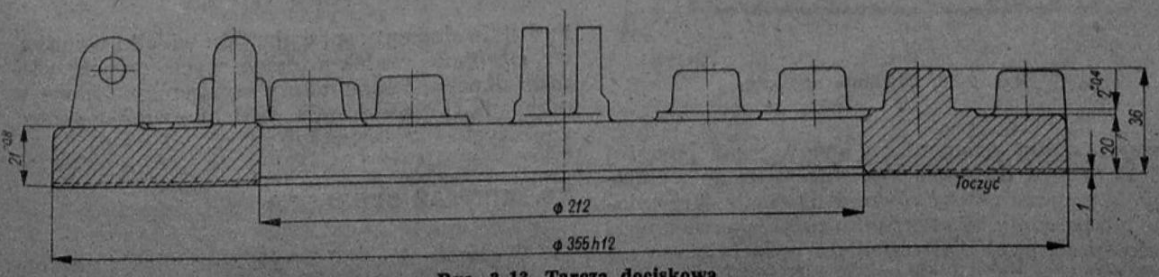


Rys. 3-11. Nit dystansowy

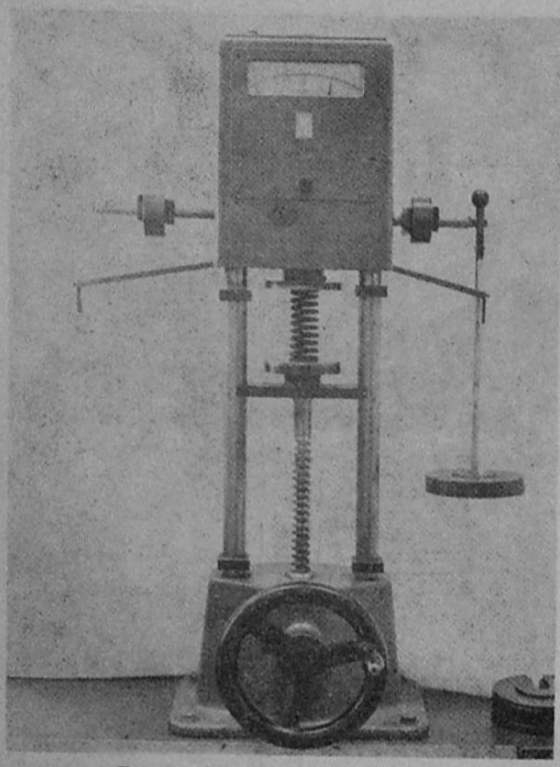


Rys. 3-12. Dobór podkładek regulacyjnych

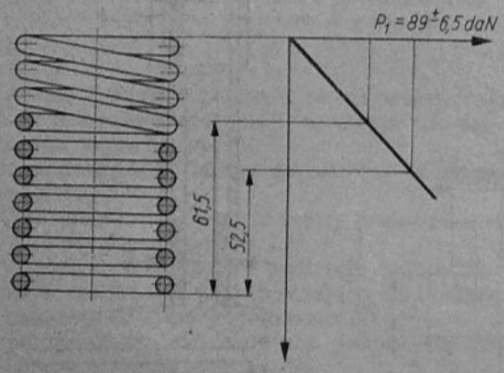
1 — nit dystansowy, 2 — podkładka regulacyjna, 3 — pierścień cierny



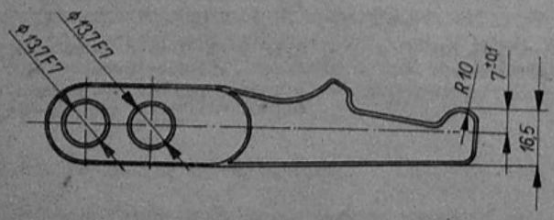
Rys. 3-13. Tarcza dociskowa



Rys. 3-14. Sprawdzanie sprężyn



Rys. 3-15. Sprężyna dociskowa sprzęgła

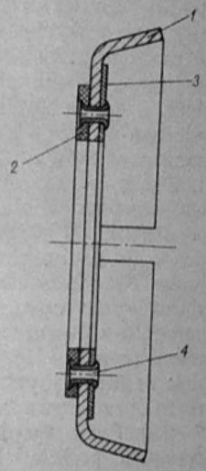


Rys. 3-16. Dźwignia sprzęgła

przynajmniej jeden otwór ma wymiar powyżej Ø 13,78 mm, dźwignia kwalifikuje się do wymiany. Wymienić należy również dźwignie skrzywione lub pęknięte. W przypadku zużycia powierzchni współpracującej z pierścieniem wyłączającym zaszlifować ją należy na wymiar $R = 10$ mm.

3.7.5. Osłona sprzęgła

Osłona sprzęgła nie powinna mieć pęknięć lub zagnieceń. Odchyłka przylegania płaszczyzny styku z kołem zamachowym mierzona szczelinomierzem na płycie kontrolnej nie może przekraczać 0,2 mm.



Rys. 3-17. Pierścień wyłączający z nakładką

1 — pierścień wyłączający, 2 — nakładka, 3 — wkładka, 4 — nit rurkowy Ms4×8 PN-55/S-82001

3.7.6. Pierścień wyłączający z nakładką

W przypadku stwierdzenia zużycia powierzchni ciernej nakładki pierścienia *2* (rys. 3—17) do łbów nitów, należy nakładkę wymienić na nową. Do nitowania nakładki *2* z pierścieniem wyłączającym *1* i wkładką *3* należy użyć nitów rurkowych Ms4×8 wg PN-55/S-82001.

3.7.7. Łożysko wyciskowe

Korpus łożyska wyciskowego mający pęknięcia lub wyłamania należy wymienić na nowy. Łożysko kulkowe wykazujące ślady korozji lub zużycie należy wymienić na nowe.

3.7.8. Układ hydraulicznego wyłączania

Miarą zużycia układu wyłączania pompa—cylinderek jest utrata szczelności. Jeżeli przyczyną wycieków płynu są zużyte pierścienie uszczelniające, należy je wymienić na nowe. W przypadku wycieków spowodowanych porysowaniem lub zużyciem powierzchni wewnętrznych pompy, siłownika lub tłoczków, należy całe podzespoły wymienić na nowe. Po naprawie należy przeprowadzić odpowietrzanie układu.

3.7.9. Pozostałe elementy sprzęgła

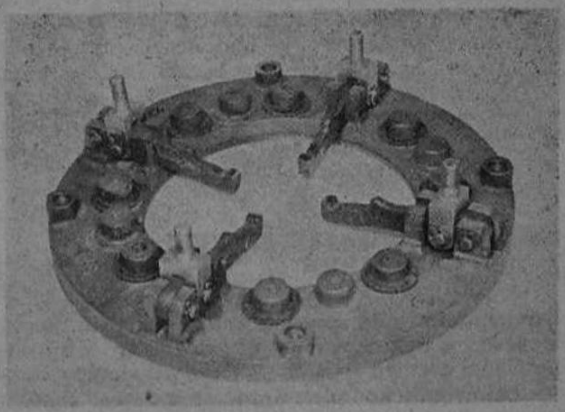
Pozostałe elementy sprzęgła, jak: widełki wyciskowe, dźwignie, wałek widełek wyciskowych, wieszaki dźwigni i inne należy wymienić na nowe w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek pęknięć, większych odkształceń lub zużyć.

3.8. MONTAŻ SPRZĘGŁA

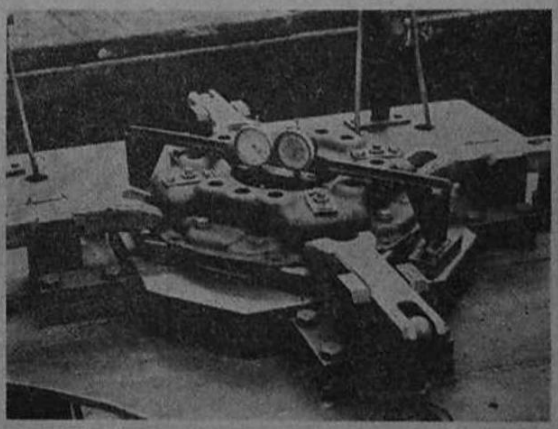
1. W otwory dźwigni *3* (rys. 3—2) ułożyć na smar stały ŁT-4S-2 po osiemnaście igiełek *16* (2×

×9,8-II-3-6 wg PN-68/M-86456). Montowane nowe dźwignie do jednego sprzęgła powinny być ważone i dobierane tak, aby różnica mas między poszczególnymi dźwigniami nie przekraczała 5 g.

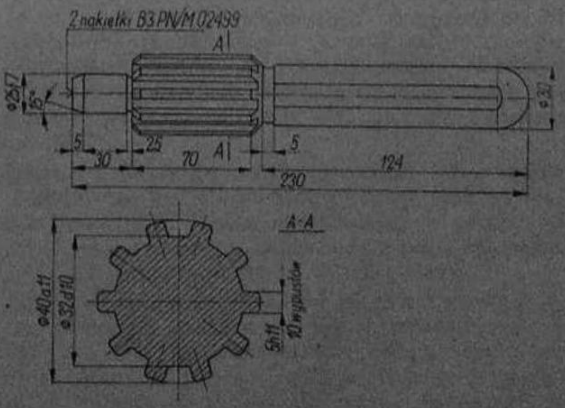
2. Założyć na dźwignię wieszak dźwigni *2*, wbić sworzeń *4* i zabezpieczyć zawleczkami.
3. Założyć dźwignie w ucha tarczy dociskowej *1*, wbić sworznie *4* i zabezpieczyć zawleczkami.
4. Na ośmiu cylindrycznych nadlewach tarczy dociskowej (rys. 3—18) założyć po jednej podkładce izolacyjnej.
5. Na podkładki nałożyć sprężyny dociskowe *5* (rys. 3—2) stosując do jednego sprzęgła osiem sprężyn jednakowej grupy selekcyjnej (oznaczone jednym kolorem).
   Sprężyny dociskowe są wykonywane w czterech grupach selekcyjnych, zależnie od siły przy ugięciu do długości $l_1 = 61{,}5$ mm (rys. 3—15):
   - I grupa $P_1 = 92{,}25...95{,}5$ daN (92,25...95,5 kG) — kolor biały,
   - II grupa $P_1 = 89...92{,}25$ daN (89...92,25 kG) — kolor niebieski,
   - III grupa $P_1 = 85{,}75...89$ daN (85,75...89 kG) — kolor żółty,
   - IV grupa $P_1 = 82{,}5...85{,}75$ daN (82,5...85,75 kG) — kolor czerwony.
6. Ułożyć tarczę dociskową w przyrządzie (rys. 3—19) zwróconą dźwigienkami do góry, na tarczę nałożyć osłonę sprzęgła *7* (rys. 3—2) tak, aby osie otworów na wieszaki *2* i śruby wieszaków pokrywały się.
7. Docisnąć sprężyny osłoną tak, aby na wystające śruby wieszaka *2* możliwe było nakręcenie nakrętek *12*.
8. Nakręcić nakrętki.
9. Wyregulować dźwignie sprzęgła *3* tak, aby przy wymiarze $a = 24{,}8 \pm 0{,}1$ mm wymiar $b = 22{,}7 \pm 0{,}3$ mm (rys. 3—2), przy czym różnica między wymiarem *b* dla poszczególnych dźwigni nie może przekraczać 0,3 mm — mierząc pod obciążeniem siły $P = 2...2{,}5$ daN (2...2,5 kG) przyłożonej w punkcie *A* na dźwigni.
10. Po ustawieniu dźwigni zabezpieczyć nakrętki *12* podkładkami *13*, założyć podkładki odginane *14*, wkręcić śruby *15* (M6×10) i zabezpieczyć je przed odkręceniem.
11. W gwintowane otwory tarczy dociskowej włożyć, przez otwór osłony sprzęgła, tulejki ustalające *10* wprowadzając ich ścięcia w wyjęcia płytek łączących *8*.
12. Wkręcić i dokręcić momentem $2{,}2 \pm 0{,}2$ daN·m ($2{,}2 \pm 0{,}2$ kG·m) śruby *11* (M8×1×30) oraz zabezpieczyć je przed odkręceniem przez zaciśnięcie tulejek *10*.
13. Zamocować tarczę dociskową do tarczy wyważarki bazując na dwóch otworach osłony sprzęgła Ø 10E8 mm. Tarcza dociskowa powinna przylegać do zabieraka wyważarki. Przyleganie tarczy dociskowej do zabieraka sprawdzić w trzech położeniach na obwodzie szczelinomierzem 0,05 mm.
14. Wyrównoważyć dynamicznie tarczę dociskową z dokładnością 0,4 cN·m (40 G·cm). W celu wyrównoważenia należy wywiercić otwory



Rys. 3-18. Tarcza dociskowa z podkładkami sprężyn



Rys. 3-19. Przyrząd do regulacji położenia dźwigni sprzęgła



Rys. 3-20. Trzpień do osiowego ustawienia tarczy sprzęgła

⌀ 7,5 mm na obwodzie tarczy dociskowej lub otwory ⌀ 15 mm w nadlewach (rys. 3—2). Minimalna grubość ścianki między otworami ⌀ 7,5 mm do wyrównoważenia a otworami gwintowanymi pod śruby *11* wynosi 10 mm.

15. Założyć pierścień wyłączający *3* (rys. 3—1) na dźwignie sprzęgła.

3.9. ZAMONTOWANIE SPRZĘGŁA DO SAMOCHODU

Do zamontowania sprzęgła w samochodzie należy stosować wałek napędowy skrzynki biegów lub odpowiedni trzpień (rys. 3—20) umożliwiający osiowe ustawienie kompletnej tarczy sprzęgła. Po wyosiowaniu tarczy sprzęgła należy osadzić osłonę tarczy dociskowej na dwóch kołkach walcowych Ø 10 mm, wciśniętych w koło zamachowe, a następnie wkręcić osiem śrub (z podkładkami sprężystymi) mocujących osłonę sprzęgła do koła zamachowego silnika. Śruby dokręcić momentem 5...6 daN·m (5...6 kG·m) i zabezpieczyć dwa kołki walcowe przed wysuwaniem się przez zagniecenie osłony na krawędzi otworów. Po zamontowaniu sprzęgła i skrzynki biegów należy przeprowadzić regulację wg rozdziału 3.3.

3.10. MATERIAŁ ZASADNICZYCH CZĘŚCI SPRZĘGŁA

Materiał głównych części sprzęgła podano w tablicy 3.2.

Tablica 3.2

Materiał zasadniczych części sprzęgła

Nazwa części	Materiał	Cechy wytrzymałościowe	Uwagi
Piasta sprzęgła	45	R_m 63....78	odkuwka
Tarcza sprzęgła przednia	blacha II/1—2,5 D-65N	HRC min 45	
Tarcza sprzęgła tylna	blacha II/1—2,5 D-65N	HRC min 45	
Okładzina sprzęgła	AK4-57		
Wkładka sprężysta	50 HSA	HRC 40...46	taśma Oz-D-0,8-T130
Nit dystansowy	St 44N		
Sprężyna tłumika drgań	drut spręż. 6-C-I		
Pierścień cierny	AK4-57		
Tarcza dociskowa	Żl 30		odlew
Sprężyna dociskowa sprzęgła	drut spręż. 5-C-I		
Dźwignia sprzęgła	15 HN	HRC min 58	gł. warstwy nawęglonej 0,5...1,0 mm
Sworzeń dźwigni	15 HN	HRC min 60	gł. warstwy nawęglonej 0,6...0,9 mm
Wieszak dźwigni	45 CT		
Osłona sprzęgła	St 4		
Płytka łącząca	50 HSA	HRC 40...46	Taśma stalowa Oc
Tulejka ustalająca	45 N		
Pierścień wyłączający	blacha TO8X-M-D		
Nakładka pierścienia	AK4-57		
Sprężyna dźwigni wyciskowej	drut spręż. 1,5B-1		
Wkładka pierścienia	50 HSA	HRC 40...46	taśma S1-M-1D grubość 2 mm
Podkładka izolacyjna sprężyny	gambit SWA 1338-132		
Podkładka zabezpieczająca	50 HSA	HRC 40...46	taśma stalowa Oc
Nakrętka	45 CT		

⌀ 7,5 mm na obwodzie tarczy dociskowej lub otwory ⌀ 15 mm w nadlewach (rys. 3—2). Minimalna grubość ścianki między otworami ⌀ 7,5 mm do wyrównoważenia a otworami gwintowanymi pod śruby *11* wynosi 10 mm.

15. Założyć pierścień wyłączający *3* (rys. 3—1) na dźwignie sprzęgła.

3.9. ZAMONTOWANIE SPRZĘGŁA DO SAMOCHODU

Do zamontowania sprzęgła w samochodzie należy stosować wałek napędowy skrzynki biegów lub odpowiedni trzpień (rys. 3—20) umożliwiający osiowe ustawienie kompletnej tarczy sprzęgła. Po wyosiowaniu tarczy sprzęgła należy osadzić osłonę tarczy dociskowej na dwóch kołkach walcowych Ø 10 mm, wciśniętych w koło zamachowe, a następnie wkręcić osiem śrub (z podkładkami sprężystymi) mocujących osłonę sprzęgła do koła zamachowego silnika. Śruby dokręcić momentem 5...6 daN·m (5...6 kG·m) i zabezpieczyć dwa kołki walcowe przed wysuwaniem się przez zagniecenie osłony na krawędzi otworów. Po zamontowaniu sprzęgła i skrzynki biegów należy przeprowadzić regulację wg rozdziału 3.3.

3.10. MATERIAŁ ZASADNICZYCH CZĘŚCI SPRZĘGŁA

Materiał głównych części sprzęgła podano w tablicy 3.2.

Tablica 3.2

Materiał zasadniczych części sprzęgła

Nazwa części	Materiał	Cechy wytrzymałościowe	Uwagi
Piasta sprzęgła	45	R_m 63....78	odkuwka
Tarcza sprzęgła przednia	blacha II/1—2,5 D-65N	HRC min 45	
Tarcza sprzęgła tylna	blacha II/1—2,5 D-65N	HRC min 45	
Okładzina sprzęgła	AK4-57		
Wkładka sprężysta	50 HSA	HRC 40...46	taśma Oz-D-0,8-T130
Nit dystansowy	St 44N		
Sprężyna tłumika drgań	drut spręż. 6-C-I		
Pierścień cierny	AK4-57		
Tarcza dociskowa	Żl 30		odlew
Sprężyna dociskowa sprzęgła	drut spręż. 5-C-I		
Dźwignia sprzęgła	15 HN	HRC min 58	gł. warstwy nawęglonej 0,5...1,0 mm
Sworzeń dźwigni	15 HN	HRC min 60	gł. warstwy nawęglonej 0,6...0,9 mm
Wieszak dźwigni	45 CT		
Osłona sprzęgła	St 4		
Płytka łącząca	50 HSA	HRC 40...46	Taśma stalowa Oc
Tulejka ustalająca	45 N		
Pierścień wyłączający	blacha TO8X-M-D		
Nakładka pierścienia	AK4-57		
Sprężyna dźwigni wyciskowej	drut spręż. 1,5B-1		
Wkładka pierścienia	50 HSA	HRC 40...46	taśma S1-M-1D grubość 2 mm
Podkładka izolacyjna sprężyny	gambit SWA 1338-132		
Podkładka zabezpieczająca	50 HSA	HRC 40...46	taśma stalowa Oc
Nakrętka	45 CT		

SKRZYNKA BIEGÓW

4.1. CHARAKTERYSTYKA

Rodzaj skrzynki biegów: mechaniczna z kołami zębatymi nieprzesuwnymi, częściowo synchronizowana
Typ 101 (wg licencji ZF typ S545)
Oznaczenie handlowe 101.001.609
Moment wejściowy 45 daN·m (45 kG·m)
Liczba biegów 5
Biegi synchronizowane II, III, IV, V

Przełożenia:

bieg I	bieg II	bieg III	bieg IV	bieg V	bieg wsteczny
8,47	4,68	2,72	1,59	1,0	7,87

Rodzaj uzębień — koła zębate o zębach skośnych pozostające w stałym zazębieniu
Dla biegów: I, wstecznego — koła o zębach prostych
Ułożyskowanie:
Wałek napędowy i główny — łożyska kulkowe, złożenie walcowe
Wałek pośredni — łożyska stożkowe
Koła zębate na wałku głównym — łożyska igłowe
Smarowanie — olej przekładniowy Hipol 15F wg ZN-71/MPCh/NF-73
Do pracy w niskich temperaturach do 243 K (—30°C) — Hipol 10 wg PN-66/C-96075
Ilość oleju — 7,25 dm^3
Masa skrzynki biegów z obudową sprzęgła — 170 kg
Sterowanie skrzynki biegów — mechaniczne, odległościowe.

4.2. OPIS BUDOWY I DZIAŁANIA

Skrzynka biegów (rys. 4—1) składa się z następujących zasadniczych podzespołów: osłona sprzęgła, pokrywa sterowania z mechanizmem zmiany biegów, wałek napędowy, wałek pośredni, wałek główny, podzespół biegu wstecznego.

Skrzynka biegów łączy się z silnikiem poprzez obudowę sprzęgła *2*, wewnątrz której — na tulei — przesuwa się łożysko wyciskowe sprzęgła *43*. Wałek napędowy *7* skrzynki biegów jest ułożyskowany jednym końcem w wale korbowym silnika, drugim w obudowie skrzynki biegów *1*. Od strony silnika na wałku napędowym jest nacięty wielowypust, na którym jest osadzona tarcza cierna sprzęgła. Od strony skrzynki biegów wałek napędowy jest na stałe zazębiony z wałkiem pośrednim *10*. Na wałku głównym skrzynki biegów *9* są osadzone na łożyskach koła zębate poszczególnych biegów *13, 14, 15, 16,17*, synchronizatory, a na nich sprzęgła przesuwne. Na wałku pośrednim *8* są osadzone na stałe koła zębate napędzające *10, 11, 12*. Wałek główny jest ułożyskowany jednym końcem w otworze wałka napędowego (łożysko walcowe), drugim — w obudowie skrzynki (łożysko kulkowe). Wałek pośredni jest ułożyskowany za pomocą łożysk stożkowych. W pokrywie sterowania *5* skrzynki biegów znajduje się urządzenie umożliwiające włączenie poszczególnych biegów oraz urządzenie blokujące — uniemożliwiające jednoczesne włączenie dwóch biegów. Sprzęgła przesuwne włączające poszczególne biegi są uruchamiane za pomocą wieszaków *27, 28, 29* osadzonych na czopach śrub *30* wkręconych w górnej części obudowy skrzynki biegów po trzy sztuki po obu stronach skrzynki. W dolnej części obudowy skrzynki biegów jest umieszczone koło zębate pośrednie wstecznego biegu *18*, ułożyskowane na osi *19*.

Napęd w skrzynce biegów przenosi się z wałka napędowego przez koła stałego zazębienia na wałek pośredni. Z wałka pośredniego, w zależności od włączonego biegu, odpowiednią parą kół zębatych napęd przenosi się na wałek główny.

Schemat przełożeń skrzynki biegów i przenoszenia momentu obrotowego jest przedstawiony na rysunku 4—2. Włączanie biegów odbywa się za pomocą odpowiednich sprzęgieł przesuwnych. W celu uniknięcia zgrzytów włączanych kół zębatych przy różnych prędkościach obwodowych dla bie-

SKRZYNKA BIEGÓW

4.1. CHARAKTERYSTYKA

Rodzaj skrzynki biegów: mechaniczna z kołami zębatymi nieprzesuwnymi, częściowo synchronizowana
Typ 101 (wg licencji ZF typ S545)
Oznaczenie handlowe 101.001.609
Moment wejściowy 45 daN·m (45 kG·m)
Liczba biegów 5
Biegi synchronizowane II, III, IV, V

Przełożenia:

bieg I	bieg II	bieg III	bieg IV	bieg V	bieg wsteczny
8,47	4,68	2,72	1,59	1,0	7,87

Rodzaj uzębień — koła zębate o zębach skośnych pozostające w stałym zazębieniu
Dla biegów: I, wstecznego — koła o zębach prostych
Ułożyskowanie:
Wałek napędowy i główny — łożyska kulkowe, złożenie walcowe
Wałek pośredni — łożyska stożkowe
Koła zębate na wałku głównym — łożyska igłowe
Smarowanie — olej przekładniowy Hipol 15F wg ZN-71/MPCh/NF-73
Do pracy w niskich temperaturach do 243 K (—30°C) — Hipol 10 wg PN-66/C-96075
Ilość oleju — 7,25 dm³
Masa skrzynki biegów z obudową sprzęgła — 170 kg
Sterowanie skrzynki biegów — mechaniczne, odległościowe.

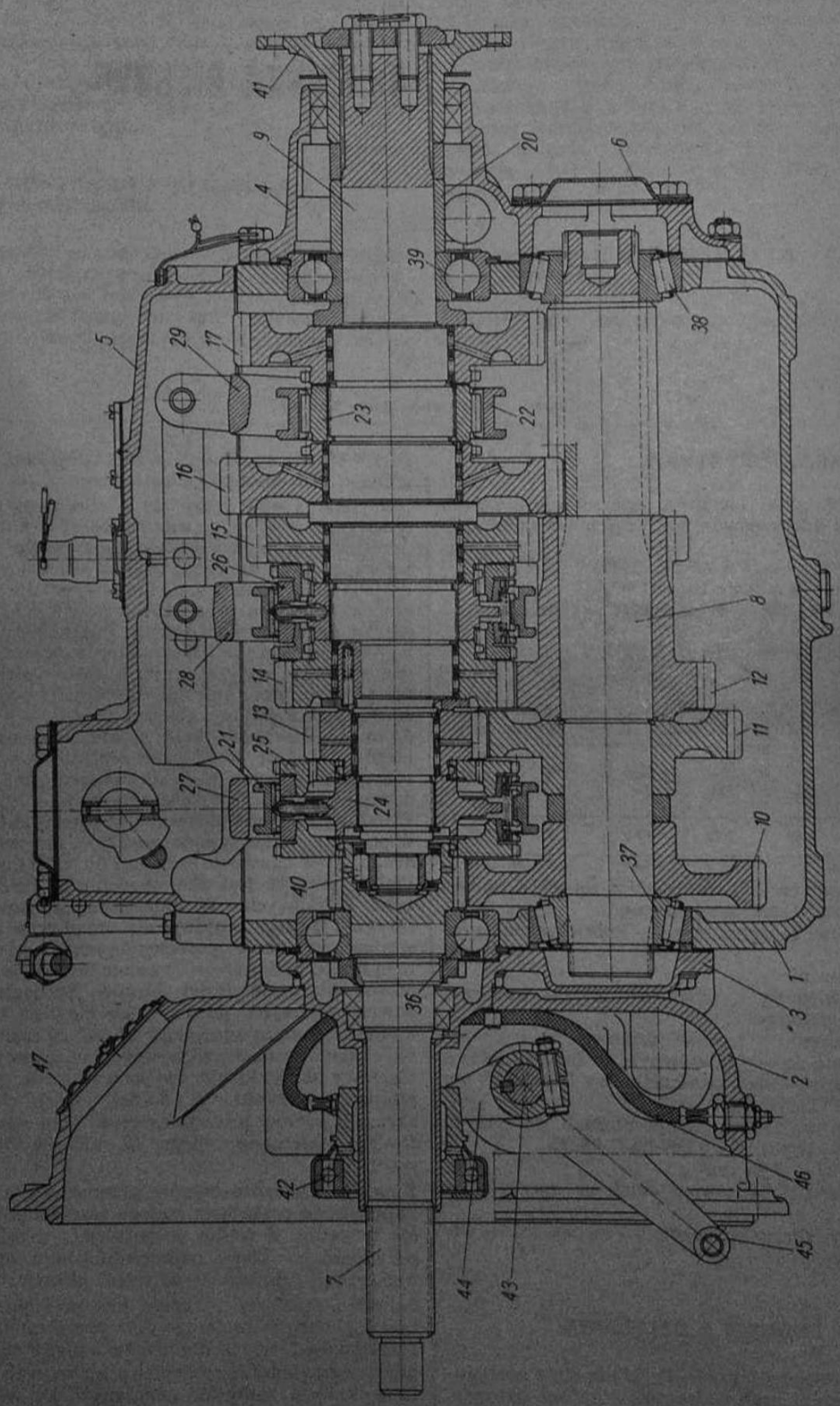
4.2. OPIS BUDOWY I DZIAŁANIA

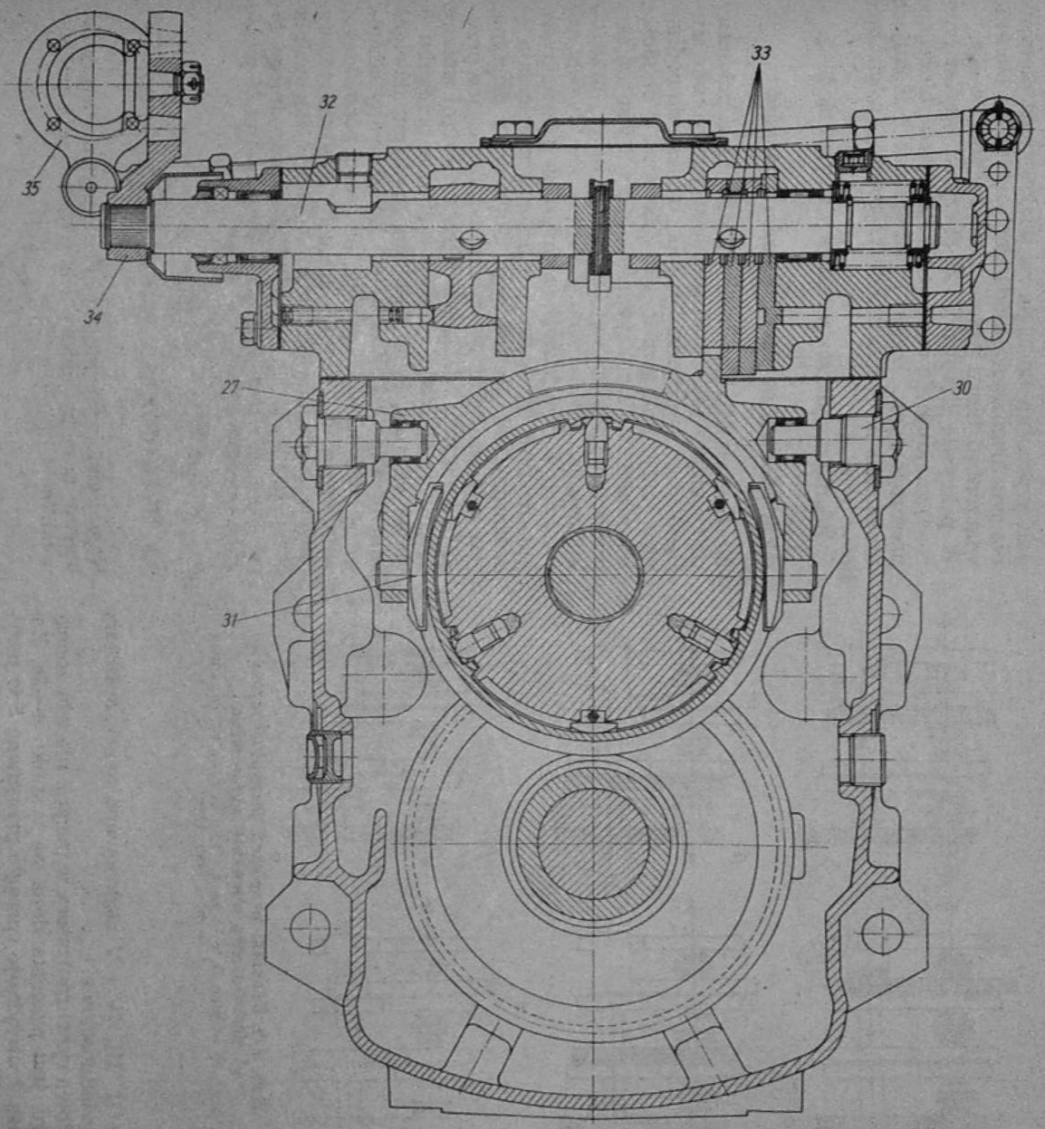
Skrzynka biegów (rys. 4—1) składa się z następujących zasadniczych podzespołów: osłona sprzęgła, pokrywa sterowania z mechanizmem zmiany biegów, wałek napędowy, wałek pośredni, wałek główny, podzespół biegu wstecznego.

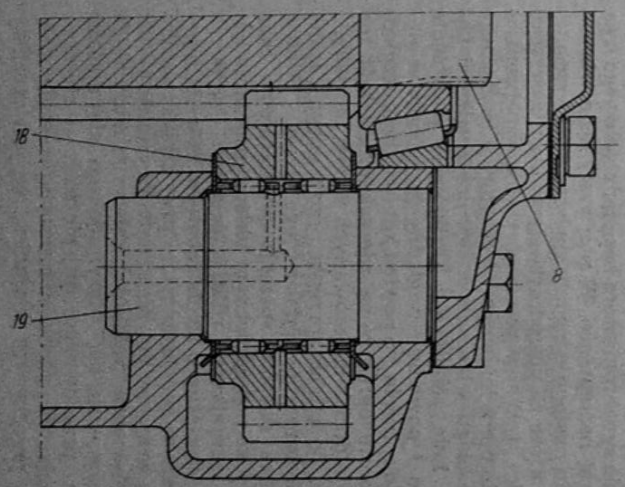
Skrzynka biegów łączy się z silnikiem poprzez obudowę sprzęgła *2*, wewnątrz której — na tulei — przesuwa się łożysko wyciskowe sprzęgła *43*. Wałek napędowy *7* skrzynki biegów jest ułożyskowany jednym końcem w wale korbowym silnika, drugim w obudowie skrzynki biegów *1*. Od strony silnika na wałku napędowym jest nacięty wielowypust, na którym jest osadzona tarcza cierna sprzęgła. Od strony skrzynki biegów wałek napędowy jest na stałe zazębiony z wałkiem pośrednim *10*. Na wałku głównym skrzynki biegów *9* są osadzone na łożyskach koła zębate poszczególnych biegów *13, 14, 15, 16,17*, synchronizatory, a na nich sprzęgła przesuwne. Na wałku pośrednim *8* są osadzone na stałe koła zębate napędzające *10, 11, 12*. Wałek główny jest ułożyskowany jednym końcem w otworze wałka napędowego (łożysko walcowe), drugim — w obudowie skrzynki (łożysko kulkowe). Wałek pośredni jest ułożyskowany za pomocą łożysk stożkowych. W pokrywie sterowania *5* skrzynki biegów znajduje się urządzenie umożliwiające włączenie poszczególnych biegów oraz urządzenie blokujące — uniemożliwiające jednoczesne włączenie dwóch biegów. Sprzęgła przesuwne włączające poszczególne biegi są uruchamiane za pomocą wieszaków *27, 28, 29* osadzonych na czopach śrub *30* wkręconych w górnej części obudowy skrzynki biegów po trzy sztuki po obu stronach skrzynki. W dolnej części obudowy skrzynki biegów jest umieszczone koło zębate pośrednie wstecznego biegu *18*, ułożyskowane na osi *19*.

Napęd w skrzynce biegów przenosi się z wałka napędowego przez koła stałego zazębienia na wałek pośredni. Z wałka pośredniego, w zależności od włączonego biegu, odpowiednią parą kół zębatych napęd przenosi się na wałek główny.

Schemat przełożeń skrzynki biegów i przenoszenia momentu obrotowego jest przedstawiony na rysunku 4—2. Włączanie biegów odbywa się za pomocą odpowiednich sprzęgieł przesuwnych. W celu uniknięcia zgrzytów włączanych kół zębatych przy różnych prędkościach obwodowych dla bie-

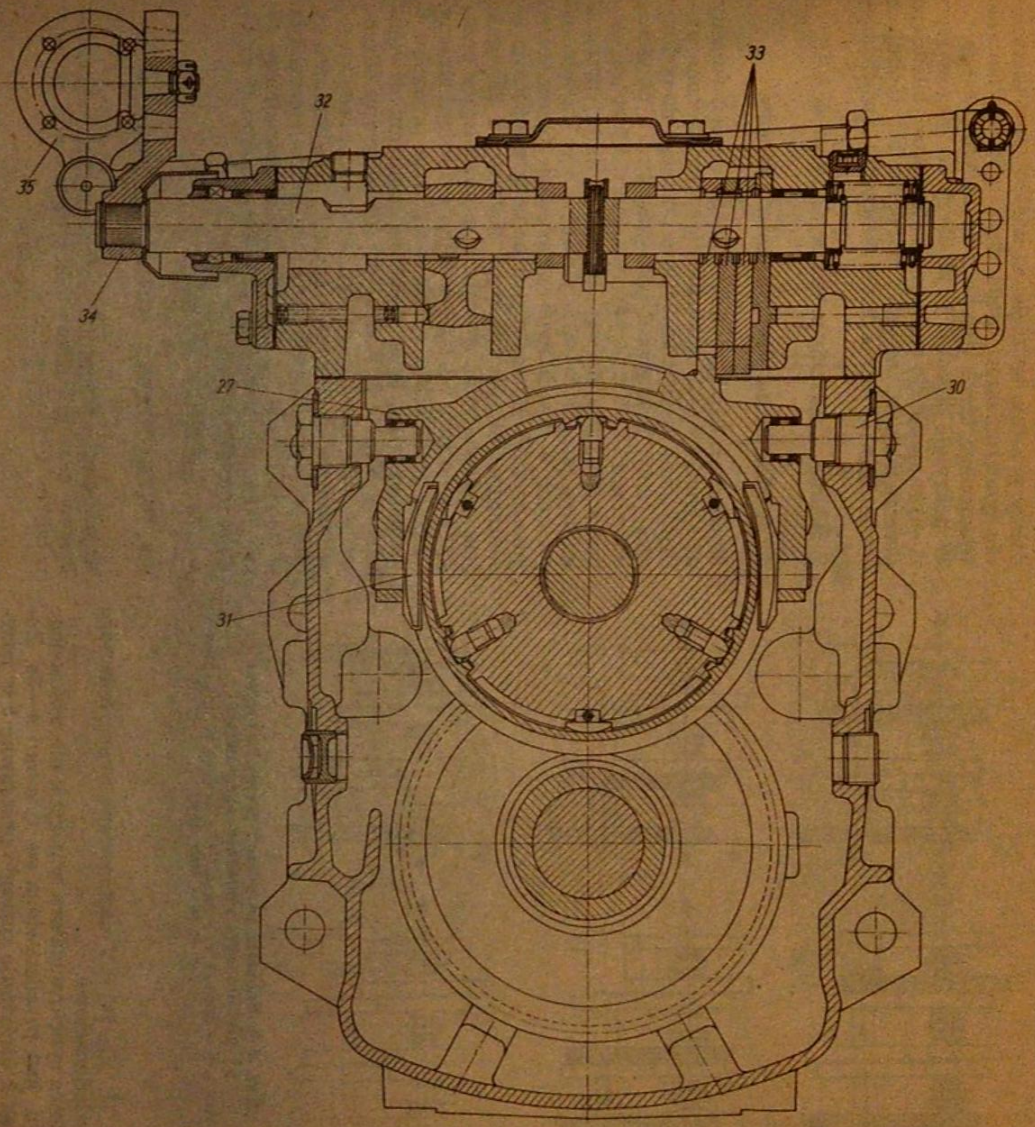

41
9
4
20
6
39
38
5
29
17
23
22
16
15
26
8
28
14
12
13
11
21
25
27
24
10
37
40
1
36
3
47
2
46
42
45
7
44
43

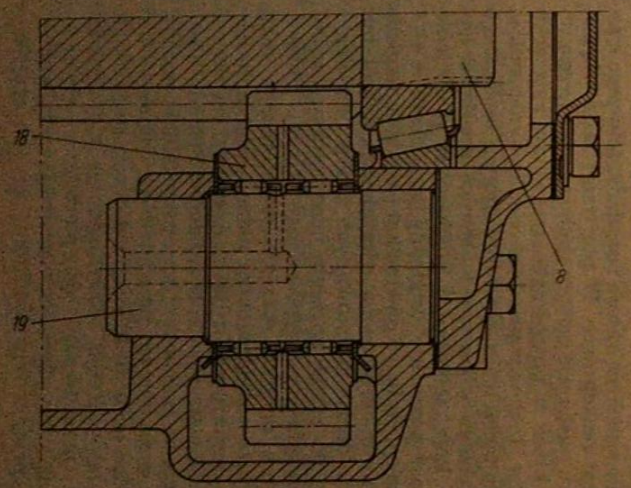




Rys. 4-1. Skrzynka biegów

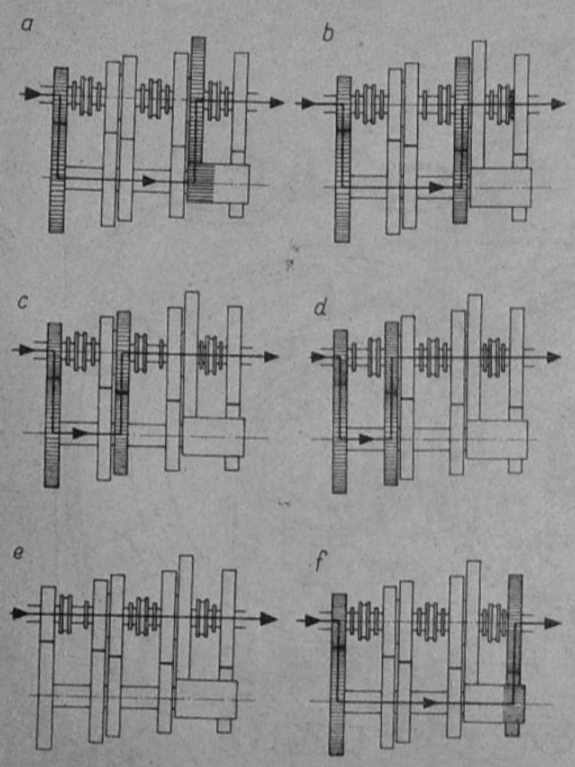
1 — obudowa skrzynki biegów, *2* — obudowa sprzęgła, *3* — pokrywa przednia, *4* — pokrywa tylna, *5* — pokrywa sterowania, *6* — pokrywa, *7* — wałek napędowy, *8* — wałek pośredni, *9* — wałek główny, *10* — koło zębate napędzane stałego zazębienia, *11* — koło zębate napędzające czwartego biegu, *12* — koło zębate napędzające trzeciego i drugiego biegu, *13* — koło zębate napędzane czwartego biegu, *14* — koło zębate napędzane trzeciego biegu, *15* — koło zębate napędzane drugiego biegu, *16* — koło zębate napędzane pierwszego biegu, *17* — koło zębate napędzane wstecznego biegu, *18* — koło zębate pośrednie wstecznego biegu, *19* — oś koła wstecznego biegu, *20* — tuleja odległościowa, *21* — sprzęgło przesuwne piątego i czwartego biegu, *22* — sprzęgło przesuwne pierwszego i wstecznego biegu, *23* — obsada sprzęgła, *24* — korpus synchronizatora, *25* — pierścień cierny synchronizatora, *26* — pierścień synchronizatora, *27* — wieszak biegu piątego i czwartego, *28* — wieszak biegu trzeciego i drugiego, *29* — wieszak biegu pierwszego i wstecznego, *30* — śruba przegubu, *31* — kamień ślizgowy, *32* — wałek sterowania, *33* — podzespół sterujący, *34* — dźwignia sterowania, *35* — tarcza, *36* — łożysko kulkowe wałka napędowego, *37* — łożysko stożkowe przednie wałka pośredniego, *38* — łożysko stożkowe tylne wałka pośredniego, *39* — łożysko kulkowe wałka głównego, *40* — złożenie walcowe K33×51×23, *41* — złącze wału, *42* — łożysko wyciskowe sprzęgła, *43* — wałek wyciskowy sprzęgła, *44* — widełki wyciskowe sprzęgła, *45* — dźwignia wyciskowa sprzęgła, *46* — przewód elastyczny smarowania łożyska, *47* — pokrywa wziernika





Rys. 4-1. Skrzynka biegów

1 — obudowa skrzynki biegów, *2* — obudowa sprzęgła, *3* — pokrywa przednia, *4* — pokrywa tylna, *5* — pokrywa sterowania, *6* — pokrywa, *7* — wałek napędowy, *8* — wałek pośredni, *9* — wałek główny, *10* — koło zębate napędzane stałego zazębienia, *11* — koło zębate napędzające czwartego biegu, *12* — koło zębate napędzające trzeciego i drugiego biegu, *13* — koło zębate napędzane czwartego biegu, *14* — koło zębate napędzane trzeciego biegu, *15* — koło zębate napędzane drugiego biegu, *16* — koło zębate napędzane pierwszego biegu, *17* — koło zębate napędzane wstecznego biegu, *18* — koło zębate pośrednie wstecznego biegu, *19* — oś koła wstecznego biegu, *20* — tuleja odległościowa, *21* — sprzęgło przesuwne piątego i czwartego biegu, *22* — sprzęgło przesuwne pierwszego i wstecznego biegu, *23* — obsada sprzęgła, *24* — korpus synchronizatora, *25* — pierścień cierny synchronizatora, *26* — pierścień synchronizatora, *27* — wieszak biegu piątego i czwartego, *28* — wieszak biegu trzeciego i drugiego, *29* — wieszak biegu pierwszego i wstecznego, *30* — śruba przegubu, *31* — kamień ślizgowy, *32* — wałek sterowania, *33* — podzespół sterujący, *34* — dźwignia sterowania, *35* — tarcza, *36* — łożysko kulkowe wałka napędowego, *37* — łożysko stożkowe przednie wałka pośredniego, *38* — łożysko stożkowe tylne wałka pośredniego, *39* — łożysko kulkowe wałka głównego, *40* — złożenie walcowe K33×51×23, *41* — złącze wału, *42* — łożysko wyciskowe sprzęgła, *43* — wałek wyciskowy sprzęgła, *44* — widełki wyciskowe sprzęgła, *45* — dźwignia wyciskowa sprzęgła, *46* — przewód elastyczny smarowania łożyska, *47* — pokrywa wziernika



Rys. 4-2. Schemat przełożeń skrzynki biegów i przenoszenia momentu obrotowego
a — bieg I, *b* — bieg II, *c* — bieg III, *d* — bieg IV, *e* — bieg V, *f* — bieg wsteczny

gów II, III, IV i V zastosowano synchronizatory bezwładnościowe.
Budowa synchronizatora w pozycji nie włączonego biegu jest przedstawiona na rysunku 4—3a. Zatrzask *2* utrzymuje sprzęgło przesuwne *5* w pozycji środkowej.
Działanie synchronizatora bezwładnościowego (rys. 4—3) jest następujące. W pierwszej fazie włączania biegu następuje osiowy ruch sprzęgła przesuwnego *5*, które za pośrednictwem sworzni zatrzasku *2* dociska stożkowy pierścień cierny synchronizatora *1* do pierścienia synchronizatora *3* osadzonego na kole biegu włączanego. Różnica prędkości kątowych koła zębatego i stożkowego pierścienia ciernego *1* powoduje względny jego obrót w stosunku do sprzęgła *5* o pewien kąt (wielkość względnego obrotu ograniczona zderzakami). Obrót ten powoduje docisk zukosowanych zębów pierścienia ciernego do zębów sprzęgła przesuwnego i uniemożliwia tym samym dalszy jego przesuw osiowy. Na skutek docisku sprzęgła wywieranego ręką kierowcy za pośrednictwem układu włączania następuje zmniejszenie różnicy prędkości kątowych pierścienia ciernego i koła zębatego. Pośrednie położenie części synchronizatora przy zablokowanym sprzęgle przesuwnym przedstawia rysunek 4—3b. Po wyrównaniu prędkości kątowych wszystkich elementów wskutek utrzymującego się docisku sprzęgła przesuwnego do pierścienia ciernego synchronizatora, pierścień ten zostaje na tyle obrócony w przeciwnym kierunku, że jest możliwy dalszy przesuw sprzęgła na wielowypust pierścienia synchronizatora osadzonego na kole. Położenie włączonego biegu przedstawia rysunek 4—3c.
W pokrywie sterowania *29* skrzynki biegów (rys. 4—4) znajduje się urządzenie sterujące i blokujące poszczególnych biegów. Urządzenie blokujące uniemożliwia jednoczesne włączenie dwóch biegów.
Działanie urządzenia przedstawia rysunek 4—5.

4.2.1. Mechanizm dźwigni zmiany biegów

Mechanizm dźwigni zmiany biegów jest pokazany na rysunku 4—6. Obudowa *1* jest przykręcona śrubami *15* do wspornika *9* zamocowanego do podłużnicy ramy. Pokrywa *2* jest połączona z obudową wkrętami *14*. W pokrywie obudowy *2* jest umieszczona dźwignia zmiany biegów *3*, której przegub kulowy jest łożyskowany ślizgowo w dwóch miseczkach *4* dociskanych sprężystym pierścieniem gumowym *5* ustalonym za pomocą pierścienia osadczego 60W. Na pokrywę obudowy i dźwignię jest nałożona gumowa osłona uszczelniająca przegubu kulowego *13*. Czasza kulista dźwigni zmiany biegów jest umieszczona w szklance przegubu *6* ustalonej śrubą *8* na wałku mechanizmu dźwigni zmiany biegów *7*. Wałek jest łożyskowany ślizgowo w tulejkach ze spieku żelaznego porowatego, wtłoczonych w obudowę *1*. Ruchy dźwigni zmiany biegów są przekazywane na mechanizm sterowania skrzynki biegów za pomocą wałka pośredniego *16* połączonego z uchem wałka *7* sworzniami *20* przegubu krzyżakowego.

4.3. USZKODZENIA SKRZYNKI BIEGÓW

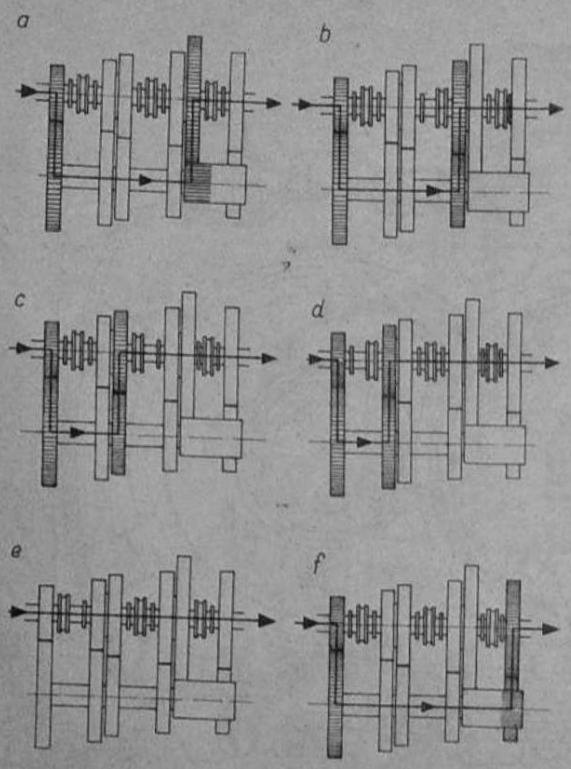
Najczęściej występujące niedomagania skrzynki biegów oraz przyczyny ich powstawania podano w tablicy 4.1 (na str. 95).

4.4. USUWANIE USZKODZEŃ SKRZYNKI BIEGÓW

Bez konieczności wymontowywania skrzynki biegów z samochodu można usunąć ewentualne nieszczelności w rejonie korka spustowego oraz wymienić olej.

4.4.1. Wymiana oleju

W nowej skrzynce biegów albo po naprawie, należy wymienić olej po przebiegu 4000...5000 km lub po 100...125 godzinach pracy. Następne wymiany oleju stosować po przebiegu 16 000...20 000 km lub 460...500 godzinach pracy. W przypadku nieosiągnięcia podanych przebiegów albo godzin pracy, należy wymieniać olej co sześć miesięcy. Olej należy wymieniać bezpośrednio po jeździe, tzn. wtedy, gdy jest nagrzany. Po odkręceniu magnetycznego korka spustowego oleju skrzynki biegów należy usunąć z niego osad metalowy. W czasie wymiany oleju nie należy płukać skrzynki biegów innym gatunkiem oleju. W zasadzie płukanie skrzynki biegów nie jest konieczne, gdy zmieniany olej w skrzynce jest nagrzany.



Rys. 4-2. Schemat przełożeń skrzynki biegów i przenoszenia momentu obrotowego
a — bieg I, *b* — bieg II, *c* — bieg III, *d* — bieg IV, *e* — bieg V, *f* — bieg wsteczny

gów II, III, IV i V zastosowano synchronizatory bezwładnościowe.
Budowa synchronizatora w pozycji nie włączonego biegu jest przedstawiona na rysunku 4—3a. Zatrzask *2* utrzymuje sprzęgło przesuwne *5* w pozycji środkowej.
Działanie synchronizatora bezwładnościowego (rys. 4—3) jest następujące. W pierwszej fazie włączania biegu następuje osiowy ruch sprzęgła przesuwnego *5*, które za pośrednictwem sworzni zatrzasku *2* dociska stożkowy pierścień cierny synchronizatora *1* do pierścienia synchronizatora *3* osadzonego na kole biegu włączanego. Różnica prędkości kątowych koła zębatego i stożkowego pierścienia ciernego *1* powoduje względny jego obrót w stosunku do sprzęgła *5* o pewien kąt (wielkość względnego obrotu ograniczona zderzakami). Obrót ten powoduje docisk zukosowanych zębów pierścienia ciernego do zębów sprzęgła przesuwnego i uniemożliwia tym samym dalszy jego przesuw osiowy. Na skutek docisku sprzęgła wywieranego ręką kierowcy za pośrednictwem układu włączania następuje zmniejszenie różnicy prędkości kątowych pierścienia ciernego i koła zębatego. Pośrednie położenie części synchronizatora przy zablokowanym sprzęgle przesuwnym przedstawia rysunek 4—3b. Po wyrównaniu prędkości kątowych wszystkich elementów wskutek utrzymującego się docisku sprzęgła przesuwnego do pierścienia ciernego synchronizatora, pierścień ten zostaje na tyle obrócony w przeciwnym kierunku, że jest możliwy dalszy przesuw sprzęgła na wielowypust pierścienia synchronizatora osadzonego na kole. Położenie włączonego biegu przedstawia rysunek 4—3c.
W pokrywie sterowania *29* skrzynki biegów (rys. 4—4) znajduje się urządzenie sterujące i blokujące poszczególnych biegów. Urządzenie blokujące uniemożliwia jednoczesne włączenie dwóch biegów.
Działanie urządzenia przedstawia rysunek 4—5.

4.2.1. Mechanizm dźwigni zmiany biegów

Mechanizm dźwigni zmiany biegów jest pokazany na rysunku 4—6. Obudowa *1* jest przykręcona śrubami *15* do wspornika *9* zamocowanego do podłużnicy ramy. Pokrywa *2* jest połączona z obudową wkrętami *14*. W pokrywie obudowy *2* jest umieszczona dźwignia zmiany biegów *3*, której przegub kulowy jest łożyskowany ślizgowo w dwóch miseczkach *4* dociskanych sprężystym pierścieniem gumowym *5* ustalonym za pomocą pierścienia osadczego 60W. Na pokrywę obudowy i dźwignię jest nałożona gumowa osłona uszczelniająca przegubu kulowego *13*. Czasza kulista dźwigni zmiany biegów jest umieszczona w szklance przegubu *6* ustalonej śrubą *8* na wałku mechanizmu dźwigni zmiany biegów *7*. Wałek jest łożyskowany ślizgowo w tulejkach ze spieku żelaznego porowatego, wtłoczonych w obudowę *1*. Ruchy dźwigni zmiany biegów są przekazywane na mechanizm sterowania skrzynki biegów za pomocą wałka pośredniego *16* połączonego z uchem wałka *7* sworzniami *20* przegubu krzyżakowego.

4.3. USZKODZENIA SKRZYNKI BIEGÓW

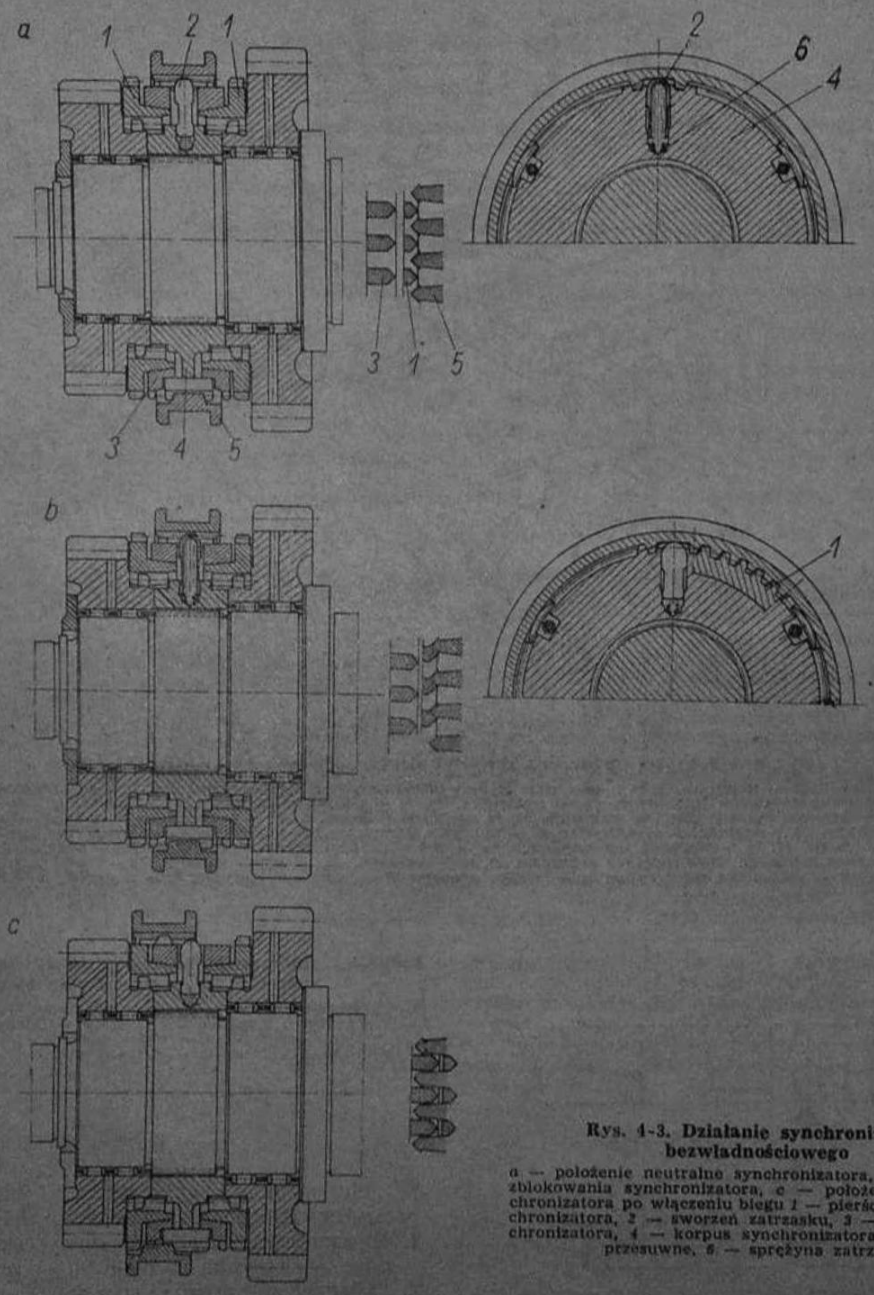
Najczęściej występujące niedomagania skrzynki biegów oraz przyczyny ich powstawania podano w tablicy 4.1 (na str. 95).

4.4. USUWANIE USZKODZEŃ SKRZYNKI BIEGÓW

Bez konieczności wymontowywania skrzynki biegów z samochodu można usunąć ewentualne nieszczelności w rejonie korka spustowego oraz wymienić olej.

4.4.1. Wymiana oleju

W nowej skrzynce biegów albo po naprawie, należy wymienić olej po przebiegu 4000...5000 km lub po 100...125 godzinach pracy. Następne wymiany oleju stosować po przebiegu 16 000...20 000 km lub 460...500 godzinach pracy. W przypadku nieosiągnięcia podanych przebiegów albo godzin pracy, należy wymieniać olej co sześć miesięcy. Olej należy wymieniać bezpośrednio po jeździe, tzn. wtedy, gdy jest nagrzany. Po odkręceniu magnetycznego korka spustowego oleju skrzynki biegów należy usunąć z niego osad metalowy. W czasie wymiany oleju nie należy płukać skrzynki biegów innym gatunkiem oleju. W zasadzie płukanie skrzynki biegów nie jest konieczne, gdy zmieniany olej w skrzynce jest nagrzany.



Rys. 4-3. Działanie synchronizatora bezwładnościowego

a — położenie neutralne synchronizatora, b — położenie zblokowania synchronizatora, c — położenie części synchronizatora po włączeniu biegu 1 — pierścień cierny synchronizatora, 2 — sworzeń zatrzasku, 3 — pierścień synchronizatora, 4 — korpus synchronizatora, 5 — sprzęgło przesuwne, 6 — sprężyna zatrzasku

Sprawdzenia poziomu oleju dokonuje się za pomocą kątowego wskaźnika poziomu oleju w bocznym otworze przelewowym.

Poziom oleju należy sprawdzać tylko w samochodzie ustawionym poziomo.

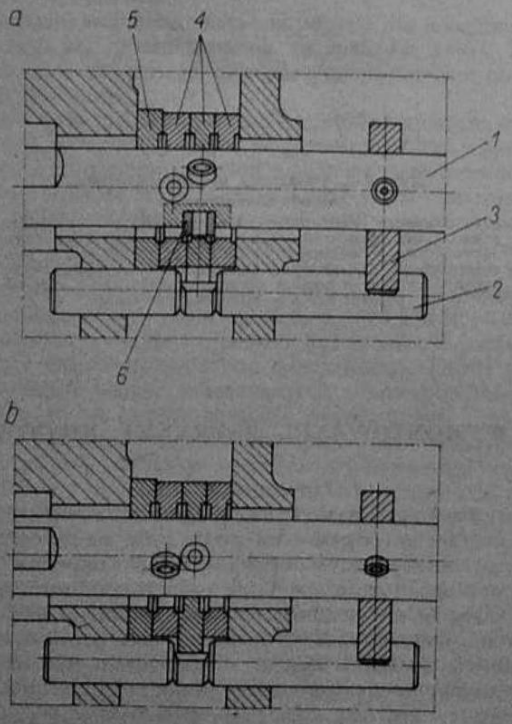
Kątowy wskaźnik poziomu oleju należy wykręcić, wytrzeć na sucho i wkręcić dokonując przynajmniej jednego obrotu. Jeżeli wskaźnik po ponownym wykręceniu będzie suchy lub zagłębi się tylko na głębokości do 3 mm, należy dopełnić oleju do poziomu otworu przelewowego. Korek wlewowy jest pomalowany na czerwono.

4.5. WYMONTOWANIE SKRZYNKI BIEGÓW

Do wymontowania skrzynki biegów z samochodu jest potrzebny odpowiedni podnośnik, za pomocą którego należy unieść częściowo blok napędowy samochodu. W zależności od rodzaju podnośnika samochód należy ustawić na powierzchni płaskiej lub nad kanałem. Najwygodniej jest prowadzić demontaż skrzynki biegów z samochodu nad kanałem za pomocą odpowiedniego podnośnika kanałowego.

Rys. 4-4. Pokrywa sterowania skrzynki biegów — mechanizm zmiany biegów

1, 19, 41 — pokrywa, *2, 28* — uszczelka, *3, 58* — pierścień osadczy sprężynujący, *4, 7, 10* — podkładka, *5, 6* — sprężyna, *8, 50* — łożysko igłowe, *9* — końcówka przewodu gumowego, *11* — zawleczka, *12, 35* — nakrętka koronowa, *13* — wspornik kątowy, *14* — osłona gumowa, *15, 31* — przegub kulowy, *16, 33* — nakrętka, *17, 23, 25, 26, 40* — śruba, *18, 24* — podkładka sprężysta, *20* — wyłącznik światła cofania, *21* — wkręt, *22* — wtyczka, *27* — pokrywka, *29* — pokrywa sterowania, *30* — cięgło, *32* — tarcza, *34* — przegub, *36* — dźwignia sterowania, *37* — osłona, *38, 39* — pierścień uszczelniający, *42* — wałek sterowania, *43* — wałeczek, *44* — wałek, *45* — segment zatrzasku, *46* — sworzeń zatrzasku, *47* — sprężyna zatrzasku, *48, 51* — sworzeń, *49, 52, 53* — wieszak, *54* — kamień ślizgowy, *55, 56* — cięgło przesuwne, *57* — podkładka regulacyjna, *59* — tulejka oporowa, *60* — kołek sprężysty, *61, 62* — zabierak, *63* — element pośredni



Rys. 4-5. Urządzenie blokujące uniemożliwiające jednoczesne włączenie się dwóch biegów

a — położenie neutralne, *b* — bieg włączony, środkowy zabierak obrócony, pozostałe zablokowane wałkiem blokady,
1 — wałek sterowania, *2* — wałek blokady, *3* — zabierak, *4* — zabierak I—IV biegu, *5* — element pośredni, *6* — wałeczek

W celu wymontowania skrzynki biegów należy przeprowadzić następujące czynności.

1. Wymontować wał napędowy skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza — przedni most.
2. Odłączyć sterowanie sprzęgła.
3. Odłączyć cięgło sterowania biegów (cztery śruby).
4. Za pomocą podnośnika podnieść o kilkanaście milimetrów blok napędowy (podstawiając podnośnik pod obudowę skrzynki biegów) i zabezpieczyć silnik przed opadnięciem.
5. Odkręcić zamocowanie skrzynki biegów od ramy.
6. Odkręcić dwanaście śrub na obwodzie osłony sprzęgła.
7. Wysunąć skrzynkę biegów do tyłu samochodu, aż do wyjścia wałka napędowego skrzynki z tarczy ciernej sprzęgła.
8. Opuścić podnośnikiem skrzynkę biegów i wyjąć spod samochodu.

Tablica 4.1

Niedomagania skrzynki biegów

Objawy	Przyczyny	Sposób usunięcia
Zgrzyty przy włączaniu biegów	Sprzęgło nie rozłącza całkowicie napędu	Wyregulować sprzęgło samochodu
	Zużyte pierścienie cierne synchronizatorów	Wymienić zużyte części skrzynki biegów
	Zużyte kamienie ślizgowe widełek	Wymienić zużyte części skrzynki biegów
	Zbyt gwałtowne (na siłę) włączanie biegów	Wymienić zużyte części skrzynki biegów
Głośna praca skrzynki biegów w czasie jazdy	Zużycie lub uszkodzenie łożysk i kół zębatych skrzynki biegów	Wymienić zużyte części skrzynki biegów
	Zużycie kamieni ślizgowych widełek	Wymienić zużyte lub uszkodzone części
	Brak lub niski poziom oleju w skrzynce	Sprawdzić i ewentualnie uzupełnić olej w skrzynce
	Nieodpowiednio dobrane przy naprawie koła zębate	
Samoczynne wyłączanie się biegów	Zużycie uzębień sprzęgłowych	Wymienić zużyte lub uszkodzone części
	Zużycie kamieni ślizgowych widełek	Wymienić zużyte lub uszkodzone części
	Zbyt silne drgania dźwigni zmiany biegów	Sprawdzić układ sterowania zewnętrznego skrzynki biegów
	Niewłaściwe ustalenie lub połączenie cięgieł sterowania zewnętrznego	Wyregulować cięgła lub uszkodzone elementy wymienić na nowe
Wycieki oleju	Pierścienie uszczelniające uszkodzone (porysowane lub popękane)	Pierścienie uszczelniające wymienić na nowe
	Zatkany odpowietrznik	Odpowietrznik oczyścić lub wymienić na nowy
	Uszkodzone uszczelki	Wymienić uszczelki
	Pęknięta obudowa skrzynki biegów	Wymienić skrzynkę biegów na nową
	Uszkodzony lub źle dokręcony korek spustowy	Sprawdzić stan korka spustowego i gwintu
Trudne włączanie biegów	Sprzęgło nie rozłącza dokładnie napędu	Wyregulować sprzęgło główne samochodu
	Układ sterowania zewnętrznego zakleszcza się	Sprawdzić stan układu sterowania zewnętrznego
	Zimny olej lub olej o zbyt dużej lepkości	Podgrzać lub wymienić olej
Nadmierne grzanie się skrzynki biegów	Niewłaściwy poziom oleju w skrzynce	Sprawdzić i ewentualnie uzupełnić olej w skrzynce
	Nadmierne opory własne skrzynki wynikłe z niewłaściwego montażu	Sprawdzić prawidłowość montażu
Zablokowanie skrzynki biegów	Uszkodzenie urządzenia uniemożliwiającego jednoczesne włączenie dwóch biegów	Skrzynka wymaga naprawy i regulacji

4.6. DEMONTAŻ SKRZYNKI BIEGÓW

Przed demontażem ze skrzynki biegów należy usunąć olej oraz ustawić skrzynkę na odpowiednich stojakach (rys. 4—7).

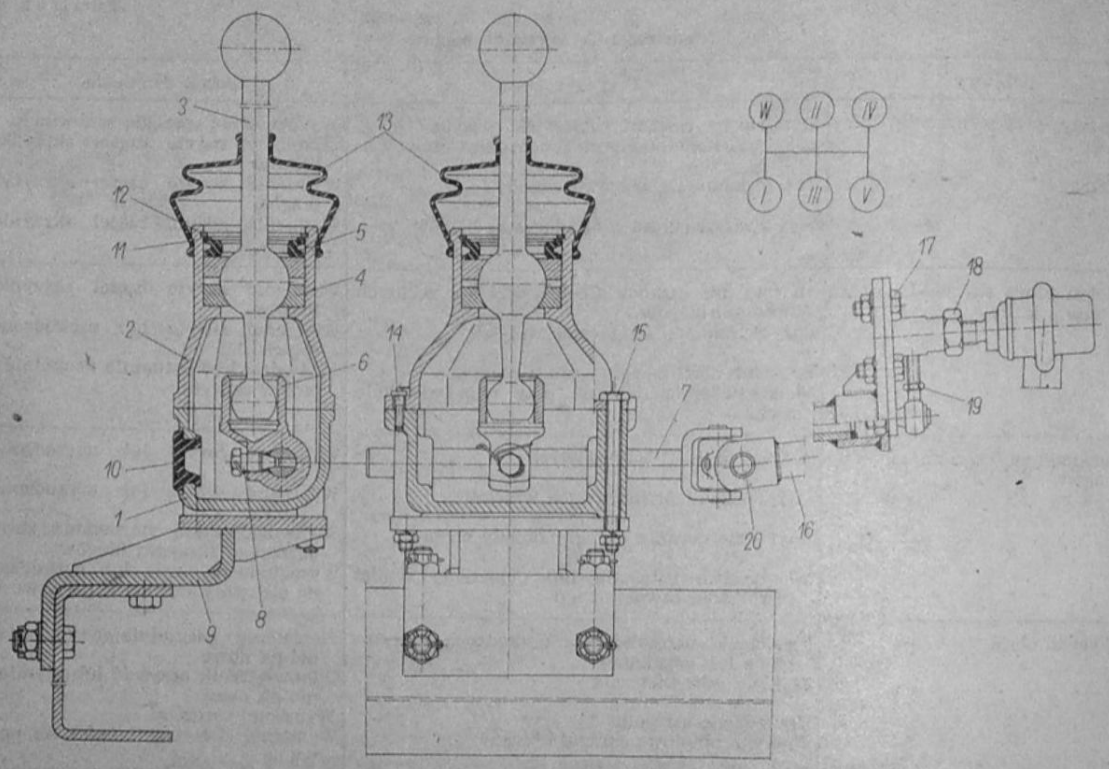
4.6.1. Wymontowanie podzespołów

4.6.1.1. Osłona sprzęgła

1. Odkręcić sześć nakrętek po obu stronach obudowy skrzynki biegów.
2. Zdjąć osłonę. Przy zdejmowaniu podtrzymywać łożysko wyciskowe sprzęgła (rys. 4—8).

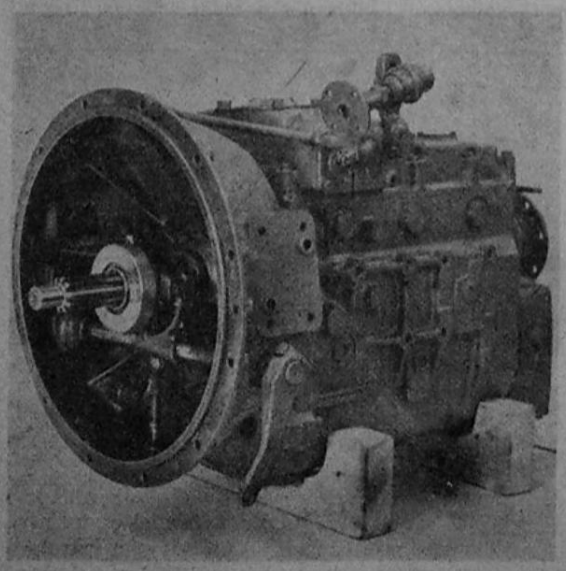
4.6.1.2. Pokrywa sterowania

1. Usunąć zaślepkę i wykręcić korek w pokrywie. Otwór gwintowany, z którego wykręcono korek, posłuży do zamocowania uchwytu do podnoszenia pokrywy sterowania.
2. Zluzować i odkręcić śruby mocujące z podkładkami sprężystymi na obwodzie pokrywy sterowania.
3. Zluzować i odkręcić razem z podkładkami sprężystymi śruby przegubów wieszaków sterowania biegów wstecznego — pierwszego i drugiego — trzeciego z obydwu stron obudowy skrzynki biegów (rys. 4—9).

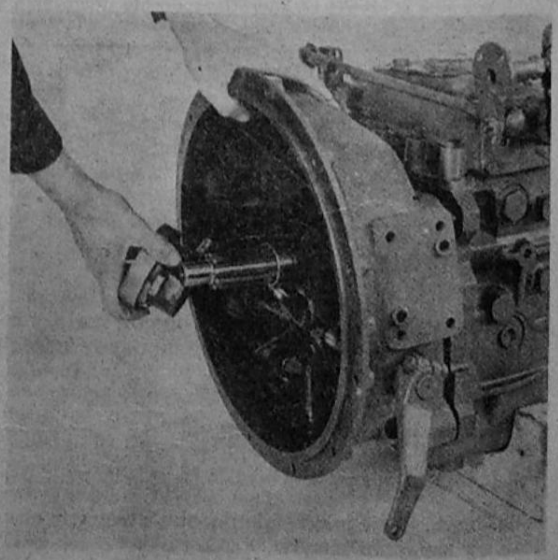


Rys. 4—6. Mechanizm dźwigni zmiany biegów z wałkiem pośrednim i schemat przełożeń

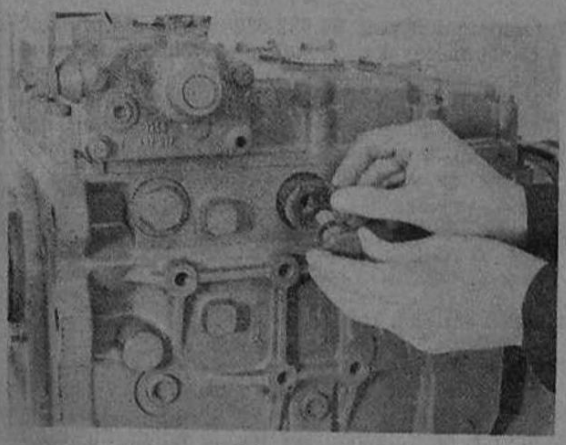
1 — obudowa, *2* — pokrywa, *3* — dźwignia zmiany biegów, *4* — miseczka przegubu kulowego, *5* — pierścień sprężysty, *6* — szklanka przegubu, *7* — wałek, *8* — śruba ustalająca, *9* — wspornik, *10* — korek, *11* — podkładka, *12* — pierścień osadczy, *13* — osłona, *14* — wkręt, *15* — śruba M8×90—8,8, *16* — wałek pośredni, *17* — śruba M8×20, *18*, *19* — nakrętka regulacyjna, *20* — sworzeń przegubu



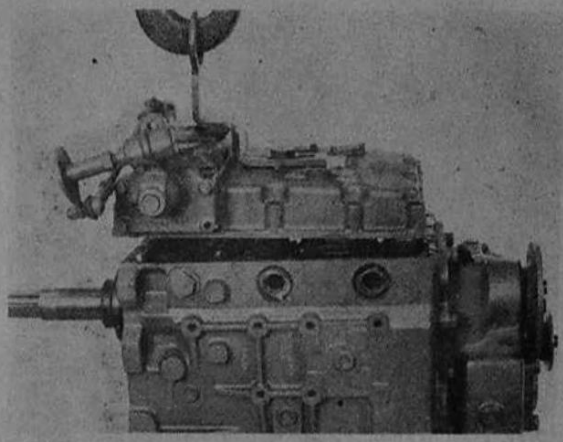
Rys. 4-7. Skrzynka biegów przygotowana do demontażu ustawiona na stojakach



Rys. 4-8
Demontaż osłony sprzęgła



Rys. 4-9. Demontaż śrub mocujących wieszaki

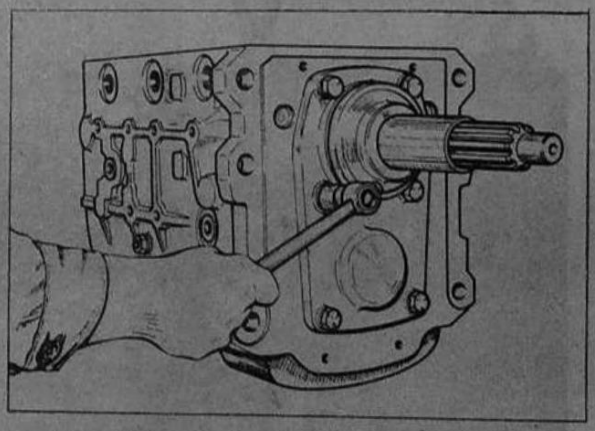


Rys. 4-10. Podniesiona pokrywa sterowania

4. Zamocować uchwyt podnoszenia 94.557.001 do pokrywy sterowania za pomocą śruby w taki sposób, aby pokrywa zawisła w pozycji poziomej podczas podnoszenia.
5. Oddzielić pokrywę sterowania od obudowy skrzynki biegów poprzez lekkie uderzanie gumowym młotkiem i ostrożnie podnieść ją wciągnikiem (rys. 4—10). Przy podnoszeniu pokrywy sterowania należy zwracać uwagę na to, aby wieszaki biegów pierwszego — wstecznego i drugiego — trzeciego nie zakleszczyły się w rowkach sprzęgieł przesuwnych.

4.6.1.3. Wałek napędowy

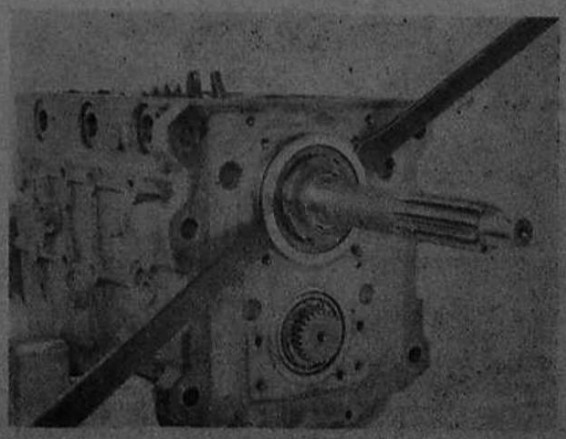
1. Odkręcić śruby mocujące znajdujące się na obwodzie pokrywy przedniej (rys. 4—11).
2. Zluzować pokrywę przednią poprzez lekkie uderzanie gumowym młotkiem i oddzielić ją od powierzchni uszczelniającej obudowy skrzynki biegów. Pociągnąć mocno wałek napędowy, uderzając równocześnie w powierzchnię uszczelniającą obudowy skrzynki, w celu odsunięcia łożyska z pierścieniem osadczym.
3. Podważyć pierścień osadczy za pomocą dwóch łyżek monterskich i wyciągnąć wałek napędowy z otworu obudowy skrzynki biegów (rys. 4—12).
4. Usunąć koszyczek łożyska, który pozostał na czopie wałka głównego lub w otworze wałka napędowego.



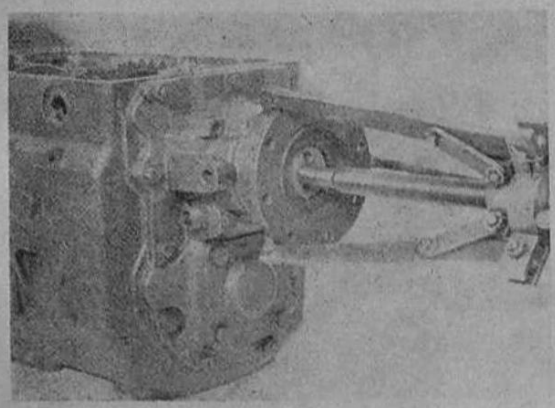
Rys. 4-11. Odkręcanie pokrywy od strony wałka napędowego

4.6.1.4. Pokrywa tylna

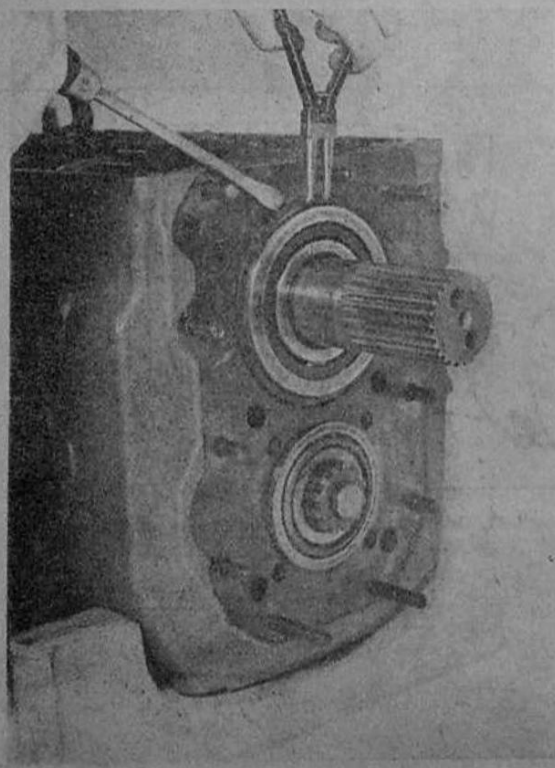
1. Unieruchomić wałek główny przez włączenie dwóch biegów.
2. Odbezpieczyć i wykręcić śruby mocujące złącze wału, zluzować i wyjąć podkładkę oporową, oznaczyć wzajemne położenie złącza i wałka i ściągnąć złącze z wielowypustu wałka głównego za pomocą ściągacza uniwersalnego (rys. 4—13).
3. Odkręcić śruby mocujące pokrywę na obwodzie i cztery śruby pokrywy wałka pośredniego.
4. Zluzować pokrywę tylną poprzez lekkie uderzanie gumowym młotkiem i odsunąć ją od po-



Rys. 4-12. Wymontowanie wałka napędowego



Rys. 4-13. Wymontowanie złącza z wałka głównego



Rys. 4-14. Wymontowanie pierścienia osadczego z łożyska

wierzchni uszczelniającej obudowy skrzynki biegów. Należy uważać, aby nie uszkodzić pierścieni uszczelniających.

4.6.1.5. Wałek główny

1. Zdjąć dwie tulejki odległościowe z wałka głównego od strony odbioru napędu.
2. Wyjąć pierścień osadczy z rowka tylnego łożyska kulkowego za pomocą szczypiec do pierścieni i wkrętaka (rys. 4—14).
3. Osadzić ściągacz 94.552.022 w rowku pierścieniowym łożyska i ściągnąć łożysko tylne z wałka głównego (rys. 4—15).
4. Na sprzęgło przesuwne biegów drugiego — trzeciego założyć uchwyt do podnoszenia 94.549.013, podnieść wałek główny skośnie do góry oraz wyjąć go z obudowy skrzynki biegów (rys. 4—16).
5. Zdjąć pierścień cierny synchronizatora piątego biegu.

4.6.1.6. Podzespół wstecznego biegu

1. Włożyć trzpień 94.547.010 w otwór środkowy osi koła wstecznego biegu stroną zaokrągloną (rys. 4—17).
2. Wybić oś koła poprzez lekkie uderzanie młotkiem.
3. Wyjąć koło zębate wstecznego biegu, dwie podkładki oporowe oraz koszyczek z igłami łożyskowymi.

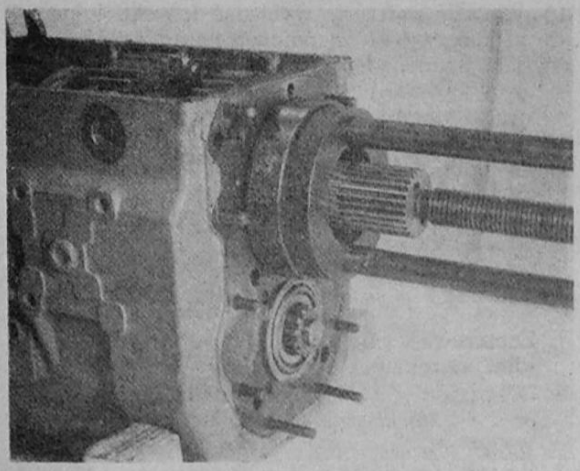
4.6.1.7. Wałek pośredni

1. Przystawić miedziany trzpień do wałka pośredniego od strony napędu i poprzez lekkie uderzanie młotkiem tak daleko przesunąć wałek pośredni w stronę odbioru napędu, aż zostanie zwolniony pierścień zewnętrzny łożyska stożkowego od strony odbioru napędu.
2. Wyjąć wałek pośredni z obudowy skrzynki biegów stroną napędową skośnie do góry (rys. 4—18).
3. Wycisnąć z gniazda łożyskowego pierścień zewnętrzny łożyska stożkowego od strony napędu poprzez lekkie uderzanie młotkiem przez miedziany trzpień.

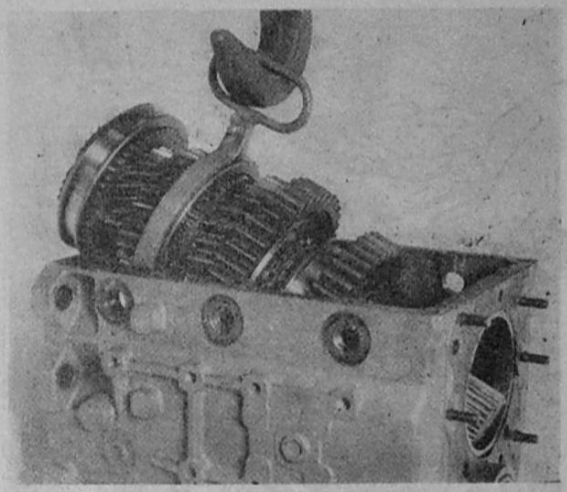
4.6.2. Demontaż podzespołów

4.6.2.1. Pokrywa sterowania

1. Odkręcić dwie śruby *17* (rys. 4—4) mocujące wspornik kątowy *13* do cięgła *30* z przegubami kulowymi *15*, *31*.
2. Odbezpieczyć i odkręcić nakrętkę koronową *12* przy tarczy *32*.
3. Usunąć cięgło *30* z przegubami.
4. Wyciągnąć z otworu wieszak sterowania *52* drugiego i trzeciego biegu wiszący na krótkim cięgle przesuwnym *55*.
5. Wyciągnąć wieszak sterowania *49* pierwszego i wstecznego biegu po zdjęciu pierścienia osadczego *58* i podkładki regulacyjnej *57*.
6. Wyjąć kamienie ślizgowe *54* z wieszaków. (Należy zapamiętać położenie montażowe wieszaków, ponieważ będzie to potrzebne przy ponownym montażu).
7. W razie potrzeby wyciągnąć łożyska igłowe *50* z gniazd łożyskowych wieszaków za pomocą ściągacza 94.552.034 z końcówką 94.552.034-1.
8. Zluzować śruby przegubu wieszaka sterowania czwartego i piątego biegu z obydwu stron obudowy skrzynki biegów i wyjąć je razem z podkładkami sprężystymi.
9. Wyjąć wieszak sterowania ze sprzęgła prze-



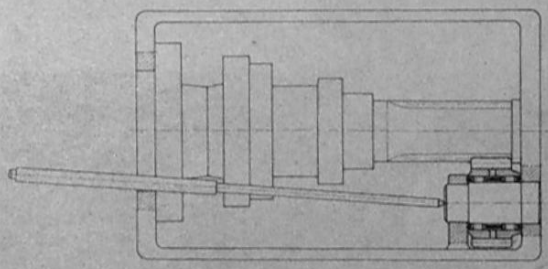
Rys. 4-15. Wymontowanie łożyska tylnego z wałka głównego



Rys. 4-16. Wyjmowanie wałka głównego z obudowy skrzynki biegów

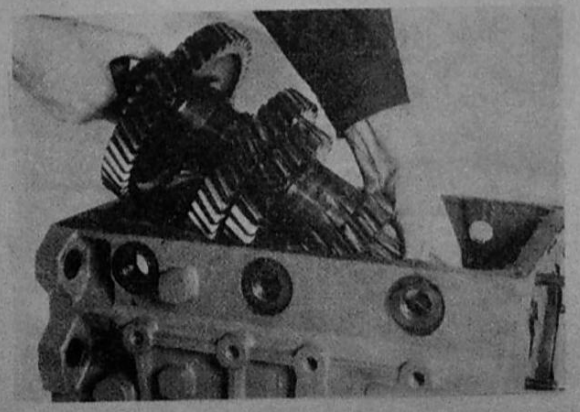
suwnego oraz obydwa kamienie ślizgowe z wieszaka (rys. 4—19).

10. W razie potrzeby wyciągnąć łożyska igłowe z wieszaków za pomocą ściągacza 94.552.034 z końcówką 94.552.034-1.
11. Odkręcić śruby mocujące pokrywę górną *19* (rys. 4—4) i zdjąć ją.
12. Odkręcić śruby mocujące pokrywę boczną *1* z przeciwległej strony dźwigni sterowania. Przy odkręceniu i zdejmowaniu pokrywy (rys. 4—20) należy zachować ostrożność, ponieważ znajduje się ona pod działaniem sprężyny.
13. Zdjąć pokrywę boczną i sprężynę.
14. Odkręcić i zdjąć śruby wraz z podkładkami sprężystymi pokrywy od strony dźwigni sterowania.
15. Zdjąć pierścień osadczy z wałka sterowania, podkładkę i małą sprężynę (rys. 4—21), a następnie dużą podkładkę oporową.
16. Wybić kołek sprężysty z zabieraka *61* (rys. 4—4) blokady (rys. 4—22).
17. Wysuwać wałek sterowania do chwili, gdy będą widoczne trzy wałeczki *43* (rys. 4—4) włożone w wałek i wyjąć wałeczki (rys. 4—23).

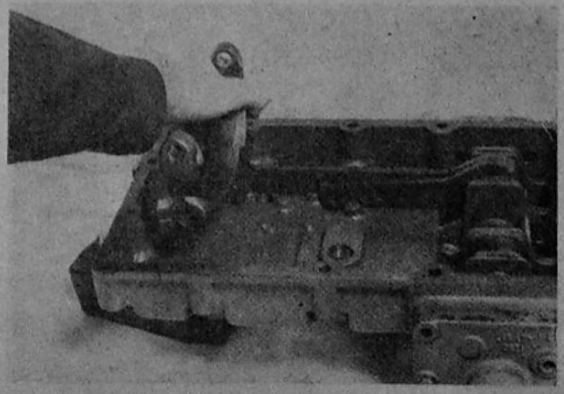


Rys. 4-17. Wymontowanie podzespołu wstecznego biegu

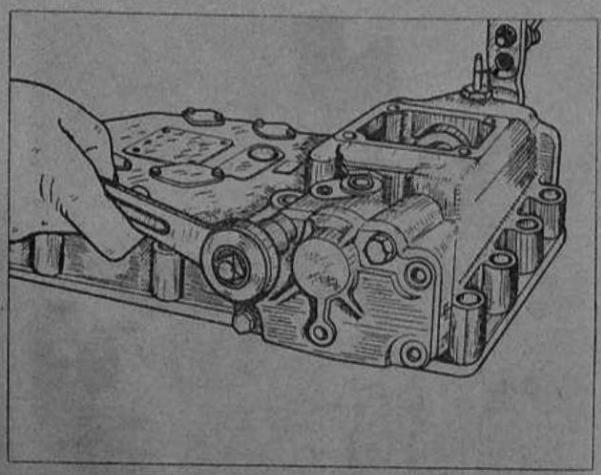
18. Wysunąć dalej wałek sterowania tak, aby zostały zwolnione: cięgła przesuwne *55*, *56* (rys. 4—4), trzy zabieraki *62*, element pośredni *63*, wałek blokady *44*, zabierak wałka blokady *61* dwie tulejki oporowe *59*. Przy dalszym wysunięciu wałka sterowania można zdjąć segment zatrzasku *45*, jego sworzeń *46* i sprężynę *47*. Po całkowitym wyjęciu wałka sterowania zdjąć jeszcze jeden wałeczek, po czym zsunąć pokrywę *41* z łożyskiem igłowym.



Rys. 4-18. Wyjmowanie wałka pośredniego z obudowy skrzynki biegów



Rys. 4-19. Wymontowanie wieszaka sterowania



Rys. 4-20. Wymontowanie pokrywy bocznej z pokrywy sterowania

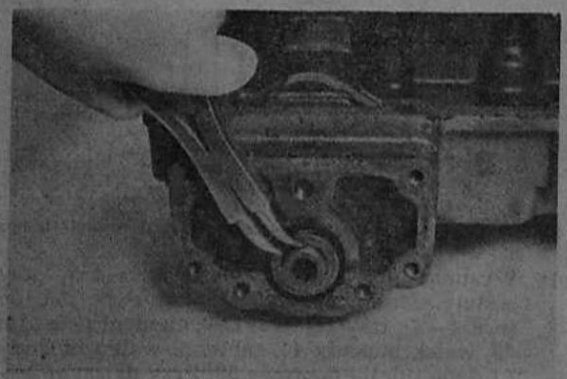
19. W razie potrzeby wycisnąć łożysko igłowe *8* z pokrywy *41* za pomocą nasadki 94.547.007, jak również pierścień zgarniający i uszczelniający z bocznej pokrywy *1* (usunięte pierścienie zgarniający i uszczelniający nie nadają się do ponownego montażu).
20. W razie potrzeby zdjąć z wałka dźwignię sterowania *36* oraz osłonę *37*, oznaczając wcześniej położenie wałka sterowania względem dźwigni.

4.6.2.2. Wałek napędowy

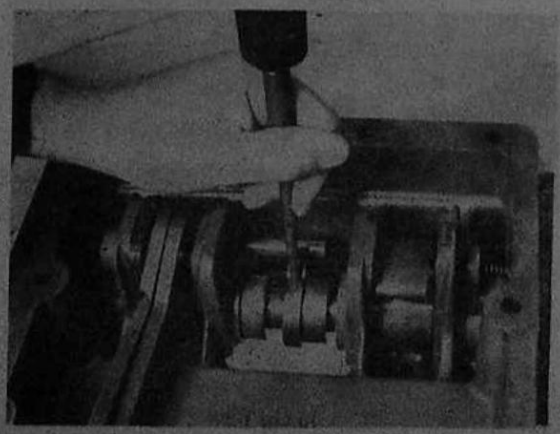
1. Zamocować wałek napędowy w imadle z miękkimi szczękami.
2. Odbezpieczyć i odkręcić nakrętkę rowkową (rys. 4—24) kluczem 94.542.003 (uważać — lewy gwint).
3. Wyjąć pierścień osadczy z rowka łożyska kulkowego odpowiednimi szczypcami.
4. Osadzić ściągacz 94.552.022 w rowku łożyska i ściągnąć łożysko z wałka napędowego.

4.6.2.3. Wałek główny

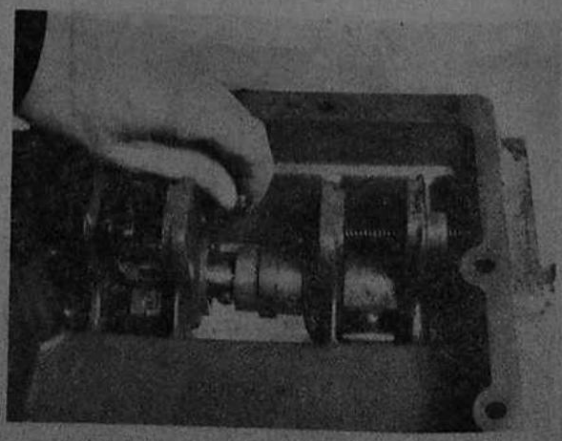
1. Zamocować wałek główny w pozycji pionowej wielowypustem od strony odbioru napędu w imadle z miękkimi szczękami (rys. 4—25).
2. Wyjąć pierścień osadczy z rowka na wałku.
3. Uniwersalnym ściągaczem dwuramiennym ściągnąć synchronizator z wielozębka wałka głównego.
4. Wyhaczyć trzy sprężyny naciągowe za pomocą rysika traserskiego albo szczypiec.
5. Wycisnąć korpus synchronizatora ze sprzęgła przesuwnego. Czynność tę wykonać najlepiej na serwecie technicznej, w którą można uchwycić zwolnione części: dwa pierścienie synchronizatora, elementy dociskowe (zatrzask), sprężyny naciskowe, korpus synchronizatora, sprężyny naciągowe, sprzęgło przesuwne.
6. Zdjąć koło zębate czwartego biegu, a następnie koszyczek z igłami (rys. 4—26).



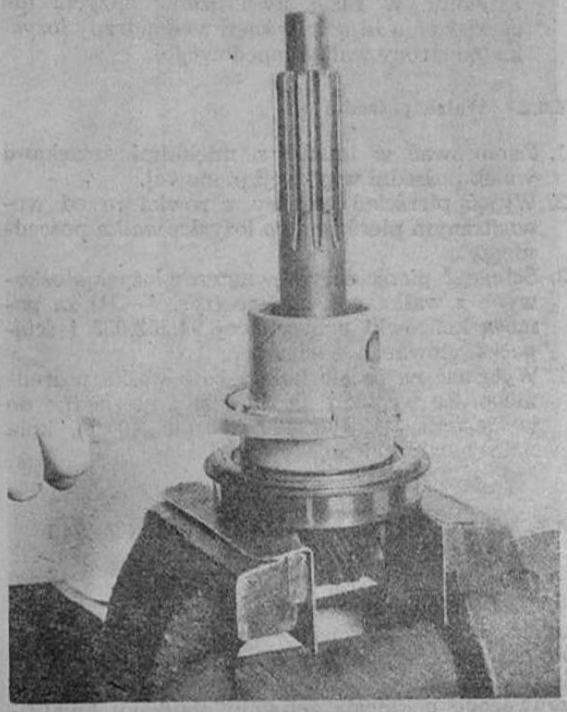
Rys. 4-21. Wymontowanie sprężyn wałka sterowania



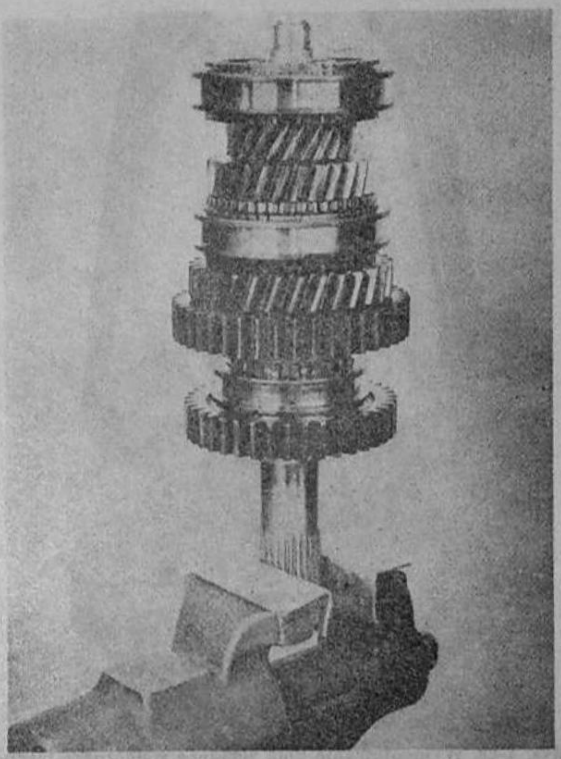
Rys. 4-22. Wybijanie kołka sprężystego z zabieraka blokady



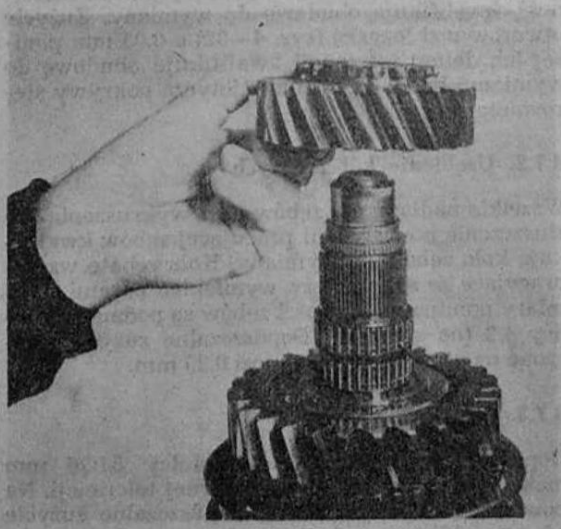
Rys. 4-23. Demontaż elementów wałka sterującego



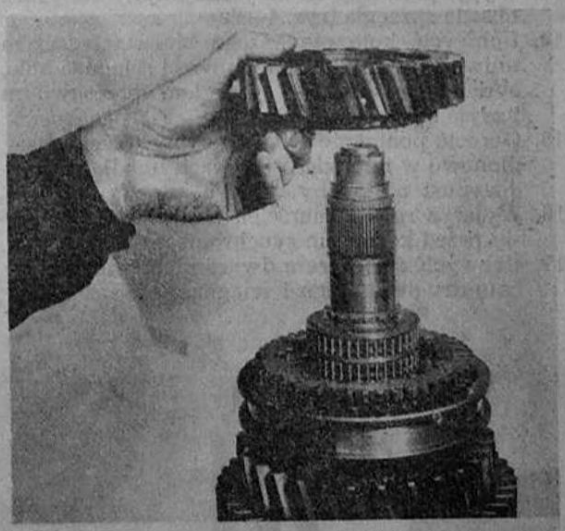
Rys. 4-24. Odkręcanie nakrętki rowkowej wałka napędowego



Rys. 4-25. Wałek główny zamocowany w imadle

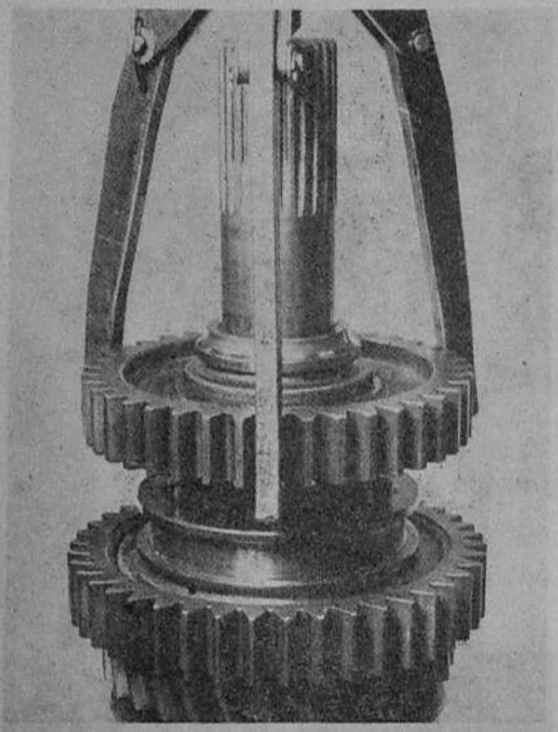


Rys. 4-26. Zdejmowanie koła zębatego IV biegu



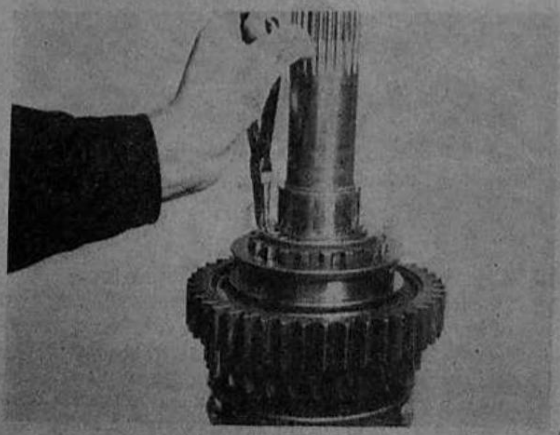
Rys. 4-27. Zdejmowanie koła zębatego III biegu

7. Rysikiem traserskim lub podobnym trzpieniem wcisnąć widoczny częściowo w wycięciu sworzeń blokujący tak głęboko, aż będzie możliwy obrót podkładki, obrócić podkładkę i zdjąć z wielowypustu.
8. Wyjąć sworzeń i sprężynę naciskową.
9. Zdjąć koło zębate trzeciego biegu (rys. 4—27), a następnie koszyczek z igłami.
10. Zdjąć pierścień cierny synchronizatora.
11. Obrócić wałek główny i zamocować pionowo w imadle stroną napędową do góry (nie chwytać za bieżnię — stosować miękkie szczęki).
12. Założyć ściągacz uniwersalny za koło wstecznego biegu, ściągnąć je wraz z podkładką oporową i częścią pierścienia wewnętrznego łożyska (rys. 4—28). Wyjąć koszyczek z igłami.



Rys. 4-28. Wymontowanie koła zębatego wstecznego biegu

13. Wyjąć pierścień osadczy znajdujący się przed obsadą sprzęgła (rys. 4—29).
14. Uchwycić koło pierwszego biegu ściągaczem uniwersalnym dwuramiennym i ściągnąć koło, obsadę sprzęgła ze sprzęgłem przesuwnym i zdjąć koszyczek z igłami.
15. Obrócić ponownie wałek główny i zamocować pionowo w miękkich szczękach imadła za wielowypust od strony odbioru napędu.
16. Wyjąć z rowka pierścień osadczy znajdujący się przed korpusem synchronizatora.
17. Uchwycić ściągaczem dwuramiennym koło zębate drugiego biegu i ściągnąć je wraz z synchronizatorem (rys.4—30), zdjąć koszyczek z igłami. W razie stwierdzenia zużycia lub uszkodzenia zdjąć pierścień wewnętrzny łożyska (od strony wałka napędowego).



Rys. 4-29. Wymontowanie pierścienia osadczego

4.6.2.4. Wałek pośredni

1. Zamocować w imadle z miękkimi szczękami wałek pośredni w pozycji pionowej.
2. Wyjąć pierścień osadczy z rowka przed wewnętrznym pierścieniem łożyska wałka pośredniego.
3. Ściągnąć pierścienie wewnętrzne łożysk stożkowych z wałka pośredniego (rys. 4—31) za pomocą końcówki uchwytowej 94.552.035 i ściągacza głównego 94.549.017.
4. Wycisnąć na prasie koła zębate wałka pośredniego. Ze względu na duże siły niezbędne do wyciskania, tj. 300...400 kN (30...40 T), koła należy wyciskać pojedynczo.

4.7. WERYFIKACJA I NAPRAWA CZĘŚCI SKRZYNKI BIEGÓW

4.7.1. Obudowa skrzynki biegów

Po oczyszczeniu, umyciu i osuszeniu obudowy należy dokonać oględzin zewnętrznych. Wszelkie zauważone pęknięcia żeliwnej obudowy kwalifikują ją do wymiany. Dopuszczalne są niewielkie wykruszenia na powierzchni zewnętrznej (swobodnej). Wykruszenia i zagniecenia na powierzchniach uszczelniających, mające wpływ na szczelność, kwalifikują obudowę do wymiany. Zużycie otworów pod łożyska (rys. 4—32) o 0,05 mm poniżej ich dolnej tolerancji kwalifikuje obudowę do wymiany. Podobne warunki dotyczą pokrywy sterowania skrzynki biegów.

4.7.2. Uzębienie kół zębatych

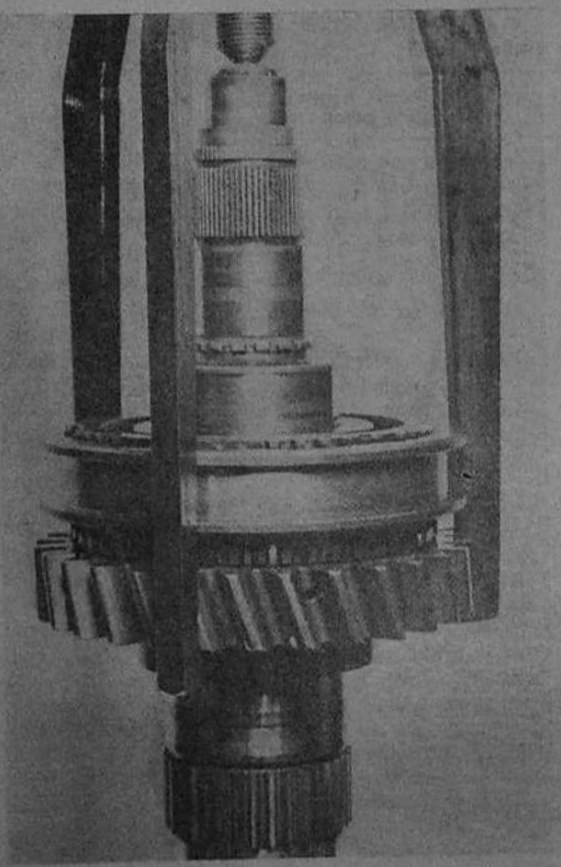
Wszelkie nadłamania zębów oraz wykruszenia lub złuszczenia powierzchni pracującej zębów kwalifikują koło zębate do wymiany. Koła zębate współpracujące ze sobą należy wymieniać parami. Wymiary nominalne grubości zębów są podane w tablicy 4.2 (na str. 104). Dopuszczalne zużycie mierzone na grubości zęba wynosi 0,25 mm.

4.7.3. Wałek napędowy

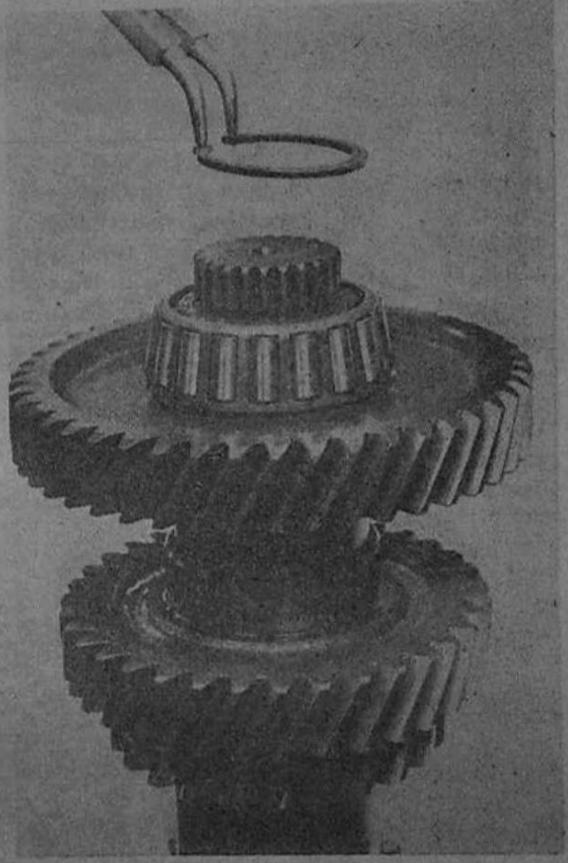
Dopuszczalne jest zużycie średnicy 51G6 mm maksimum 0,04 mm powyżej górnej tolerancji. Na powierzchni *B* (rys. 4—33) dopuszczalne zużycie od uszczelniacza maksimum 0,1 mm. Przy większych zużyciach średnicę należy chromować, a następnie szlifować. Dopuszczalne zużycie szerokości zęba wielowypustu do wymiaru 4,8 mm.

4.7.4. Wałek główny

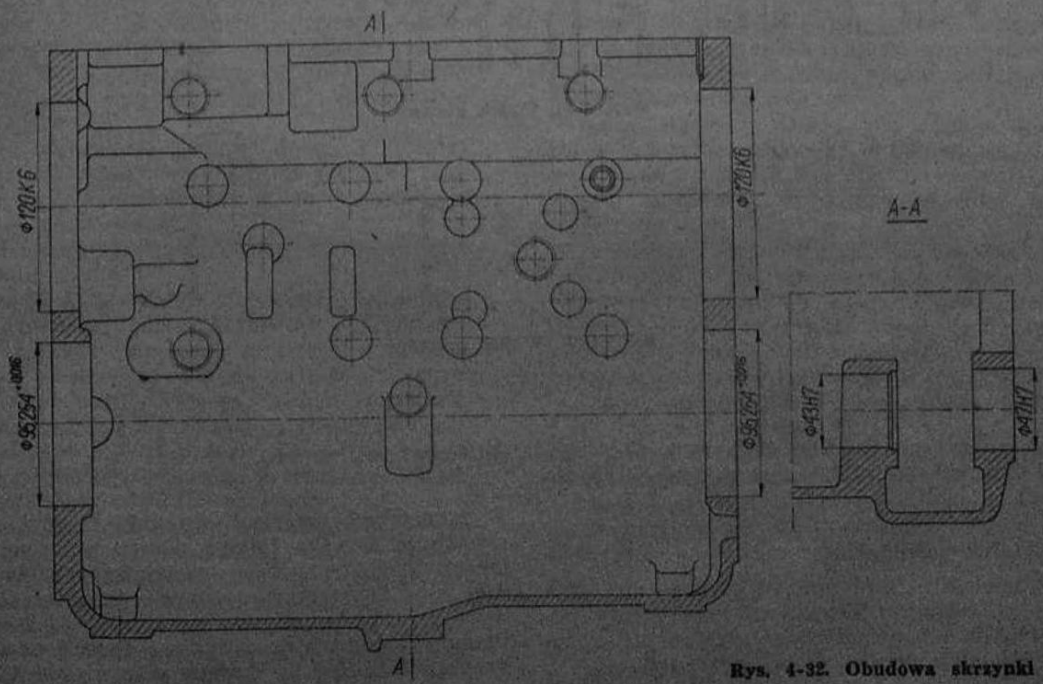
Zużycie wielowypustów *A*, *B*, *C* i *D* (rys. 4—34) jest dopuszczalne tylko w takim stopniu, aby części współpracujące były osadzone na wcisk. Przy wystąpieniu luzu w tych połączeniach należy wymienić współpracujące części lub wałek główny. Do-



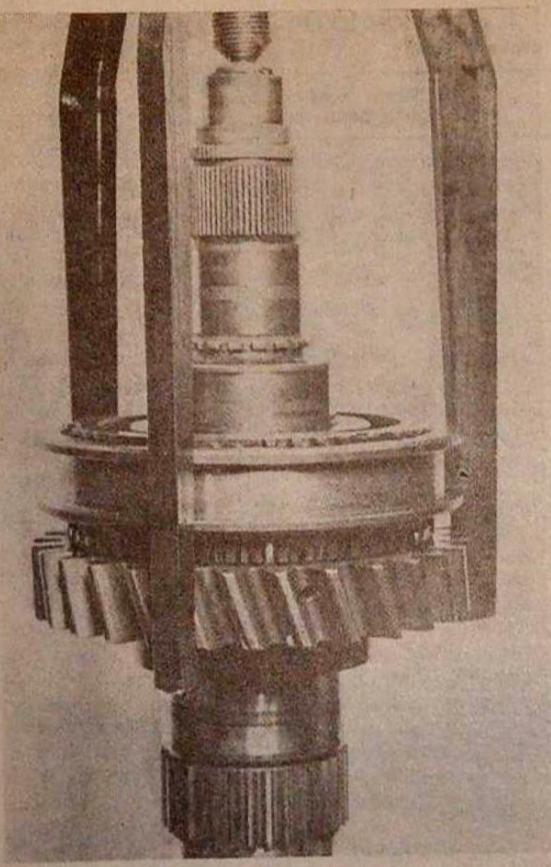
Rys. 4-30. Wymontowanie koła zębatego II biegu



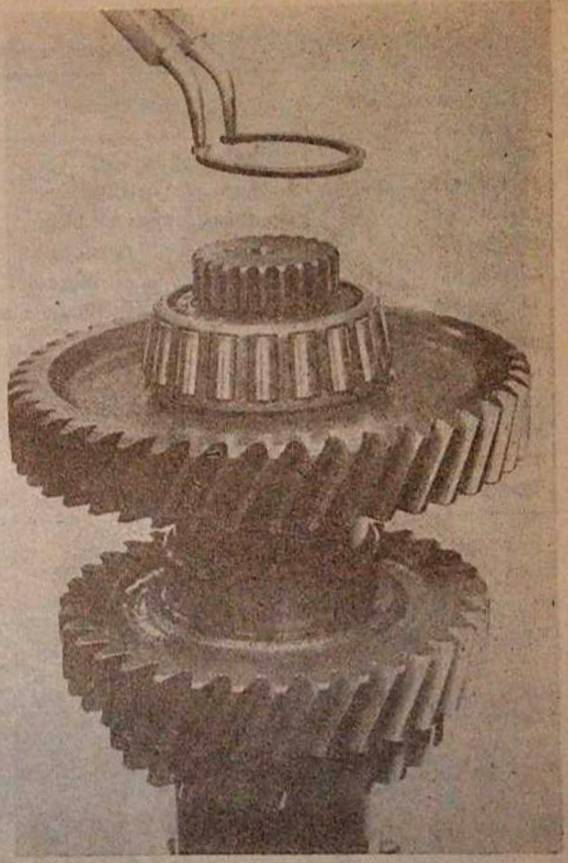
Rys. 4-31. Wymontowanie pierścieni osadczych i łożysk stożkowych z wałka pośredniego



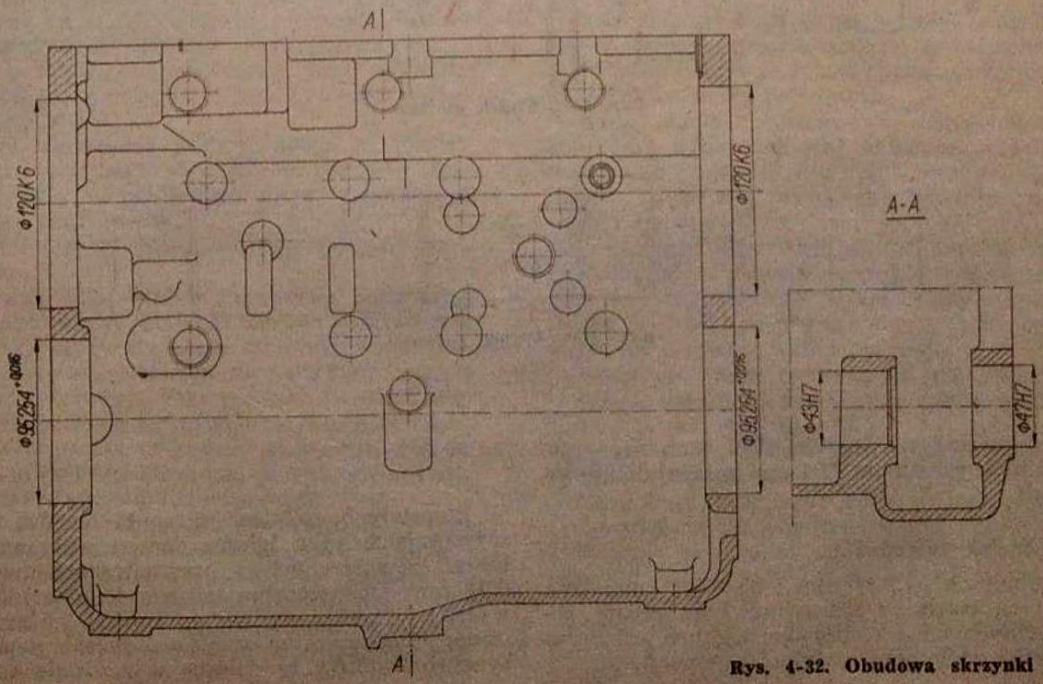
Rys. 4-32. Obudowa skrzynki biegów



Rys. 4-30. Wymontowanie koła zębatego II biegu



Rys. 4-31. Wymontowanie pierścieni osadczych i łożysk stożkowych z wałka pośredniego

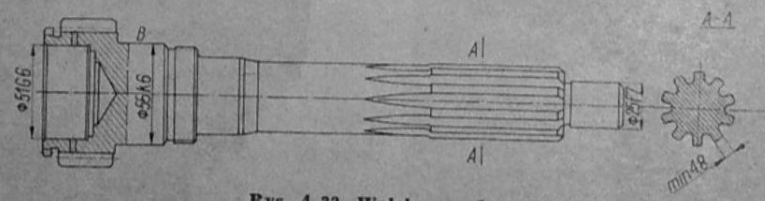


Rys. 4-32. Obudowa skrzynki biegów

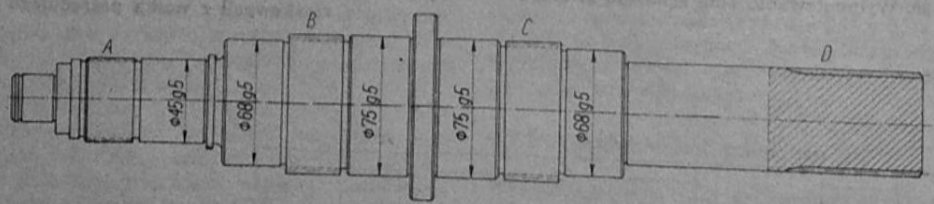
Tablica 4.2

Wymiary nominalne grubości zębów

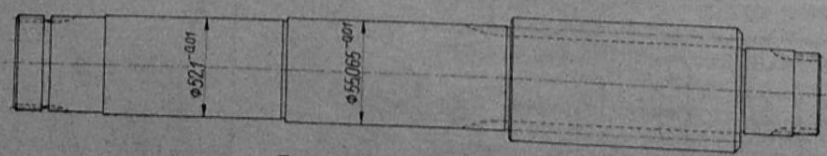
Nr rysunku koła	Nazwa	Liczba zębów objęta pomiarem	Pomiar mm
1251 302 011	Wałek napędowy	n = 4	36,59...36,55
1251 303 017	Koło stałego zazębienia	n = 8	77,55...77,51
1251 303 016	Koło napędzające IV biegu	n = 6	63,86...63,82
1251 304 033	Koło napędzane IV biegu	n = 5	52,41...52,37
1251 304 028	Koło napędzane III biegu	n = 5	73,13...73,09
1251 303 019	Koło napędzające II i III biegu		
uzębienie I		n = 3	41,66...41,62
uzębienie II		n = 4	49,88...49,84
1251 304 026	Koło napędzane I biegu	n = 7	89,98...89,94
1251 303 020	Wałek pośredni	n = 3	35,07...35,03
1251 304 077	Koło wstecznego biegu	n = 6	75,91...75,87
1251 305 004	Koło pośrednie wstecznego biegu	n = 4	49,31...49,27



Rys. 4-33. Wałek napędowy



Rys. 4-34. Wałek główny



Rys. 4-35. Wałek pośredni

puszczalne zużycie średnic 45g5 mm, 68g5 mm i 75g5 mm maksimum 0,04 mm poniżej dolnej tolerancji.

4 7.5. Wałek pośredni

Na średnicach $52{,}1^{-0{,}01}$ mm i $55{,}065^{-0{,}01}$ mm (rys. 4—35) są osadzone skurczowo koła zębate poszczególnych biegów. Niedopuszczalne jest zużycie tych średnic poniżej dolnej tolerancji.

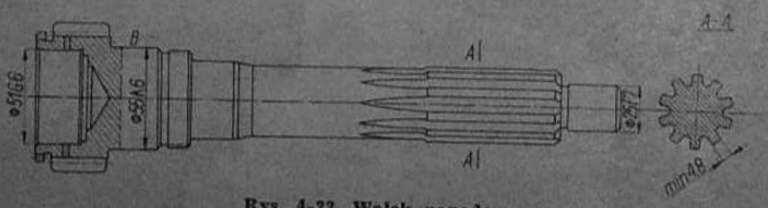
4.7.6. Pozostałe części

W pozostałych częściach skrzynki biegów, gdzie występują łożyska igłowe dopuszczalne zużycie bieżni zewnętrznych i wewnętrznych wynosi 0,04 mm. Dopuszczalne zużycie kamieni ślizgowych wieszaków sterowania wynosi 0,5 mm na stronę. Dopuszczalne zużycie i sposób naprawy synchronizatorów są opisane w rozdziale 4.8.1.3.

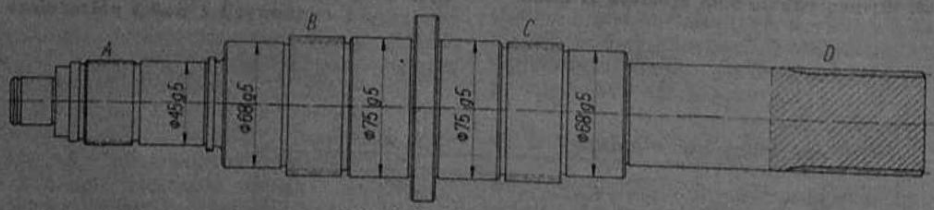
Tablica 4.2

Wymiary nominalne grubości zębów

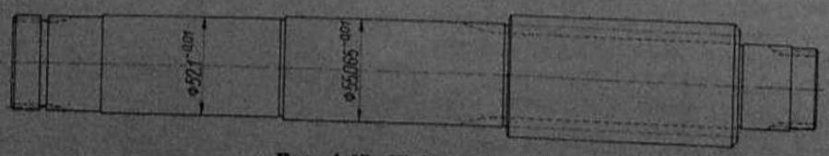
Nr rysunku koła	Nazwa	Liczba zębów objęta pomiarem	Pomiar mm
1251 302 011	Wałek napędowy	n = 4	36,59...36,55
1251 303 017	Koło stałego zazębienia	n = 8	77,55...77,51
1251 303 016	Koło napędzające IV biegu	n = 6	63,86...63,82
1251 304 033	Koło napędzane IV biegu	n = 5	52,41...52,37
1251 304 028	Koło napędzane III biegu	n = 5	73,13...73,09
1251 303 019	Koło napędzające II i III biegu		
uzębienie I		n = 3	41,66...41,62
uzębienie II		n = 4	49,88...49,84
1251 304 026	Koło napędzane I biegu	n = 7	89,98...89,94
1251 303 020	Wałek pośredni	n = 3	35,07...35,03
1251 304 077	Koło wstecznego biegu	n = 6	75,91...75,87
1251 305 004	Koło pośrednie wstecznego biegu	n = 4	49,31...49,27



Rys. 4-33. Wałek napędowy



Rys. 4-34. Wałek główny



Rys. 4-35. Wałek pośredni

puszczalne zużycie średnic 45g5 mm, 68g5 mm i 75g5 mm maksimum 0,04 mm poniżej dolnej tolerancji.

4.7.5. Wałek pośredni

Na średnicach $52{,}1^{-0{,}01}$ mm i $55{,}065^{-0{,}01}$ mm (rys. 4—35) są osadzone skurczowo koła zębate poszczególnych biegów. Niedopuszczalne jest zużycie tych średnic poniżej dolnej tolerancji.

4.7.6. Pozostałe części

W pozostałych częściach skrzynki biegów, gdzie występują łożyska igłowe dopuszczalne zużycie bieżni zewnętrznych i wewnętrznych wynosi 0,04 mm. Dopuszczalne zużycie kamieni ślizgowych wieszaków sterowania wynosi 0,5 mm na stronę. Dopuszczalne zużycie i sposób naprawy synchronizatorów są opisane w rozdziale 4.8.1.3.

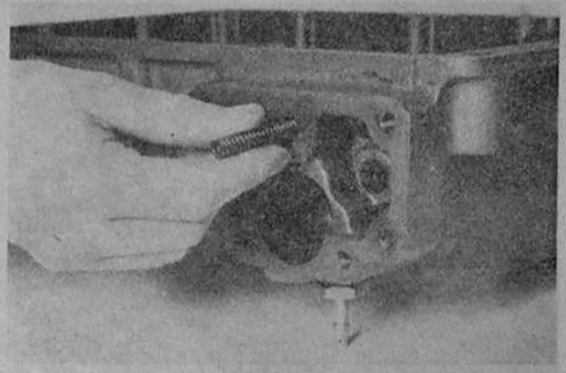
4.8. MONTAŻ SKRZYNKI BIEGÓW

4.8.1. Montaż podzespołów

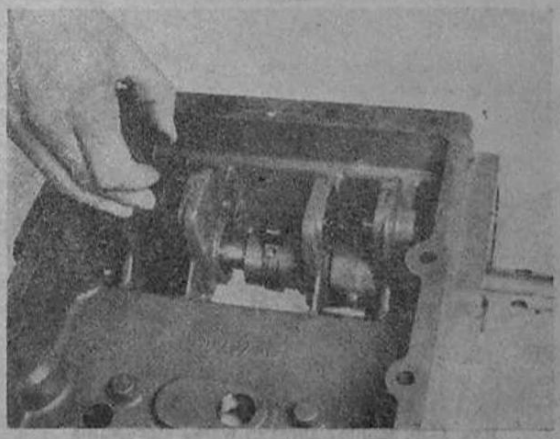
4.8.1.1. Pokrywa sterowania

Podczas montażu zachować następującą kolejność.

1. W pokrywkę boczną (od strony dźwigni sterowania) wcisnąć za pomocą nasadki 94.547.007 łożysko igłowe, przystawiając stronę wzmocnioną do nasadki.
2. Obrócić pokrywkę.
3. Wypełnić smarem stałym przestrzeń przed łożyskiem igłowym.
4. Posmarować zewnętrzną powierzchnię uszczelniacza (Ø 25×35 mm) pastą uszczelniającą.
5. Za pomocą nasadki 94.547.014 wcisnąć uszczelniacz skierowany wargą uszczelniającą w stronę łożyska igłowego do wytoczenia aż do oporu.
6. Wcisnąć pierścień zgarniający, wargą na zewnątrz, smarując również jego powierzchnię zewnętrzną pastą uszczelniającą.
7. Za pomocą nasadki (jw.) wcisnąć łożysko igłowe w otwór pokrywy po przeciwnej stronie dźwigni sterowania.
8. Na koniec wielowypustowy wałka sterowania założyć blaszaną osłonę, a następnie wcisnąć ramię sterowania w pozycję identyczną jak przed demontażem. W przypadku niezaznaczenia usytuowania części przed demontażem należy ustawić dźwignię w osi równoległej do osi otworu przelotowego kółka mocującego zabierak sworznia blokady.
9. Na wałek sterowania nasunąć pokrywkę boczną wraz z uszczelką.
10. Założyć na wałek jeden kołek elementu zatrzasku.
11. W otwór od strony elementu zatrzasku włożyć sprężynę i kołek zatrzasku (rys. 4—36).
12. Wsunąć w otwór wałek sterowania zakładając kolejno na wałek: element zatrzasku, tulejkę odległościową, zabierak sworznia zatrzasku, drugą tulejkę odległościową, trzy zabieraki biegów pierwszego — piątego i element pośredni (rys. 4—37).
13. Wałek sterowania wsuwać dotąd, aż między tulejką odległościową a żebrem pokrywy ukażą się trzy nieprzelotowe otwory położone w jednej płaszczyźnie.
14. Włożyć trzy kołki walcowe w otwory nieprzelotowe.
15. Wsuwać dalej wałek sterowania ustawiając jednakowo trzy zabieraki biegów. Doprowadzić do pokrycia się otworu w zabieraku wałka blokowania z przelotowym otworem poprzecznym wałka sterowania. Przy pionowo stojącym segmencie zatrzasku krzywka zabieraka powinna być skierowana na otwory wałka blokowania.
16. W tym położeniu wcisnąć przebijakiem kołek sprężysty tak, aby nie wystawał.
17. Obrócić zabierak biegów czwartego — piątego wałkiem sterowania, aż do oparcia się o pokrywę w kierunku odbioru napędu. Pozostałe zabieraki ustawić w położeniu pionowym w jednej płaszczyźnie. W wałku blokowania znajdują się dwa wycięcia, z których jedno ma duże sfazowania.

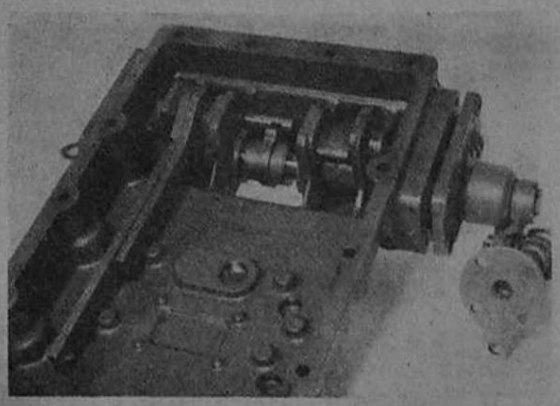


Rys. 4-36. Montaż kołka i sprężyny zatrzasku w pokrywie sterowania

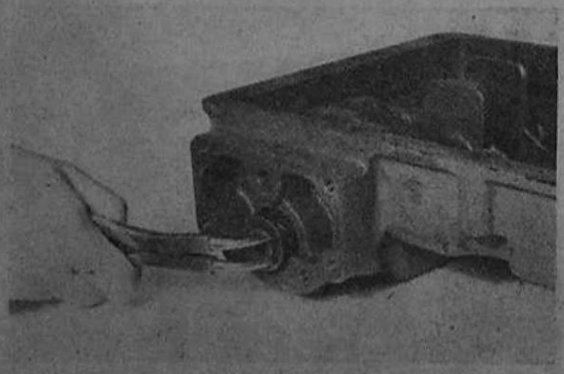


Rys. 4-37. Zakładanie części na wałek sterowania

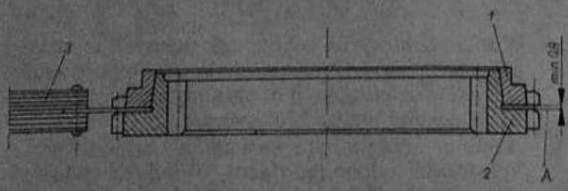
18. Wałek blokowania należy tak wsuwać w otwór, aby sfazowane wycięcie znalazło się naprzeciw zabieraków biegów, a drugie naprzeciw krzywki zabieraka wałka blokowania.
19. Nasunąć ciągła przesuwne w odpowiedniej kolejności odpowiadającej układowi widełek sterowania. Zabierak bez cięgła przesuwnego biegów czwartego — piątego powinien być jeszcze obrócony.
20. Po dokładnym ustawieniu położenia wałka blokowania należy obrócić wałek sterowania tak, aby obrócony zabierak wychylił się w górę, a inny (najlepiej biegów drugiego — trzeciego) wszedł w wycięcie wałka blokowania.
21. Nasunąć podkładkę oporową na wałek sterowania do oporu. Zamontowane części wałka pokazano na rysunku 4—38.
22. Nasunąć małą sprężynę naciskową na wałek do oparcia o podkładkę.
23. Nałożyć drugą podkładkę oporową (mniejszą). ugiąć sprężynę tak, aby było możliwe założenie pierścienia osadczego i założyć go przy użyciu odpowiednich szczypiec w rowek wałka sterowania (rys. 4—39).
24. Nasunąć dużą sprężynę naciskową na małą.
25. Przyłożyć pokrywę zamykającą z uszczelką do pokrywy sterowania.



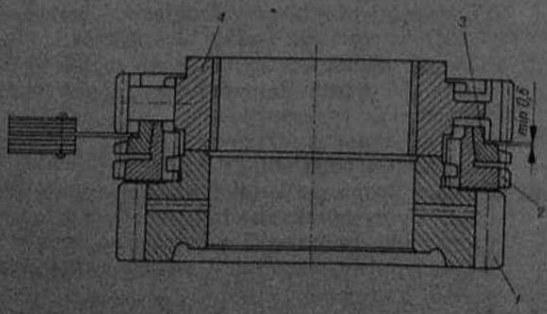
Rys. 4-38. Zmontowanie części wałka sterowania



Rys. 4-39. Montaż sprężyn wałka sterowania



Rys. 4-40. Pomiar zużycia synchronizatora
1 — pierścień synchronizatora, 2 — pierścień cierny, 3 — szczelinomierz



Rys. 4-41. Pomiar luzu synchronizacji
1 — koło zębate, 2 — pierścień cierny, 3 — pierścień synchronizatora, 4 — korpus synchronizatora

26. Włożyć śruby z podkładkami sprężystymi i dokręcić momentem 25 N·m (2,5 kG·m).
27. Dokręcić również pokrywkę od strony dźwigni sterowania 25 N·m (2,5 kG·m).
28. Za pomocą nasadki 94.547.008 należy wcisnąć nowe łożyska igłowe w gniazda łożyskowe widełek sterowania.
29. Osadzić w wieszakach kamienie ślizgowe po uprzednim posmarowaniu ich cienką warstwą smaru łożyskowego.
30. Zawiesić wieszak sterowania biegów drugiego — trzeciego na krótkim cięgle przesuwnym.
31. Zawiesić wieszak biegów pierwszego — wstecznego na długim cięgle.
32. Nałożyć podkładkę i pierścień osadczy. Luz osiowy tego wieszaka powinien wynosić 0,1 mm, co należy regulować odpowiednimi podkładkami.
Podkładki są wykonane w następujących grubościach: 1238 306102 — 0,8 mm, 1238 306101 — 0,9 mm, 1238 306100 — 1,0 mm, 1238 306060 — 1,1 mm.

4.8.1.2. Wałek napędowy

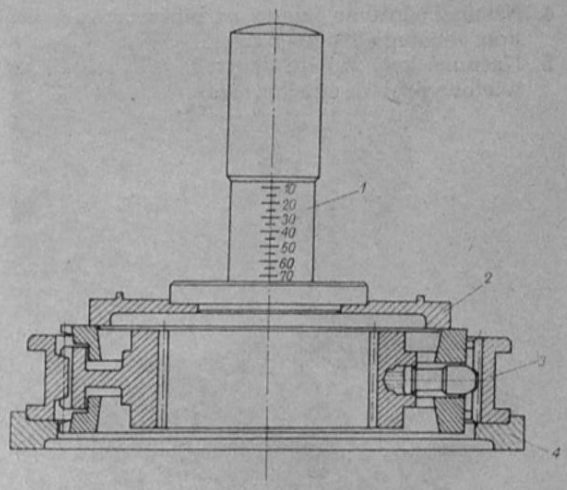
Ze względu na konieczność wykonywania odpowiednich pomiarów montaż wałka należy wykonywać bezpośrednio przed wmontowaniem go do skrzynki biegów (patrz 4.8.2.5.).

4.8.1.3. Synchronizatory

1. Przed zmontowaniem synchronizatorów należy sprawdzić zużycie stożkowych powierzchni ciernych. W tym celu należy założyć pierścień synchronizatora współosiowo na przynależny mu pierścień cierny i przez obracanie doprowadzić do równomiernego przylegania obu stożków. Minimalna odległość między kołnierzem pierścienia synchronizatora a pierścieniem ciernym powinna wynosić 0,8 mm. Zmierzyć szczelinomierzem odległość przynajmniej w dwóch przeciwległych miejscach na obwodzie (rys. 4.40). Jeżeli odległość jest mniejsza niż 0,8 mm, pierścień synchronizatora należy wymienić na nowy.
2. Sprawdzić stan powierzchni stożkowej pierścienia ciernego. Po stwierdzeniu wad powierzchni (odchyłki kształtu — falistość lub owal), pierścień cierny należy wymienić na nowy. Jeżeli ww. odległość wynosi 0,8...0,9 mm, a stan powierzchni ciernej jest dobry, elementy synchronizatora można użyć do ponownego montażu pod warunkiem przeszlifowania powierzchni *A*. Zeszlifować można warstwę maksimum 0,3 mm zachowując współosiowość do powierzchni bazujących.
3. Dobrane pary elementów synchronizatora należy odpowiednio skompletować, aby ich nie pomieszać przy dalszym montażu.
4. Sprawdzić luz synchronizacji (rys. 4—41) w następujący sposób:
   — założyć pierścień cierny na odpowiadające mu koło zębate,
   — założyć dobrany i sprawdzony uprzednio odpowiedni pierścień cierny i doprowadzić

do równoległego przylegania powierzchni ciernych,
— nałożyć odpowiedni korpus synchronizatora w pozycji montażowej na powierzchnię oporową koła zębatego (należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby powierzchnie oporowe obu elementów były bezwzględnie czyste),
— zmierzyć luz synchronizacji szczelinomierzem przynajmniej w dwóch przeciwległych miejscach na obwodzie (minimalny luz powinien wynosić 0,6 mm).

5. Wszystkie elementy synchronizatorów sprawdzone w powyższy sposób należy skompletować i nie dopuścić do ich pomieszania.
6. Na korpus synchronizatora nałożyć sprzęgło przesuwne ustawiając trzy wewnętrzne wycięcia naprzeciw otworów korpusu.
7. Włożyć sprężyny naciskowe oraz elementy dociskowe zatrzasku w otwory korpusu.
8. Wcisnąć elementy zatrzasku i nasunąć sprzęgło w położenie środkowe.
9. Zawiesić trzy sprężyny naciągowe na nieprzelotowe otwory pierścienia synchronizatora.
10. Nałożyć korpus synchronizatora na pierścień synchronizatora z zawieszonymi sprężynami w ten sposób, aby sprężyny przesunęły się przez trzy wybrania korpusu synchronizatora. Nałożyć drugi pierścień synchronizatora w taki sposób, aby otwory nieprzelotowe pierścienia ciernego znalazły się przy sprężynach naciągowych.
11. Sprawdzić napięcie zatrzasków synchronizatora. W tym celu należy włożyć synchronizator do podstawy 94.549.012 i nasadzić wkładkę 94.549.011 na synchronizator. Górny pierścień synchronizatora ustawić promieniowo tak, aby uzębienie sprzęgłowe mogło wsunąć się bezpośrednio do sprzęgła przesuwnego. Nasadzić wagę sprężynową 94.262.001 na wkładkę i obciążyć równomiernie do chwili wysunięcia się synchronizatora z zatrzasku (rys. 4—42). Sprawdzić kilkakrotnie napięcie w obu kierunkach — właściwe powinno wynosić 270...310 N (27...31 kG). W przypadku uzyskania innej wartości, należy zmienić sprężyny zatrzasku, po czym ponownie zmierzyć napięcie. W przypadku braku ww. przyrządów napięcie zatrzasku synchronizatora można sprawdzić na wadze do sprężyn przy użyciu odpowiednich pierścieni zastępczych.



Rys. 4-42. Pomiar napięcia synchronizatora

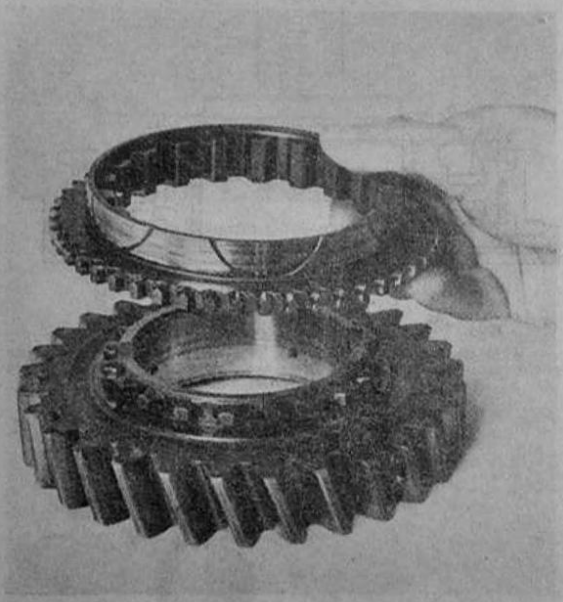
1 — waga sprężynowa (94.262.001), 2 — wkładka do wyważania synchronizatorów (94.549.011), 3 — synchronizator, 4 — podstawa (94.549.012)

4.8.1.4. Wałek główny

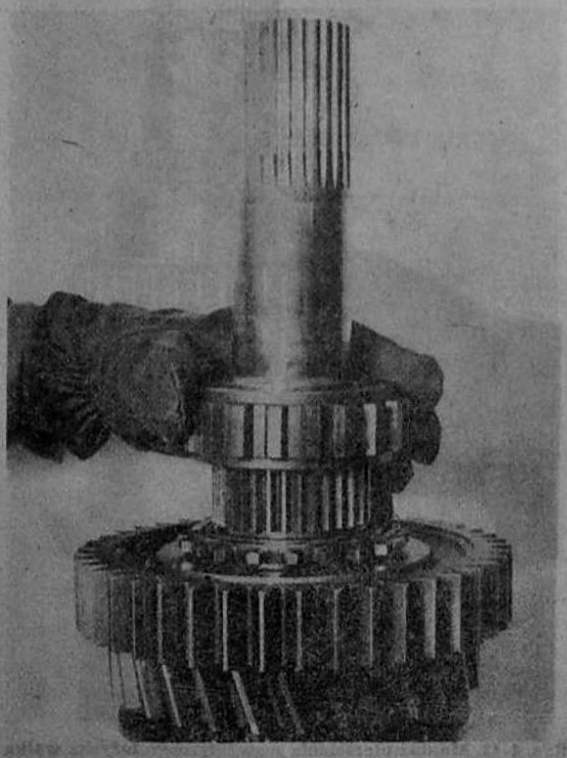
1. Ogrzać wewnętrzny pierścień łożyska (łożyskowanie z wałkiem napędowym) do około 358 K (85°C) i nasunąć na czop łożyskowy wałka głównego aż do oparcia osiowego (rys. 4—43). Po ostygnięciu do temperatury około 293 K (20°C) pierścień ponownie dobić (w celu skasowania luzu osiowego).
2. Włożyć pierścień osadczy do rowka przed wewnętrznym pierścieniem łożyska za pomocą szczypiec.
3. W imadle z miękkimi szczękami zamocować pionowo wałek główny — za wielowypust od strony odbioru napędu.

Rys. 4-43. Montaż pierścienia wewnętrznego łożyska wałka głównego

4. Nasunąć złożenie igłowe na bieżnię łożyskową koła zębatego drugiego biegu.
5. Nasunąć koło zębate drugiego biegu kierując wielowypustem synchronizatora do góry.



Rys. 4-44. Zakładanie pierścienia ciernego synchronizatora na koło zębate



Rys. 4-45. Montaż obsady sprzęgła przesuwnego

6. Na wielowypust nałożyć pierścień cierny synchronizatora stożkiem ciernym do góry. Pierścień cierny powinien być osadzony suwliwie i bez zacięć dojść do oporu z kołem (rys. 4—44). W ten sposób powinny być osadzone pierścienie cierne na wszystkich kołach. Nie wolno w żadnym przypadku wtłaczać pierścieni na siłę, należy wymienić pierścień na nowy lub miejsca powodujące konieczność mocnego wcisku — przeszlifować.
7. Ogrzać korpus synchronizatora do temperatury około 358 K (85°C). Jeżeli synchronizator jest kompletny — do płyty grzejnej przykładać tylko piastę korpusu synchronizatora.
8. Nasunąć synchronizator na wielowypust wałka głównego. Położenie synchronizatora jest dowolne. Po ostygnięciu korpusu należy go dobić osiowo do oporu w celu skasowania luzu.
9. Założyć pierścień osadczy o odpowiedniej grubości w rowek przed korpusem synchronizatora (bez luzu).
10. Obrócić wałek główny i zamocować pionowo w imadle z miękkimi szczękami za wielowypust pod korpus synchronizatora biegów drugiego — trzeciego. Nie wolno mocować za bieżnie łożyskowe.
11. Nasunąć złożenie igłowe i koło pierwszego biegu wielowypustem sprzęgłowym do góry.
12. Ogrzać obsadę sprzęgła przesuwnego i nasunąć bez luzu (rys. 4—45).
13. Nasunąć sprzęgło przesuwne. Położenie obsady i sprzęgła dowolne.
14. Sprawdzić luz osiowy koła zębatego pierwszego biegu (powinien on wynosić 0,2...0,4 mm).
15. Włożyć w rowek przed obsadę sprzęgła pierścień osadczy (bez luzu). W tym celu należy dobrać pierścień o odpowiedniej grubości. Pierścienie osadcze wykonywane są w następujących grubościach: 0730 503 041 — 2,40 mm, 0730 503 040 — 2,45 mm, 0730 503 017 — — 2,50 mm.
16. Założyć złożenie igłowe koła wstecznego biegu, nasunąć ostrożnie koło zębate wstecznego biegu (uzębieniem sprzęgłowym skierowanym w stronę sprzęgła przesuwnego) aż do oparcia osiowego.
17. Nasunąć podkładkę oporową na wałek aż do oparcia.
18. Sprawdzić luz osiowy koła wstecznego biegu (powinien on wynosić 0,25...0,47 mm).
19. Ogrzać do temperatury około 358 K (85°C) pierścień wewnętrzny łożyska, wsunąć na wałek i po ostygnięciu dobić do oporu.
20. Obrócić wałek główny ponownie i zamocować w miękkich szczękach imadła za wielowypust od strony odbioru napędu.
21. Nasadzić pierścień cierny na synchronizator.
22. Nasunąć złożenie igłowe na bieżnię łożyska, a następnie ostrożnie koło zębate trzeciego biegu na wymienione łożysko. Uzębienie sprzęgłowe koła zazębić z uzębieniem pierścienia ciernego. Sprawdzić luz synchronizacji (patrz 4.8.1.3.).
23. Na uzębienie nasunąć podkładkę oporową otworem nieprzelotowym do wałka głównego, docisnąć podkładkę oporową do czoła bieżni łożyskowej (bez luzu osiowego). W tym poło-

żeniu obrócić podkładkę do pokrycia się jej zębów z zębami wieńca na wałku. Podkładka nie może mieć luzu osiowego. W przypadku stwierdzenia luzu należy dobrać podkładkę o większej grubości.
Podkładki oporowe są wykonane w następujących grubościach:

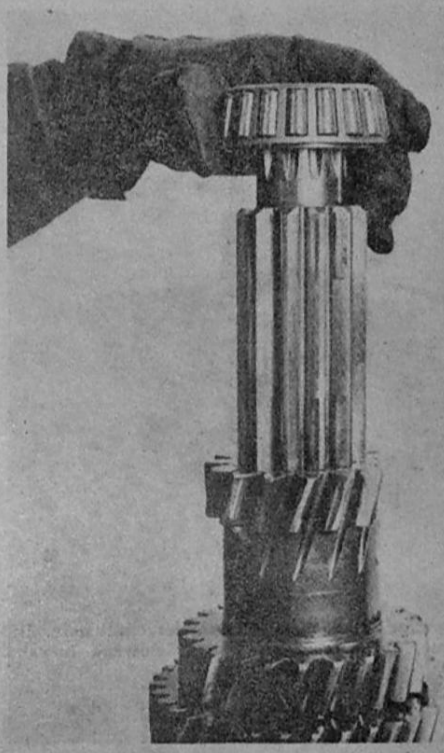
1251 304 051 — 5,000 mm
1251 304 050 — 5,025 mm
1251 304 049 — 5,050 mm
1251 304 048 — 5,075 mm
1251 304 047 — 5,100 mm
1251 304 088 — 5,125 mm
1251 304 089 — 5,150 mm
1251 304 090 — 5,175 mm
1251 304 091 — 5,200 mm

24. Po dobraniu odpowiedniej podkładki należy założyć sprężynę naciskową i sworzeń blokowania do otworu wałka głównego.
25. Nasunąć podkładkę oporową otworem w kierunku sworznia blokowania, nacisnąć podkładkę i obrócić tak, aby sworzeń blokowania zaskoczył do nieprzelotowego otworu podkładki. W ten sposób nastąpi promieniowe i osiowe zabezpieczenie podkładki oporowej.
26. Sprawdzić luz osiowy koła zębatego trzeciego biegu (powinien on wynosić 0,2...0,35 mm).
27. Nasunąć złożenie igłowe na bieżnię łożyskową, nasunąć ostrożnie koło zębate czwartego biegu (uzębieniem sprzęgłowym skierowanym do napędu) aż do osiowego oparcia.
28. Nasadzić pierścień cierny synchronizatora na uzębienie sprzęgłowe koła.
29. Ogrzać synchronizator i nasunąć na wielowypust wałka (kierując wytoczeniem piasty synchronizatora do góry). Po ostygnięciu korpus synchronizatora dobić w celu zlikwidowania luzu osiowego.
30. Sprawdzić luz osiowy koła zębatego czwartego biegu (powinien on wynosić 0,15...0,40 mm).
31. Sprawdzić luz synchronizacji ($L \geq 0,6$ mm).
32. Włożyć pierścień osadczy bez luzu osiowego w rowek przed korpusem synchronizatora. W tym celu należy dobrać pierścień osadczy o odpowiedniej grubości (patrz p. 15).
33. Nasadzić pierścień cierny piątego biegu.

4.8.1.5. Wałek pośredni

Osadzić skurczowo koło zębate wałka pośredniego (na sucho). Otwory kół zębatych oraz czopy wałka pośredniego wytrzeć z pyłu i smaru. Dalsze czynności wykonać w następującej kolejności.

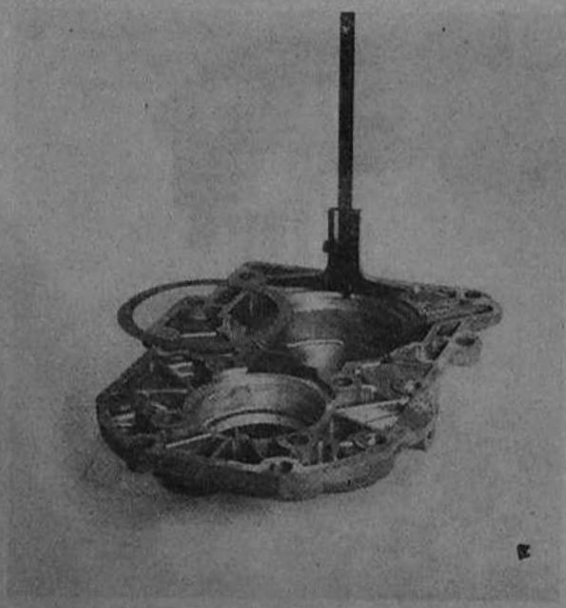
1. Podgrzać koła zębate do temperatury 433... ...453 K (160°...180°C). Jeżeli istnieje taka możliwość, dobrze jest równocześnie oziębić wałek.
2. Ułożyć koła zębate i pierścień pośredni (jedno za drugim w odpowiedniej kolejności) oraz wyosiować je dokładnie.
3. Jednym ruchem wsunąć wałek pośredni aż do osiowego oparcia i docisnąć na prasie. Utrzymywać siłę nacisku prasy przez około trzydzieści sekund. Należy sprawdzić, czy wszystkie części zajmują właściwe położenie i nie mają luzów osiowych.



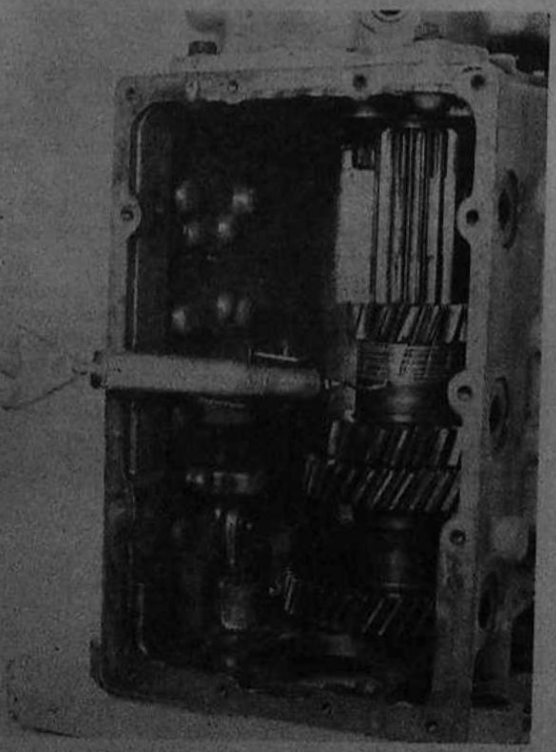
Rys. 4-46. Montaż pierścieni wewnętrznych łożysk stożkowych wałka pośredniego

4. Podgrzać obydwa pierścienie wewnętrzne łożysk stożkowych do temperatury około 358 K (85°C) i nasunąć na wałek aż do oporu. Wierzchołki stożków powinny być skierowane na zewnątrz (rys. 4—46).
5. Po ostygnięciu do temperatury około 293 K (20°C) należy dobić pierścienie do oporu w celu zlikwidowania luzu osiowego.
6. Od strony napędu założyć pierścień osadczy (bez luzu osiowego) do rowka przed wewnętrznym pierścieniem łożyska. W tym celu należy dobrać pierścień osadczy odpowiedniej grubości.
Pierścienie osadcze są wykonane w następujących grubościach:

0630 501 148 — 2,40 mm
0630 501 159 — 2,45 mm
0630 531 064 — 2,50 mm
0630 501 160 — 2,55 mm
0630 501 118 — 2,60 mm
0630 501 117 — 2,65 mm
0630 501 116 — 2,70 mm
0630 501 115 — 2,75 mm
0630 501 114 — 2,80 mm
0630 501 113 — 2,85 mm
0630 501 112 — 2,90 mm
0630 501 111 — 2,95 mm
0630 531 065 — 3,00 mm



Rys. 4-47. Pomiar głębokości od powierzchni uszczelki pokrywy tylnej do pierścienia odległościowego łożyska stożkowego



Rys. 4-48. Pomiar momentu oporowego łożyskowania wałka pośredniego

7. Wcisnąć kołek ustalający w otwór wałka pośredniego od strony odbioru napędu do połowy jego długości.

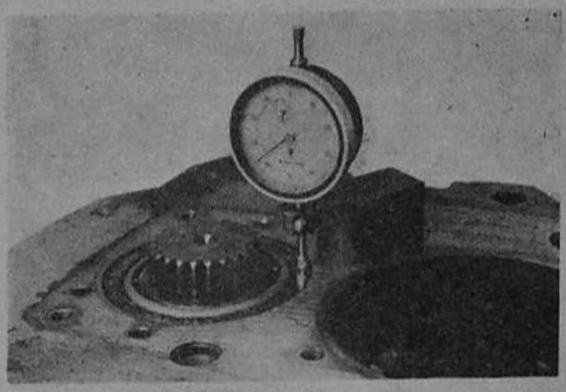
4.8.2. Wmontowanie podzespołów

4.8.2.1. Wałek pośredni

1. Włożyć wałek pośredni stroną odbioru napędu skośnie w dół do obudowy skrzynki biegów i pozostawić we właściwym położeniu (w celu przeprowadzenia odpowiednich pomiarów).
2. Na powierzchnię uszczelniającą pokrywy tylnej założyć uszczelkę.
3. Zmierzyć głębokość od powierzchni uszczelki do czoła kołnierza oporowego dla pierścienia zewnętrznego łożyska stożkowego i zanotować ten wymiar (rys. 4—47).
4. Założyć ostrożnie zewnętrzny pierścień łożyska stożkowego od strony odbioru napędu do gniazda łożyskowego tak, aby odstęp mierzony od płaszczyzny zewnętrznego pierścienia łożyska do powierzchni czołowej obudowy skrzynki był o około 0,5 mm większy od wartości zmierzonej w p. 3.
5. Założyć tymczasowo pokrywę tylną z uszczelką i dokręcić równomiernie kilkoma śrubami (kołnierz oporowy pokrywy będzie przylegał bez luzu do zewnętrznego pierścienia łożyska i wsunie go do swego położenia końcowego w gnieździe łożyskowym).
6. Od strony napędu włożyć ostrożnie do otworu zewnętrzny pierścień łożyska stożkowego.
7. Napinać zewnętrzny pierścień łożyska za pomocą listew dociskowych 94.549.01 oraz 94.549.015 równolegle do powierzchni czołowej obudowy skrzynki biegów, przy jednoczesnym obracaniu wałka pośredniego aż do osiągnięcia momentu oporowego w granicach 100...150 cN·m (10...15 kG·cm). Łożyska stożkowe użyte do montażu powinny być starannie wymyte i lekko nasmarowane.
   Moment oporowy mierzyć w następujący sposób:
   — średnicę pomiędzy dwoma wieńcami podwójnego koła zębatego owinąć kilkakrotnie cienkim sznurkiem,
   — zamocować na końcu sznurka dynamometr o zakresie do 50 N (5 kG),
   — przez równomierne naciąganie sznurka doprowadzić do obrotu wałka (rys. 4—48) — siła powinna wynosić 25...40 N (2,5...4,0 kG), co odpowiada momentowi 1...1,5 N·m (10...15 kG·cm).
8. Po określeniu momentu oporowego nastawić wałek pośredni na właściwy luz osiowy S_p, wynoszący 0,12...0,14 mm. Czujnik zegarowy z uchwytem 94.214.001 ustawić na powierzchni czołowej obudowy skrzynki biegów na zero. Naprowadzić następnie końcówkę czujnika na pierścień zewnętrzny łożyska stożkowego. Odczytać odległość A pierścienia od powierzchni i zanotować wymiar (rys. 4—49). Przy obliczaniu luzu osiowego wałka należy również uwzględnić grubość uszczelki między pokrywą przednią a obudową skrzynki biegów S_d. Grubość S podkładki regulacyjnej, którą należy zastosować do montażu, oblicza się ze wzoru:

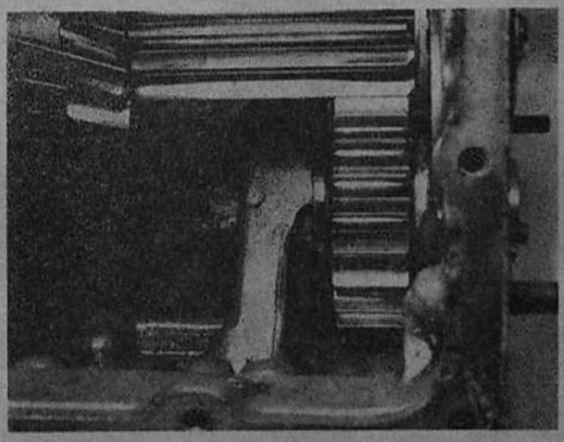
$$S = A + S_d - S_p$$

Jak zaznaczono luz osiowy $S_p = 0{,}12...0{,}14$ mm. Dobraną podkładkę regulacyjną założyć później przy montażu pokrywy przedniej.
Podkładki regulacyjne są wykonywane w następujących grubościach:
0730 101 312 — 1,40 mm
0730 101 058 — 1,45 mm
0730 101 311 — 1,50 mm
0730 101 557 — 1,55 mm
0730 101 310 — 1,60 mm
0730 101 556 — 1,65 mm
0730 101 309 — 1,70 mm
0730 101 555 — 1,75 mm
0730 100 976 — 1,80 mm
0730 101 554 — 1,85 mm
0730 100 975 — 1,90 mm
0730 101 553 — 1,95 mm
0730 100 974 — 2,00 mm
0730 101 552 — 2,05 mm
0730 100 973 — 2,10 mm
0730 101 551 — 2,15 mm
0730 100 972 — 2,20 mm


Rys. 4-49. Ustalanie luzu osiowego wałka pośredniego

4.8.2.2. Podzespół wstecznego biegu

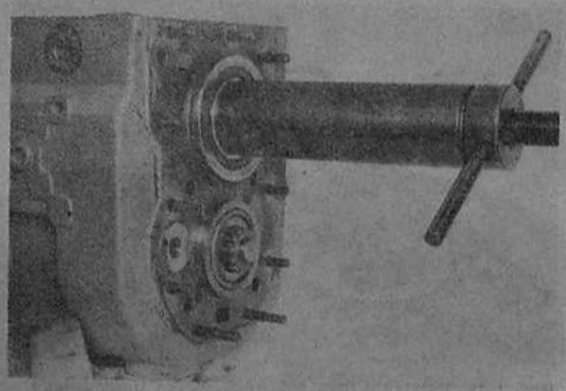
1. Od strony napędu ustawić pionowo obudowę skrzynki biegów na powierzchni czołowej.
2. Założyć na nadlew pierścieniowy w obudowie skrzynki podkładkę oporową w taki sposób, aby odgięta łapka zabezpieczająca weszła do odpowiedniego wycięcia w nadlewie.
3. Koło zębate wstecznego biegu z założonymi złożeniami igłowymi nałożyć ostrożnie na podkładkę oporową piastą wydłużoną skierowaną w stronę napędu.
4. Drugą podkładkę oporową należy w taki sposób wsunąć pomiędzy koło zębate wstecznego biegu a obudowę, aby odgięta łapka zabezpieczająca znalazła się w odpowiednim wycięciu nadlewu obudowy skrzynki (rys. 4—50).
5. Wyosiować dokładnie wszystkie części i wcisnąć oś koła wstecznego biegu (mniejszą średnicą skierowaną w stronę napędu), za pomocą miedzianego trzpienia i lekkich uderzeń młotkiem doprowadzić do zrównania się powierzchni czołowej osi z powierzchnią zewnętrzną obudowy skrzynki biegów.
6. Zmierzyć szczelinomierzem luz osiowy koła zębatego wstecznego biegu pomiędzy podkładką oporową a kołem zębatym (rys. 4—51). Luz ten powinien wynosić 0,2...0,7 mm.


Rys. 4-50. Montaż podzespołu wstecznego biegu

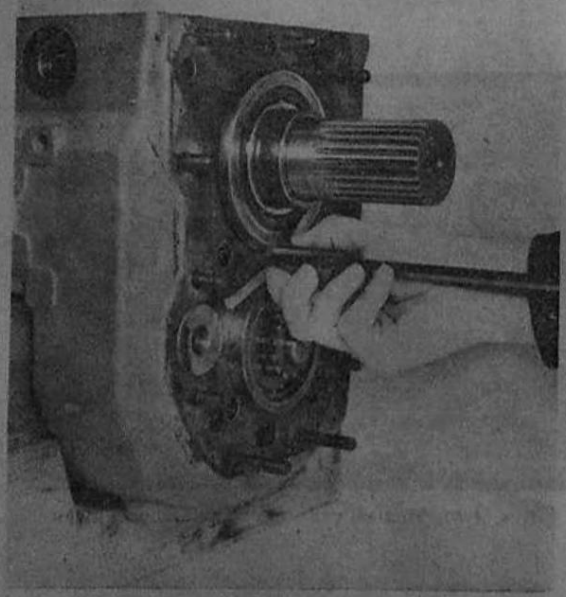
4.8.2.3. Wałek główny

1. Na sprzęgło przesuwne biegów drugiego — trzeciego założyć uchwyt do podnoszenia 94.549.013.
2. Włożyć do obudowy skrzynki biegów kompletny wałek główny (stroną odbioru napędu skośnie w dół).
3. Osadzić pierścień osadczy w rowku pierścienia zewnętrznego łożyska.
4. Nasunąć łożysko od strony odbioru napędu na wałek główny.
5. Zamocować sworzeń gwintowy 94.549.010 do czoła wałka głównego.

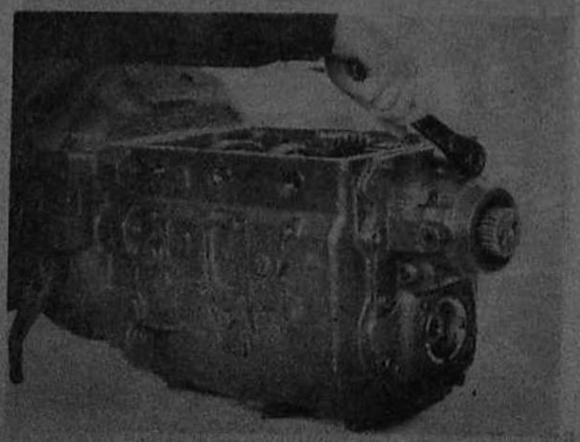
Rys. 4-51. Pomiar luzu osiowego koła zębatego wstecznego biegu



Rys. 4-52. Montaż łożyska wałka głównego



Rys. 4-53. Pomiar odległości pierścienia zewnętrznego łożyska od powierzchni obudowy



Rys. 4-54. Mocowanie pokrywy tylnej

6. Za pomocą przyrządu do zakładania łożysk 94.552.021 dociągnąć łożysko od strony odbioru napędu aż do oparcia o podkładkę oporową koła zębatego wstecznego biegu (rys. 4—52).
7. Dobić łożysko aż do oparcia założonego pierścienia osadczego o powierzchnię zewnętrzną obudowy skrzynki biegów.
8. Na wałek główny nasunąć tulejki odległościowe do oparcia o łożysko kulkowe od strony odbioru napędu.

4.8.2.4. Pokrywa tylna

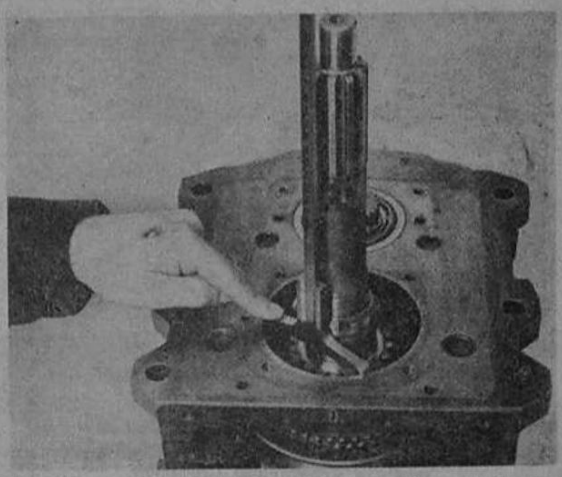
1. Zmierzyć głębokościomierzem odległość między zewnętrznym pierścieniem łożyska na wałku głównym a powierzchnią obudowy skrzynki biegów oraz głębokość podtoczenia wraz z uszczelką w pokrywie tylnej (rys. 4—53). Głębokość ta powinna być o 0...0,05 mm mniejsza od odległości pierścienia łożyska, co należy regulować odpowiednimi podkładkami regulacyjnymi wykonywanymi w grubościach 0,2 mm, 0,3 mm i 0,5 mm.
2. Przykleić podkładki regulacyjne do pokrywy tylnej na smar stały (zwrócić uwagę, czy podkładka regulacyjna jest założona na łożysko wałka pośredniego).
3. Włożyć dwie tuleje odległościowe na wałek główny.
4. Przyłożyć pokrywę tylną do powierzchni uszczelniającej skrzynki biegów, wkręcić śruby z podkładkami sprężystymi na obwodzie pokrywy, dokręcić równomiernie naprzeciw siebie leżące śruby (rys. 4—54) momentem 49 N·m (4,9 kG·m).
5. Założyć pokrywę wałka pośredniego wraz z uszczelką, pod śruby założyć podkładki i wkręcić cztery śruby M12×55, które należy dokręcić momentem 20...25 N·m (2...2,5 kG·m).
6. Ogrzać złącze wałka głównego do temperatury około 358 K (85°C) i nasunąć je na wałek do oporu. Powierzchnię zewnętrzną złącza (pod uszczelnicze) posmarować smarem stałym. Założyć złącze na wałek w położenie wg oznaczeń wykonanych przy wymontowywaniu pokrywy tylnej (rozdział 4.6.1.4. p. 2).
7. Unieruchomić wałek główny przez włączenie dwóch biegów, założyć podkładkę oporową w gniazdo złącza, włożyć śruby mocujące M12×30 i dokręcić je równomiernie na przemian momentem 60 N·m (6 kG·m). Przez otwory w łbach śrub przeciągnąć drut i zabezpieczyć śruby mocujące.

4.8.2.5. Wałek napędowy i pokrywa przednia

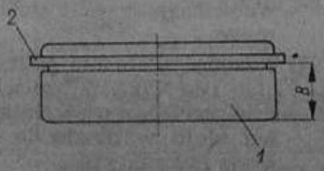
1. Osadzić współosiowo i bez luzu osiowego stożek pierścienia ciernego synchronizatora piątego biegu w stożku pierścienia synchronizatora.
2. Nasunąć złożenie wałeczkowe ze smarem łożyskowym na czop łożyskowy wałka głównego.
3. Docisnąć wszystkie wałeczki do czopa łożyskowego kasując luz.
4. Wsunąć ostrożnie wałek napędowy uzębieniem

sprzęgłowym w odpowiednie uzębienie pierścienia ciernego (jednocześnie wsuną się wałeczki walcowe złożenia wałeczkowego do gniazda łożyska wałka napędowego).

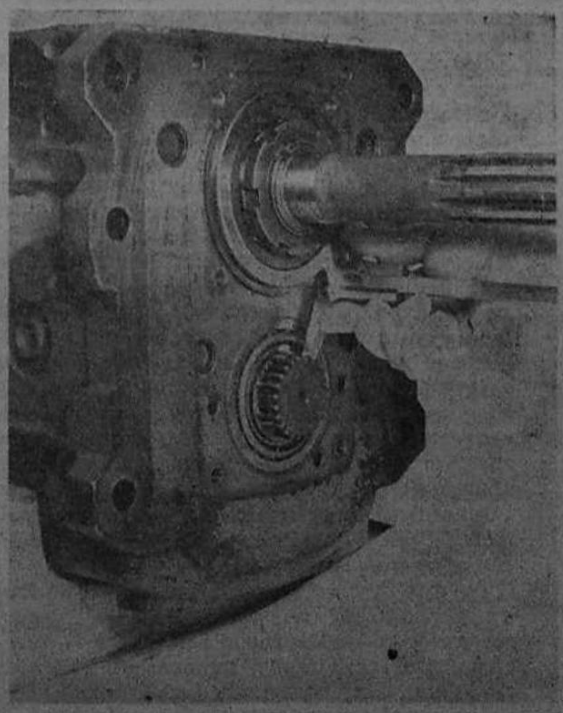
5. Zmierzyć i zanotować wymiar *A* (rys. 4—55) — od powierzchni uszczelniającej obudowy skrzynki biegów do szlifowanego kołnierza wałka napędowego.
6. Zmierzyć wymiar *B* (rys. 4—56) łożyska, przy czym pierścień osadczy w rowku od strony napędu nie powinien mieć luzu.
7. Wymiar *A* — *B* stanowi aktualny luz synchronizacji, który powinien być $\geqslant$ 0,6 mm. Przy zbyt małym luzie synchronizacji można zastosować podkładkę grubości 0,2 mm o średnicy $120^{+0,1}$ mm pomiędzy pierścieniem osadczym a powierzchnią uszczelniającą obudowy skrzynki biegów.
8. Wcisnąć na wałek napędowy łożysko kulkowe.
9. Kluczem 94.542.003 dokręcić nakrętkę rowkową (uwaga — lewy gwint) momentem 400...450 N·m (40...45 kG·m) i zabezpieczyć ją za pomocą zaokrąglonego przebijaka.
10. Wcisnąć wałek wraz z łożyskiem do obudowy skrzynki biegów przez lekkie uderzenia gumowym młotkiem (uważać na właściwe nachodzenie pierścienia ciernego synchronizatora i złożenia wałeczkowego).
11. Sprawdzić stan pierścieni uszczelniających znajdujących się w pokrywie przedniej. W razie potrzeby osadzić w pokrywie nowe pierścienie uszczelniające za pomocą odpowiednich nasadek, przy czym wargi uszczelniające tych pierścieni powinny być skierowane w stronę skrzynki biegów. Zaleca się pokryć średnice zewnętrzne pierścieni uszczelniających cienką warstwą pasty uszczelniającej. Przestrzeń między pierścieniami uszczelniającymi należy wypełnić smarem łożyskowym.
Nasadki do pierścieni uszczelniających: 42×60×10—94.547.006, 42×65×12—94.547.012.
12. Pierścień osadczy sprężynujący osadzony w zewnętrznym pierścieniu łożyska musi przylegać bez luzu osiowego do powierzchni uszczelniającej obudowy skrzynki biegów. Zmierzyć i zanotować odległość od strony czołowej zewnętrznego pierścienia łożyska do powierzchni uszczelniającej obudowy skrzynki biegów (rys. 4—57).
13. Założyć uszczelkę na powierzchnię uszczelniającą pokrywy przedniej.
14. Zmierzyć odległość od uszczelki do powierzchni oporowej dla pierścienia zewnętrznego łożyska kulkowego. Odległość ta powinna być mniejsza o 0...0,05 mm od wymiaru zmierzonego w p. 12.
Odchyłki należy skorygować przez założenie odpowiednich podkładek regulacyjnych, które są wykonywane w następujących grubościach: 1204 308 014*g* = 0,2 mm, 1204 308 061*g* = 0,3 mm, 1204 308 062*g* = 0,5 mm.
15. Założyć ze smarem podkładkę regulacyjną łożyska kulkowego w wytoczenie pokrywy przedniej. Zaleca się nasmarowanie smarem łożyskowym powierzchni wałka napędowego pod pierścień uszczelniający.



Rys. 4-55. Pomiar odległości kołnierza wałka napędowego od powierzchni obudowy



Rys. 4-56. Odległość pierścienia osadczego od powierzchni łożyska wałka napędowego
1 — łożysko, 2 — pierścień osadczy

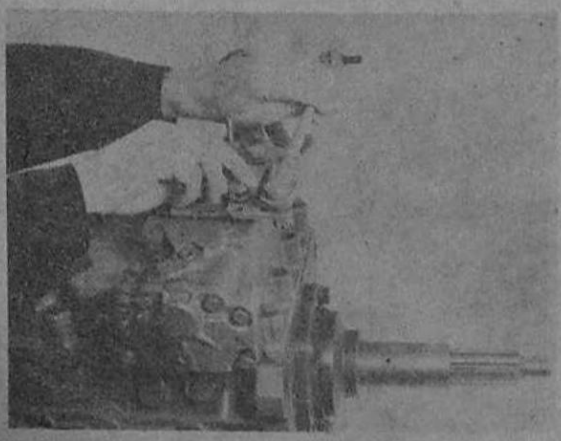


Rys. 4-57. Pomiar odległości pierścienia łożyska wałka napędowego od powierzchni obudowy

Tablica 4.3

Parametry regulacyjne oraz momenty dokręcania

Nazwa	Wymiar	Przyrząd pomiarowy	Uwagi
1	2	3	4
Luz osiowy łożyska po stronie napędu (zewnętrzny pierścień łożyskowy)	0 mm	Głębokościomierz	Pożądane napięcie wstępne do 0,05 mm
Luz osiowy łożyska po stronie odbioru (zewnętrzny pierścień łożyskowy)	0 mm	Głębokościomierz	Pożądane napięcie wstępne do 0,05 mm
Luz osiowy koła wstecznego biegu osadzonego na osi koła wstecznego biegu	0,2...0,7 mm	Szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy koła czwartego biegu o zębach skośnych na wałku głównym	0,15...0,40 mm	Głębokościomierz albo szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy koła trzeciego biegu o zębach skośnych na wałku głównym	0,2...0,35 mm	Głębokościomierz albo szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy koła drugiego biegu o zębach skośnych na wałku głównym	0,15...0,35 mm	Głębokościomierz albo szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy koła zębatego pierwszego biegu na wałku głównym	0,2...0,4 mm	Głębokościomierz albo szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy koła zębatego wstecznego biegu na wałku głównym	0,25...0,47 mm	Głębokościomierz albo szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy wałka pośredniego	0,12...0,14 mm	Czujnik zegarowy Dynamometr	Regulacja gdy moment oporowy wałka pośredniego wynosi 1,0...1,5 cN·m (10...15 kG·cm)
Luz osiowy kamieni ślizgowych w sprzęgłach przesuwnych	0,2...0,6 mm	Szczelinomierz	Większy wymiar świadczy o zużyciu kamieni ślizgowych, względnie rowków prowadzących sprzęgieł przesuwnych
Luz osiowy segmentu zatrzasku znajdującego się na wałku sterowania	0,1...0,3 mm	Szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy zabieraków znajdujących się na wałku sterowania	0,1...0,4 mm	Szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji Sprawdzić dla kontroli
Wymiar montażowy dla łożyska igłowego w pokrywie sterowania mierzony od strony czołowej łożyska igłowego do powierzchni czołowej obudowy od strony zabieraka względnie segmentu zatrzasku	$2^{+0,5}$ mm	Głębokościomierz	
Graniczne zużycie pierścieni synchronizatora (lub pierścieni ciernych), mierzone pomiędzy powierzchniami czołowymi pierścienia synchronizatora oraz pierścienia ciernego przy współosiowym przyleganiu stożków bez luzu	0,8 mm	Szczelinomierz	W przypadku stwierdzenia mniejszego wymiaru należy wymienić pierścień synchronizatora lub pierścień cierny
Luz synchronizatora (osiowy) II—V biegu	0,6 mm	Szczelinomierz	Górna wartość luzu synchronizatora jest określona przez graniczne zużycie wynoszące 0,8 mm
Napięcie synchronizatora	27...31 daN (27...31 kG)	Waga sprężynowa	Sprawdzić kilkakrotnie w obie strony
Temperatura przy osadzaniu na skurcz kół zębatych na wałku pośrednim	433...453 K (160...180°C)	Czujnik temperatury lub termometr	Korzystne jest oziębienie wałka pośredniego
Próba sprężyn naciągowych zakładanych do synchronizatora pierwszego biegu 0732 020 034	L = 17,25 mm P = 2,1±0,2 daN (2,1±0,2 kG)	Suwmiarka, waga sprężynowa	L — długość sprężyny obciążonej bez uch, P — obciążenie
Próba sprężyn naciągowych zakładanych do synchronizatora od drugiego do piątego biegu 0732 020 030	L = 17,8 mm P = 2,11±0,2 daN (2,11±0,2 kG)	Suwmiarka, waga sprężynowa	L — długość sprężyny obciążonej bez uch, P — obciążenie



Rys. 4-58. Zamontowanie wspornika kątowego mocującego cięgło z przegubami kulowymi

16. Przygotowaną podkładkę regulacyjną o grubości obliczonej przy montażu wałka pośredniego (nasmarowaną smarem łożyskowym) przyłożyć od strony napędu do pierścienia zewnętrznego łożyska stożkowego wałka pośredniego.
17. Nasunąć ostrożnie pokrywę przednią z nałożoną uszczelką na wałek napędowy (nie uszkodzić pierścieni uszczelniających). Otwory spływu oleju w obudowie skrzynki biegów nie mogą być zakryte.
18. Wkręcić śruby mocujące pokrywę przednią z podkładkami sprężystymi i dokręcić równomiernie momentem 49 N·m (4,9 kG·m).

4.8.2.6. Pokrywa sterowania

1. Założyć wieszak czwartego i piątego biegu wraz z kamieniami ślizgowymi.
2. Posmarować śruby i podkładki pastą uszczelniającą.
3. Z obu stron skrzynki biegów dokręcić momentem 200 N·m (20 kG·m) śruby mocujące wieszak z założonymi uprzednio podkładkami sprężystymi.
4. Nałożyć uszczelkę na powierzchnię uszczelniającą obudowy skrzynki biegów.
5. Zawiesić pokrywę sterowania wykorzystując uchwyt do podnoszenia i wciągnik.
6. Nałożyć pokrywę sterowania na obudowę skrzynki biegów w taki sposób, aby kamienie ślizgowe wieszaków wsunęły się do odpowiednich rowków prowadzących sprzęgieł przesuwnych, a zabierak czwartego i piątego biegu znalazł się w wybraniu wieszaka tych biegów.
7. Posmarować pastą uszczelniającą gwinty śrub mocujących wieszaki oraz płaskie powierzchnie podkładek sprężystych.
8. Z obydwu stron skrzynki biegów wkręcić śruby i podkładki mocujące wieszaki biegów pierwszego — wstecznego i drugiego — trzeciego. Dokręcić śruby momentem 200 N·m (20 kG·m). Przy wkładaniu śrub zwracać uwagę na współosiowe wprowadzenie czopów w łożyska igłowe wieszaków sterowania.
9. Założyć tulejki oporowe w odpowiednie miejsca w pokrywie sterowania.
10. Nałożyć wspornik kątowy zamocowany do cięgła z przegubami kulowymi (rys. 4—58), założyć śruby z łbem sześciokątnym i podkładki sprężyste.
11. Wprowadzić śrubę przegubu kulowego do odpowiedniego otworu tarczy — nakręcić nakrętkę koronową, dokręcić i zabezpieczyć.
12. Założyć śruby mocujące oraz podkładki sprężyste na obwodzie pokrywy sterowania i dokręcić równomiernie naprzeciw siebie leżące śruby momentem 50 N·m (5 kG·m).
13. Korek spustowy oleju oraz korek przelewowy oleju dokręcić momentem 50 N·m (5 kG·m).

4.9. PRÓBA SKRZYNKI BIEGÓW PO NAPRAWIE

Prawidłowość przeprowadzonej naprawy skrzynki biegów (zgodnie z BN-71/3612-05) należy ocenić przez sprawdzenie:
— działania mechanizmów,
— cichobieżności,
— szczelności.
Przed sprawdzeniem należy zalać skrzynkę biegów olejem Hipol 15F w ilości 7,25 dm³.
Stanowisko do sprawdzenia powinno zapewniać:
— zamocowanie skrzynki w położeniu jak w samochodzie,
— napęd wałka napędowego silnikiem elektrycznym o mocy 10 kW i prędkości kątowej 210 rad/s (2000 obr/min).
— hamowanie wałka głównego skrzynki biegów hamulcem hydraulicznym lub elektrycznym (praca skrzynki pod obciążeniem),
— połączenie sprzęgła i dźwigni zmiany biegów.

4.9.1. Sprawdzanie prawidłowości działania mechanizmów

W czasie próby należy sprawdzić łatwość przełączania biegów. Zmiana biegów powinna odbywać się płynnie, bez zacięć i nadmiernych oporów, a działanie zatrzasków wodzików powinno być wyczuwalne. Włączenie więcej niż jednego biegu oraz samoczynne wyłączanie się biegów w czasie pracy pod obciążeniem — jest niedopuszczalne. Obracanie się wałków zarówno przy wyłączonych, jak i włączonych poszczególnych biegach powinno się odbywać ze stałymi momentami oporowymi bez wyczuwalnych zacięć i luzów poosiowych. Przy obracającym się wałku napędowym synchronizatory biegów II i III oraz IV i V powinny zapewniać włączanie przełożeń bez zgrzytów.

4.9.2. Sprawdzanie cichobieżności

W czasie próby na poszczególnych biegach bez obciążenia i z obciążeniem należy sprawdzić równomierność pracy uzębień kół zębatych.
Niedopuszczalne są stuki, zgrzyty, wycie lub gwizdy. Ocenę poziomu hałasu należy przeprowadzić na odpowiednim stanowisku badawczym, umożliwiającym porównanie otrzymanych wartości z zatwierdzonym wzorcem.

4.9.3. Sprawdzanie szczelności

Wycieki oleju są niedopuszczalne. Przy wyjściach wałków w uszczelnieniach ruchowych mogą występować jedynie zawilgocenia. Dopuszcza się utworzenie jednej nie odrywającej się kropli oleju w ciągu piętnastu minut.

4.10. PARAMETRY REGULACYJNE ORAZ MOMENTY DOKRĘCANIA

Wartości parametrów regulacyjnych, luzów osiowych i momentów dokręcania podano w tablicy 4.3.

cd. tabl. 4.3

1	2	3	4
Próba dużych sprężyn naciskowych synchronizatorów 0732 040 385	L = 26,25 mm P = 9,45±0,9 daN (9,45±0,9 kG)	Głębokościomierz, waga	L — długość sprężyny obciążonej, P — obciążenie
Próba małych sprężyn naciskowych synchronizatorów 0732 040 386	L = 27,7 mm P=3,2±0,3 daN (3,2±0,3 kG)	Głębokościomierz, waga	L — długość sprężyny obciążonej, P — obciążenie
Próba sprężyny naciskowej zabezpieczającej przed obrotem przy kole zębatym trzeciego biegu 1014 306 042	L=14,6 mm P=8,8±1,15 daN (8,8±1,15 kG)	Głębokościomierz, waga	L — długość sprężyny obciążonej, P — obciążenie
Próba dużej sprężyny naciskowej znajdującej się na wałku sterowania 0732 040 237	L=32 mm P=5,8±0,6 daN (5,8±0,6 kG)	Głębokościomierz, waga	L — długość sprężyny obciążonej, P — obciążenie
Próba małej sprężyny naciskowej znajdującej się na wałku sterowania	L=29 mm P=12,1±1,3 daN (12,1±1,3 kG)	Głębokościomierz, waga	L — długość sprężyny obciążonej, P — obciążenie
Próba sprężyny naciskowej sworznia zatrzasku w pokrywie sterowania 0782 040 612	L=52 mm P=20±1,8 daN (20±1,8 kG)	Głębokościomierz, waga	L — długość sprężyny obciążonej, P — obciążenie
Moment dokręcania nakrętki rowkowej po stronie napędu (lewy gwint)	40...45 daN·m (40...45 kG·m)	Dynamometr	Przedłużyć rurą chwyt klucza do nakrętek rowkowych
Moment dokręcania obydwu śrub z łbem sześciokątnym służących do mocowania podkładki oporowej przy odbiorze napędu	6 daN·m (6 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Śruby dokręcać na przemian i zabezpieczyć
Moment dokręcania śrub przegubu z obydwu stron obudowy skrzynki biegów	ok. 20 daN·m (20 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Założyć podkładki sprężyste i posmarować gwint masą uszczelniającą
Moment dokręcania korka z kątowym wskaźnikiem z boku obudowy skrzynki biegów (kontrola poziomu oleju)	5 daN·m (5 kG·m)	Klucz dynamometryczny	
Moment dokręcenia korka z magnesem w obudowie skrzynki biegów (korek spustowy oleju)	5 daN·m (5 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Oczyścić magnes przed wkręceniem korka
Moment dokręcania korków M24 × 1,5 w pokrywie sterowania i w obudowie skrzynki biegów	5 daN·m (5 kG·m)	Klucz dynamometryczny	
Moment dokręcania korków M16 × 1,5 w pokrywie sterowania	1...1,5 daN·m (1...1,5 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Wkręcić z masą uszczelniającą
Moment dokręcenia śrub z łbem sześciokątnym M12 pokrywki zamykającej na pokrywie tylnej	2...2,5 daN·m (2...2,4 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Nie wolno przekroczyć podanej wartości
Moment dokręcenia śrub mocujących M10 na pokrywie przedniej i tylnej	4,9 daN·m (4,9 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Założyć podkładki sprężyste
Moment dokręcenia śrub z łbem sześciokątnym M10 na pokrywie sterowania	4,9 daN·m (4,9 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Założyć podkładki sprężyste
Moment dokręcenia korków M10 × 1 na pokrywie sterowania	ok. 3 daN·m (3 kG·m)	Klucz dynamometryczny	
Moment dokręcenia śruby ustalającej M10 × 1 na pokrywie tylnej	ok. 2,5 daN·m (2,5 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Założyć pierścień uszczelniający oraz podkładkę zabezpieczającą
Moment dokręcenia śrub mocujących M8 na pokrywie sterowania i na obydwu pokrywach zamykających pokrywy sterowania	2,5 daN·m (2,5 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Założyć podkładki sprężyste
Moment dokręcenia śrub mocujących M8 obudowy blokady zmiany biegów na pokrywie sterowania	2,5 daN·m (2,5 kG·m)	Klucz dynamometryczny	Założyć podkładki sprężyste

4.11. PRZYRZĄDY I NARZĘDZIA SPECJALNE

Wykaz przyrządów i narzędzi specjalnych koniecznych do demontażu i montażu skrzynki biegów jest podany w tablicy 4.4.

Tablica 4.4

Przyrządy i narzędzia specjalne

Nazwa	Oznaczenie
1	2
Przyrząd do zakładania łożysk po stronie odbioru napędu	94.552.021
Ściągacz do łożysk po stronie napędu i odbioru napędu	94.552.022
Waga sprężynowa do wyważania synchronizatorów	94.262.001
Klucz nasadowy do nakrętki rowkowej wałka napędowego	94.542.003
Nasadka do pierścienia uszczelniającego (42 × 65) po stronie napędu	94.547.012
Sworzeń gwintowany w połączeniu z 94.552.021	94.549.010
Nasadka uniwersalna do ściągaczy	94.547.013
Oprawka ściągacza do ściągania dzielonego wewnętrznego pierścienia łożyska na wałku napędowym (w odmianie z łożyskiem kulkowym z dzielonym pierścieniem wewnętrznym)	94.552.025
Nasadka do pierścienia uszczelniającego (40 × 60) po stronie napędu	94.547.006
Nasadka do pierścienia uszczelniającego (70 × 90) po stronie odbioru napędu	94.547.009
Przyrząd przytrzymujący dla koła zębatego wstecznego biegu na wałku głównym	94.557.002
Nasadka do pierścienia dzielonego wałka napędowego	94.547.016
Uchwyt czujnika zegarowego do nastawiania łożysk stożkowych	94.214.001
Listwa dociskowa do nastawiania łożysk stożkowych	94.549.014
Listwa dociskowa do nastawiania łożysk stożkowych	94.549.015
Uchwyt do podnoszenia wałka głównego	94.549.013
Wkładka do wyważania synchronizatorów	94.549.011
Pierścień oporowy do wyważania synchronizatorów	94.549.012
Uchwyt do podnoszenia pokrywy sterowania	94.557.001
Nasadka do pierścienia uszczelniającego (25 × 35 × 7) oraz pierścienia zgarniającego (25 × 35 × 7 × 10)	94.547.005
Nasadka do łożyska igiełkowego (25×32×20) oraz pierścienia uszczelniającego (25 ×32 × 5)	94.547.007
Nasadka do łożysk igiełkowych (14 × 20 × 12) w wieszakach sterowania	94.547.008
Ściągacz wewnętrzny do łożysk igiełkowych (14 × 20 × 12) w wieszakach sterowania w połączeniu z 94.552.034	94.552.034-1
Ściągacz wewnętrzny do łożyska igiełkowego (25 × 32 × 20) w pokrywie sterowania, względnie w obudowie sterowania, w połączeniu z 94.552.034	94.552.034-2
Wspornik śrubowy do ściągacza wewnętrznego 94.552.034-1 i 94.552.034-2	94.552.034
Końcówka uchwytowa do ściągania łożysk stożkowych na wałku pośrednim w połączeniu 94.552.035	94.549.017
Ściągacz główny w połączeniu z końcówką uchwytową w połączeniu z 94.549.017	94.552.035
Nasadka do pierścienia uszczelniającego (25 × 33)	94.547.014
Nasadka do wybijania osi koła wstecznego biegu z obudowy skrzynki biegów	94.547.010
Nasadka do pierścienia uszczelniającego (16 × 26) wałka blokującego	94.547.015

5

SKRZYNKA ROZDZIELCZA

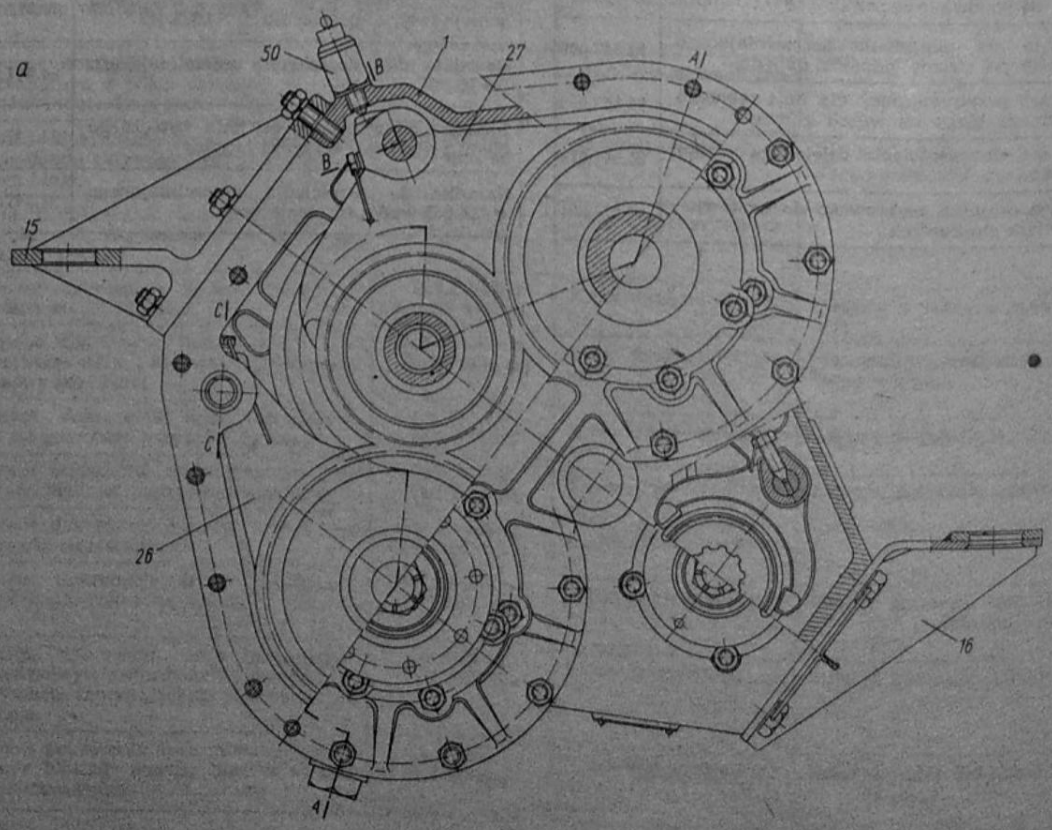
5.1. CHARAKTERYSTYKA

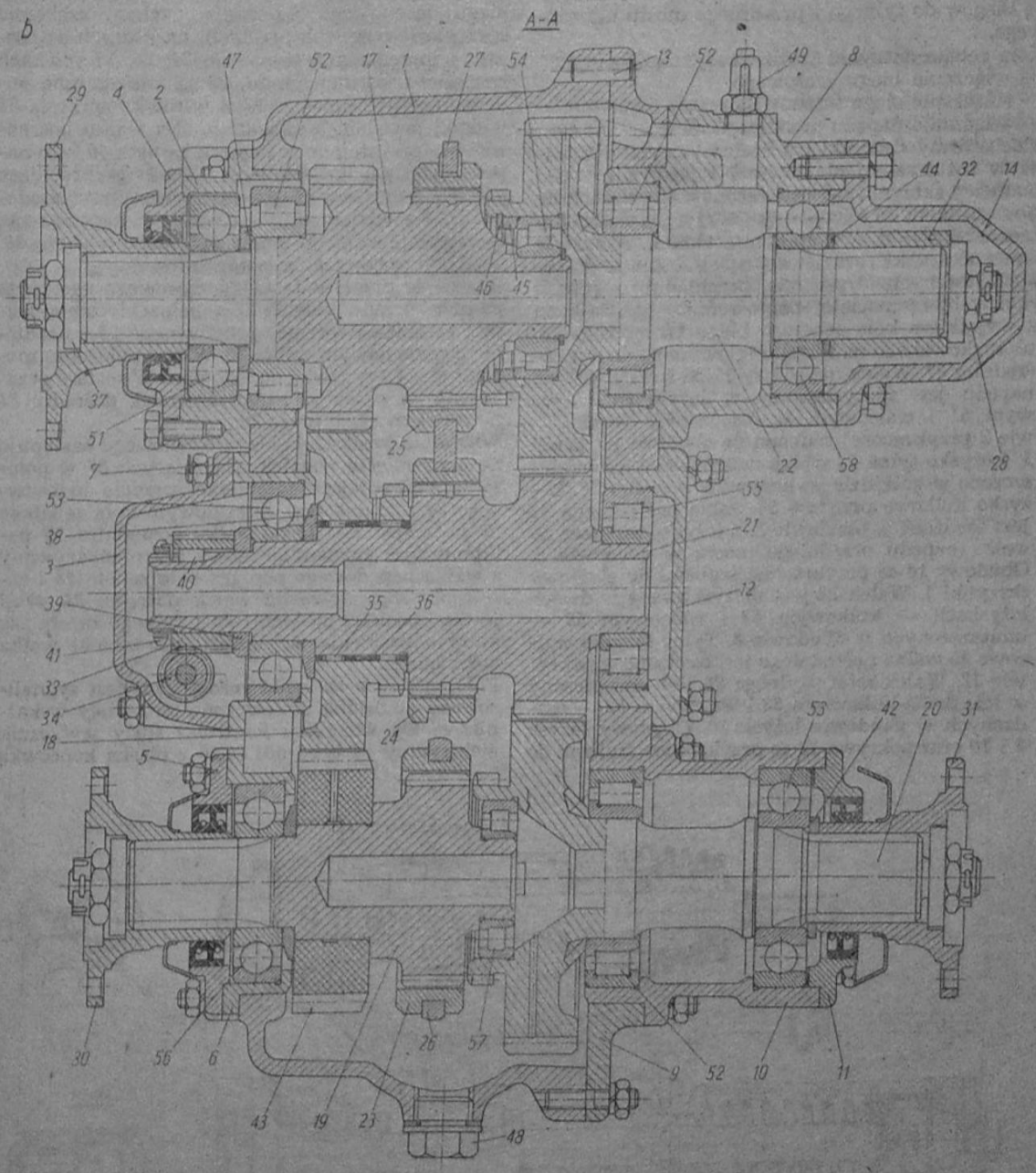
Typ SR 380, mechaniczna z kołami zębatymi o zębach skośnych, dwubiegowa z wyjściem napędu na dwa mosty.
Przełożenia:

bieg szosowy $i_{sz} = \frac{38}{28} \cdot \frac{28}{38} = 1$

bieg terenowy $i_t = \frac{32}{32} \cdot \frac{28}{38} = 1{,}36$

Maksymalny moment wejściowy 380 daN·m (380 kG·m)
Przełożenie napędu prędkościomierza 4,5
Sterowanie — mechaniczne, ręczne, dźwignią z kabiny kierowcy
Włączanie przedniego mostu — elektropneumatyczne
Rodzaj oleju — Hipol 15F
Ilość oleju 3,8 dm³
Masa 119 kg





Rys. 5-1. Skrzynka rozdzielcza SR-380

1 — obudowa, *2* — obudowa łożysk wałka napędowego, *3* — obudowa napędu prędkościomierza, *4, 5, 11, 12* — pokrywa, *6* — obudowa łożyska wałka przedniego mostu, *7* — obudowa łożyska wałka pośredniego, *8* — obudowa łożysk, *9* — pokrywa obudowy skrzynki rozdzielczej, *10* — obudowa łożysk wałka tylnego mostu, *13* — kołek walcowy, *14* — pokrywa łożyska, *15* — pokrywa boczna z wieszakiem, *16* — wspornik, *17* — wałek napędowy, *18* — koło zębate biegu terenowego, *19* — wałek napędu przedniego mostu, *20* — wałek napędu tylnego mostu, *21* — wałek pośredni, *22* — wałek, *23, 24, 25* — sprzęgło przesuwne, *26* — widełki przedniego napędu, *27* — widełki biegu terenowego, *28* — nakrętka BM20×1,5, *29, 30, 31* — złącze, *32, 45* — tuleja odległościowa, *33* — koło napędzające prędkościomierza, *34* — koło napędzane prędkościomierza, *35* — złożenie igłowe K65×70×20, *36, 38, 39, 42, 44, 47* — pierścień odległościowy, *37* — podkładka nakrętki złącza, *40* — wpust 6×6×12, *41* — nakrętka M39×1,5, *43* — koło zębate smarujące, *46* — pierścień osadczy 80W, *48* — korek spustowy oleju, *49* — odpowietrznik, *50* — wyłącznik elektryczny 561.14.20, *51* — łożysko kulkowe QJ-309, *52* — łożysko walcowe NJ-2212, *53* — łożysko kulkowe 6310, *54* — łożysko walcowe NU-2208, *55* — łożysko walcowe NJ-309, *56, 58* — łożysko kulkowe 6309, *57* — łożysko walcowe NJ-208

5.2. BUDOWA I DZIAŁANIE SKRZYNKI ROZDZIELCZEJ

Zadaniem skrzynki rozdzielczej (rys. 5—1) jest rozdzielenie momentu przekazanego przez skrzynkę biegów do tylnego i przedniego mostu napędowego.

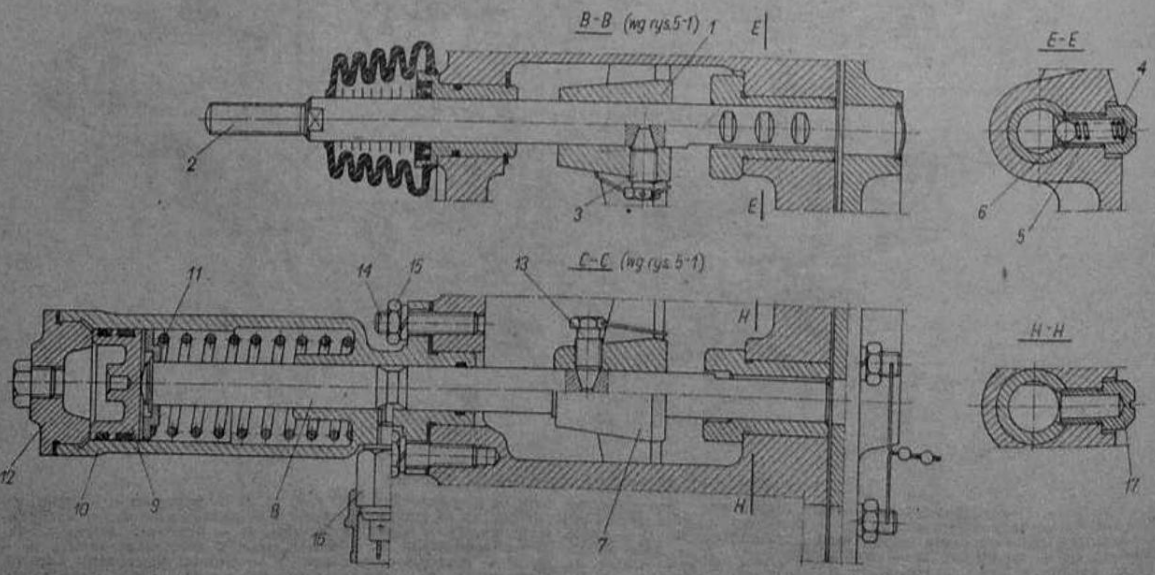
Koła zębate skrzynki rozdzielczej umożliwiają:
— włączanie biegu szosowego,
— włączanie biegu terenowego,
— włączanie napędu przedniego mostu.

Mechanizmy skrzynki rozdzielczej są zamontowane w rozbieralnej obudowie *1* i pokrywie *9*. Do obudowy skrzynki są przykręcone pokrywa boczna z wieszakiem *15* i wspornik *16*, służące do zawieszenia skrzynki w ramie samochodu. Wszystkie wałki skrzynki rozdzielczej są osadzone w łożyskach tocznych. Uzębienia przekładni o zębach skośnych są nacięte bezpośrednio na wałkach z wyjątkiem koła zębatego biegu terenowego *18*, ułożyskowanego na łożysku igłowym na wałku pośrednim *21*. Wałek napędowy *17* od strony wejścia napędu jest ułożyskowany w łożyskach kulkowym *51* i walcowym *52*, osadzonym w obudowie *2* przykręconej śrubami do obudowy skrzynki *1*. Łożysko tylne *54* wałka napędowego jest umieszczone w gnieździe wykonanym w wałku *22*. Łożysko kulkowe przednie *53* wałka pośredniego *21* jest osadzone w obudowie *7*, a łożysko kulkowe *56* wałka napędu przedniego mostu w obudowie *6*. Obudowy te są przykręcone śrubami do obudowy skrzynki *1*. Wałek *22* jest ułożyskowany w dwóch łożyskach — kulkowym *58* i walcowym *52* — umieszczonych w obudowie *8*. Tylne łożysko walcowe *55* wałka pośredniego jest osadzone w pokrywie *12*. Wałek mostu tylnego *20* jest umieszczony w łożyskach kulkowym *53* i walcowym *52* — osadzonych w obudowie łożysk *10*. Obudowy łożysk *8* i *10* oraz pokrywa *12* są przykręcone śrubami do pokrywy obudowy *9*. Wałek napędu przedniego mostu *19* jest ułożyskowany w łożysku kulkowym *56* i walcowym *57* osadzonym w gnieździe wałka mostu tylnego *20*. Wałki: napędowy *17*, pośredni *21*, tylnego i przedniego mostu oraz koło zębate biegu terenowego *18* mają nacięte uzębienia sprzęgłowe o zębach prostych, na których są osadzone sprzęgła przesuwne *23*, *24*, *25*. W rowkach sprzęgieł przesuwnych *24*, *25* są umieszczone widełki biegu terenowego *27*, a w rowku sprzęgła *23* widełki przedniego napędu *26*. Na wałku pośrednim *21* jest ustalone za pomocą wpustu *40* koło napędzające prędkościomierza *33*, współpracujące z kołem napędzanym *34* ułożyskowanym w obudowie *3*. Na wielowypustach wałków: napędowego, tylnego i przedniego mostu są osadzone złącza *29*, *30*, *31* do przykręcania wałów napędowych.

Włączenie przełożenia biegu szosowego następuje po przesunięciu widełek *27* w położenie zapewniające zazębienie sprzęgła przesuwnego *25* z uzębieniem sprzęgłowym wałka *22*. W tym położeniu moment obrotowy wałka napędowego *17* zostaje przekazany na wałek *22* i poprzez wałek pośredni *21* na wałek mostu tylnego *20*.

Włączenie przełożenia biegu terenowego następuje po przesunięciu widełek włączających *27* w położenie zapewniające zazębienie sprzęgła przesuwnego *24* z uzębieniem sprzęgłowym koła zębatego biegu terenowego *18* na wałku pośrednim. W położeniu tym moment obrotowy jest przekazywany z wałka napędowego poprzez koło zębate *18* i zazębienie sprzęgłowe na wałek pośredni *21*, skąd jest rozdzielany na wałki *22* i tylnego mostu *20*, których uzębienia współpracują z zębami wałka pośredniego.

Położenie luzu skrzynki rozdzielczej jest sygnalizowane kontrolką umieszczoną na tablicy wskaźników. Do włączenia kontrolki służy wyłącznik elektryczny *50* typu 561.14.20 z płaską końcówką



Rys. 5-2. Mechanizm włączania przełożeń

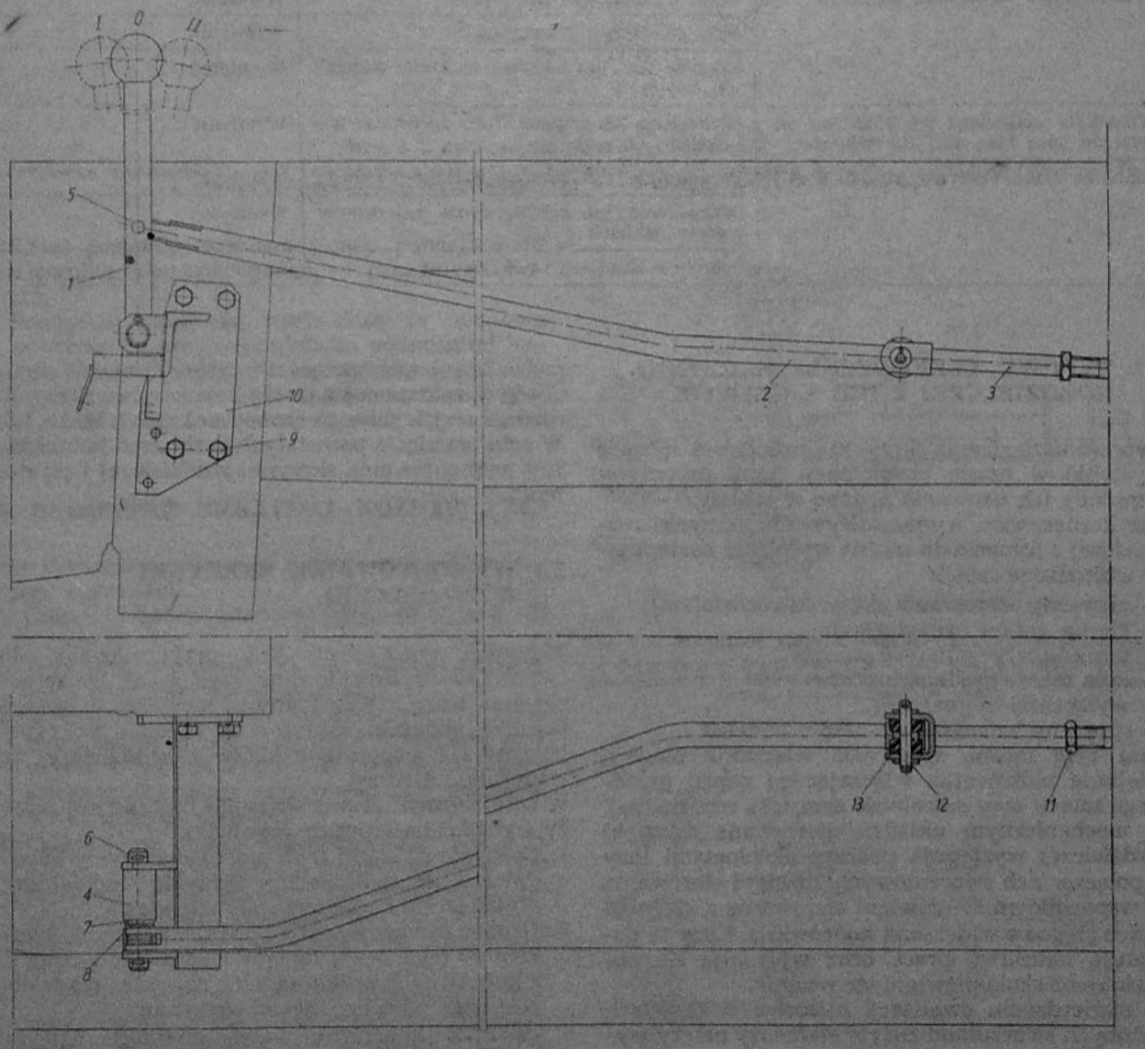
1 — widełki biegu terenowego, *2* — wałek widełek biegu terenowego, *3*, *13* — śruba ustalająca, *4*, *17* — gniazdo sprężyny zatrzasku, *5*, *11* — sprężyna, *6* — kulka, *7* — widełki przedniego napędu, *8* — wałek widełek przedniego napędu, *9* — tłok, *10* — cylinder blokownika, *12* — korek cylindra, *14* — śruba dwustronna M10—M10×1,25, *15* — nakrętka, *16* — wyłącznik elektryczny 561.14.20

złącza, przystosowaną do nasadek typu *F* wg BN-71/3687-02, wkręcony w obudowę skrzynki.

Włączenie napędu przedniego mostu przy przełożeniu biegu terenowego odbywa się po przesunięciu widełek *26* w położenie zazębienia sprzęgła przesuwnego *23* z uzębieniem sprzęgłowym wałka mostu tylnego *20*. Widełki włączające biegu terenowego *1* (rys. 5—2) są zamocowane i ustalone śrubą *3* na wałku *2* łożyskowym ślizgowo w tulejkach wciśniętych w obudowę skrzynki rozdzielczej. Ustawienie widełek *1* w położeniach: neutralnym, włączonego biegu szosowego i terenowego zapewnia zatrzask, którego kulka *6* jest dociskana sprężyną *5* do kanałków naciętych na wałku *2*. Widełki włączające przedniego napędu *7* są zamocowane i ustalone śrubą *13* na wałku *8*. Włączanie widełek jest dokonywane za pomocą blokownika pneumatycznego, którego cylinder *10* jest przykręcony śrubami *14* do obudowy skrzynki rozdzielczej. Dopływ powietrza na tłok *9* umożliwia zawór elektromagnetyczny HZM-1, sterowany włącznikiem umieszczonym w kabinie kierowcy. Wyłącznik *16* typu 561.14.20 jest połączony z lampką kontrolną tablicy wskaźników sygnalizującą włączenie napędu przedniego mostu.

5.2.1. Sterowanie skrzynki rozdzielczej

Sterowanie skrzynki rozdzielczej pokazano na rysunku 5—3. Ruch dźwigni sterowania *1* zostaje przenoszony na cięgno *2* i końcówkę *3* nakręconą na wałek widełek skrzynki rozdzielczej. Końcówka jest ustalona na wałku nakrętką *11* i połączona z cięgnem *2* za pomocą sworznia *12* poprzez amortyzujące podkładki gumowe *13*. Położenie *0* dźwigni *1* jest położeniem luzu, przy ustawieniu dźwigni w położeniu *I* zostaje włączony w skrzynce rozdzielczej bieg szosowy, a w położeniu *II* — bieg terenowy.



Rys. 5-3. Sterowanie skrzynki rozdzielczej

0 — położenie luzu, *I* — położenie włączonego biegu szosowego, *II* — położenie włączonego biegu terenowego
1 — dźwignia sterowania, *2* — cięgno sterowania, *3* — końcówka, *4* — tulejka odległościowa, *5* — sworzeń 8×30/24, *6* — sworzeń 20h9×110/96, *7* — tulejka, *8* — podkładka, *9* — śruba M12×38, *10* — wspornik, *11* — nakrętka M14×1,5, *12* — sworzeń 10×60/51, *13* — podkładka gumowa

Tablica 5.1

Niedomagania skrzynki rozdzielczej i sposoby ich usuwania

Objawy	Przyczyna	Sposób usunięcia
Głośna praca przy intensywnym jednoczesnym grzaniu się skrzynki	Zbyt niski poziom oleju lub brak oleju	Uzupełnić
	Uszkodzenie łożyska	Wymienić
Wycieki oleju	Uszkodzenie uszczelniacza	Wymienić
	Pęknięcie obudowy lub pokrywy	Wymienić
Hałaśliwa praca	Zużycie lub uszkodzenie zębów	Wymienić
	Zużycie łożyska	Wymienić
Hałaśliwe przełączanie biegów	Zużycie kół zębatych	Wymienić
Zgrzyty przy włączaniu	Wyłamanie zębów sprzęgieł przesuwnych lub uzębień sprzęgłowych	Wymienić
Trudne lub niemożliwe włączanie napędu przedniego mostu	Małe ciśnienie powietrza	Sprawdzić
	Uszkodzony siłownik	Sprawdzić działanie siłownika
Samoczynne wyłączanie się biegu	Zużycie kanałków zatrzasków	Wymienić
	Pęknięcie sprężyny zatrzasku	Wymienić
	Skrzywienie lub znaczne zużycie widełek włączających	Wymienić
Dźwignia ustawiona we właściwe położenie, lecz bieg jest nie włączony	Wykręcone lub urwane śruby dociskowe widełek	Wymienić
Zablokowanie skrzynki rozdzielczej	Uszkodzenie lub rozbicie łożyska tocznego	Wymienić
	Uszkodzenie lub zablokowanie zatrzasków wałków widełek	Wymienić
	Pęknięcie obudowy i pokrywy	Wymienić

5.3. TYPOWE USZKODZENIA SKRZYNKI ROZDZIELCZEJ I ICH USUWANIE

Typowe uszkodzenia skrzynki rozdzielczej, mogące wystąpić w czasie eksploatacji, oraz przyczyny i sposoby ich usuwania podano w tablicy 5—1.

Bez konieczności wymontowywania skrzynki rozdzielczej z samochodu można wymienić następujące uszkodzone części:

— elementy sterowania skrzynki rozdzielczej,
— złącza wałów napędowych,
— uszczelniacze gumowe pokryw,
— koła zębate prędkościomierza,
— wyłączniki sygnalizacji,
— sprężyny zatrzasków wałków widełek.

Poza tym można sprawdzić włączanie biegów, działanie blokownika włączającego napęd przedniego mostu oraz szczelność skrzynki rozdzielczej.

W mechanicznym układzie sterowania skrzynki rozdzielczej występują podczas eksploatacji luzy w połączeniach sworzniowych: dźwigni sterowania ze wspornikiem *10*, dźwigni sterowania z cięgnem *2* oraz cięgna z widełkami końcówki *3*. Luzy te powodują hałaśliwą pracę oraz wpływają na powiększenie skoku dźwigni sterowania.

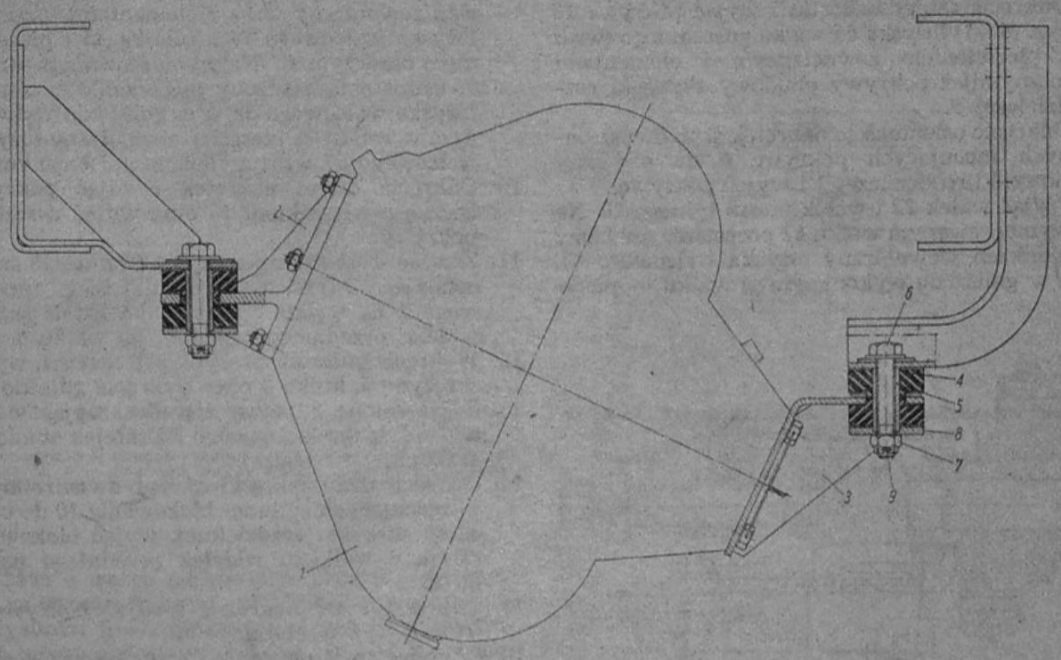
Po stwierdzeniu owalizacji otworów w częściach łączonych sworzniami zużyte elementy należy wymienić na nowe. Luz poosiowy dźwigni sterowania *1* należy kasować przez założenie podkładek *8*, wykonywanych w grubościach 0,5 mm i 2 mm. Regulację położenia dźwigni sterowania należy przeprowadzić przez wkręcenie lub wykręcenie końcówki *3*, zakręconej na wałku sterowania skrzynki rozdzielczej i zabezpieczonej nakrętką M14×1,5. W celu usunięcia pozostałych uszkodzeń konieczne jest wymontowanie skrzynki rozdzielczej i jej demontaż.

5.4. WYMONTOWANIE SKRZYNKI ROZDZIELCZEJ

Skrzynka rozdzielcza jest przymocowana do wsporników podłużnic ramy (rys. 5—4). Do zamocowania służą cztery śruby zawieszenia *6* łączące poprzez poduszki gumowe *4* wieszak pokrywy bocznej *2* i wspornik *3* skrzynki rozdzielczej ze wspornikami ramy.

W celu wymontowania skrzynki rozdzielczej należy wykonać następujące czynności.

1. Odkręcić nakrętki śrub mocujących wały napędowe ze złączami wałków skrzynki rozdzielczej, wyjąć śruby i odłączyć wały napędowe.
2. Usunąć zawleczkę, zdjąć podkładkę, wybić sworzeń *12* (rys. 5—3) łączący cięgno sterowania *2* z końcówką *3* wałka widełek skrzynki rozdzielczej oraz odłączyć cięgno sterowania.
3. Odkręcić końcówkę wałka giętkiego napędu prędkościomierza.
4. Odłączyć przewody elektryczne wyłączników sygnalizujących położenie luzu skrzynki rozdzielczej i włączenie napędu przedniego mostu.



Rys. 5-4. Zawieszenie skrzynki rozdzielczej

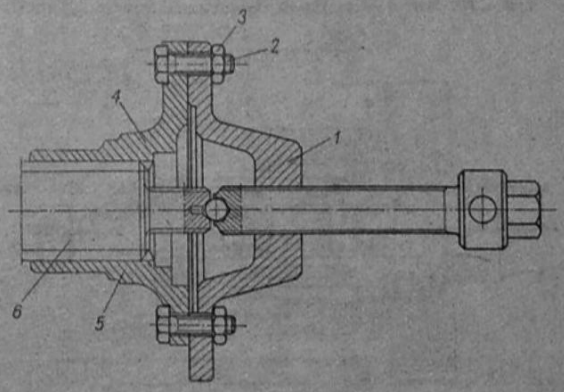
1 — skrzynka rozdzielcza, 2 — pokrywa boczna z wieszakiem, 3 — wspornik, 4 — poduszka gumowa, 5 — tulejka odległościowa, 6 — śruba zawieszenia, 7 — nakrętka BM14×1,5, 8 — podkładka specjalna, 9 — zawleczka

5. Zdjąć przewód doprowadzający powietrze do siłownika włączającego napęd przedniego mostu.
6. Podeprzeć skrzynkę rozdzielczą za obudowę w uchwycie zamocowanym na podnośniku hydraulicznym, następnie usunąć zawleczki odkręcić cztery nakrętki śrub zawieszenia skrzynki rozdzielczej i ostrożnie opuścić skrzynkę do dołu.

5.5. DEMONTAŻ SKRZYNKI ROZDZIELCZEJ

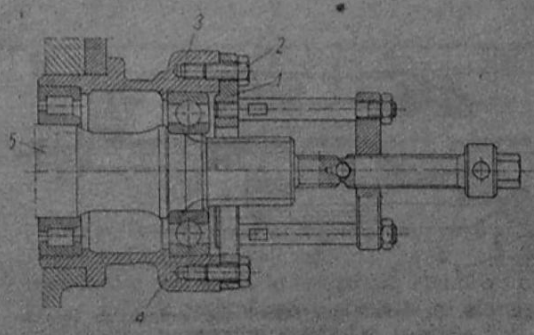
Przy demontażu skrzynki należy wykonać następujące czynności.

1. Odkręcić korek spustowy oleju *48* (rys. 5—1) i spuścić olej.
2. Wykręcić wyłącznik *50* i wyłącznik sygnalizacji włączenia przedniego mostu.
3. Wyciągnąć zawleczki, odkręcić nakrętki koronowe, ściągnąć złącza *29, 30, 31* z wałków przy użyciu ściągacza 94.552.026 (rys. 5—5). Przed ściągnięciem złącz oznakować ich położenie w stosunku do wałków.
4. Odkręcić po cztery nakrętki i zdjąć pokrywy *11, 14* (rys. 5—1) wraz z uszczelniaczami oraz pierścień odległościowy *42*. Wyciągnąć zawleczkę, odkręcić nakrętkę koronową, zdjąć tulejkę odległościową *32* i pierścień odległościowy *44*.
5. Odkręcić po sześć nakrętek mocujących obudowy łożysk wałka napędowego *8* i wałka tylnego mostu *10* do pokrywy obudowy *9* skrzynki rozdzielczej.
6. Do obudowy łożysk *8, 10* przykręcić ściągacz 94.552.027 (rys. 5—6) i ściągnąć obudowy z wałków.



Rys. 5-5. Ściąganie złącz z wałków skrzynki rozdzielczej

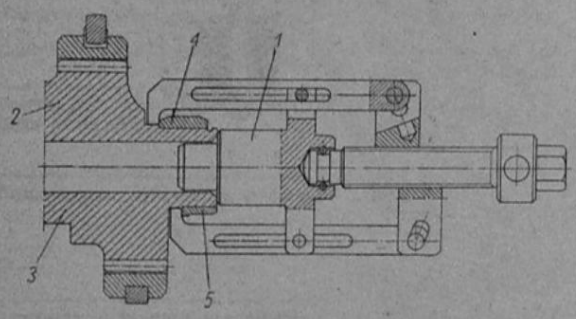
1 — ściągacz, 2 — śruba M8×28, 3 — nakrętka, 4 — złącze wałka napędowego, 5 — złącze wałków napędu przedniego i tylnego mostu, 6 — wielowypust wałka



Rys. 5-6. Ściąganie obudów łożysk z wałków napędowych

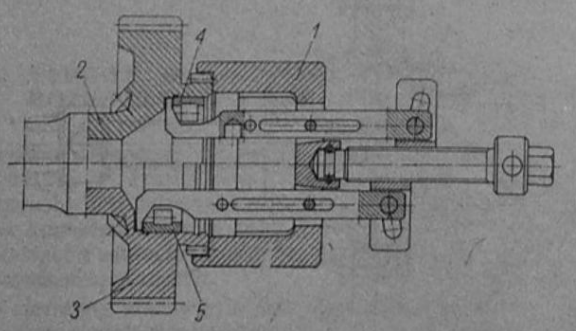
1 — ściągacz, 2 — śruba M10×25, 3 — obudowa łożysk 6309 i NJ-2212, 4 — obudowa łożysk wałka tylnego mostu, 5 — wałek

7. Odkręcić cztery nakrętki i wyjąć pokrywę *12* rys. (5—1) łożyska *55* wałka pośredniego (wraz z pierścieniem zewnętrznym i elementami tocznymi) z pokrywy obudowy skrzynki rozdzielczej *9*.
8. Odkręcić osiemnaście nakrętek śrub dwustronnych mocujących pokrywę *9* do obudowy skrzynki rozdzielczej *1* i wyjąć pokrywę.
9. Wyjąć wałek *22* i wałek mostu tylnego *20*. Na wymontowanym wałku *22* pozostanie osadzony pierścień wewnętrzny łożyska walcowego *52*, a w gnieździe wykonanym w wałku — pierścień zewnętrzny wraz z elementami tocznymi łożyska walcowego *54* z tulejką *45* i pierścieniem osadczym *46*. Na wymontowanym wałku *20* pozostanie osadzony pierścień wewnętrzny łożyska walcowego *52*, a w gnieździe wykonanym w wałku — pierścień zewnętrzny łożyska walcowego *57* wraz z elementami tocznymi.
10. Odkręcić osiem nakrętek i zdjąć pokrywę boczną z wieszakiem *15* oraz wyjąć uszczelkę pokrywy.
11. Zerwać drut zabezpieczający i odkręcić śrubę ustalającą *3* (rys. 5—2) widełki biegu terenowego *1* na wałku *2* oraz śrubę ustalającą *13* widełki przedniego napędu *7* na wałku *8*.
12. Wykręcić gniazdo sprężyny zatrzasku *4*, wyjąć sprężynę *5*, kulkę *6* oraz wykręcić gniazdo *17*.
13. Zdjąć osłonę gumową z wałka, wyjąć wałek widełek biegu terenowego *2* z tulejek obudowy skrzynki rozdzielczej.
14. Odkręcić dwie nakrętki *15* śrub dwustronnych *14* mocujących cylinder blokowania *10* do obudowy skrzynki rozdzielczej, wyjąć blokownik razem z wałkiem widełek przedniego napędu *8*.
15. Odkręcić sześć nakrętek i zdjąć pokrywę *4* (rys. 5—1) z uszczelniaczami.
16. Odkręcić sześć nakrętek i wymontować z obudowy skrzynki rozdzielczej obudowę łożysk *2* wałka napędowego wraz z łożyskiem kulkowym *51* i pierścieniem zewnętrznym łożyska walcowego *52*.
17. Wyjąć z obudowy skrzynki rozdzielczej wałek napędowy *17* ze sprzęgłem przesuwnym *25*. Na wymontowanym wałku pozostaną osadzone pierścienie wewnętrzne łożysk walcowych *52*, *54*.
18. Odkręcić pięć nakrętek i wymontować obudowę napędu prędkościomierza wraz z kołem napędzanym *34*.
19. Odgiąć podkładkę zabezpieczającą, odkręcić nakrętkę rowkową *41*, zdjąć koło napędzające prędkościomierza *33*, wyjąć wpust *40* i pierścień odległościowy *39*.
20. Wymontować obudowę *7* łożyska wałka pośredniego wraz z łożyskiem kulkowym *53*.
21. Wyjąć wałek pośredni *21* ze sprzęgłem przesuwnym *24*, widełkami biegu terenowego *27*, kołem zębatym biegu terenowego *18*, łożyskiem igłowym *35*.
22. Odkręcić sześć nakrętek, wymontować pokrywę *5* z uszczelniaczami, obudowę *6* wraz z łożyskiem kulkowym *56* wałka przedniego mostu.
23. Wyjąć wałek napędu przedniego mostu *13* ze sprzęgłem przesuwnym *23*, widełkami przedniego napędu *26* i kołem zębatym smarującym *43*. Na wymontowanym wałku pozostanie osadzony pierścień wewnętrzny łożyska walcowego *57*.



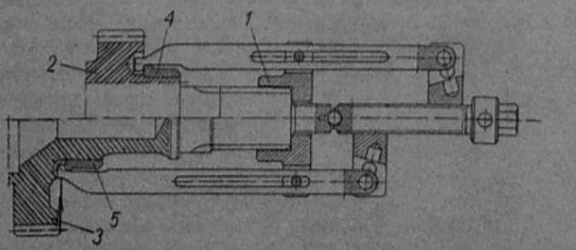
Rys. 5-7. Ściąganie pierścieni wewnętrznych łożysk NJ-208 i NU-2208 z wałków napędowych przedniego mostu i skrzynki rozdzielczej

1 — ściągacz, *2* — wałek napędowy skrzynki rozdzielczej, *3* — wałek napędu przedniego mostu, *4* — pierścień wewnętrzny łożyska NU-2208, *5* — pierścień wewnętrzny łożyska NJ-208



Rys. 5-8. Ściąganie pierścieni zewnętrznych łożysk NJ-208 i NU-2208 z wałka tylnego mostu i wałka 22

1 — ściągacz, *2* — wałek napędu tylnego mostu, *3* — wałek 22, *4* — pierścień zewnętrzny łożyska NJ-208, *5* — pierścień zewnętrzny łożyska NU-2208



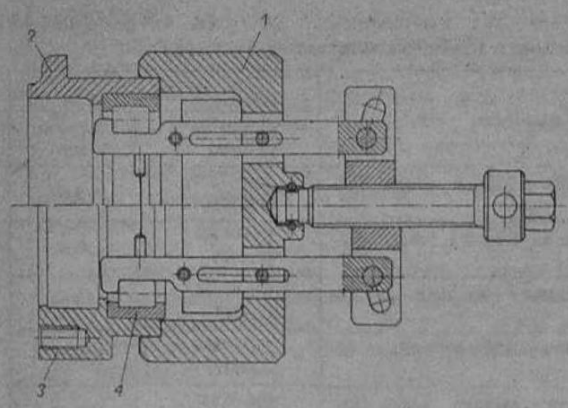
Rys. 5-9. Ściąganie pierścieni wewnętrznych łożysk NJ-2212 z wałków

1 — ściągacz, *2* — wałek napędowy skrzynki rozdzielczej, *3* — wałek napędu mostu tylnego, *4*, *5* — pierścień wewnętrzny łożyska NJ-2212

Demontaż łożysk tocznych

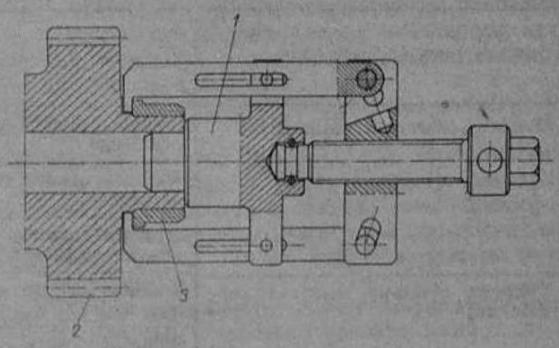
Do ściągania pierścieni wewnętrznych i zewnętrznych łożysk walcowych skrzynki rozdzielczej należy zastosować ściągacze specjalne.

Ściąganie pierścienia zewnętrznego łożyska walcowego NJ-208 z wałka napędu przedniego mostu oraz pierścienia wewnętrznego łożyska walcowego



Rys. 5-10. Ściąganie pierścieni zewnętrznych łożyska NJ-2212 z obudów łożysk

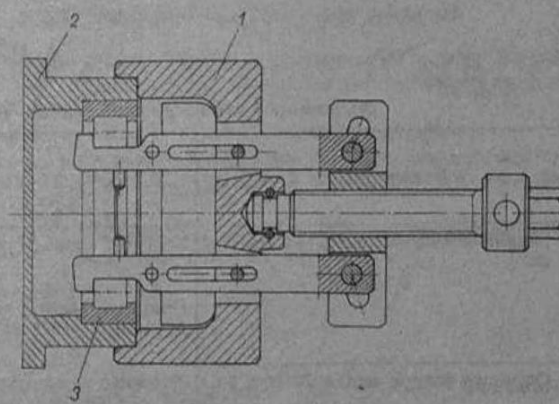
1 — ściągacz, 2 — obudowa łożyska wałka napędu tylnego mostu wałka 22, 3 — obudowa łożysk wałka napędowego skrzynki rozdzielczej, 4 — pierścień zewnętrzny łożyska NJ-2212



Rys. 5-11. Ściąganie pierścienia wewnętrznego łożyska NJ-309 z wałka pośredniego

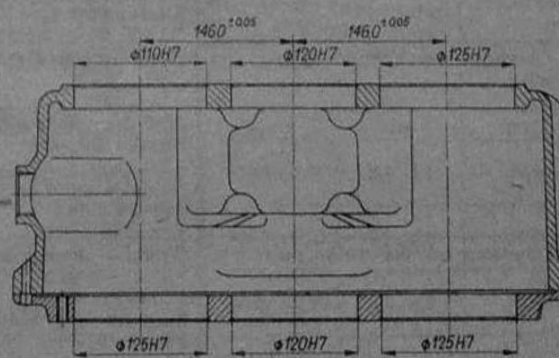
1 — ściągacz, 2 — wałek pośredni, 3 — pierścień wewnętrzny łożyska NJ-309

NU-2208 z wałka napędowego skrzynki rozdzielczej za pomocą ściągacza 94.552.028 przedstawiono na rysunku 5—7. Ściąganie pierścieni zewnętrznych łożysk walcowych NJ-208 i NU-2208 z wałka tylnego mostu i wałka napędowego 22 (rys. 5—1) za pomocą ściągacza 94.552.029 przedstawiono na rysunku 5—8. Ściąganie pierścieni wewnętrznych łożysk walcowych NJ-2212 z wałka napędowego skrzynki rozdzielczej, wałka napędowego mostu tylnego i wałka 22 przy użyciu ściągacza 94. 552. 030 przedstawiono na rysunku 5—9. Ściąganie pierścienia zewnętrznego łożyska walcowego NJ-2212 z obudowy łożysk wałka tylnego mostu, wałka 22 (rys. 5—1) oraz z obudowy łożysk wałka napędowego skrzynki rozdzielczej za pomocą ściągacza 94. 552. 031 przedstawiono na rysunku 5—10. Ściąganie pierścienia wewnętrznego łożyska walcowego NJ-309 z wałka pośredniego skrzynki rozdzielczej za pomocą ściągacza 94. 552. 032 przedstawiono na rysunku 5—11. Ściąganie pierścienia zewnętrznego łożyska walcowego NJ-309 z pokrywy łożyska wałka pośredniego za pomocą ściągacza 94.552.033 przedstawiono na rysunku 5—12.



Rys. 5-12. Ściąganie pierścienia zewnętrznego łożyska NJ-309 z pokrywy wałka pośredniego

1 — ściągacz, 2 — pokrywa łożyska wałka pośredniego, 3 — pierścień zewnętrzny łożyska NJ-309



Rys. 5-13. Obudowa skrzynki rozdzielczej z pokrywą

5.6. WERYFIKACJA I NAPRAWA CZĘŚCI

Wszystkie części skrzynki rozdzielczej poddaje się weryfikacji, która polega na przeprowadzeniu szczegółowej kontroli obejmującej oględziny i pomiary. Wymontowane części mogą być ponownie użyte do montażu, jeżeli stan ich jest nienaganny. Przy ponownym montażu należy użyć nowych elementów zabezpieczających, jak: zawleczki, podkładki odginane i druty zabezpieczające oraz części uszczelnień gumowych.

5.6.1. Obudowa i pokrywa skrzynki rozdzielczej

Weryfikacja obudowy skrzynki rozdzielczej z pokrywą (rys. 5—13) polega na sprawdzeniu:

— ewentualnych pęknięć ścianek, pęknięć otworów przeznaczonych do osadzenia obudów i pokryw łożysk, nadłamań lub odprysków powierzchni uszczelniających,
— wymiarów otworów do osadzenia obudów i pokryw łożysk (wymiary nominalne i dopuszczalne bez naprawy podano w tablicy 5.2),
— równoległości, współosiowości i prostopadłości otworów w obudowie i pokrywie.

Tablica 5.2

Nominalne i graniczne średnice otworów obudowy i pokrywy skrzynki rozdzielczej

Nazwa części	Miejsce pomiaru	Wymiar	
		nominalny mm	graniczny mm
Obudowa skrzynki rozdzielczej	Średnica otworu obudowy łożysk wałka napędowego	$125^{+0,040}$ (125H7)	125,07
	Średnica otworu obudowy łożyska wałka pośredniego	$120^{+0,040}$ (120H7)	120,07
	Średnica otworu obudowy łożyska wałka przedniego mostu	$110^{+0,035}$ (110H7)	110,06
Pokrywa obudowy skrzynki rozdzielczej	Średnica otworu obudowy łożysk wałka 22 (rys. 5-1)	$125^{+0,040}$ (125H7)	125,07
	Średnica otworu obudowy łożyska wałka pośredniego	$120^{+0,040}$ (120H7)	120,07
	Średnica otworu obudowy łożysk wałka tylnego mostu	$125^{+0,040}$ (125H7)	125,07

Tablica 5.3

Nominalne i graniczne średnice obudów i pokryw łożysk skrzynki rozdzielczej

Nazwa części	Miejsce pomiaru	Wymiar	
		nominalny mm	graniczny mm
Obudowa łożysk wałka napędowego	Średnica zewnętrzna osadzenia obudowy	$125_{-0,025}$ (125h6)	124,96
	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska NJ-2212	$110_{-0,035}$ (110M7)	110,02
Obudowa łożysk wałka 22 (rys. 5-1)	Średnica zewnętrzna osadzenia obudowy	$125_{-0,025}$ (125h6)	124,96
	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska NJ-2212	$110_{-0,035}$ (110M7)	110,02
	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska 6309	$100_{-0,035}$ (100M7)	100,02
Obudowa łożysk wałka tylnego mostu	Średnica zewnętrzna osadzenia obudowy	$125_{-0,025}$ (125h6)	124,96
	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska NJ-2212	$110_{-0,035}$ (110M7)	110,02
	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska 6310	$110_{-0,035}$ (110M7)	110,02
Obudowa łożyska wałka pośredniego	Średnica zewnętrzna osadzenia obudowy	$120_{-0,022}$ (120h6)	119,96
	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska 6310	$110_{-0,035}$ (110M7)	110,02
Pokrywa łożyska wałka pośredniego	Średnica zewnętrzna osadzenia pokrywy	$120_{-0,022}$ (120h6)	119,96
	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska NI-309	$100_{-0,035}$ (100M7)	100,02
Obudowa łożyska wałka przedniego mostu	Średnica zewnętrzna osadzenia obudowy	$110_{-0,022}$ (110h6)	109,96
	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska 6309	$100_{-0,035}$ (100M7)	100,02

Dopuszczalna odchyłka równoległości osi otworów obudowy i pokrywy względem otworu ⌀ 120H7 mm pod łożyskowanie wałka pośredniego skrzynki rozdzielczej nie może przekroczyć 0,02 mm. Dopuszczalna odchyłka wzajemnej współosiowości otworów leżących naprzeciw siebie nie może przekroczyć 0,02 mm. Dopuszczalna odchyłka prostopadłości osi otworów Ø 120H7 mm względem powierzchni czołowej pokrywy skrzynki rozdzielczej nie może przekroczyć 0,05 mm.
W przypadku stwierdzenia uszkodzeń, zużycia lub deformacji przekraczających podane wartości obudowę skrzynki rozdzielczej wraz z pokrywą, jako części wspólne po obróbce mechanicznej, należy wymienić.

5.6.2. Obudowy i pokrywy łożysk

Pęknięcia przechodzące przez obsady łożysk tocznych lub otwory do mocowania kwalifikują obudowy i pokrywy łożysk do wymiany.
Naprawie podlegają obudowy i pokrywy łożysk, w których stwierdzono:
— zużycie średnic osadzenia łożysk lub średnic osadzenia w obudowie skrzynki rozdzielczej powyżej wartości granicznych,
— nadłamania i odpryski na powierzchniach uszczelniających i krawędziach otworu,
— zerwanie więcej niż dwóch zwojów w otworze gwintowanym.
Naprawę należy przeprowadzać w następujący sposób.

1. Oczyścić pęknięcia, wykonać fazę i podgrzać obudowę do temperatury 873...923 K (600°...650°C). Spawać gazowo, używając prętu z żeliwa szarego z podwyższoną zawartością krzemu, a następnie powoli studzić i ewentualnie obrobić mechanicznie.
2. Nadłamania i odpryski naprawiać podobnie jak pęknięcia.
3. Gniazda łożysk tocznych lub średnice zewnętrzne obudów i pokryw należy naprawiać metodą metalizacji i obróbki mechanicznej na wymiar nominalny. Nominalne i graniczne wymiary średnic obudów łożysk są podane w tablicy 5.3.
4. Otwory gwintowane należy naprawiać przez zaspawanie, wiercenie i nacięcie nowego gwintu.

Po przeprowadzonej naprawie obudowy i pokrywy należy oczyścić i pokryć ich wewnętrzne powierzchnie lakierem olejoodpornym.

5.6.3. Uzębienia wałków i kół zębatych

Koła zębate i wałki z uzębieniami należy wymienić w przypadku stwierdzenia następujących usterek:
— pęknięcie zęba (w dowolnym miejscu),
— wykruszenie powierzchni zęba obejmujące ponad 1/3 jego długości i powyżej 1/2 wysokości,
— wżery na powierzchni roboczej zębów obejmujące ponad 30% powierzchni,

Tablica 5.4

Nominalne i graniczne wymiary grubości zębów kół zębatych skrzynki rozdzielczej SR-380

Nazwa koła zębatego	Symbol	Wieniec zębaty				Sprzęgło zębate			
		Wymiar nominalny M przy pomiarze grubości przez n zębów		Nominalny luz obwodowy l_0	Wymiar graniczny M przy pomiarze przez n zębów	Wymiar nominalny M przy pomiarze przez n zębów		Nominalny luz obwodowy l_0	Wymiar graniczny M przy pomiarze grubości przez n zębów
		n	mm	mm	mm	n	mm	mm	mm
Wałek napędowy	444.25.042	5	$55{,}98^{-0{,}04}_{-0{,}08}$	0,08...0,16	55,60	3	38,89—0,05	0,1...0,2	38,40
Koło biegu terenowego	444.25.034	5	$69{,}54^{-0{,}04}_{-0{,}08}$	0,08...0,16	69,16	3	38,77—0,05	0,1...0,2	38,30
Wałek pośredni	441.25.160	5	$56{,}08^{-0{,}04}_{-0{,}08}$	0,08...0,16	55,70	3	38,89—0,05	0,1...0,2	38,40
Wałek przedniego mostu	441.25.157	6	$69{,}46^{-0{,}04}_{-0{,}08}$	0,08...0,16	69,10	3	38,77—0,05	0,1...0,2	38,30
Wałek napędu tylnego mostu	444.25.044	6	$69{,}46^{-0{,}04}_{-0{,}08}$	0,08...0,16	69,10	3	38,77—0,05	0,1...0,2	38,30
Sprzęgło przesuwne biegu terenowego	441.25.158	—		—	—	pomiar przez wałeczki ⌀ 8 mm M=92,20+0,14		0,1...0,2	przy pomiarze grubości przez wałeczki ⌀ 8 mm M=93,00

— zużycie zębów na grubości większej od wartości granicznej.

Nominalne i graniczne wymiary grubości zębów podano w tablicy 5.4. Koła zębate współpracujące należy wymieniać parami, tzn. w przypadku wymiany koła uszkodzonego należy wymienić również koło współpracujące.

5.6.4. Łożyska toczne

Łożyska toczne wymontowane ze skrzynki rozdzielczej mogą być ponownie użyte do montażu, jeżeli nie są uszkodzone, a pomiary luzów poprzecznych dadzą wyniki nieprzekraczające wartości podanych w tablicy 5.5 Luzy poprzeczne łożysk należy mierzyć przy obciążeniu pomiarowym 50 N (5 kG).

Tablica 5.5

Łożyska toczne skrzynki rozdzielczej

Symbol łożyska	Wymiary łożyska mm	Luz poprzeczny mm
6207	35× 72×17	0,09
6309	45×100×25	0,10
6310	50×110×27	0,12
NJ-2212	60×110×28	0,18
NJ-309	45×100×25	0,16
NJ-208	40× 80×18	0,14
NU-2208	40× 80×23	0,14

Uszkodzenia bieżni, elementów tocznych, koszyków (np. wgniecenia, łuszczenie się powierzchni, odpryski) są wystarczającym powodem do wymiany łożyska.

5.6.5. Wałki skrzynki rozdzielczej

Podstawą kwalifikacji wałka do wymiany jest:
— zużycie lub zniszczenie uzębień,
— zużycie lub skręcenie wielowypustów o zarysie ewolwentowym do osadzenia złącz,
— zużycie lub skręcenie wielowypustów wałków przystawki o zarysie prostokątnym.

W wałkach skrzynki rozdzielczej naprawie podlegają czopy do osadzenia łożysk tocznych i kół zębatych oraz uszkodzone gwinty. Czopy można naprawiać przez metalizację natryskową lub chromowanie, a następnie szlifowanie na wymiar nominalny. Wymagany naddatek na obróbkę wynosi 0,02...0,03 mm. Uszkodzone gwinty wałków należy naprawiać przez zaspawanie i wykonanie nowego gwintu.

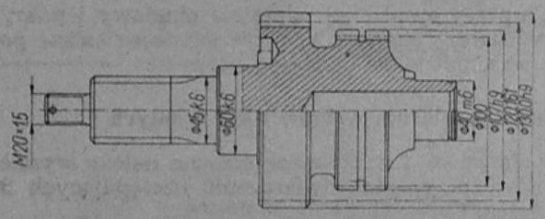
Wymiary nominalne i graniczne dopuszczalne bez naprawy wałków skrzynki rozdzielczej podano w tablicy 5.6.

Wałek napędowy pokazano na rysunku 5—14. Odchyłka wzajemnej współosiowości powierzchni czopów Ø 40m6 mm i Ø60k6 mm nie może przekroczyć 0,01 mm na całej długości czopów. Bicie poprzeczne powierzchni czopa Ø 45k6 mm względem osi wałka nie może przekroczyć 0,02 mm.

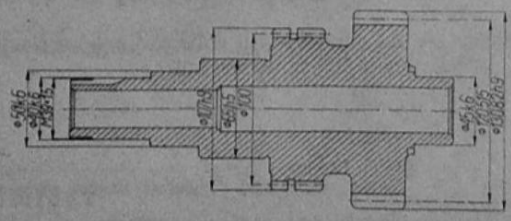
Wałek pośredni pokazano na rysunku 5—15. Odchyłka walcowości czopa Ø 65h5 mm pod łożyskowanie igłowe koła zębatego biegu terenowego nie może przekroczyć 0,01 mm na długości czopa. Odchyłka wzajemnej współosiowości czopów łożysk tocznych Ø 50k6 mm i Ø 45k6 mm nie może przekroczyć 0,02 mm. Bicie poprzeczne powierzchni zewnętrznej czopa Ø 40k6 mm do osadzenia koła zębatego prędkościomierza względem osi wałka nie może przekroczyć 0,04 mm.

Wałek napędu tylnego mostu pokazano na rysunku 5—16. Odchyłka wzajemnej współosiowości powierzchni czopów Ø 60k6 mm i Ø 50k6 mm do osadzenia łożysk tocznych nie może przekroczyć 0,01 mm na całej długości czopów. Odchyłka współosiowości powierzchni gniazda Ø 80M7 mm względem osi czopów Ø 60k6 mm i Ø 50k6 mm nie może przekroczyć 0,01 mm.

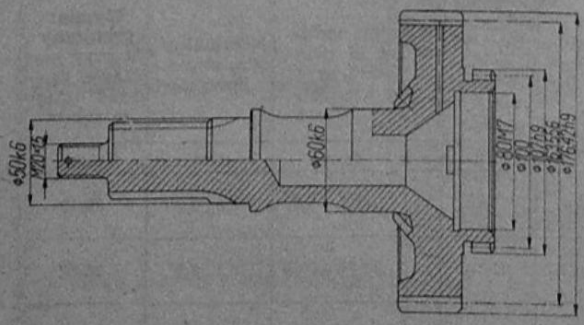
Wałek napędu przedniego mostu pokazano na rysunku 5—17. Odchyłka wzajemnej współosiowości



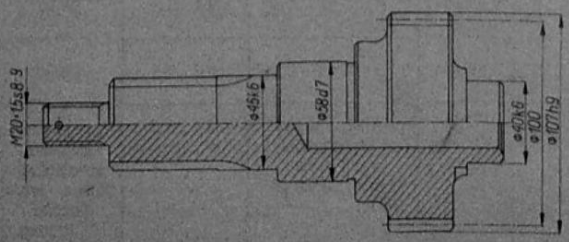
Rys. 5-14. Wałek napędowy



Rys. 5-15. Wałek pośredni



Rys. 5-16. Wałek napędu tylnego mostu



Rys. 5-17. Wałek napędu przedniego mostu

Nominalne i graniczne wymiary wałków skrzynki rozdzielczej

Tablica 5.6

Nazwa części	Miejsce pomiaru	Wymiar	
		nominalny mm	graniczny mm
Wałek napędowy	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska QJ-309	$45^{+0,018}_{+0,002}$ (45k6)	44,98
	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska NJ-2212	$60^{+0,021}_{+0,002}$ (60k6)	59,98
	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska NU-2208	$40^{+0,025}_{+0,009}$ (40m6)	39,99
	Grubość zębów wielowypustu ewolwentowego — pomiar przez wałki ⌀ 6 mm	$51,186_{-0,08}$	
Wałek 22 (rys. 5—1)	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska 6309	$45^{+0,018}_{+0,002}$ (45k6)	44,98
	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska NJ-2212	$60^{+0,021}_{+0,002}$ (60k6)	59,98
	Średnica osadzenia pierścienia łożyska NU-2208	$80_{-0,030}$ (80M7)	80,02
	Grubość zębów wielowypustu ewolwentowego — pomiar przez wałki ⌀ 6 mm	$51,186_{-0,08}$	
Wałek pośredni	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska 6310	$50^{+0,021}_{+0,002}$ (50k6)	49,98
	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska NJ-309	$45^{+0,018}_{+0,002}$ (45k6)	44,98
	Średnica bieżni łożyska igłowego	$65_{-0,013}$ (65h5)	64,98
	Szerokość kanałka pod wpust koła zębatego prędkościomierza	$6 \pm 0,05$	
Wałek napędu przedniego mostu	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska 6309	$45^{+0,018}_{+0,002}$ (45k6)	44,98
	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska NJ-208	$40^{+0,018}_{+0,007}$ (40k6)	39,98
	Średnica czopa pod koło smarujące	$58^{-0,10}_{-0,13}$ (58d7)	57,8
	Grubość zębów wielowypustu ewolwentowego — pomiar przez wałki ⌀ 6 mm	$51,186_{-0,08}$	
Wałek mostu tylnego	Średnica osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska NJ-208	$80_{-0,030}$ (80M7)	80,02
	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska NJ-2212	$60^{+0,021}_{+0,002}$ (60k6)	59,98
	Średnica osadzenia pierścienia wewnętrznego łożyska 6310	$50^{+0,021}_{+0,002}$ (50k6)	49,98
	Grubość zębów wielowypustu ewolwentowego — pomiar przez wałki ⌀ 6 mm	$51,186_{-0,08}$	

Tablica 5.7

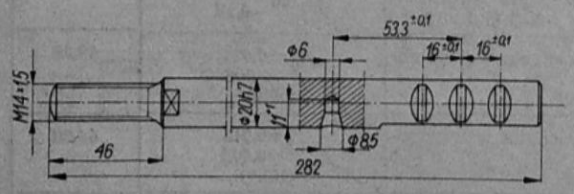
Wymiary nominalne i graniczne wałków widełek i tulejek wałków skrzynki rozdzielczej

Nazwa części	Miejsce pomiaru	Wymiar	
		nominalny mm	graniczny mm
Wałek widełek biegu terenowego	Średnica zewnętrzna	$20^{-0,021}$ (20h7)	19,95
Wałek widełek przedniego napędu	Średnica zewnętrzna	$20^{-0,020}_{-0,041}$ (20f7)	19,93
Tulejka wałka widełek biegu terenowego	Średnica otworu	$20^{+0,073}_{+0,040}$ (20E8)	20,1

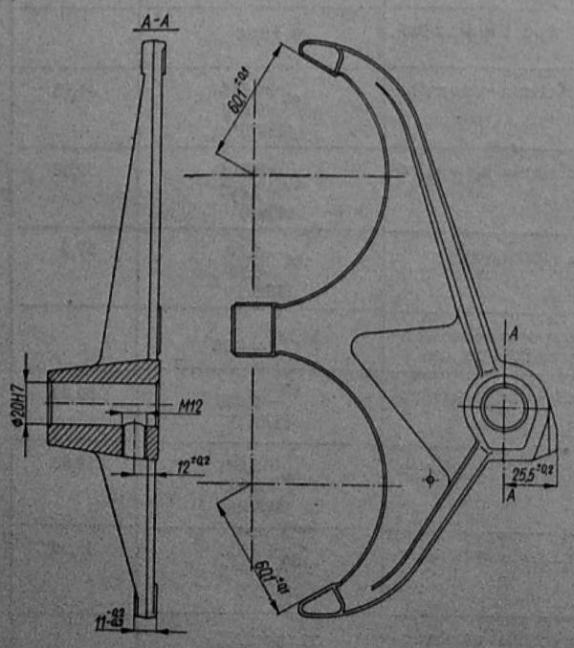
powierzchni czopów Ø 45k6 mm i ⌀ 40k6 mm nie może przekroczyć 0,02 mm na całej długości czopów. Powierzchnia zewnętrzna czopa ⌀ 58d7 mm nie może wykazywać większego bicia poprzecznego niż 0,02 mm względem wspólnej osi czopów ⌀45k6 mm i ⌀40k6 mm.

5.6.6. Wałki widełek

Wałki widełek biegu terenowego i przedniego napędu w przypadku nieznacznych zużyć średnicy zewnętrznej można naprawiać przez chromowanie i szlifowanie na wymiar nominalny. Wymagany naddatek na obróbkę wynosi 0,02...0,03 mm.



Rys. 5-18. Wałek widełek biegu terenowego



Rys. 5-19. Widełki biegu terenowego

Wymiary nominalne i graniczne dopuszczalne bez naprawy średnic zewnętrznych wałków widełek podano w tablicy 5.7.

Uszkodzone gwinty wałka widełek biegu terenowego należy naprawiać metodą zaspawania i wykonania nowego gwintu.

Wałki należy wymienić po stwierdzeniu skrzywienia, pęknięć, wypracowania powierzchni bocznych i czołowych kanałków zatrzasków.

Na rysunku 5—18 pokazano wałek widełek biegu terenowego.

Wałki widełek powinny spełniać następujące wymagania:

— odchyłka prostopadłości osi otworu stożkowego mocowania widełek w stosunku do osi wałka nie może przekroczyć 0,2 mm,
— odchyłka wichrowatości osi otworu stożkowego mocowania widełek względem osi wałka nie może przekroczyć 0,1 mm,
— odchyłka równoległości powierzchni czołowych kanałków zatrzasków względem osi otworu stożkowego nie może przekroczyć 0,1 mm.

5.6.7. Widełki

Należy sprawdzić, czy widełki biegu terenowego (rys. 5—19) i przedniego napędu (rys. 5—20) oraz łopatki nie są nadmiernie wygięte lub zużyte, otwory nie są uszkodzone, a otwory do osadzenia wałków nie są zdeformowane.

Nominalne i graniczne wymiary widełek podano w tablicy 5.8.

Widełki pęknięte należy bezwzględnie wymienić na nowe. Przy naprawie nadmiernie zużytych łopatek widełek należy stosować napawanie twardą elektrodą i szlifowanie na wymiar nominalny. Należy również naprawić zużyte rowki sprzęgieł przesuwnych w celu uzyskania prawidłowego kształtu. Uszkodzone otwory gwintowane naprawiać przez zaspawanie i wykonanie nowych gwintów. Przy niewielkim zgięciu widełek dopuszczalne jest ich prostowanie.

Kontrolę kształtu naprawionych widełek należy przeprowadzić przy użyciu przyrządów, sprawdzając prostopadłość powierzchni roboczych łopatek widełek do osi otworów wałków. Odchyłka

Tablica 5.8

Wymiary nominalne i graniczne widełek i sprzęgieł przesuwnych skrzynki rozdzielczej

Nazwa części	Miejsce pomiaru	Wymiar	
		nominalny mm	graniczny mm
Widełki biegu terenowego	Średnica otworu obsady wałka	$20^{+0,021}$ (20H7)	20,05
	Grubość łopatki	$11^{-0,2}_{-0,3}$	10,0
Widełki przedniego napędu	Średnica otworu obsady wałka	$20^{+0,021}$ (20H7)	20,05
	Grubość łopatki	$11^{-0,2}_{-0,3}$	10,0
Sprzęgło przesuwne widełek biegu terenowego	Szerokość rowka	$11^{+0,1}$	11,6

prostopadłości powierzchni roboczych łopatek względem osi otworów nie może przekroczyć 0,1 mm na 100 mm długości dla widełek biegu terenowego i przedniego napędu.

5.7. MONTAŻ SKRZYNKI ROZDZIELCZEJ

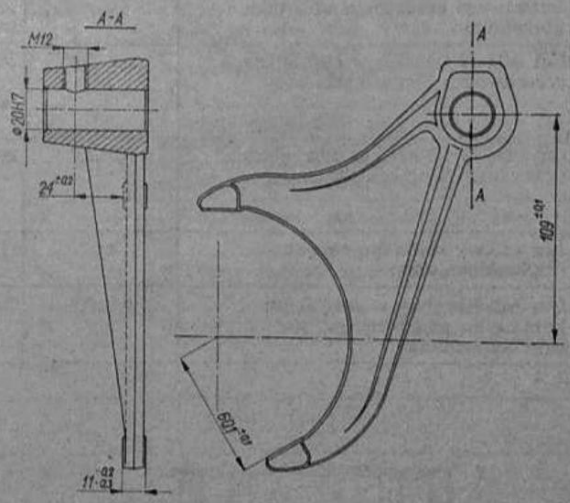
Części użyte do montażu muszą być wymyte i suche. Części skrzynki rozdzielczej można myć w benzynie lakowej za pomocą pędzla lub w trójchloroetylenie w urządzeniu myjącym. Zabrudzone błotem powierzchnie zewnętrzne obudowy skrzynki rozdzielczej, obudowy łożysk i pokryw można umyć w gorącej wodzie z dodatkiem detergentów. W przypadku dysponowania myjniami natryskowymi lub wannami zanurzeniowymi końcowe mycie części przed montażem należy przeprowadzić w roztworze wody o temperaturze 343..353 K (70...80°C) z dodatkiem 0,8....1% węglanu sodowego, 0,2...0,5% azotynu sodowego, 0,2...0,5% ortofosforanu trójsodowego. Czas mycia w myjni natryskowej powinien wynieść dwie do pięciu minut, a w wannie zanurzeniowej pięć do ośmiu minut. Po umyciu — części należy osuszyć. Powierzchnie uszczelniane muszą być dokładnie oczyszczone i odtłuszczone. Do uszczelniania stosować pastę kauczukową silikonową M56, zmieszaną uprzednio z katalizatorem OL-1 (mieszanie wykonać w stosunku wagowym 5% katalizatora, 95% pasty M56). Wszystkie części współpracujące podczas montażu pokrywać warstwę oleju maszynowego.

Przy montażu łożysk walcowych nie wolno zamieniać pierścieni zewnętrznych i wewnętrznych między łożyskami tego samego typu. W czasie montażu sprawdzić wartość luzów montażowych podanych w tablicy 5.9 oraz momentów dokręcania łączników gwintowych wg tablicy 5.10.

5.7.1. Montaż części i podzespołów skrzynki rozdzielczej

Skrzynkę rozdzielczą montuje się w następującej kolejności.

1. W otwór obudowy łożysk wałka napędowego wcisnąć na prasie za pomocą trzpienia zewnętrzny pierścień łożyska walcowego NJ-2212.



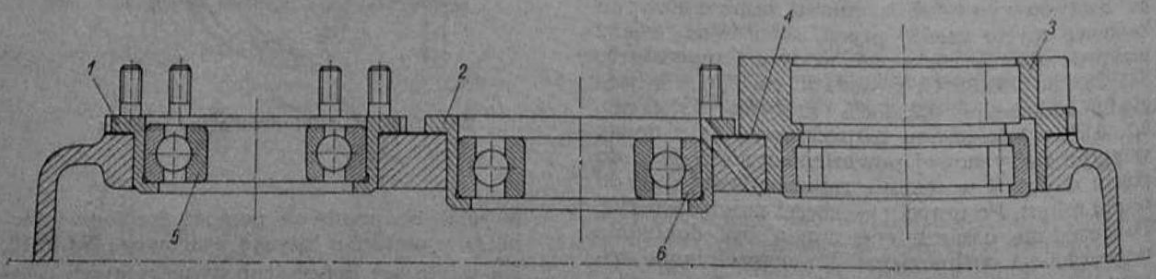
Rys. 5-20. Widełki przedniego napędu

2. Na wystające końce śrub dwustronnych założyć uszczelki 441.25.041, 441.25.040, 441.25.039 — uprzednio posmarowane z obydwu stron pastą uszczelniającą. Ułożyć obudowę skrzynki rozdzielczej na stole prasy ręcznej i wcisnąć obudowy łożysk wałka przedniego mostu *1* (rys. 5—21), wałka pośredniego *2* i wałka napędowego *3*. We wciśnięte obudowy *1*, *2* wcisnąć łożyska kulkowe *5* (Nr 6309) i *6* (Nr 6310). Obudowę łożyska wałka pośredniego i uszczelkę *4* ułożyć przed wciśnięciem w ten sposób, aby otwory smarne w obudowie łożyska i obudowie skrzynki pokrywały się.
3. Podgrzać wewnętrzny pierścień *1* (rys. 5—22) łożyska NU-2208 do temperatury około 393 K (120°C) i wcisnąć na wałek napędowy, następnie założyć pierścień osadczy *2* (40z). Obrócić wałek i wcisnąć uprzednio podgrzany pierścień wewnętrzny *3* łożyska walcowego

Tablica 5.9

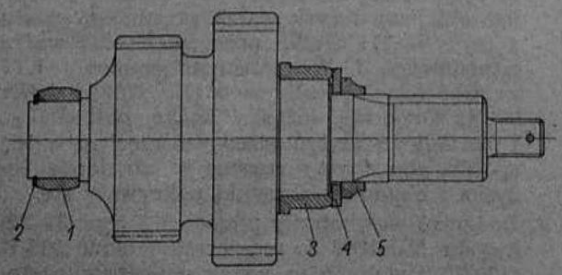
Wartości luzów montażowych skrzynki rozdzielczej

Wielkość fizyczna	Wartość mm	Przyrząd pomiarowy	Uwagi
Luz osiowy łożyska QJ-309 po stronie napędu (zewnętrzny pierścień łożyska)	do 0,15	Głębokościomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji. Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy łożyska 6310 po stronie odbioru napędu na tylny most (zewnętrzny pierścień łożyskowy)	do 0,15	Głębokościomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji. Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy łożyska 6310 po stronie odbioru napędu na tlyny most (zewnętrzny pierścień łożyskowy)	do 0,15	Głębokościomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji. Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy łożyska 6309 po stronie odbioru napędu na przedni most (zewnętrzny pierścień łożyskowy)	do 0,15	Głębokościomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji. Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy łożyska 6310 na wałku pośrednim po stronie prędkościomierza (zewnętrzny pierścień łożyskowy)	do 0,15	Głębokościomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji. Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy koła zębatego biegu terenowego osadzonego na wałku pośrednim	0,2...0,5	Głębokościomierz albo szczelinomierz	Podany luz uzyskuje się bez regulacji. Sprawdzić dla kontroli
Luz osiowy widełek w sprzęgłach przesuwnych biegu terenowego	0,2...1,6	Szczelinomierz	Większy wymiar odpowiada zużyciu się rowka łopatek ślizgowych lub rowka prowadzącego w sprzęgle przesuwnym
Luz osiowy widełek w sprzęgłach przesuwnych przedniego napędu	0,2...1,6	Szczelinomierz	Większy wymiar odpowiada zużyciu się łopatek ślizgowych lub rowka prowadzącego w sprzęgle przesuwnym
Luz osiowy wałeczka napędu prędkościomierza	0,1	Głębokościomierz	Może być sprawdzony ręcznie na wyczucie
Luz międzyzębny w zazębieniu koła czynnego i biernego prędkościomierza	0,1...0,2	Bez przyrządu	Sprawdzić ręcznie na wyczucie



Rys. 5-21. Wmontowanie obudów łożysk skrzynki rozdzielczej

1 — obudowa łożyska wałka przedniego mostu, 2 — obudowa łożyska wałka pośredniego, 3 — obudowa łożyska wałka napędowego, 4 — uszczelka, 5, 6 — łożysko kulkowe



Rys. 5-22. Wałek napędowy z pierścieniami łożysk

1 — pierścień wewnętrzny łożyska NU-2208, 2 — pierścień osadczy 40z, 3 — pierścień wewnętrzny łożyska NJ-2212, 4 — pierścień, 5 — pierścień wewnętrzny łożyska QJ-309

NJ-2212, nasunąć pierścień oporowy 4 i wcisnąć podgrzany pierścień wewnętrzny 5 łożyska kulkowego QJ-309.

4. Na czop wałka pośredniego wcisnąć pierścień wewnętrzny łożyska walcowego NJ-309. Na wałek pośredni nasunąć kolejno: sprzęgło przesuwne biegu terenowego 1 (rys. 5—23), złożenie igłowe K65x70x20, tulejkę odległościową łożyska 5, drugie złożenie igłowe, koło zębate biegu terenowego 2 i pierścień odległościowy 3. Sprawdzić luz *l*, który powinien wynosić 0,2...0,3 mm.
5. Nasunąć na wałek napędu przedniego mostu podgrzany do temperatury około 373 K

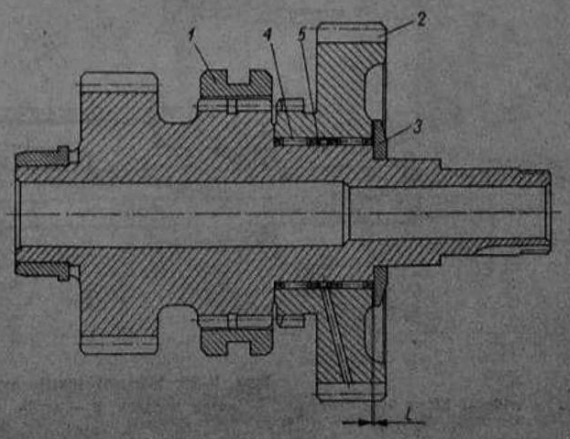
Tablica 5.10

Momenty dokręcania łączników gwintowych

Wielkość fizyczna	Wartość daN • m (kG • m)	Uwagi
1	2	3
Moment dokręcania korka spustowego oleju M30x2	25	Oczyścić magnes przed założeniem korka
Moment dokręcania śrub M12 ustalających widełki biegu terenowego oraz widełki przedniego napędu	6	Po dokręceniu zabezpieczyć drutem
Moment dokręcania nakrętki okrągłej niskiej M39x1,5 na wałku pośrednim	16	Po dokręceniu zabezpieczyć podkładką odginaną
Moment dokręcania śruby M10x1 ustalającej złącze napędu prędkościomierza w pokrywie	2,5	Po dokręceniu zabezpieczyć podkładką odginaną
Moment dokręcania korków z gwintem st. M24×1,5 na pokrywie łożyska wałka przedniego mostu	10	
	5...6	Dla gwintów w stopie lekkim
Moment dokręcania śrub dwustronnych M8—M8×1 do obudowy skrzynki rozdzielczej	2	
Moment dokręcania śrub dwustronnych M10—M10×1 do obudowy skrzynki rozdzielczej	2,5	
Moment dokręcania nakrętek M10×1 na śruby dwustronne mocujące pokrywy łożyskowe do obudowy skrzynki rozdzielczej po stronie odbioru napędu oraz nakrętek M10×1 na śruby dwustronne mocujące pokrywę boczną z wieszakiem do obudowy	2,3	Założyć podkładki sprężyste. Po dokręceniu na dwie śruby M10—M10×30—Z założyć plombę tak, aby uniemożliwić demontaż bez uszkodzenia plomby
Moment dokręcania nakrętek M10×1 na śruby dwustronne mocujące korpus blokownika	2	Założyć podkładki sprężyste. Nakrętki dokręcić tak, aby wałek widełek przedniego napędu przesuwał się swobodnie na całą długość skoku widełek
Moment dokręcania nakrętek BM20×1,5 mocujących złącza po stronie napędu oraz odbioru napędu	10	Po dokręceniu zabezpieczyć zawleczką
Moment dokręcania śrub M14×1,5 mocujących prawy wspornik skrzynki rozdzielczej	8,5	Po dokręceniu zabezpieczyć drutem
Moment dokręcania odpowietrznika	2	Wkręcić z masą uszczelniającą
Moment dokręcania gniazda sprężyny zatrzasku M14×1,5	4,6	
Moment dokręcania gniazda sprężyny zatrzasku wałka M16×1,5	5	
Moment dokręcania śrub M10 mocujących pokrywę łożyska do obudowy skrzynki rozdzielczej po stronie napędu	4,9	Założyć podkładki sprężyste
Moment dokręcania wyłącznika elektrycznego 561.14.20	4	
Moment dokręcania korka cylindra M55×1,5	29	
Moment dokręcania końcówki M12×1,5 sprężonego powietrza do cylindra blokownika	4	

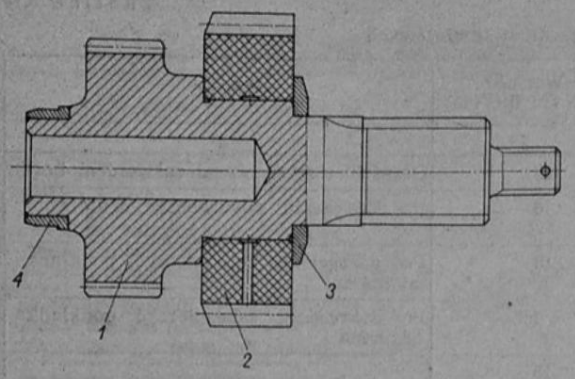
(100°C) pierścień wewnętrzny łożyska walcowego NJ-208. Na wałek napędu przedniego mostu *1* (rys. 5—24) nasunąć koło zębate smarujące *2* i pierścień oporowy *3* większą fazą ku górze.

6. W wybranie przyrządu *1* (rys. 5—25) ułożyć łożysko kulkowe 2 Nr QJ-309 i na przyrządzie ułożyć skrzynkę rozdzielczą. Osadzić wałek napędowy *3* w łożysku walcowym *4* i kulkowym *2*. Osadzić w łożysku kulkowym wałek pośredni *5* ze sprzęgłem przesuwnym, kołem zębatym biegu terenowego i pierścieniem



Rys. 5-23. Wałek pośredni z kołem zębatym biegu terenowego

1 — sprzęgło przesuwne, *2* — koło zębate biegu terenowego, *3* — pierścień odległościowy, *4* — złożenie igłowe, *5* — tulejka odległościowa łożyska

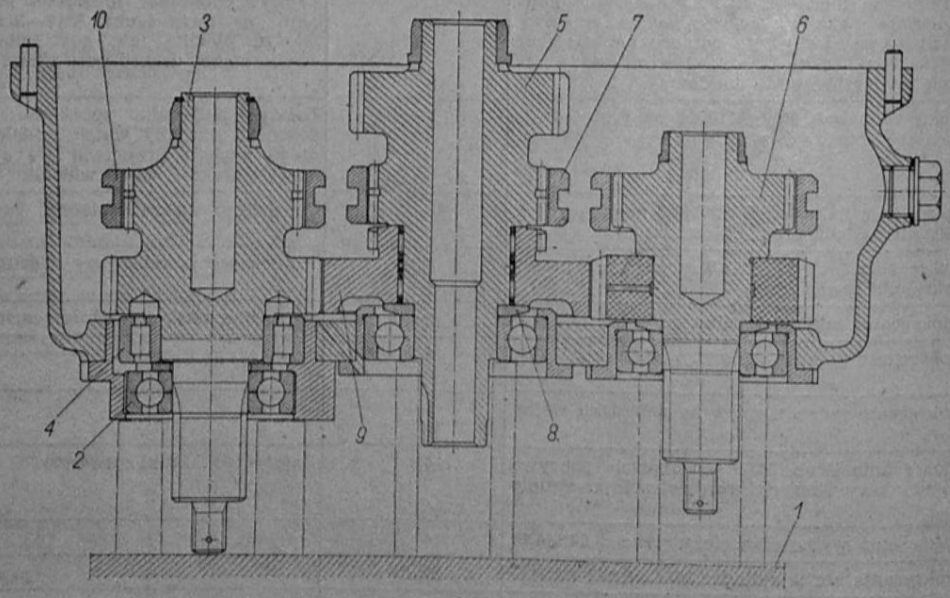


Rys. 5-24. Wałek napędu przedniego mostu z kołem smarującym

1 — wałek napędu przedniego mostu, *2* — koło zębate smarujące, *3* — pierścień oporowy, *4* — pierścień wewnętrzny łożyska NJ-208

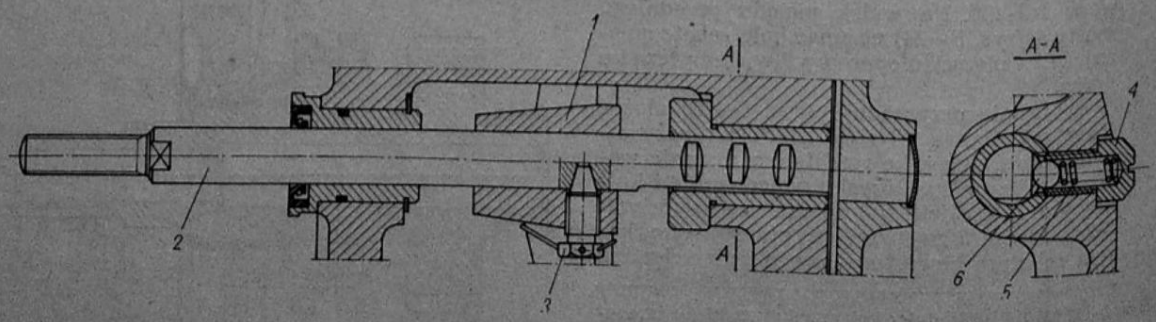
oporowym. Wyjąć ostrożnie wałek pośredni z łożyska pozostawiając w obudowie skrzynki rozdzielczej pierścień oporowy, koło zębate biegu terenowego ze sprzęgłem przesuwnym. Na wałek napędowy *3* nałożyć sprzęgło przesuwne. Unosząc ostrożnie sprzęgła przesuwne wałka napędowego i wałka pośredniego do góry wprowadzić w rowki sprzęgieł widełki biegu terenowego. Osadzić ponownie wałek pośredni w łożysku kulkowym, doprowadzając uprzednio do zazębienia ze sprzęgłem przesuwnym. Osadzić w łożysku kulkowym wałek napędu przedniego mostu *6* ze sprzęgłem przesuwnym, założonym kołem smarującym i pierścieniem oporowym. Przez otwór w obudowie skrzynki rozdzielczej włożyć widełki przedniego napędu i wprowadzić ich końce w rowek sprzęgła przesuwnego.

7. W otwór obudowy skrzynki rozdzielczej (rys.



Rys. 5-25. Wmontowanie wałków skrzynki rozdzielczej

1 — przyrząd montażowy, *2* — łożysko QJ-309, *3* — wałek napędowy, *4* — łożysko NJ-2212, *5* — wałek pośredni, *6* — wałek napędu przedniego mostu, *7*, *10* — sprzęgło przesuwne, *8* — pierścień oporowy, *9* — koło zębate biegu terenowego

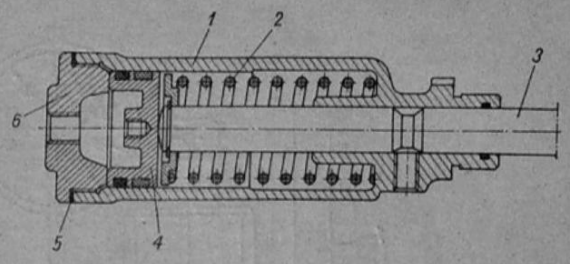


Rys. 5-26. Wmontowanie wałka widełek biegu terenowego

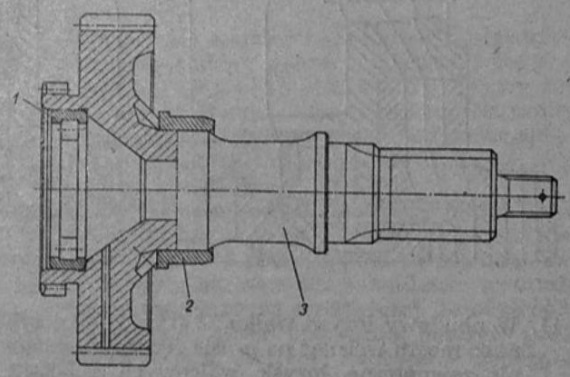
1 — widełki biegu terenowego, *2* — wałek widełek, *3* — śruba ustalająca, *4* — gniazdo sprężyny zatrzasku, *5* — sprężyna, *6* — kulka

5—26, przekrój A—A) wprowadzić trzpień technologiczny i montować kolejno kulkę *6*, sprężynę *5* i wkręcić do oporu gniazdo sprężyny zatrzasku *4*. Wprowadzić w otwór tulejki wałek widełek biegu terenowego *2* poprzez widełki *1*, aż do wypchnięcia trzpienia technologicznego. Ustawić wałek i widełki w ten sposób, aby otwory pokrywały się i wkręcić śrubę ustalającą, którą należy zabezpieczyć drutem przez skręcenie końców (drut zakładać na krzyż).

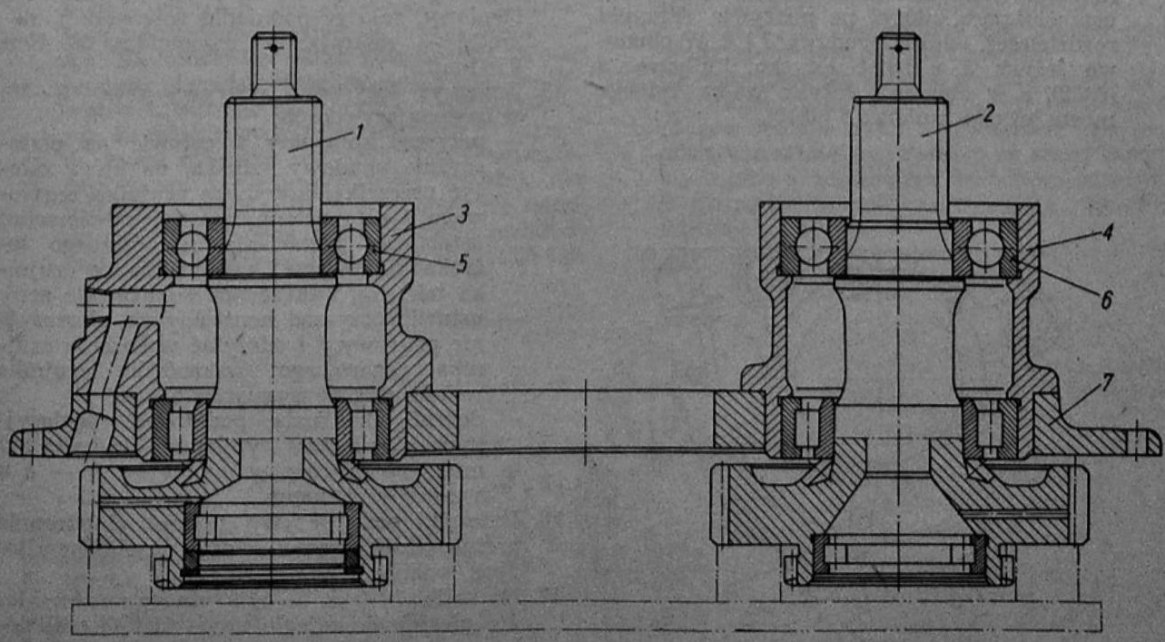
8. W cylinder blokownika *1* (rys. 5—27) wmontować sprężynę *2*, wałek widełek przedniego napędu *3*, tłoczek *4*, podkładkę regulacyjną *5* oraz wkręcić korek *6*. Przed montażem uszczelkę filcową tłoczka nasycić na wskroś olejem silnikowym.
9. Na końce śrub dwustronnych *14* (rys. 5—2) założyć uszczelkę posmarowaną pastą uszczelniającą, wprowadzić zmontowany cylinder blokownika *10* jednocześnie wprowadzając wałek *8* w otwór widełek. Po wprowadzeniu cylindra blokownika na śruby założyć podkładki sprężyste i nakręcić nakrętki *15* — dokręcić je momentem maksimum 20 N·m (2 kG·m). Na wyłącznik *16* założyć podkładkę miedzianą i wkręcić wyłącznik do oporu. Widełki *7* i wałek *8* ustawić tak, aby otwory się pokrywały, wkręcić śrubę ustalającą *13* i zabezpieczyć ją drutem przez skręcenie końców (drut zakładać na krzyż).
10. W gniazdo wałka tylnego mostu wcisnąć na prasie ręcznej za pomocą trzpienia zewnętrzny pierścień łożyska walcowego NJ-208. Wewnętrzny pierścień łożyska NJ-2212 *2* (rys. 5—28) podgrzać do temperatury około 393 K (120°C) i wcisnąć na wałek tylnego mostu *3*.



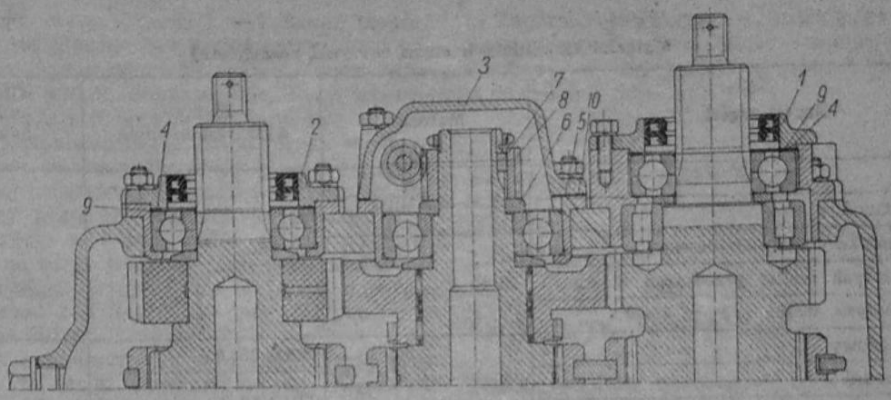
Rys. 5-27. Blokownik
1 — cylinder, *2* — sprężyna, *3* — wałek widełek, *4* — tłoczek, *5* — podkładka regulacyjna, *6* — korek cylindra



Rys. 5-28. Wciskanie pierścieni łożysk NJ-208, NJ-2212
1 — zewnętrzny pierścień łożyska NJ-208, *2* — wewnętrzny pierścień łożyska NJ-2212, *3* — wałek napędu tylnego mostu



Rys. 5-29. Wmontowanie wałków w pokrywę skrzynki rozdzielczej
1 — wałek 22, *2* — wałek napędu tylnego mostu, *3*, *4* — obudowa łożysk, *5* — łożysko kulkowe 6309, *6* — łożysko kulkowe 6310, *7* — pokrywa skrzynki rozdzielczej

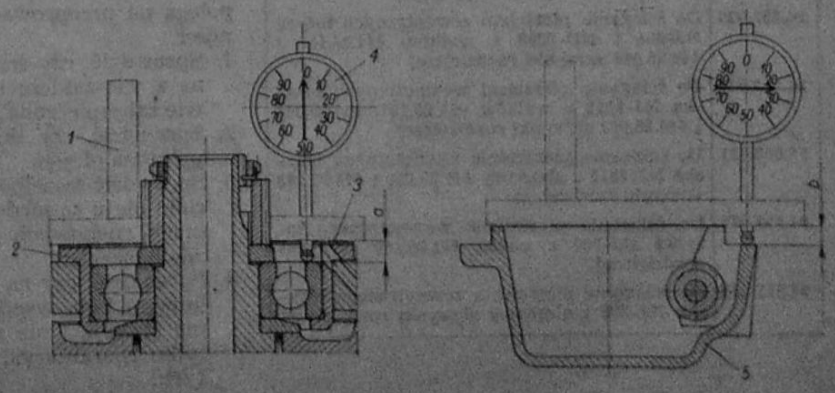


Rys. 5-32 Wmontowanie pokryw łożysk wałka napędowego, wałka przedniego mostu i obudowy napędu prędkościomierza

1, 2 — pokrywa, *3* — obudowa napędu prędkościomierza, *4, 5* — uszczelka, *6* — pierścień odległościowy, *7* — wpust 6×6×12, *8* — koło czynne prędkościomierza, *9, 10* — podkładka regulacyjna

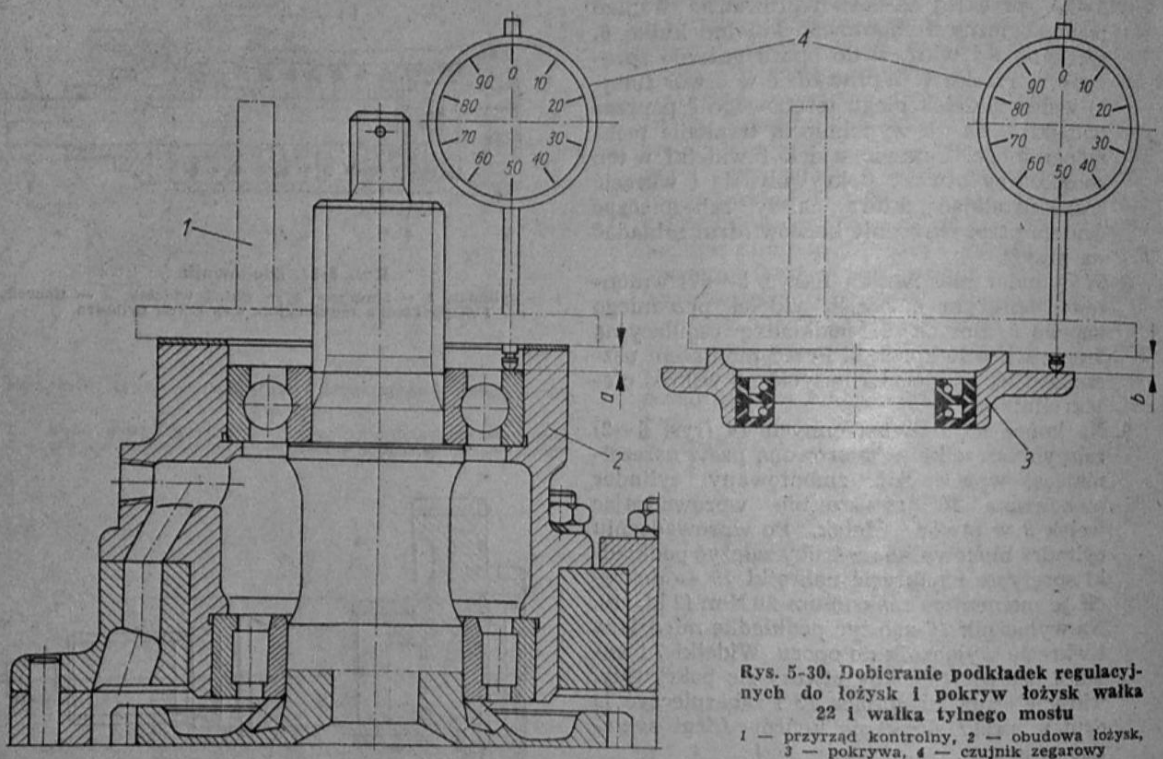
tym pierścieniem zewnętrznym łożyska NJ-309. Na końce śrub dwustronnych założyć podkładki sprężyste i nakręcić nakrętki mocujące pokryw momentem 20 N·m (2 kG·m).

18. W obudowę skrzynki rozdzielczej wkręcić korek wlewowy *1* (rys. 5—31) i spustowy *2*, pod który uprzednio założyć uszczelkę.
19. Założyć na śruby dwustronne pod pokrywę łożysk wałka napędowego *1* (rys. 5—32) i pokrywę *2* łożyska wałka przedniego mostu uszczelki *4* o symbolu 441.25.041, a pod obudowę napędu prędkościomierza *3*, uszczelkę *5* o symbolu 441.25.040. Zmierzyć łożyska i pokrywy oraz dobrać taką liczbę podkładek regulacyjnych, aby łączny wymiar grubości podkładek był mniejszy od różnicy wymiarów $b - a$ o wartość 0...0,15 mm (sposób pomiaru pokazano na rysunkach 5—30 i 5—33). Zdjąć uszczelki, pokryć z obu stron pastą uszczelniającą i powtórnie założyć na poprzednie miejsca. Na końcówkę wałka pośredniego założyć kolejno: pierścień odległościowy *6* (rys. 5—32), wpust *7*, wcisnąć koło czynne prędkościomierza *8*, założyć podkładkę odginaną i wkręcić do oporu nakrętkę rowkową, którą zabezpieczyć przez zagięcie podkładki zębatej. Na wystające końce śrub założyć obudowę napędu prędkościomierza *3*, z dobranymi podkładkami regulacyjnymi *10* o symbolu 441.25.035. Na końcówki wałków napędowego i przedniego mostu założyć dobrane podkładki regulacyjne *9* o symbolu 441.25.036 i pokrywy łożysk z wciśniętymi uszczelniaczami. Na śruby dwustronne założyć po jednej podkładce sprężystej i nakrętki, które należy dokręcić momentem 30...40 N·m (3...4 kG·m).
20. Złącza podgrzane do temperatury około 333 K (60°C) wprowadzić na wielowypusty wałków zachowując położenie zgodne ze znakami naniesionymi na złączach i wałkach w czasie demontażu skrzynki rozdzielczej. Założyć podkładki, pod które uprzednio nałożyć pastę uszczelniającą, nakręcić nakrętki i zabezpieczyć zawleczkami. Na wałek *22* (rys. 5—1) nałożyć tuleję odległościową *32*, założyć podkładkę, nakręcić podkładkę koronową *28* i zabezpieczyć zawleczkę. Na wystające końce śrub dwustronnych włożyć pokrywę *14* z wciśniętymi uszczelniaczami, założyć podkładki sprężyste i dokręcić nakrętki.
21. Na wystające końce śrub dwustronnych założyć uszczelkę 441.25.177 pokrytą obustronnie na powierzchni styku z kołnierzem obudowy pastą uszczelniającą. Założyć na śruby pokrywę boczną z wieszakiem, podkładki sprężyste i dokręcić nakrętki momentem 20 N·m 2 kG·m).



Rys. 5-33. Dobieranie podkładek regulacyjnych do łożyska wałka pośredniego i obudowy napędu prędkościomierza

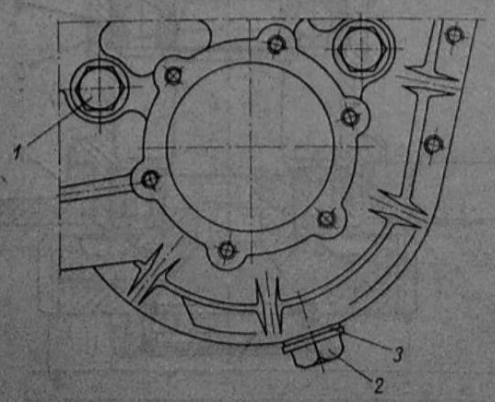
1 — przyrząd kontrolny, *2* — obudowa łożyska, *3* — uszczelka, *4* — czujnik zegarowy, *5* — obudowa napędu prędkościomierza



Rys. 5-30. Dobieranie podkładek regulacyjnych do łożysk i pokryw łożysk wałka 22 i wałka tylnego mostu

1 — przyrząd kontrolny, *2* — obudowa łożysk, *3* — pokrywa, *4* — czujnik zegarowy

11. W obudowy łożysk wałka *22* (rys. 5—1) i tylnego mostu wcisnąć na prasie ręcznej pierścienie zewnętrzne łożysk walcowych NJ-2212.
12. W wybranie przyrządu ułożyć wałek *1* (rys. 5—29) i wałek tylnego mostu *2* i nasunąć pokrywę *7* skrzynki rozdzielczej. Uszczelki obudów łożysk posmarować obustronnie pastą uszczelniającą, ułożyć na pokrywie skrzynki rozdzielczej, włożyć obudowy *3* i *4*. W obudowę łożysk *3* wcisnąć łożysko kulkowe *5* (6309), a w obudowę łożysk wałka tylnego mostu łożysko kulkowe *6* (6310).



Rys. 5-31. Wmontowanie korków w obudowę skrzynki rozdzielczej

1 — korek wlewowy, *2* — korek spustowy oleju, *3* — uszczelka

13. W pokrywę łożyska wałka pośredniego wcisnąć na prasie ręcznej pierścień zewnętrzny łożyska walcowego NJ-309.
14. Uszczelkę pokrywy posmarować obustronnie pastą uszczelniającą i ułożyć na obudowie skrzynki rozdzielczej. Pokrywę skrzynki rozdzielczej wprowadzić na śruby dwustronne obudowy, założyć podkładki sprężyste i nakrętki — dokręcić je momentem 20 N·m (2 kG·m).
15. Zmierzyć łożyska i pokrywy (rys. 5—30) w następujący sposób:
    - przyrząd kontrolny *1* ustawić na płaszczyźnie obudowy łożyska, na którą założyć uszczelkę; końcówkę czujnika zegarowego *4* ustawić na bocznej powierzchni ustalającej pierścienia zewnętrznego łożyska kulkowego i ustawić tarczę czujnika tak, aby wskazówka wskazywała zero;
    - ustawić przyrząd kontrolny na płaszczyźnie pokrywy *3* i odczytać wskazania czujnika zegarowego; wskazówka czujnika wskaże różnicę wymiarów *b* — *a*;
    - dobrać taką liczbę podkładek regulacyjnych, aby łączny wymiar ich grubości był mniejszy od różnicy wymiarów *b* — *a* o wartość 0...0,15 mm.
16. Uszczelki pod pokrywy pokryć obustronnie pastą uszczelniającą i założyć na obudowy łożysk wałków.
17. Na wałki *22* (rys. 5—1) i tylnego mostu założyć pierścienie odległościowe *42* i *44* oraz pokrywy z wciśniętymi uszczelniaczami. Wargi uszczelniaczy posmarować smarem ŁT-4. Na wałek pośredni założyć pokrywę z wciśnię-

Tablica 5.11

Materiał zasadniczych części skrzynki rozdzielczej

Nazwa części	Materiał	Cechy wytrzymałościowe	Głębokość warstwy nawęglanej mm
Obudowa	AK52—LKT124		
Pokrywa obudowy			
Obudowa łożysk wałka napędowego	Zl 20		
Obudowa łożysk wałka przedniego mostu			
Obudowa łożysk wałka tylnego mostu			
Wałek napędowy	18 HGT	HRC 58...62	0,6...1,1
Wałek pośredni		HRC 59...63	
Wałek napędowy przedniego mostu			
Wałek napędowy tylnego mostu		HRC 58...62	
Koło zębate biegu terenowego		HRC 59...63	
Wałek widełek biegu terenowego	16 HG	HRC 54...60	
Sprzęgło przesuwne biegu terenowego	18 HGT	HRC 58...62	
Złącze	45	R_m 750...900 MPa (75...90 kG/mm²)	0,3...0,6
Pokrywa z wieszakiem	L47 II		
Widełki biegu terenowego	45	normalizowane	
Koło czynne prędkościomierza	16 HG	HRC 56...62	
Koło bierne prędkościomierza			
Wałeczek napędu prędkościomierza	14 HG		
Gniazdo sprężyny zatrzasku	45	normalizowane	
Cylinder blokownika	Zl 20		

Tablica 5.12

Wykaz narzędzi specjalnych

Nr katalogowy ściągacza	Uwagi o zastosowaniu
94.552.026	Do ściągania złącz 441.25.229 i 444.25.217 z wałków skrzynki rozdzielczej
94.552.027	Do ściągania obudów łożysk 441.25.050 i 444.25.043 z wałka skrzynki rozdzielczej
94.552.028	Do ściągania pierścieni wewnętrznych łożysk NJ-208 i NU-2208 z wałków 444.25.042 i 441.25.161 skrzynki rozdzielczej
94.552.029	Do ściągania pierścieni zewnętrznych łożysk NJ-208 i NU-2208 z wałków 441.24.157 i 444.25.044 skrzynki rozdzielczej
94.552.030	Do ściągania pierścieni wewnętrznych łożyska NJ-2212 z wałków 441.25.157, 444.25.044 i 444.25.042 skrzynki rozdzielczej
94.552.031	Do ściągania pierścienia zewnętrznego łożyska NJ-2212 z obudowy 441.25.050 i 444.25.043 skrzynki rozdzielczej
94.552.032	Do ściągania pierścienia wewnętrznego łożyska NJ-309 z wałka 441.25.160 skrzynki rozdzielczej
94.552.033	Do ściągania pierścienia zewnętrznego łożyska NJ-309 z obudowy skrzynki rozdzielczej

22. Do obudowy skrzynki rozdzielczej przykręcić czterema śrubami M14 wspornik. Śruby dokręcić momentem 100 N·m (10 kG·m), przez otwory śrub przewlec drut zabezpieczający, którego końce należy skręcić (minimum 4 skręcenia).
23. Napełnić skrzynkę rozdzielczą olejem Hipol 15F.

5.7.2. Sprawdzenie skrzynki rozdzielczej po montażu

Sprawdzenie skrzynki rozdzielczej po montażu polega na przeprowadzeniu następujących czynności.

1. Sprawdzić, czy śruby mocujące pokrywę boczną z wieszakiem i prawy wspornik są właściwie zabezpieczone i dokręcone.
2. Sprawdzić, czy skrzynka rozdzielcza jest napełniona olejem.
3. Sprawdzić szczelność skrzynki rozdzielczej. Wycieki oleju są niedopuszczalne. Przy uszczelnianiach ruchowych wałków mogą występować zawilgocenia.
4. Sprawdzić, czy na wszystkich biegach (i na jałowym) koła współpracujące pracują cicho, tj. nie stukają i nie zgrzytają. Dopuszczalny jest tylko charakterystyczny szum pracy kół zębatych.

5. Sprawdzić, czy włączanie i wyłączanie biegów odbywa się płynnie bez zacięć, zgrzytów i zakleszczeń. Samoczynne włączanie i wyłączanie się biegów jest niedopuszczalne. Przy włączaniu i wyłączaniu biegów powinno być wyczuwalne działanie zabezpieczeń zatrzaskowych.
6. Sprawdzić temperaturę oleju przy obciążeniu skrzynki rozdzielczej oporami własnymi w czasie pracy przy prędkościach kątowych wałka napędowego $n = 240$ rad/s (2300 obr/min) i pracy na biegu bezpośrednim bez dodatkowego chłodzenia. Temperatura oleju nie powinna przekraczać 358 K (85°C) przy temperaturze otoczenia 293±5 K (20±5°C).
7. Sprawdzić moment skrzynki rozdzielczej przy włączonym biegu terenowym na wszystkich końcówkach wałków.
8. Zaplombować skrzynkę rozdzielczą.

Skrzynkę rozdzielczą należy wmontować do samochodu w kolejności odwrotnej do opisanej w rozdziale 5.5.

5.8. MATERIAŁ CZĘŚCI

Materiał zasadniczych części skrzynki rozdzielczej podano w tablicy 5.11.

5.9. NARZĘDZIA SPECJALNE

Wykaz narzędzi specjalnych oraz ich przeznaczenie podano w tablicy 5.12.

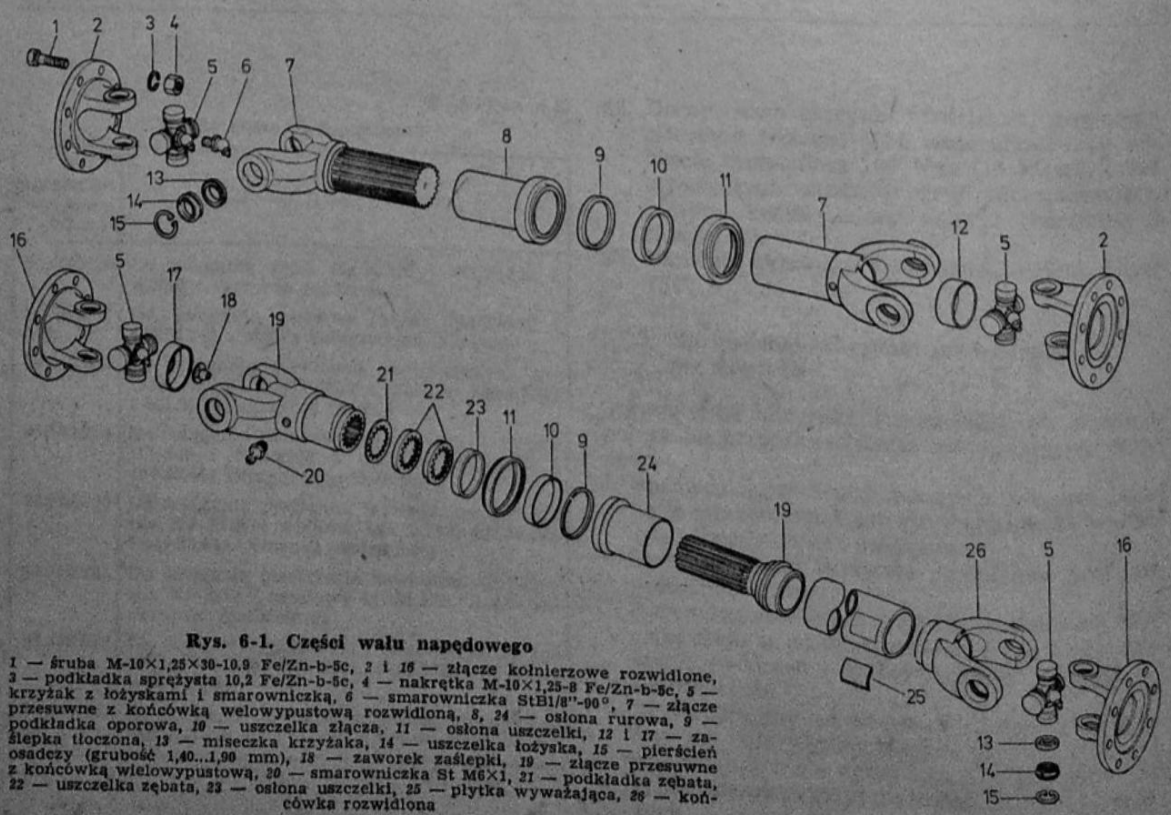
WAŁY NAPĘDOWE

6.1. CHARAKTERYSTYKA I OPIS KONSTRUKCJI WAŁÓW NAPĘDOWYCH

Wały napędowe przenoszą moment napędowy silnika przekazywany przez skrzynkę biegów, skrzynkę rozdzielczą do mostów napędowych i kół jezdnych oraz przenoszą moment hamowania hamulca ręcznego przez mosty napędowe na koła jezdne. W samochodach rodziny Star 244 i pochodnych o dwóch mostach napędowych zastosowano wały napędowe wyposażone w dwa przeguby krzyżakowe. Zasadnicze części wału napędowego pokazano na rysunku 6—1.

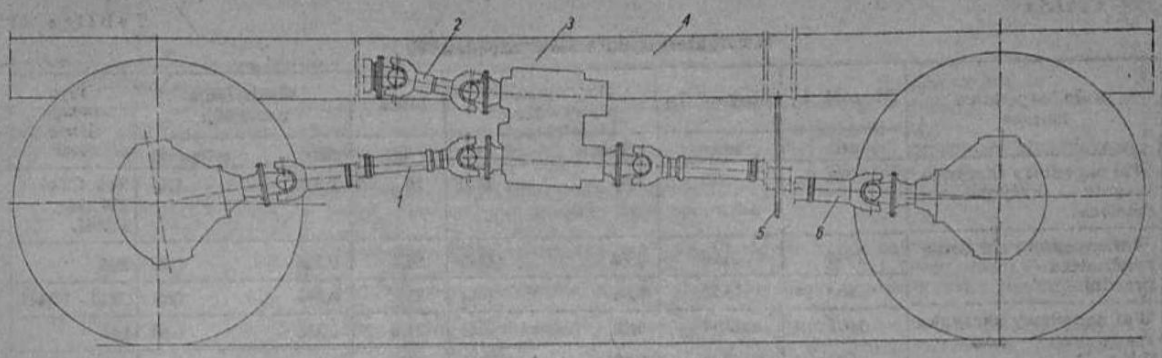
Zespół wałów napędowych składa się z trzech wałów z przegubami krzyżakowymi (rys. 6—2), które łączą następujące zespoły:

— skrzynkę biegów ze skrzynką rozdzielczą,
— skrzynkę rozdzielczą z mostem przednim,
— skrzynkę rozdzielczą z mostem tylnym.



Rys. 6-1. Części wału napędowego

1 — śruba M-10×1,25×30-10.9 Fe/Zn-b-5c, 2 i 16 — złącze kołnierzowe rozwidlone, 3 — podkładka sprężysta 10,2 Fe/Zn-b-5c, 4 — nakrętka M-10×1,25-8 Fe/Zn-b-5c, 5 — krzyżak z łożyskami i smarowniczką, 6 — smarowniczka StB1/8"-90°, 7 — złącze przesuwne z końcówką wielowypustową rozwidloną, 8, 24 — osłona rurowa, 9 — podkładka oporowa, 10 — uszczelka złącza, 11 — osłona uszczelki, 12 i 17 — zaślepka tłoczona, 13 — miseczka krzyżaka, 14 — uszczelka łożyska, 15 — pierścień osadczy (grubość 1,40...1,90 mm), 18 — zaworek zaślepki, 19 — złącze przesuwne z końcówką wielowypustową, 20 — smarowniczka St M6×1, 21 — podkładka zębata, 22 — uszczelka zębata, 23 — osłona uszczelki, 25 — płytka wyważająca, 26 — końcówka rozwidlona



Rys. 6-2. Układ napędowy

1 — wał napędowy skrzynka rozdzielcza — przedni most, 2 — wał napędowy skrzynka rozdzielcza — skrzynka biegów, 3 — skrzynka rozdzielcza, 4 — podłużnica, 5 — strzemię, 6 — wał napędowy skrzynka rozdzielcza — tylny most

Wał łączący skrzynkę biegów ze skrzynką rozdzielczą (rys. 6—3) składa się ze złącza rozwidlonego *1* zakończonego końcówką wielowypustową współpracującą z wielowypustem złącza przesuwnego *2*, co pozwala na zmianę długości czynnej wału — i z dwóch krzyżaków ze smarowniczkami *3* ułożyskowanych na igiełkach osadzonych w szklankach przegubu *4*, zabezpieczonych przed przemieszczeniem się w złączach pierścieniami osadczymi *5* i pierścieniami uszczelniającymi *6*. Konstrukcja przegubu wału napędowego skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza pozwala przenieść chwilowy moment obrotowy 3550 N·m 355 kG·m), a moment próby statycznej 6000 N·m (600 kG·m) przy wychyleniu ±0,315 rad (±18°). Elementy współpracujące chroni przed zanieczyszczeniami uszczelka *8* osadzona w osłonie rurowej. Przeguby pozostałych wałów napędowych przenoszą chwilowy moment obrotowy 3550 N·m (355 kG·m), a moment próby statycznej 6000 N·m (600 kG·m) przy wychyleniu ±0,350 rad (±20°). Charakterystykę wałów zamieszczono w tablicy 6.1. Zasadnicza różnica konstrukcji między wałem napędowym skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza (rys. 6—3), a pozostałymi wałami napędowymi (rys. 6—4) polega na innej konstrukcji złącza rozwidlonego *3*, końcówki wielowypustowej i złącza krzyżaka *1*, połączonego rurą wału *2* przez spawanie.

Kompletny wał stanowi nierozłączną całość i jest wyważony dynamicznie przy 295 rad/s (2800 obr/min) z dopuszczalnym niewyważeniem dla następujących wałów napędowych:

— skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza 0,60 cN·m (60 G·cm).

— skrzynka rozdzielcza — most przedni i tylny 0,48 cN·m (48 G·cm).

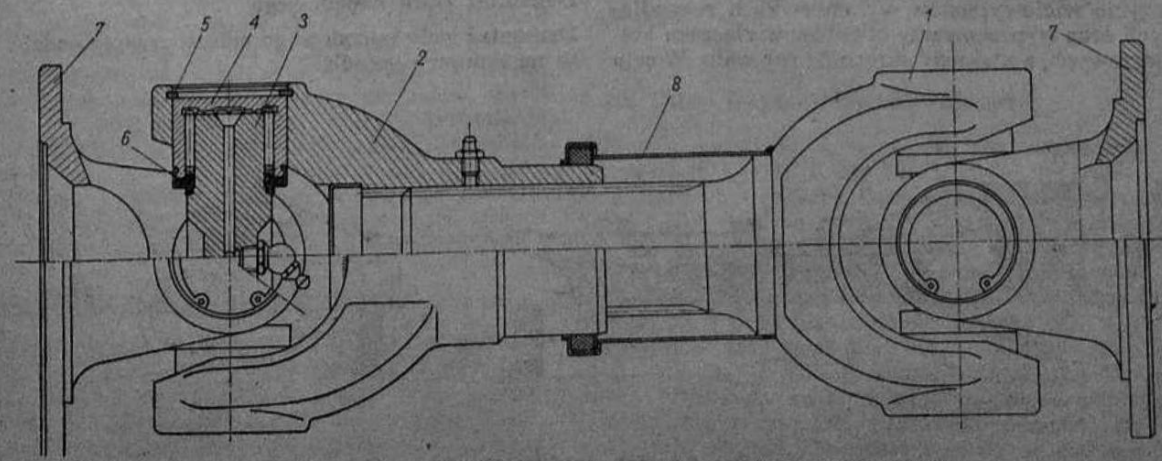
Nowy wał napędowy (długi) powinien odpowiadać następującym warunkom:

— kąt wychylenia wału w każdym z przegubów w obie strony 0,350 rad (20°),

— moment stały wg BN-71/3611-18,

— maksymalny przyłożony moment obrotowy chwilowy 3550 N·m (355 kG·m),

— moment próbny przyłożony statycznie 6000 N·m (600 kG·m),



Rys. 6-3. Wał napędowy skrzynka rozdzielcza — skrzynka biegów (krótki)

1 — złącze rozwidlone, 2 — złącze przesuwne, 3 — krzyżak, 4 — szklanka krzyżaka, 5 — pierścień osadczy, 6 — pierścień uszczelniający, 7 — złącze kołnierzowe, 8 — osłona wielowypustu z uszczelką

Tablica 6.1

Charakterystyka wałów napędowych

Wały napędowe łączące	Długość L_1	Długość L_2	Dopuszczalne niewyważenie		Masa	Wychylenie przegubu		Typ samochodu Star
	mm	mm	cN·m	(G·cm)	kg	rad	(stopnie)	
Wał napędowy skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza	366	375	0,60	(60)	16	0,315	(18)	244, C244 3W244, P244L
Wał napędowy skrzynka rozdzielcza — most przedni	1040	1110	0,48	(48)	24,2	0,350	(20)	244
	1580	1630	0,54	(54)	28	0,350	(20)	C244, P244L
Wał napędowy skrzynka rozdzielcza — most tylny	1075	1155	0,48	(48)	24,6	0,350	(20)	244
	700	760	0,425	(42,5)	22,1	0,350	(20)	3W244, C244

L_1 — długość w stanie zsunięcia
L_2 — długość przy wyważaniu

— wielowypust o zarysie trapezowym 50×45 wg BN-73/3612-13,
— wyrównanie długości 70 mm,
— czynna długość wielowypustu 125 mm.

Dla wału (krótkiego) skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza charakterystyka jest podobna jak dla wału długiego, tylko zmienione są czynna długość wielowypustu (która wynosi 85 mm) i wyrównanie długości (które wynosi 10 mm).

6.2. NIEDOMAGANIA, USZKODZENIA WAŁÓW

Typowymi objawami zużycia wałów są stuki i drgania słyszalne w czasie zmiany prędkości samochodu oraz hałaśliwa praca w czasie jazdy samochodu. Po stwierdzeniu zużycia wału należy przystąpić do natychmiastowej naprawy. Nadmierne luzy oraz zużycie części wałów napędowych i łożyska igłowego krzyżaka powodują uszkodzenia: skrzynki biegów, skrzynki rozdzielczej, sprzęgła, obudowy koła zamachowego oraz silnika. Podczas oględzin i pomiarów części najczęściej stwierdza się zużycie czopów łożysk i uszczelnień krzyżaków przegubów, gniazd łożysk w złączach kołnierzowych rozwidlonych. Może również nastąpić zużycie wielowypustów w końcówkach rozwidlonych oraz wypracowanie otworów w złączach kołnierzowych, a niekiedy skręcenie rur wału. W celu usunięcia wymienionych uszkodzeń, wały napędowe po wymontowaniu z pojazdu należy zdemontować. W tablicy 6.2 podano typowe objawy niedomagań wałów napędowych, przyczyny ich powstania oraz sposób usuwania.

6.3. DEMONTAŻ WAŁÓW NAPĘDOWYCH

Wymontowywanie wałów napędowych

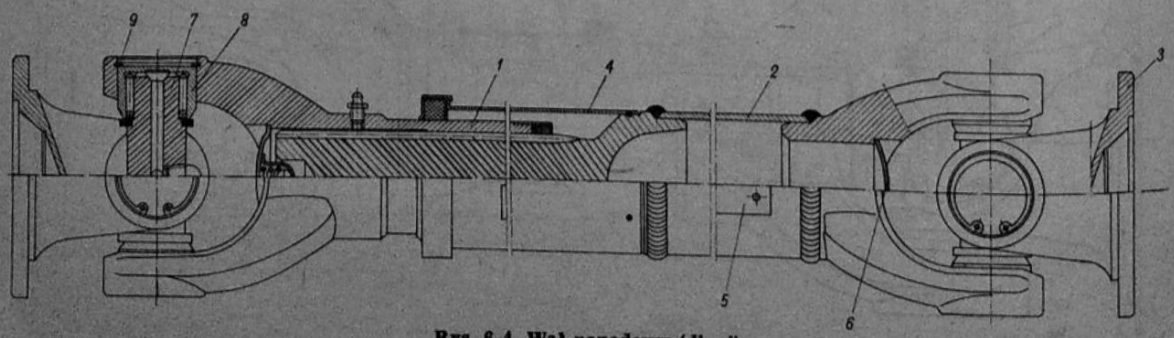
Wymontowanie wału napędowego z pojazdu jest czynnością prostą i nie wymagającą specjalnych urządzeń. Pojazd należy ustawić na stanowisku kanałowym.

Kolejność czynności przy wymontowywaniu wałów napędowych jest następująca.

1. Odkręcić po osiem nakrętek M10×1,25, osiem śrub łączących złącza kołnierzowe wałów ze złączami:
   — skrzynki rozdzielczej — skrzynki biegów,
   — skrzynki rozdzielczej — przedniego mostu,
   — skrzynki rozdzielczej — tylnego mostu.
2. Zdjąć podkładki sprężyste, a następnie wyjąć śruby M10×1, 25×30.

Demontaż wału napędowego

Demontaż wału napędowego należy przeprowadzić w następujący sposób.



Rys. 6-4. Wał napędowy (długi)

1 — złącze przesuwne z uszczelkami, 2 — rura z końcówką rozwidloną, 3 — złącze kołnierzowe, 4 — osłona wielowypustu, 5 — nakładki, 6 — zaślepka złącza, 7 — krzyżak, 8 — szklanka krzyżaka, 9 — pierścień osadczy

Tablica 6.2

Typowe niedomagania wałów napędowych

Niedomaganie	Przyczyny niedomagania	Sposób usuwania
Drgania i hałaśliwa praca wału napędowego	Wał nie wyważony dynamicznie	Wymienić wał
	Nadmierne zużycie łożysk przegubu krzyżakowego	Wymienić przeguby krzyżakowe z łożyskami na nowe
	Nadmiernie zużyte połączenia wielowypustowe wału, luzy są wyczuwalne przy sprawdzaniu ręką	Wymienić wał napędowy
	Obluzowane śruby mocujące wał napędowy	Dokręcić nakrętki śrub mocujących wał napędowy
	Niedostateczne smarowanie łożysk przegubów wału napędowego	Nasmarować łożyska przegubów
	Nadmierny luz międzyzębny i luz łożysk przekładni głównej	Wyregulować luz międzyzębny i wymienić łożyska w przekładni głównej
	Nadmierny luz międzyzębny i luzy łożysk wałków skrzynki biegów	Wymienić łożyska i koła zębate w skrzynce biegów

1. Rozłączyć wał napędowy na końcówkach wielowypustowych, sprawdzając znaki ustawcze obu części wału. W przypadku braku oznaczenia wykonać znaki na obu częściach wału w jednej linii, przed rozłączeniem końcówek.
2. Wyjąć pierścienie osadcze z otworów złącz.
3. Wycisnąć na prasie krzyżaki ze szklankami przegubu i zdjąć szklanki z igiełkami, pierścieniami uszczelniającymi.

6.4. WERYFIKACJA I NAPRAWA WAŁU NAPĘDOWEGO

Po przeprowadzeniu demontażu wałów napędowych należy dokonać weryfikacji części. W wyniku oględzin i pomiarów kontrolnych należy ustalić zużycie części i przydatność poszczególnych części do jednej z trzech grup:

I — części zakwalifikowane do dalszej eksploatacji — wymiary mieszczą się w granicach wymiarów nominalnego i granicznego,

II — części zakwalifikowane do naprawy — przekroczone wymiary graniczne (naprawa polega na napawaniu metalu i obróbce wiórowej, w celu przywrócenia wymagań konstrukcyjnych),

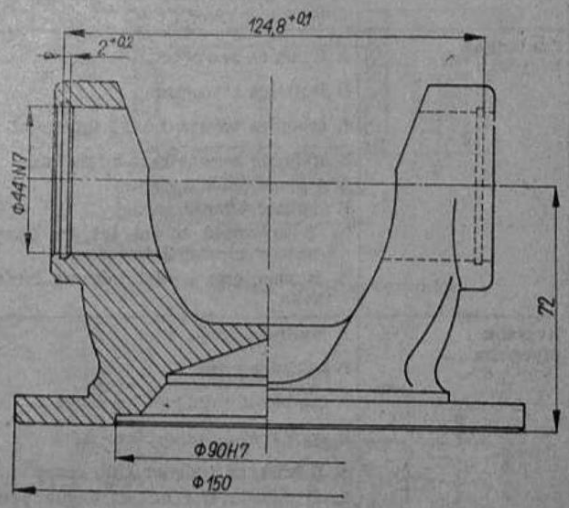
III — części zakwalifikowane jako brakowe — nie nadające się do dalszej eksploatacji i naprawy.

Znormalizowane części złączne (śruby, nakrętki, pierścienie osadcze itp.) należy brakować, jeżeli stan ich wskazuje zużycie. Filcowe pierścienie uszczelniające należy wymienić niezależnie od ich stanu.

Weryfikację głównych części wałów napędowych i ich wymiarów nominalnych zamieszczono w tablicy 6.3.

6.4.1. Złącze kołnierzowe rozwidlone

Złącze kołnierzowe rozwidlone (rys. 6—5) jest wykonane z materiału 45 wg PN-66/H-84019 (stal ulepszona o twardości 207...255 HB). Wymontowane złącze kołnierzowe należy starannie oczyścić, a następnie sprawdzić, czy otwory pod szklanki przegubu (rys. 6—6) mają wymiar $\phi\ 44^{-0,008}_{-0,033}$ mm (ϕ 44N7).



Rys. 6-5. Złącze kołnierzowe rozwidlone

Warunki wykonania i odbioru określa BN-74/3612-15. Wszelkie nadłamania, powierzchniowe pęknięcia złącza wokół otworu pod szklanki lub wokół otworów na śruby mocujące kwalifikują złącze do wymiany.

6.4.2. Tuleja łożyska krzyżaka (szklanka)

Szklanka przegubu (rys. 6—6) jest wykonana z materiału 17 HGN wg PN-72/H-84030. Całość nawęglana i utwardzona. Grubość warstwy nawęglanej 0,6...1 mm po obróbce. Twardość warstwy nawęglanej 60...63 HRC. Wymiary tulei łożyska krzyżaka podano w tablicy 6.4. Powierzchnia czołowa wewnętrzna tulei łożyska (rys. 6—7) powinna być płaska i prostopadła do osi łożyska tak, aby przy próbie „na tusz" pod obciążeniem wzdłużnym równym 0,6 MPa (6 kG/cm²) dawała co najmniej 70%. Łożysko kompletne po zmontowaniu i wciśnięciu pierścienia oporowego powinno się swobodnie obracać. Do montażu stosować element toczny o jednej grupie selekcyjnej — trzydzieści trzy igiełki o wymiarze 3×23,8-kl.II.

Tablica 6.3

Wymiary nominalne i weryfikacyjne wałów napędowych

Nazwa części	Miejsce pomiaru lub rodzaj uszkodzenia	Wymiar nominalny mm	Wymiar graniczny mm	Orzeczenie
1	2	3	4	5
Złącze kołnierzowe rozwidlone wałów	A średnica otworu obsady szklanki	$44^{-0,008}_{-0,033}$ (44N7)	44,007	Naprawiać
	B średnica otworu obsady szklanki	$40^{-0,008}_{-0,033}$ (40N7)	40,007	Naprawiać
	A, B szerokość rowka osadzenia pierścienia	$2^{+0,2}$	2,5	Brakować
	A, B średnica pod śruby	$10^{+0,145}_{+0,080}$ (10C12)	10,5	Naprawiać
	A, B średnica otworu kołnierza	$75^{+0,030}$	75,1	Naprawiać
	A, B płaskość powierzchni czołowej	0,04	0,08	Naprawiać
	A, B pęknięcia	—	—	Brakować
	A, B współosiowość otworów obsad szklanek	0,016	0,02	Naprawiać
Szklanka krzyżaka	A średnica zewnętrzna	$44^{-0,016}$ (44h6)	43,95	Naprawiać
	B średnica zewnętrzna	$40^{-0,016}$ (40h6)	39,95	Naprawiać
	A średnica wewnętrzna z igiełkami	$28,608^{+0,035}$	28,66	Naprawiać
	B średnica wewnętrzna z igiełkami	$27,004^{+0,035}$	27,055	Naprawiać
	A grubość ścianki górnej	3,9	3,5	Naprawiać
	B grubość ścianki górnej	3,75	3,35	Naprawiać
	A, B kołowość bieżni łożyska krzyżaka i powierzchni cylindrycznej	0,006	0,012	Brakować
	A, B pęknięcia i odkształcenia bieżni łożyska	—	—	Brakować
Krzyżak przegubu	A średnica czopa d	$26,994_{-0,010}$	26,93	Naprawiać
	B średnica czopa	$28,600_{-0,013}$	28,54	Naprawiać
	A szerokość i długość krzyżaka L	$113,8_{-0,1}$	—	
	B szerokość i długość krzyżaka	$102,5_{-0,1}$	—	
	A, B kołowość powierzchni czopa	0,006	0,012	Naprawiać
	A, B pęknięcia i odkształcenia powierzchni czopa	—	—	Brakować
Złącze przesuwne rozwidlone	A średnica otworu obsady szklanki	$44^{-0,008}_{-0,033}$ (44N7)	44,007	Naprawiać
	B średnica otworu obsady szklanki	$40^{-0,008}_{-0,033}$ (40N7)	44,007	Naprawiać
	A, B szerokość rowka osadzenia pierścienia	$2^{+0,2}$	2,5	Brakować
	A, B szerokość rowków wielowypustu mierzona przez dwa rowki	$11,09^{+0,093}_{+0,080}$ (11,09D9)	11,38	Brakować
	A, B współosiowość otworów obsad szklanek	0,016	0,02	Naprawiać
	A średnica wewnętrzna wielowypustu	$50,5^{+0,046}$ (50,5H8)	50,6	Brakować
	B średnica wewnętrzna wielowypustu	$45,5^{+0,039}$ (45,5H8)	45,59	Brakować
	A, B pęknięcie oraz skręcenie wielowypustu	—	—	Brakować
Złącze rozwidlone	A średnica zewnętrzna wielowypustu	$50,5^{-0,010}_{-0,029}$ (50,5g6)	50,3	Naprawiać
	A średnica otworu obsady szklanki	$44^{-0,008}_{-0,033}$ (44N7)	44,007	Naprawiać
	A szerokość rowka osadczego pierścienia	$2^{+0,2}$	2,5	Brakować
	A szerokość zębów wielowypustu mierzona przez dwa zęby	$11,9^{(11,9h8)}_{-0,025}$	10,865	Brakować
	A współosiowość otworów obsad szklanek	0,016	— 0,02	Naprawiać
	A pęknięcia, odłamania oraz skręcenie wielowypustu	—		Brakować

cd. tabl. 6.3

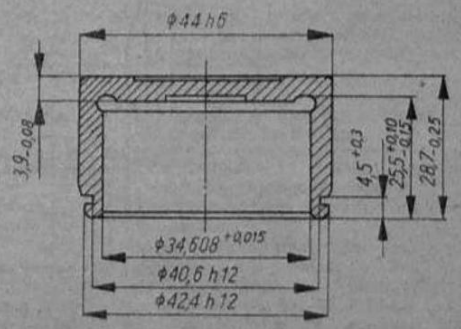
1	2	3	4	5
Końcówka rozwidlona z rurą nośną i końcówką przesuwną	B średnica otworu obsady szklanki	$40^{-0,008}_{-0,033}$ (40N7)	40,007	Naprawiać
	B szerokość rowka osadczego pierścienia	$2^{+0,2}$	2,5	Brakować
	B współosiowość otworów obsad szklanek	0,016	0,02	Naprawiać
	B średnica zewnętrzna wielowypustu	$45,5^{-0,025}_{-0,050}$ (45,5g6)	45,30	Brakować
	B pęknięcia, odłamania, rysy	—	—	Brakować
	B skręcenie wielowypustu	—	—	Brakować

Oznaczenia w rubryce „Miejsce pomiaru"...
A — dot. wału skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza,
B — dot. pozostałych wałów napędowych

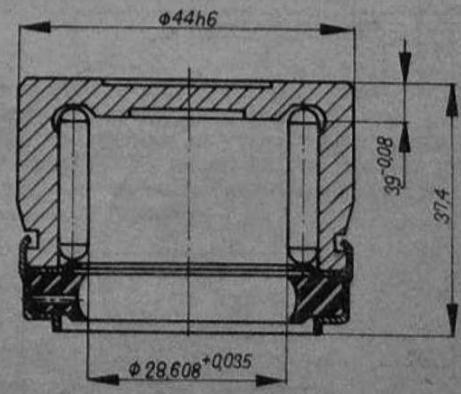
Tablica 6.4

Wymiary nominalne tulei łożyska krzyżaka (szklanki)

Wymiary nominalne i warunki techniczne wykonania szklanki	Dh6 mm
Średnica zewnętrzna Dh6	44
Średnica wewnętrzna d_1 —0,015	34,608
Średnica kanałka pod pierścień d_2H12	40,6
Wysokość szklanki H —0,25	28,7
Szerokość kanałka pod pierścień oporowy k +0,3	4,5
Kołowość średnicy zewnętrznej	0,006
Prostopadłość powierzchni czołowej czopa łożyska krzyżaka (wewnętrznej) do powierzchni cylindrycznej (zewnętrznej)	0,02/25
Równoległość powierzchni czołowych czopa łożyska krzyżaka	0,04/25
Współosiowość średnicy zewnętrznej do średnicy d_2	0,016



Rys. 6-6. Tuleja łożyska krzyżaka



Rys. 6-7. Szklanka krzyżaka

Przy weryfikacji tulei łożyska należy:
— sprawdzić ułożyskowanie czopu krzyżaka w szklance przegubu (wyczuwalny luz promieniowy kwalifikuje łożysko do wymiany),
— sprawdzić stan bieżni w szklance i na czopie krzyżaka (ślady pęknięcia, nadłamania lub łuszczenia się niedopuszczalne),
— sprawdzić wymiar średnicy igiełek łożyska oraz powierzchnie współpracujące z igiełkami (w przypadku stwierdzenia zużycia jednego z elementów należy wymienić kompletny przegub).

6.4.3. Krzyżak przegubu

Krzyżak przegubu (rys. 6—8) jest wykonany z materiału 18 HGM wg PN-72/H-84030 jako odkuwka. Czopy krzyżaka są nawęglane na głębokość 0,8... ...1,1 mm po obróbce. Twardość bieżni 60...63 HRC, twardość czopa 56...60 HRC. Wymiary nominalne krzyżaka podano na rysunku 6—8. Należy zmierzyć odchyłki kołowości poszczególnych czopów (0,006 mm), współosiowości średnic zewnętrznych (0,012 mm) i prostopadłości powierzchni czoła czopa do pozostałych czół (0,010 mm).
Średnice zewnętrzne czopów wykonać z chropowatością R_a = 0,32 μm, a powierzchnie czoła czopa z R_a = 0,63 μm. W krzyżaku przegubu po okresie eksploatacji najczęściej są zużyte czopy oraz wgniecenia pozostawione przez element toczny. Zużyte czopy mogą być naprawiane przez chromowanie (przywrócenie wymiarów nominalnych), jeżeli zużycie ich jest nieznaczne. W przypadku przekroczenia wymiarów podanych w tablicy 6.3 należy czopy napawać, następnie obrabiać cieplnie (nawęglanie, hartowanie) i szlifować na wymiar nominalny.

6.4.4. Złącze przesuwne rozwidlone

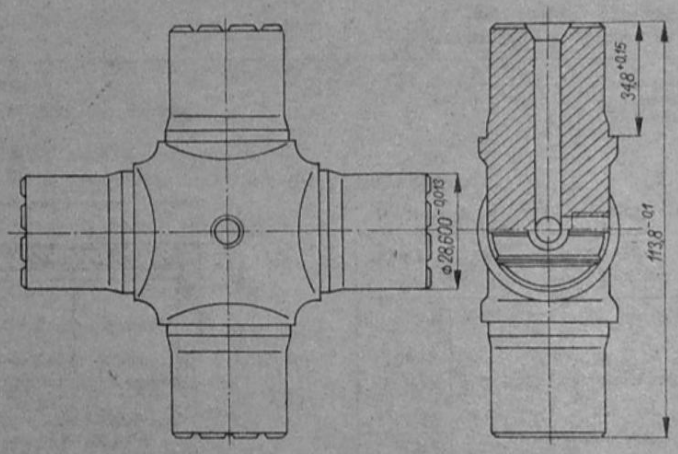
Złącze przesuwne rozwidlone (rys. 6—9) jest wykonane jako odkuwka z materiału 45 wg PN-66/H-

-84019. Stan ulepszony do 223...269 HB uzyskuje się przez dogniatanie. Przed przystąpieniem do weryfikacji należy dokładnie oczyszczone złącze złożyć razem z końcówką, sprawdzić, czy w tym połączeniu nie występują luzy (wyczuwalny luz kwalifikuje wał wraz ze złączem do wymiany), sprawdzić stan i wymiary kanałków w otworze złącza i wypustów na końcówce wału. Nieznaczne zatarcia zeszlifować kamieniem ściernym.

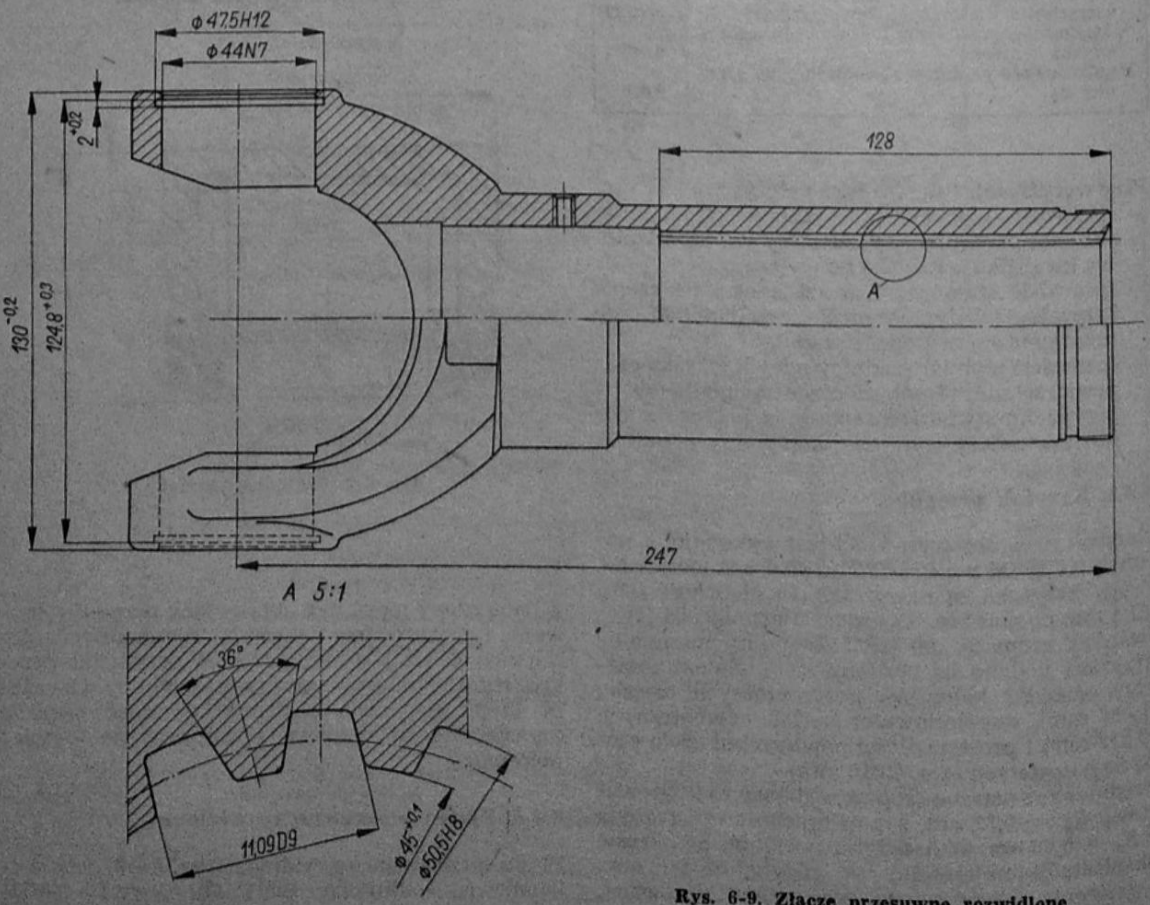
Wymiary nominalne i dopuszczalne złącza podano w tablicy 6.3.

6.4.5. Złącze rozwidlone

Złącze rozwidlone (rys. 6—10)) wykonane z materiału 45 wg PN-66/H-84019 jako odkuwka. Stan ulepszony do 207...255 HB. Wielowypust hartowany indukcyjnie na całej długości. Twardość warst-



Rys. 6-8. Krzyżak przegubu



Rys. 6-9. Złącze przesuwne rozwidlone

Tablica 6.5

Wymagania i warunki odbioru wałów napędowcyh

Wymagania	Warunki	Uwagi
Wygląd zewnętrzny	Stan powierzchni powłok lakierniczych Stan spoin i zgrzein Połączenia ustawcze Liczba i jakość płytek wyważających	— Sprawdzić przez uderzanie młotkiem — —
Parametry konstrukcyjne	Sprawdzenie wymiarów gabarytowych i montażowych złącz oraz długości wałów Sprawdzenie części składowych wału Sprawdzenie luzu kątowego wału w obie strony Sprawdzenie minimalnego kąta odchylenia przegubu	Wg dokumentacji Wg norm przedmiotowych Pomiar przeprowadzić z dokładnością do 5' Wg przyrządów
Charakterystyka kinematyczna wału	Sprawdzenie wartości momentów oporowych złącz na czopach krzyżaków Sprawdzenie płynności przesuwania się złącz po wielowypuście i wartości występujących oporów Sprawdzenie wzajemnego położenia rozwidleń Sprawdzenie luzu wzdłużnego krzyżaka	Wg przyrządów Wartość siły osiowej przesuwania się złącz po wielowypuście mierzyć z dokładnością do 10 N (1 kG) — Luz wzdłużny krzyżaka mierzyć z dokładnością do 0,01 mm
Jakość wykonania naprawy	Sprawdzenie wartości niewyważenia dynamicznego Sprawdzenie bicia poprzecznego wału Sprawdzenie jakości spoin Sprawdzenie powłok ochronnych Sprawdzenie szczelności przegubu krzyżakowego z uszczelnieniem Sprawdzenie smarowania wielowypustów	Przeprowadzić z dokładnością do 5% od odchyłki dopuszczalnej Przeprowadzić z dokładnością do 0,02 mm Metodą metalograficzną Zgodnie z BN-74/3602-02 Przeprowadzić na stanowisku kontrolnym wg BN-75/3612-04 Sprawdzić drożność smarown. i kanałów
Praca wału przy max. dopuszczalnej prędkości kątowej	Sprawdzać należy przy prędkości kątowej o 20% większej od dopuszczalnej max. prędkości wg dokumentacji technicznej	Wał powinien pracować płynnie i bez zakłóceń

wy zahartowanej 50...55 HRC, a głębokość warstwy utwardzonej od 8...10 mm. Złącze podczas sprawdzenia parametrów powinno odpowiadać warunkom zamieszczonym na rysunku 6—10.

Ponadto należy sprawdzić:

— prostopadłość średnicy zewnętrznej wielowypustu do ⌀ 44N7 mm — 0,10 mm na 100 mm długości,
— symetria rowków pod pierścienie osadcze ⌀ 46,5H12 mm — 0,1 mm,
— oś otworu pod szklankę w odniesieniu do średnicy Ø 50,5g6 mm minimum 0,10 mm,
— liczba wielowypustów — 20,
— powierzchnię zewnętrzną wielowypustu wykonać z chropowatością R_a = 0,63 μm.

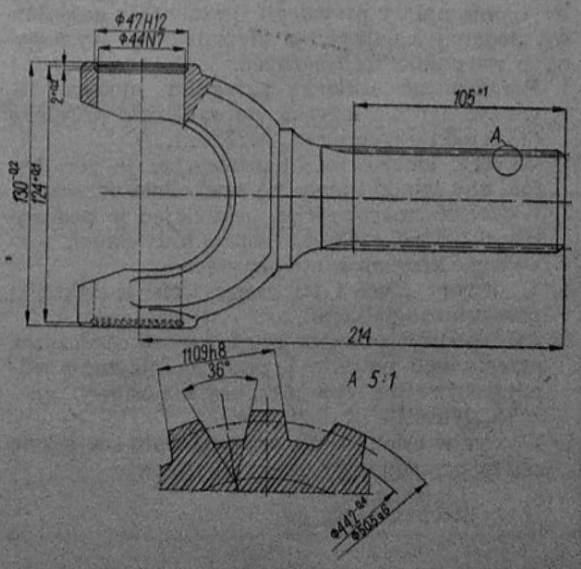
Weryfikację oraz naprawę należy przeprowadzić zgodnie z punktem 6.4.4.

6.4.6. Końcówka rozwidlona i końcówka przesuwna

Końcówka rozwidlona i końcówka przesuwna (rys. 6—11) jest wykonana jako odkuwka z materiału 45 wg PN-66/H-84019, stan ulepszony 207...255 HB. Wymiary nominalne i dopuszczalne przedstawiono w tablicy 6.3.

6.4.7. Rura wału napędowego

Wielkość skrzywienia wału (rury) sprawdza się w kołach tokarki za pomocą czujnika. Jeżeli skrzywienie wału w środkowej jego części przekracza 0,5 mm, wał można prostować na zimno pod prasą. Wały skręcone z zużytymi wielowypustami należy wymienić na nowe. Po stwierdzeniu pęknięć i wykruszeń lub nadłamań wielowypustu wał należy wymienić na nowy.



Rys. 6-10. Złącze rozwidlone

MOSTY NAPĘDOWE

7.1. CHARAKTERYSTYKA

Charakterystykę mostów napędowych podano w tablicy 7.1.

7.2. OPIS KONSTRUKCJI I DZIAŁANIA MOSTÓW NAPĘDOWYCH

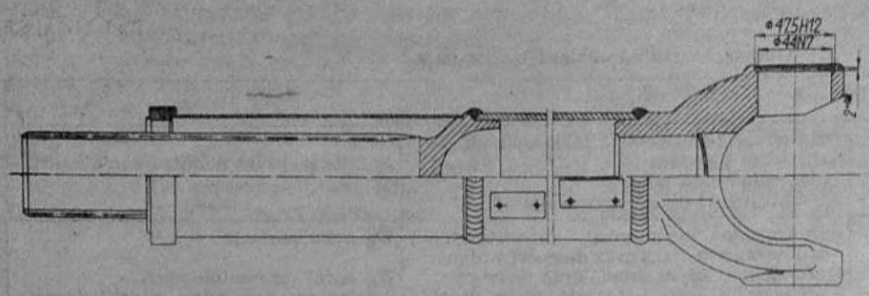
7.2.1. Most tylny

Tylny most napędowy pokazano na rysunku 7—1. W obudowie przekładni głównej *1* są osadzone skurczowo rury nośne pochwy *2* wzmocnione dodatkowo spoinami otworowymi. W dwóch łożyskach stożkowych *8* jest ułożyskowany mechanizm różnicowy składający się z obudowy *3*, dwóch koronek *4* i czterech satelitów *5* łożyskowanych ślizgowo na czopach krzyżaka *6*. Łożyska mechanizmu różnicowego są osadzone w dzielonej obudowie z pokrywami *9* przykręconymi śrubami *12*. Mechanizm różnicowy mostu można blokować siłownikiem *23* przykręconym do pokrywy pochwy. Do siłownika blokady składającego się z cylindra tłoka *26*, sprężyny *27* i popychacza z widełkami *25* jest doprowadzane sprężone powietrze (przez zawór elektropowietrzny sterowany włącznikiem umieszczonym na tablicy wskaźników w kabinie kierowcy). Pod działaniem ciśnienia powietrza tłok *26* wraz z popychaczem i widełkami *25* przesuwa się powodując zazębienie kołków sprzęgła *24* z otworami koronki półosi. Obrót koronki względem obudowy mechanizmu różnicowego jest wówczas uniemożliwiony. Mechanizm różnicowy stanowi jednolitą całość i koła nie mogą się kręcić z różnymi prędkościami (jazda po łuku jest niedozwolona, gdyż grozi ukręceniem półosi). Przy włączonej blokadzie moment obrotowy przekazywany na koła jest proporcjonalny do współczynnika przyczepności i nacisku na dane koło. Przy jeździe terenowej blokada mechanizmu różnicowego ułatwia pokonywanie szczególnie trudnych odcinków drogi. Przekładnia główna składa się z pary kół stożkowych o zębach łukowych typu Gleasona. Wałek atakujący *16* przekładni jest zazębiony z kołem talerzowym *7* przykręconym do obudowy mechaniz-

Tablica 7.1

Charakterystyka mostów napędowych

Wyszczególnienie		Most przedni	Most tylny
Przełożenie przekładni głównej		6,33	6,33
Liczba zębów wałka atakującego		6	6
Liczba zębów koła talerzowego		38	38
Maksymalny teoretyczny moment obrotowy na wałku atakującym (na I biegu skrzynki biegów i terenowym przełożeniu skrzynki rozdzielczej)	Wyłączony most przedni		347 daN • m (347 kG • m)
	Włączony most przedni	231 daN • m (231 kG • m)	231 daN • m (231 kG • m)
Obciążenie mostu (samochód z ładunkiem 5000 kg)		3650 kg	7000 kg
Masa całkowita mostu		515 kg	480 kg
Gatunek stosowanego oleju		Hipol 15 F wg ZN-71/MPCh/NF-73	
Ilość oleju		6 dm³	



Rys. 6-11. Końcówka rozwidlona z końcówką przesuwną

6.5. MONTAŻ WAŁÓW NAPĘDOWYCH

Po przeprowadzeniu weryfikacji części wałów napędowych należy wykonać następujące czynności.

1. Szklankę przegubów ustalić za pomocą pierścieni osadczych z odpowiednich grup selekcyjnych (jedna grupa selekcyjna dla przeciwległych szklanek).
2. Przy montażu nasmarować na całej długości wielowypust w złączu przesuwnym smarem grafitowanym wg PN-59/C-96153 (w czasie eksploatacji smarować wielowypusty smarem ŁT-4S-2).
3. Komory smarowe przegubów wypełnić smarem 1S wg BN-69/0536-11.
4. Wyważyć dynamicznie wały przy prędkości kątowej 295 rad/s (2800 obr/min) do wartości 0,48 cN·m (48 G·cm) dla wału długiego
   0,60 cN·m (60 G·cm dla wału długiego
5. Sprawdzić bicie powierzchni zewnętrznej wielowypustu mierzone w płaszczyźnie odległej o 200 mm czoła końcówki przesuwnej — do 0,2 mm (bicie sprawdzać względem osi nakiełka).
6. Sprawdzić luzy montażowe przegubów krzyżakowych w każdym wale (powinny one wynosić 0,12...0,20 mm).

Złącze kołnierzowe rozwidlone powinno w obu płaszczyznach swobodnie (szybko) opadać pod własnym ciężarem.

Następnie należy przystąpić do montażu zespołów wg podanej kolejności z utrzymaniem wymaganych warunków technicznych.

1. Posmarować szklanki przegubu smarem 1S, włożyć igiełki łożyska do szklanek krzyżaka (33 igiełki o wymiarze 3×23,8-kl. II).
3. Wkręcić smarowniczki ustawiając je pod kątak, aby igiełki mogły się swobodnie obracać.
3. Wykręcić smarowniczki ustawiając je pod kątem 0,785 rad (45°) do czopów krzyżaków.
4. Ustawić krzyżak w otwory złącz.
5. W otwory złącz i na czopy wcisnąć szklanki przegubu z igiełkami.
6. Zabezpieczyć przegub pierścieniami osadczymi, przeciwległe pierścienie osadcze dobierać z jednej grupy selekcyjnej tak, aby luz osiowy krzyżaka wynosił 0,12...0,20 mm.
7. Włożyć w osłonę wielowypustu wału i w osłonę złącza przesuwnego uszczelki filcowe.
8. Posmarować powierzchnie wielorowka w złączu przesuwnym smarem grafitowanym.
9. Połączyć złącze przesuwne z końcówką wielowypustu wg znaków (powinny się pokrywać).

Uwaga.

Nakrętki złącza kołnierzowego należy dokręcać momentem 60±5 N·m (6±0,5 kG·m).

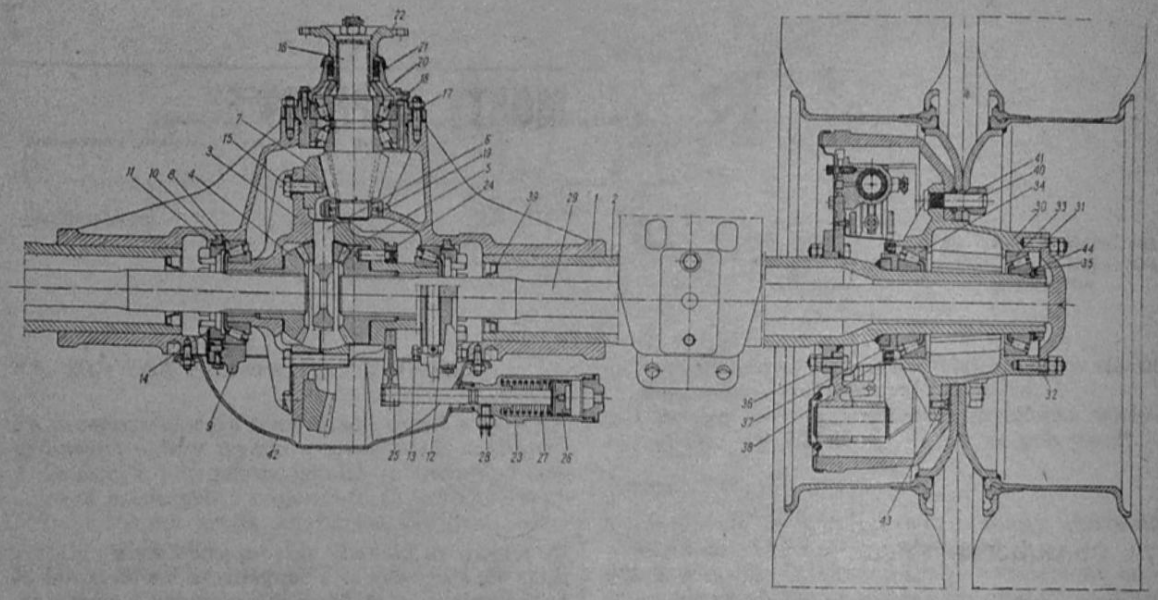
Jeżeli w czasie naprawy zostały wymienione części mające wpływ na wyważenie wału (złącza przesuwne, złącze krzyżakowe), wał należy wyważyć dynamicznie. Przy wyważaniu wału skrzynka biegów — skrzynka rozdzielcza niewyważenie koryguje się przez wiercenie otworów promieniowych w kołnierzach złącz o średnicy do 10 mm i głębokości 18 mm. Przy wyważaniu pozostałych wałów należy zgrzać płytki o odpowiednim ciężarze na częściach łącznych przegubu (rury). Dopuszcza się zgrzewanie łącznie 120 g masy płytek wyważających na jedną podporę, jeśli długość osłony (rury) łączącej złącze przesuwne z końcówką wielowypustową jest mniejsza niż 100 mm.

6.5.1. Odbiór wału po naprawie

Przed zamontowaniem wałów napędowych do pojazdu należy dokonać odbioru wg BN-75/3612-04. Wymagania i warunki odbioru wałów napędowych przedstawiono w tablicy 6.5. Części składowe wału należy sprawdzić za pomocą przyrządów pomiarowych lub sprawdzianów zapewniających wymaganą dokładność pomiaru wg dokumentacji technicznej i norm BN-75/3611-18 dla krzyżaków, BN-73/3612-13 dla połączeń wielowypustowych przesuwnych oraz BN-74/3612-15 dla złącz kołnierzowych rozwidlonych.

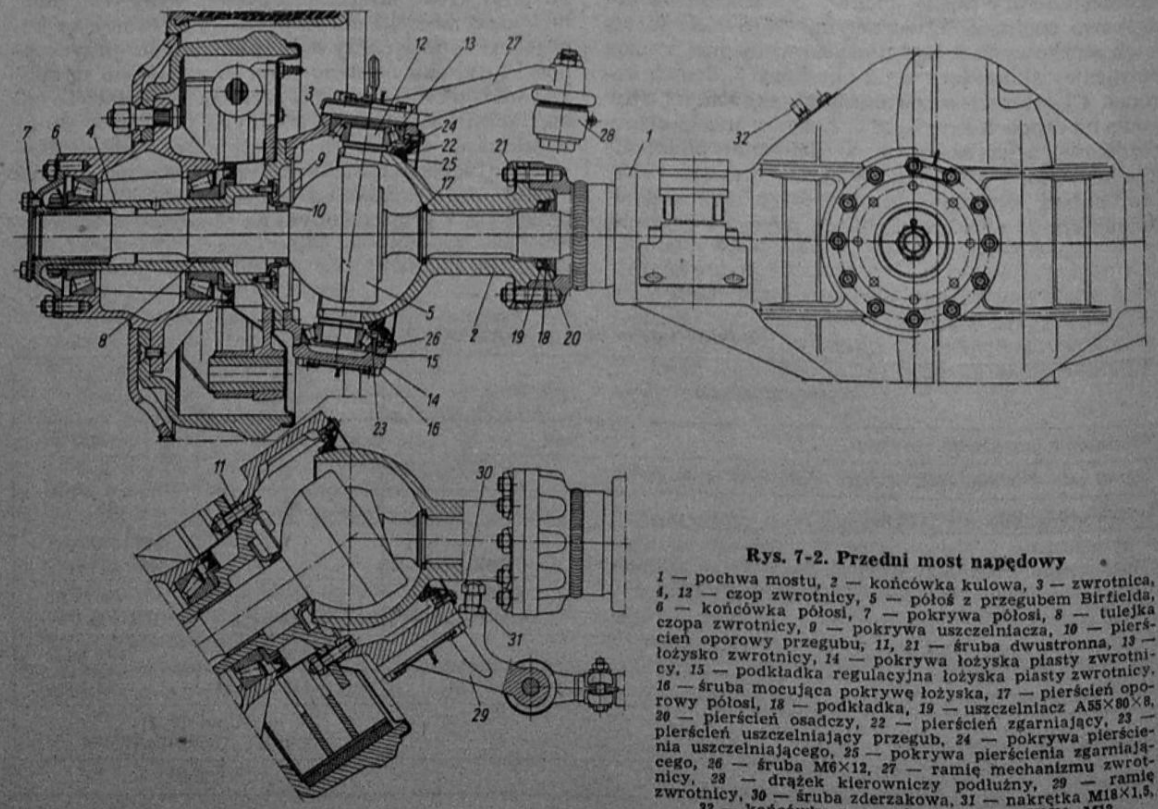
6.5.2. Konserwacja wału napędowego

Konserwacja wału napędowego w samochodzie polega na okresowym smarowaniu i obsłudze technicznej. Co 3000 km należy sprawdzić, czy przeguby wałów napędowych nie mają luzów, sprawdzić połączenia śrubowe mocujące kołnierze wałów napędowych i nasmarować wielowypusty smarem ŁT-4S-2. Co 6000 km nasmarować przeguby wałów napędowych smarem 1S.



Rys. 7-1. Tylny most napędowy

1 — obudowa przekładni głównej, *2* — rura nośna pochwy, *3* — obudowa mechanizmu różnicowego, *4* — koronka półosi, *5* — satelita, *6* — krzyżak satelitów, *7* — koło talerzowe, *8* — łożysko stożkowe nr 32216 mechanizmu różnicowego, *9* — pokrywa łożysk mechanizmu różnicowego, *10* — pierścień prowadzący, *11* — nakrętka regulacyjna, *12* — śruba pokrywy łożyska, *13* — śruba oporowa, *14* — podkładka zabezpieczająca, *15* — śruba mocująca koło talerzowe, *16* — wałek atakujący, *17* — obudowa łożysk wałka atakującego, *18* — łożysko stożkowe nr 31311 wałka atakującego, *19* — łożysko noskowe wałka atakującego NUP nr 22208E, *20* — pokrywa, *21* — uszczelniacz A55×70×8, *22* — złącze wału napędowego, *23* — siłownik blokady, *24* — sprzęgło blokady, *25* — popychacz z widełkami, *26* — tłok siłownika, *27* — sprężyna, *28* — wyłącznik sygnalizacji blokady, *29* — półoś, *30* — piasta koła, *31* — kołek ustalający 12n6×36, *32* — śruba dwustronna M14—M14×1,5×35, *33* — łożysko stożkowe zewnętrzne nr 32216 piasty koła, *34* — łożysko stożkowe wewnętrzne nr 32217 piasty koła, *35* — nakrętka regualcyjna łożysk piasty, *36* — śruba mocująca tarczę koła i wspornik szczęk hamulcowych, *37* — pierścień ślizgowy uszczelniacza, *38* — uszczelniacz piasty A 132×160×12, *39* — prowadnik półosi, *40* — śruba mocująca koło, *41* — nakrętka mocująca koło, *42* — pokrywa pochwy, *43* — wkręt M10×25—5,6, *44* — podkładka nakrętki regulacyjnej łożyska piasty



Rys. 7-2. Przedni most napędowy

1 — pochwa mostu, *2* — końcówka kulowa, *3* — zwrotnica, *4, 12* — czop zwrotnicy, *5* — półoś z przegubem Birfielda, *6* — końcówka półosi, *7* — pokrywa półosi, *8* — tulejka czopa zwrotnicy, *9* — pokrywa uszczelniacza, *10* — pierścień oporowy przegubu, *11, 21* — śruba dwustronna, *13* — łożysko zwrotnicy, *14* — pokrywa łożyska piasty zwrotnicy, *15* — podkładka regulacyjna łożyska piasty zwrotnicy, *16* — śruba mocująca pokrywę łożyska, *17* — pierścień oporowy półosi, *18* — podkładka, *19* — uszczelniacz A55×80×8, *20* — pierścień osadczy, *22* — pierścień zgarniający, *23* — pierścień uszczelniający przegub, *24* — pokrywa pierścienia uszczelniającego, *25* — pokrywa pierścienia zgarniającego, *26* — śruba M6×12, *27* — ramię mechanizmu zwrotnicy, *28* — drążek kierowniczy podłużny, *29* — ramię zwrotnicy, *30* — śruba zderzakowa, *31* — nakrętka M18×1,5, *32* — końcówka przewodu gumowego HN10—M12

mu różnicowego śrubami *15*. Wałek atakujący jest łożyskowany w dwóch łożyskach stożkowych i podparty w jednym łożysku walcowym. Na wielowypuście wałka atakującego jest osadzone złącze *22* wału napędowego, uszczelnione dwoma uszczelniaczami *21* wciśniętymi w pokrywę *20*.
Napęd od przekładni głównej do kół jest przenoszony przez półosie *29*, których wielowypusty ewolwentowe są wsunięte w otwory wielowypustowe koronek mechanizmu różnicowego. Kołnierze półosi są przykręcone do piast kół *30* za pomocą nakrętek śrub dwustronnych *32*.
Piasty kół są ułożyskowane na dwóch łożyskach stożkowych *33* i *34*, których wewnętrzne pierścienie są osadzone na przewężonych zakończeniach rur nośnych pochwy. Do regulacji napięcia wstępnego łożysk stożkowych piast kół i likwidowania ewentualnych luzów powstałych w czasie eksploatacji służą nakrętki regulacyjne *35*. Uszczelnienie piast kół zapewniają uszczelniacze *38* wciśnięte w gniazda piast i współpracujące z pierścieniami ślizgowymi *37*.
Do spawanych kołnierzy pochwy są przykręcone śrubami *36* tarcze hamulcowe wraz ze wspornikami szczęk hamulcowych.

7.2.2. Most przedni

Most przedni (rys. 7—2) ma identyczną przekładnię główną i łożyskowanie piast kół jak most tylny. Do pochwy mostu przedniego *1* są przykręcone śrubami *21* końcówki kulkowe *2* z czopami zwrotnic *12*. Na czopach tych są osadzone zwrotnice *3* w łożyskach stożkowych *13*. Do górnej części zwrotnicy jest przykręcone ramię mechanizmu zwrotnicy *27*, połączone z drążkiem kierowniczym podłużnym *28*, natomiast do środkowej części zwrotnicy jest przykręcone ramię zwrotnicy *29*, połączone z drążkiem kierowniczym poprzecznym. W ramię zwrotnicy jest wkręcona śruba zderzakowa *30* ograniczająca maksymalny kąt skrętu kół przednich. Do zwrotnicy *3* jest przykręcony śrubami *11* czop zwrotnicy *4*. Na czopie są osadzone dwa łożyska stożkowe, na których jest ułożyskowana piasta koła. Półosie przegubu równobieżnego typu Birfielda *5* są osadzone jednym końcem w koronce mechanizmu różnicowego, drugim — w końcówce półosi *6* przykręconej śrubami do piasty koła. Półoś jest uszczelniona uszczelniaczem *19*, a zwrotnica pierścieniem uszczelniającym *23* i żgarniającym *22*. Most przedni nie ma blokady mechanizmu różnicowego.

7.3. REGULACJA LUZÓW MOSTÓW

Łożyskowania stożkowe po zmontowaniu powinny mieć minimalny zacisk. Zacisk powinien być tak dobrany, aby ruchowe elementy nie miały wyczuwalnego luzu, ale obrót powinien następować płynnie bez zacięć i grzania. W czasie eksploatacji łożyska zużywają się, powstaje luz szkodliwy dla dalszej pracy zespołów i dlatego jest niezbędna okresowa regulacja zacisku łożysk.
W mostach napędowych okresowej regulacji wymagają następujące zespoły:
— łożyskowanie wałka atakującego,
— łożyskowanie obudowy mechanizmu różnicowego,
— zazębienie przekładni głównej,
— łożyskowanie piast kół,
— łożyskowanie piast zwrotnic mostu przedniego.

7.3.1. Regulacja luzu łożysk wałka atakującego

Odłączyć wał pędny od złącza, usunąć zawleczkę nakrętki złącza i dokręcić nakrętkę. Gdy luzy są nadal, zdjąć złącze i pokrywę z uszczelniaczami, wyjąć pierścień odległościowy oraz wewnętrzny łożyska stożkowego. Usunąć odpowiednią liczbę podkładek regulacyjnych (0,15 mm lub 0,20 mm) albo wymienić pierścień odległościowy, aby zlikwidować luz w łożyskowaniu i uzyskać moment oporowy przekładni głównej maksimum *3* N·m (0,30 kG·m). Jeżeli pierścień wewnętrzny łożyska stożkowego nie daje się wyjąć — należy zdemontować całą przekładnię (wg opisu w rozdziale 7.5).

7.3.2. Regulacja luzu łożysk obudowy mechanizmu różnicowego

Sposób przeprowadzenia regulacji omówiono w rozdziale 7.7.3.

7.3.3. Regulacja luzu międzyzębnego i ustawienie kół przekładni głównej

Warunkiem prawidłowej pracy kół zębatych przekładni głównej jest ustawienie luzu międzyzębnego w granicach 0,20...0,40 mm oraz uzyskanie właściwego śladu współpracy zębów (patrz rys. 7—33). Niewłaściwe ustawienie kół jest powodem hałaśliwej pracy i przedwczesnego zużycia zębów kół przekładni oraz prowadzi często do ich wyłamania. Zwiększenie luzu międzyzębnego i zmiana śladu współpracy jest wynikiem eksploatacyjnego zużycia zębów, jak również znacznego zużycia wałka atakującego. W czasie eksploatacji należy okresowo sprawdzać wartość luzu międzyzębnego, wykonywać regulację w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych, obserwować ślad współpracy i przeprowadzać korektę ustawienia uzębień wałka atakującego i koła talerzowego.
Luz międzyzębny reguluje się przez zmianę położenia koła talerzowego. Ustawienie wałka atakującego może być zmienione jedynie wtedy, gdy po ustawieniu luzu międzyzębnego kołem talerzowym będzie nieprawidłowy ślad współpracy zębów. Sprawdzanie i regulacja luzu międzyzębnego oraz ustawianie kół zębatych w celu uzyskania właściwego śladu współpracy wymaga zdjęcia pokrywy mostu i wysunięcia wielowypustów półosi z koronek mechanizmu różnicowego. W celu sprawdzenia luzu międzyzębnego należy przyłożyć końcówkę czujnika zegarowego w połowie wysokości zęba koła talerzowego na średnicy zewnętrznej koła, unieruchomić wałek atakujący i poruszając kołem talerzowym odczytać wartość luzu międzyzębnego (rys. 7—3).
Czynności regulacji luzu międzyzębnego są następujące.

1. Wykręcić śruby mocujące podkładki zabezpieczające nakrętki regulacyjne łożysk obudowy mechanizmu różnicowego i zdjąć podkładki.

Tablica 7.2

Korekta ustawienia wałka atakującego i koła talerzowego

Ślad współpracy	Schemat regulacji	Opis regulacji
		Ślad współpracy prawidłowy: regulacja zbyteczna
		Koło talerzowe zbliżyć do osi wałka atakującego, zachowując luz międzyzębny 0,20 mm
		Koło talerzowe oddalić od osi wałka atakującego, zachowując luz międzyzębny 0,40 mm
		Koło talerzowe oddalić od osi wałka atakującego, a wałek atakujący zbliżyć do osi koła talerzowego, zachowując luz międzyzębny 0,20...0,40 mm
		Koło talerzowe zbliżyć do osi wałka atakującego, a wałek atakujący oddalić od osi koła talerzowego, zachowując luz międzyzębny 0,20...0,40 mm

2. Zluzować nakrętkę śruby oporowej w pokrywie łożyska, usunąć drut zabezpieczający i zluzować cztery śruby mocujące pokrywy łożysk.
3. Obracając nakrętki regulacyjne łożysk w tę samą stronę, tzn. jedną dokręcając, a drugą odkręcając, zbliżyć lub oddalić koło talerzowe od wałka atakującego w celu uzyskania luzu międzyzębnego 0,20...0,40 mm. Nakrętki regulacyjne ustawić tak, aby w ich wycięcia można było włożyć podkładki zabezpieczające. Mechanizm różnicowy powinien obracać się płynnie — bez zacięć w obydwu kierunkach bez luzów osiowych i promieniowych pod działaniem momentu 0,5...1,0 N·m (0,05...0,10 kG·m) przyłożonego do nakrętki złącza wałka atakującego.
4. Wkręcić śruby (z podkładkami sprężystymi) mocujące podkładki zabezpieczające nakrętek regulacyjnych.
5. Dokręcić śruby pokryw łożysk momentem 170... ...180 N·m (17...18 kG·m)
6. Pokryć zęby wałka atakującego cienką warstwą tuszu i, obracając wałkiem przy silnym przyhamowywaniu ręką mechanizmu różnicowego, wykonać pełny obrót koła talerzowego. Otrzymane ślady współpracy na bokach zębów koła talerzowego pozwolą ocenić prawidłowość ustawienia zazębienia. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej współpracy zębów przeprowadzić korektę ustawienia kół przekładni głównej wg tablicy 7.2.

7.3.4. Regulacja zacisku wstępnego łożysk piast kół

Czynności regulacji łożyskowania piast kół są następujące.

1. Zluzować nakrętki mocujące koła (1...2 obrotów).
2. Podnieść podnośnikiem hydraulicznym most napędowy (do oderwania się kół od nawierzchni) i podstawić pod niego odpowiednie stojaki.
3. Odkręcić nakrętki mocujące i zdjąć koła jezdne.
4. Odkręcić przeciwnakrętki i nakrętki mocujące półosie i wyjąć półosie (w przypadku trudności z wyjęciem należy wkręcać śruby ściągające w otwory gwintowane kołnierza).
5. Sprawdzić łożyskowanie piasty — ujmując silnie za zewnętrzną część piasty i poruszając nią wzdłuż i w poprzek osi. Przy obracaniu piasty nie powinno się wyczuwać nadmiernych oporów ani luzów (rys. 7—4).
6. Przeprowadzić następujące czynności regulacyjne:
   — odgiąć podkładkę zabezpieczającą nakrętki;
   — dokręcić lub odkręcić — w przypadku nadmiernych oporów przy obracaniu piasty — — nakrętkę regulacyjną (rys. 7—5); prawidłowo wyregulowana piasta bez zamontowanych półosi powinna obracać się płynnie (bez zacięć i wyczuwalnych luzów) pod działaniem momentu 5,5...9 N·cm (55...90 kG·cm), co odpowiada sile 40...65 N (4...6,5 kG) przyłożonej do śruby mocującej koło jezdne.
7. Zabezpieczyć nakrętkę przez przygięcie podkładki zabezpieczającej.
8. Założyć i przykręcić półoś.
9. Założyć koła jezdne i dokręcić nakrętki mocujące kół.

Podczas regulacji łożysk kół przednich należy odkręcać i zdejmować tylko końcówkę półosi 6 (rys. 7—2).

7.3.5. Regulacja luzu łożysk piast zwrotnic

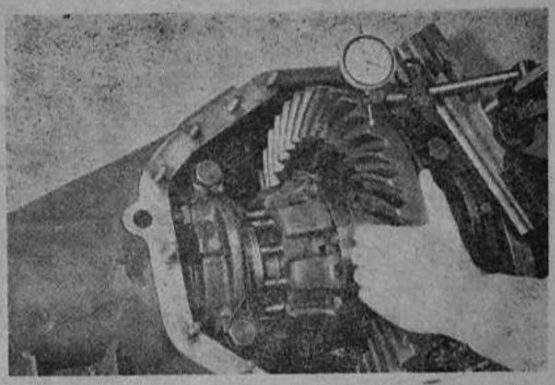
Czynności regulacji luzów piast zwrotnicy są następujące.

1. Wymontować drążek kierowniczy podłużny.
2. Podnieść przód samochodu za most przedni.
3. Odkręcić nakrętki mocujące kół i zdjąć koła.
4. Odkręcić przeciwnakrętki i nakrętki mocujące i wyjąć końcówki półosi.
5. W czop zwrotnicy 4 (rys. 7—2) włożyć rurę o średnicy 60/57 mm, a następnie unieść całą przednią zwrotnicę z piastą.

W przypadku stwierdzenia nadmiernych luzów należy przeprowadzić następujące czynności:

— odbezpieczyć i odkręcić śruby oraz zdjąć górne ramię zwrotnicy,
— wyjąć jedną podkładkę regulacyjną, założyć i dokręcić ramię,
— sprawdzić ponownie luz zwrotnicy.

W przypadku stwierdzenia, że luz nie został zlikwidowany, należy zdjąć jeszcze jedną podkładkę regulacyjną spod dolnej pokrywy łożyska piasty. Prawidłowo wyregulowane łożyskowanie zwrotnicy nie powinno mieć luzów, ale skręcanie zwrotnicy powinno odbywać się płynnie, bez zacięć i nadmiernych oporów. Wartość momentu oporowego zwrotnicy, mierzonego bez pierścieni uszczelniających końcówkę kulową, powinna wynosić 1,6...2,0 daN•m (1,6...2,0 kG•m).



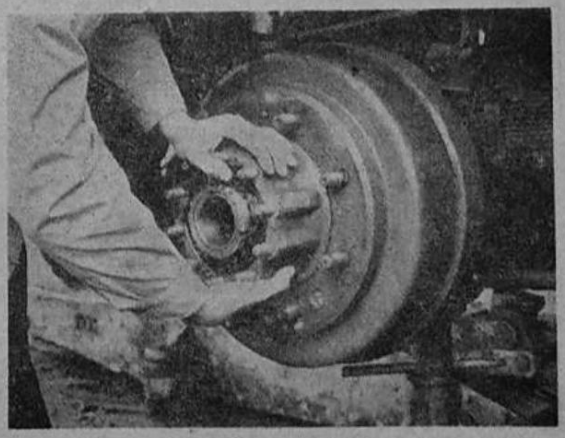
Ryc. 7-3. Sprawdzanie luzu międzyzębnego przekładni głównej

7.3.6. Wymiana uszczelniaczy piast kół

W celu wymiany uszczelniacza piasty koła należy wymontować piastę z mostu napędowego w następujący sposób.

1. Odkręcić nakrętki mocujące półoś i wyjąć ją.
2. Odbezpieczyć i odkręcić nakrętkę regulacyjną łożysk.
3. Odpowiednim ściągaczem zdjąć piastę z rury nośnej mostu.
4. Wyjąć uszkodzony uszczelniacz piasty.

Ponieważ uszczelniacz musi być wymieniony na nowy, po wymontowaniu może on ulec dalszemu uszkodzeniu, dlatego można go wymontować przy użyciu łyżki monterskiej. Przed wciśnięciem nowego uszczelniacza należy pamiętać o włożeniu do piasty pierścienia wewnętrznego łożyska stożkowego. Po pokryciu wargi uszczelniacza cienką warstwą smaru, montować piastę i dalsze elementy w kolejności odwrotnej do demontażu.



Rys. 7-4. Sprawdzanie luzu w łożyskowaniu piasty koła

7.3.7. Niedomagania mostów napędowych

Typowe przyczyny niedomagań oraz sposoby ich usuwania podano w tablicy 7.3.

7.4. WYMONTOWANIE MOSTÓW

7.4.1. Most tylny

Wymontowanie mostu wymaga przeprowadzenia następujących czynności.

1. Podnieść tył samochodu za ramę tak wysoko, aby koła oderwały się od nawierzchni, pod ramę podstawić stojak.
2. Odkręcić osiem śrub mocujących złącze wału pędnego i odłączyć wał.
3. Odkręcić przewód elastyczny układu hydraulicznego hamulców.
4. Odkręcić opaski zaciskowe i ściągnąć przewody elastyczne napowietrzenia mostów.
5. Zluzować opaskę zaciskową i zdjąć z końcówkami łącznika trójdrożnego przewód elastyczny powietrzny zasilający siłowniki hamulca pomocniczego.
6. Zluzować opaskę zaciskową i wyjąć z końcówki elastycznej łącznik pionowy regulatora siły hamowania.
7. Zluzować opaskę zaciskową i zdjąć przewód elastyczny siłownika blokady.
8. Zdjąć przewody elastyczne wyłącznika kontrolnego blokady mostu.
9. Zluzować luzowniki siłowników hamulca pomocniczego przez uderzenie młotkiem w kołnierz luzownika w kierunku siłownika.

Rys. 7-5. Regulacja luzu w łożyskach piasty kół

Tablica 7.3

Niedomagania mostów napędowych i sposoby ich usuwania

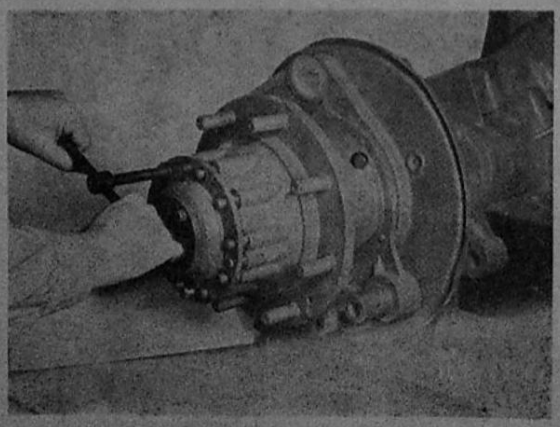
Objawy niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
Hałaśliwa praca mostu, przekładni głównej i mechanizmu różnicowego	Niedostateczna ilość oleju w moście	Uzupełnić olej
	Niewłaściwy luz międzyzębny przekładni głównej	Wyregulować luz międzyzębny
	Niedmierne zużycie lub uszkodzenie zębów przekładni głównej (zatarcie, wykruszenie lub łuszczenie powierzchni)	Koła zębate zużyte lub uszkodzone wymienić
	Luzy w łożyskach wałka napędzającego przekładni głównej	Wyregulować luz łożysk
	Luzy w łożyskach obudowy mechanizmu różnicowego	Zlikwidować nadmierny luz łożysk
	Uszkodzone łożysko wałka napędzającego lub obudowy mechanizmu (zatarcie, wykruszenie lub łuszczenie powierzchni)	Wymienić uszkodzone łożysko
	Nadmierne luzy w mechanizmie różnicowym, koronek półosi w obudowie mechanizmu lub satelity na osi wskutek zatarcia	Wymienić uszkodzone części
	Uszkodzone łożyska piast	Wymienić uszkodzone łożyska
Wycieki oleju	Za wysoki poziom oleju w tylnym moście	Spuścić nadmiar oleju
	Uszkodzony uszczelniacz wałka napędzającego lub piasty	Wymienić uszkodzony uszczelniacz
	Niedostatecznie skręcona pokrywa tylnego mostu lub pokrywa łożysk wałka napędzającego	Dokręcić śruby, ewentualnie wymienić uszczelki
Nadmierna temperatura obudowy mostu	Za niski poziom oleju w przekładni głównej	Uzupełnić olej
	Brak luzu łożysk wałka atakującego lub obudowy mechanizmu różnicowego	Wyregulować luz łożysk
	Za mały luz międzyzębny przekładni głównej	Wyregulować luz międzyzębny przekładni głównej
	Nadmierne zużycie przekładni i mechanizmu różnicowego	Oddać most do naprawy głównej

10. Odkręcić przeciwnakrętki i nakrętki strzemion resorów.
11. Wytoczyć most spod samochodu (konieczne zluzowanie luzowników.

7.4.2. Most przedni

Czynności przy wymontowywaniu mostu przedniego są następujące.

1. Podnieść przód samochodu za ramę do minimalnego oderwania się kół od podłoża.
2. Odkręcić osiem śrub mocujących złącze wału pędnego.
3. Odkręcić od ramy samochodu elastyczne przewody hydraulicznego układu hamulców.
4. Odkręcić opaskę zaciskową elastycznego przewodu napowietrzenia mostu i ściągnąć przewód z końcówki.
5. Odbezpieczyć i odkręcić nakrętkę mocującą sworzeń drążka kierowniczego wzdłużnego oraz wybić sworzeń.
6. Odbezpieczyć i odkręcić nakrętki mocujące amortyzatory i zsunąć ze sworzni.
7. Odkręcić przeciwnakrętki i nakrętki śrub mocujących resory oraz wyjąć strzemiona resorów.
8. Wytoczyć most spod samochodu.



Rys. 7-6. Wymontowanie półosi

7.5. DEMONTAŻ MOSTÓW NAPĘDOWYCH

7.5.1. Most tylny

Przed demontażem most należy umyć i oczyścić. Most przygotowany do demontażu powinien mieć wymontowane siłowniki hamulców pomocniczych. W celu wymontowania siłowników należy:

— wyjąć zawleczki, zdjąć podkładki, wybić sworznie łączące luzowniki hamulców pomocniczych z dźwigniami wałków rozpierających szczęki hamulcowe,
— odkręcić śruby mocujące wsporniki siłowników hamulców pomocniczych do pochwy mostu i zdjąć siłowniki łącznie ze wspornikami.

Przed demontażem most należy ustawić na odpowiednim stojaku i wykonać następujące czynności.

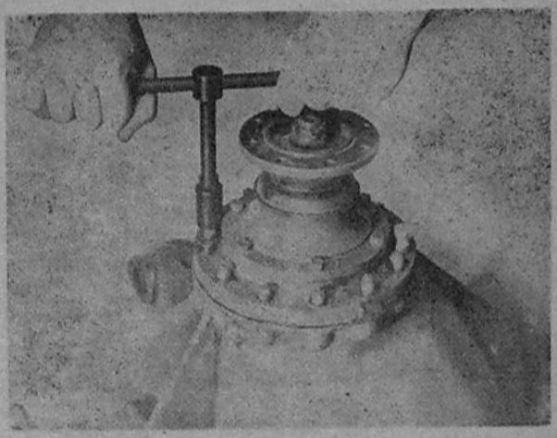
1. Odkręcić nakrętki mocujące kół i zdjąć koła.

2. Odkręcić dwa wkręty M10×25 ustalające bębny hamulcowe na piastach kół i zdjąć bębny.
3. Odkręcić przeciwnakrętki i nakrętki mocujące półosie i wyjąć półosie. W przypadku trudności z wyjmowaniem półosi — wkręcić w otwory gwintowane kołnierzy śruby ściągające M10 (rys. 7—6).
4. Odgiąć podkładki zabezpieczające, odkręcić nakrętki regulacyjne łożysk piast i wyjąć podkładki.
5. Uderzając młotkiem drewnianym (od strony przekładni głównej) w piastę, zdjąć ją wraz z łożyskiem zewnętrznym i pierścieniem zewnętrznym łożyska wewnętrznego.
6. Zużyte pierścienie ślizgowe uszczelniaczy piast ściągnąć wraz z pierścieniami wewnętrznymi łożysk za pomocą ściągacza uniwersalnego i odpowiednich wkładek.
7. W przypadku konieczności demontażu podzespołów hamulcowych odkręcić przeciwnakrętki i nakrętki mocujące i zdjąć tarczę hamulcową ze wspornikami szczęk hamulcowych.
8. Odkręcić korek spustowy i wylać z mostu olej.
9. Odkręcić nakrętki mocujące pokrywę pochwy i zdjąć ją wraz z siłownikiem blokady.
10. Zluzować przeciwnakrętkę, a następnie śrubę oporową pokrywy łożysk mechanizmu różnicowego (1...2 obrotów).
11. Wykręcić śruby podkładek zabezpieczających nakrętki regulacyjne i zdjąć podkładki.
12. Odbezpieczyć z drutów i zluzować śruby mocujące pokrywy łożysk (około 0,5 obrotu).
13. Zluzować nakrętki regulacyjne łożysk (0,5... ...1 obrotu).
14. Wykręcić całkowicie śruby mocujące pokrywy łożysk i zdjąć pokrywy. Przed wymontowaniem należy oznakować pokrywy łożysk wspólnie z gniazdami obudowy ze względu na niedopuszczalną ich zamianę.
15. Wyjąć ostrożnie mechanizm różnicowy wraz z kołem talerzowym. Oznakować odpowiednio pierścienie zewnętrzne łożysk stożkowych w celu uniknięcia zamiany przy montażu.
16. Odkręcić nakrętki śrub mocujących obudowę łożysk wałka atakującego do obudowy przekładni głównej.
17. Wkręcając równomiernie w obudowę łożysk dwie śruby M10 wymontować wałek atakujący wraz z obudową łożysk, łożyskami stożkowymi i łożyskiem walcowym (rys. 7—7).

7.5.2. Demontaż podzespołów

7.5.2.1. Mechanizm różnicowy z kołem talerzowym

1. Oznakować pierścienie zewnętrzne i wewnętrzne łożysk stożkowych oraz ściągnąć pierścienie wewnętrzne łożysk z czopów obudowy mechanizmu różnicowego.
2. Zdjąć sprzęgło blokady mechanizmu różnicowego (most tylny).
3. Odgiąć podkładki zabezpieczające śruby skręcające dwie części obudowy mechanizmu różnicowego.
4. Rozkręcić lewą i prawą obudowę mechanizmu różnicowego, wyjąć śruby z obudowy, rozłączyć obydwie części obudowy.



Rys. 7-7. Wymontowanie wałka atakującego wraz z łożyskowaniem

5. Wyjąć krzyżak z satelitami i podkładkami oporowymi oraz koronki półosi z podkładkami oporowymi.
6. Odgiąć podkładki śrub mocujących koło talerzowe.
7. Wykręcić śruby mocujące koło talerzowe i odłączyć obudowę mechanizmu różnicowego.

Uwaga.

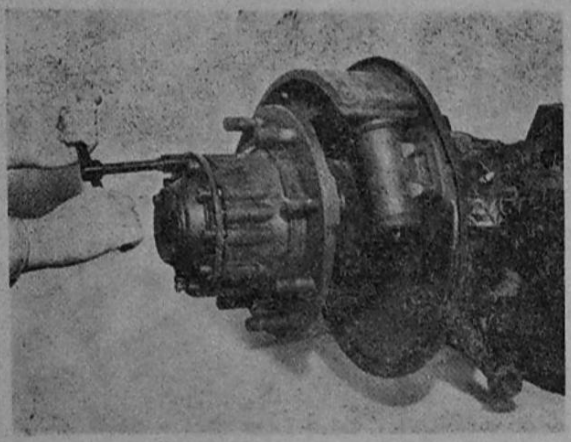
Obie obudowy mechanizmu różnicowego (lewa i prawa) stanowią komplet. Wymiana jednej z nich jest niedozwolona. Podkładki oporowe koronek półosi i satelitów są odpowiednio dobierane przy montażu. Należy zachować kompletację łożysk (niedopuszczalna jest zamiana pierścieni).

7.5.2.2. Wałek atakujący i obudowa łożysk

1. Wyjąć zawleczkę, odkręcić nakrętkę, zdjąć podkładkę oraz ściągnąć złącze wału napędowego z wielowypustu wałka atakującego. Przed ściągnięciem oznakować wzajemne położenie złącza i wałka.
2. Odkręcić śruby mocujące pokrywę, zdjąć pokrywę łożysk wraz z uszczelką.
3. Zdjąć pierścień odległościowy.
4. Zdjąć pierścień osadczy 40z, pierścień oporowy łożyska i ściągnąć łożysko walcowe z czopa wałka atakującego.
5. Wycisnąć na prasie wałek atakujący z obudowy łożysk.
6. Zdjąć z wałka podkładki regulacyjne i pierścień odległościowy.
7. Ściągnąć pierścień wewnętrzny łożyska stożkowego z wałka atakującego.
8. Wymontować pierścienie zewnętrzne z obudowy łożysk.

Uwaga.

W przypadku łożysk nadających się do dalszej eksploatacji należy uważać, aby nie zamienić pierścieni zewnętrznych i wewnętrznych każdego łożyska. Uszczelniacze wyjmowane z pokrywy łożysk zwykle ulegają zniszczeniu i należy je wymienić na nowe.



Rys. 7-8. Wymontowanie końcówki półosi

7.5.2.3. Pokrywa mostu z blokownikiem

W przypadku wadliwego działania blokownika należy przeprowadzić jego demontaż w następującej kolejności.

1. Wykręcić wyłącznik sygnalizacji blokady *28* (rys. 7—1) wraz z podkładkami regulacyjnymi z cylindra blokownika.
2. Wykręcić korek cylindra wraz z podkładkami regulacyjnymi.
3. Wymontować tłok *26* z uszczelkami.
4. Z popychacza blokownika *25* zdjąć pierścień osadczy, miseczkę sprężyny oraz sprężynę *27*.
5. Wyjąć z cylindra popychacz z widełkami od strony pokrywy pochwy.
6. Odkręcić nakrętki śrub dwustronnych pokrywy i zdjąć cylinder blokownika z uszczelką.

7.5.3. Most przedni

Przed demontażem przedniego mostu należy go oczyścić i umyć, a następnie ustawić na odpowiednim stojaku i wykonać następujące czynności.

1. Odkręcić nakrętki mocujące kół i zdjąć koła.
2. Odkręcić wkręty mocujące bębny hamulcowe do piast i zdjąć bębny.
3. Odkręcić nakrętki mocujące końcówki półosi, osadzone na wielowypuście półosi, i zdjąć końcówki z dwóch kołków (Ø 12 mm) ustalających piast — wkręcając w gwintowane otwory kołnierza końcówki dwie śruby M10 (rys. 7—8).
4. Odgiąć podkładki zabezpieczające i odkręcić nakrętki regulacyjne łożysk piast kół, zdjąć podkładki.
5. Zdjąć piastę wraz z łożyskiem zewnętrznym i pierścieniem zewnętrznym łożyska wewnętrznego w taki sposób, aby nie uszkodzić bieżni pierścieni łożysk.
6. W przypadku konieczności wymiany pierścienia ślizgowego uszczelniacza piast należy ściągnąć pierścień wraz z pierścieniem wewnętrznym łożyska stożkowego za pomocą ściągacza uniwersalnego i odpowiednich wkładek.
7. Odłączyć przewody elastyczne układu hamulcowego.
8. Odgiąć podkładki zabezpieczające, odkręcić nakrętki śrub dwustronnych zwrotnicy i zdjąć osłonę przeciwsmarną, podzespół hamulcowy oraz czop zwrotnicy.
9. Wymontować półoś z przegubem.
10. Jeżeli zachodzi konieczność, odłączyć zwrotnicę od pochwy mostu w następujący sposób:
    — wymontować drążek kierowniczy poprzeczny,
    — odgiąć podkładki zabezpieczające nakrętki śrub mocujących zwrotnicę od pochwy,
    — odkręcić nakrętki i wysunąć zwrotnicę z pochwy mostu.

Uwaga.

Ze względu na podobieństwo konstrukcji przekładni głównej z mechanizmem różnicowym dalszy demontaż przekładni głównej i podzespołów mostu przedniego należy przeprowadzić w sposób identyczny jak dla mostu tylnego (rozdziały 7.5.1 i 7.5.2.).

7.6. WYMIANA I NAPRAWA CZĘŚCI

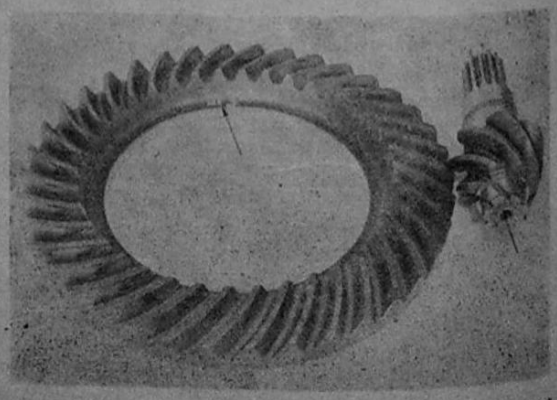
7.6.1. Koło talerzowe i wałek atakujący

W celu zapewnienia właściwej współpracy i cichobieżności koła zębate są dobierane parami i wspólnie oznakowane (rys. 7—9) kolejnym numerem. Stanowią one komplet.

Parę kół zębatych należy wymienić na nową w przypadku:

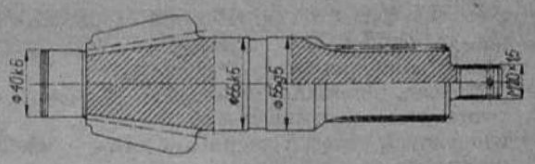
— bicia uzębienia wałka atakującego względem średnic czopów pod łożyska powyżej 0,15 mm,
— złamań doraźnych lub zmęczeniowych, pęknięć zmęczeniowych, wgłębień hartowniczych lub zmęczeniowych (pitting) na roboczych powierzchniach zębów,
— zużycia zębów do grubości mniejszej od nominalnej o 0,3 mm,
— zerwania ponad trzech zwojów gwintu M20x1,5 wałka atakującego.

W przypadku zużycia średnic czopów wałka atakującego (rys. 7—10) pod następujące łożyska:



Rys. 7-9. Oznaczenie pary kół zębatych przekładni głównej

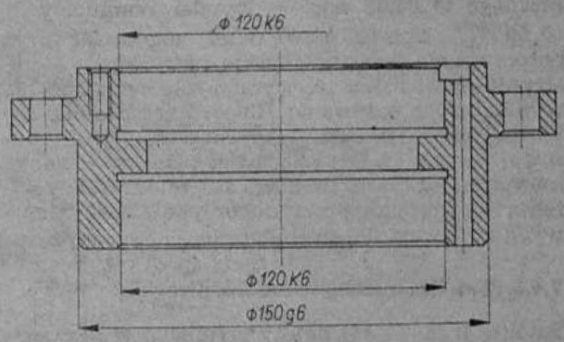
— walcowe NUP2208 poniżej wymiaru ϕ 39,99 mm — wymiar nominalny $\phi\ 40^{+0,018}_{+0,002}$ mm (ϕ 40k6),
— stożkowe 31311 poniżej wymiaru Ø 54,99 mm — wymiar nominalny $\phi\ 55^{+0,015}_{+0,002}$ mm (ϕ 55k5),
— stożkowe 31311 poniżej wymiaru Ø 54,87 mm — wymiar nominalny $\phi\ 55^{-0,010}_{-0,023}$ mm (ϕ 55g5), należy je doprowadzić do wymiarów nominalnych przez chromowanie i szlifowanie.



Rys. 7-10. Wałek atakujący

7.6.2. Obudowa łożysk wałka atakującego

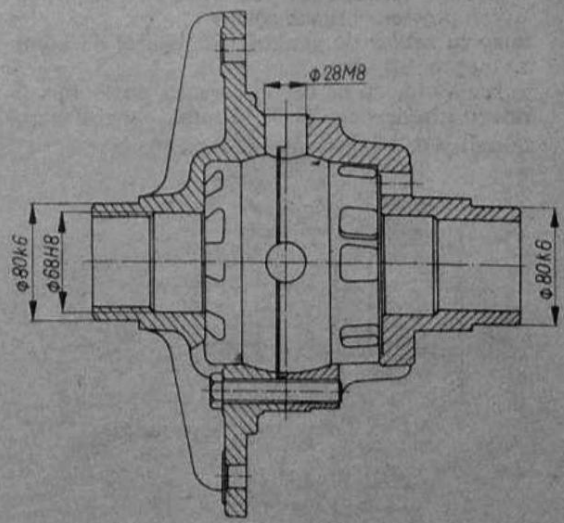
Obudowę łożysk wałka atakującego (rys. 7—11) należy wymienić na nową po stwierdzeniu pęknięć lub odłamań oraz zużycia średnic otworów osadzenia łożysk stożkowych 31311 powyżej wymiaru granicznego Ø 120,04 mm — wymiar nominalny $\phi\ 120^{+0,025}_{+0,003}$ mm (ϕ 120 K6).
W przypadku stwierdzenia, że średnica mocowania obudowy łożysk w pochwie mostu jest mniejsza niż 144,95 mm, należy naprawić obudowę przez chromowanie lub metalizację natryskową, a następnie szlifowanie na wymiar nominalny $\phi\ 150^{-0,014}_{-0,039}$ mm (ϕ 150g6).



Rys. 7-11. Obudowa łożysk wałka atakującego

7.6.3. Obudowa mechanizmu różnicowego

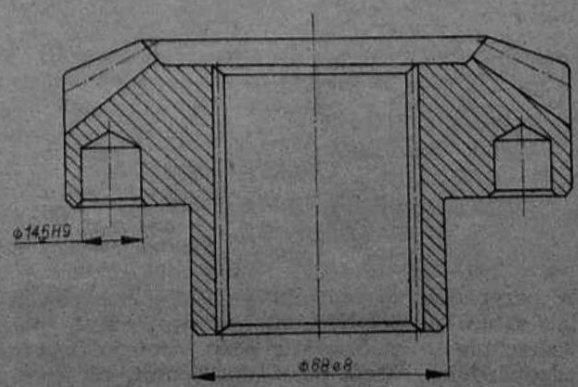
Obudowę mechanizmu różnicowego (rys. 7—12) należy wymienić w przypadku stwierdzenia następujących usterek:
— pęknięcia lub deformacje;
— zużycie gniazd koronki prawej mechanizmu różnicowego powyżej wymiaru granicznego ϕ 68,07 mm — wymiar nominalny $\phi\ 68^{+0,046}$ mm (ϕ 68H8);
— zużycie gniazd czopów krzyżaka satelitów powyżej wymiaru granicznego ϕ 28,02 mm — wymiar nominalny $\phi\ 28^{+0,004}_{-0,029}$ mm (ϕ 28M8);
— zużycie czopów do osadzenia łożysk stożkowych 32216 poniżej wymiaru granicznego ϕ 79,99 mm — wymiar nominalny $\phi^{+0,021}_{+0,002}$ mm (ϕ 80k6);
— głębokie zatarcia na powierzchniach gniazd koronek i czopów krzyżaka;
— głębokie zatarcia na powierzchniach oporowych koronek i satelitów.
Niewielkie zarysowania lub zużycia powierzchni oporowych koronek i satelitów można naprawić przez wytaczanie, a przy montażu dobrać odpowiedniej grubości podkładki oporowe, tak by luz międzyzębny satelita — koronka był właściwy.



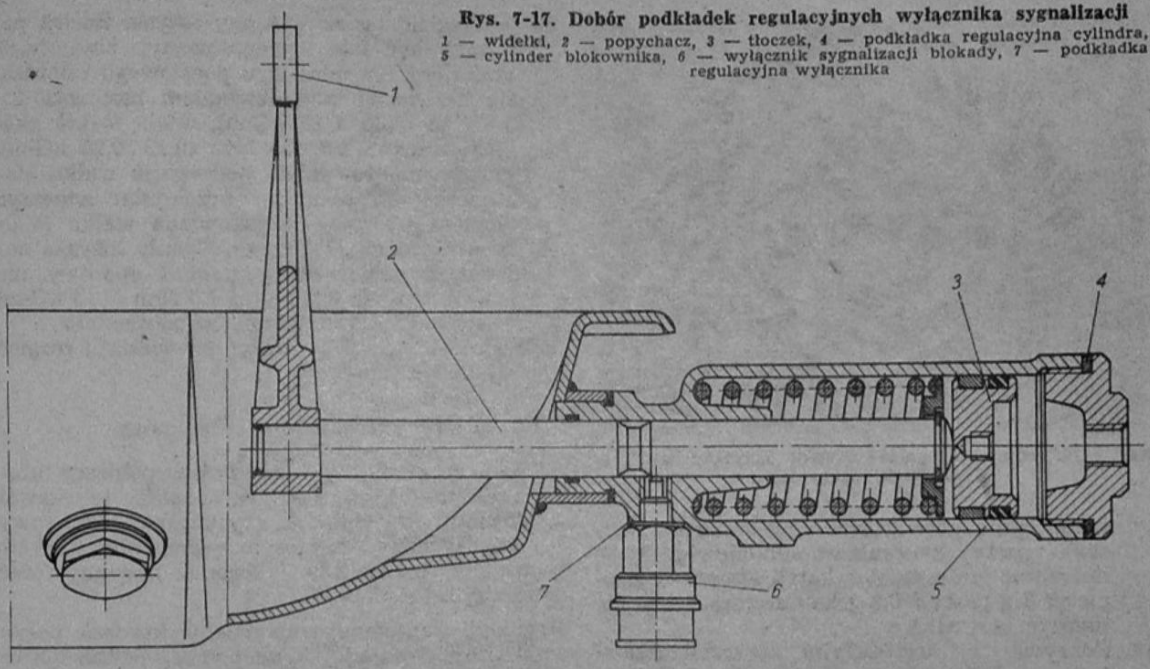
Rys. 7-12. Obudowa mechanizmu różnicowego

7.6.4. Koronka mechanizmu różnicowego

Koronkę mechanizmu różnicowego (rys. 7—13) wymienia się na nową w przypadku stwierdzenia:
— złamań doraźnych lub zmęczeniowych, pęknięć zmęczeniowych, wgłębień hartowniczych, wgłębień zmęczeniowych (pitting) na roboczych powierzchniach zębów;
— zużycia zębów do grubości mniejszej od nominalnej o 0,5 mm;



Rys. 7-13. Koronka



Rys. 7-17. Dobór podkładek regulacyjnych wyłącznika sygnalizacji
1 — widełki, 2 — popychacz, 3 — tłoczek, 4 — podkładka regulacyjna cylindra, 5 — cylinder blokownika, 6 — wyłącznik sygnalizacji blokady, 7 — podkładka regulacyjna wyłącznika

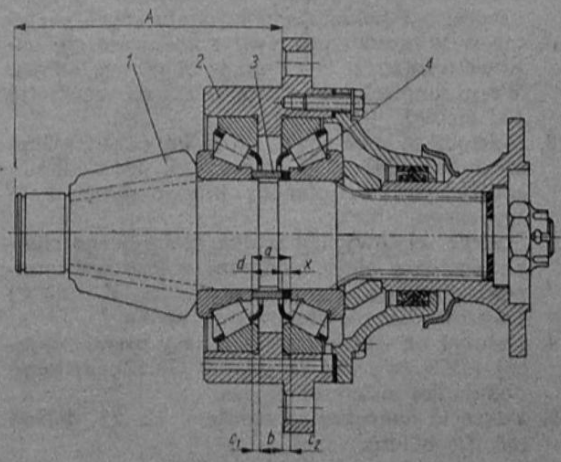
7.7. MONTAŻ PRZEKŁADNI GŁÓWNEJ I MECHANIZMU RÓŻNICOWEGO

7.7.1. Montaż wałka atakującego z obudową łożysk

Wałek atakujący z obudową łożysk i złączem przegubu pokazano na rys. 7—18.

Czynności przy wymianie łożysk stożkowych wałka atakującego są następujące.

1. W wybranej parze łożysk stożkowych Nr 31311 (katalog SKF) zmierzyć wymiary c_1 i c_2 odległości powierzchni ustalających pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego. Wybrana para łożysk stanowi komplet i powinna być wmontowana do jednego wałka.
2. Zmierzyć grubość b kołnierza wewnętrznego obudowy łożysk 2.
3. Pokryć olejem powierzchnie stykowe obudowy i łożysk oraz wcisnąć pierścienie zewnętrzne w obudowę (zamiana pierścieni zewnętrznych i wewnętrznych łożysk jest niedopuszczalna).
4. Podgrzać pierścień wewnętrzny łożyska do temperatury około 353 K (80°C) i wcisnąć na wałek atakujący.
5. Założyć na wałek obudowę z wciśniętymi pierścieniami zewnętrznymi łożysk.
6. Dobrać grubość podkładek regulacyjnych 411.27.019 (wym. 0,20 mm) 411.27. 106 (wym. 0,30 mm) i 411. 27. 020 (wym. 0,15 mm).
   Grubość łączna podkładek $X = a - d$ (rys. 7—18),
   gdzie: $a = b + c_1 + c_2$
   Łączną wysokość tulei odległościowej i podkładek regulacyjnych (wymiar a) ustalić przez pomiar pod naciskiem 10 kN (1000 kG). Tuleje odległościowe 3 zakładane między powierzchniami ustalającymi pierścieni wewnętrznych łożysk stożkowych na wałku są wykonywane w czterech wysokościach i mogą być dobierane w zależności od potrzeby. Wysokości tulei wynoszą:
   dla 411.27.018 — $d = 16^{+0}_{-0,012}$ mm,
   444.27.068 — $d = 16^{-0,017}_{-0,024}$ mm,
   444.27.071 — $d = 16^{-0,024}_{-0,036}$ mm,
   444.27.072 — $d = 16^{-0,036}_{-0,048}$ mm,
7. Nałożyć na wałek dobraną tuleję odległościową i podkładki regulacyjne.
8. Podgrzać pierścień wewnętrzny łożyska stożkowego i wcisnąć na wałek.
9. Założyć na wałek pierścień odległościowy.
10. Oczyścić i odtłuścić powierzchnie stykowe obudowy łożysk i pokrywy wałka atakującego,



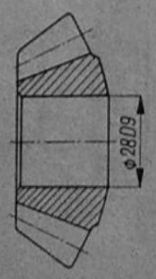
Rys. 7-18. Wałek atakujący z obudową łożysk
1 — wałek atakujący, 2 — obudowa łożysk, 3 — tulejka odległościowa, 4 — podkładka regulacyjna

— głębokich zatarć na powierzchni czopa osadzenia w obudowie i powierzchni współpracy z podkładką oporową;
— zagnieceń, obłamań i wykruszeń wypustów otworu wielowypustowego;
— widocznych skręceń wypustów otworu wielowypustowego.

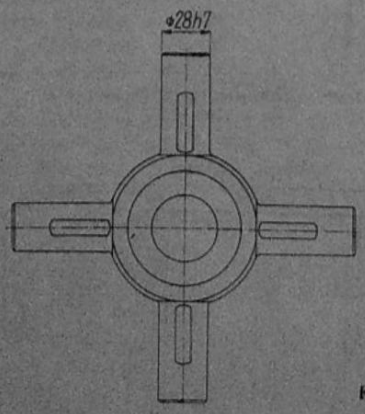
Zużycie średnicy czopa osadzenia w obudowie mechanizmu różnicowego poniżej wymiaru granicznego Ø 67,85 mm — wymiar nominalny $\phi\ 68^{-0,060}_{-0,106}$ mm (ϕ 68e8), należy naprawiać przez chromowanie lub metalizację natryskową, a następnie szlifowanie na wymiar zapewniający luz wynikający z pasowania H8/e8. Zarysowania, zatarcia, nierównomierne zużycie powierzchni oporowej koronki można naprawiać przez szlifowanie, korygując w czasie montażu luz międzyzębny satelita — koronka przez dobór podkładek oporowych odpowiedniej grubości.

7.6.5. Satelita mechanizmu różnicowego

Satelitę (rys. 7—14) należy wymienić w przypadku stwierdzenia:
— złamań, pęknięć, wgłębień hartowniczych, wgłębień zmęczeniowych (pitting) na roboczych powierzchniach zębów;
— zużycia zębów do grubości mniejszej od nominalnej o 0,5 mm;
— zużycia otworu na czop krzyżaka powyżej wymiaru granicznego Ø 28,15 mm — wymiar nominalny $\phi\ 28^{+0,117}_{+0,065}$ mm (ϕ 28D9).



Rys. 7-14. Satelita



Rys. 7-15. Krzyżak satelitów

W przypadku wystąpienia głębokich zarysowań lub zatarć na powierzchni oporowej należy powierzchnię tę szlifować, a przy montażu dobrać odpowiednią grubość podkładek oporowych w celu zapewnienia właściwego luzu międzyzębnego satelity i koronki.

7.6.6. Krzyżak satelitów

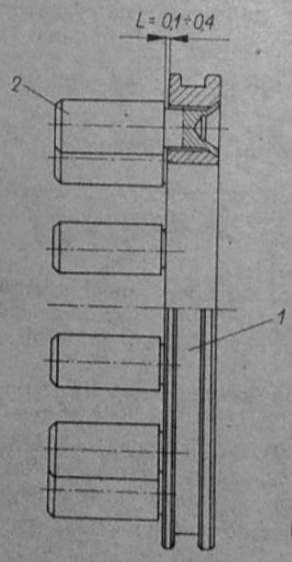
Krzyżak (rys. 7—15) należy wymienić na nowy w przypadku stwierdzenia pęknięć lub nadłamań każdego rodzaju. Zużyte średnice czopów osadzenia satelitów poniżej wymiaru granicznego ϕ 27,95 mm — wymiar nominalny $\phi\ 28_{-0,021}$ mm (ϕ 28h7) należy naprawiać przez metalizację lub chromowanie i szlifowanie.

7.6.7. Półosie z przegubem przedniego mostu (lewa i prawa)

Półoś należy wymienić na nową w przypadku stwierdzenia pęknięć lub nadłamań, wypracowań i zagnieceń bocznych powierzchni wielowypustów, widocznych skręceń wypustów.

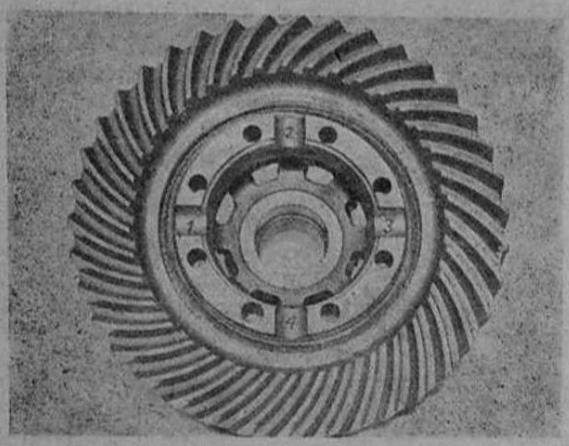
7.6.8. Mechanizm blokujący tylnego i środkowego mostu

1. Uszkodzone kołki sprzęgła blokady (rys. 7—16) należy wymontować, a na ich miejsce rozwalcować nowe tak, aby zapewnić im luz osiowy względem pierścienia sprzęgła w granicach 0,1...0,4 mm.



Rys. 7-16. Sprzęgło blokady
1 — pierścień, 2 — kołek

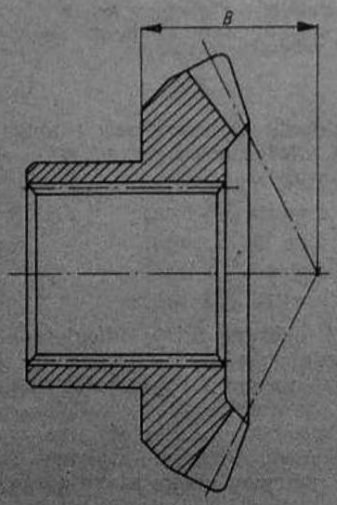
2. Zgięte widełki lub popychacz należy wyprostować.
3. Uszkodzone części uszczelnień cylindra blokownika, sprężynę, miseczkę, pierścień osadczy należy wymienić.
4. Przy wymianie uszkodzonego wyłącznika sygnalizacji blokady dobrać taką liczbę podkładek regulacyjnych 411.27.061, aby przy styku palca wyłącznika z podcięciem (rys. 7—17) wyłącznik zapewniał otwarcie kontrolnego obwodu elektrycznego, a przy położeniu wzajemnym części jak na rysunku 7—17 zamknięcie kontrolnego obwodu elektrycznego. W przypadku konieczności wymiany podkładek regulacyjnych 4 korka cylindra, ich liczbę należy dobrać tak, aby po przesunięciu popychacza 2 i tłoczka 3 w prawo do oporu oś wycięcia x pokrywała się z osią wyłącznika sygnalizacji blokady.



Rys. 7-19. Oznaczenie gniazd czopów krzyżaka satelitów w obudowie mechanizmu

a następnie posmarować równomiernie warstwą pasty kauczukowo-silikonowej M-56 uprzednio zmieszanej z katalizatorem w proporcji 3 g pasty i 0,2 g katalizatora. Na pastę nałożyć uszczelkę.

11. Pokrywę z wciśniętymi uszczelniaczami (o wargach posmarowanych smarem ŁT-4) założyć tak, aby otwory w obudowie łożysk, uszczelce i pokrywie pokrywały się, a wyjęcie w kołnierzu pokrywy znajdowało się naprzeciw otworu Ø 6 mm w obudowie łożysk. Wargi uszczelniaczy skierować na zewnątrz (od siebie).
12. Dokręcić momentem 1...1,5 daN·m (1...1,5 kG·m) sześć śrub M8×1 z założonymi podkładkami sprężystymi za pomocą klucza dynamometrycznego.
13. Pokryć wielowypust wałka atakującego cienką warstwą oleju, podgrzać złącze wału napędowego do temperatury 353 K (80°C) i wprowadzić na wielowypust wałka.
14. Nałożyć na wałek warstwę masy uszczelniającej MKS (wg ZN-71 MPCh-GK12), nałożyć podkładkę nakrętki złącza.
15. Dokręcić nakrętkę momentem 18...22 daN·m (18...22 kG·m).



Rys. 7-20. Wymiar B koronki mechanizmu różnicowego

16. Sprawdzić zacisk wstępny łożysk. Zacisk powinien być tak wyregulowany, aby wałek atakujący nie miał luzu poosiowego i obracał się bez zacięć pod działaniem momentu 2...3,5 N·m (0,20...0,35 kG·m), a dla łożysk eksploatowanych 1,5...2,5 N·m (0,15...0,25 kG·m). Przed wmontowaniem podzespołu wałka atakującego do obudowy przekładni zmierzyć moment oporowy łożyskowania wałka (z uszczelniaczami). Po wmontowaniu łożyska noskowego sumaryczny moment oporowy nie może wzrosnąć więcej niż 1,5 N·m (0,15 kG·m) w stosunku do zmierzonego poprzednio.
17. W otwór w wałku włożyć zawleczkę i rozgiąć jej końce.

7.7.2. Montaż mechanizmu różnicowego

W celu zapewnienia właściwej współpracy uzębień satelitów i koronek półosi, należy je ustawić w stosunku do siebie tak, aby uzyskać jednakowy luz międzyzębny, przy czym wierzchołki stożków podziałowych satelitów i koronek powinny leżeć jak najbliżej siebie.

Regulacji wzajemnego ustawienia koronek półosi i satelitów dokonuje się za pomocą podkładek oporowych wykonywanych w grubościach:

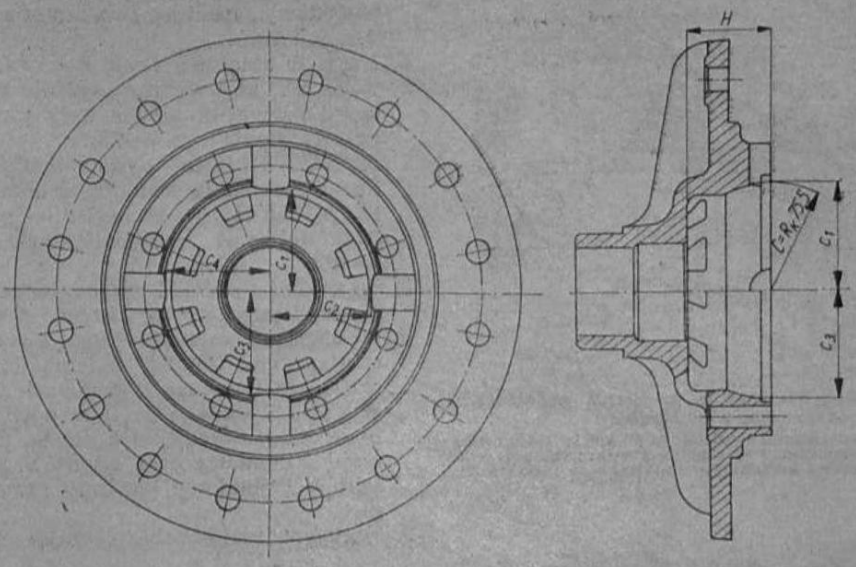
— podkładka oporowa koronki 411.27.100 — 1,8—0,15 mm oraz 411.27.040 — 2—0,16 mm,
— podkładka oporowa satelity: 441.27.042—1,6±±0,04; 411.27.101 — 1,8±0,045; 411.27.102 — 2,0±0,055; 411.27.103 — 2,2±0,060; 411.27.104—2,4±0,065; 411.27.105 — 2,6±0,065.

Dobór podkładek oporowych koronek

1. W lewej części obudowy mechanizmu różnicowego (z przykręconym kołem talerzowym) oznaczyć pisakiem lub dermatografem kolejnymi cyframi *1*, *2*, *3*, *4* gniazda czopów krzyżaka satelitów (rys. 7—19). W taki sam sposób oznaczyć satelity. Lewą koronkę półosi oznaczyć literą *L*.
2. Zmierzyć odległość *H* płaszczyzny podkładki oporowej koronki półosi od osi gniazd satelitów w obudowie lewej (rys. 7—21). Odczytać i zanotować odchyłkę od wymiaru nominalnego *H* ze znakiem „+" lub „−". Wymiar nominalny *H* dla obudowy lewej wynosi $56^{+0,2}$ mm. Ustalić rzeczywisty wymiar *H* uwzględniając zanotowane odchyłki.
3. Wymiar nominalny dla koronki lewej wynosi: $B = 54$ mm (rys. 7—20), a dla koronki prawej $B = 63_{-0,1}$ mm.
4. Ustalić grubość podkładki oporowej $K = H - B$, odejmując rzeczywiste wymiary *H* i *B*.
5. Dobrać podkładkę oporową o grubości równej lub najbliższej (mniejszej) obliczonemu wymiarowi, podkładkę oznaczyć tym samym znakiem *L* co koronka półosi.
6. Zmierzyć odległość *H* w prawej obudowie oraz dobrać grubość podkładki oporowej dla koronki nieoznaczonej w sposób opisany wyżej. Wymiar nominalny *H* dla obudowy prawej wynosi $65^{+0,2}$ mm.

Dobór podkładek oporowych satelitów

1. Zmierzyć odległości C_1, C_2, C_3, C_4 powierzchni oporowych satelitów od osi gniazda koronki



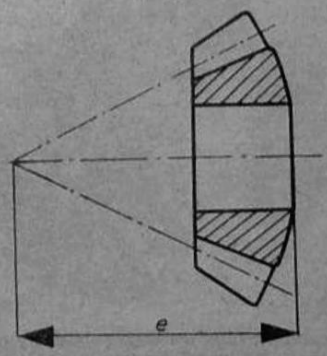
Rys. 7-21. Wymiary C_1, C_2, C_3, C_4 obudowy mechanizmu różnicowego

w obudowie lewej (rys. 7—21). Odczytane odchyłki ze znakiem „+" lub „−" zanotować na płaszczyźnie obudowy. Obliczyć wymiary rzeczywiste C_1, C_2, C_3, C_4 uwzględniając wymiar nominalny C = 75,50 mm i zanotowane odchyłki.

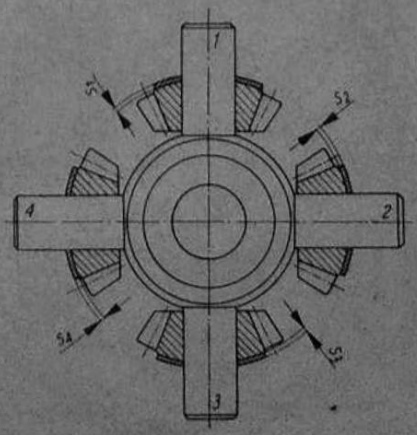
2. Wymiar nominalny e odległości wierzchołka stożka podziałowego od płaszczyzny oporowej wynosi 73,50 mm (rys. 7—22).
3. Obliczyć grubości podkładek oporowych S_1, S_2, S_3, S_4 dla każdego satelity przez odjęcie wymiaru nominalnego e od wymiarów rzeczywistych C_1, C_2, C_3, C_4
$S_1 = C_1 - e$; $S_2 = C_2 - e$; $S_3 = C_3 - e$; $S_4 = C_4 - e$.
4. Dobrać podkładki oporowe satelitów o grubościach najbliższych obliczonym wymiarom i oznaczyć kolejnymi cyframi 1, 2, 3, 4.

Po dobraniu podkładek oporowych przeprowadzić montaż mechanizmu różnicowego w następujący sposób.

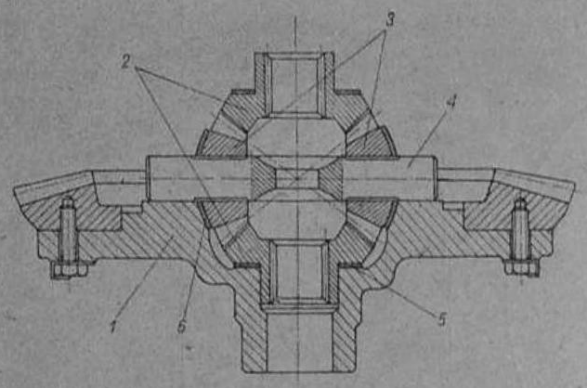
1. Ustawić lewą część obudowy mechanizmu różnicowego kołem talerzowym do góry, włożyć w gniazdo obudowy oznakowaną koronką półosi L wraz z dobraną podkładką oporową.
2. Na czopy krzyżaka włożyć satelity z dobranymi podkładkami oporowymi, zachowując zgodność numeracji, czopów, satelitów i podkładek (rys. 7—23).
3. Krzyżak z satelitami i podkładkami oporowymi ułożyć w gniazda obudowy lewej mechanizmu różnicowego, zachowując zgodność numeracji satelitów i gniazd (rys. 7—24).
4. Sprawdzić luz międzyzębny obwodowy między każdym z satelitów a unieruchomioną koronką (wartość luzu winna się zawierać w granicach 0,10...0,20 mm).
5. Włożyć drugą koronkę z dobraną podkładką oporową do obudowy prawej mechanizmu różnicowego, przełożyć krzyżak z satelitami i podkładkami do obudowy prawej, a następnie sprawdzić (w identyczny sposób jak wyżej) luz



Rys. 7-22. Wymiar e satelity

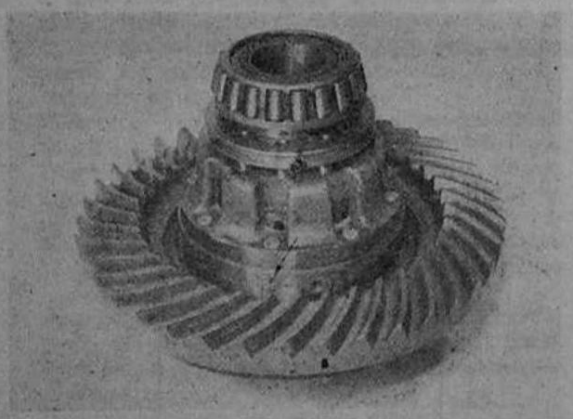


Rys. 7-23. Krzyżak z satelitami i podkładkami oporowymi
1, 2, 3, 4 — numery czopów krzyżaka, S_1, S_2, S_3, S_4 — grubości podkładek oporowych

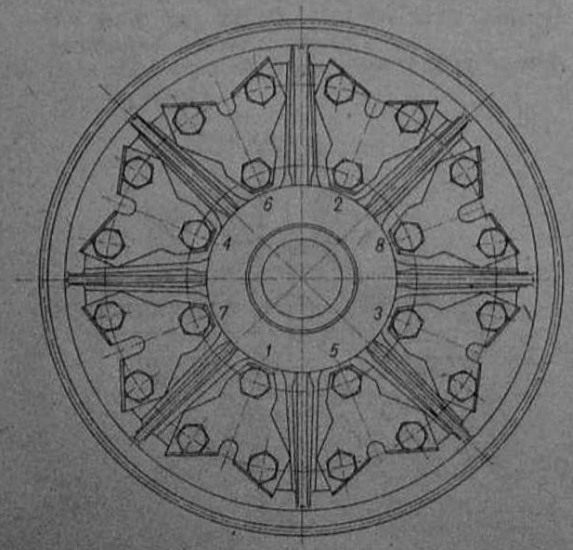


Rys. 7-24. Montaż krzyżaka z satelitami, podkładkami oporowymi i koronkami

1 — obudowa mechanizmu różnicowego z kołem talerzowym, *2* — koronka mechanizmu, *3* — satelita, *4* — krzyżak satelitów, *5* — podkładka oporowa koronki, *6* — podkładka oporowa satelity



Rys. 7-25. Oznaczenie obydwu części obudowy mechanizmu różnicowego



Rys. 7-26. Kolejność dokręcania śrub łączących części obudowy mechanizmu różnicowego

obwodowy satelitów. Luz ten powinien wynosić 0,1...0,2 mm.

6. Nałożyć obudowę lewą mechanizmu różnicowego tak, aby wybite wspólnie numery na lewej i prawej obudowie były umieszczone naprzeciw siebie (rys. 7—25).
7. Skręcić kluczem dynamometrycznym lewą i prawą obudowę ośmioma śrubami momentem 18...20 daN·m (18...20 kG·m) — przy czym należy dokręcać naprzemianległe śruby (rys. 7—26).
8. Sprawdzić działanie mechanizmu różnicowego. Koronki powinny się obracać z równomiernymi oporami bez zakleszczeń, a sumaryczny luz międzyzębny (między obiema koronkami) powinien zawierać się w granicach 0,20...0,40 mm. W czasie sprawdzania luzu powierzchnie oporowe (współpracujące) koronek, podkładek koronek i obudowy oraz satelitów, podkładek satelitów i obudowy powinny przylegać do siebie.
9. Zagiąć podkładki zabezpieczające śruby.

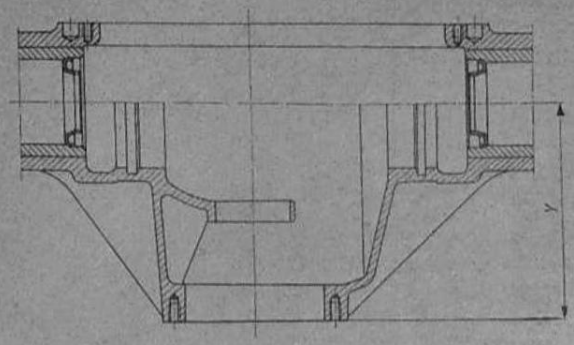
7.7.3. Montaż przekładni głównej

Czynności montażu przekładni głównej w pochwie mostu napędowego są następujące:

1. Założyć pochwę na stojak montażowy częścią pod mechanizm różnicowy do góry.
2. Odkręcić śruby mocujące pokrywy w pochwie i zdjąć pokrywy stanowiące komplety obróbcze z obudową. Zamiana pokryw jest niedopuszczalna.
3. Zmierzyć odległość *Y* od powierzchni kołnierza obudowy, ustalającego obudowę łożysk wałka atakującego do osi koła talerzowego (rys. 7—27) — wymiar nominalny *Y* wynosi 237,0 mm.
   Odczytać odchyłkę od wymiaru nominalnego ze znakiem „+" lub „−" i obliczyć wymiar rzeczywisty *Y*.
4. Zmierzyć odległość *A* od powierzchni czołowej wałka atakującego do powierzchni kołnierza obudowy łożysk — wymiar nominalny *A* wynosi 136,0 mm. Odczytać odchyłkę od wymiaru nominalnego ze znakiem „+" lub „−" i obliczyć wymiar rzeczywisty *A*.
5. Ustalić grubość (w mm) podkładek regulacyjnych *X* obudowy łożysk wałka atakującego wg wzoru:

   $$X = [(R + A) - Y] \pm 0{,}075$$

   gdzie *R* jest odległością wierzchołka stożka podziałowego wałka atakującego od powierzchni czołowej czopa wałka (rys. 7—28). Wymiar nominalny *R* = 101,0 mm. Wymiar rzeczywisty *R* należy obliczyć po uwzględnieniu wartości odchyłki zanotowanej na czole wałka atakującego. Jeżeli na czole wałka atakującego nie zanotowano odchyłki wymiaru *R*, to odchyłkę przyjmuje się jako zerową (wymiar rzeczywisty *R* jest równy wymiarowi nominalnemu). Łączna grubość dobranych podkładek powinna być taka, aby punkt przecięcia się tworzących stożka podziałowego wałka atakującego znalazł się w osi koła talerzowego z tolerancją ±0,075 mm.



Rys. 7-27. Wymiar Y obudowy przekładni głównej

Grubości wykonywanych podkładek regulacyjnych są następujące: 411.27.016 — g = = 0,15 mm; 411.27.054 — g = 0,20 mm; 444.27.063 — g = 0,5 mm.

Wałek atakujący i koło talerzowe są kompletowane parami.

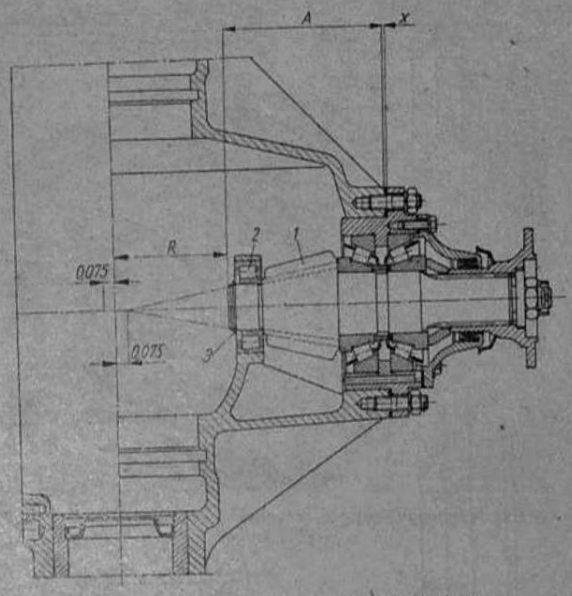
6. Obrócić pochwę mostu częścią pod mechanizm różnicowy do dołu.
7. Dobrane podkładki regulacyjne pokryć olejem i założyć na pochwę, układając je naprzemianlegle tak, aby ich styki krzyżowały się.
8. W przypadku posiadania przyrządu kontrolnego do doboru podkładek pod obudowę łożysk wałka atakującego o symbolu 94.246.003 (rys. 7—29) i ustawiaka 94.246.004 (rys. 7—30) pomiary wg punktów 3...5 są zbędne.

Sposób posługiwania się przyrządem jest następujący:

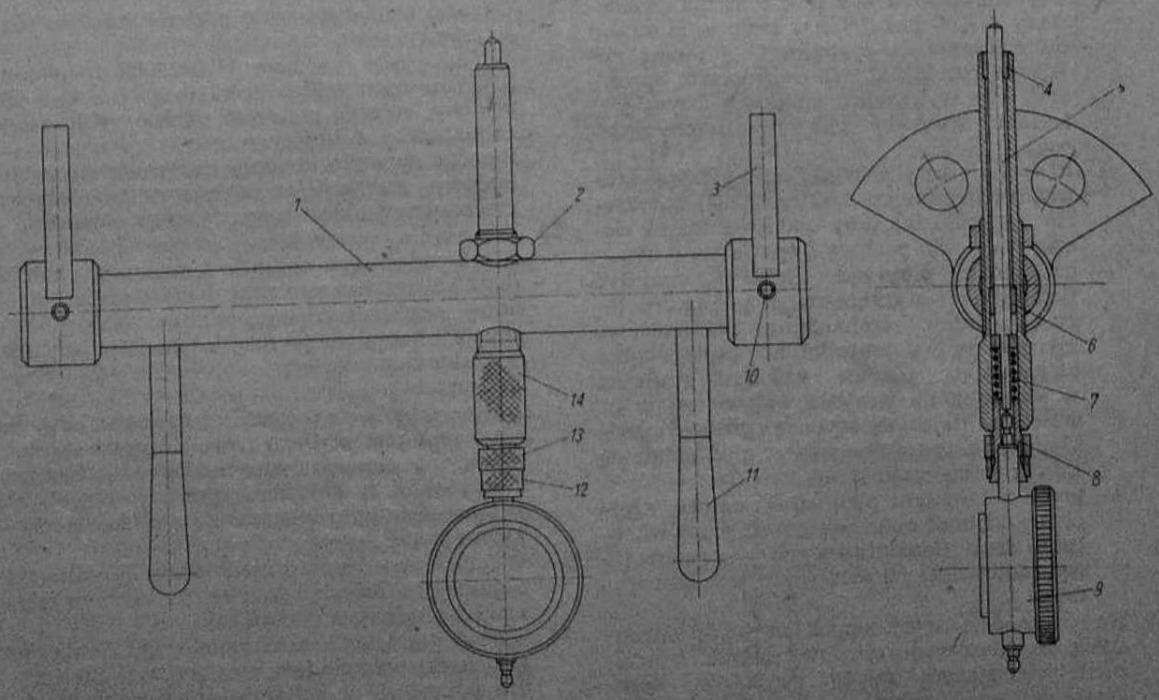
— przyrząd 94.246.003 ustawić półkolistymi segmentami w ustawiaku 94.246.004 kierując nóżkę czujnika na kostkę ustawczą;

— spowodować napięcie czujnika w granicach 3...4 mm i ustawić skalę na 0;

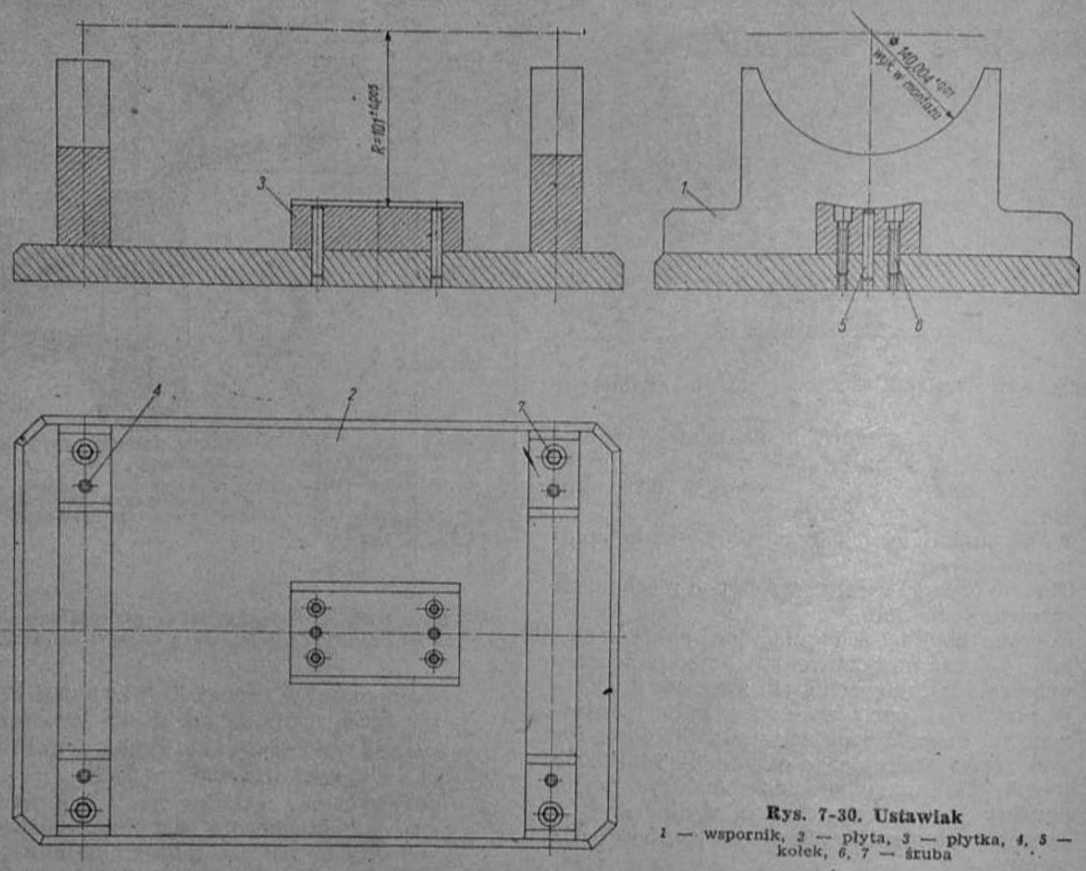
— pokryć cienką warstwą tuszu zęby na kole wałka atakującego i następnie wcisnąć obudowę łożysk z wałkiem atakującym w pochwę; obudowę łożysk usytuować tak,



Rys. 7-28. Ustawienie wałka atakującego
1 — wałek atakujący, 2 — łożysko, 3 — pierścień osadczy



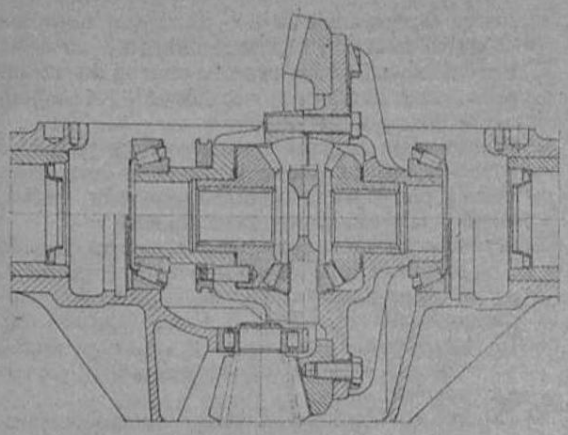
Rys. 7-29. Przyrząd kontrolny
1 — rura, 2, 13 — nakrętka, 3 — wspornik, 4, 6, 12 — tulejka, 5 — suwak, 7 — sprężyna, 8 — chwyt, 9 — czujnik MDAa 10/1, 10 — kołek, 11 — rękojeść, 14 — obudowa



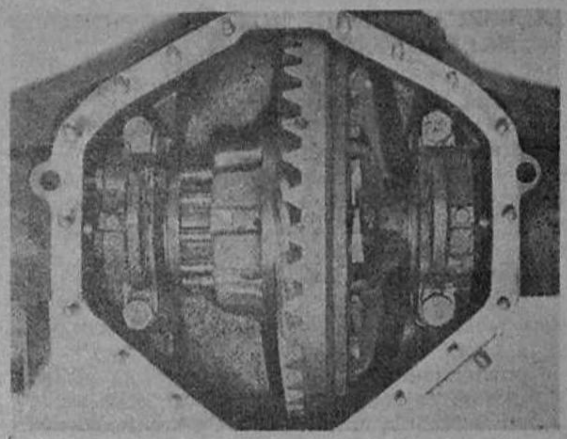
Rys. 7-30. Ustawiak
1 — wspornik, 2 — płyta, 3 — płytka, 4, 5 — kołek, 6, 7 — śruba

aby otwór smarowy Ø 6 mm był przesunięty o 1,58 rad (90°) w lewo w stosunku do położenia na rysunku 7—1 (dolne położenie mostu); przed wciśnięciem sprawdzić, czy w kanałku obudowy łożysk jest założony gumowy pierścień uszczelniający;
— nakręcić cztery nakrętki na wystające śruby dwustronne co 1,58 rad (90°) i dokręcić wstępnie tak, aby obudowa łożysk doszła równo do pochwy i oparła się o nią;
— ustawiony przyrząd 94.246.003 włożyć półkolistymi segmentami w półotwory łożysk obudów mechanizmu różnicowego, kierując nóżkę czujnika na czoło wałka atakującego; różnica wskazań czujnika w stosunku do wartości ustawionej w ustawiaku daje sumaryczną grubość podkładek, jakie należy włożyć pod obudowę łożysk wałka atakującego;
— przed włożeniem podkładek należy częściowo odsunąć obudowę łożysk przez wkręcanie śrub demontażowych — całkowite wymontowanie obudowy nie jest konieczne.

9. Na dwanaście wystających śrub dwustronnych do mocowania obudowy łożysk z wałkiem atakującym założyć podkładki sprężyste, nakręcić nakrętki i dokręcić je naprzemianlegle momentem 52...57 N·m (5,2... ...5,7 kG·m).
10. Obrócić pochwę częścią pod mechanizm różnicowy do góry.
11. Wbić łożysko walcowe NUP2208E (wg kat. SKF) na czop wałka atakującego i w gniazdo pochwy, założyć pierścień osadczy w kanałek czopa wałka atakującego.
12. Założyć sprzęgło blokady na prawą stronę obudowy mechanizmu różnicowego (dotyczy mechanizmu różnicowego tylnego mostu).
13. Pierścienie wewnętrzne łożysk stożkowych 32216 podgrzać w oleju do temperatury 353.K (80°C) i wcisnąć na czopy lewy i prawy obudowy mechanizmu różnicowego. Należy zachować kompletację łożysk (niedopuszczalna jest zamiana pierścieni wewnętrznych i zewnętrznych).
14. Na pierścienie wewnętrzne łożysk stożkowych obudowy mechanizmu różnicowego założyć pierścienie zewnętrzne oraz ułożyć mechanizm z łożyskami w gniazdach pochwy, zazębiając jednocześnie koło talerzowe z wałkiem atakującym (rys. 7—31).
15. W pierścienie prowadzące wkręcić nakrętki regulacyjne łożysk tak, aby ich czoła wystawały z pierścienia około 2 mm.
16. Ułożyć pierścienie z wkręconymi nakrętkami w kanałki pokryw tak, aby otwór w pierścieniu pokrył się z kołkiem wtłoczonym w pokrywę.
17. Założyć pokrywy łożysk (każdą do swojego gniazda zgodnie ze wspólnym numerem) oraz



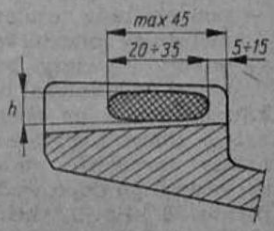
Rys. 7-31. Ułożenie mechanizmu różnicowego w gniazdach pochwy



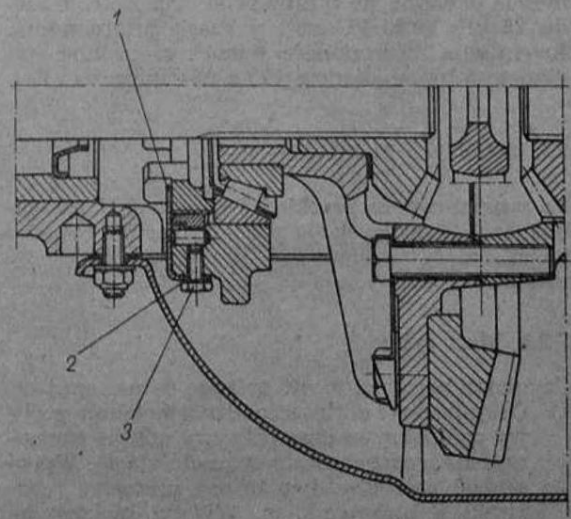
Rys. 7-32. Mechanizm różnicowy z przykręconymi pokrywami łożysk

wkręcić momentem 40...50 N·m (4...5 kG·m) cztery śruby mocujące pokrywy łożysk (rys. 7—32).

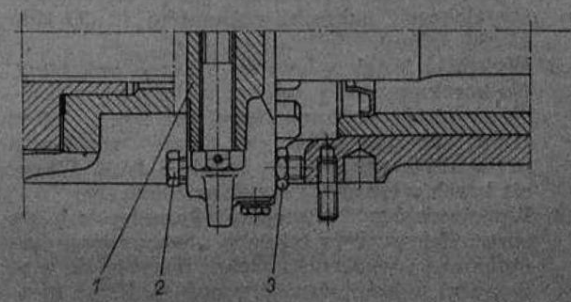
18. Od strony koła talerzowego pokręcić nakrętkę regulacyjną do całkowitego zlikwidowania luzu międzyzębnego między kołem talerzowym a wałkiem atakującym.
19. Z drugiej strony wkręcić nakrętkę regulacyjną aż do oporu łożyska.
20. Od strony koła talerzowego wkręcić nakrętkę regulacyjną o 1/4 obrotu, a drugą nakrętkę pokręcić tak, aby uzyskać luz międzyzębny w granicach 0,20...0,40 mm, przy czym koło talerzowe powinno się obracać bez zacięć. Przyrost momentu oporowego mierzonego na złączu wałka atakującego po wmontowaniu koła talerzowego powinien wynosić 0,5... 1 N·m (0,05...0,1 kG·m) w stosunku do wartości dla samego wałka atakującego.
21. Dokręcić do oporu nakrętkę regulacyjną od strony koła talerzowego w celu zlikwidowania luzu poosiowego między nakrętką a łożyskiem.
22. Dokręcić śruby pokryw łożysk momentem 18...20 daN·m (18...20 kG·m).
23. Sprawdzić ślad współpracy na kole talerzowym. Prawidłowy ślad współpracy bez obciążenia powinien być zgodny z rysunkiem 7—33. Średnia wysokość śladu *h* na całej jego długości minimum 7 mm. Górny zarys śladu winien znajdować się w odległości minimum 1 mm od krawędzi wierzchołka zęba, a dolny zarys w odległości minimum 3 mm od dna wrębów. Niedopuszczalne jest występowanie śladu przerywanego.
24. Na pokrywę łożyska założyć podkładkę zabezpieczającą *1* (rys. 7—34), podkładkę sprężystą *2* i wkręcić śrubę *3*.
25. Wkręcić śrubę oporową w pokrywę łożyska. Na śrubę z drugiej strony wkręcić nakrętkę. Śrubę dokręcić momentem 20...30 N·m (2... ...3 kG·m), a nakrętkę (rys. 7—35) momentem 45...55 N·m (4,5...5,5 kG·m).
26. Zabezpieczyć drutem śruby mocujące pokrywy.



Rys. 7-33. Prawidłowy ślad współpracy zębów kół przekładni głównej



Rys. 7-34. Zabezpieczenie nakrętki regulacyjnej
1 — podkładka zabezpieczająca, *2* — podkładka sprężysta, *3* — śruba



Rys. 7-35. Pokrywa łożyska ze śrubą oporową
1 — pokrywa łożyska, *2* — śruba oporowa, *3* — nakrętka zabezpieczająca

7.8. USZCZELNIANIE MOSTÓW NAPĘDOWYCH

W czasie przeprowadzania powtórnego montażu mostów napędowych należy dokładnie oczyścić i odtłuścić trójchloroetylenem lub benzyną ekstrakcyjną, a następnie pokryć równomierną warstwą pasty kauczukowej silikonowej M56 zmieszanej z katalizatorem (95% pasty, 5% katalizatora) następujące powierzchnie śrub i otworów:

— powierzchnia pochwy mostu pod pokrywę oraz pokrywa mostu,
— powierzchnia czołowa styku kołnierza półosi z piastą koła,
— powierzchnia czołowa styku półosi z podkładką uszczelniającą i pokrywką półosi,
— powierzchnia czołowa czopa z kołnierzem rury nośnej pochwy mostu,
— powierzchnia czołowa styku końcówki półosi i pokrywki (przedni most),
— powierzchnia czołowa zwrotnicy pod czop zwrotnicy (przedni most),
— otwory i gwinty śrub mocujących pokrywkę półosi do kołnierza lub końcówki półosi.

Łączone części po pokryciu pastą uszczelniającą należy złożyć i skręcić śrubami. Po zmontowaniu należy sprawdzić szczelność mostu. Szczelność sprawdzać po doprowadzeniu powietrza o nadciśnieniu 30 kPa (0,3 kG/cm²) do końcówki HN10-M12 wystającej z obudowy mostu. W szczelnym moście powinno się utrzymywać nadciśnienie rzędu 25 kPa (0,25 kG/cm²) w czasie pięciu minut. Ewentualne nieszczelności ścianek uszczelniać epidianem 5 lub epidianem 410 z utwardzaczem Z-1.

7.9. MONTAŻ MOSTÓW

Po wmontowaniu przekładni głównych i mechanizmów różnicowych do pochew mostów napędowych należy wmontować pozostałe podzespoły mostów.

7.9.1. Most tylny

Czynności montażu mostu tylnego są następujące.

1. Oczyszczone i odtłuszczone powierzchnie pochwy pod pokrywę oraz pokrywy pokryć równomiernie warstwą pasty uszczelniającej. Wprowadzić na śruby dwustronne uszczelkę i pokrywę z blokownikiem. Widełki blokownika muszą wejść w kanałek sprzęgła blokady w moście.
2. Pokryć olejem gwint śrub dwustronnych mocujących pokrywę, założyć podkładki sprężyste, dokręcić nakrętki momentem 30...35 N·m (3...3,5 kG·m).
3. Wykręcić korek wlewowy i korek spustowy. Na korek spustowy założyć podkładkę i wkręcić w otwór pochwy. Napełniać most olejem Hipol 15F tak długo, aż zacznie wypływać przez otwór przelewowy (około 6 dm³). Wkręcić korek wlewowy i korek przelewowy.
4. Wprowadzić podmontowany hamulec koła na rurę nośną pochwy tak, aby otwory tarczy hamulcowej i wspornika szczęk pokryły się z otworami w kołnierzu rury nośnej. Przez te otwory wprowadzić śruby mocujące hamulce, nakręcić nakrętki i przeciwnakrętki.
5. Przymocować osłonę przeciwsmarną do wspornika szczęk za pomocą wkrętów M6×12 z podkładkami sprężystymi.
6. Wprowadzić na rurę nośną pochwy pierścień ślizgowy uszczelniacza. Wcisnąć na czop rury nośnej pierścień wewnętrzny łożyska stożkowego piasty (od strony uszczelniacza).
7. Wprowadzić na rurę nośną pochwy piastę koła z zamontowanym uszczelniaczem i pierścieniami zewnętrznymi łożysk stożkowych wypełnioną smarem ŁT-4S-3 do ²/₃ objętości (ok. 1,2 kg). Wcisnąć na czop rury nośnej pierścień wewnętrzny łożyska (od strony gwintu na rurze nośnej).
8. Założyć podkładkę, podkładkę zabezpieczającą, nakręcić nakrętkę regulacyjną łożysk do oporu i zluzować. Dokręcić nakrętkę tak, aby moment oporowy piasty wynosił 5,5...9 N·m (55...90 kG·cm). Zabezpieczyć nakrętkę regulacyjną przez wywinięcie brzegów podkładki.
9. Oczyścić powierzchnie stykowe między bębnem hamulcowym a piastą, założyć na piastę bęben hamulcowy tak, aby dwa otwory w bębnie pokryły się z otworami gwintowanymi w piaście. Wkręcić w gwintowane otwory dwa wkręty M10×25 z łbami stożkowymi.
10. Wypełnić smarem ŁT-4S-3 wewnętrzną część czaszy kołnierza oraz wielowypust półosi. Pokryć oczyszczoną i odtłuszczoną powierzchnię czołową piasty warstwą pasty kauczukowej (wg pkt. 1). Wcisnąć w otwory piasty dwa kołki walcowe 12n6×36. Wprowadzić półoś w pochwę tak, aby wielowypust zazębił się z otworem wielowypustowym koronki mechanizmu różnicowego, a kołki ustalające piasty trafiły w otwory w półosi. Półoś powinna się wsunąć swobodnie. Niedopuszczalne jest wmontowanie półosi przy nadmiernych oporach.
11. Wystające końce śrub dwustronnych pokryć olejem, na końce śrub nakręcić nakrętki i dokręcić je momentem 80...90 daN·m (8...9 kG·m) oraz zabezpieczyć je przeciwnakrętkami.
12. Sprawdzić moment oporowy mostu pokręcając kluczem dynamometrycznym nakrętkę złącza wałka atakującego. Moment oporowy nie powinien przekraczać 20 N·m (2 kG·m).
13. Na końce śrub mocujących koła jezdne założyć podkładki centrujące, następnie koła jezdne, nałożyć i dokręcić nakrętki kół momentem 40 daN·m (40 kG·m).
14. Na wsporniki resorów założyć wsporniki z przykręconymi siłownikami hamulca pomocniczego tak, aby otwory wspornika pokrywały się z otworami pochwy. Wbić przez otwór wspornika i pochwy kołek ustalający oraz wkręcić śrubę mocującą wspornik siłownika do pochwy.
15. Sprawdzić szczelność mostu przez obserwację spadku ciśnienia.
16. Wkręcić odpowietrznik w otwór gwintowany pochwy.

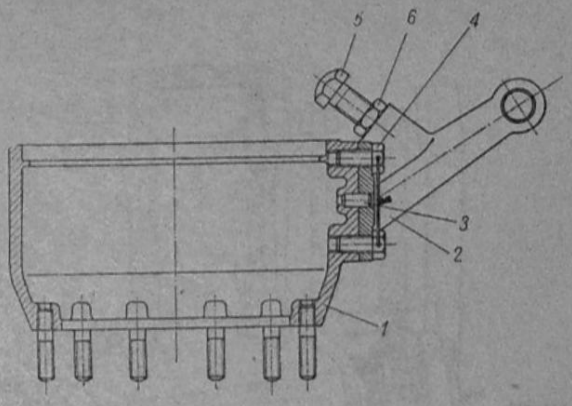
Uwaga.

Do uszczelniania należy stosować pastę uszczelniającą o składzie podanym w rozdziale 7.8.

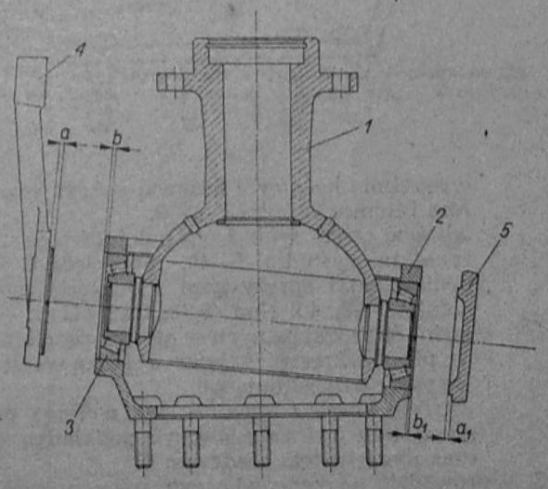
7.9.2. Most przedni

Czynności przy montażu przedniego mostu są następujące.

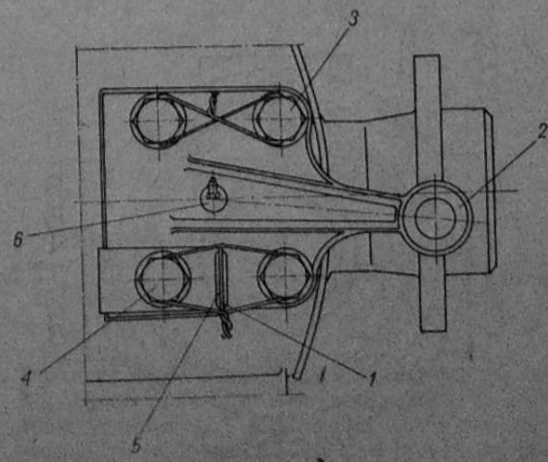
1. Pokryć powierzchnię pochwy pod pokrywę oraz pokrywę cienką warstwą pasty uszczelniającej, założyć na wystające śruby uszczelkę i pokrywę, założyć podkładki sprężyste, nałożyć i dokręcić nakrętki momentem 30...35 N·m (3...3,5 kG·m). Przez dwa otwory w śrubach dwustronnych mocujących pokrywę przewlec drut, założyć plombę i skręcić końce drutu.
2. Zmontować zwrotnicę w następujący sposób:
   — zamocować zwrotnicę *1* (rys. 7—36) w przyrządzie, wbić kołki ramienia kierowniczego i kołki walcowe *3*;
   — przykręcić ramię zwrotnicy *2* czterema śrubami *4*, posmarowawszy uprzednio ich gwinty pastą uszczelniającą, dokręcić je momentem 90...100 N·m (9...10 kG·m) i zabezpieczyć zawleczkami;
   — nakręcić nakrętkę *6* na śrubę zderzakową *5*, wkręcić śrubę zderzakową w ramię zwrotnicy tak, aby kąt skrętu wynosił 0,620 rad (35°) i zabezpieczyć nakrętką.
   — wprowadzić końcówkę kulową *1* (rys. 7—37) w zwrotnicę *2*, wcisnąć łożyska stożkowe na czopy końcówki kulowej i w gniazda zwrotnicy, następnie zmierzyć wymiar *a* ramienia mechanizmu zwrotniczego *4* i pokryw łożyska *5*, wymiary *b* za pomocą głębokościomierza; od wymiaru *a* odjąć wymiar *b* i wg otrzymanej różnicy *X* dobrać podkładki regulacyjne; dobrać taką liczbę podkładek regulacyjnych, aby ich grubość była mniejsza od wymiaru *X* i gwarantowała uzyskanie zacisku łożysk zwrotnicy z momentem oporowym w granicach 16...20 N·m (1,6...2 kG·m), który jest równoważny sile 70...90 N (7...9 kG) przyłożonej do kołnierza końcówki kulowej;
   — stykające się z podkładkami powierzchnie zwrotnicy, pokryw i ramienia pokryć pastą uszczelniającą; wmontować dolną i górną pokrywę, w zwrotnicy lewej w miejsce pokrywy górnej wmontować ramię mechanizmu zwrotniczego;
   — założyć podkładkę okrągłą i wspornik przewodu giętkiego *1* (rys. 7—38), gwint śrub pokryć pastą uszczelniającą, wkręcić śruby, dokręcić śruby *3* momentem 90...100 N·m (9...10 kG·m) i śrubę *4* (mocującą wspornik przewodu giętkiego momentem 120...130 N·m (12...13 kG·m), zabezpieczyć śruby zawleczkami i wkręcić smarowniczki *6*;
   — wprowadzić pierścień uszczelniający *1* (rys. 7—39) przegubu od strony kołnierza końcówki kulowej oraz pierścienia uszczelniającego *2*, wprowadzić pierścień zgarniający *3* i pokrywę pierścienia zgarniającego *4* uprzednio pokrytą pastą uszczelniającą — przestrzeń między pierścieniem uszczelniającym i zgarniającym wypełnić smarem Litomos 25 wg TWT 12/73, a wewnętrzne powierzchnie pierścieni współpracujące z końcówką kulową oraz zewnętrzną po-



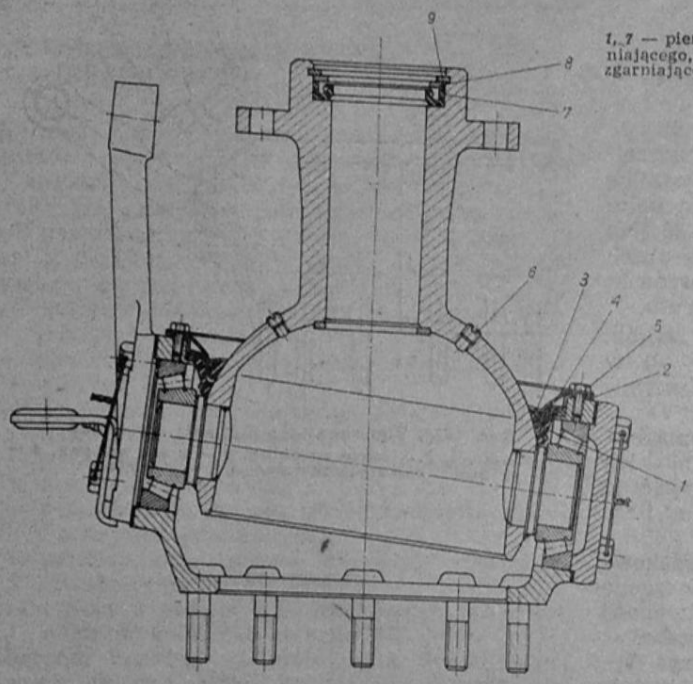
Rys. 7-36. Wmontowanie ramienia zwrotnicy
1 — zwrotnica, 2 — ramię zwrotnicy, 3 — kołek walcowy, 4 — śruba, 5 — śruba zderzakowa, 6 — nakrętka



Rys. 7-37. Dobór podkładek regulacyjnych łożysk
1 — końcówka kulowa, 2 — zwrotnica, 3 — łożysko stożkowe, 4 — ramię mechanizmu zwrotniczego, 5 — pokrywa łożyska



Rys. 7-38. Montaż ramienia mechanizmu zwrotniczego
1 — wspornik przewodu giętkiego, 2 — ramię mechanizmu zwrotniczego, 3, 4 — śruba, 5 — przelotka, 6 — smarowniczka



Rys. 7-39. Montaż uszczelnień przegubu

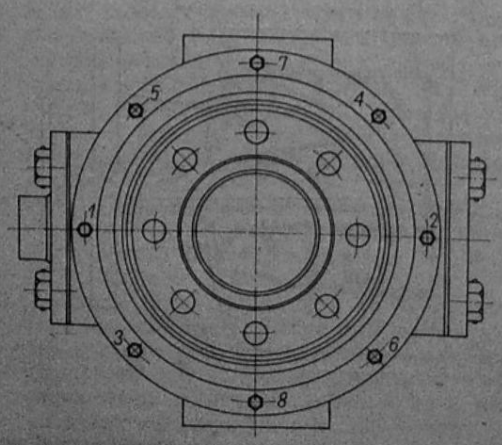
1, 7 — pierścień uszczelniający, *2* — pokrywa pierścienia uszczelniającego, *3* — pierścień zgarniający, *4* — pokrywa pierścienia zgarniającego, *5* — śruba, *6* — korek, *8* — podkładka, *9* — pierścień osadczy

wierzchnią końcówki kulowej pokryć smarem Litomos 25 lub ŁT-4S-2;

— wkręcić osiem śrub *5* wg kolejności pokazanej na rysunku 7—40, zabezpieczyć je podkładkami sprężystymi i dokręcić momentem 3,8...4,2 N·m (0,38...0,42 kG·m) — gwint śrub wkręcanych w otwory przelotowe przed wkręceniem pokryć cienką warstwą pasty uszczelniającej;

— wkręcić korek *6* (rys. 7—39), wcisnąć uszczelniacz *7* i zabezpieczyć podkładką *8* oraz pierścieniem osadczym *9*.

3. Wprowadzić na końcówkę zwrotnicy uszczelkę *3* (rys. 7—41). Wprowadzić na wystające śruby zwrotnicę *4* i wsunąć w pochwę *5*. Końce śrub dwustronnych pokryć olejem, na ich końce wprowadzić podkładki odginane *1* i nakręcić nakrętki momentem 150...170 N·m (15...17 kG·m). Zabezpieczyć nakrętki przez zagięcie końców podkładek na nakrętkę.



Rys. 7-40. Kolejność dokręcania śrub mocujących pokrywy pierścieni uszczelniającego i zgarniającego

4. Wielowypust półosi pokryć smarem, czaszę przegubu półosi wypełnić smarem 1S wg BN-69/0536-11. Pokryć zewnętrzną część przegubu warstwą smaru 20...30 mm. Wprowadzić półoś w pochwę tak, aby wielowypust zazębił się z otworem wielowypustowym koronki mechanizmu różnicowego. Półoś powinna wsunąć się swobodnie. Wmontowanie półosi przy nadmiernych oporach jest niedopuszczalne.

5. Powierzchnię czołową zwrotnicy *1* (rys. 7—42) pod czop *2* pokryć warstwą pasty uszczelniającej. Na śruby dwustronne *3* zwrotnicy wprowadzić czop zwrotnicy *2* (prawy — do prawej strony, lewy — do lewej strony mostu). Czopy zwrotnic montować do zwrotnic tak, aby miejsca w czopach oznaczone literą *E* znajdowały się w płaszczyźnie przechodzącej przez oś czopów końcówki kulowej. Przed zamontowaniem czopów powierzchnie wewnętrzne tulejek *9* posmarować dokładnie smarem Litomos 25. Wprowadzić przelotki *5* w otwory osłon przeciwsmarnych *4*. Wbić w czopy korek czopa *6*.

6. Na końce śrub dwustronnych zwrotnicy wprowadzić kolejno: podzespół hamulcowy, osłonę przeciwsmarną i podkładkę odginaną *7* oraz nakręcić nakrętki *8*, dokręcić je momentem 80...90 N·m (8...9 kG·m) i zabezpieczyć przez odgięcie podkładki.

7. Wcisnąć smar ŁT-4S-2 między półoś a powierzchnie wewnętrzne czopa oraz pokryć nim powierzchnię zewnętrzną czopa. Wprowadzić na czop pierścień ślizgowy uszczelniacza, wcisnąć pierścień wewnętrzny łożyska stożkowego piasty koła.

8. Wprowadzić na czop piastę koła z wciśniętymi pierścieniami zewnętrznymi łożysk stożkowych

i wciśniętym uszczelniaczem. Przestrzeń wewnętrzną piasty należy wypełnić smarem ŁT-4S-2 (²/₃ objętości piasty, tj. 1,2 kg smaru na piastę). Wcisnąć na czop pierścień wewnętrzny łożyska stożkowego piasty założyć podkładkę nakrętki, podkładkę zabezpieczającą, nakręcić nakrętkę regulacyjną do oporu i zluzować. Dokręcić nakrętkę regulacyjną łożysk tak, aby moment oporowy piasty wynosił 5,5...9 N·m (0,55...0,9 kG·m). Zabezpieczyć nakrętkę przez odgięcie brzegów podkładki.

9. Wypełnić smarem ŁT-4S-2 wewnętrzną część czaszy oraz otwór wielowypustowy końcówki półosi. Pokryć powierzchnię czołową piasty koła warstwą pasty uszczelniającej. Wprowadzić końcówkę półosi na wielowypust półosi tak, aby kołek ustalający piasty trafił w otwór w końcówce. Na końce śrub dwustronnych piasty założyć podkładki sprężyste, nakręcić nakrętki i dokręcić je momentem 80...90 N·m (8...9 kG·m).
10. Powierzchnię czołową końcówki półosi oraz pokrywki pokryć warstwą pasty uszczelniającej, następnie przykleić uszczelkę na powierzchnię czołową końcówki tak, aby otwory w uszczelce pokrywały się z otworami na końcówce półosi. Przykręcić pokrywkę do końcówki półosi śrubami M10×16 z założonymi podkładkami sprężystymi.
11. Oczyścić powierzchnie stykowe między bębnem hamulcowym a piastą i założyć bęben na piastę tak, aby dwa otwory w bębnie pokryły się z otworami piasty. Przez otwory w bębnie wkręcić w piastę dwa wkręty z łbem stożkowym.
12. Sprawdzić moment oporowy mostu (pokręcając za wałek atakujący) — powinien on wynosić maksimum 25 N·m (2,5 kG·m).
13. Założyć koła na śruby mocujące piast, nałożyć i dokręcić nakrętki mocujące koła.

Uwaga.

Do uszczelniania należy stosować pastę uszczelniającą o składzie podanym w rozdziale 7.8.

7.10. WMONTOWANIE MOSTÓW

7.10.1. Most tylny

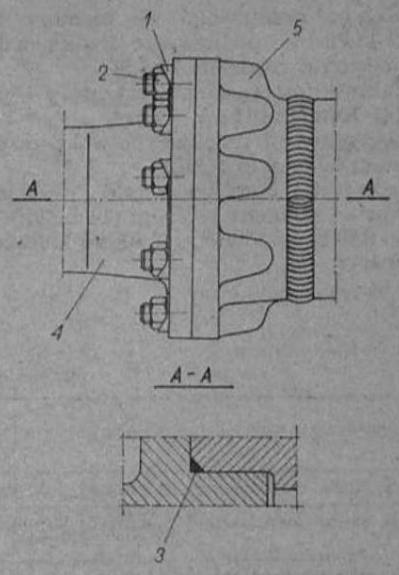
Czynności przy wmontowywaniu mostu są następujące.

1. Podnieść tył samochodu za ramę tak wysoko, aby możliwe było wtoczenie mostu.
2. Wtoczyć most pod samochód.
3. Montować poszczególne podzespoły i części w kolejności odwrotnej do wymontowywania (rozdział 7.4.1.).

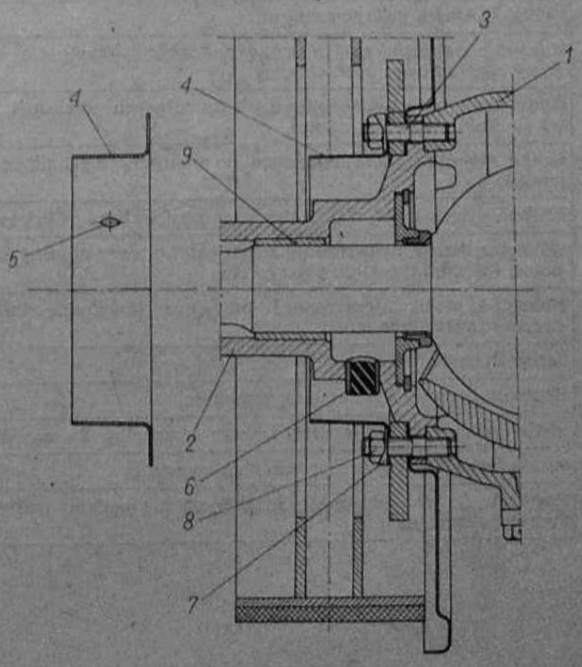
Ponadto należy dokręcić nakrętki i przeciwnakrętki strzemion resorów momentem 170 N·m (17 kG·m) oraz odpowietrzyć układ hamulców hydraulicznych.

7.10.2. Most przedni

Czynności przy wmontowywaniu przedniego mostu są następujące.



Rys. 7-41. Przykręcanie zwrotnicy do pochwy mostu
1 — podkładka, 2 — nakrętka, 3 — uszczelka, 4 — zwrotnica, 5 — pochwa



Rys. 7-42. Usytuowanie czopa zwrotnicy
1 — zwrotnica, 2 — czop zwrotnicy, 3 — śruba dwustronna zwrotnicy, 4 — osłona przeciwsmarna, 5 — przelotka B18×1, 6 — korek, 7 — podkładka, 8 — nakrętka M12×1,25, 9 — tulejka

1. Podnieść przód samochodu za ramę tak wysoko, aby możliwe było wtoczenie mostu.
2. Wtoczyć most pod samochód i montować poszczególne podzespoły i części w kolejności odwrotnej do wymontowywania (rozdział 7.4.2.), zachowując następujące wartości momentów:
   — nakrętka mocująca sworzeń drążka kierow-

niczego podłużnego — moment 90 N·m (9 kG·m) — podłączenie drążka podłużnego opisano w rozdziale 11.6.5;
— nakrętki mocujące amortyzatory — moment 140 N·m (14 kG·m);
— nakrętki śrub mocujących wał pędny — moment 60 N·m (6 kG·m);
— nakrętki i przeciwnakrętki strzemion resorów — moment 140 N·m (14 kG·m).

Ponadto należy odpowietrzyć układ hamulców hydraulicznych.

7.11. MOMENTY DOKRĘCANIA ŚRUB I NAKRĘTEK

Wartości momentów dokręcania śrub i nakrętek mostów napędowych podano w tablicy 7.4.

7.12. MATERIAŁ CZĘŚCI

Materiał zasadniczych części mostów napędowych podano w tablicy 7.5.

Tablica 7.4

Momenty dokręcenia śrub i nakrętek

Nazwa	Oznaczenie	Moment dokręcania daN·m (kG·m)
Nakrętka śruby dwustronnej mocującej pokrywę mostu	M10 × 1,25—8	3,5...4
Nakrętka śruby dwustronnej mocującej kołnierz półosi do piasty koła	M14 × 1,5—8	8...9
Nakrętka śruby mocującej koło i bęben hamulcowy do piasty	436.31.005	40
Nakrętka śruby dwustronnej mocująca obudowę łożysk wałka atakującego do pochwy mostu	M12 × 1,25—8	5,2...5,7
Śruba pokrywy łożyska stożkowego obudowy mechanizmu różnicowego		17...18
Śruba oporowa pokrywy łożysk	M12 × 70—8.8	2...3
Nakrętka zabezpieczająca śrubę oporową pokrywy łożyska obudowy mechanizmu różnicowego	M12—8	4,5...5,5
Nakrętka i przeciwnakrętka śrub mocujących podzespół hamulcowy do kołnierza rury nośnej	M14 × 1,5—8	8...9
Śruba mocująca koło talerzowe do obudowy mechanizmu różnicowego	M16 × 1,5 × 35—10,9—II	18...20
Śruba łącząca dwie części obudowy mechanizmu różnicowego	411.27.160	18...20
Nakrętka śruby dwustronnej mocująca kołnierz półosi i końcówki półosi (przedni most) do piasty koła	M14 × 1,5—8	8...9
Nakrętka śruby dwustronnej mocująca końcówkę kulową do pochwy przedniego mostu	M16 × 1,5—10	15...17
Śruba dwustronna zwrotnicy	M12—M12×1,25×40—10,9	7...8
Śruba pokrywy łożyska piasty zwrotnicy	M14 × 1,5 × 35—P—10,9	9...10
Śruba mocująca ramię mechanizmu zwrotnicy do zwrotnicy	M14 × 1,5 × 40—P—10,9	12...13
Śruba mocująca ramię zwrotnicy do zwrotnicy	M14 × 1,5 × 35—P—10,9	9...10
Pozostałe śruby i nakrętki, dla których nie podano wartości momentu dokręcania		wg PN/63/M—82056 z odchyłką — 10%

Tablica 7.5

Materiał zasadniczych części mostów napędowych

Nazwa części	Materiał	Cechy wytrzymałościowe	Uwagi
Wałek atakujący	18H2N2	HRC 58...62	głębokość warstwy nawęglanej 1,1...1,4 mm
Koło talerzowe	18H2N2	HRC 58...62	głębokość warstwy nawęglanej 1,1...1,4 mm
Koronka mechanizmu różnicowego	18HGT	HRC 58...62	głębokość warstwy nawęglanej 1,0...1,3 mm
Satelita	18HGT	HRC 58...62	głębokość warstwy nawęglanej 1,0...1,3 mm
Obudowa mechanizmu różnicowego	GhMa11N45	HB 170...210	—
Krzyżak satelitów mechanizmu różnicowego	18HGT	HRC 58...62	głębokość warstwy nawęglanej 1,0...1,3 mm
Obudowa łożysk wałka atakującego	35	—	—
Pierścień sprzęgła blokady	45	R_r 680...800 MPa (68...80 kG/mm²)	—
Kołek sprzęgła blokady	Ia-N-45H	HRC 54...62	grubość warstwy hartowanej indukcyjnie max. 3 mm
Półoś	38HA	R_r 1020...1170 MP (102...117 kG/mm²)	głębokość warstwy hartowanej indukcyjnie 6 mm
Piasta koła	ZcC 3510	—	—
Czop tylny	55	R_r 750...900 MPa (75...90 kG/mm²)	—
Pochwa mostu	L47 III	—	—
Rura nośna	B-D2-P-Cz-B2-40H	R_m 800...950 MPa (80...95 kG/mm²)	—
Pokrywa mostu	St2S	—	—
Pokrywa wałka atakującego	AK52-LK	—	—
Podkładka oporowa koronki	BK31-Z8-D lub K25N	—	azotonasiarczane
Podkładka oporowa satelity	S1-bo-pg-M-P-St2S	HV 612...800	grubość warstwy cyjanowanej 0,1...0,3 mm
Końcówka półosi przedniego mostu	36HNM	R_r 970...1130 MPa (97...113 kG/mm²)	—
Końcówka kulowa	45	R_m 670...820 MPa (67...82 kG/mm²)	—
Zwrotnica	L47-II	—	—
Ramię mechanizmu zwrotnicy	40H	R_m 900...1050 MPa (90...105 kG/mm²)	—
Ramię zwrotnicy	40H	R_m 900...1050 MPa (90...105 kG/mm²)	—
Czop zwrotnicy	55	R_m 750...900 MPa (75...90 kG/mm²)	—
Pokrywa łożyska piasty zwrotnicy	20	—	—

8

ZWROTNICE I PRZEGUBY ROWNOBIEŻNE PRZEDNIEGO MOSTU

8.1. CHARAKTERYSTYKA

Samochód uterenowiony Star 244 ma ułożyskowane zwrotnice w łożyskach stożkowo-rolkowych oraz przeguby homokinetyczne typu Birfielda. Zasadnicze wielkości charakterystyczne przegubu i półosi przedstawiają się następująco:

— długość półosi lewej z przegubem	— 678 mm
— długość półosi prawej z przegubem	— 938 mm
— promień czaszy zewnętrznej	— 81,5 mm
— długość wielowypustu	— 85 mm
— liczba zębów na końcówce wielowypustowej	— 26
— maksymalny moment obrotowy	— 7,5 kN·n (750 kG·m)
— maksymalny kąt wychylenia przegubu	— 0,700 rad (40°)

8.2. OPIS KONSTRUKCJI I PRZEZNACZENIE PRZEGUBÓW I ZWROTNIC

8.2.1. Półoś z przegubem

Półoś z przegubem homokinetycznym przedniego mostu napędowego (rys. 8—1) przenosi moment obrotowy z przekładni głównej poprzez mechanizm różnicowy na piasty kół jezdnych oraz utrzymuje prędkość kątową, jak również umożliwia wykonanie skrętu kół w płaszczyźnie poziomej o kąt wychylenia 0,590 rad (34°). Wielkość skrętu kół jezdnych jest ograniczona i regulowana śrubami zderzakowymi. Zmniejszenie kąta skrętu poniżej podanej wartości wpływa na zwiększenie promienia krzywizny toru ruchu pojazdu. Ustawiony kąt 0,590 rad (34°) zapewnia pełne zazębienie wycinka zębatego wałka z zębatką mechanizmu kierowniczego w skrajnych położeniach skrętu i dlatego powiększenie kąta jest niedopuszczalne.

W skład przegubu homokinetycznego typu Birfielda wchodzą następujące części:

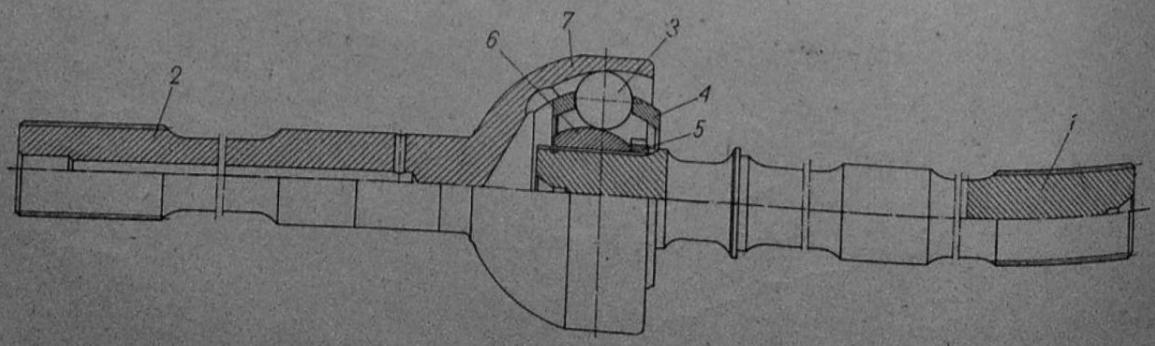
— czasza kulista zewnętrzna 7 zakończona końcówką wielowypustową, która stanowi jednocześnie wał napędzający 2,

— piasta wewnętrzna 6 osadzona na wale napędzanym 1 za pomocą pierścienia 5,

— element toczny 3 (sześć kulek umieszczonych w specjalnych prowadnicach wykonanych na powierzchni czaszy i piasty),

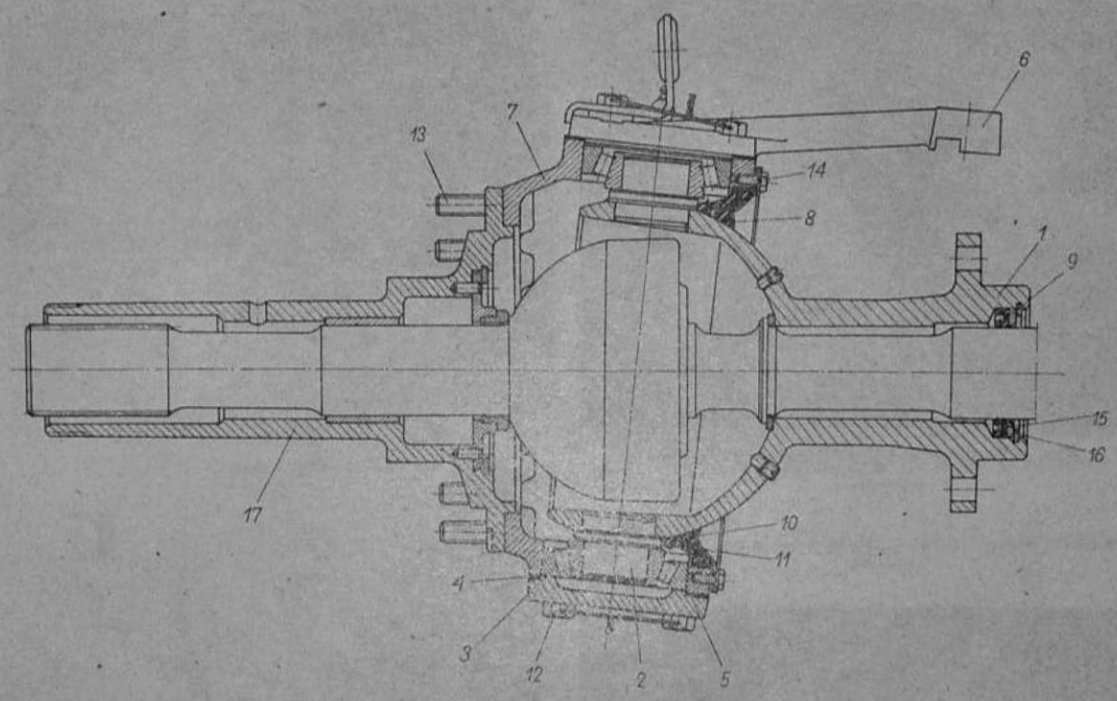
— koszyk 4, który ma za zadanie środkowanie (centrowanie) czaszy i piasty.

Ponieważ geometria prowadnic zapewnia samo-



Rys. 8-1. Półoś

1 — wał napędzany, 2 — wał napędzający z końcówką wielowypustową, 3 — element toczny, 4 — koszyk, 5 — pierścień, 6 — piasta wewnętrzna, 7 — czasza zewnętrzna



Rys. 8-2. Zwrotnica lewa

1 — końcówka kulowa, 2, 17 — czop zwrotnicy, 3 — łożysko stożkowo-rolkowe, 4, 9 — podkładka, 5 — pokrywa dolna, 6 — ramię zwrotnicy, 7 — zwrotnica, 8 — pierścień zgarniający, 10, 11 — pokrywy pierścieni uszczelniającego i zgarniającego, 12 — śruba mocująca pierścień, 15 — pierścień uszczelniający, 16 — pierścień osadczy

czynne ustawienie się elementu tocznego w najkorzystniejszym miejscu oraz dzięki zwartej budowie, przeguby tej konstrukcji są zdolne przenieść bardzo duży moment obrotowy, naprężenia i obciążenia dynamiczne przy minimalnych stratach wewnętrznych.

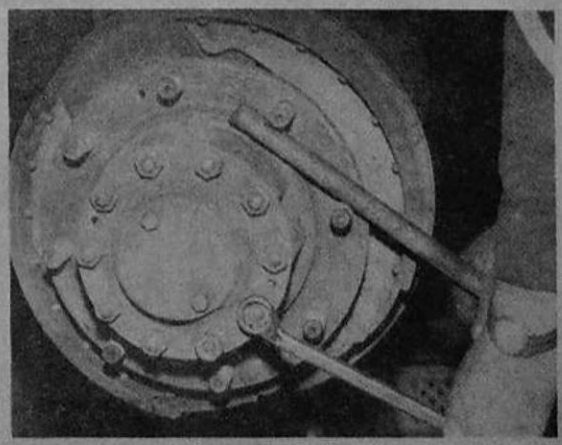
8.2.2. Zwrotnica

Ogólną konstrukcję zwrotnicy przedstawiono na rysunku 8—2. Końcówka kulowa *1* jest zamocowana do końcówki pochwy przedniego mostu napędowego. Zwrotnica *7* jest osadzona na czopach łożysk końcówki kulowej *2*. Luz łożysk *3* jest ustalony podkładkami ustalającymi *4* oraz pokrywami *5* i *6* mocowanymi śrubami *12*. Otwór końcówki kulowej ϕ 80H8 mm jest uszczelniony pierścieniem uszczelniającym *15* zabezpieczonym podkładką *9* i pierścieniem osadczym *16*. Zwrotnica na powierzchni końcówki kulowej *1* jest uszczelniona pierścieniem uszczelniającym przegub i pierścieniem zgarniającym *8* i ustalona pokrywami *10* i *11* mocowanymi śrubami *14* do zwrotnicy.

8.3. DEMONTAŻ PRZEGUBU I ZWROTNICY

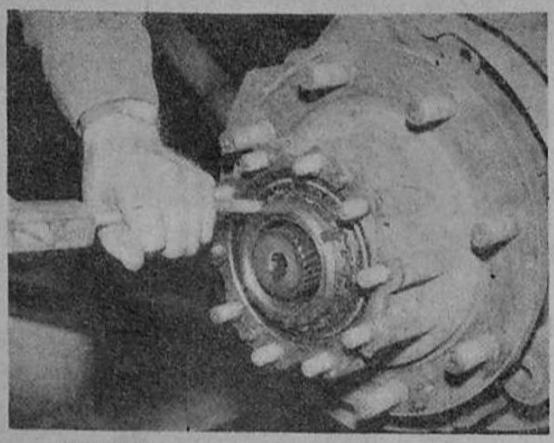
Kolejność czynności podczas demontażu przegubu i zwrotnicy jest następująca.

1. Wymontować koło jezdne (patrz p. 9.2.1.).
2. Odkręcić dziesięć nakrętek M14×1,5-8G mocujących końcówkę półosi (rys. 8—3).
3. Zdjąć końcówkę półosi.

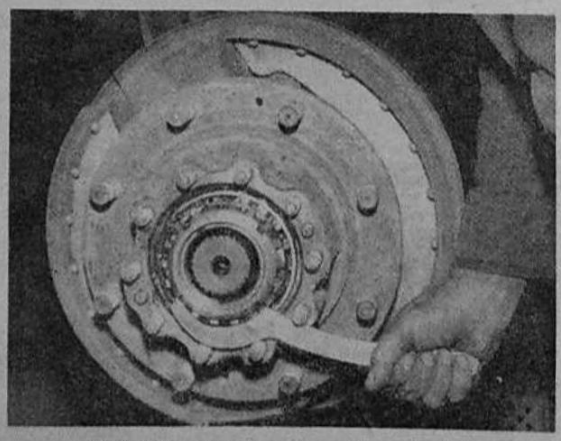


Rys. 8-3. Sposób dokręcania końcówki półosi

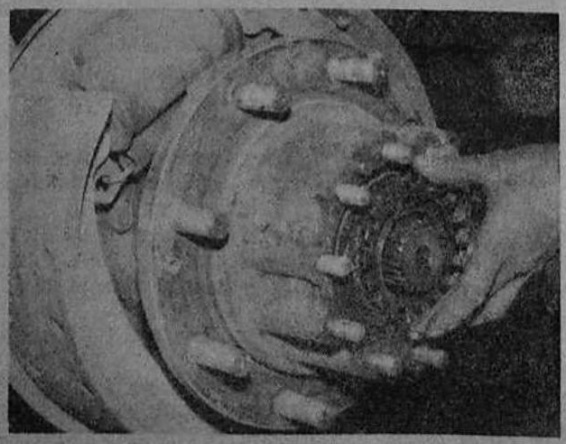
4. Odbezpieczyć podkładkę koronkową (rys. 8—4), odkręcić nakrętkę kluczem 94.549.018 (rys. 8—5) i zdjąć podkładkę (rys. 8—6).
5. Wykręcić dwa wkręty M10×25, wkręcić dwie śruby M10×35 w otwory bębna (rys. 8—7) i za ich pomocą wycisnąć bęben, a następnie zdjąć go (rys. 8—8).
6. Zdjąć piastę z czopu zwrotnicy (rys. 8—9) z łożyskami 32217.
7. Odbezpieczyć podkładki odginane i odkręcić dziesięć nakrętek M12×1,25-10K (rys. 8—10).
8. Zdjąć tarczę hamulcową (rys. 8—11) ze szczękami oraz czop zwrotnicy (rys. 8—12).



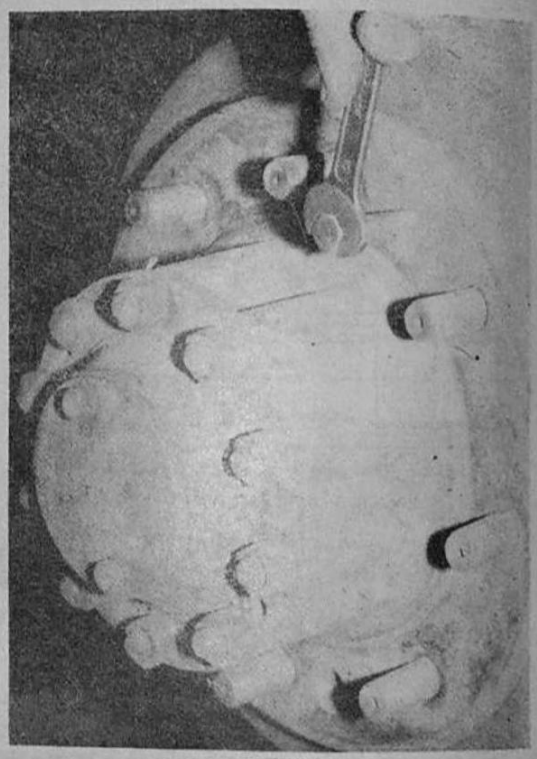
Rys. 8-4. Sposób odbezpieczania podkładki



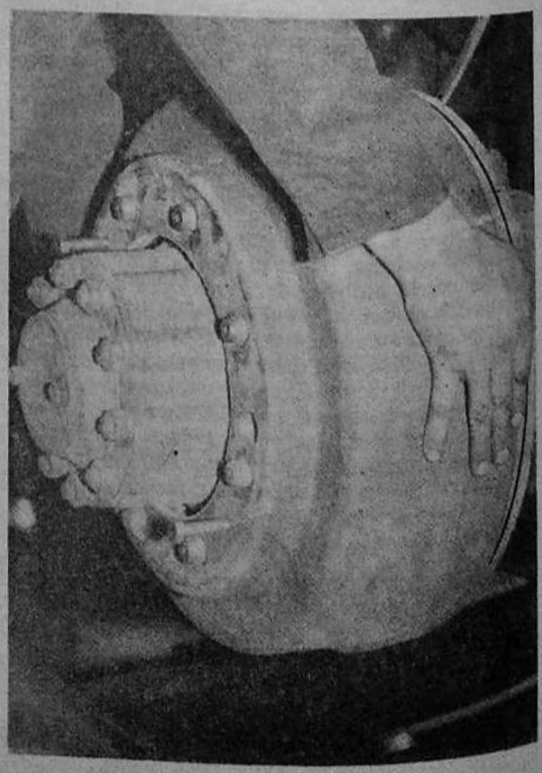
Rys. 8-5. Sposób odkręcania nakrętek



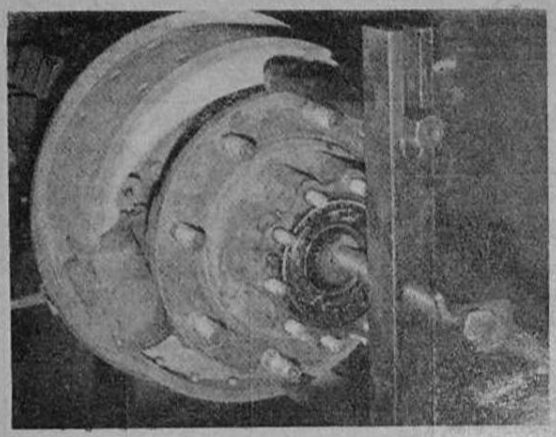
Rys. 8-6. Wymontowanie podkładki



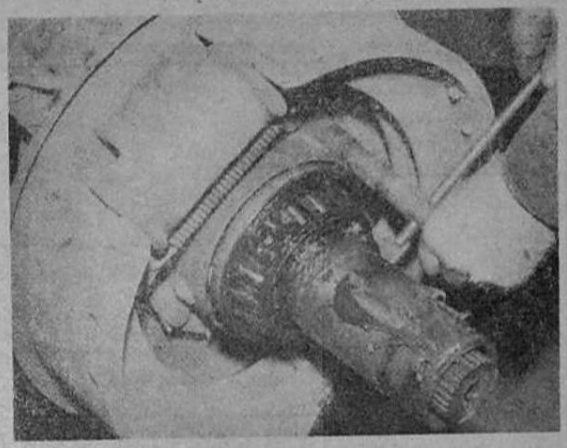
Rys. 8-7. Sposób ściągania bębna



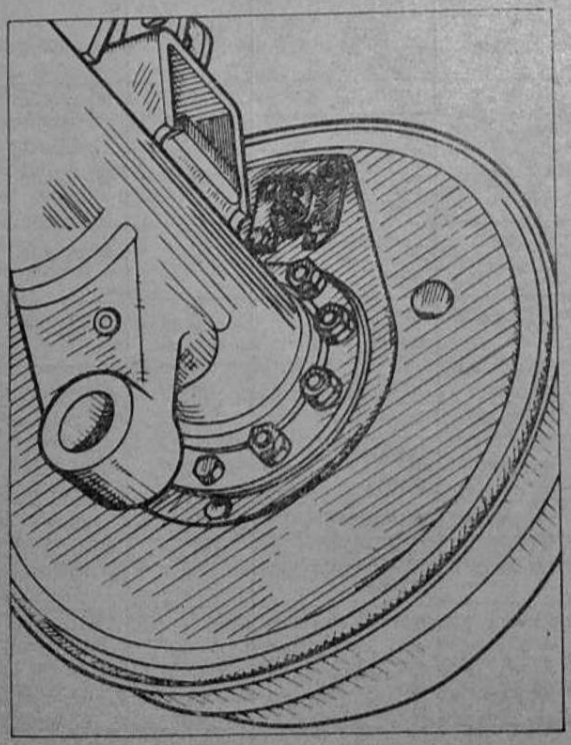
Rys. 8-8. Zdejmowanie bębna z piasty



Rys. 8-9. Sposób zdejmowania piasty

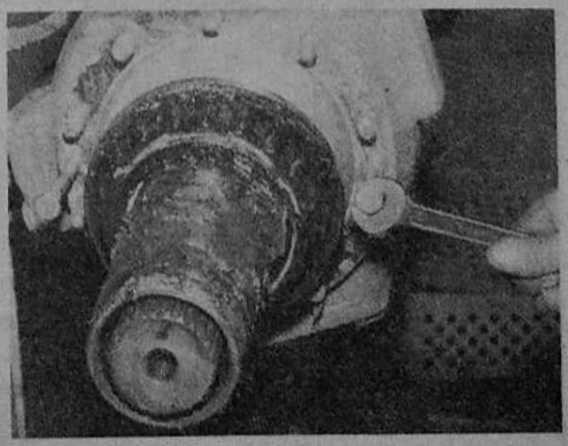


Rys. 8-10. Sposób odkręcania nakrętek mocujących czop zwrotnicy



Rys. 8-11. Sposób zamocowania tarczy hamulcowej mostu tylnego

Rys. 8-12. Sposób ściągania zwrotnicy z kołków



9. Wymontować półoś z przegubem.
10. Odkręcić po cztery śruby 14×1,5 10 P10K mocujące pokrywę łożyska zwrotnicy i ramię zwrotnicy. Uprzednio odbezpieczyć drut.
11. Odbezpieczyć nakrętki M16×1,5×10K i wymontować zwrotnicę.
12. Okręcić osiem śrub M6×12-5D i wymontować pokrywę pierścienia, pierścień zgarniający, pokrywę pierścienia uszczelniającego i pierścień uszczelniający.
13. Wycisnąć na prasie końcówkę kulową w kierunku ramienia zwrotnicy, wymontować pierścienie zewnętrzne łożysk 31308 i za pomocą ściągacza ściągnąć pierścienie wewnętrzne. Następnie wymontować końcówkę kulową.
14. Wymontować pierścień osadczy sprężynujący 80W, wyjąć podkładkę i pierścień uszczelniający A55×80×8.
15. Wybić podkładkę oporową.

8.4. WERYFIKACJA

Po przeprowadzeniu demontażu przegubu i zwrotnic części należy dokładnie umyć i odtłuścić.

Weryfikacja części polega na przeprowadzeniu dokładnej kontroli, wykonaniu pomiarów zużycia części oraz sprawdzeniu wielkości luzów. Części zweryfikowane mogą być po ownie zamontowane, jeżeli nie mają pęknięć, nadłamań lub trwałego

Tablica 8.1

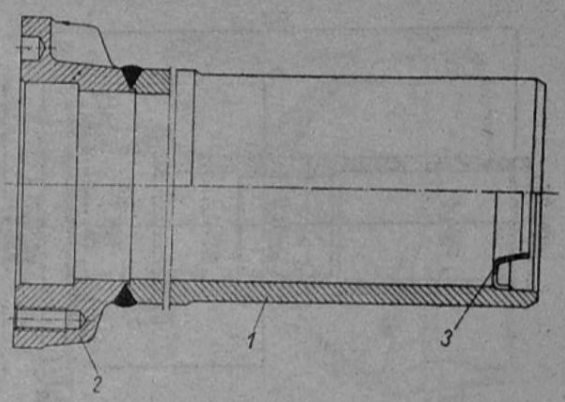
Wymiary nominalne i weryfikacyjne części zwrotnicy

Nazwa części	Miejsce pomiaru	Wymiar nominalny mm	Wymiar dopuszczalny mm	Uwagi
Półoś prawa i lewa	Średnica osadzenia	$55^{-0,190}$ (55h11)	54,5	Naprawiać
	Średnica osadzenia w łożysku ślizgowym	$55^{-0,100}_{-0,146}$ (55d8)	54,5	Naprawiać
	Dopuszczalne bicie powierzchni ⌀ 55h11 mm	0,05	—	—
Rura nośna z końcówką	Średnica wewnętrzna	$105^{+0,054}$ (105H8)	105,15	Naprawiać
	Bicie powierzchni rury do powierzchni osadzenia końcówki kulowej	0,1	—	—
Pierścień oporowy przegubu	Średnica wewnętrzna	$56^{+0,190}_{+0,117}$ (56H11)	56,5	Brakować
	Średnica osadzenia pierścienia	$65^{+0,087}$ (65u7)	65,00	Wymienić
	Szerokość pierścienia	15,5	14,5	Wymienić
Tulejka czopa zwrotnicy	Dopuszczalna owalizacja średnicy zewnętrznej	0,1	—	—
	Średnica zewnętrzna	$64^{+0,083}_{+0,053}$ (64s7)	64,00	Wymienić
	Średnica wewnętrzna	$55^{+0,214}_{+0,140}$ (55C9)	55,5	Wymienić
Czop zwrotnicy	Średnica osadzenia łożysk tocznych	$85^{-0,022}$ (85h6)	84,96	Naprawiać
		$80^{-0,010}_{-0,029}$ (80g6)	79,94	Naprawiać
	Średnica osadzenia tulejki	$64^{+0,030}$ (64H7)	64,10	Naprawiać
	Zerwanie nitki gwintu	M18 × 2	—	Brakować
	Średnica osadzenia	$175^{-0,040}$ (175h6)	174,85	Naprawiać
	Dopuszczalne bicie kołnierza na średnicy 185 mm	0,03	—	—
Zwrotnica lewa i prawa	Średnica wewnętrzna osadzenia czopa	$175^{+0,040}$ (175H7)	175,15	Naprawiać
	Średnica osadzenia łożyska	$90^{+0,010}_{-0,025}$ (90K7)	90,02	Naprawiać
	Oś otworów ⌀ 90k7 mm powinna przecinać się z osią ⌀ 157H7 mm, max. wychylenia	0,06	—	—
Końcówka kulowa	Średnica osadzenia pierścienia oporowego	$69^{+0,046}$ (69H8)	69,10	Naprawiać
		$80^{+0,046}$ (80H8)	80,10	
	Średnica zewnętrzna osadzenia końcówki	105—0,035 (105h7)	104,90	Brakować
Czop łożyska kuli	Średnica osadzenia łożyska 31308	$40^{+0,027}_{+0,020}$ (40k6)	39,95	Naprawiać
	Dupuszczalne bicie ⌀ 40k6 mm względem ⌀ 45r6 mm	0,015	—	—

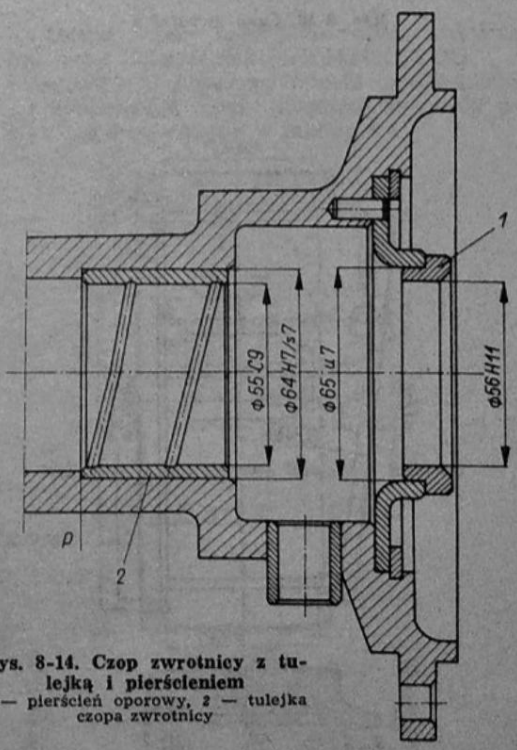
odkształcenia. W tablicy 8.1. zamieszczono parametry i części, które należy zweryfikować. Podkładki odginane, zawleczki, drut, podkładki sprężyste i uszczelniacze gumowe należy brakować.
Luz poprzeczny łożysk nie może być większy niż 0,15...0,2 mm przy obciążeniu łożyska siłą około 200 N (20 kG).
W przypadku stwierdzenia pęknięcia pierścienia elementu tocznego, zagniecenia bieżni lub łuszczenia — łożyska należy wymienić.
Jeżeli części znormalizowane, wpusty, śruby, nakrętki i podkładki nie mają uszkodzeń i odpowiadają warunkom technicznym, mogą być ponownie użyte do montażu.

8.5. NAPRAWA CZĘŚCI PO WERYFIKACJI

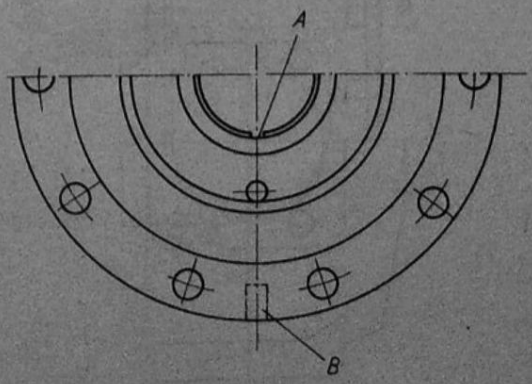
Półoś z przegubem (rys. 8—1) jest zespołem nierozbieralnym. Oględzinom należy poddać tylko półoś w miejscu utwardzenia, tj. na średnicach 55h11 mm i 55d8 mm. W przypadku stwierdzenia zużycia półosi na średnicach o 0,3 mm w stosunku do wymiaru nominalnego, półoś należy wymienić. Pęknięcia, wyrwania materiału lub skrzywienia końcówek wielowypustów kwalifikują półoś do wymiany.
Rura nośna z końcówką (rys. 8—13) jest łączona za pomocą spawania. Pęknięcia spoiny lub wżery w miejscu łączenia (spoina) należy naprawić poprzez spawanie, zachowując prostopadłość rury w stosunku do końcówki. Graniczny wymiar zużycia rury na średnicy 105H8 mm wynosi 105,15 mm. Naprawę należy przeprowadzić przez napawanie i wykonanie obróbki na wymiar nominalny.
Pierścień oporowy (rys. 8—14) i tulejka czopa zwrotnicy nie podlegają regeneracji. W przypadku stwierdzenia zużycia powierzchni wewnętrznej pierścienia ⌀ 56H11 mm do wymiaru ⌀ 6,5 mm i średnicy osadzenia 65u7 mm do wymiaru 65,00 mm, należy pierścień wymienić na nowy. To samo należy zrobić z tulejką czopa zwrotnicy, jeżeli na średnicy 64s7 mm tulejka zużyje się do wymiaru 64,00 mm, a na średnicy 55C9 mm do wymiaru 55,5 mm.
Przy wciśnięciu nowej tulejki w czop zwrotnicy oś kanałka *A* (rys. 8—15) winna znajdować się w osi wycięcia *B* z dokładnością ±0,085 rad (±5°). Początek rowka smarowniczego śrubowego tulejki wychodzący z kanałka *A* powinien znajdować się przy powierzchni oporowej czopa *P* (rys. 8—14).
Czop zwrotnicy (rys. 8—16) stanowi zasadniczy element w układzie jezdnym i dlatego należy go poddać starannej kontroli. Pęknięcie czopa w miejscu osadzenia łożysk lub kołnierza kwalifikuje czop do wymiany. Miejscowe wypracowanie otworów czopa ⌀ 13 mm naprawić przez zaspawanie i nawiercenie. Zagniecenie gwintu M78×2 należy naprawić przez przegwintowanie, a zerwanie więcej niż czterech nitek ww. gwintu kwalifikuje czop do wymiany. Dopuszczalne jest zużycie czopa na średnicach pod bieżnie łożysk
⌀ $85^{-0,022}$ mm (⌀ 85h6 mm) i ⌀ $80^{+0,010}_{-0,029}$ mm (80g6) do wartości ⌀ 84,96 mm i ⌀ 79,94 mm. Średnica osadzenia tulejki o wymiarze $64^{+0,030}$ mm (64H7) nie może zużyć się więcej niż do wymiaru 64,10 mm.



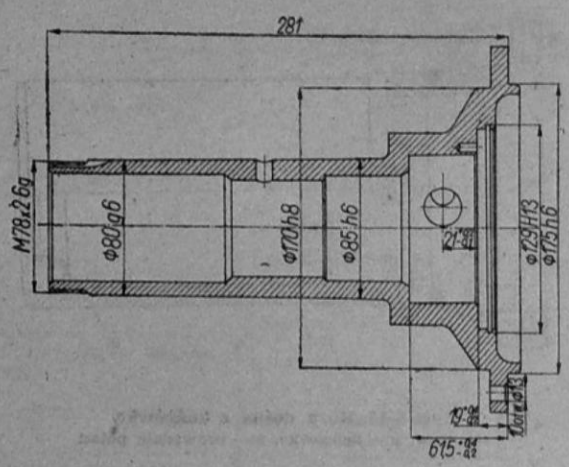
Rys. 8-13. Rura nośna z końcówką
1 — rura, 2 — końcówka, 3 — prowadnik półosi



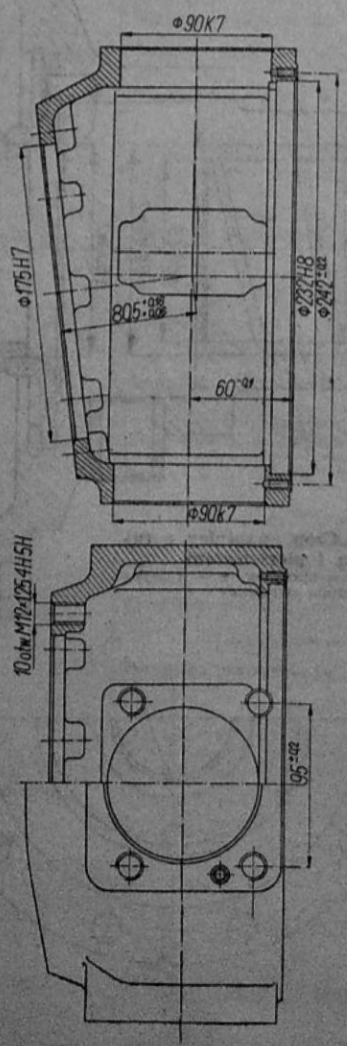
Rys. 8-14. Czop zwrotnicy z tulejką i pierścieniem
1 — pierścień oporowy, 2 — tulejka czopa zwrotnicy



Rys. 8-15. Sposób usytuowania tulejki przy montażu
(opis w tekście)



Rys. 8-16. Czop zwrotnicy



Rys. 8-17. Zwrotnica

Zwrotnica (rys. 8—17) jest częścią, do której jest przymocowany czop zwrotnicy. Do ułożyskowania zwrotnicy zastosowano dwa łożyska stożkowo-rolkowe, które są osadzone na czopach zwrotnicy końcówki kulowej. Pęknięcie obudowy w miejscu osadzenia łożysk kwalifikuje zwrotnicę do wymiany, tak jak i zerwanie trzech do pięciu nitek gwintu M6×5H, M12×1,254H i M14×1,5 zwrotnicy. Zużycie średnicy 90 $^{+0,010}_{-0,025}$ mm może wynosić (wg tablicy 8.1) 90,02 mm, natomiast zużycie otworu osadzenia czopa Φ 175$^{+0,040}$ mm (Φ 175H7) nie może być większe niż do wymiaru Φ 175,15 mm.

Końcówka kulowa (rys. 8—18) powinna odpowiadać wymiarom konstrukcyjnym.

Zasadnicze parametry podlegające naprawie, to średnica osadzenia pierścienia oporowego 69$^{+0,46}$ mm (69H7) oraz średnica pod gniazdo w końcówce w rurze nośnej 105$_{-0,035}$ mm (105h7).

Wartości zużyć ww. średnic kształtują się następująco:

Φ 69$^{+0,046}$ mm(Φ 69H8) do wymiaru Φ 69,10 mm,
Φ 80$^{+0,046}$ mm Φ (80H8) do wymiaru Φ 80,10 mm,
Φ 105$_{-0,035}$ mm (Ø 105H7) do wymiaru Ø 104,90 mm.

Ślady pęknięć kołnierza Φ 168 mm lub zagniecenia zewnętrznej powierzchni kuli do 0,2 mm kwalifikują element do wymiany. Natomiast zagniecenia na wewnętrznej powierzchni kuli do 0,5 mm należy zaczyścić.

Czop łożyska końcówki kulowej (rys. 8—19) podlega regeneracji Φ szczególnie średnica osadzenia łożyska 40 $^{+0,027}_{+0,020}$ mm (40k6). Naprawę przeprowadzić przez chromowanie i ponowne szlifowanie do wymiaru nominalnego. Dopuszczalne jest zużycie średnicy 40 k6 mm do wymiaru 39,95 mm.

Pozostałe części wchodzące w skład układu zwrotnicy lewej i prawej (śruby, nakrętki, podkładki i otwory stożkowe) należy poddać oględzinom — uszkodzone elementy wymienić.

8.6. MONTAŻ ZWROTNICY

Zmontować zwrotnice w następującej kolejności.

1. Do obudowy zwrotnicy wkręcić dziesięć śrub M12×1,25×40, wbić dwa kołki 10n6×20, przykręcić ramię zwrotnicy ze śrubą zderzakową, wprowadzić końcówkę kulową.
2. Na czopy końcówki kulowej wcisnąć pierścienie wewnętrzne łożysk tocznych 31308, a pierścienie zewnętrzne do zwrotnicy. Montaż końcówki kulowej, półosi z przegubem i czopa zwrotnicy należy przeprowadzić w specjalnym przyrządzie wg rysunku 8—20 tak, aby osie otworu *A* i średnicy *B* pokrywały się w jednym punkcie osi *x* — *x* (w płaszczyźnie rysunku). Półoś kontrolna powinna obracać się płynnie bez zacięć przy wychyleniu zwrotnicy z czopem kontrolnym o kąt $^{+0,590}$ rad (±34°), po ustaleniu zacisku łożysk. Dobrać podkładki regulujące luz ramienia zwrotnicy i pokrywy dolnej tak, by można było przy momencie 16...20 N·m (160...200 kG·cm) swobodnie obracać zwrotnicę w skrajne położenie bez zacięć. Od strony kołnierza wcisnąć pierścień uszczelniający, założyć podkładkę i zabezpieczyć pierścieniem osadczym. W zwrotnicy lewej zamiast pokrywy górnej wmontować ra-

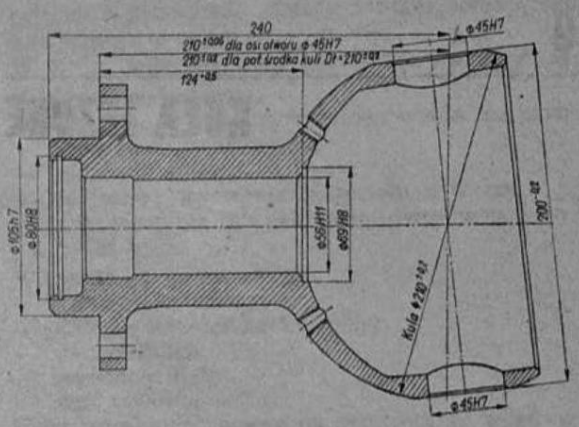
mię mechanizmu zwrotniczego. Wkręcić smarowniczki StB 1/8" — 45, zabezpieczyć śruby M14×1,5×40P-10,9.

3. Wprowadzić pierścień uszczelniający przegubu od strony kołnierza końcówki kulowej oraz pokrywę pierścienia uszczelniającego. Przestrzeń między pierścieniem i uszczelniaczem wypełnić smarem Litomas — 25.
4. Wprowadzić pierścień zgarniający. Pokrywę pierścienia zgarniającego uprzednio pokryć pastą M56. Wkręcić osiem śrub przykręcając je na przemian i wkręcić korki.

Uwaga.

Wszystkie śruby, powierzchnie pokryw ramienia zwrotnicy, końcówki kulowej, czopa oraz końcówki wielowypustu z pokrywą należy odtłuścić i pokryć cienką warstwą pasty kauczukowo-silikonowej. Regulację łożysk zwrotnicy należy w czasie eksploatacji przeprowadzić przy wymontowanym drążku kierowniczym poprzecznym i podłużnym, zdemontowanej półosi i pierścieniu uszczelniającym końcówkę kulową.

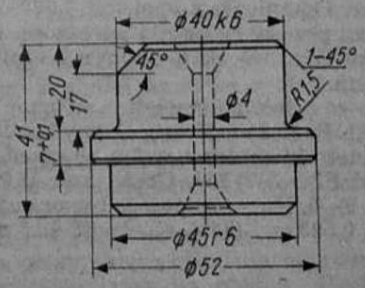
5. Kompletną zwrotnicę przykręcić do końcówki pochwy mostu dziesięcioma śrubami M16××1,5 4H. Uprzednio należy wbić dwa kołki ustalające ⌀ 12n6 mm i nałożyć pod śrubę podkładki odginane.
6. Wmontować półoś z przegubem, czop zwrotnicy, osłonę przeciwsmarną z podzespołem hamulcowym i przykręcić dziesięcioma nakrętkami M12×1,25×40 i zabezpieczyć podkładkami odginanymi. Wcisnąć piastę koła przedniego z pierścieniem uszczelniającym i łożyskami 32216 i 32217. Zamontować podkładkę oporową, podkładkę odginaną koronkową i nakręcić nakrętkę regulującą luz łożysk i piasty.



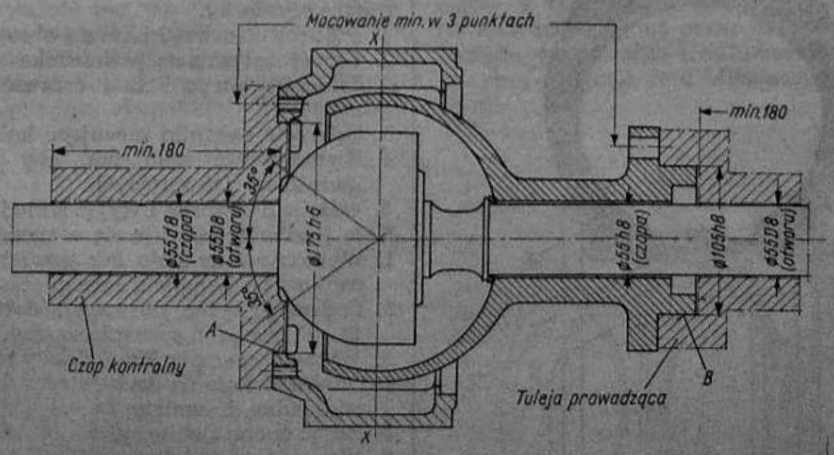
Rys. 8-18. Końcówka kulowa

Następnie należy nałożyć na półoś końcówkę i nakręcić dziesięć nakrętek M14×1,5-8G.

Przy montażu zwrotnicy w celu wyeliminowania niedomagań należy stosować momenty dokręcania śrub podane w tablicy 7.4.



Rys. 8-19. Czop łożyska końcówki kulowej



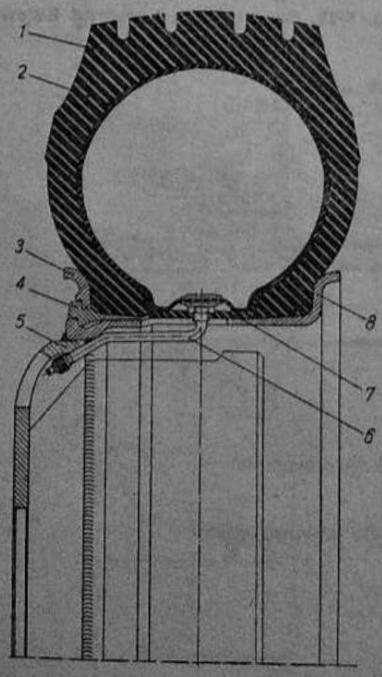
Rys. 8-20. Przyrząd do montażu końcówki kulowej półosi

9

KOŁA JEZDNE

Koła jezdne (rys. 9—1) samochodu Star 244 są tarczowe z tarczą tłoczoną i spawaną. Wymiar obręczy 7,00x20". Koła przednie są pojedyncze, tylne bliźniacze. Ogumienie z oponami 9,00R-20; 14 PR U—22 jest przeznaczone dla większości wersji samochodów Star 244. Są to opony z bieżnikiem uniwersalnym.

Prawidłowe ciśnienie powietrza w ogumieniu wynosi 0,52 MPa (5,25 kG/cm²). Opony 9,00R-20 14PR T-44 z bieżnikiem terenowym są montowane do wywrotki Star 3W 244. Części koła pokazano na rysunku 9—2. Kąty skrętów kół w prawo i w lewo wynoszą 0,593 rad (34°), zbieżność 4...6 mm, a kąt pochylenia koła 0,017 rad (1°). Rozstaw kół: przednich — 1850 mm, tylnych — 1800 mm.



Rys. 9-1. Budowa koła

1 — opona, 2 — dętka, 3 — pierścień obsady koła, 4 — pierścień zabezpieczający, 5 — tarcza, 6 — zawór, 7 — ochraniacz dętki, 8 — obręcz koła

Każde koło nakłada się na osiem śrub piasty i mocuje nakrętkami M20x1,5 dokręconymi momentem 185...196 N·m (19...20 kG·m). Koło zapasowe jest mocowane za kabiną w pozycji stojącej. Star P244 ma koło zapasowe zawieszone z tyłu pod ramą (leżąco).

9.1. WYMONTOWANIE I DEMONTAŻ KOŁA

Przed wymontowaniem koła należy podłożyć kliny drewniane pod koła z przeciwległej strony samochodu, ustawić dźwignię hamulca pomocniczego w położenie zahamowane i włączyć I bieg.

W celu wymontowania koła należy wykonać następujące czynności.

1. Poluzować nakrętki kół o 1 obrót.
2. Unieść za pomocą podnośnika most od strony demontowanego koła i ustawić go na podporze.
3. Odkręcić nakrętki mocujące koło do piasty.
4. Wymontować koło tak, aby nie uszkodzić gwintu śrub mocujących.
5. Odkręcić zaworek i wyjąć wkład.

Koło jezdne demontuje się w następujący sposób:

1. Wymontowane koło bez powietrza położyć na podłożu pierścieniem zabezpieczającym od góry.
2. Podważyć łyżką do opon i następnie wymontować pierścień zabezpieczający.
3. Wymontować pierścień obsady koła.
4. Odwrócić koło na drugą stronę kładąc pod spód podkładkę drewnianą.
5. Zdjąć oponę z obręczy.
6. Wymontować dętkę.

Montaż koła należy przeprowadzić w odwrotnej kolejności do czynności demontażu.

Korpus rozłączony zaworu dętki montować tak, aby podkładka gumowa została ściśnięta o 0,75... ...1,5 mm (1...2 obrotów od chwili wyczuwalnego oporu). Uwaga dotyczy obu położeń zaworu. Oponę montować względem obręczy w takim położeniu, aby czerwony punkt na boku opony wypadł przy zaworze dętki.

Wymontowanie koła zapasowego

Dotychczasowe mocowanie koła zapasowego w samochodzie Star 244 jest rozwiązaniem tymczasowym.
Zdejmowanie koła zapasowego z kosza należy przeprowadzić w następujący sposób.
1. Przewiązać koło linką konopną.
2. Odkręcić śrubę dociskającą koło.
3. Zdjąć listwę dociskającą z haków.
4. Stojąc z boku opuszczać koło na podłoże z jednoczesnym podtrzymywaniem go.

Koło zapasowe wymontowuje się w następującej kolejności.
1. Odkręcić trzy nakrętki mocujące koło do poprzeczki.
2. Zwolnić zapadkę linki napinającej.
3. Podkręcając kluczem nakrętkę zapadki opuścić koło na podłoże.
4. Przekładając płytę dociskową przez otwór koła zwolnić zamocowanie koła.
5. Wyciągnąć koło spod samochodu.

Przy zakładaniu koła należy montaż przeprowadzić w odwrotnej kolejności do demontażu przekładając zapadkę w prawo.

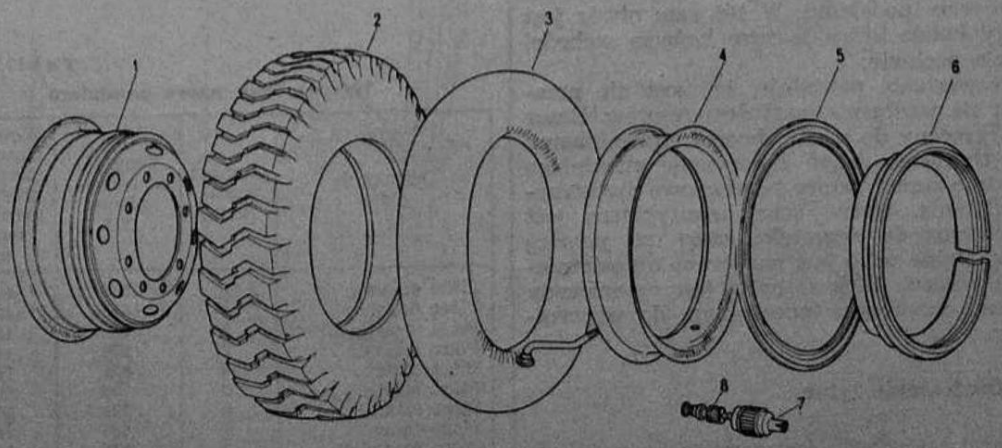
9.2. WERYFIKACJA I NAPRAWA CZĘŚCI KOŁA

Trwałość ogumienia w dużym stopniu zależy od stanu technicznego niektórych zespołów samochodu.
Zasadniczy wpływ na wartość przebiegu ogumienia ma:
— ustawienie kół przednich,
— prawidłowe działanie zawieszenia (zwłaszcza amortyzatorów),
— stan układu kierowniczego,
— sprawność hamulców.

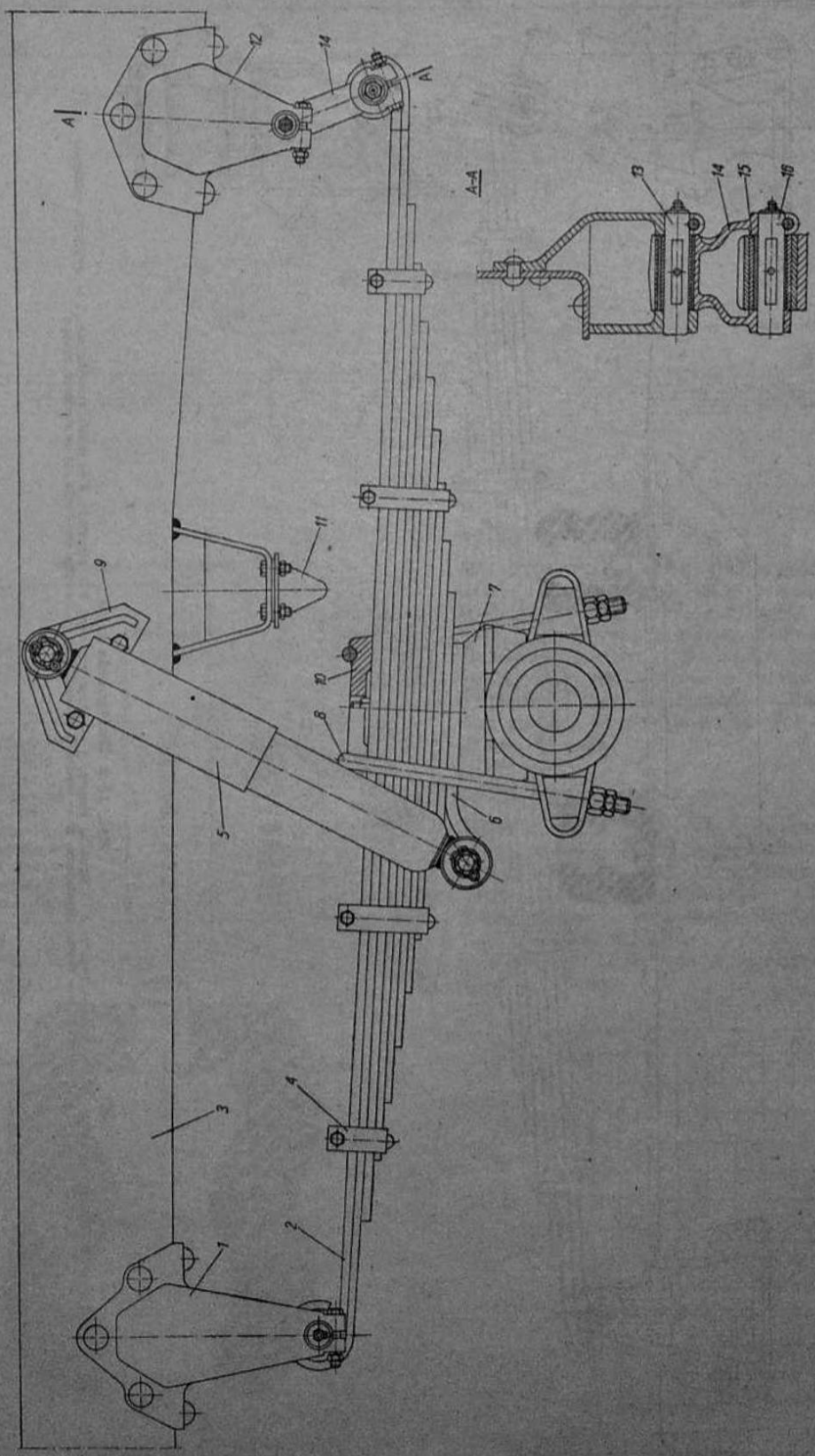
Ponadto na trwałość ma wpływ właściwe użytkowanie, konserwacja i obsługa (utrzymanie wymaganego ciśnienia w ogumieniu).
Weryfikacja części koła polega na sprawdzeniu stanu poszczególnych elementów. Pogięcie lub pęknięcie pierścienia obsady i zabezpieczającego kwalifikują te części do wymiany.
W tarczy koła i obręczy koła mogą wystąpić następujące uszkodzenia:
— pęknięcie w płaszczyźnie mocowania, na przetłoczeniach i krawędzi,
— pęknięcia spawu,
— miejscowe wyrwanie materiału z tarczy,
— wypracowanie lub pęknięcie otworów pod nakrętki śrub.

W oponie i dętce sprawdzić:
— stan osnowy opony,
— stan powierzchni barku opony,
— stan bieżnika,
— szczelność dętki,
— stan zaworka dętki.

Naprawa obręczy polega na prostowaniu zgięć na prasach przystosowanych do naprawy tarcz i obręczy. Pęknięcia w płaszczyźnie mocowania i krawędziach naprawiać przez spawanie. Miejsca pęknięte należy fazować pod kątem 1,05 rad (60°) na grubość spawanego elementu. Spawać przy użyciu wysokojakościowej elektrody. W razie potrzeby miejsca spawane obrabiać tarczą szlifierską aż do zrównania spoiny z powietrzchnią tarczy. Gdy wyrwania materiału w tarczy nie obejmują więcej niż dwa otwory, tarczę poddać naprawie. Naprawiać przez wycięcie z blachy o odpowiedniej grubości kawałka materiału o odpowiednim kształcie, krawędzie tarczy i materiału fazować pod kątem 1,05 rad (60°) i spawać. Po spawaniu spoinę obrobić mechanicznie do zrównania z powierzchnią tarczy i wywiercić otwory. Miejscowe wypracowania lub pęknięcia otworów zaspawać i wiercić nowe otwory.
Dętki nie utrzymujące ciśnienia naprawiać przez wulkanizowanie łatek na otwory. Dopuszczalna liczba łatek 2...3.
Jeżeli powierzchnia opony i osnowa są nieuszkodzone, a bieżnik ma grubość 1,5...3 mm, zaleca się naprawiać oponę przez bieżnikowanie. Opony bieżnikowane można montować wyłącznie na koła tylne, kojarząc je z bliźniaczymi oponami nowymi.



Rys. 9-2. Części koła jezdnego
1 — tarcza z obręczą, 2 — opona z bieżnikiem terenowym 9,00×20, 3 — dętka 9,00×20—I, 4 — ochraniacz dętki E-20, 5 — pierścień obsady koła, 6 — pierścień zabezpieczający, 7 — kapturek zaworu dętki C—TW, 8 — wkładka zaworu dętki A



Rys. 10-1. Zawieszenie przednie

1 — wspornik przedni, 2 — pióro główne, 3 — rama, 4 — skuwka resoru, 5 — amortyzator, 6 — wspornik dolny amortyzatora, 7 — podkładka, 8 — strzemię resoru, 9 — wspornik górny amortyzatora, 10 — siodło strzemion, 11 — poduszka, 12 — wspornik tylny, 13 — sworzeń wieszaka, 14 — wieszak, 15 — tulejka sworznia, 16 — sworzeń resoru

ZAWIESZENIE

10.1. BUDOWA ZAWIESZENIA

10.1.1. Zawieszenie przednie

Most przedni samochodu jest zawieszony na dwóch resorach piórowych podłużnych o szerokości 80 mm (rys. 10—1).
Końce resorów są zakończone uchami, przez które przechodzą sworznie resorowe łączące resor ze wspornikiem. Tylne końce resorów są połączone ze wspornikami tylnymi za pomocą wieszaków, umożliwiających zmiany długości czynnej resoru podczas pracy.
Wieszak ze wspornikiem i resorami jest połączony sworzniami resorowymi. W ucha piór i górny otwór wieszaka są wciśnięte tulejki, w otworach których pracują sworznie resorowe.
Sworznie są zabezpieczone przed wysunięciem śrubami, które przechodzą przez wspornik i wyfrezowanie na sworzniu. W sworznie są wkręcone smarowniczki, którymi jest doprowadzony smar na powierzchnie współpracy sworzni i tulei.
Na rurze nośnej pochwy przedniego mostu z prawej strony i na pochwie po lewej stronie są położone podkładki resoru, które ustalają położenie mostu. Łeb śruby ściągającej resoru jest osadzony w otworze podkładki. W ten sam otwór jest wciśnięty kołek, który jednym końcem wchodzi w otwór w pochwie.
Takie rozwiązanie powoduje, że most nie przemieszcza się wzdłużnie względem resorów. Resor jest przykręcony do mostu dwoma strzemionami.
W celu tłumienia drgań zawieszenia przedniego zastosowano amortyzatory teleskopowe dwustronnego działania. Górne ucho amortyzatora jest przymocowane do wspornika ramy za pomocą sworznia. Dolne ucho jest mocowane do ostatniego pióra resoru. Skok resorów jest ograniczony zderzakiem gumowym mocowanym do wspornika ramy.

10.1.2. Zawieszenie tylne

Tylny most samochodu jest zawieszony podobnie jak most przedni na dwóch podłużnych resorach piórowych. Dodatkowym elementem nośnym są dwukuliste drążone resory gumowe mocowane do podłużnicy ramy. Rozwiązanie konstrukcyjne resorów jest podobne jak w zawieszeniu przednim. Brak jest amortyzatorów i zderzaka gumowego (rys. 10—2).

10.2. RESORY I AMORTYZATORY

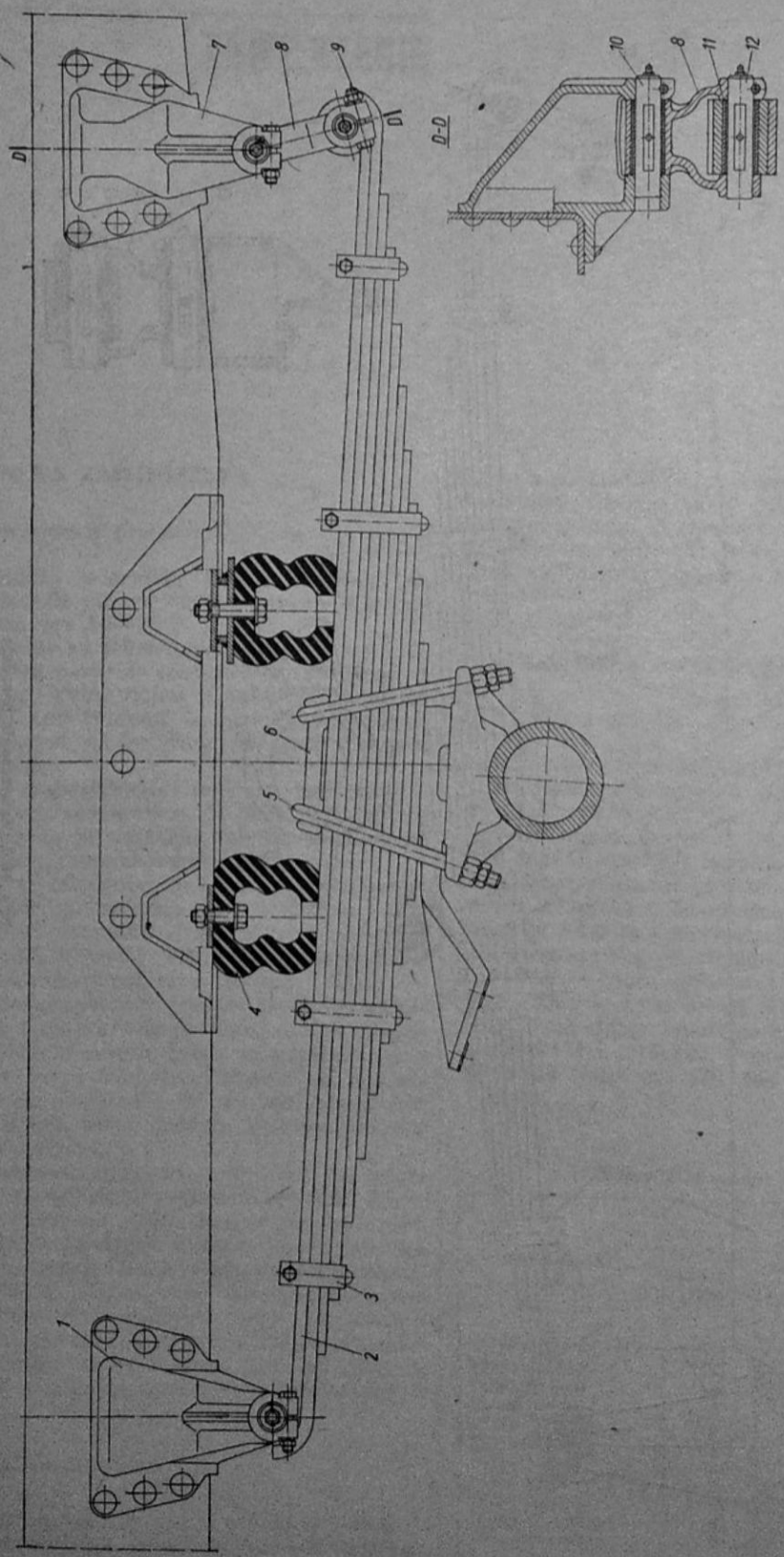
10.2.1. Resor przedni

Resor przedni (rys. 10—3) składa się z dziesięciu piór wykonanych ze stali 50HSA wg PN-65/H-84032. Grubości i wymiary piór podano w tablicy 10.1. Długość resoru w stanie wyprostowanym 1300 mm. Resor jest skręcony śrubą ściągającą. Dodatkowe położenie piór ustalają cztery skuwki resoru umocowane do czwartego i ósmego pióra. Resor przedni w samochodach Star 244 ma inne zakończenie ucha przedniego niż w samochodach Star 200 — pióro główne i drugie są inaczej ukształtowane (rys. 10—9). Pióro główne, drugie i wspornik dolny amortyzatora są ulepszone do twardości 341...415 HB. Pozostałe pióra są ulepszone do twardości 338...444 HB.

Tablica 10.1

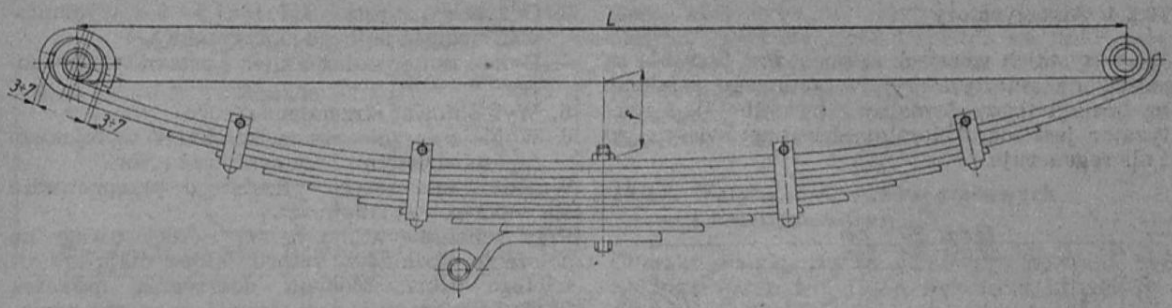
Wymiary piór resoru przedniego

Oznaczenie pióra	Grubość pióra mm	Długość w rozwinięciu mm	Wewnętrzne promienie krzywizn przed założeniem mm
Pióro główne	10	1560	4400
Pióro drugie	10	1513	4400
Pióro trzecie	8	1066	1450
Pióro czwarte	8	940	1450
Pióro piąte	8	820	1450
Pióro szóste	8	705	1470
Pióro siódme	8	590	1470
Pióro ósme	8	480	1470
Pióro dziewiąte	8	356	1470
Pióro dziesiąte	8	250	1510

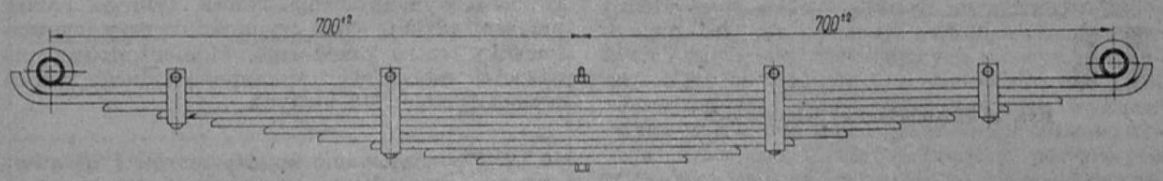


Rys. 10-2. Zawieszenie tylne

1 — wspornik przedni, 2 — pióro główne resoru, 3 — skuwka resoru, 4 — resor gumowy, 5 — strzemię, 6 — siodło strzemienia, 7 — wspornik wieszaka, 8 — wieszak, 9 — śruba ustalająca, 10 — sworzeń wieszaka, 11 — tulejka sworznia, 12 — sworzeń resoru



Rys. 10-3. Resor przedni

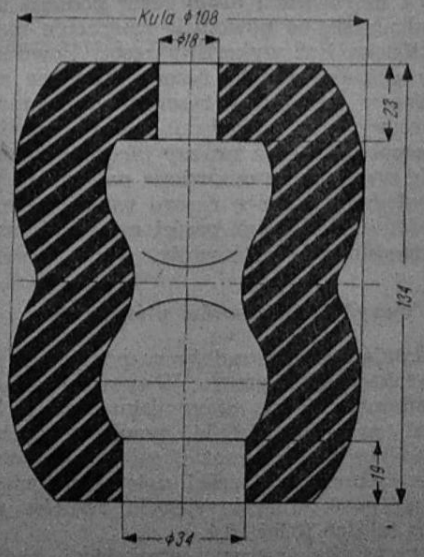


Rys. 10-4. Resor tylny

Tablica 10.2

Wymiary piór resoru tylnego

Oznaczenie pióra	Grubość pióra mm	Długość w rozwinięciu mm	Wewnętrzne promienie krzywizn przed założeniem mm
Pióro główne	12	1660	3650
Pióro drugie	12	1510	3690
Pióro trzecie	10	1275	1640
Pióro czwarte	10	1145	1640
Pióro piąte	10	1015	1650
Pióro szóste	10	885	1660
Pióro siódme	10	775	1660
Pióro ósme	10	635	1670
Pióro dziewiąte	10	515	1700
Pióro dziesiąte	10	385	1710



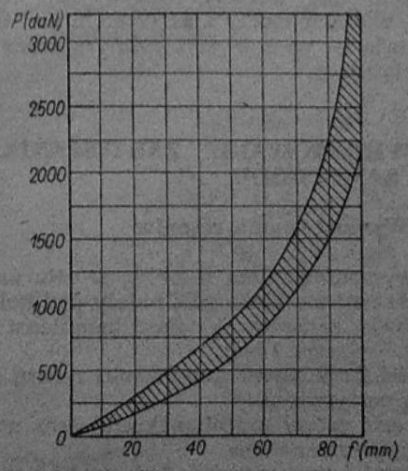
Rys. 10-5. Resor gumowy

10.2.2. Resor tylny

Resor tylny (rys. 10—4) jest wykonany z takiego samego materiału jak resor przedni i składa się również z dziesięciu piór. Długość resoru w stanie wyprostowanym wynosi 1400 mm. Wymiary piór przed założeniem podano w tablicy 10.2. Promienie krzywizn podano w tablicach 10.1 i 10.2. Są to wielkości teoretyczne — dopuszcza się ich korygowanie w zależności od technologii wytwarzania resorów.

10.2.3. Resor gumowy

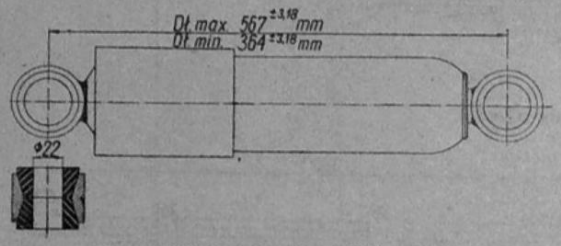
Resor tylny współpracuje z dwoma resorami gumowymi (rys. 10—5). Są to kuliste drążone resory gumowe typu R2K-32 wykonane z gumy N60. 13.30aI-50 wg PN-64/C-94150. Charakterystykę ściskania resoru gumowego przedstawiono na rysunku 10—6. Zadaniem resoru gumowego jest przenoszenie obciążenia po uprzednim ugięciu resoru piórowego.



Rys. 10-6. Charakterystyka resoru gumowego

10.2.4. Amortyzatory

We wszystkich wersjach samochodów Star 244 są stosowane amortyzatory dwustronnego działania na licencji firmy Armstrong (rys. 10—7). Amortyzator jest nierozbieralny. Nie naprawia się go i nie regeneruje.



Rys. 10-7. Amortyzator teleskopowy

Zadaniem amortyzatorów w układzie jest zabezpieczenie nadwozia przed drganiami przenoszonymi przez element resorujący oraz zapewnienie stałego kontaktu kół z nawierzchnią jezdni, szczególnie dotyczy to kół kierowanych.
Zasada działania amortyzatora polega na tym, że podczas powolnego obciążenia zawieszenia (skok obicia) ciecz przepływa z przestrzeni nad tłokiem przez kanały nacięte na czołowej powierzchni śruby zaworu tłokowego. Podczas szybkiego odciążenia wskutek wzrostu ciśnienia w przestrzeni nad tłokiem otwiera się dodatkowy zaworek odciążający umożliwiający przepływ cieczy powodując zmniejszenie siły tłumienia. Podczas dociążenia, gdy tłok powoli porusza się w dół, ciecz przepływa przez kanały nacięte w korpusie dolnego zaworu. Również niewielkie ilości płynu przedostają się nad tłok przez kanały w śrubie zaworu tłokowego przy zamkniętym zaworze tłokowym. Przy szybkim ruchu tłoka w dół wskutek wzrostu ciśnienia w przestrzeni pod tłokiem otwiera się zawór tłokowy i ciecz przedostaje się nad tłok. Ponieważ jednak podczas ruchu tłoka w dół objętość w przestrzeni pod tłokiem zmniejsza się w większym stopniu niż wzrasta objętość przestrzeni nad tłokiem (wpływ objętości tłoczyska), nadmiar cieczy z przestrzeni nad tłokiem przedostaje się na zewnątrz cylindra przez zaworek odciążający.

10.3. WYMONTOWANIE ZAWIESZENIA Z SAMOCHODU

10.3.1. Wymontowanie resorów

Przed wymontowaniem resorów, w celu przeprowadzenia napraw bieżących, należy pod koła podłożyć klocki, zahamować pojazd hamulcem pomocniczym i włączyć I bieg.
Czynności przy wymontowywaniu resoru przedniego są następujące.

1. Odkręcić cztery przeciwnakrętki oraz nakrętki mocujące strzemiona.
2. Odkręcić i wymontować dwie śruby ustalające sworznie resoru.
3. Odkręcić nakrętki BM 16x1,5—8 i wymontować sworzeń dolnego amortyzatora.
4. Unieść ramę podnośnikiem i ustawić na podporze.
5. Wymontować strzemiona resoru.
6. Wybić sworznie resoru miękkim wybijakiem (np. miedzianym) i wymontować resor.

Wmontowanie resoru przedniego przeprowadza się w odwrotnej kolejności.
Przy wmontowywaniu należy zwrócić uwagę na położenie podkładek resoru, które mają kształt ściętego klina. Moment dokręcania nakrętek M 16x1,5—8 mocujących strzemiona resoru wynosi 106 N·m (10,6 kG·m).
W celu wymontowania resoru tylnego należy przeprowadzić te same czynności co przy wymontowaniu resoru przedniego. Moment dokręcania nakrętek mocujących strzemiona tylnego resoru wynosi 162 N·m (16,2 kG·m).

10.3.2. Wymontowanie amortyzatorów i resorów gumowych

Wymontowanie amortyzatora przy zdjętym resorze należy przeprowadzić w następującej kolejności.

1. Wyjąć zawleczkę S-2u-4x32 zabezpieczającą nakrętkę górnego sworznia.
2. Odkręcić nakrętkę BM-16x1,5—8 i zdjąć podkładkę.
3. Zdjąć amortyzator ze sworznia.

Montaż przeprowadzić w odwrotnej kolejności do czynności demontażu.
Demontaż i montaż resorów gumowych nie wymaga opisu technicznego ze względu na prosty sposób mocowania.

10.4. WERYFIKACJA I NAPRAWA ZAWIESZENIA

Podczas ekspoatacji samochodu resory przenoszą obciążenia pochodzące od pojazdu i ładunku. Wskutek nierówności drogi resor podlega stałym odkształceniom, co powoduje zmęczenie materiału, z którego jest wykonany resor. Powoduje to zmiany charakterystyki resoru. Znaczne naciski jednostkowe pomiędzy resorem a elementami współpracującymi powodują zmiany wymiarowe i utratę pasowań oraz zmiany jakości powierzchni piór. Ze względu na omówione powyżej czynniki i odpowiedzialną pracę resoru weryfikacja i naprawa jego składowych części musi być przeprowadzona starannie i dokładnie.

10.4.1. Weryfikacja resorów piórowych

Weryfikację resorów należy rozpocząć od zbadania charakterystyki resoru. W tym celu resor należy zamontować na stanowisku, gdzie będzie możliwe przeprowadzenie pomiaru obciążenia i ugięcia resoru. Schemat przyłożenia obciążenia i miejsce pomiaru strzałki ugięcia pokazane na rysunku 10—8. Charakterystyki resorów przedstawiają tablice 10.3 i 10.4.
Charakterystykę resoru przedniego bada się w następujący sposób.

Tablica 10.3

Charakterystyka resoru przedniego

Oznaczenie — P daN (kG)	Strzałka — f mm	Rozstaw podpór — L mm
1335±80	10	1290
	96 ±5	1281
Stała resoru 15,5 daN/mm (15,5 kG/mm)		

Tablica 10.4

Charakterystyka resoru tylnego

Oznaczenie — P daN (kG)	Strzałka — f mm	Rozstaw podpór — L mm
0	111^{+3}_{-7}	1380
2500±150	0	1398
Stała resoru 22,5 daN/mm (22,5 kG/mm)		

1. Ugiąć resor do strzałki $f=10$ mm i odczytać siłę P_1
2. Ugiąć resor do strzałki $f=0$ mm (resor wyprostowany).
3. Odciążyć resor do strzałki $f=10$ mm i odczytać siłę P_2, która powinna być mniejsza od siły P_1.
4. Obliczyć siłę $P=\frac{P_1+P_2}{2}$

Siła P powina wynosić (wg tablicy 10.3) 13,35± ±0,079 daN (13,35±0,079 kG).

Badanie charakterystyki resoru tylnego przeprowadza się w następujący sposób.

1. Ugiąć resor do strzałki $f=13$ mm i odczytać siłę P_1
2. Ugiąć resor do strzałki $f_1 = f - 10$ mm
3. Odciążyć resor do strzałki $f=13$ mm i odczytać siłę $P_2<P_1$
4. Obliczyć siłę $P=\frac{P_1+P_2}{2}$
5. Obliczyć stałą c resoru

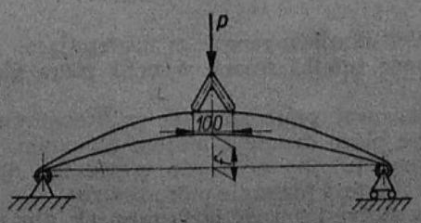
$$c=\frac{P}{f_0-f}$$

gdzie:

— strzałka resoru bez obciążenia wynosząca 111^{+3}_{-7} mm (patrz tabl. 10.4)

f — strzałka resoru pod działaniem siły P

Dotyczy to resoru odpowiadającego wymaganiom $c=22,5$ daN /mm (22,5 kG/mm).



Rys. 10-8. Schemat przyłożenia obciążenia i pomiaru strzałki ugięcia resorów przedniego i tylnego

Resor, którego charakterystyka nie odbiega od podanych wyżej wymagań i spełnia warunki podane w tablicy 10.5, należy uznać za dobry. W przypadku, gdy charakterystyka resoru odbiega od wymaganej lub nie spełnia pozostałych warunków, resor należy naprawić.

10.4.2. Weryfikacja resorów gumowych i amortyzatorów

Charakterystyka resoru gumowego powinna być zgodna z rysunkiem 10—6. Pęknięcia, ubytki, porowate zwietrzenia gumy kwalifikują resor do wymiany. Resor nie podlega żadnej naprawie.

Amortyzator należy poddać zewnętrznym oględzinom. Gdy nie wykazuje uszkodzeń mechanicznych i zawilgoceń wskazujących na wycieki płynu, należy go sprawdzić na stanowisku do badań amortyzatorów. Amortyzator powinien wykazać wystarczającą siłę tłumienia w skoku odbicia i dobicia. Amortyzator nie spełniający powyższych warunków podlega wymianie na nowy. Amortyzator nie podlega żadnej naprawie.

10.4.3. Naprawa części zawieszenia

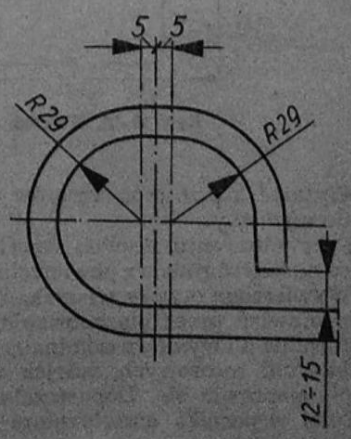
Ze względu na prostą konstrukcję resorów i pozostałych części zawieszenia zostaną omówione tylko podstawowe zasady naprawy.

Pióra resoru, które utraciły sprężystość i krzywiznę (patrz tablice 10.1 i 10.2) można naprawiać przez młotkowanie.

Zabieg młotkowania polega na wielokrotnym uderzaniu młotkiem w wewnętrzną (wklęsłą) powierzchnię pióra leżącego na odpowiednio ukształtowanym obłym kowadle. Zaczyna się uderzać od środka pióra i w miarę zbliżania się ku jego końcowi zmniejsza się siłę uderzenia. Temperatura pióra podczas młotkowania powinna wynosić 325 K (50°C).

W przypadku większego odkształcenia piór naprawę przeprowadza się przez wyżarzenie, nadanie odpowiedniego kształtu, hartowanie i odpuszczanie. Zgodność kształtu pióra należy sprawdzać na szablonie. W przypadku głównych piór i wspornika amortyzatora należy koniec pióra doginać na gorąco, a tulejkę wymienić na nową.

Kształt ucha drugiego pióra resoru przedniego pokazano na rysunku 10—9.

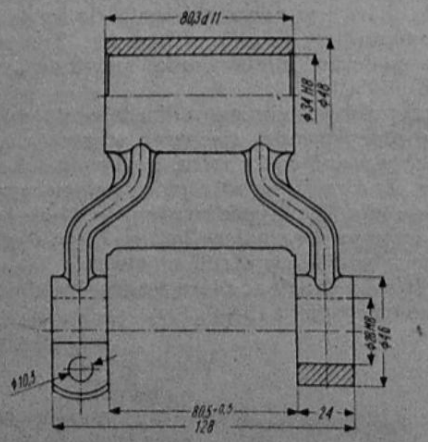


Rys. 10-9. Kształt ucha drugiego pióra resoru przedniego

Tablica 10.5

Weryfikacja części zawieszenia

Nazwa części	Miejsce pomiaru lub rodzaj uszkodzenia	Wymiar nominalny mm	Wymiar graniczny mm	Orzeczenie
Pióro główne resoru przedniego i tylnego	Obluzowanie tulejki resoru w uchu pióra Skorodowana powierzchnia Pęknięcia i rysy Odkształcenia	— —	— —	Naprawiać Brakować Brakować Naprawiać
Pozostałe pióra resoru	Wytarcie końców pióra Wytarcie końców pióra Pęknięcia i rysy Odkształcenia	12 10 — —	10 8,5 — —	Brakować Brakować Brakować Naprawiać
Sworzeń resoru	Zużycie średnicy zewnętrznej w części środkowej współpracującej z tuleją Zużycie średnicy zewnętrznej w części osadzenia wieszaka Wykruszenie powierzchni Zerwanie się więcej niż dwóch zwojów gwintu	$28^{-0,033}$ (28h8) 28h3 — —	27,85 27,7 — —	Brakować Brakować Brakować Brakować
Strzemiona resoru	Pęknięcia i rysy Uszkodzenie więcej niż jednego zwoju gwintu w miejscu pracy nakrętki Skrzywienia	— — —	— — —	Brakować Brakować Naprawiać
Wieszak resoru	Pęknięcia i rysy Otwór pod tuleję sworznia Otwór pod sworzeń Wyrobienie powierzchni współpracującej ze wspornikiem	— $\varnothing\ 34^{+0,033}$ ($\varnothing$ 34H8) $\varnothing\ 28^{+0,04}_{-0,029}$ ($\varnothing$ 28M8) $80,5_{-0,010}$ (80,5d11)	— $\varnothing$ 34,2 $\varnothing$ 28,08 79,7	Brakować Naprawiać Naprawiać Brakować
Wspornik amortyzatora	Pęknięcia i rysy Zużycie średnicy zewnętrznej w części osadzenia amortyzatora	— $22^{-0,130}$ (22h11)	— 21,6	Brakować Brakować
Tuleja resoru	Wyrobienie średnicy zewnętrznej	$28^{+0,08}_{+0,02}$	28,25	Brakować



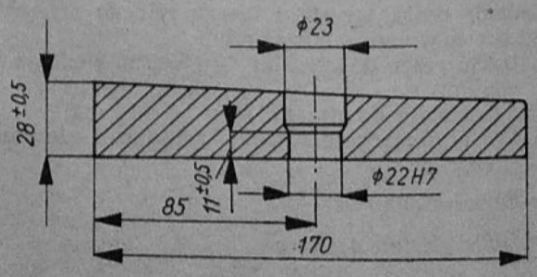
Rys. 10-10. Wieszak resoru

Wytarte końce piór resorów kwalifikują pióra do wymiany.

Przy nitowaniu skuwek resoru powierzchnię nitu szlifować równo z powierzchnią pióra.

Wywiercone otwory wieszaka resoru (rys. 10—10) naprawiać przez chromowanie, a następnie szlifowanie do wymiaru nominalnego.

Sworzni resorowych, tulejek wieszaka i resoru nie naprawia się. Dopuszczalne zużycie otworu tulei wsporníka amortyzatora do Ø 24,25 mm.



Rys. 10-11. Podkładka resoru przedniego

Podkładka resoru przedniego (rys. 10—11) nie może zmienić wymiarów 28±5 mm i 25 mm, gdyż zmieni to kąt wyprzedzenia sworznia zwrotnicy.

10.5. MONTAŻ I ODBIÓR RESORÓW

Czynności montażu resoru są następujące.

1. Wcisnąć tulejki resoru w ucha pióra głównego.
2. Posmarować pióra smarem grafitowanym.
3. Złożyć pióro drugie z piórem głównym.
4. Wcisnąć tulejkę w otwór wspornika dolnego amortyzatora (ostatnie pióro resoru).
5. Pióra złożyć i ścisnąć pod prasą tak, aby możliwe było założenie śruby ściągającej resor i nakrętki.

6. Włożyć śrubę ściągającą i dokręcić nakrętkę M12x1,25.
7. Włożyć w skuwki poprzez tuleje dystansowe cztery śruby M8x1x105 i zakręcić nakrętki.

Śruby skuwek i śrubę ściągającą zabezpieczyć przed odkręceniem przez roznitowanie końca śruby.

W celu sprawdzenia resorów po naprawie należy ugiąć resor dwukrotnie na stanowisku do badania charakterystyki o wartość około 160 mm, aby uzyskać prawidłową strzałkę ugięcia $f=98\pm5$ mm (resor przedni) oraz o wartość około 210 mm dla uzyskania strzałki $f=111\pm^{3}_{7}$ mm (resor tylny).

Prześwit między dwoma piórami nie może być większy niż 1,2 mm na 1/4 długości styku dwóch przylegających piór.

Zbadać charakterystykę resorów i porównać z tablicami 10.3 i 10.4. Po stwierdzeniu właściwej charakterystyki resory mogą być wmontowane do pojazdu.

Momenty dokręcania śrub podano w tablicy 10.6, a materiał zasadniczych części zawieszenia w tablicy 10.7.

Tablica 10.6

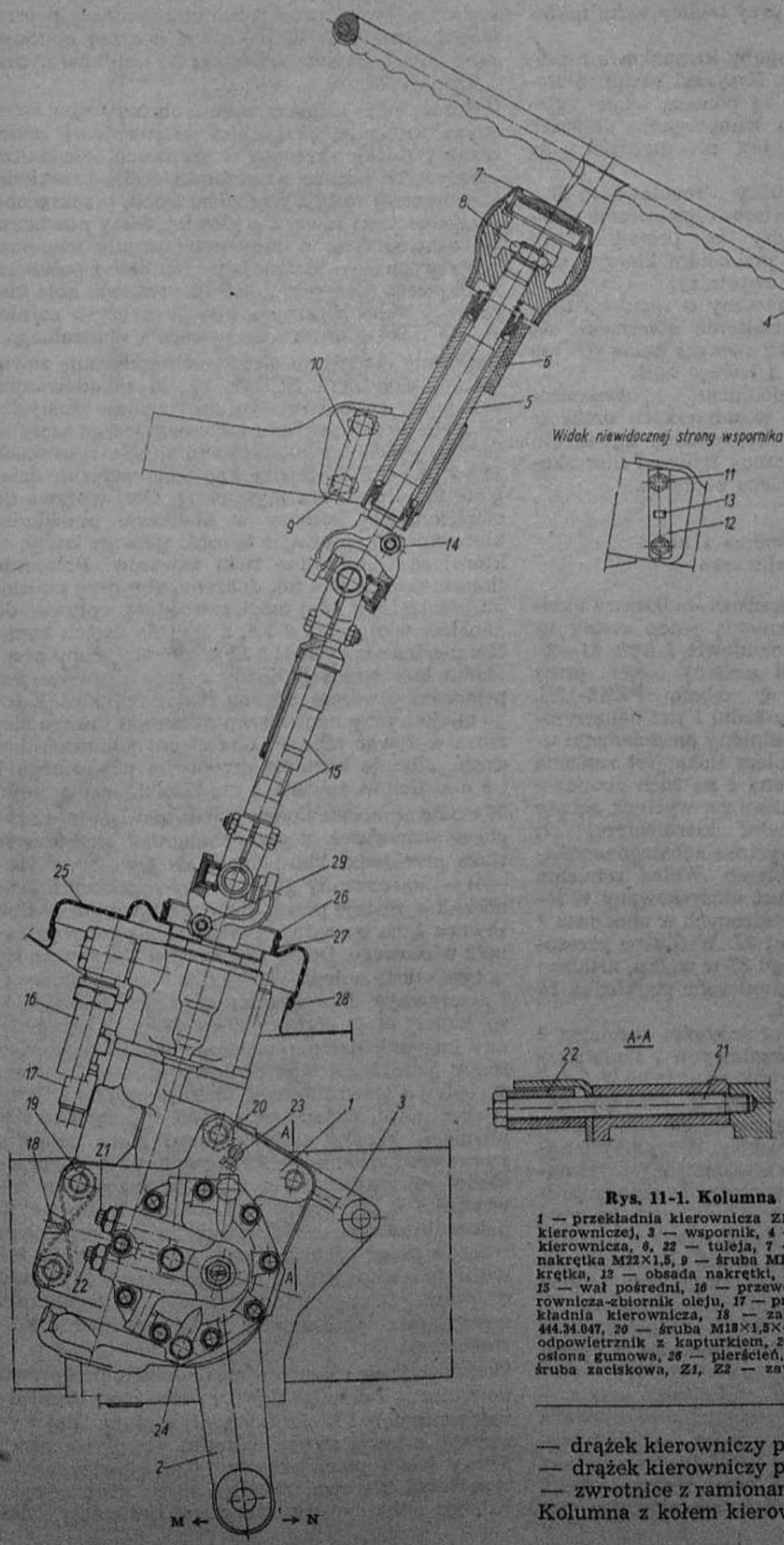
Momenty dokręcania śrub

Zespół — nazwa	Oznaczenie	Dane charakterystyczne daN·m (kG·m)	Liczba sztuk
Nakrętka strzemion resorów tylnych	M16 × × 1,5-8	16,2	8
Nakrętka strzemion resorów przednich	M14 × × 1,5-8	10,6	8
Śruby i nakrętki dla których nie podano momentu dokręcania dokręcać momentem wg PN-63/M-82056			

Tablica 10.7

Materiał zasadniczych części zawieszenia i ich stan

Nazwa części	Materiał	Cechy wytrzymałościowe
Pióro główne, drugie i wspornik dolny amortyzatora	50HSA	341...415 HB
Pióra pozostałe	50HSA	388...444 HB
Skuwka resoru	St 4s	—
Tulejka odległościowa	Cmc	rura
Siodło strzemion	St 3s	—
Śruba ściągająca resor	45	R_r 680...800 MPa (68...80 kG/mm²)
Strzemię resoru	45H	—
Sworzeń resoru	16 HG	Nawęglać 0,7...1 mm Hartować 58...62 HRC
Wieszak resoru	45	R_r 700...850 MPa (70...85 kG/mm²)
Zderzak resoru przedniego	guma	M 120—60
Resor pomocniczy	guma	M60.13.30aT—50
Tulejka resoru i wieszaka	MB—12	—
Podkładka resoru przedniego	St3s	—



Rys. 11-1. Kolumna z kołem kierownicy

1 — przekładnia kierownicza ZF typ 8060, 2 — ramię przekładni kierowniczej, 3 — wspornik, 4 — koło kierownicy, 5 — kolumna kierownicza, 6, 22 — tuleja, 7 — pokrywa koła kierownicy, 8 — nakrętka M22×1,5, 9 — śruba M10×65, 10 — obsada śrub, 11 — nakrętka, 12 — obsada nakrętki, 13 — spinka, 14 — nakrętka M10, 15 — wał pośredni, 16 — przewód hydrauliczny przekładnia kierownicza-zbiornik oleju, 17 — przewód hydrauliczny pompa-przekładnia kierownicza, 18 — zabezpieczenie (drut), 19 — śruba 444.34.047, 20 — śruba M18×1,5×45, 21 — śruba M18×1,5×200, 23 — odpowietrznik z kapturkiem, 24 — śruba spustowa oleju, 25 — osłona gumowa, 26 — pierścień, 27, 28 — opaska zaciskowa, 29 — śruba zaciskowa, Z1, Z2 — zawór ogranicznika hydraulicznego

— drążek kierowniczy podłużny,
— drążek kierowniczy poprzeczny,
— zwrotnice z ramionami.

Kolumna z kołem kierownicy (rys. 11—1) jest za-

UKŁAD KIEROWNICZY

Układy kierownicze samochodów Star 244 są wyposażone w przekładnie kierownicze ze wspomaganiem produkowane na licencji firmy ZF (RFN) oraz w krajowe przekładnie kierownicze bez wspomagania.
Ze względu na różnice w budowie, działaniu, obsłudze i regulacji obydwa układy kierownicze opisano oddzielnie.

11.1. UKŁAD KIEROWNICZY Z PRZEKŁADNIĄ KIEROWNICZĄ ZF ZE WSPOMAGANIEM HYDRAULICZNYM

11.1.1. Charakterystyka

Typ przekładni	— ZF 8060 śrubowo-kulkowa o wspomaganiu hydraulicznym wewnętrznym
Przełożenie przekładni kierowniczej	— 20,7
Liczba obrotów koła kierownicy przy wychyleniu ramienia kierowniczego o 1,57 rad (90°)	— 5,2
Wychylenie ramienia przekładni kierowniczej do punktu wyłączenia ograniczników hydraulicznych	— 1,50 rad (86°)
Śruba przekładni	— lewozwojna
Średnica wałka skrętnego	— 6 mm
Hydrauliczny moment obrotowy z regulowanym hudraulicznym ogranicznikiem skrętu	— 2810 N·m (281 kG·m) przy 10 MPa — (100 kG/cm²) ciśnienia pompy
Pompa	— typ PZK5-12B zębata
Napęd pompy	— kołami zębatymi od koła pośredniego rozrządu silnika
Prędkość kątowa pompy przy prędkości kątowej biegu jałowego silnika	— 78 rad/s (750 obr/min)
Prędkość kątowa pompy przy maksymalnej prędkości kątowej silnika	— 500 rad/s (4800 obr/min)
Ciśnienie nominalne pompy	— 6,3 MPa (63 kG/cm²)
Maksymalne ciśnienie pompy	— 10 MPa (100 kG/cm²)
Wydatek pompy ograniczony regulatorem przepływu	— 0,2 dm³/s (12l /min)
Zalecane oleje:	
— importowany	— Automatic Transmission Fluids Type A
— krajowy	— Boxol 26 wg BN-73/0535-35
Łączna ilość oleju w układzie hydraulicznym	— około 4 dm³
Ilość oleju w przekładni kierowniczej	— 1,2 dm³
Kolumna kierownicza	— dwuczęściowa, z dwoma przegubami krzyżakowymi, z kompensacją długości
Kąt pochylenia koła kierownicy (nastawiany)	— 0,52 rad (30°)
Koło kierownicy	
— średnica zewnętrzna	— 530

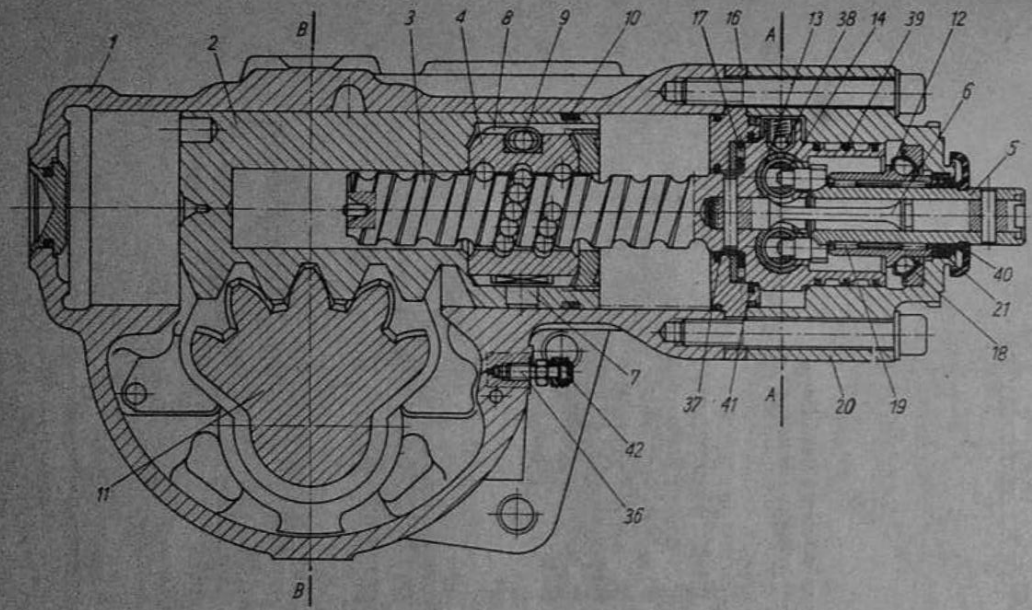
11.1.2. Budowa i działanie

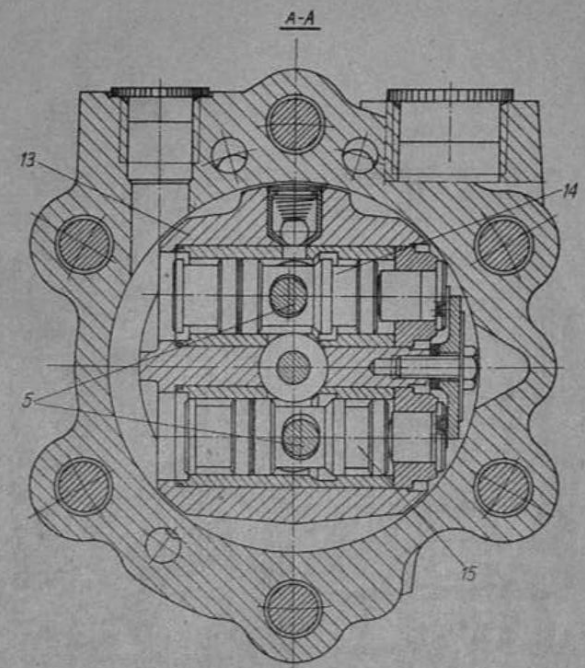
W skład układu kierowniczego wchodzą następujące podzespoły:
— kolumna z kołem kierownicy,
— wał pośredni z przegubami krzyżakowymi,
— przekładnia kierownicza ze wspomaganiem hydraulicznym wewnętrznym,

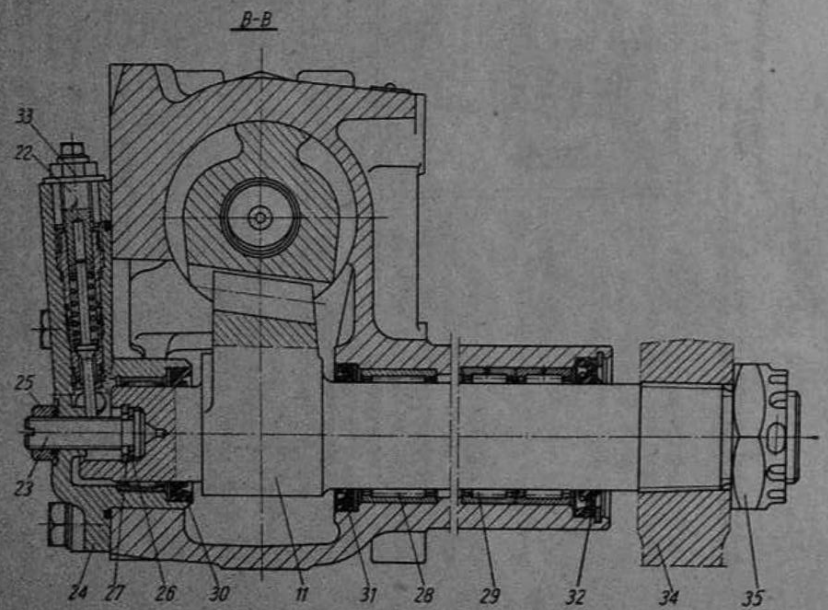
mocowana do wspornika przy tablicy wskaźników kabiny.
Wał pośredni *15* ma przeguby krzyżakowe i wielokarbowe złącza widełek. Krzyżaki wałka są ułożyskowane w widełkach za pomocą łożysk igłowych. Wał pośredni ma kompensację długości. Przekładnia kierownicza jest przymocowana do wspornika ramy.
Drążek kierowniczy podłużny o regulowanej długości umożliwiającej prawidłowe ustawienie przekładni kierowniczej łączy za pośrednictwem sworzni kulowych ramię przekładni kierowniczej z ramieniem mechanizmu zwrotnicy.
Drążek kierowniczy poprzeczny o regulacji długości umożliwiającej ustawienie zbieżności kół przednich łączy za pomocą sworzni kulowych ramiona zwrotnic prawego i lewego koła.
Sworznie kulowe drążka podłużnego i poprzecznego są osadzone ślizgowo w miseczkach drążków dociskanych sprężynami. Maksymalny kąt skrętu kół przednich jest ograniczony śrubami zderzakowymi wkręconymi w ramiona zwrotnic.

11.1.2.1. Przekładnia kierownicza i układ przewodów hydraulicznych

Przekładnia kierownicza śrubowo-kulkowa z układem wspomagającym stanowią jeden zespół umieszczony we wspólnej obudowie *1* (rys. 11—2). Układ wspomagający jest zasilany olejem przez wysokociśnieniową pompę zębatą PZK5-12B. W cylindrze obudowy przekładni *1* jest umieszczony tłok *2* z zębatką, uszczelniony pierścieniami uszczelniającymi *10*. Zadaniem tłoka jest zamiana ruchu obrotowego wrzeciona *5* na ruch poosiowy oraz przeniesienie tego ruchu na wycinek zębaty wałka ramienia przekładni kierowniczej *11*. Zmienna grubość zębów wycinka zębatego umożliwia regulację luzu zazębienia. Wałek ramienia przekładni kierowniczej jest ułożyskowany w łożyskach igłowych *28*, *29* osadzonych w obudowie *1* i otworze pokrywy bocznej *24*. Wzdłużne przesunięcie wkrętu regulacyjnego *23* w wałku, ustalone w czasie montażu, jest ograniczone podkładką *26* i pierścieniem osadczym *27*.
W tłoku *2* umieszczona jest nakrętka specjalna *4* ustalona zabierakami sworzniowymi *7* i pierścieniem gwintowanym *9*. Śruba przekładni *3* i nakrętka *4* mają wykonany gwint lewozwojny stanowiący bieżnię dla kulek przetaczających się podczas obracania kołem kierownicy. W wybraniu nakrętki połączonym dwoma otworami z jej gwintowanym rowkiem są umieszczone dwa prowadniki *8* tworzące rurkę, po której kulki wytaczają się w czasie powrotu śruby z jednego końca nakrętki i powracają do jej drugiego końca. Głowica śruby przekładni kierowniczej jest uszczelniona w korpusie zaworu *20* pierścieniami uszczelniającymi *39*. W głowicy śruby (prostopadle do osi) jest umieszczony zawór rozdzielczy składający się z dwóch równoległych zaworów suwakowych wyposażonych w tłoki *14*, *15*. W czasie obracania koła kierownicy tłoki zaworów są przeciwnie przesuwane (poosiowo) przez umieszczone w ich owalnych wyjęciach ramiona wrzeciona *5*. W ten sposób jest zapewnione połączenie bez luzu między tłokami zaworów i wrzecionem, które jest połączone ponadto ze śrubą przekładni kierowniczej poprzez wałek skrętny *6*. W pokrywie bocznej obudowy są umieszczone dwa zawory ograniczników hydraulicznych *22*.
Podczas przenoszenia momentu obrotowego z wrzeciona na śrubę przekładni kierowniczej wałek skrętny zostaje skręcony w granicach odkształceń sprężystych tak, że wrzeciono i śruba przekładni kierowniczej zostają względem siebie przekręcone. Ponieważ tłoki zaworu w głowicy śruby powtarzają ruchy wrzeciona, przy przenoszeniu momentu obrotowego tłoki te zostają przesunięte z położenia środkowego (neutralnego). Po zwolnieniu koła kierownicy wałek skrętny powoduje sprężyste cofnięcie się tłoków zaworu do położenia neutralnego.
Natężenie przepływu oleju jest regulowane zaworem redukcyjnym *10* (rys. 11—3) zabudowanym w pompie, umożliwiającym dostarczanie stałej ilości oleju do mechanizmu wspomagającego niezależnie od prędkości kątowej silnika. Na rysunkach 11—3, 11—4 i 11—5 pokazano schematycznie działanie zaworów i przepływ oleju. Olej wpływa do pierścieniowej komory w obudowie przekładni kierowniczej, opływając tę część głowicy śruby, w której są wbudowane tłoki zaworów. Położenie tłoków zaworu jest tak dobrane, aby przy położeniu neutralnym olej mógł swobodnie wpływać do kanałów wlotowych *3* i *6*, a stąd do dwóch kanałów pierścieniowych *11* i *12* w głowicy śruby przekładni kierowniczej. Każdy z tych kanałów jest połączony otworem z jedną stroną cylindra. Z tego miejsca przy neutralnym położeniu zaworu olej może wpływać albo do obu stron cylindra roboczego, albo do kanałów przepływu powrotnego *1* i *2* obu tłoków zaworu, a stąd do zbiornika oleju.
W czasie obracania kołem kierownicy zgodnie z ruchem wskazówek zegara następuje przesunięcie tłoka przekładni kierowniczej w lewo (rys. 11—4) — lewozwojny gwint śruby przekładni. Jednocześnie zostaje przesunięty w prawo górny tłok zaworu *4*, co powoduje zwiększenie przekroju kanału wlotowego. Dolny tłok zaworu *5* przesuwa się w tym czasie w lewo zamykając kanał wlotowy *6*. i przerywając dopływ tłoczonego oleju. Ciśnieniowe kanały oleju górnego tłoka zaworu są połączone z lewym kanałem pierścieniowym *12* w głowicy śruby przekładni kierowniczej oraz z kanałem przepływu powrotnego *1* dolnego tłoka zaworu rozdzielczego. W ten sam sposób są połączone ciśnieniowe kanały oleju dolnego tłoka zaworu, z prawym kanałem pierścieniowym *11* śruby przekładni kierowniczej i z kanałem przepływu powrotnego *2* górnego tłoka zaworu. W opisanym położeniu zaworu rozdzielczego olej pod ciśnieniem wpływa przez kanał wlotowy *3* górnego tłoka zaworu do lewego kanału pierścieniowego *12*, a stąd do prawej strony cylindra, co daje hydraulicznie wspomagane przesunięcie tłoka przekładni kierowniczej.
Olej dostaje się równocześnie do kanału przepływu powrotnego *1* dolnego tłoka zaworu, który jest jednak zamknięty i blokuje przepływ oleju. Olej wypierany z lewej strony cylindra przepływa przez prawy kanał pierścieniowy *11* w głowicy śruby przekładni kierowniczej do kanału wlotowego *6* dolnego tłoka zaworu, który jest zamknięty. Olej



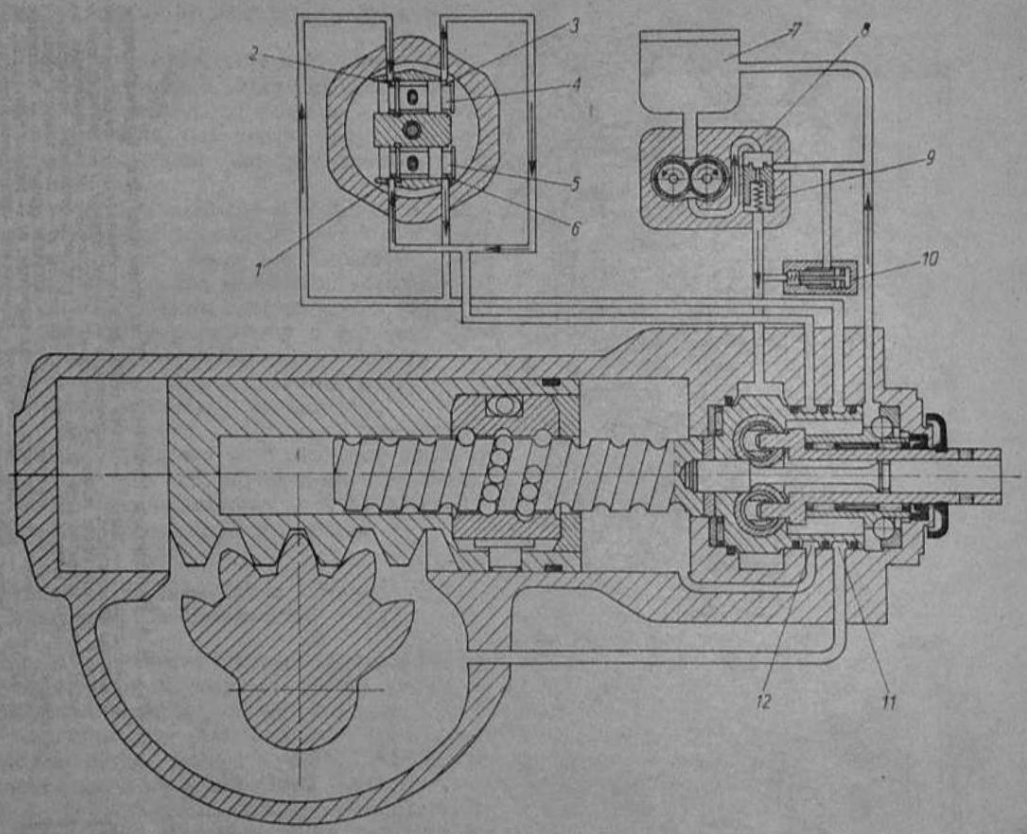




Rys. 11-2. Przekładnia kierownicza ZF ze wspomaganiem hydraulicznym

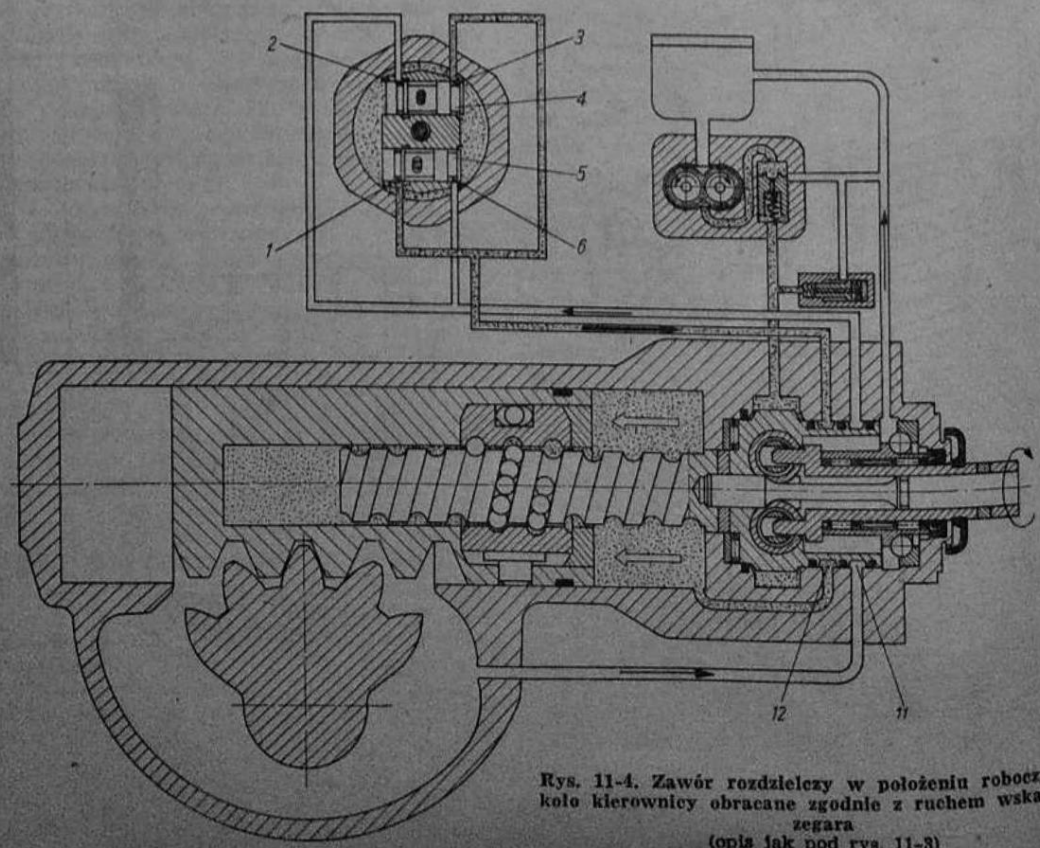
1 — obudowa, *2* — tłok, *3* — śruba przekładni kierowniczej, *4* — nakrętka śruby przekładni kierowniczej, *5* — wrzeciono, *6* — wałek skrętny, *7* — zabierak sworzniowy, *8* — prowadnik kulek, *9* — pierścień gwintowany, *10* — pierścienie uszczelniające i zgarniające tłoka, *11* — wałek ramienia przekładni kierowniczej, *12* — pierścień łożyskowy, *13* — tulejka zaworu, *14, 15* — tłok zaworu rozdzielczego, *16* — pokrywa pośrednia, *17, 28, 29* — łożysko igłowe, *18* — koszyczek łożyska kulkowego, *19* — koszyczek łożyska igłowego, *20* — korpus zaworu, *21, 30, 31, 32, 37, 39, 41* — pierścień uszczelniający, *22* — zawór ogranicznika hydraulicznego, *23* — wkręt regulacyjny, *24* —pokrywa boczna obudowy, *25, 33, 35* — nakrętka, *26* — podkładka, *27* — pierścień osadczy sprężynujący, *34* — ramię przekładni kierowniczej, *36* — odpowietrznik, *38* — zawór bezpieczeństwa, *40* — kołpak ochronny, *42* — kapturek odpowietrznika

13 — Naprawa Star 24

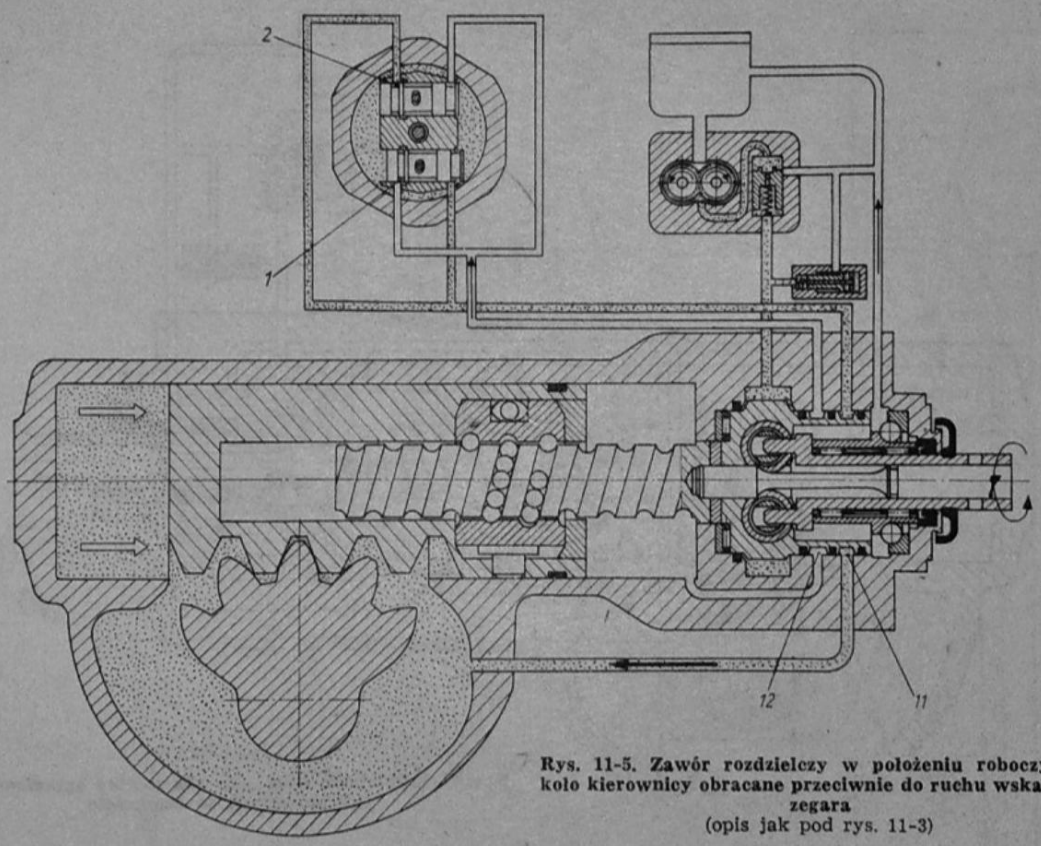


Rys. 11-3. Zawór rozdzielczy w położeniu neutralnym

1, 2 — kanał przepływu powrotnego, *3, 6* — kanał wlotowy, *4, 5* — tłok zaworu rozdzielczego, *7* — zbiornik oleju, *8* — pompa oleju, *9* — zawór regulujący ciśnienie (przelewowy), *10* — zawór natężenia przepływu oleju (redukcyjny), *11, 12* — kanał pierścieniowy



Rys. 11-4. Zawór rozdzielczy w położeniu roboczym — koło kierownicy obracane zgodnie z ruchem wskazówek zegara
(opis jak pod rys. 11-3)



Rys. 11-5. Zawór rozdzielczy w położeniu roboczym — koło kierownicy obracane przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
(opis jak pod rys. 11-3)

przepływa też do kanału przepływu powrotnego *2* górnego tłoka zaworu, który jest otwarty i dostaje się do środka tłoków zaworu. Stąd olej z powrotem przepływa do zbiornika (rys. 11—3, 11—4, 11—5). Przy obracaniu koła kierownicy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara tłok przekładni przesuwa się w prawo. Dolny tłok zaworu rozdzielczego zostaje w tym czasie przesunięty również w prawo pozwalając na przepływ oleju do prawego kanału pierścieniowego *11*, gdzie jest połączenie z lewą stroną cylindra. Równocześnie jest otwarta droga dla przepływu oleju aż do kanału przepływu powrotnego *2* górnego tłoka zaworu, który jest jednak zamknięty i blokuje przepływ w tym kierunku. Olej z prawej strony cylindra przepływa przez lewy kanał pierścieniowy *12* do kanału przepływu powrotnego *1*, dolnego tłoka zaworu, który jest otwarty i pozwala na przetłoczenie oleju do środka tłoków zaworu a stamtąd do zbiornika oleju. W pokrywie bocznej obudowy *24* są wbudowane dwa zawory *22* (rys. 11—2), w których są osadzone pojedyncze tłoki sterowane przez krzywkę znajdującą się na stronie czołowej wałka ramienia przekładni kierowniczej *11*. Podczas ruchu obrotowego wałka zawory pozostają dopóty zamknięte, dopóki krzywka wałka nie natrafi na jeden z tłoków zaworu podnosząc go i otwierając.

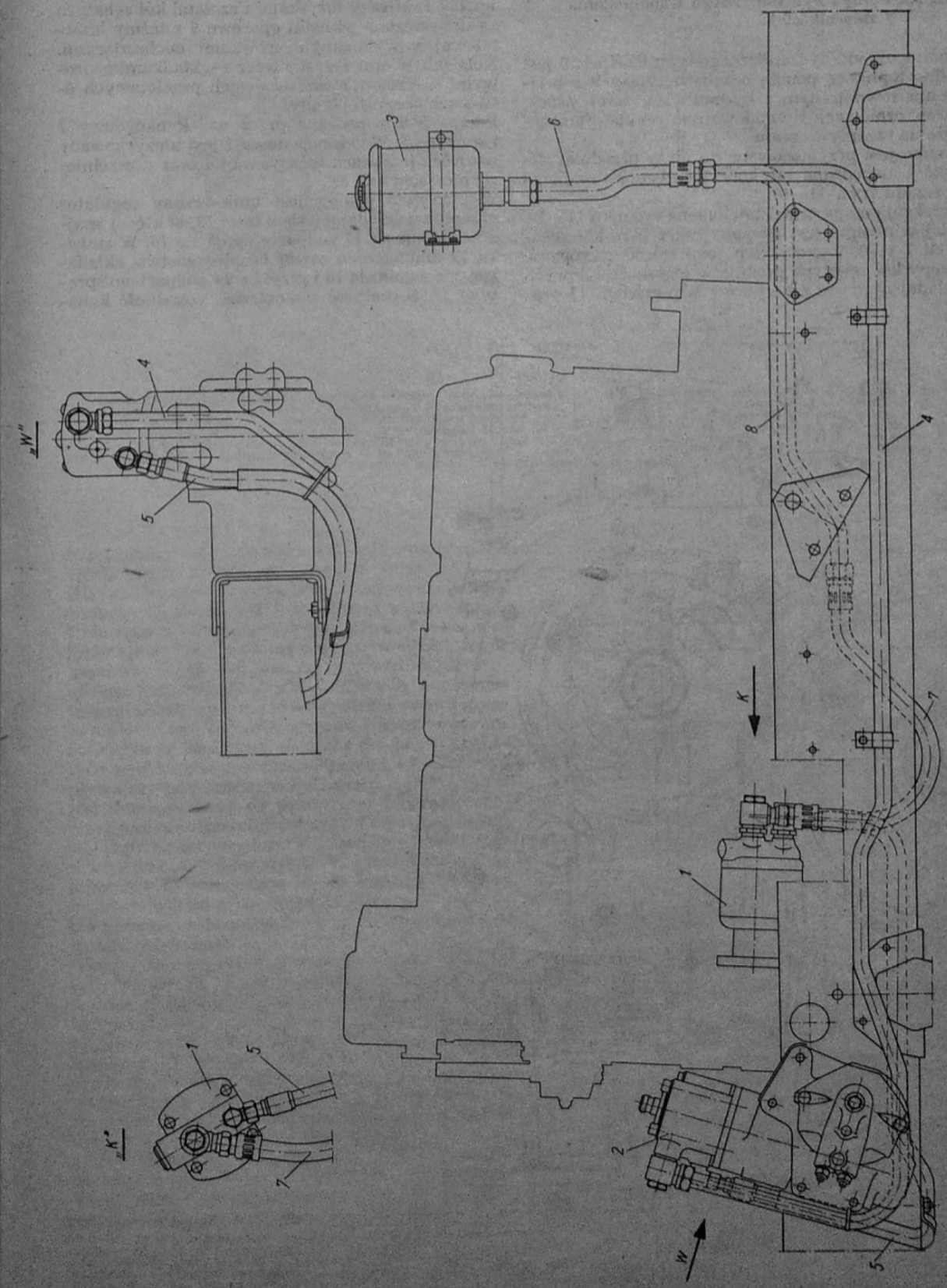
Zawory ograniczników hydraulicznych są połączone z przepływem powrotnym oleju. Olej tłoczony z lewej strony cylindra przekładni kierowniczej przepływa przez otwór w pokrywie obudowy do lewego zaworu, natomiast z prawej strony cylindra olej przepływa przez otwór w pokrywie obudowy do prawego zaworu.

Przekładnię kierowniczą z hydraulicznym układem wspomagającym, z zaworami ograniczników w pokrywie obudowy i podłączoną pompą olejową pokazano na rysunkach 11—6 i 11—7 (ruch tłoka na prawo).

Na rysunku 11—6 pokazano położenie, gdy oba zawory ograniczników hydraulicznych są zamknięte.

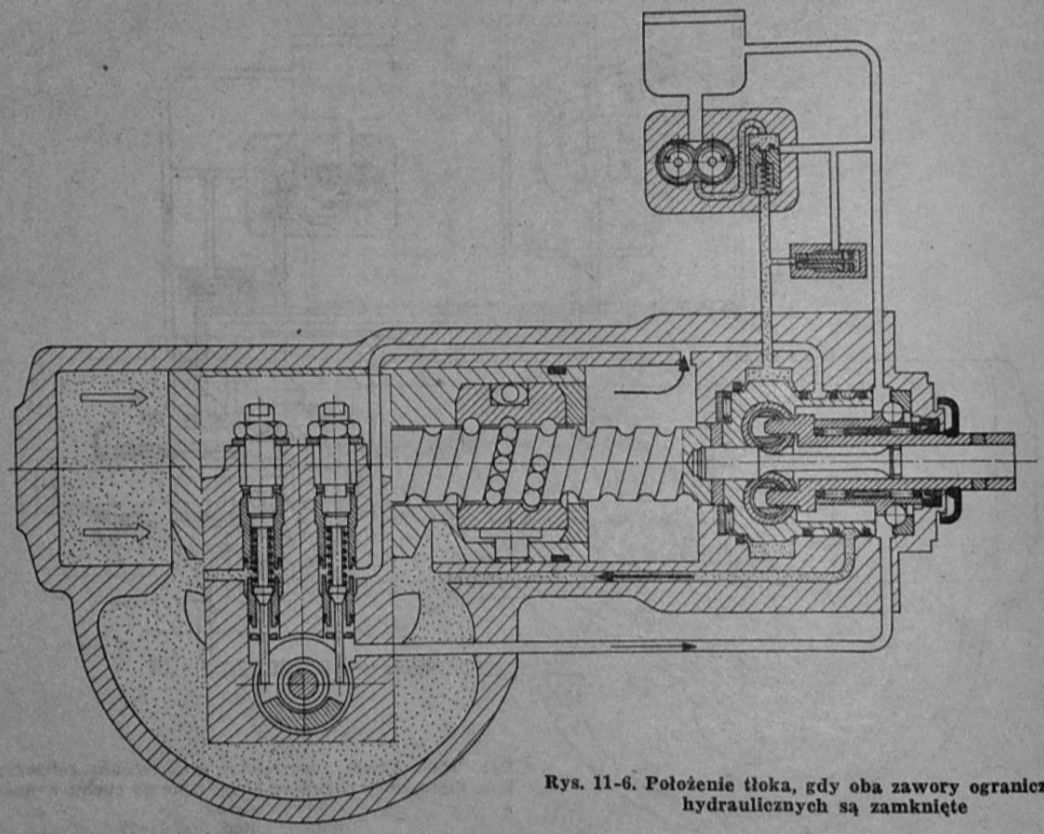
Na rysunku 11—7 lewy zawór ogranicznika hydraulicznego jest otwarty (ciśnienie oleju znacznie zmniejszone). Podczas obrotu wałka ramienia przekładni kierowniczej zgodnie z ruchem wskazówek zegara (rys. 11—6) następuje przesunięcie tłoka w prawo i otwarcie lewego tłoka zaworu ogranicznika hydraulicznego. W tym położeniu tłoka zaworu olej przepływając przez gniazdo zaworu może wypływać z lewej strony cylindra z powrotem do zbiornika oleju. Prawy zawór zostaje w tym czasie zamknięty. Po obróceniu wałka ramienia przekładni kierowniczej przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, zostaje otwarty prawy zawór, co pozwala na przepływ oleju z prawej strony cylindra do obiegu powrotnego.

Po otwarciu zaworu ogranicznika hydraulicznego można przy użyciu zwiększonej siły na kole kierownicy skręcać kołami samochodu bez wspomagania hydraulicznego aż do skrajnego położenia kół, ograniczonego zderzakami kół w układzie kierowniczym. Układ przewodów hydraulicznych pokazano na rysunku 11—8.

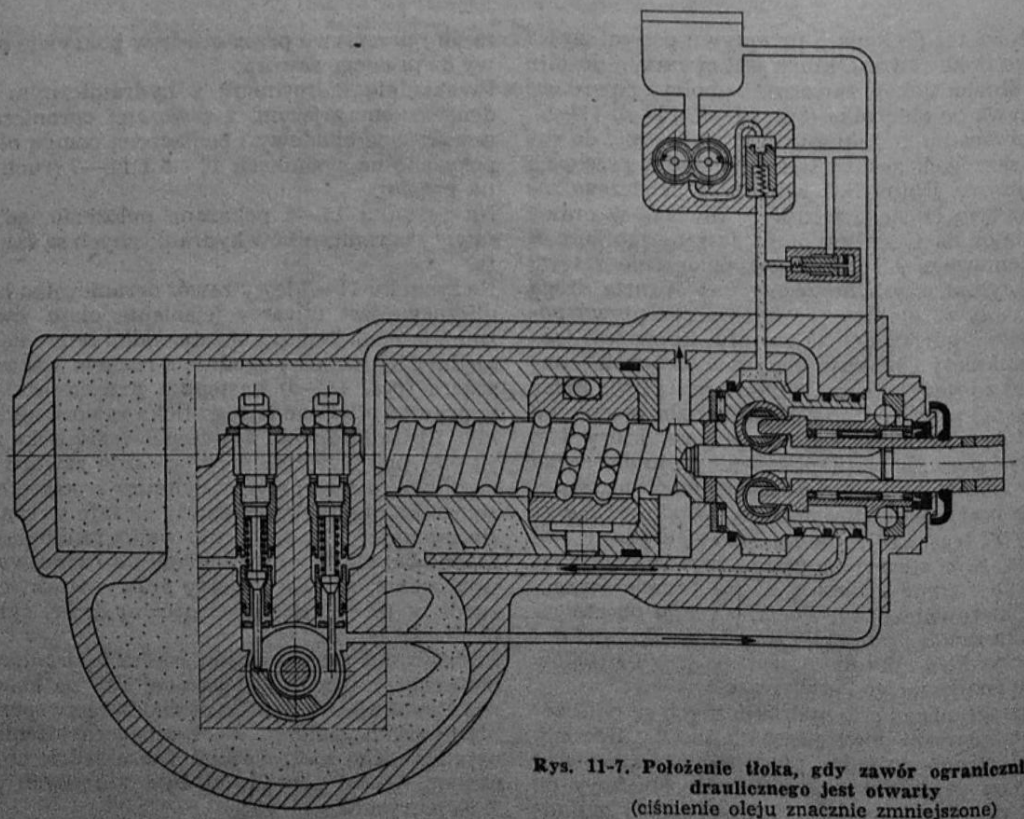


Rys. 11-8. Układ przewodów hydraulicznych

1 — pompa PZK5-12B, 2 — przekładnia kierownicza ZF, 3 — zbiornik oleju, 4 — przewód przelewowy metalowy przekładnia kierownicza-zbiornik, 5 — przewód wysokociśnieniowy gumowy pompa-przekładnia kierownicza, 6 — przewód przelewowy gumowy, 7 — przewód ssący gumowy przedni zbiornik oleju-pompa, 8 — przewód ssący metalowy



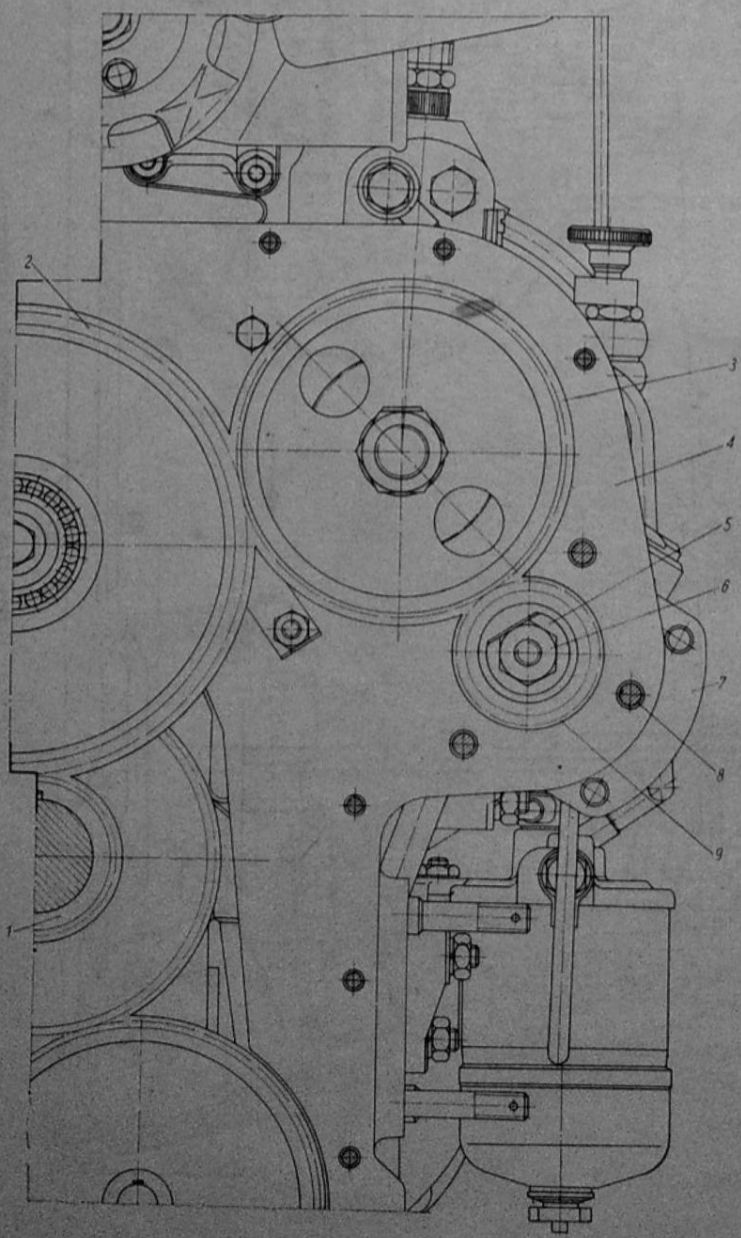
Rys. 11-6. Położenie tłoka, gdy oba zawory ograniczników hydraulicznych są zamknięte



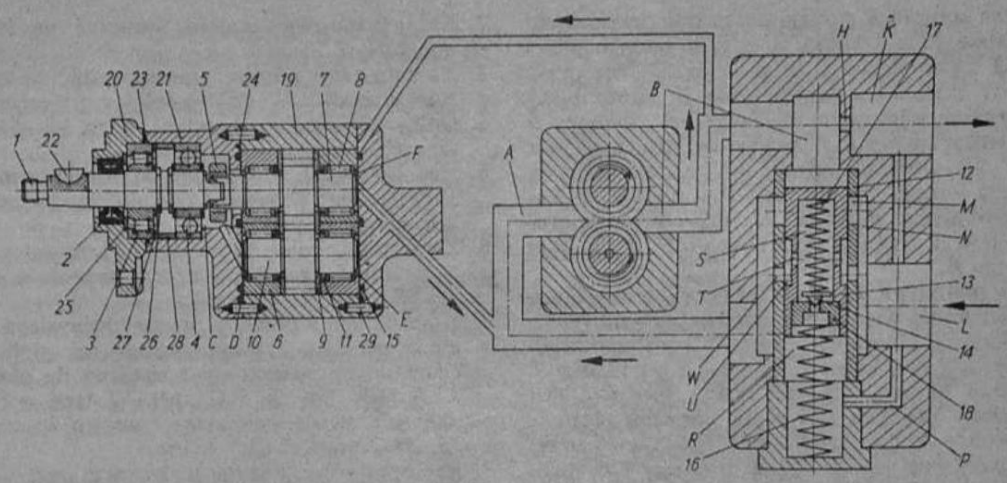
Rys. 11-7. Położenie tłoka, gdy zawór ogranicznika hydraulicznego jest otwarty
(ciśnienie oleju znacznie zmniejszone)

11.1.2.2 Pompa hydraulicznego wspomagania i zbiornik oleju

Pompa układu hydraulicznego typu PZK5-12B jest jednostopniową pompą o zębach prostych i zazębieniu zewnętrznym z hydrauliczną kompensacją luzów czołowych i wbudowanym regulatorem natężenia przepływu oleju.
Pompa jest przymocowana do płyty przedniej silnika i napędzana od koła zębatego pośredniego rozrządu (rys. 11—9).
Przekrój pompy przedstawiono na rysunku 11—10. Olej w pompie jest tłoczony przez parę kół zębatych *7* i *10*, wykonanych jako całość z czopami. Czopy kół zębatych pracują w łożyskach igłowych składających się z korpusów *6*, pierścieni *11* oraz igiełek *8*. Między łożyskami i czołami kół zębatych są umieszczone wkładki oporowe *9* z taśmy bimetalowej z wykonanymi rowkami odciążającymi. Koła zębate oraz łożyska wraz z wkładkami oporowymi są zamontowane w dwóch przelotowych otworach korpusu pompy.
Pompa jest napędzana przez wałek napędowy *1* i sprzęgło *5*. Wałek napędowy *1* jest ułożyskowany w dwóch łożyskach tocznych *3* i *4* oraz uszczelniony pierścieniami *2*.
W pokrywie pompy jest umieszczony regulator przepływu składający się z tulei *12*, w której znajduje się suwak *13* podparty sprężyną *16*. W suwaku *13* umieszczono zawór bezpieczeństwa, składający się z gniazda *18* i grzybka *14* podpartego sprężyną *17*. Szczelność zewnętrzną, szczelność kana-



Rys. 11-9. Napęd pompy oleju
1 — koło zębate, z = 25, *2* — koło zębate z = 69, *3* — koło zębate z = 50, *4* — płyta przednia, *5* — podkładka odginana, *6* — nakrętka, *7* — pompa oleju zębata PZK5-12B, *8* — śruba mocująca pompę, *9* — koło zębate napędu pompy z = 20



Rys. 11-10. Pompa oleju

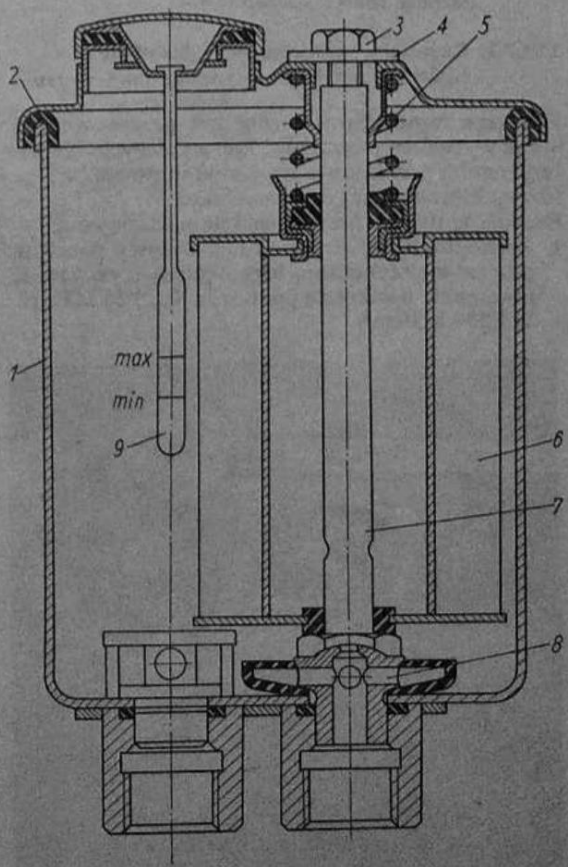
1 — wałek napędowy, *2, 15, 23, 24* — pierścień uszczelniający, *3* — łożysko walcowe, *4* — łożysko kulkowe, *5* — sprzęgło, *6* — korpus łożyska igłowego, *7, 10* — koło zębate, *8* — igiełka, *9* — wkładka oporowa, *11* — pierścień łożyska igłowego, *12* — tuleja regulatora przepływu, *13* — suwak, *14* — grzybek zaworu bezpieczeństwa, *16, 17* — sprężyna, *18* — gniazdo zaworu bezpieczeństwa, *19* — obudowa kół zębatych, *20* — pokrywa przednia, *21* — obudowa łożysk, *22* — wpust czółenkowy, *25, 27* — pierścień, *26* — pierścień osadczy, *28* — tulejka odległościowa, *29* — kołek ustalający, *A* — kanał wlotowy, *B* — kanał wylotowy, *C, D, E, F* — komora, *H* — otwór kryzowy, *K* — łącznik wylotowy, *I* — łącznik wlotowy, *M* — otwór tulei, *N* — przestrzeń, *P* — kanał, *R, S* — komora, *T* — otwór suwaka, *U* — przestrzeń w suwaku

łów i przestrzeni wewnętrznych zapewniają pierścienie uszczelniające wg PN-64/M-73093.

Olej ze zbiornika jest doprowadzony przez łącznik wlotowy *L*, przestrzeń *N* do kanału wlotowego *A*. Koła zębate *7* i *10* przetłaczają olej do kanału wylotowego *B*. Z kanału *B* olej przepływa przez otwór kryzowy *H* do łącznika wylotowego *K*. Hydrauliczna kompensacja luzów czołowych, zapewniająca minimalne przecieki wewnętrzne pompy działa następująco. Wkładki oporowe *9* poprzez korpusy łożysk są dociskane wstępnie do czół kół zębatych pierścieniami uszczelniającymi *15*. Olej wypływający pod ciśnieniem z kanału wylotowego *B* jest doprowadzony do przestrzeni *I* ograniczonej pierścieniami uszczelniającymi *15* i z odpowiednią siłą poprzez korpusy łożysk *6* dociska wkładki oporowe *9* do czół kół zębatych. Przecieki wewnętrzne z komory *C* przedostają się do komory *D* i stąd otworem w kole zębatym *10* do komory *E*. Następnie przecieki z komory *E* i *F* są odprowadzane do kanału wlotowego *A*.

Wbudowany regulator przepływu działa następująco. Na suwak *13* działa po stronie kanału wylotowego *B* ciśnienie panujące przed otworem *H*, natomiast po stronie komory *R* ciśnienie panujące za otworem *H* doprowadzone kanałem *P* oraz siła sprężyny *16*. Wzrost natężenia przepływu przez otwór *H* powoduje wzrost spadku ciśnienia, który wywołuje siłę na suwaku *13*. Siła ta pokonuje siłę sprężyny *16* i przesuwa suwak *13* do połączenia kanału *B* z otworami *M* w tulei *12*. Nadmiar oleju zostaje skierowany do przestrzeni *N*, a tym samym do kanału wlotowego *A*. Umożliwia to utrzymywanie stałej wartości natężenia przepływu.

Działanie zaworu bezpieczeństwa jest następujące. Ze wzrostem ciśnienia w łączniku wylotowym *K* wzrasta również ciśnienie w komorze *R*. Ciśnienie oleju w komorze *R* działa na grzybek *14*. Po pokonaniu siły sprężyny *17* grzybek *14* unosi się



Rys. 11-11. Zbiornik oleju

1 — obudowa, *2* — pokrywa, *3* — śruba, *4* — podkładka odpowietrznika, *5* — sprężyna, *6* — wkład filtrujący, *7* — trzpień, *8* — zawór obiegowy, *9* — wskaźnik poziomu oleju

5. Poruszać kołem kierownicy w prawo i w lewo o około 20...30 mm drogi mierzonej na obwodzie koła kierownicy.
6. Wkręcać korpus zaworu ogranicznika hydraulicznego *Z1* zgodnie z ruchem wskazówek zegara dotąd, aż wystąpi wzrost siły oporu przy skręcie koła kierownicy w prawo bez wyczuwalnego wzrostu siły oporu przy skręcie w lewo. Przy wykonaniu tej czynności konieczna jest pomoc drugiego montera.
7. Pozostawić korpus zaworu w tym położeniu i dokręcić przeciwnakrętkę momentem 25... ...35 N·m (2,5... 3,5 kG·m).

Ustawienie korpusu zaworu *Z2* przy skręcie koła kierownicy w lewo — wychylenie ramienia przekładni kierowniczej w kierunku *M* — należy przeprowadzić podobnie.

11.1.3.3. Regulacja luzu zazębienia wycinka zębatego wałka ramienia przekładni kierowniczej z zębatką tłoka

Regulacja wymaga przeprowadzenia następujących czynności.

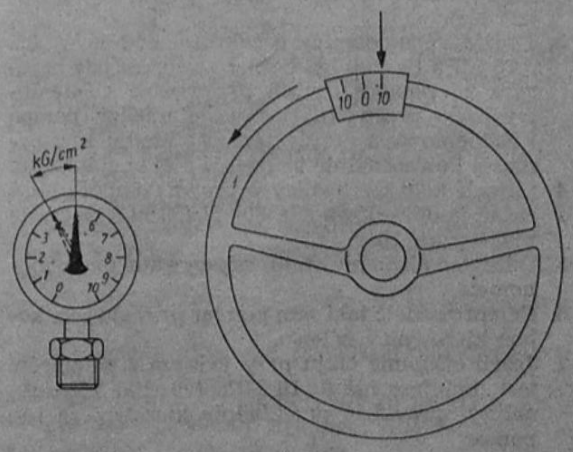
1. Odłączyć podłużny drążek kierowniczy od ramienia przekładni kierowniczej.
2. Osadzić przyrząd do pomiaru momentu obrotowego, ewentualnie czuły klucz dynamometryczny ze wskaźnikiem o zakresie 0...100 N·m (0... ...10 kG·m) na nakrętce koła kierownicy.
3. Pomierzyć moment oporowy podczas obrotu koła kierownicy poza położeniem jazdy na wprost (około $^1/_2$ obrotu przed położeniem skrajnym).
4. Zmierzyć moment oporowy przekładni kierowniczej w położeniu środkowym zazębienia wycinka zębatego wałka ramienia przekładni kierowniczej z zębami tłoka. W tym celu należy obracać przyrządem do pomiaru momentu obrotowego po $^1/_2$ obrotu na lewo i na prawo od położenia środkowego. Jednocześnie należy tak dokręcać wkręt regulacyjny *23* (rys. 11—2), aby uzyskać zwiększenie momentu oporowego o 0,4... ...0,6 N·m (4...6 kG·cm) względem wartości zmierzonej w punkcie 3.
5. Przytrzymać wkręt regulacyjny i dokręcić nakrętkę sześciokątną *25* momentem 71 N·m (7,1 kG·m).
6. Dla pewności sprawdzić ponownie wzrost momentu obrotowego.
7. Zamocować podłużny drążek kierowniczy.

11.1.3.4. Sprawdzenie luzu na kole kierownicy

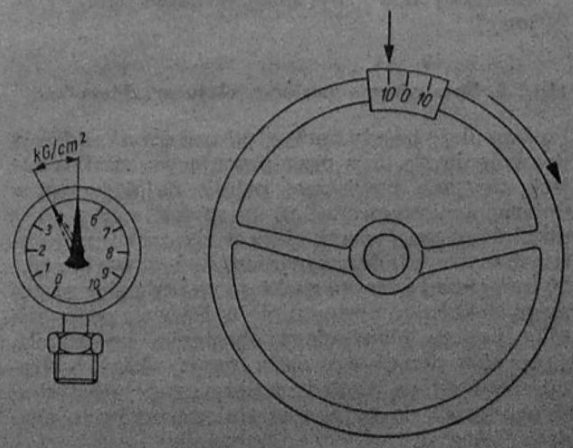
1. Ustawić koła samochodu w położeniu jazdy na wprost. Zablokować lewe koło przednie przez wmontowanie dwóch rozpieraków między obręcz koła i resor przedni.
2. Podłączyć manometr o zakresie pomiarów 0... ...1 MPa (0...10 kG/cm²) wraz z zaworem odcinającym za pomocą dwóch przewodów ciśnieniowych do przewodu tłoczącego między pompą i ciśnieniowym przyłączem przekładni kierowniczej i ewentualnie uzupełnić olej w zbiorniku.
3. Nanieść na kole kierownicy dwa oznaczenia w odstępie 20 mm (rys. 11—13) i umocować wskazówkę na szybie przedniej za pomocą przyssawki (lub w podobny sposób).
4. Pozostawić silnik pracujący z prędkością kątową biegu jałowego. Manometr będzie wskazywać ciśnienie przepływu około 0,3...0,6 MPa (3...6 kG/cm²).
5. Obracać wolno koło kierownicy w lewo obserwując jednocześnie manometr. Gdy zostanie osiągnięty wzrost ciśnienia o 0,1 MPa (1 kG/cm²) w stosunku do ciśnienia przepływu należy przytrzymać koło kierownicy w tym położeniu i nastawić wskazówkę na prawe oznakowanie na kole kierownicy.
6. Puścić koło kierownicy, ustali się wówczas ponownie ciśnienie przepływu. Obracać koło kierownicy (rys. 11—14) w prawo do ponownego wzrostu ciśnienia o 0,1 MPa (1 kG/cm²). Łączne przemieszczenie na obwodzie koła kierownicy nie może przekraczać 20 mm.
7. Jeżeli uzyskany luz jest większy niż 20 mm należy powtórzyć pomiar przy zablokowanym ramieniu przekładni kierowniczej.

Uwaga.

Jeżeli luz przy zablokowanym ramieniu przekładni kierowniczej utrzyma się w dopuszczalnych granicach, tzn. że jest luz w przegubach kulowych drążków kierowniczych i musi on być usunięty.



Rys. 11-13. Sprawdzanie luzu na kole kierownicy (skręt koła kierownicy w lewo)



Rys. 11-14. Sprawdzanie luzu na kole kierownicy (skręt koła kierownicy w prawo)

i wówczas komora *R* zostaje połączona przez otwór w gnieździe *18* z komorą S, a tym samym przez otwory *T* i przestrzeń *U* w suwaku *13* oraz przez otwory w tulei *12* z przestrzenią *N*, która łączy się z kanałem wlotowym *A*. Połączenie komory *R* z kanałem wlotowym *A* powoduje upust oleju z komory *R* i wówczas suwak *13* przesuwa się do połączenia kanału wylotowego *B* z otworu *M*. Takie przesunięcie suwaka *13* powoduje skierowanie oleju z kanału wylotowego *B* do kanału wlotowego *A*.

Zbiornik oleju (rys. 11—11) jest przykręcony opaską zaciskową do wspornika mocowanego na tylnej ścianie kabiny. Obudowa zbiornika *1* jest zamknięta pokrywą *2* przykręconą śrubą *3* z podkładką *4*. W otworze wlewu oleju pokrywy zbiornika jest umieszczony prętowy wskaźnik poziomu oleju *5*. Olej powracający z przekładni kierowniczej przepływa przez papierowy wkład filtrujący *6* osadzony na trzpieniu *7*. W przyłączu zbiornika oleju jest umieszczony zawór obiegowy *8* otwierający się przy nadmiernie zanieczyszczonym wkładzie filtrującym. W tym przypadku do układu hydraulicznego dostaje się niefiltrowany olej. Zbiornik jest połączony przewodami z pompą i przekładnią kierowniczą.

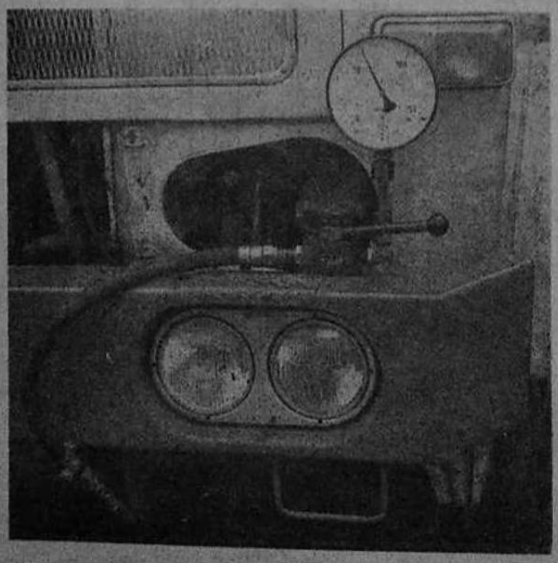
11.1.3. Sprawdzanie, regulacja i obsługa układu kierowniczego

11.1.3.1. Regulacja zaworów ograniczników hydraulicznych przy użyciu manometru

Pierwsza regulacja zaworów jest przeprowadzana przez wytwórcę przekładni kierowniczych. Następnej regulacji dokonuje się po wmontowaniu przekładni kierowniczej do samochodu.

Regulację należy przeprowadzić następująco.

1. Zamontować w przewód ciśnieniowy pomiędzy pompą a przekładnią kierowniczą (rys. 11—12) manometr o zakresie pomiarów 0...±25 MPa (0...±250 kG/cm²).



Rys. 11-12. Regulacja zaworów ograniczników hydraulicznych przy użyciu manometru

2. Koła przedniego mostu umieścić na tarczach obrotowych.
3. Na ustawione i dokręcone śruby zderzakowe kół założyć podkładki odległościowe grubości 3 mm.
4. Odkręcić przeciwnakrętki *33* (rys. 11—2) na zaworach *22*.
5. Uruchomić silnik i skręcić koło kierownicy bez nadmiernego wysiłku aż do skrajnego położenia kół samochodu.
6. Zwiększając siłę obrócić koło kierownicy dalej, aż ciśnienie na manometrze wzrośnie do 4...5 MPa (40...50 kG/cm²).
7. Korzystając z pomocy drugiego montera wkręcić zawór do pokrywy obudowy tak głęboko, aż ciśnienie na manometrze spadnie do około 3...3,5 MPa (30...35 KG/cm²). W tym położeniu dokręcić przeciwnakrętkę zaworu momentem 25...35 N·m (2,5...3,5 kG·m).
8. Przeprowadzić regulację zaworu ogranicznika hydraulicznego dla drugiego koła w identyczny sposób.

Uwaga.

Do ograniczenia wychylenia ramienia przekładni kierowniczej w kierunku *N* (rys. 11—1) służy śruba zaworu ogranicznika *Z1*, a do ograniczenia wychylenia ramienia w kierunku *M* śruba zaworu *Z2*. Wkręcanie i wykręcanie śruby zaworu ogranicznika hydraulicznego powoduje odpowiednio zwiększenie lub zmniejszenie kąta włączenia zaworu ogranicznika (spadku ciśnienia nad lub pod tłokiem).

Po przeprowadzeniu regulacji wspomaganie hydrauliczne powinno działać aż do chwili na krótko przed dotknięciem śrub zderzakowych kół.

Celowe jest sprawdzenie regulacji podczas powolnej jazdy pojazdem z obciążeniem nominalnym. Przy skręcaniu kołem kierownicy w położenie skrajne kół powinno się uzyskać wyłączenie wspomagania w chwili, gdy między śrubami zderzakowymi kół a pochwą mostu wystąpi szczelina 1...3 mm.

Jeżeli podczas wychylania ramienia przekładni kierowniczej w kierunku *N* następuje zbyt szybki spadek ciśnienia, należy wykręcić korpus zaworu *1*. Przy zbyt szybkim spadku ciśnienia podczas wychylania ramienia w kierunku *M* należy wykręcić korpus zaworu *Z2*. Jeżeli natomiast ciśnienie spada zbyt wolno, należy korpusy zaworów *Z1* i *Z2* wkręcić z powrotem w pokrywę obudowy.

11.1.3.2. Regulacja zaworów ograniczników hydraulicznych bez użycia manometrów

Ustawienie korpusu zaworu *Z1* przy skręcie koła kierownicy w prawo — wychylenie ramienia przekładni kierowniczej w kierunku *N* (rys. 11—1) — należy przeprowadzić w następującej kolejności.

1. Podnieść przedni most samochodu i ustawić przednie koła na tarczach obrotowych.
2. Osadzić na ustawionej wcześniej i dokręconej śrubie zderzakowej prawej koła podkładkę odległościową o grubości 3 mm.
3. Skręcić koło kierownicy w prawo do zetknięcia śruby zderzakowej i podkładkę odległościową wyjąć.
4. Odkręcić przeciwnakrętkę korpusu zaworu *Z1*.

Jeżeli przy zablokowanym ramieniu przekładni kierowniczej droga jest większa niż 20 mm, świadczy to o luzach mechanicznych w przekładni kierowniczej.

Przyczyną mogą być:
— luz w łożyskowaniu śruby przekładni kierowniczej
— luz w elementach obiegu kulek,
— luz między tłokiem zaworu rozdzielczego i wrzecionem,
— luz zazębiania wycinka zębatego wałka ramienia przekładni kierowniczej z zębatką tłoka.

8. Wymontować manometr i uzupełnić olej w zbiorniku.

11.1.3.5. Sprawdzenie przekładni kierowniczej i hydraulicznego wspomagania na ciśnienie i szczelność

1. Uruchomić silnik i utrzymać prędkość kątową biegu jałowego.
2. Na zderzaki kół nasadzić podkładki odległościowe o grubości około 15 mm w celu ograniczenia skrętu przed osiągnięciem położenia krańcowego o $^1/_2$ do $^3/_4$ obrotu koła kierownicy (zawór ogranicznika hydraulicznego jeszcze nie wyłącza się).
3. Podłączyć manometr o zakresie pomiarów 0... ...15 MPa (0...150 kG/cm²) z zaworem odcinającym za pomocą dwóch przewodów ciśnieniowych do przewodu tłoczącego między pompą i ciśnieniowym przyłączem przekładni kierowniczej i ewentualnie uzupełnić olej w zbiorniku.
4. Skręcić koło kierownicy w prawo do oporu i obracać je obwodową siłą 300 N (30 kG) w czasie maksimum 10 s.
5. Odczytać ciśnienie oleju wskazywane przez manometr.
6. Przeprowadzić taki sam pomiar przy skręcie kołem kierownicy w lewo.
7. Jeżeli ciśnienie oleju przy jednym z pomiarów jest mniejsze niż 9...10 MPa (90...100 kG/cm²), należy sprawdzić przekładnię kierowniczą lub pompę.
   Przyczyną spadku ciśnienia mogą być również nieszczelności przekładni, przewodów, złącz gwintowych lub zbyt mały wydatek pompy olejowej.

11.1.3.6. Sprawdzenie poziomu oleju w zbiorniku

Poziom oleju należy sprawdzać codziennie. W celu upewnienia się, czy przy pracującym silniku nie jest zasysane powietrze, należy najpierw (przy unieruchomionym silniku) sprawdzić, czy nie ma ubytków oleju. Poziom oleju w zbiorniku przy zatrzymanym silniku powinien być zawarty 10... 20 mm ponad górnym znakiem na podziałce prętowego wskaźnika poziomu oleju. Podczas pracy silnika poziom oleju ulega obniżeniu, co wynika z oporów przepływu oleju przez układ hydrauliczny i z tego względu należy uzupełnić olej w zbiorniku aż do uzyskania stałego poziomu, zgodnie z górnym znakiem na wskaźniku.
Jeżeli po zatrzymaniu silnika poziom oleju podniesie się więcej niż 10...20 mm ponad górny znak, wskaże to na obecność powietrza w układzie hydraulicznym.

11.1.3.7. Napełnianie zbiornika oleju i odpowietrzanie układu hydraulicznego

Podczas napełniania i odpowietrzania należy zwrócić uwagę na to, aby pompa pracowała z możliwie małą prędkością kątową. Przy silnym zasysaniu jest możliwość dostawania się cząsteczek powietrza, które po przejściu przez pompę mogą doprowadzić do spienienia oleju, a przez to do niedopuszczalnie długiego przebiegu odpowietrzania.
Przekładnię kierowniczą i pompę należy napełniać przez wlew zbiornika oleju. Podczas pierwszego napełniania i w czasie wymiany oleju celowe jest zdjęcie pokrywy zbiornika i napełnienie go po brzegi olejem. Następnie należy kilkakrotnie przekręcić silnik rozrusznikiem w celu napełnienia całego układu hydraulicznego. Ponieważ w czasie tej czynności poziom oleju w zbiorniku szybko się obniża, należy ciągle uzupełniać olej i nie dopuścić do zasysania powietrza przez pompę. Jeżeli układ hydrauliczny został napełniony tak, że po krótkotrwałym włączeniu silnika poziom oleju nie spadł poniżej górnego znaku na podziałce prętowego wskaźnika poziomu oleju, można uruchomić silnik na stałe.
Następnie należy powoli obracać kilkakrotnie kołem kierownicy w skrajne położenia, aby umożliwić odpowietrzenie układu. Należy przy tym ciągle obserwować poziom oleju w zbiorniku i w przypadku jego obniżania się natychmiast uzupełnić olej. Czynności te należy przeprowadzać aż do chwili uzyskania stałego poziomu oleju oraz gdy przestaną się pojawiać pęcherzyki powietrza w zbiorniku podczas obracania kołem kierownicy.
Następnie należy zdjąć kapturek *42* (rys. 11—2) i nałożyć na odpowietrznik *36* przewód z przezroczystego tworzywa, umożliwiający obserwację pęcherzyków powietrza. Odkręcić odpowietrznik przekręcając go o około $^1/_2$...1 obrotu. Po stwierdzeniu, że z otworu śruby odpowietrzającej wycieka już sam olej należy dokręcić śrubę odpowietrzającą, nasadzić kapturek zamykający i uzupełnić olej w zbiorniku. Poziom oleju po zatrzymaniu silnika w zbiorniku nie może się podnieść więcej niż 10...20 mm. Zatrzymać silnik i opuścić przedni most napędowy.

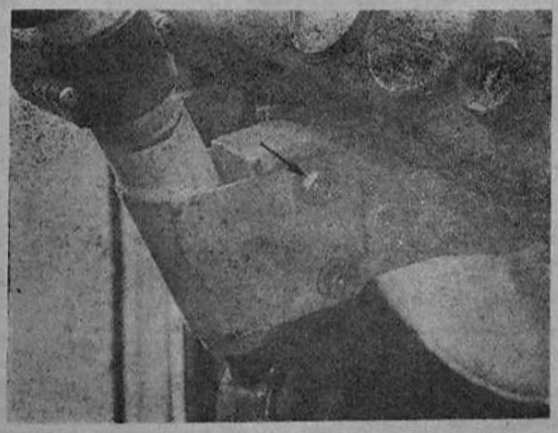
11.1.3.8. Wymiana oleju i wkładu filtrującego w zbiorniku oleju

Pierwszej wymiany oleju i wkładu filtrującego należy dokonać po przebiegu 2000 km, a następnie w czasie przeglądów głównych przekładni — po przebiegu 100 000 km i 175 000 km. Podczas wyjmowania wkładu należy przykryć otwór wkładu, aby zanieczyszczony olej nie mógł spłynąć do zbiornika. Przed osadzeniem nowego wkładu należy nasmarować olejem gniazdo filtru.
Przy spuszczaniu oleju należy:
— ustawić przedni most napędowy na stojakach,
— wykręcić śrubę spustową oleju *24* (rys. 11—1) z obudowy przekładni kierowniczej,
— obrócić koło kierownicy tak, aby ramię kierownicze było przesunięte maksymalnie do przodu,

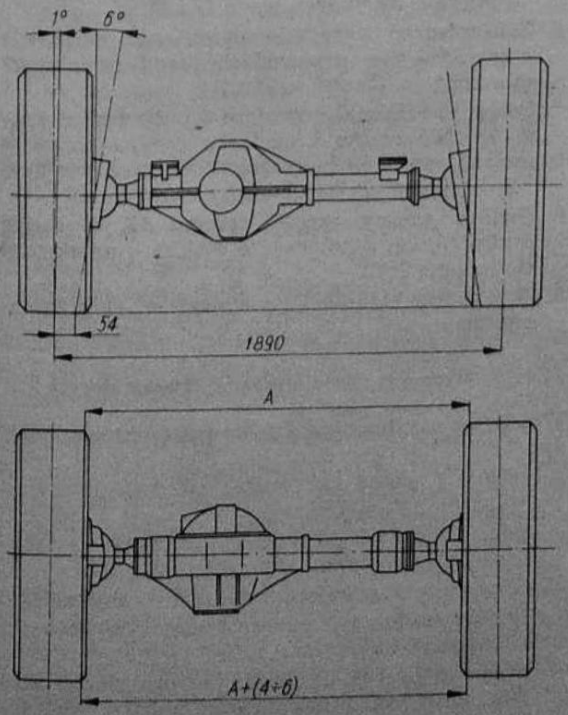
— uruchomić silnik na 10 s w celu wyssania oleju z pompy i zbiornika,
— wyłączyć silnik i obracać kołem kierownicy w lewo i w prawo do oporu w celu usunięcia resztek oleju.

11.1.3.9. Regulacja położenia kolumny z kołem kierownicy

Kolumna z kołem kierownicy jest zamocowana do wspornika przy tablicy wskaźników kabiny kierowcy w sposób umożliwiający regulację kąta pochylenia koła kierownicy.



Rys. 11-15. Kolumna kierownicza przygotowana do zmiany kąta pochylenia



Rys. 11-16. Parametry ustawienia kół przednich

W celu przeprowadzenia regulacji należy wykonać następujące czynności.
1. Nacisnąć spinkę i przesunąć do dołu (aż do zdjęcia) obsadę nakrętki.
2. Poluzować dwie nakrętki śrub zaciskowych (rys. 11—15).
3. Ustawić kolumnę kierowniczą w żądane położenie.
4. Dokręcić nakrętki śrub zaciskowych i założyć obsadę nakrętek przez nasunięcie od dołu.

11.1.3.10. Sprawdzanie i regulacja ustawienia kół przednich

Parametry ustawienia kół przednich (rys. 11—16):
— zbieżność kół 4...6 mm,
— kąt pochylenia koła 0,017 rad (1°),
— kąt wyprzedzenia osi zwrotnicy 0 rad (0°),
— kąt pochylenia osi zwrotnicy 0,105 rad (6°),
— kąt skrętu kół w lewo i w prawo 0,61 rad (35°).

Kąty pochylenia koła, wyprzedzenia osi zwrotnicy i pochylenia osi zwrotnicy nie podlegają regulacji. Przyczyną zmiany ich wartości mogą być luzy w łożyskach piast kół, luzy w łożyskach zwrotnic, zgięcie pochwy przedniego mostu, odkształcenie resorów przednich.

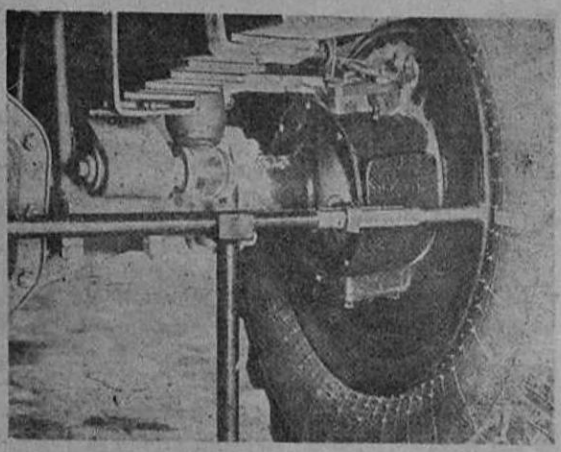
Przed przystąpieniem do sprawdzenia parametrów ustawienia kół samochód powinien być obciążony pełnym ładunkiem i mieć umyte i osuszone podwozie oraz wyregulowane ciśnienie w ogumieniu kół jezdnych. Samochód powinien być ustawiony na płaskiej poziomej nawierzchni. Pomiary kątów ustawienia przeprowadza się oddzielnie dla lewego i prawego koła.

Parametry ustawienia kół przednich mogą być sprawdzane za pomocą urządzeń stanowiskowych lub następujących przenośnych przyrządów pomiarowych.
— urządzenie optyczne firmy BEM Müller typ 665TF/4,
— urządzenie optyczne produkcji krajowej typ PK-01,
— kątomierz firmy Dunlop, lub firmy HPA,
— przyrząd produkcji krajowej A03-07,
— szablony, drążki rozsuwane.

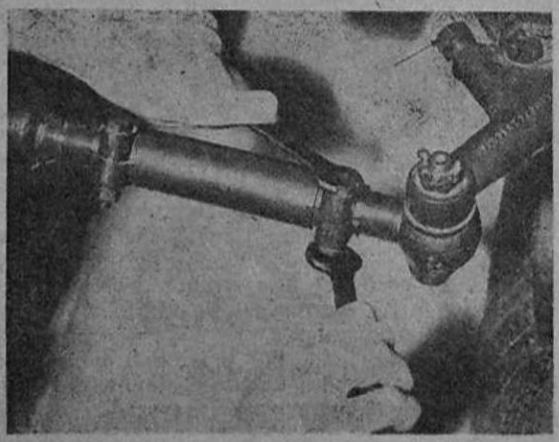
Opisy sposobów przeprowadzania pomiarów są zawarte w fabrycznych instrukcjach obsługi załączonych do wymienionych urządzeń.

11.1.3.11. Sprawdzanie zbieżności kół przednich za pomocą drążka rozsuwanego

1. Ustawić koła przednie w położeniu jazdy na wprost tak, aby miejsca maksymalnego bocznego „bicia" obu kół znajdowały się u góry.
2. Zaznaczyć kredą miejsca pomiaru na wewnętrznych krawędziach obręczy z przodu samochodu na wysokości środków obrotu kół.
3. Zmierzyć drążkiem rozsuwanym odległość między oznaczonymi punktami pomiarowymi na wewnętrznych krawędziach obręczy kół z przodu samochodu (rys. 11—17).
4. Przetoczyć samochód o $1/2$ obrotu kół tak, aby punkty pomiarowe znalazły się z tyłu za przednim mostem na wysokości środków obrotu kół.
5. Ustawić koła przednie w położeniu jazdy na wprost.



Rys. 11-17. Pomiar odległości obręczy kół z przodu samochodu



Rys. 11-18. Regulacja zbieżności kół przednich (widoczny ogranicznik skrętu kół)

6. Zmierzyć drążkiem rozsuwanym odległość między zaznaczonymi punktami pomiarowymi na wewnętrznych krawędziach obręczy z tyłu mostu przedniego.
7. Obliczyć zbieżność kół przez odjęcie wyników pomiarów otrzymanych w punktach *6* i *3*.

Jeżeli zbieżność kół przednich nie mieści się w granicach 4...6 mm należy przeprowadzić regulację.

11.1.3.12. Regulacja zbieżności kół przednich

Czynności przeprowadzenia regulacji są następujące.

1. Zluzować nakrętki śrub mocujących zaciski tulei regulacyjnej z prawej strony samochodu (rys. 11—18).
2. Wydłużyć drążek poprzeczny wykręcając tuleję regulacyjną, gdy zbieżność jest zbyt mała lub skrócić drążek przez wkręcanie tulei regulacyjnej, gdy zbieżność jest zbyt duża.
3. Sprawdzić zbieżność i ewentualnie powtórzyć regulację. Należy uwzględnić uwagi zawarte w punkcie 6 rozdziału 11.1.6.2.
4. Dokręcić nakrętki śrub mocujących zaciski tulei regulacyjnej momentem 20...25 N·m (2...2,5 kG·m).

11.1.3.13. Regulacja skrętu kół

Skręt kół ograniczają śruby zderzakowe wkręcone w ramiona zwrotnic i zabezpieczone przeciwnakrętkami. Kąt skrętu obydwu kół na zewnątrz powinien wynosić 0,61 rad (35°). Zmniejszenie kąta skrętu poniżej podanej wartości wpływa na zwiększenie promienia krzywizny toru ruchu pojazdu. Ustawiony kąt 0,61 rad (35°) zapewnia pełne zazębienie wycinka zębatego wałka z zębatką przekładni kierowniczej w skrajnych położeniach skrętu i dlatego powiększenie wartości kąta jest niedopuszczalne.

11.1.4. Wymontowanie układu kierowniczego

11.1.4.1. Wymontowanie przekładni kierowniczej ZF

1. Ustawić przedni most napędowy na stojakach.
2. Wykręcić śrubę spustową oleju *24* (rys. 11—1) z obudowy przekładni kierowniczej. Koło kierownicy obrócić tak, aby ramię kierownicze było przesunięte maksymalnie do przodu. Uruchomić silnik na 10 s w celu wyssania oleju z pompy i zbiornika. Wyłączyć silnik i obracać kołem kierownicy w lewo i w prawo do oporu w celu usunięcia resztek oleju z układu hydraulicznego.
3. Odkręcić nakrętkę *14*, wyjąć śrubę zaciskową z widełek dolnego przegubu krzyżakowego wału pośredniego *15*. Odłączyć wał pośredni przez wysunięcie do góry z cylindrycznego uzębienia wielokarbowego wrzeciona przekładni kierowniczej.
4. Zdjąć opaskę zaciskową *28*, zdjąć pierścień *26* z osłoną gumową *25*.
5. Wymontować z obudowy przekładni kierowniczej przewody hydrauliczne *17* i *16*.
6. Zabezpieczyć wszystkie otwory w obudowie przekładni i w przewodach przed zanieczyszczeniami.
7. Ściągnąć ramię kierownicze *2* przy użyciu ściągacza. Nie wolno w żadnym przypadku zdejmować ramienia kierowniczego przez wbijanie klina między szyjkę obudowy i ramię.
8. Usunąć zabezpieczenie drutem *18*, wykręcić śruby *19*, *20*, *21* mocujące obudowę przekładni do wspornika.
9. Wyjąć przekładnię kierowniczą od dołu samochodu.

11.1.4.2. Wymontowanie drążków kierowniczych

W celu wymontowania drążka poprzecznego należy:

— odgiąć i wyjąć zawleczki, odkręcić nakrętki sworzni kulowych,
— odłączyć drążek od ramienia zwrotnic wyciskając sworznie kulowe wyciągaczem.

W celu wymontowania drążka podłużnego należy:

— wyjąć zawleczki, odkręcić nakrętki sworzni przegubów kulowych,
— odłączyć drążek od ramienia przekładni kierowniczej i od ramienia mechanizmu zwrotnicy wyciskając sworznie kulowe wyciągaczem.

11.1.5. Naprawa układu kierowniczego

11.1.5.1. Przekładnia kierownicza ZF

Producentem przekładni kierowniczych wg licencji firmy ZF jest Fabryka Mechanizmów Samochodowych (71—347 Szczecin, Al. Wojska Polskiego 186).
Opis demontażu, weryfikacji części, montażu, regulacji przy użyciu zalecanych narzędzi i pomocy specjalnych jest zawarty w „Instrukcji naprawy przekładni kierowniczych ze wspomaganiem ZF" (wydanie: Fabryka Mechanizmów Samochodowych „POLMO" — Szczecin).

11.1.5.2. Pompa zębata PZK5—12B

Producentem pomp zębatych PZK jest Kombinat Typowych Elementów Hydrauliki Siłowej „Delta-Hydral" we Wrocławiu — Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego im. B. Krzywoustego — Zakład Wiodący (Wrocław ul. Bierutowska 57/59).
Demontaż, weryfikacja części i zespołów pompy, naprawa zasadniczych części i zespołów, montaż, próby kontrolne po naprawie są opisane w Dokumentacji Techniczno Ruchowej — część II „Instrukcja remontu", opracowanej przez producenta.

11.1.5.3. Drążki kierownicze

Demontaż drążka kierowniczego poprzecznego

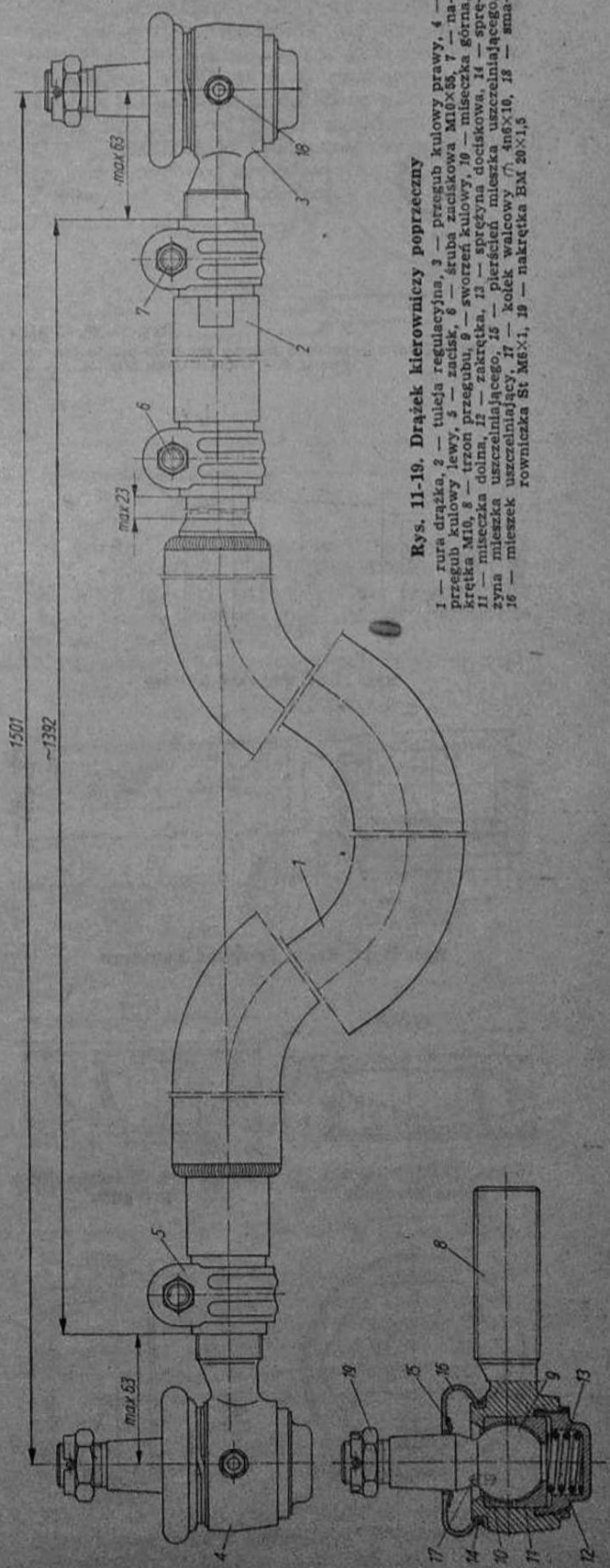
1. Zluzować nakrętki *7* (rys. 11—19) śrub zacisków *5* przegubów kulowych drążka, wykręcić z rury *1* przegub kulowy lewy, a z tulei regulacyjnej *2* przegub kulowy prawy.
2. Wykręcić ze sworzni kulowych *9* nakrętki *19*, zdjąć sprężyny mieszków uszczelniających *14*, zdjąć ze sworzni mieszki uszczelniające *16* wraz z pierścieniami *15*.
3. Odgiąć zagniecenia trzonów przegubów *8* zabezpieczające zakrętki *12*, wykręcić zakrętki z trzonów.
4. Wyjąć sworznie kulowe i miseczki górne *10*.
5. Wyjąć z zakrętek *12* miseczki dolne *11* i sprężyny *12*.

Demontaż drążka kierowniczego podłużnego

1. Zluzować nakrętki *6* (rys. 11—20) śrub zacisków *4* przegubów kulowych, wykręcić z rury drążka 1 przeguby kulowe *2* i *3*.
2. Zdemontować kompletne przeguby kulowe wg p. 2, 3, 4, 5 („Demontaż drążka kierowniczego poprzecznego").

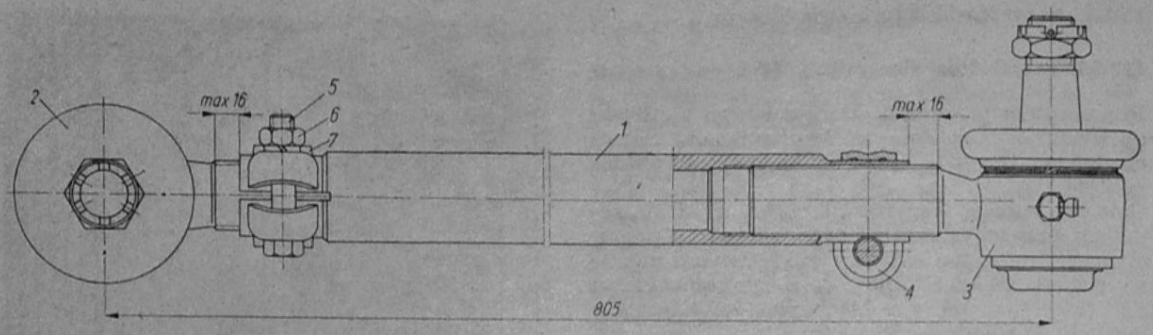
Wymiana zużytych i uszkodzonych części

1. Sworznie kulowe (rys. 11—21) jako najważniejsze ze względów bezpieczeństwa elementy układu kierowniczego w zasadzie nie podlegają naprawie. Dopuszcza się jedynie przegwintowanie lekkich zagnieceń gwintu sworznia. Powierzchnia kulowa sworznia jest nawęglona i hartowana na głębokość 0,7...0,9 mm. W przypadku stwierdzenia zużycia średnicy kuli $35_{-0,062}$ mm (35h9) poniżej wymiaru 34,5 mm, średnicy $26_{-0,052}$ mm (26h9) poniżej wymiaru 25,9 mm, rys i pęknięć zmęczeniowych, pęk-



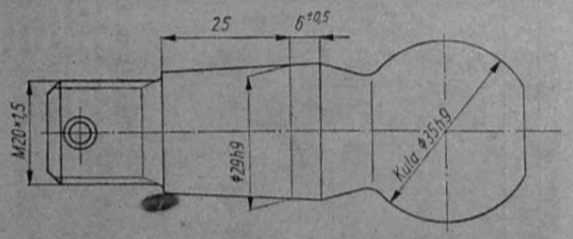
Rys. 11-19. Drążek kierowniczy poprzeczny

1 — rura drążka, *2* — tuleja regulacyjna, *3* — przegub kulowy prawy, *4* — przegub kulowy lewy, *5* — zacisk, *6* — śruba zaciskowa M10×65, *7* — nakrętka M10, *8* — trzon przegubu, *9* — sworzeń kulowy, *10* — miseczka górna, *11* — miseczka dolna, *12* — zakrętka, *13* — sprężyna dociskowa, *14* — sprężyna mieszka uszczelniającego, *15* — pierścień mieszka uszczelniającego, *16* — mieszek uszczelniający, *17* — kołek walcowy ⌀ 4n6×10, *18* — smarowniczka St M6×1, *19* — nakrętka BM 20×1,5

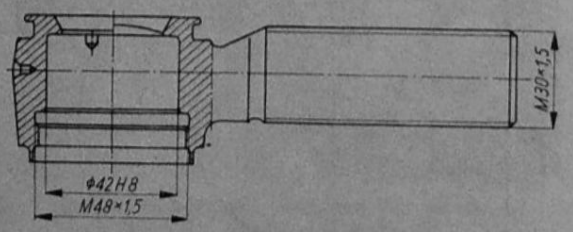


Rys. 11-20. Drążek kierowniczy podłużny

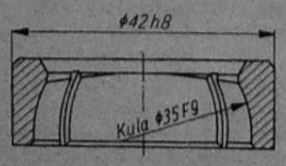
1 — rura drążka, 2 — przegub kulowy ramienia przekładni kierowniczej, 3 — przegub kulowy ramienia mechanizmu zwrotnicy, 4 — zacisk, 5 — śruba zacisku M10×55, 6 — nakrętka M10, 7 — podkładka sprężysta ⌀ 10,2 mm



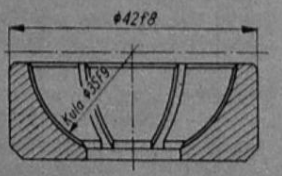
Rys. 11-21. Sworzeń kulowy



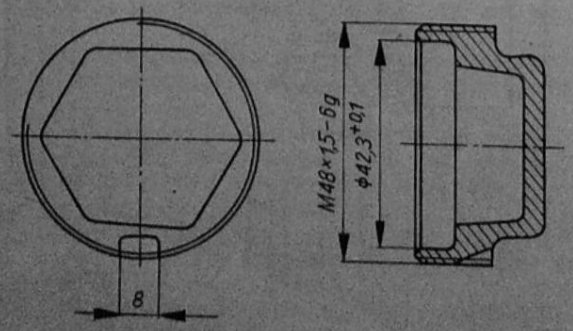
Rys. 11-22. Trzon przegubu kulowego



Rys. 11-23. Miseczka górna przegubu



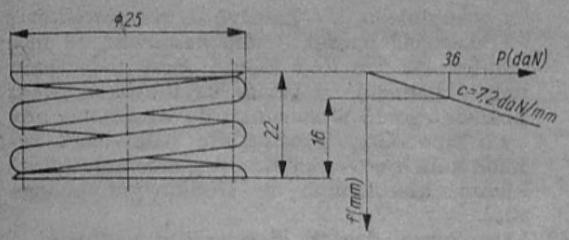
Rys. 11-24. Miseczka dolna przegubu



Rys. 11-25. Zakrętka

nięć doraźnych, podcięć sworznia, odprysków warstwy nawęglonej, zerwania ponad trzech zwojów gwintu M20x1,5 sworzeń należy wymienić na nowy.

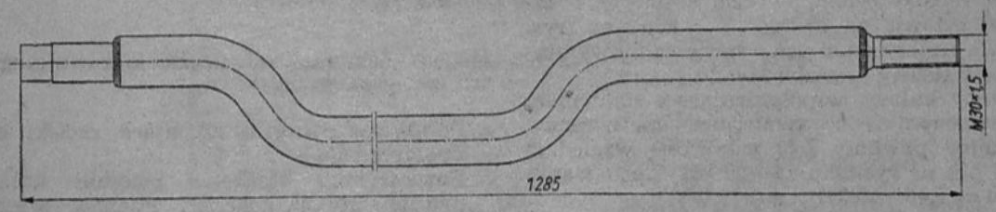
2. Po stwierdzeniu zużycia miseczek sworznia kulowego Ø $42^{+0,039}$ mm trzonu przegubu kulowego drążków kierowniczych (rys. 11—22) powyżej wymiaru Ø 42,1 mm, rys, pęknięć i nadłamań, nadłamań kołnierza podmieszek uszczelniający, zerwania ponad trzech zwojów gwintu M30x1,5 lub zerwania ponad jednego zwoju gwintu M48x1,5 należy trzon wymienić na nowy.
3. Miseczki przegubów drążków kierowniczych górna (rys. 11—23) i dolna (rys. 11—24) nie podlegają naprawie. Powierzchnia kuli ⌀ 35F9 mm jest nawęglona na głębokość 0,7...0,9 mm i hartowana lub azotonasiarczana (grubość warstwy 0,5 mm).
   W przypadku stwierdzenia zużycia gniazda sworznia kulowego Ø 35 $^{+0,087}_{+0,025}$ mm (Ø 35F9) powyżej wymiaru 35,3 mm, zużycia powierzchni osadzenia miseczki górnej w gnieździe trzonu Ø $42^{-}_{0,039}$ mm (Ø 42h8) poniżej wymiaru ⌀ $42^{-}_{0,2}$ mm, zużycia powierzchni osadzenia miseczki dolnej w gnieździe trzonu ⌀ $42^{-0,025}_{-0,064}$ mm (⌀ 42f8) poniżej wymiaru ⌀ $42_{-0,2}$ mm, pęknięć, nadłamań, wykruszeń warstwy nawęglonej lub azotonasiarczanej należy miseczki wymienić na nowe.
4. Zużycie gniazda osadzenia miseczki dolnej (rys. 11—25) Ø $42,3^{+0,1}$ mm powyżej wymiaru Ø 42,5 mm, zużycie wymiarowe gwintu, zerwanie ponad trzech zwojów gwintu M48x1,5, pęknięcia i nadłamania kwalifikują zakrętkę do wymiany. Miejscowe zagniecenia gwintu M48x1,5 można naprawić przez przegwintowanie.
5. Po stwierdzeniu pęknięcia sprężyny dociskowej (rys. 11—26), zmniejszenia długości mierzonej bez obciążenia poniżej 21 mm należy sprężynę wymienić na nową.
6. Zerwanie lub zużycie gwintu M30x1,5 zewnętrznego w końcówce spawanej prawej i wewnętrznego w końcówce spawanej lewej drążka kierowniczego poprzecznego (rys. 11—27), pęknięcia, nadłamania każdego rodzaju, zagniecenia rury o głębokości powyżej 5 mm kwalifi-



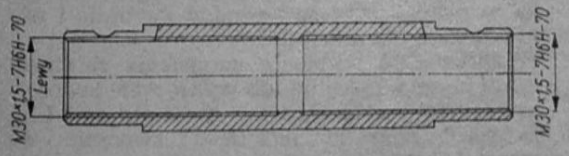
Rys. 11-26. Sprężyna dociskowa

nić smarem Litomos 25. Przy montażu zwracać uwagę na osadzenie wyjęcia miseczki górnej sworznia kulowego w kołku walcowym Φ 4n6 mm wciśniętym w trzon przegubu kulowego. Po dokręceniu do oporu zakrętki należy ją zabezpieczyć przez zagniecenie obrzeża dolnego kołnierza trzonu przegubu w miejscu wyjęcia szerokości 8 mm w zakrętce.

2. Zamocować drążek poprzeczny spawany w imadle.

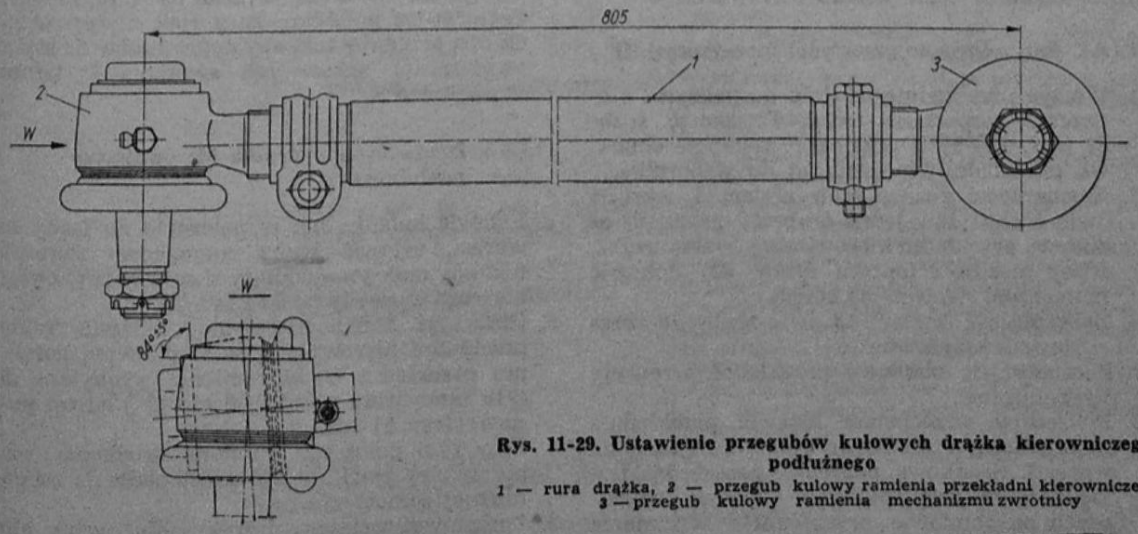


Rys. 11-27. Drążek kierowniczy poprzeczny spawany



Rys. 11-28. Tuleja regulacyjna

3. Na koniec tulei regulacyjnej nałożyć zacisk oraz nakręcić tuleję na koniec drążka tak, aby odległość między czołem tulei regulacyjnej wkręconej i przyspawanej do rury wynosiła około 1392 mm (rys. 11—19).
4. Na przeciwny koniec tulei regulacyjnej nałożyć zacisk i wkręcić w tuleję prawy przegub kulowy.



Rys. 11-29. Ustawienie przegubów kulowych drążka kierowniczego podłużnego

1 — rura drążka, 2 — przegub kulowy ramienia przekładni kierowniczej, 3 — przegub kulowy ramienia mechanizmu zwrotnicy

kują drążek do wymiany. Miejscowe zagniecenia gwintu można naprawić przez gwintowanie, a wygięcie rury drążka o dużym promieniu przez ostrożne prostowanie na zimno.

7. Po stwierdzeniu zużycia lub zerwania gwintów wewnętrznych M30x1,5, pęknięć lub nadłamań należy tuleję regulacyjną (rys. 11—28) wymienić na nową.

Miejscowe zagniecenia gwintu można naprawić przez przegwintowanie.

Montaż drążka kierowniczego poprzecznego

1. Zmontować przeguby kulowe w kolejności odwrotnej do demontażu (rozdział 11.1.5.3.). Wolne przestrzenie wewnątrz przegubów wypełnić smarem Litomos 25.

5. Na przeciwny koniec drążka nałożyć zacisk i wkręcić lewy przegub kulowy. Odległość między osiami sworzni kulowych prawego i lewego przegubu powinna wynosić około 1501 mm. Należy zachować ustawienie sworzni kulowych w stosunku do wygięcia drążka spawanego jak na rysunku 11—19.
6. Ustawić zaciski drążka poprzecznego symetrycznie przecięciem w zacisku do rowka w tulei i drążku.
7. Włożyć w zaciski śruby M10x55, założyć podkładki sprężyste i nakrętki. Nakrętki dokręcić momentem 20...25 N·m (2...2,5 kG·m).

Ostateczną regulację długości drążka poprzecznego należy przeprowadzić po jego zamontowaniu do samochodu podczas ustawiania zbieżności kół przednich (rozdział 11.1.3.12.).

Montaż drążka kierowniczego podłużnego

1. Zamocować w imadle rurę drążka.
2. Zamontować przeguby kulowe wg p. 1 „Montaż drążka kierowniczego poprzecznego".
3. Na końce drążka nałożyć zaciski.
4. W rurę drążka wkręcić przeguby kulowe. Odległość między osiami sworzni kulowych przegubów ustawić na wymiar L = 805 mm (rys. 11—29). Należy pamiętać o zachowaniu wymiaru „max 16" wg rysunku 11—20.
   Przeguby kulowe współpracujące z ramieniem kierowniczym i z ramieniem mechanizmu zwrotnicy powinny być ustawione względem siebie jak na rysunku 11—29 przy zachowaniu kąta $\alpha = 1{,}466 \pm 0{,}087$ rad ($84 \pm 5°$).
5. Ustawić zaciski drążka podłużnego symetrycznie przecięciem w zacisku do rowka w drążku w położeniu jak na rysunku 11—29.
6. Włożyć w zaciski śruby M10x55, założyć podkładki sprężyste i dokręcić nakrętki momentem 20...25 N·m (2...2,5 kG·m).

Ostateczną regulację długości drążka podłużnego należy przeprowadzić po jego zamontowaniu do samochodu wg rozdziału 11.1.6.3.

11.1.6. Zamontowanie układu kierowniczego

11.1.6.1. Zamontowanie przekładni kierowniczej ZF

1. Włożyć przekładnię od dołu do pokrycia z otworami wspornika ramy. Przesunąć śrubę *21* (rys. 11—1) i przykręcić wstępnie obudowę przekładni kierowniczej do wspornika.
2. Nasmarować gwinty śrub olejem i wkręcić dwie śruby *19* i jedną śrubę *20* mocujące obudowę przekładni kierowniczej do wspornika, śruby mocujące (oprócz śruby *20*) dokręcić momentem 350 N·m (35 kG·m).
3. Zabezpieczyć drutem *18* dwie śruby *19* skręcając drut krzyżowo.
4. Podłączyć do obudowy przekładni przewody hydrauliczne.
5. Pokręcając wrzecionem ustawić przekładnię kierowniczą w środkowe położenie (jazda na wprost). Środkowe położenie przekładni jest zapewnione przy pokryciu znaków ustawczych na obudowie przekładni i wrzecionie śruby.
6. Ustawić koła przedniego mostu w położenie jazdy na wprost.
7. Założyć pierścień *26* z osłoną gumową *25*, założyć opaskę zaciskową *28*.
8. Osadzić ramię przekładni kierowniczej na stożku wielokarbowym wałka przekładni przy czym muszą się pokryć znaki ustawcze na wałku przekładni i główce ramienia kierowniczego. Założyć podkładkę odginaną, dokręcić nakrętkę momentem 400 N·m (40 kG·m) i odgiąć podkładkę.
9. Połączyć cylindryczne uzębienie wielokarbowe wrzeciona przekładni kierowniczej z widełkami dolnego przegubu krzyżakowego wału pośredniego *15*. Założyć śrubę zaciskową *29*, dokręcić nakrętkę samohamowną *14* momentem 49 N·m (4,9 kG·m). Przy połączeniu należy pamiętać o takim usytuowaniu wału pośredniego *15* w stosunku do wrzeciona, aby było zapewnione prostopadłe ustawienie ramion koła kierownicy do osi samochodu (przekładnia kierownicza w środkowym położeniu).
10. Zamocować drążek kierowniczy podłużny.
11. Napełnić układ hydrauliczny olejem i odpowietrzyć.

11.1.6.2. Zamontowanie drążka kierowniczego poprzecznego

1. Poluzować nakrętki mocujące zaciski drążka poprzecznego.
2. Powierzchnie stożkowe sworzni kulowych, gwinty sworzni, drążka i trzonów przegubów pokryć olejem.
3. Wprowadzić sworznie kulowe przegubów drążka w otwory stożkowe ramion zwrotnic i nakręcić wstępnie nakrętki.
4. Przeprowadzić regulację ustawienia zbieżności kół przez wkręcanie lub wykręcanie końcówki regulacyjnej drążka wg rozdziału 11.1.3.12.
5. Dokręcić nakrętki mocujące sworznie do zwrotnic i zabezpieczyć zawleczkami.
6. W zamontowanym drążku muszą być zachowane wymiary „max 23" i „max 63" (rys. 11—19). Zachowując położenie rury (jak wyżej) obrócić oba przeguby tak, aby doprowadzić do styku powierzchni stożkowych sworznia i trzonu w punktach P.

11.1.6.3. Zamontowanie drążka kierowniczego podłużnego

1. Ustawić koła jezdne w położenie do jazdy na wprost, ustawić śruby zderzakowe zwrotnic tak, aby maksymalne kąty skrętu koła prawego i lewego wynosiły po 0,61 rad (35°).
2. Obracając kołem kierownicy ustawić ramię przekładni kierowniczej w środkowym położeniu przekładni — oś ramienia wychylona do tyłu samochodu o kąt 0,08 rad (5°) od osi pionowej (rys. 11—1).
   Przy tym położeniu ramiona środkowe koła kierownicy powinny być prostopadłe do osi podłużnej samochodu.
3. Zmontować wstępnie drążek podłużny tak, aby przeguby kulowe (współpracujący z ramieniem kierowniczym i z ramieniem mechanizmu zwrotnicy) były usytuowane względem siebie jak na rysunku 11—29 przy zachowaniu kąta $\alpha = 1{,}466 \pm 0{,}087$ rad ($84° \pm 5°$) i długości $L = 805$ mm.
4. Powierzchnię stożkową sworznia kulowego pokryć olejem, wprowadzić sworzeń w otwór ramienia mechanizmu zwrotnicy, dokręcić nakrętkę i założyć zawleczkę.
5. Zluzować nakrętkę śruby zacisku drążka podłużnego.
6. Połączyć sworzeń kulowy z ramieniem przekładni kierowniczej przy zachowaniu następującej kolejności czynności:

Tablica 11.1

Niedomagania przekładni kierowniczej ZF ze wspomaganiem hydraulicznym

Objawy niedomagań	Przyczyna	Sposób usuwania
1	2	3
Kierowanie jest utrudnione przy skręcaniu w prawo i w lewo	Zbyt mało oleju w układzie hydraulicznym mechanizmu wspomagającego	Otworzyć zbiornik oleju i sprawdzić jego poziom. Przy pracującym silniku uzupełnić olej do poziomu zgodnego z górnym znakiem na podziałce poziomu oraz odpowietrzyć układ. W każdym przypadku sprawdzić szczelność i usunąć przyczyny przecieków
	Zapowietrzony układ hydrauliczny	Sprawdzić szczelność przewodów ssących i pierścienia uszczelniającego wału pompy. Odpowietrzyć układ hydrauliczny i uzupełnić olej
	Zawór regulacyjny w pompie pozostaje zawieszony względnie jest zatkany	Wymontować zawór regulacyjny, przemyć i sprawdzić. Otwór dławiący nie może być zatkany
	Nastąpiło pęknięcie filtru i zatkanie otworu przewodu ssącego	Wymontować zbiornik oleju, zawór regulacyjny pompy i oczyścić z brudu wkładkę filtracyjną. Oczyścić przewód ssący i króciec zasysający
	Zatkany filtr, niedrożne przewody	Wymontować i oczyścić filtr, oczyścić przewody
	Tłok zaworu jest nieszczelny względnie nie zamyka zaworu	Wbudować nową śrubę przekładni kierowniczej
	Uszkodzony jest pierścień uszczelniający *41* w pokrywie pośredniej *16*	Wymontować korpus zaworu, pokrywę pośrednią i śrubę przekładni kierowniczej. Założyć nowy pierścień uszczelniający *41*
	Uszkodzone są pierścienie uszczelniające *10* tłok *2*	Odkręcić korpus zaworu *20* z pokrywą pośrednią *16*. Wymontować wałek ramienia przekładni kierowniczej i tłok. Sprawdzić pierścienie uszczelniające tłok, przy uszkodzeniu wymienić pierścienie. Sprawdzić czy powierzchnia cylindra nie jest uszkodzona. W przypadku zarysowań lub śladów zatarć wymienić obudowę przekładni kierowniczej
	Brak ciśnienia w dolnej przestrzeni cylindra	Wymontować wałek ramienia przekładni kierowniczej, sprawdzić pierścienie uszczelniające i w razie uszkodzeń wymienić na nowe. Sprawdzić pierścienie uszczelniające w kanałkach głowicy śruby przekładni kierowniczej i w razie potrzeby wymienić
	Nieszczelny jest dolny lub górny ogranicznik hydrauliczny (zawór ograniczenia kierowania)	Wymontować i sprawdzić ogranicznik hydrauliczny. W przypadku uszkodzenia należy wymienić ogranicznik. Wymienić na nowe pierścienie uszczelniające o kształcie okrągłym
	Brak ciśnienia w górnej przestrzeni cylindra	Odkręcić korpus zaworu z pokrywą pośrednią i wymontować śrubę przekładni kierowniczej. Sprawdzić pierścienie uszczelniające o kształcie okrągłym pomiędzy obudową, pokrywą pośrednią i korpusem zaworu i w razie potrzeby wymienić. Sprawdzić również środkowy pierścień uszczelniający w głowicy śruby przekładni kierowniczej
	Uszkodzony jest pierścień uszczelniający *39* w głowicy śruby przekładni kierowniczej	Zdjąć korpus zaworu i wymienić pierścień uszczelniający
	Ogranicznik hydrauliczny działa zbyt wcześnie	Wyregulować
	Uszkodzony jest pierścień rowkowy w pokrywie pośredniej względnie utracił sprężystość	Wymontować korpus zaworu, pokrywę pośrednią i śrubę przekładni kierowniczej. Włożyć nowe pierścienie uszczelniające *37* wraz z przynależnymi pierścieniami uszczelniającymi o kształcie okrągłym.
	Niewłaściwe ustawienie ogranicznika hydraulicznego (zaworu ograniczającego kierowania); przekładnia kierownicza ustawia się sama w położeniu końcowym po puszczeniu koła kierownicy	Wyregulować ustawienie ogranicznika u producenta
Koło kierownicy obraca się ciężko tylko podczas skrętu w lewo względnie tylko w prawo	Zawór ogranicznika hydraulicznego reaguje przedwcześnie	Nastawić hydrauliczny ogranicznik
	Uszkodzone wewnętrzne elementy uszczelniające	Ustalić przyczynę, wymienić uszczelnienia

cd. tabl. 11.1

1	2	3
Kierowanie jest utrudnione przy szybkim skręceniu kołem kierownicy	Zatkany zawór regulacyjny w pompie	Wybudować zawór regulacyjny, wymyć i oczyścić
	Pompa tłoczy za mało oleju (zużyte koła zębate)	Wymienić pompę
	Zapowietrzony układ hydrauliczny	Odpowietrzyć układ i ewentualnie uzupełnić olej oraz sprawdzić szczelność pierścieni uszczelniających wał pompy
Utrudniony ruch powrotny koła kierownicy	Nie nasmarowane zwrotnice i przeguby kuliste drążków	Nasmarować
	Zbyt mały luz zazębienia przekładni kierowniczej	Wyregulować luz zazębienia w następujący sposób: — koło kierownicy ustawić w położenie środkowe do jazdy na wprost; — odłączyć drążek podłużny od ramienia przekładni kierowniczej; — odkręcić nakrętkę *25*; — wykręcić wkręt regulacyjny *23*; — wkręcić z powrotem wkręt regulacyjny *23*; obracając go zgodnie z ruchem wskazówek zegara aż do wyczucia lekkiego oporu na kole kierownicy; w tym czasie należy bez przerwy skręcać kołem kierownicy w lewo i w prawo o pół obrotu; — dokręcić przeciwnakrętkę *25* utrzymując przy tym wkręt regulacyjny w tym samym położeniu; — koło kierownicy dla pewności jeszcze raz przekręcić w obie strony i zwrócić uwagę czy w położeniu środkowym wyczuwalne jest lekkie zwiększenie oporu przy obracaniu; — połączyć drążek podłużny z ramieniem przekładni kierowniczej
Samochód nie daje się dokładnie kierować przy jeździe na wprost	Za mało oleju w układzie (zasysanie powietrza)	Uzupełnić olej i odpowietrzyć układ hydrauliczny
	Pomimo dostatecznego napełniania olejem powietrze dostaje się do układu hydraulicznego	Sprawdzić, w którym miejscu następuje zasysanie powietrza i usunąć uszkodzenie
		Odpowietrzyć układ hydrauliczny podczas pracy silnika i uzupełnić olej
	Poluzowane śruby mocujące obudowę przekładni kierowniczej do wspornika podłużnicy ramy	Dokręcić śruby mocujące właściwym momentem
	Przeguby kulowe w drążkach kierowniczych mają luz	Wmontować nowe przeguby kulowe
W czasie kierowania koło kierownicy podlega silnym uderzeniom	Za mało oleju w układzie hydraulicznym	Uzupełnić olej i odpowietrzyć układ hydrauliczny
	Pomimo dostatecznego napełnienia oleju powietrze dostaje się do układu hydraulicznego	Sprawdzić, w którym miejscu następuje zasysanie powietrza (strona ssąca), usunąć uszkodzenie, uzupełnić olej
	Za duży luz zazębienia wycinka zębatego wałka ramienia przekładni kierowniczej z zębatką tłoka	Wyregulować luz zazębienia
	Luz łożyskowania kulkowego śruby i nakrętki przekładni kierowniczej	Wymienić śrubę, względnie nakrętkę lub obie części łącznie z kulkami. Zwrócić uwagę na dobór kulek z jednej grupy selekcyjnej
Drgania obwodowe koła kierownicy	Niewyważenie kół lub bębna hamulcowego	Wyważyć
	Niezgodne są parametry geometryczne ustawienia kół przedniego mostu	Wyregulować po sprawdzeniu
	Zapowietrzony układ hydrauliczny	Odpowietrzyć układ, uzupełnić olej oraz sprawdzić szczelność pierścieni uszczelniających wał pompy
Za duży luz na kole kierownicy	Nie dokręcony wspornik mocujący przekładnię kierowniczą, nie dokręcone strzemiona mocujące resory	Dokręcić śruby mocujące obudowę przekładni kierowniczej lub nakrętki mocujące strzemiona resorów
	Luz przegubów kulowych drążków kierowniczych	Wymienić przeguby kulowe
	Nadmierny luz zazębienia wałka ramienia przekładni kierowniczej i zębatki tłoka	Wyregulować luz zazębienia
	Luz osiowy na śrubie przekładni kierowniczej	Wyregulować luz

cd. tabl. 11.1

1	2	3
Za głośna praca pompy	Za mało oleju w układzie	Sprawdzić przyczynę niskiego poziomu oleju, uzupełnić olej i odpowietrzyć układ hydrauliczny
	Zapowietrzony układ hydrauliczny	Sprawdzić szczelność przewodu ssącego i pierścieni uszczelniających wał pompy. Wymienić w razie potrzeby pierścienie uszczelniające, odpowietrzyć układ hydrauliczny
Wycieki oleju	Nie dokręcona pokrywa zbiornika oleju	Dokręcić pokrywę
	Nieszczelne pierścienie uszczelniające wał pompy	Wmontować nowe pierścienie uszczelniające. Pierścienie uszczelniające montować po nasmarowaniu warg smarem
	Nieszczelność pierścieni uszczelniających wałek ramienia przekładni kierowniczej	Wmontować nowe pierścienie uszczelniające. Niekiedy również wystarczy usunięcie zabrudzenia na wargach uszczelniających
	Nieszczelny pierścień uszczelniający wrzeciono 5 przekładni kierowniczej	Wmontować nowy pierścień. Sprawdzić powierzchnię czopa na wrzecionie współpracującą z pierścieniem
	Nieszczelny pierścień uszczelniający o kształcie okrągłym na pokrywie pośredniej	Wymienić pierścień uszczelniający
	Nieszczelne pierścienie uszczelniające na pokrywie obudowy 24	Wymienić pierścienie

Uwaga. Podane w tablicy oznaczenia dotyczą rysunku 11—2

— powierzchnię stożkową sworznia kulowego oraz gwint pokryć olejem,
— w zależności od potrzeby skrócić lub wydłużyć drążek podłużny wkręcając lub wykręcając trzon przegubu kulowego w celu umożliwienia połączenia sworznia z ramieniem przekładni kierowniczej przy ustawieniu kół i ramienia zgodnie z punktem *1* i *2* (regulację długości drążka przeprowadzić tak, aby był zachowany warunek połączenia gwintowego wg rysunku 11—20 wymiar maksimum 16 mm),
— dokręcić nakrętkę sworznia i zabezpieczyć ją zawleczką.

7. Dokręcić nakrętkę śruby zacisku drążka podłużnego momentu 20...25 N·m (2...2,5 kG·m). zachowując położenie śrub zacisków jak na rysunku 11—20.

11.1.7. Niedomagania przekładni kierowniczej ZF

Konstrukcja przekładni kierowniczej ze wspomaganiem hydraulicznym gwarantuje, że przy prawidłowej konserwacji i normalnej pracy nie występują żadne usterki. W przypadku stwierdzenia usterek należy posłużyć się tablicą 11—1, w której są podane niedomagania, przyczyny ich powstawania i sposoby usuwania. Przed przystąpieniem do ustalenia przyczyn niedomagań należy sprawdzić stan oleju przy pracującym silniku. W każdym przypadku należy ustalić przyczyny i miejsca wycieków oleju, a po usunięciu przyczyn napełnić zbiornik olejem.

11.2. UKŁAD KIEROWNICZY Z PRZEKŁADNIĄ KIEROWNICZĄ BEZ WSPOMAGANIA

11.2.1. Charakterystyka

Typ przekładni	— śrubowo-kulkowa
Przełożenie przekładni kierowniczej	— 23,5
Liczba obrotów koła kierownicy przy wychyleniu ramienia kierowniczego o 1,43 rad (82°)	— 5,3
Ruch jałowy koła kierownicy (mierzony na obwodzie koła kierownicy)	— 0,175...0,265 rad (10...15° albo 30...70 mm
Zalecany olej	— Hipol 15F
Ilość oleju	— 1 dm³
Kolumna kierownicza	— dwuczęściowa z wałem pośrednimz przegubami krzyżakowymi
Kąt pochylenia koła kierownicy (nastawialny)	— 0,52 rad (30°)
Średnica zewnętrzna koła kierownicy	— 530 mm

11.2.2. Budowa i działanie

Kolumna z kołem kierownicy (rys. 11—30) jest zamocowana do wspornika przy tablicy wskaźników kabiny kierowcy. Zamocowanie to umożliwia regulację kąta pochylenia koła kierownicy (rys. 11—31).

Wał przegubowy (rys. 11—32) składa się z wału pośredniego *1* typu rurowego i dwóch złącz przegubu *2*. Złącza przegubu są połączone z widełkami wału za pomocą krzyżaków *3* łożyskowanych ślizgowo w panewkach *4*. Przeguby wału są osłonięte gumowymi osłonami *10*, *11*.

Przekładnia kierownicza (rys. 11—33) typu kulkowo-śrubowego składa się ze śruby *2*, osadzonej w dwóch łożyskach stożkowych *8*, nakrętki *3* z naciętą zębatką oraz wałka głównego *4* z segmentem zębatym. Śruba i nakrętka mają naciętą linię gwintową w postaci rowka o przekroju kołowym, do którego wprowadzono sto dziesięć kulek przetaczających się w czasie obracania śruby w stosunku do nakrętki. Wylot gwintu nakrętki jest

Rys. 11-30. Kolumna z kołem kierownicy

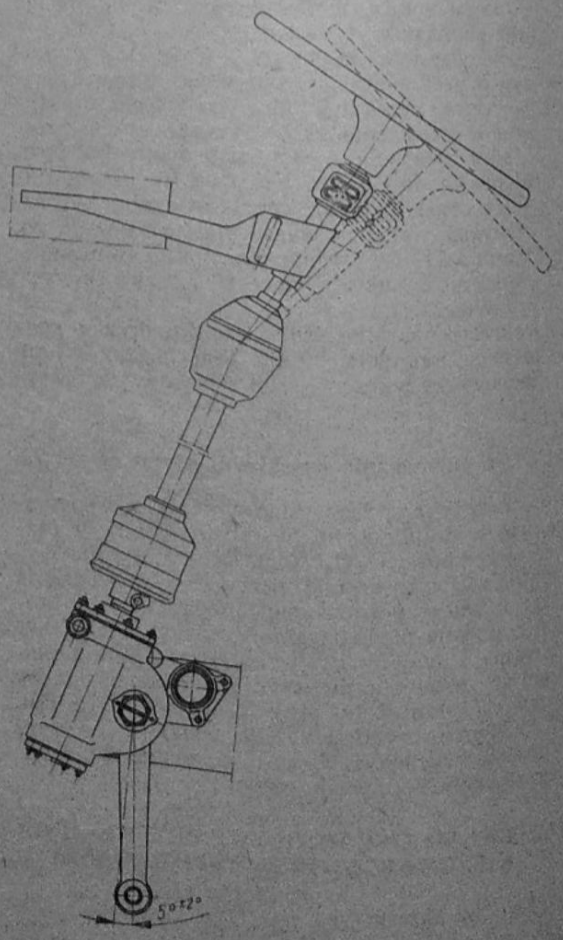
1 — wał koła kierownicy, *2* — obsada kolumny, *3* — koło kierownicy, *4* — pokrywa piasty koła kierownicy, *5* — podkładka, *6* — podkładka zabezpieczająca, *7* — nakrętka, *8* — wkręt M4×10, *9* — wpust, *10* — wspornik kolumny kierownicy, *11* — osłona zabezpieczająca śruby zaciskowe

połączony z wlotem za pomocą prowadników 5, którymi wędrują kulki z jednej do drugiej strony nakrętki. Wałek główny jest osadzony w łożysku walcowym umieszczonym w obudowie przekładni oraz w łożysku igłowym, którego pierścień zewnętrzny wciśnięty jest w pokrywę boczną obudowy. Na wałku głównym ustalone jest ramię przekładni kierowniczej *17*.

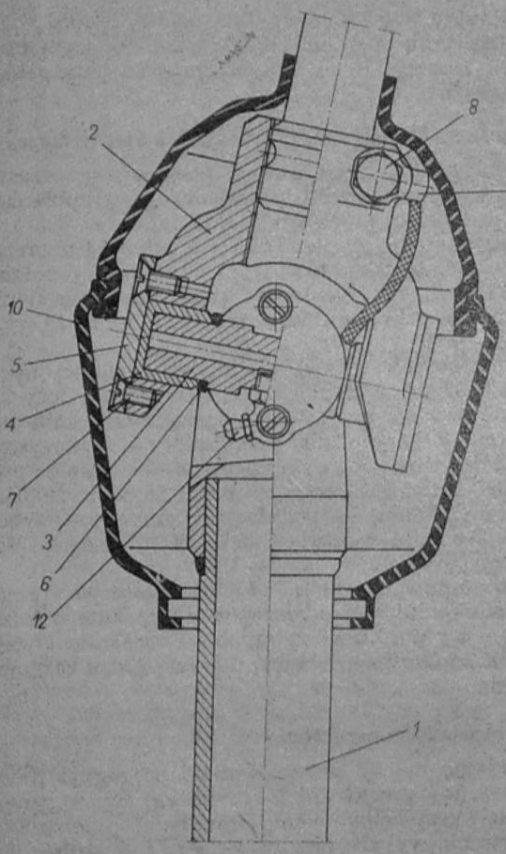
Przekładnia kierownicza ma układ regulacji luzu przedstawiony na rysunku 11—34. Luz pomiędzy zębatką nakrętki *3* i segmentem zębatym jest regulowany przez przesuwanie wałka głównego *2* przekładni wzdłuż jego osi, wskutek czego zęby wałka o lekko stożkowej linii zostają głębiej wprowadzone w zazębienie.

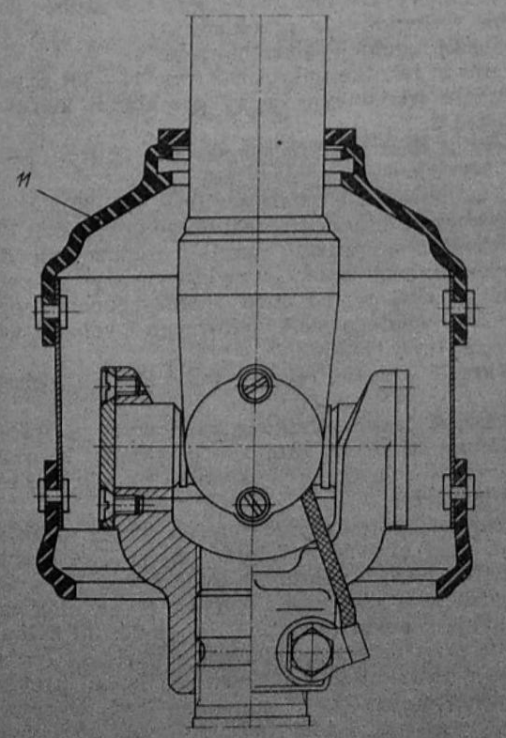
11.2.3. Sprawdzanie i regulacja układu kierowniczego

Układ kierowniczy powinien charakteryzować się minimalnym luzem kątowym na kole kierownicy. Luz ten nie powinien przekraczać 0,26 rad (15°), co odpowiada 70 mm na obwodzie koła kierownicy.



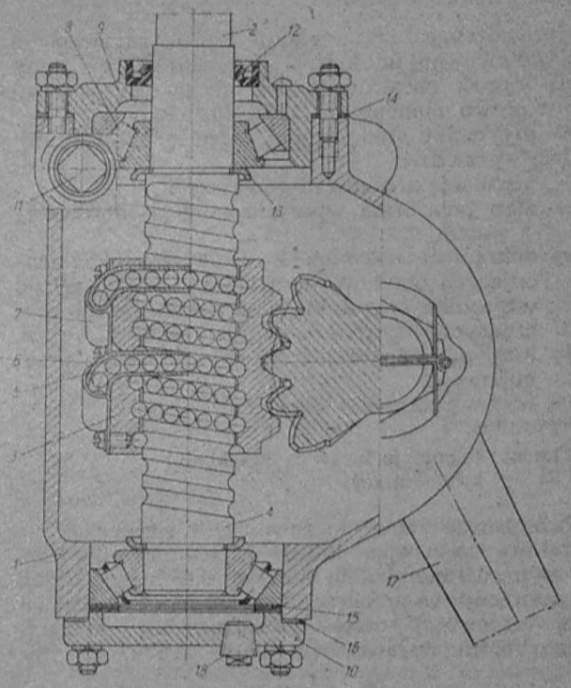
Rys. 11-31. Regulacja położenia koła kierownicy i ustawienie ramienia przekładni kierowniczej w położenie środkowe





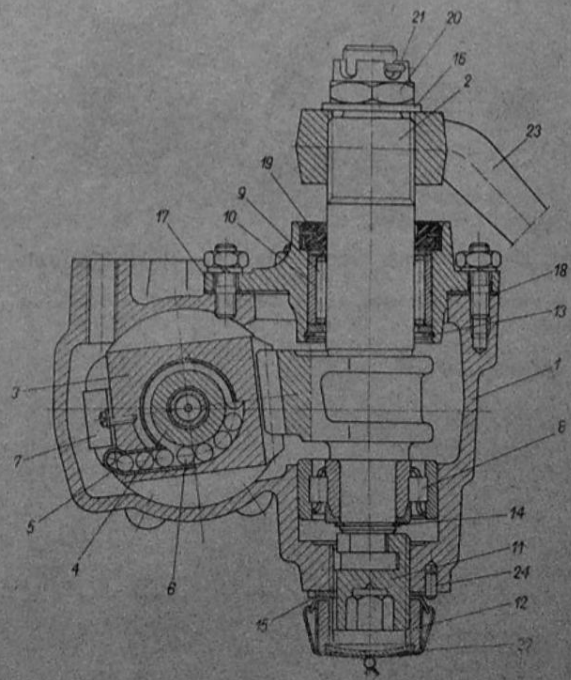
Rys. 11-32. Wał z przegubami

1 — wał pośredni, 2 — złącze przegubu, 3 — krzyżak, 4 — panewka, 5 — pokrywa złącza, 6 — uszczelka filcowa, 7 — wkręt, 8 — śruba zaciskowa złącza, 9 — końcówka przewodu masy, 10, 11 — osłona gumowa przegubu, 12 — smarowniczka



Rys. 11-33. Przekładnia kierownicza

1 — obudowa przekładni, 2 — śruba przekładni, 3 — nakrętka przekładni, 4 — wałek główny, 5 — prowadnik kulek, 6 — kulka, 7 — strzemię prowadników, 8 — łożysko stożkowe śruby, 9 — pokrywa górna, 10 — pokrywa dolna, 11 — korek wlewowy oleju, 12 — pierścień uszczelniający, 13 — zderzak, 14 — uszczelka pokrywy górnej, 15 — podkładka regulacyjna łożyska, 16 — uszczelka pokrywy dolnej, 17 — ramię przekładni kierowniczej, 18 — korek spustowy oleju



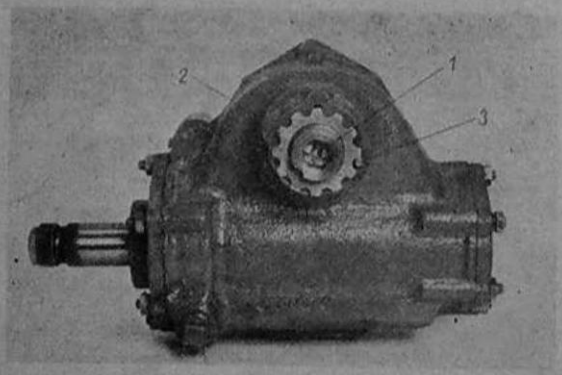
Rys. 11-34. Układ regulacji luzu przekładni kierowniczej

1 — obudowa przekładni, 2 — wałek główny, 3 — nakrętka przekładni, 4 — śruba przekładni, 5 — prowadnik kulek, 6 — kulka, 7 — strzemię prowadników, 8 — łożysko walcowe, 9 — igła łożyska, 10 — pierścień zewnętrzny łożyskowania igłowego, 11 — wkrętka regulacyjna, 12 — nakrętka wkrętki regulacyjnej, 13, 14 — pierścień osadczy, 15 — podkładka ustalająca, 16 — podkładka, 17 — pokrywa, 18 — uszczelka pokrywy bocznej, 19 — pierścień uszczelniający, 20 — nakrętka, 21 — zawleczka, 22 — drut plombujący, 23 — ramię przekładni kierowniczej, 24 — kołek

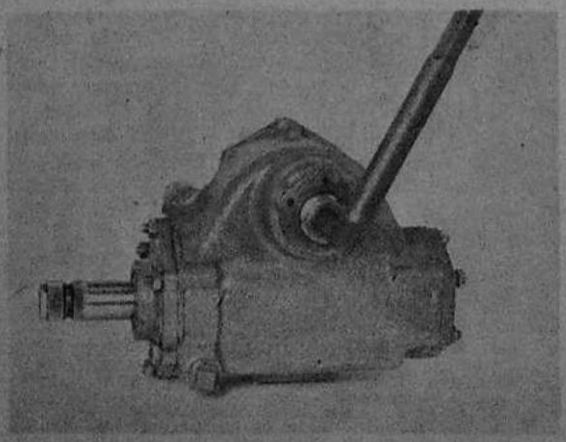
Sprawdzenia luzu dokonuje się w samochodzie z zablokowanymi kołami ustawionymi do jazdy na wprost obracając kołem kierownicy w lewo i w prawo momentem 4,5 N·m (0,45 kG·m).
W przypadku stwierdzenia nadmiernego luzu należy sprawdzić:
— regulację drążków kierowniczych,
— stan połączenia wpustowego koła kierownicy z wałem,
— dokręcenie nakrętek śrub dwustronnych mocujących obudowę przekładni kierowniczej do wspornika oraz dokręcenie nakrętek śrub mocujących wspornik do podłużnicy ramy,
— luzy w przegubach krzyżakowych wału przegubowego,
— luzy w przekładni kierowniczej.

11.2.3.1. Regulacja luzów w przekładni kierowniczej

Zablokować ramię kierownicze i sprawdzić luz kątowy obracając kołem kierownicy w lewo i w prawo momentem 4,5 N·m (0,45 kG·m). Jeżeli zmierzony luz przekracza 40 mm na obwodzie koła kierownicy należy przeprowadzić regulację przekładni. Sprawdzić w czasie próby, czy nie występuje wyczuwalny luz osiowy śruby. Po stwierdzeniu luzu należy przekładnię wymontować z samochodu w celu przeprowadzenia pełnej regulacji.



Rys. 11-35. Elementy regulacji luzu przekładni kierowniczej
1 — wkrętka regulacyjna, *2* — podkładka ustalająca, *3* — kołek



Rys. 11-36. Regulacja luzu zazębienia przekładni kierowniczej

Regulacja łożysk śruby przekładni kierowniczej

W przypadku stwierdzenia poosiowych przesunięć śruby przekładni kierowniczej przy poruszaniu ramieniem przekładni należy:
— zdjąć ramię przekładni kierowniczej i wymontować wałek główny z obudowy (rozdział 11.2.5.1. — „Demontaż przekładni kierowniczej"), odkręcić i zdjąć pokrywę dolną *10* (rys. 11—33),
— dobrać taką liczbę podkładek regulacyjnych 400.32.055 pod pierścień zewnętrzny łożyska stożkowego nr 31307, aby po przykręceniu pokrywy dolnej śruba przekładni nie wykazywała luzu osiowego i obracała się bez zacięć pod działaniem momentu 0,6...1,2 N·m (0,06...0,12 kG·m) — podkładki regulacyjne wykonywane są w grubościach $0{,}1^{+0{,}05}$ mm i 1,0± ±0,05 mm
— wmontować wałek główny, założyć ramię przekładni kierowniczej w poprzednie położenie wg punktów wybitych na ramieniu i wałku, oraz przeprowadzić regulację luzu zazębienia.

Regulacja luzu zazębienia

Regulację należy przeprowadzić po regulacji łożysk śruby przekładni kierowniczej lub w samochodzie przy zabudowanej przekładni, o ile sprawdzenie nie wykaże luzu osiowego i nie zajdzie potrzeba wybudowania przekładni.
Czynności regulacji są następujące.
1. Ustawić zębatkę nakrętki *3* (rys. 11—33) w położeniu środkowym śruby przekładni kierowniczej *2*.
2. Zerwać drut i odkręcić nakrętkę *12* (rys. 11—34) wkrętki regulacyjnej.
3. Zdjąć podkładkę ustalającą (rys. 11—35).
4. Za pomocą klucza trzpieniowego (sześciokąt 17) wykręcać w prawo wkrętkę regulacyjną do wyczuwalnego oporu, przy którym wystąpi całkowite skasowanie luzu międzyzębnego segmentu zębatego wałka głównego i zębatki nakrętki (rys. 11—36).
5. Wkręcić wkrętkę regulacyjną o około 1/3 obrotu.
6. Uderzyć lekko młotkiem gumowym w wałek główny od strony ramienia przekładni kierowniczej w celu dociśnięcia wałka do wkrętki regulacyjnej.
   Moment oporowy mierzony na śrubie przekładni przy obrocie powinien wynosić 4,5 N·m (0,45 kG·m) w położeniu środkowym. Poza położeniem środkowym moment ten powinien być mniejszy o wartość 0,2...1 N·m (0,02...0,1 kG·m). Luz przy unieruchomionym ramieniu i obciążeniu momentem 4,5 N·m (0,45 kG·m) przyłożonym do śruby — powinien być wyraźnie mniejszy od 0,140 rad (8°), co odpowiada 37 mm na obwodzie koła kierownicy.
7. Założyć podkładkę ustalającą tak, aby jej wycięcie pokryło się z kołkiem wciśniętym w obudowę przekładni, gdy to nie nastąpi należy wy-

jąć kołek i wbić w jeden z pozostałych dwóch otworów w obudowie przekładni (wbity kołek powinien wystawać z obudowy przekładni 2,4...2,9 mm).

8. Założyć podkładkę zabezpieczającą, dokręcić nakrętkę wkrętki i dogiąć podładkę do dwóch ścianek nakrętki przewlekając drut przez dwa otworki leżące naprzeciw siebie. Drut obciągnąć tak, aby nie istniała możliwość obrócenia nakrętki bez zerwania plomby. Założyć i zacisnąć plombę za pierwszym zwojem skręcenia drutu.

11.2.4. Wymontowanie i zamontowanie części układu kierowniczego

11.2.4.1. Koło kierownicy

1. Odkręcić wkrętakiem trzy wkręty M4x10 mocujące pokrywę piasty koła kierownicy zdjąć pokrywę.
2. Odkręcić nakrętkę mocującą piastę koła kierownicy do wału, zdjąć podkładkę odginaną i podkładkę nakrętki.
3. Ściągnąć koło kierownicy z wału za pomocą ściągacza uniwersalnego.
4. Wyjąć wpust ustalający piastę koła kierownicy na stożkowym czopie wału.

Przy zamontowaniu koła kierownicy należy wymienione czynności wykonywać w odwrotnej kolejności.

11.2.4.2. Obsada kolumny z wałem i kołem kierownicy

1. Odkręcić przełącznik zespolony świateł i zdjąć go z obsady kolumny.
2. Przesunąć do góry osłonę gumową górnego złącza wału przegubowego.
3. Odgiąć końcówkę przewodu masy i wykręcić śrubę zaciskową ustalającą złącze górne wału przegubowego na wale koła kierownicy.
4. Zdjąć osłonę zabezpieczającą nakrętki śrub zaciskowych, odkręcić dwie nakrętki zaciskowe, wyjąć dwie śruby zaciskowe wraz z osłoną.
5. Odłączyć obsadę kolumny z wałem i kołem kierownicy od wspornika przy tablicy wskaźników oraz wysunąć wał koła kierownicy ze złącza wału przegubowego.

Przy zamontowaniu obsady kolumny z wałem i kołem kierownicy przeprowadzić następujące czynności.

1. Połączyć dwiema śrubami zaciskowymi obsadę kolumny ze wspornikiem przy tablicy wskaźników i nasunąć na łby śrub osłonę zabezpieczającą.
2. Nakręcić nakrętki śrub zaciskowych i po właściwym ustawieniu położenia obsady kolumny z wałem i kołem kierownicy dokręcić nakrętki oraz zabezpieczyć osłoną.
3. Ustawić ramię przekładni kierowniczej w położenie odpowiadające jeździe na wprost przy zachowaniu kąta odchylenia osi ramienia mierzonego od pionu do tyłu 0,085±0,035 rad (5±2°), wg rysunku 11—31.
4. Ustawić koło kierownicy tak, aby jego ramiona były prostopadłe do osi samochodu.
5. Połączyć wał koła kierownicy ze złączem wału przegubowego, założyć na śrubę zaciskową końcówkę przewodu masy, włożyć śrubę zaciskową w otwór złącza i w wyjęcie wału, po czym dokręcić śrubę i zabezpieczyć przez zagięcie na jej łeb końcówki przewodu.

11.2.4.3. Wał z przegubami

1. Zsunąć osłony gumowe z górnego i dolnego złącza wału przegubowego.
2. Odgiąć końcówki przewodów masy i wykręcić śruby zaciskowe ustalające dolne złącze wału na śrubie przekładni kierowniczej i górne złącze na wale koła kierownicy.
3. Wysunął wał wraz z kołem kierownicy do góry i odłączyć złącze górne wału przegubowego.
4. Zdjąć wał z końcówki śruby przekładni kierowniczej.

W celu zamontowania wału przegubowego należy ustawić takie wzajemne położenie kątowe wału przegubowego, śruby przekładni kierowniczej i wału koła kierownicy, które gwarantuje prostopadłe ustawienie ramion koła kierownicy przy jeździe samochodem na wprost. Włożyć śruby zaciskowe z założonymi końcówkami przewodów masy w otwory złącz i wyjęcia na śrubie przekładni i na wale koła kierownicy, dokręcić śruby zaciskowe oraz zabezpieczyć przez zagięcie na ich łby końcówek przewodów masy.

11.2.4.4. Przekładnia kierownicza

1. Zsunąć osłonę gumową z dolnego przegubu krzyżakowego wału przegubowego przesuwając ją na wale.
2. Odgiąć końcówkę przewodu masy z łba śruby zaciskowej oraz wykręcić śrubę zaciskową ustalającą dolne złącze wału przegubowego na śrubie przekładni kierowniczej.
3. Chwycić za koło kierownicy i przesunąć do góry wał koła kierownicy wraz z wałem przegubowym do chwili wysunięcia dolnego złącza wału przegubowego z końcówki śruby przekładni kierowniczej.
4. Usunąć zawleczkę, odkręcić nakrętkę sworznia kulowego drążka kierowniczego podłużnego, wycisnąć sworzeń z ramienia przekładni kierowniczej.
5. Odgiąć podkładki zabezpieczające nakrętki śrub dwustronnych mocujących obudowę przekładni kierowniczej do wspornika podłużnicy ramy, wykręcić nakrętki i wyjąć przekładnię kierowniczą do dołu.

W celu zamontowania przekładni kierowniczej należy wykonać czynności podane przy wymontowaniu w odwrotnej kolejności z zachowaniem następujących uwag:

— położenie kątowe dolnego złącza wału przegubowego i śruby przekładni kierowniczej dobrać tak, aby przy ustawieniu kół jezdnych pojazdu do jazdy na wprost odchylenie ramion koła kierownicy od położenia środkowego nie przekroczyło 0,087 rad (5°),
— przed mocowaniem przekładni kierowniczej do wspornika podłużnicy ramy, gwint śrub dwustronnych i nakrętek M14×1,5 smarować kom-

jąć kołek i wbić w jeden z pozostałych dwóch otworów w obudowie przekładni (wbity kołek powinien wystawać z obudowy przekładni 2,4...2,9 mm).

8. Założyć podkładkę zabezpieczającą, dokręcić nakrętkę wkrętki i dogiąć podkładkę do dwóch ścianek nakrętki przewlekając drut przez dwa otworki leżące naprzeciw siebie. Drut obciągnąć tak, aby nie istniała możliwość obrócenia nakrętki bez zerwania plomby. Założyć i zacisnąć plombę za pierwszym zwojem skręcenia drutu.

11.2.4. Wymontowanie i zamontowanie części układu kierowniczego

11.2.4.1. Koło kierownicy

1. Odkręcić wkrętakiem trzy wkręty M4x10 mocujące pokrywę piasty koła kierownicy zdjąć pokrywę.
2. Odkręcić nakrętkę mocującą piastę koła kierownicy do wału, zdjąć podkładkę odginaną i podkładkę nakrętki.
3. Ściągnąć koło kierownicy z wału za pomocą ściągacza uniwersalnego.
4. Wyjąć wpust ustalający piastę koła kierownicy na stożkowym czopie wału.

Przy zamontowaniu koła kierownicy należy wymienione czynności wykonywać w odwrotnej kolejności.

11.2.4.2. Obsada kolumny z wałem i kołem kierownicy

1. Odkręcić przełącznik zespolony świateł i zdjąć go z obsady kolumny.
2. Przesunąć do góry osłonę gumową górnego złącza wału przegubowego.
3. Odgiąć końcówkę przewodu masy i wykręcić śrubę zaciskową ustalającą złącze górne wału przegubowego na wale koła kierownicy.
4. Zdjąć osłonę zabezpieczającą nakrętki śrub zaciskowych, odkręcić dwie nakrętki zaciskowe, wyjąć dwie śruby zaciskowe wraz z osłoną.
5. Odłączyć obsadę kolumny z wałem i kołem kierownicy od wspornika przy tablicy wskaźników oraz wysunąć wał koła kierownicy ze złącza wału przegubowego.

Przy zamontowaniu obsady kolumny z wałem i kołem kierownicy przeprowadzić następujące czynności.

1. Połączyć dwiema śrubami zaciskowymi obsadę kolumny ze wspornikiem przy tablicy wskaźników i nasunąć na łby śrub osłonę zabezpieczającą.
2. Nakręcić nakrętki śrub zaciskowych i po właściwym ustawieniu położenia obsady kolumny z wałem i kołem kierownicy dokręcić nakrętki oraz zabezpieczyć osłoną.
3. Ustawić ramię przekładni kierowniczej w położenie odpowiadające jeździe na wprost przy zachowaniu kąta odchylenia osi ramienia mierzonego od pionu do tyłu 0,085 ± 0,035 rad (5 ± 2°), wg rysunku 11—31.
4. Ustawić koło kierownicy tak, aby jego ramiona były prostopadłe do osi samochodu.
5. Połączyć wał koła kierownicy ze złączem wału przegubowego, założyć na śrubę zaciskową końcówkę przewodu masy, włożyć śrubę zaciskową w otwór złącza i w wyjęcie wału, po czym dokręcić śrubę i zabezpieczyć przez zagięcie na jej łeb końcówki przewodu.

11.2.4.3. Wał z przegubami

1. Zsunąć osłony gumowe z górnego i dolnego złącza wału przegubowego.
2. Odgiąć końcówki przewodów masy i wykręcić śruby zaciskowe ustalające dolne złącze wału na śrubie przekładni kierowniczej i górne złącze na wale koła kierownicy.
3. Wysunąć wał wraz z kołem kierownicy do góry i odłączyć złącze górne wału przegubowego.
4. Zdjąć wał z końcówki śruby przekładni kierowniczej.

W celu zamontowania wału przegubowego należy ustawić takie wzajemne położenie kątowe wału przegubowego, śruby przekładni kierowniczej i wału koła kierownicy, które gwarantuje prostopadłe ustawienie ramion koła kierownicy przy jeździe samochodem na wprost. Włożyć śruby zaciskowe z założonymi końcówkami przewodów masy w otwory złącz i wyjęcia na śrubie przekładni i na wale koła kierownicy, dokręcić śruby zaciskowe oraz zabezpieczyć przez zagięcie na ich łby końcówek przewodów masy.

11.2.4.4. Przekładnia kierownicza

1. Zsunąć osłonę gumową z dolnego przegubu krzyżakowego wału przegubowego przesuwając ją na wale.
2. Odgiąć końcówkę przewodu masy z łba śruby zaciskowej oraz wykręcić śrubę zaciskową ustalającą dolne złącze wału przegubowego na śrubie przekładni kierowniczej.
3. Chwycić za koło kierownicy i przesunąć do góry wał koła kierownicy wraz z wałem przegubowym do chwili wysunięcia dolnego złącza wału przegubowego z końcówki śruby przekładni kierowniczej.
4. Usunąć zawleczkę, odkręcić nakrętkę sworznia kulowego drążka kierowniczego podłużnego, wycisnąć sworzeń z ramienia przekładni kierowniczej.
5. Odgiąć podkładki zabezpieczające nakrętki śrub dwustronnych mocujących obudowę przekładni kierowniczej do wspornika podłużnicy ramy, wykręcić nakrętki i wyjąć przekładnię kierowniczą do dołu.

W celu zamontowania przekładni kierowniczej należy wykonać czynności podane przy wymontowaniu w odwrotnej kolejności z zachowaniem następujących uwag:

— położenie kątowe dolnego złącza wału przegubowego i śruby przekładni kierowniczej dobrać tak, aby przy ustawieniu kół jezdnych pojazdu do jazdy na wprost odchylenie ramion koła kierownicy od położenia środkowego nie przekroczyło 0,087 rad (5°),
— przed mocowaniem przekładni kierowniczej do wspornika podłużnicy ramy, gwint śrub dwustronnych i nakrętek M14×1,5 smarować kon-

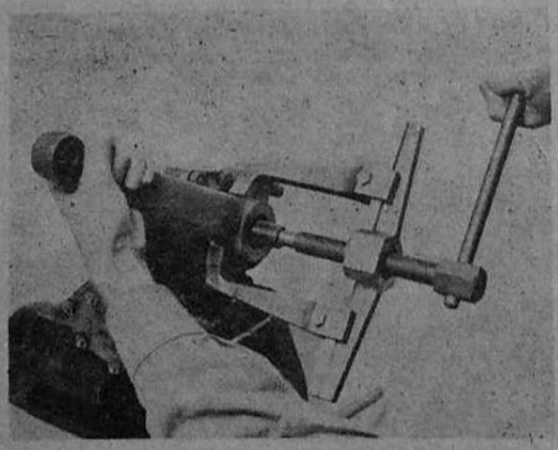
pozycją epoksydową Epidian 410 o składzie: 40...70% Epidianu 410, 60...30% utwardzacza Poliaminoamid C (PAC).

Nakrętki dokręcić momentem 100...105 N·m (10...10,5 kG·m) i zagiąć na nie blaszane podkładki zabezpieczające.

11.2.5. Naprawa układu kierowniczego

11.2.5.1. Demontaż przekładni kierowniczej

1. Wyjąć zawleczkę, kluczem płaskim *36* odkręcić nakrętkę mocującą ramię przekładni kierowniczej na wałku głównym i ściągnąć ramię przekładni za pomocą ściągacza (rys. 11—37).
2. Kluczem nasadowym *17* odkręcić sześć nakrętek mocujących pokrywę boczną do obudowy przekładni.
3. Kluczem płaskim *30* odkręcić nakrętkę wkrętki regulacyjnej, zdjąć podkładkę ustalającą i kluczem trzpieniowym (sześciokąt 17) wkręcić wkrętkę regulacyjną w obudowę przekładni aż do rozłączenia gwintu, po czym wyjąć z obudowy wałek główny wraz z pokrywą boczną i wkrętką regulacyjną.



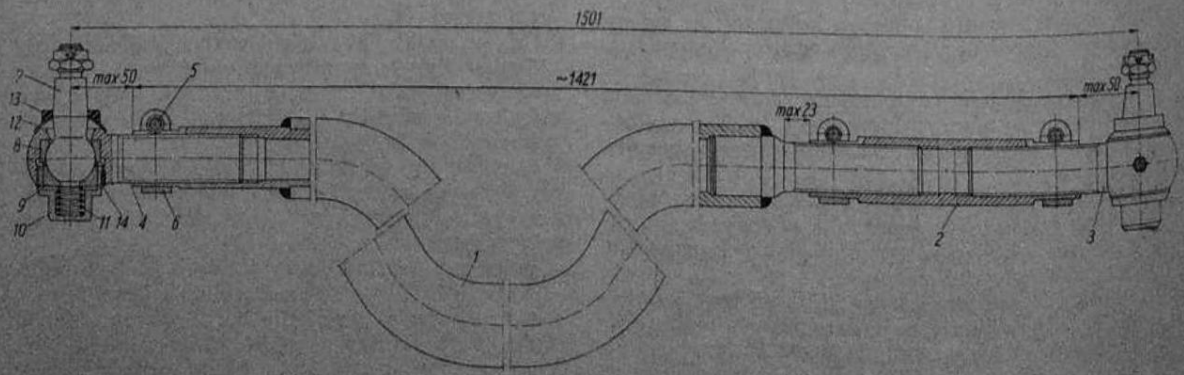
Rys. 11-37. Ściąganie ramienia przekładni kierowniczej z wałka głównego

4. Wyjąć wałek główny z pokrywy bocznej i wyjąć z pierścienia zewnętrznego łożyska igłowego w pokrywie igły łożyskowe.
5. Zdjąć z wałka głównego wkrętkę regulacyjną, zdjąć pierścień osadczy i ściągnąć z czopa wałka głównego łożysko walcowe za pomocą ściągacza uniwersalnego.
6. Wyjąć pierścień osadczy z pokrywy bocznej, wycisnąć na prasie pierścień zewnętrzny łożyska igłowego wraz z pierścieniami oporowymi i uszczelniaczem za pomocą odpowiedniego trzpienia ⌀ 54 mm.
7. Kluczem nasadowym *14* odkręcić sześć nakrętek mocujących pokrywę górną i wyciągnąć pokrywę z obudowy.
8. Wyjąć z obudowy przekładni śrubę wraz z nakrętką.
9. Kluczem nasadowym *14* odkręcić sześć nakrętek mocujących pokrywę dolną i wyjąć pokrywę z obudowy.
10. Ściągnąć pierścienie wewnętrzne łożysk stożkowych z czopów śruby przekładni za pomocą ściągacza uniwersalnego i zdjąć zderzaki.
11. Wybić pierścień zewnętrzny łożyska stożkowego z obudowy przekładni za pomocą trzpienia ⌀ 80 mm.
12. Wycisnąć na prasie uszczelniacz z pokrywy górnej przy użyciu trzpienia ⌀ 50 mm.
13. Wyciągnąć trzy nity z pokrywy górnej podważając ich łby wkrętakiem, po czym wybić z pokrywy pierścień zewnętrzny łożyska stożkowego uderzając młotkiem przez trzpień stalowy ⌀ 4,5 mm wkładany kolejno w trzy otwory, z których usunięto nity.
14. Wykręcić wkrętakiem trzy wkręty mocujące strzemię i wyciągnąć z otworów nakrętki prowadniki kulek (oznaczyć wspólnie prowadniki i otwory w nakrętce).
15. Obracając śrubą usunąć z nakrętki kulki i zdjąć nakrętkę ze śruby.

Uwaga.

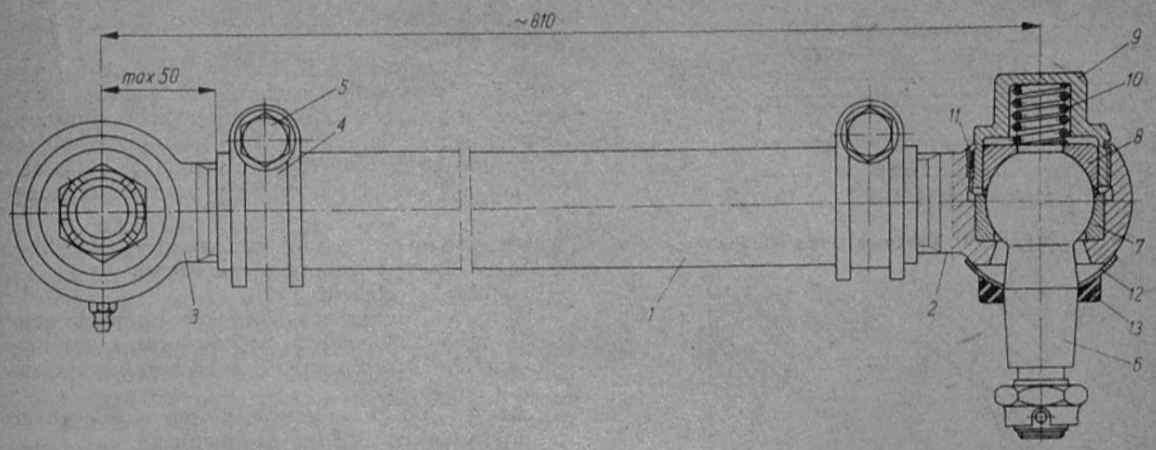
Demontażu elementów łożyskowych z przekładni dokonać tylko w przypadku stwierdzenia zużycia części współpracujących. Dotyczy to w szczególności:

— pierścieni zewnętrznych i wewnętrznych łożysk



Rys. 11-38. Drążek kierowniczy poprzeczny

1 — rura drążka, *2* — tuleja regulacyjna, *3* — końcówka drążka prawa, *4* — końcówka drążka lewa, *5* — zacisk, *6* — śruba zacisku, *7* — sworzeń kulowy, *8* — miseczka wewnętrzna, *9* — miseczka dolna, *10* — zakrętka, *11* — sprężyna, *12* — osłona końcówki, *13* — uszczelka końcówki, *14* — pierścień zabezpieczający



Rys. 11-39. Drążek kierowniczy podłużny

1 — rura drążka, *2*, *3* — końcówka drążka, *4* — zacisk, *5* — śruba zacisku, *6* — sworzeń kulowy, *7* — miseczka wewnętrzna, *8* — miseczka dolna, *9* — zakrętka, *10* — sprężyna, *11* — pierścień zabezpieczający, *12* — osłona końcówki, *13* — uszczelka końcówki

stożkowych w pokrywie górnej i w czopach śruby,
— łożyska walcowego w czopie wału głównego,
— łożyska igłowego w pokrywie bocznej,
— nakrętki i śruby przekładni kierowniczej.

11.2.5.2. Demontaż drążka kierowniczego poprzecznego

Drążek kierowniczy poprzeczny (rys. 11—38) demontuje się w następujący sposób.

1. Zluzować nakrętki śrub zacisków *6* końcówek drążka, wykręcić z rury *1* końcówkę drążka lewą *4*, a z tulei regulacyjnej *2* końcówkę drążka prawą *3*.
2. Zdjąć ze sworzni *7* uszczelki gumowe *13* i osłony blaszane końcówek *12*.
3. Zdjąć pierścienie zabezpieczające *14* i wykręcić zakrętki *10* z końcówek.
4. Wyjąć sworznie kulowe *7* i miseczki wewnętrzne *8*.
5. Wyjąć z zakrętek miseczki dolne *9* i sprężyny *11*.

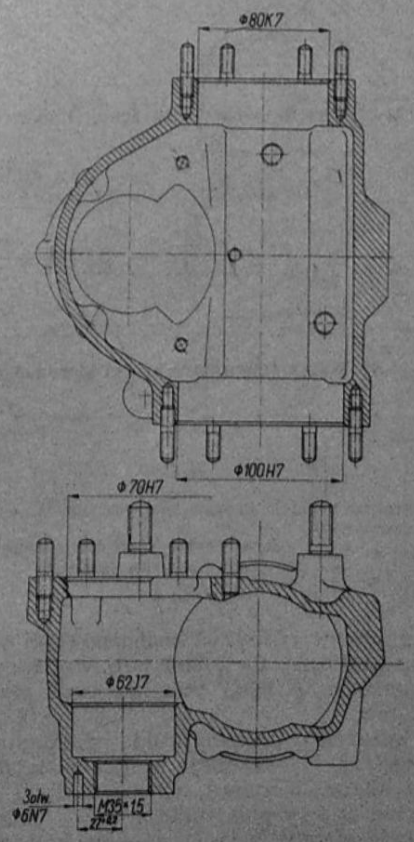
11.2.5.3. Demontaż drążka kierowniczego podłużnego

Drążek kierowniczy podłużny (rys. 11—39) demontuje się w następujący sposób.

1. Zluzować nakrętki śrub *5* zacisków końcówek drążka, wykręcić z rury *1* końcówkę drążka *2* i końcówkę drążka *3*.
2. Zdjąć ze sworzni *6* uszczelki gumowe *13* i osłony blaszane końcówek *12*.
3. Zdjąć pierścienie zabezpieczające *11* i wykręcić zakrętki *9* z końcówek.
4. Wyjąć sworznie kulowe wraz z miseczkami *7*.
5. Wyjąć z zakrętek miseczki *8* i sprężyny *10*.

11.2.5.4. Wymiana zużytych i uszkodzonych części

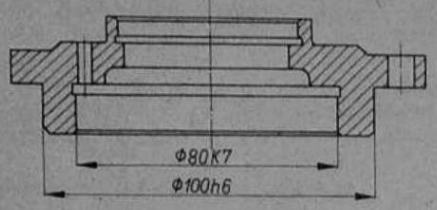
Obudowę przekładni (rys. 11—40) należy wymienić w przypadku stwierdzenia pęknięć, nadłamań i wykruszeń, występowania porów powodujących



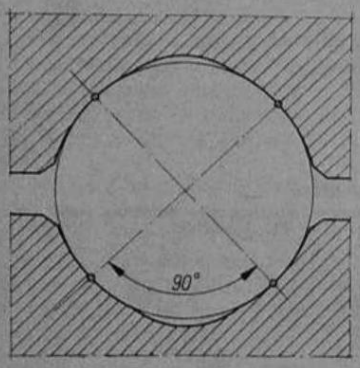
Rys. 11-40. Obudowa przekładni kierowniczej

wycieki oleju, zerwania gwintu M35×1,5 wkrętki regulacyjnej lub gwintu w gniazdach do wkręcania śrub dwustronnych.

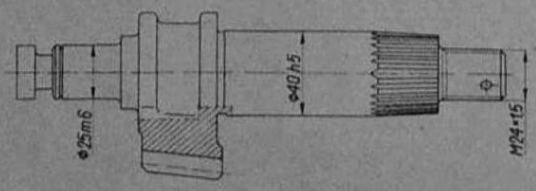
Wymiary otworów obrabianych obudowy powinny być zgodne z tolerancjami podanymi na rysunku 11—40. Pokrywę górną obudowy (rys. 11—41) wykazującą pęknięcia lub nadłamania należy wymie-



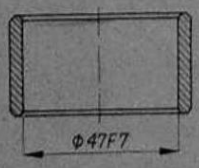
Rys. 11-41. Pokrywa górna obudowy



Rys. 11-42. Profil bieżni kulek śruby i nakrętki



Rys. 11-43. Wałek główny przekładni kierowniczej



Rys. 11-44. Pierścień zewnętrzny łożyska igłowego

nić. Po naprawie odchyłka współosiowości powierzchni zewnętrznej Φ 100h6 mm względem osi otworu gniazda Φ 80K7 mm nie może przekraczać 0,02 mm.

Bieżnie kulek w nakrętce i śrubie przekładni kierowniczej (rys. 11—42) mają profil składający się z dwóch łuków. W miarę zużycia bieżni i kulek wzrasta luz osiowy połączenia śruba — nakrętka i powiększa się luz kątowy na kole kierownicy. W przypadku gdy stan bieżni śruby i nakrętki nie budzi zastrzeżeń, a zużyciu uległy jedynie kulki, należy dobrać kulki z jednej grupy selekcyjnej, która gwarantuje zlikwidowanie nadmiernego luzu osiowego w przekładni kierowniczej. Należy przeprowadzić przy tym kontrolę, czy przy zastosowaniu kulek o zwiększonych średnicach kontakt między kulką a bieżniami następuje zgodnie z rysunkiem 11—42, czyli co 1,57 rad (90°). Po stwierdzeniu zmatowień, złuszczeń, wykruszeń bieżni śruby lub nakrętki niezależnie od wartości występującego luzu osiowego należy śrubę lub nakrętkę wymienić.

Ponadto śrubę przekładni kierowniczej należy wymienić w przypadku stwierdzenia pęknięć, wykruszeń lub skręceń ząbków wielokarbu służącego do połączenia z dolnym złączem wału przegubowego a nakrętkę po stwierdzeniu wgnieceń, złuszczeń lub odprysków na roboczych powierzchniach zębów.

Wałek główny przekładni kierowniczej (rys. 11—43) należy wymienić po stwierdzeniu:
— pęknięć lub głębokich rys,
— wgnieceń, złuszczeń i odprysków na powierzchni zębów, segmentu zębatego oraz na powierzchni bieżni czopa Φ 40h5 mm łożyskowania igłowego,
— skręceń lub zużycia ząbkowania służącego do osadzenia przekładni kierowniczej,
— zużycie bieżni łożyska igłowego, które może wystąpić w postaci progów i odgnieceń, rowków od współpracy z krawędzią pierścienia uszczelniającego, rdzy na powierzchni walcowej czopa.

Wymiar w miejscu największego zużycia nie może być mniejszy niż Φ 39,97 mm. Nie jest zalecana naprawa, jeżeli średnica czopa $40_{-0,011}$ mm (40h5) w wyniku zużycia jest mniejsza niż 39,97 mm. Zużycie średnicy czopa $25^{+0,021}_{+0,008}$ mm (25m6) osadzenia łożyska walcowego poniżej wymiaru 24,99 mm można naprawić przez chromowanie i szlifowanie na wymiar nominalny. Nieznaczne zagniecenia gwintu M24×1,5 nakrętki mocującej ramię należy naprawić przez przegwintowanie. W przypadku zużycia lub zerwania gwintu należy wymienić wałek główny.

Pierścień zewnętrzny łożyska igłowego (rys. 11—44) należy wymienić w przypadku wymiany wałka głównego ze względu na stwierdzone zużycie lub uszkodzenie powierzchni współpracującej z ww. pierścieniem oraz po stwierdzeniu:
— pęknięć, złuszczeń lub odprysków bieżni,
— wgnieceń bieżni od igieł łożyskowych,
— zużycia średnicy bieżni $47^{+0,050}_{+0,025}$ mm (47F7) powyżej wymiaru 47,07 mm.

Ze względu na bezpieczeństwo eksploatacji ramię przekładni kierowniczej należy poddać szczegółowym oględzinom w celu wykrycia jego ewentualnych uszkodzeń.

Brakowaniu podlega ramię, w którym stwierdzono:
— skręcenia,
— pęknięcia lub głębokie rysy,
— zerwanie ząbków wielokarbu służącego do osadzenia na wałku głównym,
— zużycie otworu stożkowego gniazda sworznia kulowego drążka podłużnego.

Wał koła kierownicy (rys. 11—45) należy poddać dokładnym oględzinom.

Wał należy wymienić po stwierdzeniu:
— skręcenia,
— głębokich rys lub pęknięć zmęczeniowych,
— zużycia lub uszkodzenia wielokarbu przenoszącego moment obrotowy na złącze wału przegubowego,
— zużycia gwintu M18,
— wgnieceń lub wykruszeń kanałka $8^{+0,036}$ mm (8H9) do osadzenia wpustu piasty koła kierownicy.

W przypadku zużycia średnicy 28f8 mm poniżej dolnej granicy tolerancji wał należy chromować i szlifować na wymiar nominalny.

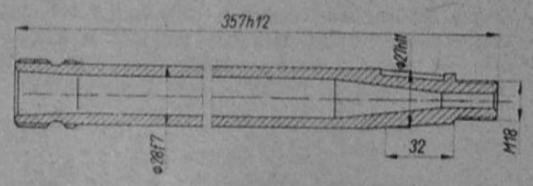
Złącza na krzyżakach powinny obracać się płynnie, bez zacięć. Luz kątowy jednego przegubu pod obciążeniem momentu 10 N·m (1 kG·m) nie powinien przekraczać 3 mm na obwodzie koła kierownicy. Luz przekraczający wymienioną wartość wymaga rozmontowania przegubu, wymiany krzyżaka i szklanek łożysk ślizgowych.

Sworznie kulowe (rys. 11—46) jako najważniejsze ze względów bezpieczeństwa elementy układu kierowniczego w zasadzie nie podlegają naprawie. Dopuszczalne jest jedynie przegwintowanie lekkich zagnieceń gwintu sworznia. Powierzchnia kulowa sworznia jest nawęglona i hartowana. W przypadku stwierdzenia zużycia średnicy kuli $32_{-0,039}$ mm (32 h8) poniżej wymiaru 31,5 mm, średnicy $22_{-0,052}$ mm (22 h9) poniżej wymiaru 21,9 mm, rys i pęknięć zmęczeniowych, pęknięć doraźnych, podcięć sworznia, odprysków warstwy nawęglonej, zerwania ponad trzech zwojów gwintu sworzeń należy wymienić.

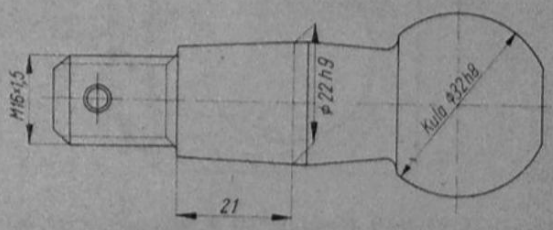
W końcówce drążka kierowniczego lewej i prawej (rys. 11—47) po stwierdzeniu zużycia gniazda miseczki sworznia kulowego Ø $38^{+0,062}$ mm (Ø 38 H9) powyżej wymiaru Ø 38,12 mm, zużycia lub zerwania (ponad trzech zwojów) gwintu M30x1,5, M42x1,5, rys, pęknięć i nadłamań należy końcówki wymienić na nowe.

Miseczki drążka dolna i wewnętrzna (rys. 11—48) nie podlegają naprawie. W przypadku stwierdzenia pęknięć, nadłamań, wytarcia całkowitego warstwy azotonasiarczanej na powierzchniach kulowych należy miseczki wymienić na nowe.

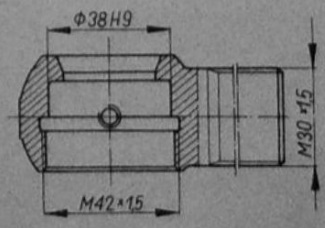
Zużycie gniazda osadzenia miseczki dolnej ⌀ $34^{+0,062}$ mm (⌀ 34H9) powyżej wymiaru ⌀ 34,2 mm (rys. 11—49), zerwanie ponad trzech zwojów gwintu, zużycie wymiarowe gwintu, pęknięcia i nadłamania kwalifikują zakrętkę końcówki drążka do wymiany. Miejscowe zagniecenia gwintu M42x1,5 można naprawić przez przegwintowanie.



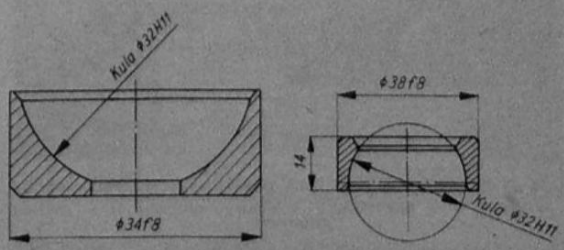
Rys. 11-45. Wał koła kierownicy



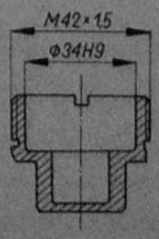
Rys. 11-46. Sworzeń kulowy



Rys. 11-47. Końcówka drążka kierowniczego



Rys. 11-48. Miseczki drążka dolna i wewnętrzna



Rys. 11-49. Zakrętka końcówki drążka

11.2.5.5. Montaż podzespołów przekładni kierowniczej

Przed montażem należy:
- wymienić elementy uszczelniające oraz podkładki pod pokrywę dolną, górną i boczną,
- sprawdzić płaszczyzny przylegania pokryw i obudowy,
- usunąć ślady odgnieceń i resztek szczeliwa,
- umyć wszystkie części (np. w benzynie lakowej) oraz przedmuchać,
- dokręcić wszystkie śruby dwustronne przepisowym momentem.

Montaż śruby przekładni kierowniczej z nakrętką

Podzespół śruba z nakrętką należy montować w następującej kolejności.

1. Nałożyć nakrętkę na śrubę przekładni kierowniczej.
2. Wybrać sto dziesięć kulek z tej samej grupy selekcyjnej i włożyć dziewięćdziesiąt kulek w otwory prowadników w nakrętce, wypełniając bieżnię śruby i nakrętki.

Kulki są wykonywane w czterech grupach selekcyjnych:

I 0...—2,
II +4...+2,
III +6...+4,
IV +10...+8.

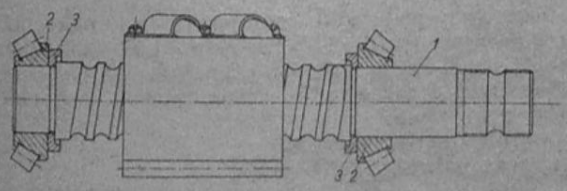
3. W każdą parę prowadników włożyć po dziesięć kulek i zakryć wyloty prowadników smarem stałym.
4. Włożyć prowadniki z kulkami w otwory nakrętki zachowując zgodność oznaczeń naniesionych przy demontażu.

mocą tulei Ø 35,5 mm, aż do oparcia o zderzaki nakrętki (rys. 11—55), wcisnąć kolejno pierścień zewnętrzny górnego łożyska w pokrywę górną przekładni a pierścień zewnętrzny dolnego łożyska w obudowę przekładni (rys. 11—56).

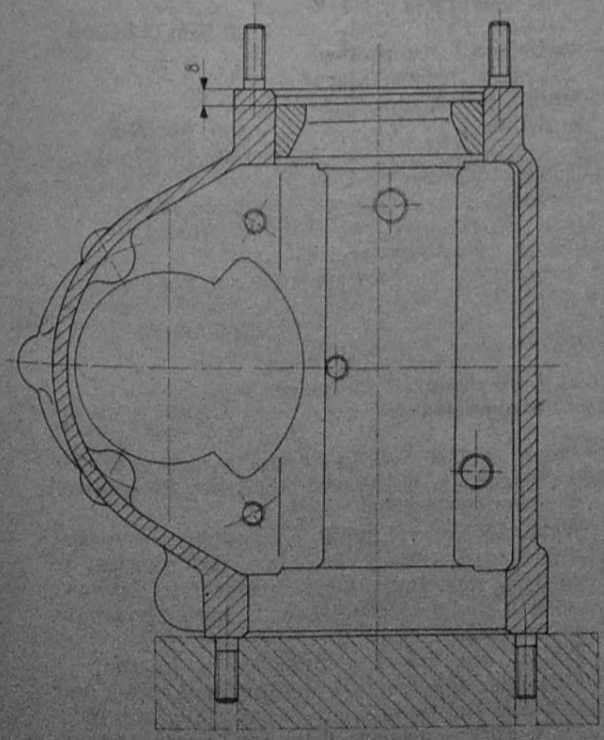
Uwaga.

Pierścienie zewnętrzne i wewnętrzne łożysk stanowią komplet i ich zamiana jest niedopuszczalna.

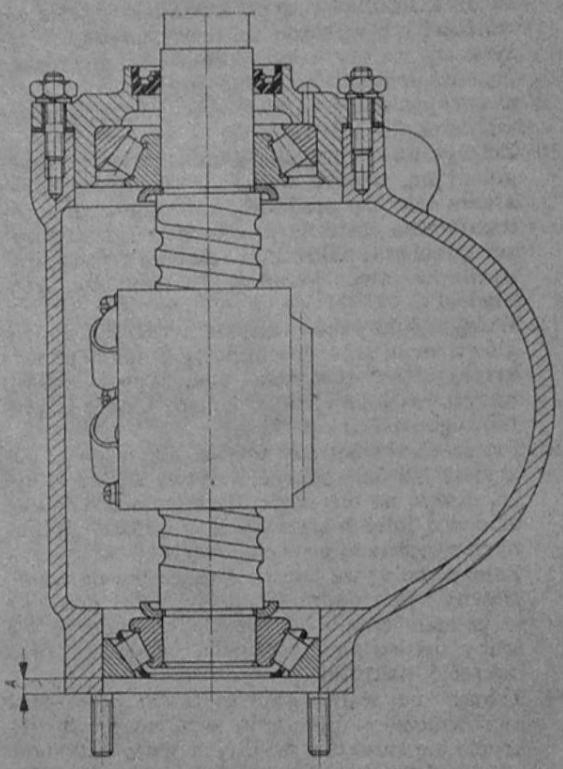
3. Włożyć w obudowę przekładni śrubę z nakrętką i pierścieniami wewnętrznymi łożysk stożkowych, założyć uszczelkę pokrywy górnej, przykręcić pokrywę górną nakrętkami z podkładkami sprężystymi.
4. Uderzając lekko młotkiem gumowym w wystający z pokrywy górnej koniec śruby przekładni, zmniejszyć zacisk łożysk stożkowych tak, aby śruba w łożyskach obracała się lekko bez zacięć i wyczuwalnego luzu poosiowego.
5. Zmierzyć głębokościomierzem odległość *A* od



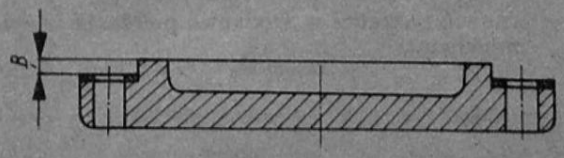
Rys. 11-55. Śruba przekładni kierowniczej z nakrętką i pierścieniami wewnętrznymi łożysk
1 — śruba, 2 — pierścień wewnętrzny łożyska, 3 — zderzak nakrętki



Rys. 11-56. Obudowa przekładni kierowniczej z wciśniętym pierścieniem zewnętrznym łożyska stożkowego



Rys. 11-57. Pomiar odległości A osadzenia pierścienia zewnętrznego łożyska od płaszczyzny czołowej obudowy przekładni kierowniczej

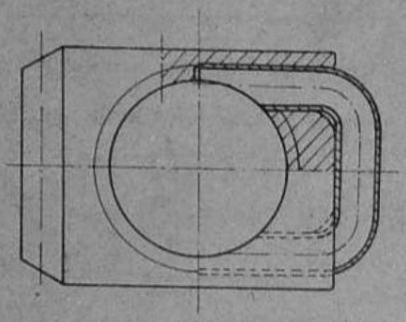


Rys. 11-58. Pomiar odległości B powierzchni oporowej do powierzchni uszczelki pokrywy dolnej przekładni kierowniczej

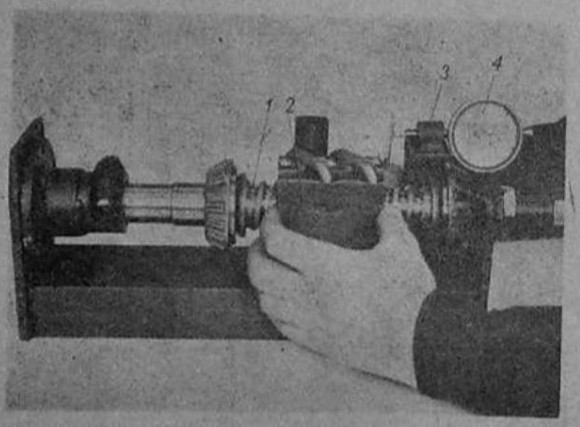
płaszczyzny czołowej obudowy przekładni do powierzchni ustalającej pierścienia zewnętrznego łożyska (rys. 11—57) oraz odległość *B* od powierzchni oporowej w dolnej pokrywie do powierzchni uszczelki (rys. 11—58).

6. Obliczyć łączną grubość x podkładek regulacyjnych łożysk wg wzoru:
   $x = A - B$
   Podkładki regulacyjne 400.32.055 wykonywane są w trzech grubościach: $0{,}1^{+0{,}05}$ mm, $0{,}5 \pm 0{,}05$ mm i $1{,}0 \pm 0{,}05$ mm.
7. Założyć dobrane podkładki regulacyjne na pierścień zewnętrzny dolnego łożyska śruby, założyć pokrywę dolną z uszczelką oraz dokręcić pokrywę do obudowy nakrętkami z podkładkami sprężystymi.
8. Sprawdzić prawidłowość regulacji napięcia łożysk śruby przekładni kierowniczej: śruba powinna się obracać lekko bez zacięć i nie wykazywać wyczuwalnego luzu osiowego. Moment oporowy przy obrocie śruby powinien się mieścić w zakresie 0,6...1,2 N·m (0,06...

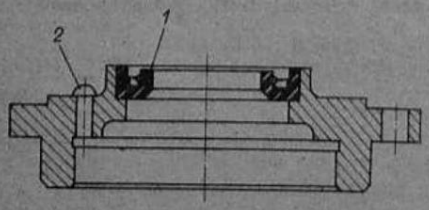
Przed założeniem nowych prowadników jest konieczne sprawdzenie, czy ich dolne krawędzie nie wystają poza średnicę otworu nakrętki (rys. 11—50) i ewentualne ich dopasowanie.



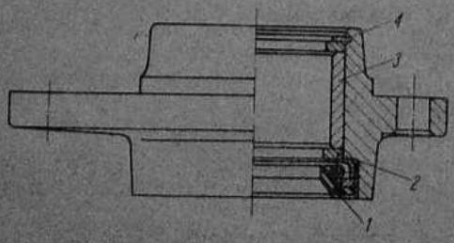
Rys. 11-50. Ułożenie prowadników w nakrętce przekładni kierowniczej



Rys. 11-51. Sprawdzanie luzu poosiowego nakrętka-śruba
1 — śruba, 2 — nakrętka, 3 — uchwyt czujnika, 4 — czujnik zegarowy



Rys. 11-52. Pokrywa górna przekładni kierowniczej
1 — uszczelniacz, 2 — nit



Rys. 11-53. Pokrywa boczna przekładni kierowniczej
1 — uszczelniacz, 2 — pierścień oporowy łożyska igłowego, 3 — pierścień zewnętrzny łożyska igłowego, 4 — pierścień osadczy

5. Na prowadniki kulek nałożyć strzemię i przykręcić je do nakrętki trzema wkrętami M6x12 z założonymi podkładkami sprężystymi.
6. Sprawdzić, czy śruba obraca się w nakrętce bez zacięć oraz zmierzyć luz poosiowy nakrętki względem śruby (rys. 11—51) — luz ten dla nowych części powinien wynosić 0...0,02 mm.

Dopuszczalna graniczna wartość luzu dla części eksploatowanych nie może być większa niż 0,05 mm. Zmniejszenia luzu osiowego można uzyskać przy użyciu kulek wyższej grupy selekcyjnej. Śruba w nakrętce winna się obracać płynnie bez zacięć pod działaniem momentu 2...8 daN.m 2...8 kG·m)

Montaż pokrywy górnej

1. Wcisnąć w gniazdo pokrywy górnej uszczelniacz A35x55x7 wargą uszczelniającą na zewnątrz (rys. 11—52) przy użyciu trzpienia Ø 54,5/ /Ø 35 mm.
2. Włożyć w otwory pokrywy trzy nity Ø 5x12 Al, zapewnić ich trwałe osadzenie spęczając uderzeniem młotka. Nity nie mogą wystawać poza płaszczyznę oporową pierścienia zewnętrznego łożyska.

Montaż pokrywy bocznej obudowy przekładni

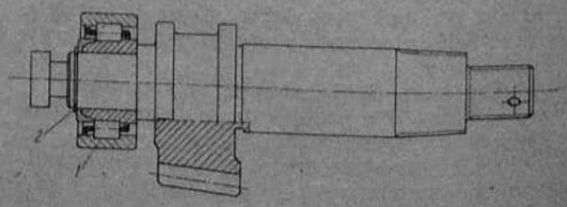
1. Założyć w kanałek pokrywy pierścień osadczy.
2. Włożyć na pierścień osadczy pierścień oporowy łożyska igłowego, wcisnąć w pokrywę pierścień zewnętrzny łożyska igłowego na prasie za pomocą trzpienia Ø 54 mm.
3. Założyć drugi pierścień oporowy łożyska igłowego, oraz wcisnąć uszczelniacz wałka głównego przekładni za pomocą trzpienia Ø 61,5/ /Ø 40 mm.

Zmontowana pokrywa boczna jest pokazana na rysunku 11—53.

Montaż wałka głównego przekładni kierowniczej

Łożysko walcowe wałka głównego przekładni kierowniczej należy wcisnąć na czop wałka na prasie za pomocą tulei montażowej Ø 25,5 mm. Następnie w kanałek wałka założyć pierścień osadczy.

Zmontowany wałek główny pokazano na rysunku 11—54.



Rys. 11-54. Wałek główny przekładni kierowniczej
1 — łożysko, 2 — pierścień osadczy

11.2.5.6. Montaż przekładni kierowniczej

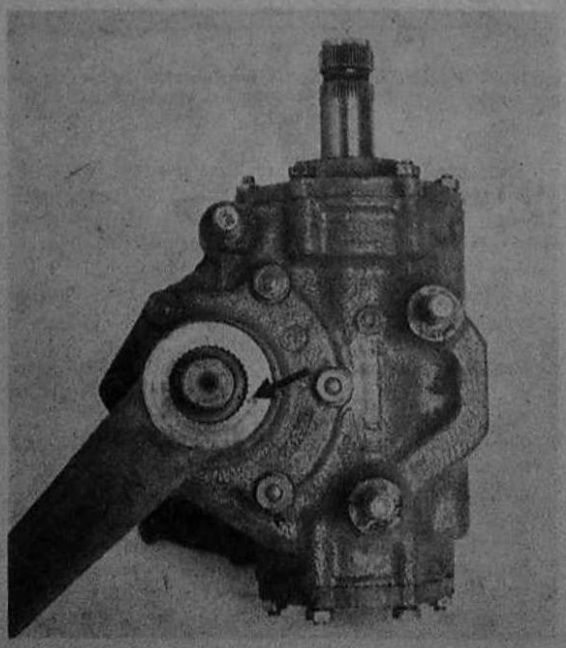
1. Założyć zderzaki nakrętki na czopy śruby przekładni kierowniczej.
2. Podgrzać w oleju do temperatury około 353 K (80°C) pierścienie wewnętrzne łożysk stożkowych i wcisnąć je prasą na czopy śruby za po-

...0,12 kG·m). W przypadku przekroczenia tej wartości lub wystąpienia luzu osiowego w łożyskach, należy odpowiednio zmienić łączną grubość podkładek regulacyjnych.

9. Obracając śrubę ustawić nakrętkę w środkowe położenie śruby.
10. Założyć na czop wałka głównego wkrętkę regulacyjną, włożyć wałek w obudowę przekładni tak, aby środkowy ząb segmentu zębatego wałka trafił w środkowy wrąb międzyzębny zębatki nakrętki a wkrętka regulacyjna trafiła w otwór gwintowany obudowy przekładni.
11. Wciągnąć łożysko walcowe wraz z wałkiem głównym w gniazdo obudowy przekładni wykręcając na zewnątrz obudowy (w lewo) wkrętkę regulacyjną za pomocą klucza trzpieniowego (sześciokąt 17).
12. Pierścień zewnętrzny łożyska igłowego w pokrywie bocznej pokryć warstwą smaru stałego, ułożyć na obwodzie pierścienia trzydzieści dziewięć igieł łożyskowych 400.22.027 dobranych z tej samej grupy selekcyjnej.
13. Założyć pokrywę boczną z uszczelką na wałek główny przekładni, wprowadzić pokrywę w gniazdo obudowy przekładni, założyć na śruby dwustronne podkładki sprężyste oraz dokręcić nakrętki.
14. Założyć na wałek główny ramię przekładni kierowniczej w położeniu zapewniającym pokrycie się punktów wybitych na wałku i ramieniu (rys. 11—59), założyć podkładkę, dokręcić nakrętkę i zabezpieczyć ją zawleczką.

Przy montowaniu nowego ramienia lub wałka głównego przekładni kierowniczej należy:

— ustawić nakrętkę w środkowe położenie śruby przekładni,



Rys. 11-59. Sposób oznaczenia wałka głównego i ramienia przekładni kierowniczej

— założyć na wielokarb wałka głównego ramię przekładni tak, aby przy ustawieniu przekładni kierowniczej odpowiadającym położeniu w samochodzie kąt odchylenia jego osi od pionu mierzony w kierunku do tyłu samochodu (rys. 11—31) wynosił 0,087±0,035 rad (5±2°),
— wybić punkt naprzeciw punktu wybitego na wielozębku części współpracującej.

Przy wymianie wałka głównego i ramienia przekładni kierowniczej należy zachować podane wyżej warunki oraz oznaczyć punktami dowolne leżące naprzeciw siebie rowek ramienia i ząbek wałka głównego.

15. Przeprowadzić regulację luzu zazębienia przekładni kierowniczej wg rozdziału 11.2.3.1.

Uwaga.

W czasie montażu należy przestrzegać następujących zasad.

Wszystkie śruby dwustronne wkręcać w obudowę smarując gwint płynnym szczeliwem np. Hermetykiem.

Płaszczyzny podkładki ustalającej i czoło nakrętki regulacyjnej (rozdz. 11.2.3.1, rysunki 11—35, 11—36) smarować szczeliwem płynnym.

Przestrzegać zachowania następujących momentów dokręcania:

— śruby dwustronne M8 oraz nakrętki M8x1—18	— 23 N·m (2,3 kG·m),
— śruby dwustronne M10 oraz nakrętki M10x1—26	— 33 N·m (3,3 kG·m),
— śruby dwustronne M14 oraz nakrętki M14x 1,5—70	— 90 N·m (9 kG·m),
— nakrętka koronowa M24x1,5 dociskająca ramię przekładni kierowniczej	— 180...300 N·m (18...30 kG·m),
— korek wlewowy C—StB 1/2"	— około 30 N·m (3 kG·m),
— korek spustowy oleju z gwintem stożkowym M12x1,5	— około 15 N·m (1,5 kG·m).

11.2.5.7. Montaż drążka kierowniczego poprzecznego

1. Zmontować końcówki drążka poprzecznego lewą i prawą w kolejności odwrotnej do opisanej w rozdziale 11.2.5.2.
   Wszystkie przestrzenie wewnętrzne wypełnić smarem ŁT—4S—3. Przy montażu zwracać uwagę na pokrycie otworu w zakrętce i końcówce, służącego do osadzenia zaczepu pierścienia zabezpieczającego.
2. Zamocować drążek poprzeczny w imadle.
3. Na koniec tulei regulacyjnej nałożyć zacisk oraz nakręcić tuleję na koniec drążka tak, aby odległość między czołem tulei regulacyjnej wkręconej i przyspawanej do rury wynosiła około 1421 mm.

4. Na przeciwny koniec tulei regulacyjnej nałożyć zacisk i wkręcić w tuleję końcówkę drążka poprzecznego prawą.
   Pamiętać o zachowaniu wymiaru „max 50" podanego na rysunku 11—38.
5. Na przeciwny koniec drążka nałożyć zacisk i wkręcić końcówkę drążka poprzecznego lewą. Odległość między osiami sworzni kulowych prawej i lewej końcówki ustawić na wymiar około 1501 mm.
6. Ustawić zaciski drążka poprzecznego symetrycznie przecięciem w zacisku, do rowka w tulei i drążku.
7. Włożyć śruby w zaciski, założyć podkładki sprężyste i nakrętki. Nakrętki dokręcić momentem 30...35 N•m (3...3,5 kG•m).

Ostateczną regulację długości drążka poprzecznego przeprowadzić należy po jego zamontowaniu do samochodu podczas ustawienia zbieżności kół przednich.

11.2.5.8. Montaż drążka kierowniczego podłużnego

1. Zamocować w imadle rurę drążka.
2. Zmontować końcówki drążka lewą i prawą w kolejności odwrotnej do opisanej w rozdziale 11.2.5.2 i wg uwag p. 1 rozdziału 11.2.5.7.
3. Na końce drążka nałożyć zaciski.
4. W rurę drążka wkręcić końcówki drążka prawą i lewą. Odległość między osiami sworzni w położeniu jak na rysunku 11—39 ustawić na wymiar około 810 mm. Należy pamiętać o zachowaniu wymiarów „max 50".
   Sworznie kulowe współpracujące z ramieniem kierowniczym i z ramieniem mechanizmu zwrotnicy powinny być ustawione względem siebie jak na rysunku 11—39.
5. Ustawić zaciski drążka podłużnego symetrycznie przecięciem w zacisku do rowków w drążku jak na rysunku 11—39.
6. Włożyć w zaciski śruby M10x75, założyć podkładki sprężyste i dokręcić nakrętki momentem 30...35 N•m (3...3,5 kG•m).

Ostateczną regulację długości drążka podłużnego należy przeprowadzić po jego zamontowaniu do samochodu.

11.2.6. Niedomagania układu kierowniczego

Typowe niedomagania układu kierowniczego, przyczyny ich powstawania i sposoby usunięcia podano w tablicy 11—2.

Tablica 11.2

Typowe niedomagania układu kierowniczego

Objawy	Przyczyny	Sposób usunięcia
1	2	3
Nadmierny ruch koła kierownicy (przy ustawieniu kół do jazdy na wprost)	Nadmierne luzy w łożyskach śruby mechanizmu kierowniczego lub w zazębieniu nakrętki śruby z wałem głównym mechanizmu Luz w zamocowaniu ramienia kierownicy na wale głównym Nadmierne luzy końcówek drążków kierowniczych	Wyregulować luz w łożyskach i zazębieniu przekładni Dokręcić nakrętkę mocującą Wymienić sworznie kulowe i miseczki drążka
Samochód ściąga na jedną stronę	Nierówne lub za niskie ciśnienie w ogumieniu Niewłaściwa zbieżność kół Zgięty poprzeczny drążek kierowniczy	Uzupełnić ciśnienie w ogumieniu Wyregulować zbieżność kół Wymienić drążek kierowniczy
Koło kierownicy obraca się ciężko przy skręcaniu podczas jazdy	Niedostateczne smarowanie przegubów drążka i zwrotnic oraz przekładni kierowniczej Niewłaściwa regulacja luzu łożysk śruby mechanizmu kierowniczego lub zazębienia przekładni kierowniczej	Smarować przeguby i zwrotnice, uzupełnić olej w obudowie przekładni kierowniczej Regulować luz łożysk lub zazębienia przekładni kierowniczej
Samochód nie utrzymuje prostoliniowego kierunku jazdy	Za niskie lub nierówne ciśnienie w ogumieniu Niewłaściwa zbieżność kół przednich Zgięty poprzeczny drążek kierowniczy Trwale odkształcony resor Niewłaściwe lub nierównomierne kąty ustawienia kół Nadmierne zużycie przekładni kierowniczej lub niewłaściwa regulacja zazębienia	Wyrównać ciśnienie w ogumieniu Wyregulować zbieżność kół Wymienić drążek kierowniczy Wymienić resor Skierować samochód do stacji diagnostycznej w celu usunięcia usterek Wyregulować przekładnię kierowniczą, w razie nadmiernego zużycia wymienić na nową

HAMULCE

12.1. CHARAKTERYSTYKA

Samochód Star 244 ma hamulce hydrauliczne dwuszczękowe, działające na wszystkie koła. Układ hamulców hydraulicznych jest dwuobwodowy, tzn. hamulce kół przednich są uruchamiane jednym obwodem hydraulicznym pompy hamulcowej, a hamulce kół tylnych drugim obwodem. Tego rodzaju układ zapewnia bardziej skuteczne hamowanie, a ponadto w przypadku uszkodzenia przewodu hydraulicznego w jednym z obwodów drugi obwód pozostaje sprawny i działanie jego jest nadal skuteczne.

Układ hamulców hydraulicznych jest pokazany na rysunku 12—1. Charakterystyka hamulców jest podana w tablicy 12.1

Hamulce hydrauliczne są wspomagane pneumatycznie, nadciśnieniowo. W tym celu pompa hamulcowa jest połączona z nadciśnieniowym, dwuobwodowym mechanizmem wspomagającym zasilanym sprężonym powietrzem z instalacji pneumatycznej.

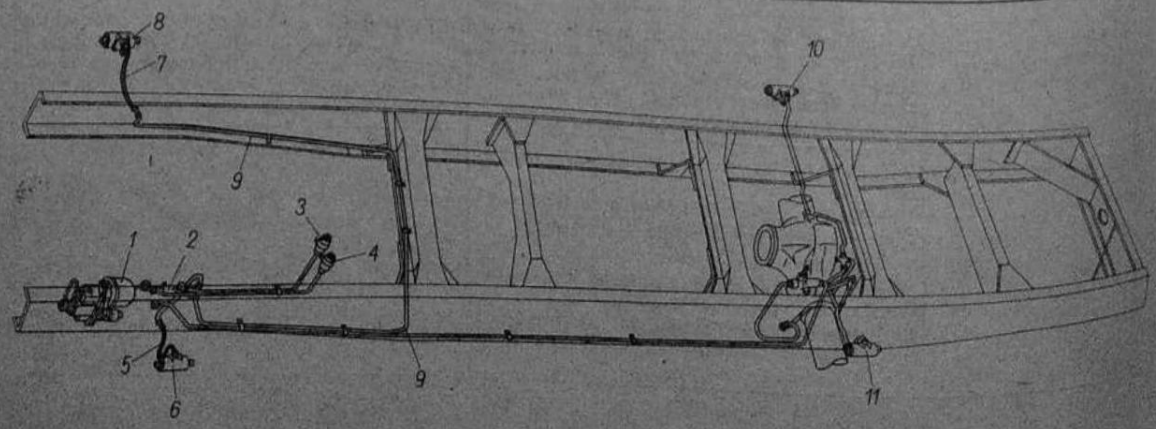
Instalację pneumatyczną samochodu Star 244 opisano w rozdziale 13.

Samochód ma hamulec postojowy uruchamiany ręcznie i działający na tylne koła za pośrednictwem siłowników powietrzno-sprężynowych. Hamulec ten może być także użyty jako hamulec

Tablica 12.1

Charakterystyka hamulców

Nazwa	Wartość
Średnica cylindra pompy głównej	38,05 mm
Średnica tłoczków rozpieraczy	50,8 mm i 44,45 mm
Powierzchnia okładzin ciernych wszystkich kół	1880 cm²
Średnica wewnętrzna bębna hamulcowego	420 mm
Skok jałowy pedału hamulca	15...30 mm
Skok tłoków pompy hamulcowej (sumaryczny)	75 mm
Maksymalne ciśnienie płynu hamulcowego	10 MPa (100 kG/cm²)



Rys. 12-1. Układ hamulców hydraulicznych

1 — mechanizm wspomagający, *2* — pompa hamulcowa, *3* — zbiornik płynu dla hamulców kół przednich, *4* — zbiornik płynu dla hamulców kół tylnych, *5, 7* — przewód elastyczny, *6* — cylinder hamulcowy koła przedniego lewego, *8* — cylinder hamulcowy koła przedniego prawego, *9* — przewód metalowy, *10* — cylinder hamulcowy koła tylnego prawego, *11* — cylinder hamulcowy koła tylnego lewego

bezpieczeństwa. W samochodzie zastosowano także automatyczny regulator siły hamowania, który ma za zadanie samoczynną regulację siły hamowania w zależności od obciążenia samochodu.

12.2 DZIAŁANIE HAMULCÓW HYDRAULICZNYCH

Cały układ hydrauliczny jest napełniony płynem do samochodowych hamulców hydraulicznych R3. Naciśnięty przez kierowcę pedał hamulca powoduje ruch tłoczków w dwuobwodowej pompie hamulców hydraulicznych. Nacisk pedału jest wzmacniany przez nadciśnieniowy mechanizm wspomagający, zasilany sprężonym powietrzem z układu pneumatycznego. Sprężony w pompie płyn hamulcowy jest przetłaczany do przewodów, a następnie do cylindrów hamulcowych kół, powodując ruch tłoczków i sworzni rozpierających, które działają bezpośrednio na szczęki hamulcowe. Zetknięcie się okładzin szczęk z obracającymi się bębnami hamulcowymi powoduje powstanie siły tarcia hamującej bębny, a zarazem i koła samochodu. Wartość siły tarcia oraz czas hamowania samochodu są zależne od siły wywartej na pedał hamulca.

12.2.1. Zbiorniki płynu hamulcowego

Zbiorniki płynu hamulcowego są umieszczone na zewnętrznej stronie tylnej ściany kabiny (rys.12—2). Zbiorniki są wykonane z tworzywa sztucznego.
Poziom płynu hamulcowego powinien zawierać się pomiędzy oznaczeniami *max* i *min*.

12.2.2. Dwuobwodowa pompa hamulcowa

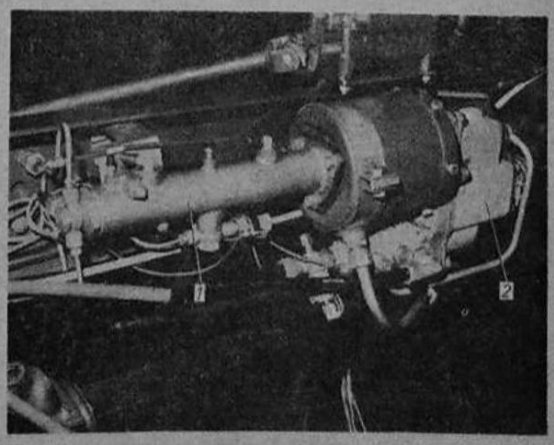
Obwody hamulcowe kół przednich oraz kół tylnych są zasilane ze wspólnej dwuobwodowej pompy hamulcowej (rys. 12—3).
Charakterystykę pompy hamulcowej podano w tablicy 12.2. Podłączenie pompy do obwodu hydraulicznego przedstawia rysunek 12—4.
Działanie dwuobwodowej pompy hamulcowej

Tablica 12.2

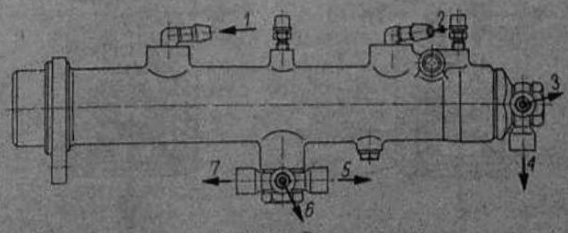
Charakterystyka pompy hamulcowej

Nazwa	Wartość
Średnica cylindra	38,05 mm
Maksymalny skok tłoków	75 mm
Maksymalny skok tłoka przedniego	43 mm
Maksymalny skok tłoka tylnego	32 mm
Maksymalne ciśnienie robocze	10 MPa (100 kG/cm²)
Ciśnienie w stanie odhamowania	0,05...0,12 MPa (0,5...1,2 kG/cm²)
Ciecz robocza	Płyn hamulcowy DA1 wg ZN-72/A22/6020-01 SWW9991
Temperatura pracy	238...343 K (—35°...+70°C)
Luz pomiędzy tłokiem a trzpieniem popychacza w położeniu odhamowania	1 mm
Maksymalny kąt wychylenia popychacza	0,05 rad (2,5°)

Rys. 12-2. Zbiorniki płynu hamulcowego
1 — zbiornik płynu hamulcowego kół przednich, 2 — zbiornik płynu hamulcowego kół tylnych, 3 — zbiornik płynu hydraulicznego sterowania sprzęgła



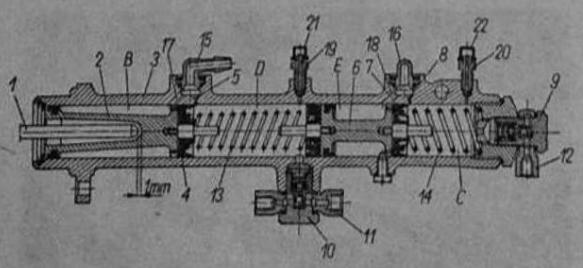
Rys. 12-3. Pompa hamulcowa
1 — pompa, 2 — mechanizm wspomagający



Rys. 12-4. Podłączenie pompy do obwodu hydraulicznego
1 — wlot płynu do komory obwodu kół tylnych, 2 — wlot płynu do komory obwodu kół przednich, 3 — wylot płynu do cylindrów kół przednich, 4 — wylot płynu do wyłącznika światła „stop", 5, 6 — wylot płynu do cylindrów kół tylnych, 7 — wylot płynu do włącznika światła „stop"

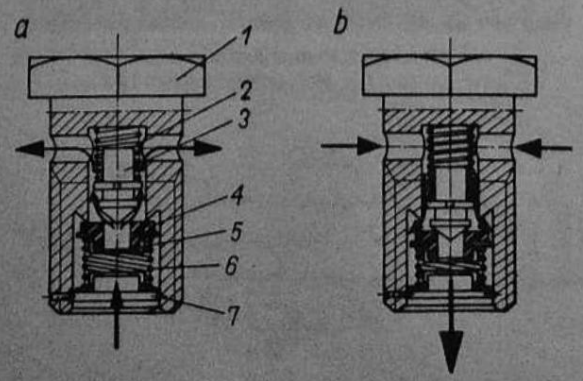
(rys. 12—5) przedstawia się następująco. Po naciśnięciu pedału hamulca poprzez układ dźwigniowy i mechanizm wspomagający zostaje wywarty nacisk popychacza *1* na tłok przedni *2*, który przesuwa się wewnątrz korpusu *3* i zakrywa krawędzią tłoczka gumowego *4* otwór kompensacyjny *5*. Następuje wzrost ciśnienia cieczy w przestrzeni *D*, ciecz powoduje przesunięcie tłoka tylnego *6* zakrycie krawędzią tłoczka gumowego *7* otworu kompensacyjnego *8*. Początkowa różnica ciśnień w komorach wynika z różnicy sił potrzebnych do ugięcia sprężyny. Dalszy wzrost ciśnienia płynu w komorach *D* i *C* przezwycięża opór sprężyn grzybków zaworów w zaworach odhamowania *9* i *10* powodując przepływ płynów do końcówek wylotowych *11* i *12*, a następnie przewodami do cylindrów hamulcowych. Pod działaniem ciśnienia płynu tłoczki w cylindrach hamulcowych przesuwają się w korpusach cylindrów dociskając szczęki do powierzchni bębnów hamulcowych i hamulce zaczynają działać.

Gdy kierowca zwalnia nacisk na pedał hamulca, układ dźwigniowy wraca do położenia wyjściowego, a tłoki tylny i przedni pod działaniem sprężyn *13* i *14* przesuwają się do położenia wyjściowego. Równocześnie na skutek spadku ciśnienia płynu w przewodach i cylindrach hamulcowych, szczęki, pod działaniem sprężyn ściągających, odsuwają się od powierzchni bębna przerywając hamowanie i przesuwając tłoczki cylindrów hamulcowych do położenia wyjściowego.



Rys. 12-5. Dwuobwodowa pompa hamulcowa

1 — popychacz nadciśnieniowy mechanizmu wspomagającego, *2* — tłok przedni, *3* — korpus, *4, 7* — tłoczek gumowy, *5, 8* — otwór kompensacyjny, *6* — tłok tylny, *9, 10* — zawór odhamowania, *11, 12* — końcówka wylotowa, *13* — sprężyna stożkowa przednia, *14* — sprężyna stożkowa tylna, *15, 16* — łącznik, *17, 18* — otwór, *19, 20* — odpowietrznik, *21, 22* — osłona



Rys. 12-6. Zawór odhamowania

a — hamowanie, *b* — odhamowanie
1 — korpus zaworu, *2* — sprężyna grzybka zaworu, *3* — grzybek zaworu, *4* — uszczelka zaworu, *5* — gniazdo uszczelki, *6* — sprężyna, *7* — pierścień sprężynujący

Płyn hamulcowy jest wyciskany z cylindrów hamulcowych i powraca do przestrzeni *D* i *C* w pompie hamulcowej poprzez szczeliny między odsuniętymi ciśnieniem powracającego płynu korpusami zaworów, a pierścieniami uszczelniającymi w zaworach odhamowania. Objętość płynu powracającego do pompy hamulcowej z układu po odhamowaniu może okazać się mniejsza od objętości jaką wypychają tłoki z pompy. Wtedy w przestrzeniach *D* i *C* powstaje podciśnienie, pod działaniem którego płyn przedostaje się z przestrzeni *D* otworkami w tłoku przednim, a z przestrzeni *B* do przestrzeni *C* otworkami w tłoku tylnym, odchylając krawędzie tłoczków uszczelniających (gumowych) przy obu tłokach.

Przestrzenie *B* i *E* w tym przypadku dopełniane są płynem hamulcowym doprowadzanym ze zbiorników przewodami poprzez łączniki zasilania *15* i *16* oraz przez otwory *17* i *18*. Gdy tłoki tylny i przedni zajmą skrajne położenie wyjściowe, przestrzenie *D* i *C* poprzez otwory kompensacyjne *5* i *8* połączą się z przestrzenią, do której jest doprowadzony płyn ze zbiorników i ciśnienie w nich zrówna się z ciśnieniem atmosferycznym.

Działanie zaworów odhamowania (rys. 12—6) zamontowanych przy wylotach płynu z pompy hamulcowej jest następujące.

Przy hamowaniu (po naciśnięciu na pedał hamulca) płyn hamulcowy wypływa pod ciśnieniem z pompy, a przepływając przez zawór odhamowania odsuwa grzybek zaworu *3* i przedostaje się dalej przewodami do cylindrów hamulcowych.

Przy odhamowaniu (po zwolnieniu nacisku na pedał hamulca) i spadku ciśnienia w komorach pompy, szczęki hamulcowe zajmują położenie wyjściowe. Powracający do pompy płyn odchyla uszczelkę zaworu *4* pokonując opór sprężyny *6*. W chwili wyrównania się siły sprężyny *6* i ciśnienia w przewodach zostaje przerwany dopływ płynu do pompy przez zamknięcie szczeliny uszczelką zaworu *4*. Sprężyna zaworu *6* jest tak dobrana, że w przewodach po przerwaniu hamowania pozwala utrzymać nadciśnienie wynoszące 0,05... ...0,12 MPa (0,5...1,2 kG·cm²). Nadciśnienie to uniemożliwia przedostanie się powietrza do układu oraz utrzymuje pod ciśnieniem wszystkie części układu hydraulicznego znajdujące się za zaworami.

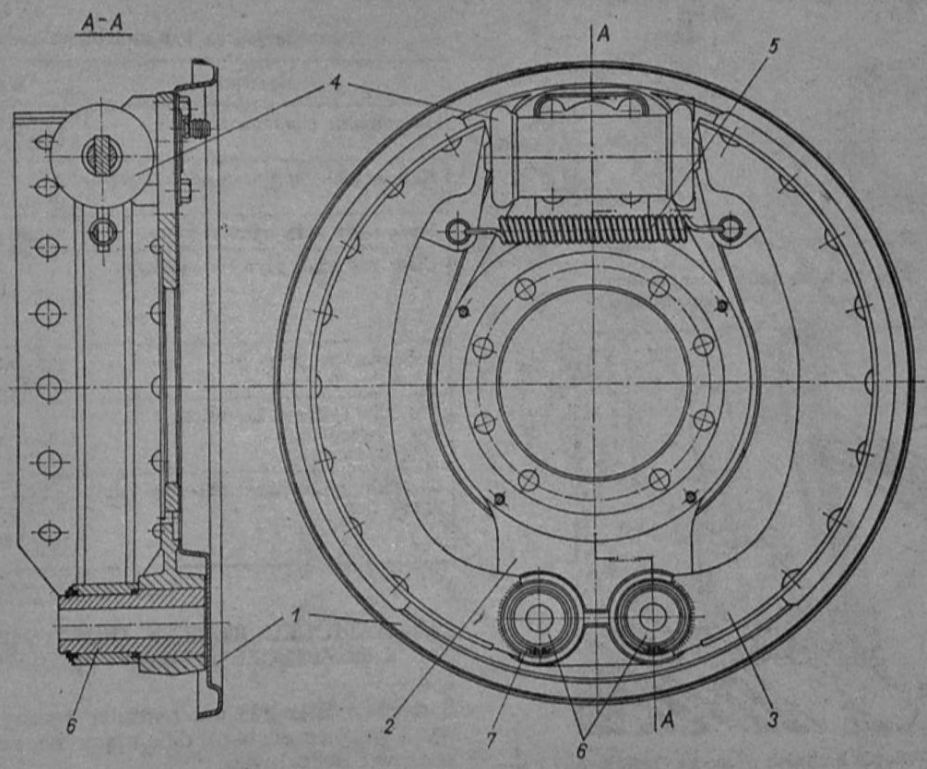
Dwuobwodowa pompa hamulcowa działa skutecznie w samochodzie nawet w przypadku uszkodzenia jednego z obwodów. Na przykład jeżeli uszkodzeniu ulegną hamulce kół przednich, sprawnie działają jeszcze hamulce kół tylnych i odwrotnie.

Tego rodzaju układ hamulcowy znacznie zwiększa bezpieczeństwo jazdy samochodem.

12.2.3. Hamulce kół

Z dwuobwodowej pompy hamulcowej płyn pod ciśnieniem jest przekazywany przewodami do cylindrów hamulcowych w zespołach hamulców kół. Wytworzone w przewodach i cylindrach hamulcowych ciśnienie płynu wynosi około 10 MPa (100 kG/cm²).

Główne części zespołu hamulcowego koła to:
— bęben hamulcowy,
— szczęki hamulcowe,



Rys. 12-7. Hamulec koła przedniego

1 — osłona hamulca, *2* — wspornik szczęk, *3* — szczęka z okładziną, *4* — cylinder hamulcowy, *5* — sprężyna ściągająca, *6* — sworzeń szczęk, *7* — pierścień zabezpieczający

— cylinder hamulcowy,
— osłona hamulca.

Hamulec koła przedniego pokazano na rysunku 12—7.

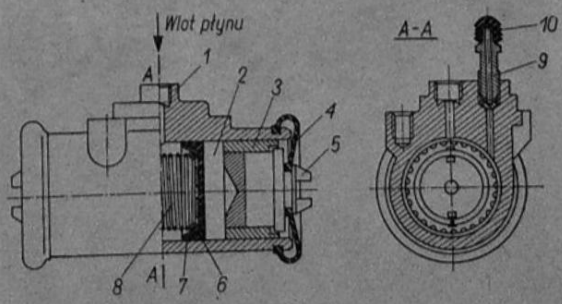
Osłona hamulca *1* tłoczona z blachy stalowej o grubości 1,5 mm jest zarazem ze wspornikiem szczęk *2* przykręcona do piasty koła ośmioma nakrętkami śrub M12 (nie pokazane na rysunku). W górnej części wspornika jest przymocowany cylinder hamulcowy *4* przykręcony do wspornika osłony czterema śrubami M10. Szczęki hamulcowe *3* są osadzone obrotowo na sworzniach *6* wciśniętych w dwie piasty w dolnej części wspornika. Przed zsunięciem się ze sworznia szczęki są zabezpieczone podkładkami i pierścieniami *7*. Szczęki hamulcowe mają dwa środniki, do których jest przyspawana półka nośna. W górnej części szczęki wchodzą w wycięcia w sworzniach rozpierających cylindra hamulcowego oraz są połączone sprężyną ściągającą *5*. Okładzina szczęk wykonana z materiału Textar jest przynitowana do półki nośnej szesnastoma nitami Ø 8 mm.

Cylinder hamulcowy (rys. 12—8) ma konstrukcję umożliwiającą samoczynną regulację wartości luzu pomiędzy okładzinami szczęk hamulcowych a powierzchnią cierną bębna hamulcowego.

Charakterystykę cylindra hamulcowego podano w tablicy 12.3.

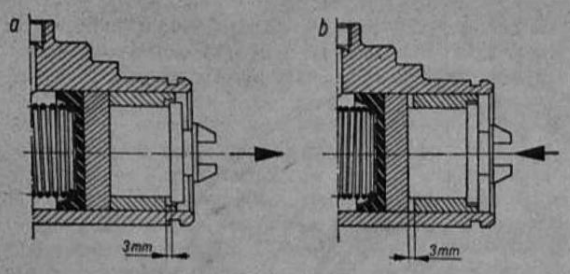
Działanie cylindra hamulcowego przedstawia się następująco.

Ciśnienie płynu wywierane przez pompę hamulcową po przekroczeniu wartości $1^{+0,5}_{-0,3}$ MPa (10^{+5}_{-3} kG/cm²) powoduje przesuwanie się do przodu tłoczka gumowego *6* tłoczka *2*, tulei rozprężnej *3* i sworznia rozpierającego *5*. Szczęki hamulcowe zostają dosunięte do powierzchni bębna. Rozpoczyna się hamowanie. Elementy cylindra znajdują się w położeniu pokazanym na rysunku 12—9. Po odhamowaniu spada ciśnienie w cylindrze hamulcowym do wartości 0,05...0,12 MPa (0,5...1,2 kG/cm²). Sprężyny ściągające szczęki powodują wciśnięcie sworznia rozpierającego *5* (rys. 12—8) aż do oporu z tuleją rozprężną *3*. Siła tarcia pomiędzy tuleją rozprężną *3* a korpusem cylindra *1* jest dużo większa niż siła ściągająca sprę-

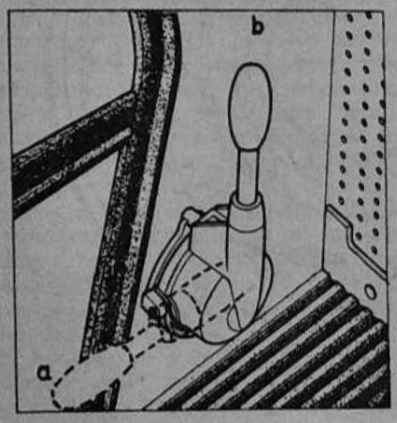


Rys. 12-8. Cylinder hamulcowy

1 — korpus, *2* — tłoczek, *3* — tuleja rozprężna, *4* — osłona, *5* — sworzeń rozpierający, *6* — tłoczek gumowy, *7* — talerzyk sprężyny, *8* — sprężyna, *9* — odpowietrznik, *10* — osłona odpowietrznika



Rys. 12-9. Cylinder hamulcowy
a — hamowanie, *b* — odhamowanie



Rys. 12-10. Dźwignia hamulca ręcznego (postojowego i bezpieczeństwa)
a — odhamowanie, *b* — hamowanie

Rys. 12-11. Siłownik sprężynowo-powietrzny hamulca postojowego

żyny, tak więc sworzeń rozpierający 5 ma możliwość cofania się jedynie o 3 mm.
W przypadku zużycia się okładziny i zmniejszenia jej grubości tuleja rozprężna 3 w czasie hamowania przesuwa się razem ze sworzniem rozpierającym 5 dalej do przodu zajmując nowe położenie gwarantujące skuteczne hamowanie.
Przy odhamowaniu cofa się jedynie sworzeń rozpierający o 3 mm, a nowe położenie tulei rozprężnej gwarantuje zachowanie się zmienionego luzu pomiędzy okładziną a bębnem.
W czasie eksploatacji luz pomiędzy okładziną a bębnem jest więc stały i nie wymaga żadnych czynności regulacyjnych.

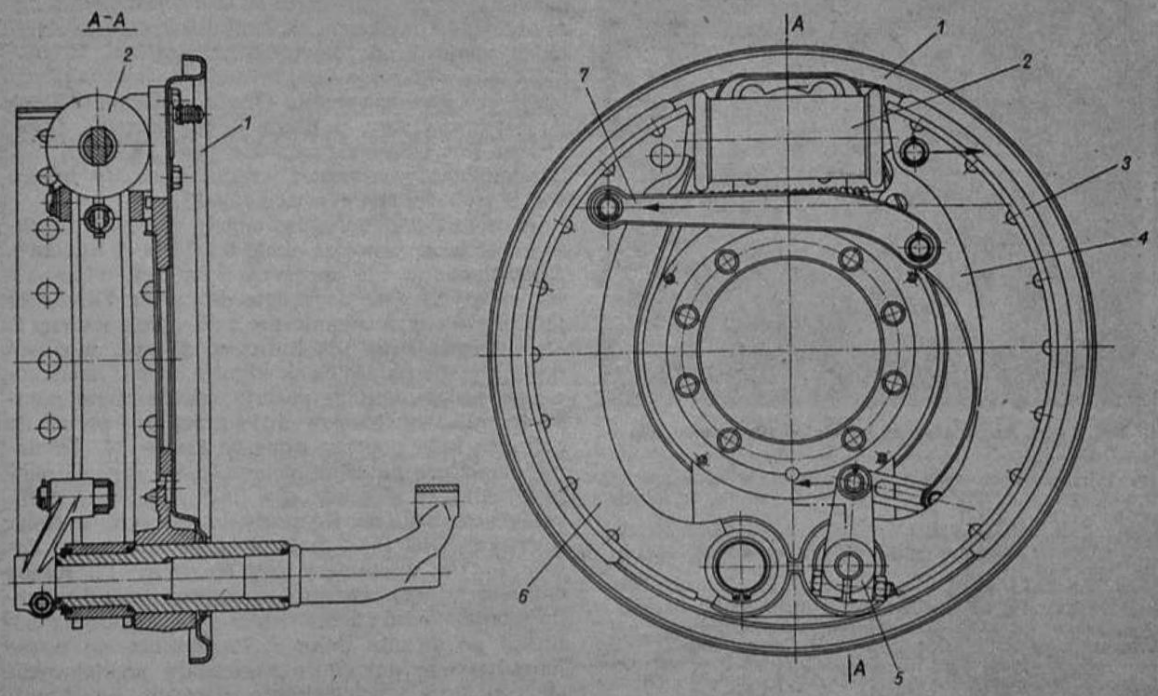
Tablica 12.3

Charakterystyka cylindra hamulcowego

Nazwa	Wartość
Maksymalne ciśnienie robocze	10 MPa (100 kG/cm²)
Nadciśnienie w stanie odhamowania	0,05...0,12 MPa (0,5...1,2 kG/cm²)
Skok tłoka przy odhamowaniu	3 mm
Ciecz robocza i płyn hamulcowy	
Temperatura pracy	238...343 K (—35°...+70°C)
Średnica cylindra hamulca: przedniego tylnego	44,45 mm 50,8 mm
Ciśnienie powodujące przesuw tulei sprężystej	$1^{+0,5}_{-0,3}$ MPa 10^{+5}_{-3} kG/cm²)

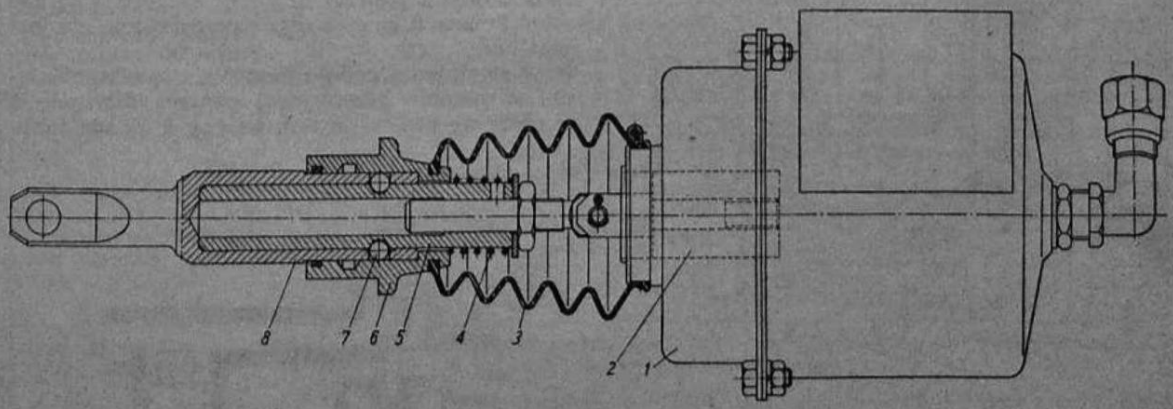
12.3. HAMULEC RĘCZNY (POSTOJOWY I BEZPIECZEŃSTWA)

Samochód Star 244 ma hamulec ręczny (postojowy i bezpieczeństwa) działający na szczęki hamulcowe kół tylnych.
Hamulec działa jako hamulec bezpieczeństwa ze wzrastającą skutecznością w zakresie ruchu dźwigni do oparcia się jej o występ zatrzasku, a jako postojowy, gdy dźwignia jest unieruchomiona zatrzaskiem (rys. 12—10).
Hamulec jest uruchamiany siłownikiem sprężynowo-powietrznym (rys. 12—11). Doprowadzenie sprężonego powietrza do siłowników zwalnia nacisk przekazywany układem dźwigniowym na szczęki kół. Na tablicy wskaźników znajduje się lampka kontrolna, która świeci się, gdy hamulec ręczny jest włączony. Po zwolnieniu hamulca postojowego nie wolno ruszyć samochodem z miejsca do chwili zagaśnięcia lampki kontrolnej — ciśnienie powietrza w układzie pneumatycznym minimum 0,55 MPa (5,5 kG/cm²).
Układ dźwigni hamulca postojowego jest pokazany na rysunku 12—12. Po uruchomieniu siłownika poprzez doprowadzenie do niego sprężonego powietrza dźwignia 5 zostaje przesunięta do przodu. Na skutek ruchu dźwigni 5 dźwignia rozpierająca 4 poprzez pręt rozpierający 7 dociska szczękę współbieżną 6 do powierzchni bębna. Jednocześnie drugi koniec dźwigni rozpierającej 4 dociska do bębna szczękę przeciwbieżną 3. W chwili odcięcia dopływu powietrza sprężonego do siłownika dźwignie 4 i 5 wracają do położenia początkowego odsuwając szczęki od powierzchni bębna.
Siłownik sprężynowy jest połączony z dźwigniami hamulca za pomocą odluźniacza (rys. 12—13). Zadaniem odluźniacza jest umożliwienie rozłączenia hamulca postojowego w przypadku jego uszkodzenia lub w przypadku uszkodzenia siłownika powietrznego czy też niedziałania układu pneumatycznego. Przy sprawnie działającym układzie hamulca postojowego, po zadziałaniu tło-



Rys. 12-12. Hamulec koła tylnego z hamulcem postojowym

1 — osłona hamulca, *2* — cylinder hamulcowy, *3* — szczęka przeciwbieżna, *4* — dźwignia rozpierająca, *5* — dźwignia wewnętrzna, *6* — szczęka współbieżna, *7* — pręt rozpierający



Rys. 12-13. Odluźniacz hamulca postojowego

1 — siłownik sprężynowo-powietrzny, *2* — tłok, *3* — osłona, *4* — sprężyna, *5* — tuleja, *6* — obsada, *7* — kulka, *8* — trzpień

ka w siłowniku *1*, ruch na dźwignię rozpierającą szczęki hamulca jest przenoszony przez odluźniacz, w którym tuleja *5* jest trwale połączona z trzpieniem *8* za pomocą czterech kulek *7*.

W przypadku uszkodzenia instalacji pneumatycznej i niedziałania siłownika szczęki hamulca są dociśnięte do powierzchni bębna i niemożliwe jest ruszenie samochodem z miejsca.

W celu umożliwienia holowania samochodu należy wywrzeć siłę na obsadę *6* w kierunku do siłownika *1*. Kulki *7* wpadną w kanałek w obsadzie i nastąpi rozłączenie tulei *5* z trzpieniem *8*. Pod wpływem sprężyny ściągającej szczęki hamulcowe odsuną się od powierzchni bębna, przy czym luźny trzpień *8* podda się także działaniu ww. sprężyny i przesunie się do przodu.

12.4. AUTOMATYCZNY REGULATOR SIŁY HAMOWANIA

Automatyczny regulator siły hamowania (rys. 12—14) ma za zadanie samoczynnie regulować siłę hamowania w kołach tylnych w zależności od wielkości obciążenia samochodu.

Główne części regulatora pokazano na rysunku 12—15.

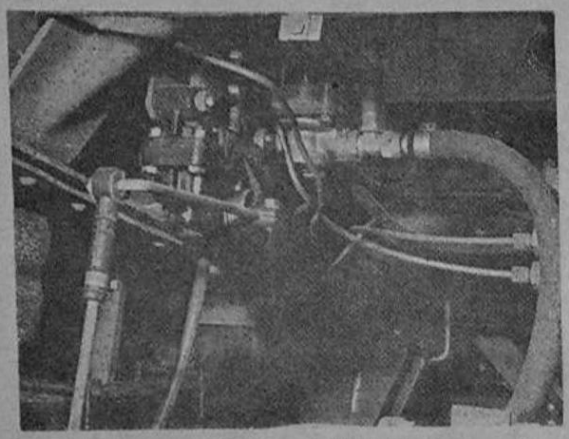
Na rysunku 12—16 przedstawiono wykres zależności ciśnienia wejściowego i wyjściowego płynu z regulatora przy różnym obciążeniu samochodu.

Regulator ma dwuczęściową obudowę. W górnej części znajdują się dwa tłoki *2* i *9* (rys. 12—15) połączone dźwignią poziomą *3*. Dźwignia jest pod-

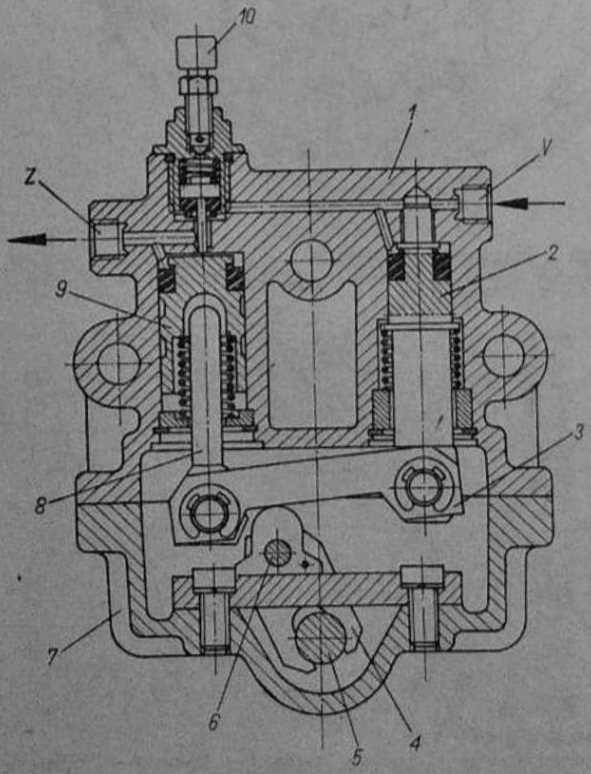
Tablica 12.4

Typowe niedomagania i uszkodzenia układu hamulcowego

Objawy	Przyczyny	Sposób usunięcia niesprawności
1	2	3
Działanie układu zbyt powolne, pedał lekko dochodzi do oporu	Za duży jałowy skok pedału hamulca	Wyregulować jałowy skok pedału hamulca przez zmianę długości trzpienia
	Za duży luz pomiędzy szczękami a bębnami hamulcowymi	Sprawdzić luz oraz ustalić przyczynę zaniku samoregulacji cylindra hamulcowego
	Zapowietrzenie układu hydraulicznego hamulców	Odpowietrzyć układ hydrauliczny, uzupełnić ilość płynu hamulcowego w zbiornikach
	Zużyte okładziny cierne szczęk hamulcowych	Wymienić szczęki na nowe lub wymienić okładziny
	Znaczne zużycie bębnów hamulcowych poza dopuszczalny wymiar	Przetoczyć średnicę bębna na najbliższy wymiar naprawczy i dobrać odpowiednie szczęki lub wymienić bęben na nowy
Działanie układu zbyt powolne, pedał hamulca z trudem dochodzi do oporu	Za słabe działanie mechanizmu wspomagającego na skutek spadku ciśnienia w układzie pneumatycznym	Powiększyć ciśnienie do górnej granicy
	Zaolejenie okładziny ciernej szczęk hamulcowych	Wymienić okładziny szczęk
	Mokre okładziny szczęk hamulcowych	Wysuszyć okładziny (należy kilkakrotnie gwałtownie zahamować, aby okładziny silnie się podgrzały, a woda odparowała)
	Nierównomiernie zużyte bębny hamulcowe	Naprawić bębny przez przetoczenie średnicy na najbliższy wymiar naprawczy
	Niesprawnie działająca pompa hamulcowa	Naprawić lub wymienić pompę hamulcową
Zbyt szybkie zahamowanie przy niewielkim nacisku na pedał hamulca	Luz na zamocowaniu tarczy hamulcowej	Dokręcić śrubę mocującą tarczę hamulcową
	Zadziory i nierówności na powierzchni roboczej bębnów hamulcowych powodujące zarywanie szczęk hamulcowych	Przetoczyć bęben na wymiar naprawczy lub wymienić na nowe, wymienić okładziny szczęk
	Miejscowe nierówności okładzin tzw. spuchnięcie spowodowane zaolejeniem	Wymienić okładziny szczęk
Zahamowanie następuje po kilkakrotnym naciśnięciu na pedał hamulca (tzw. pompowanie)	Zużycie okładziny szczęk hamulcowych	Wymienić okładziny szczęk hamulcowych
	Zapowietrzony układ hydrauliczny	Odpowietrzyć układ hydrauliczny
	Uszkodzony zawór odhamowania w pompie hamulcowej	Wymienić lub naprawić zawór odhamowania w pompie hamulcowej
Hamulce działają nierównomiernie (z przerwami)	Średnica bębnów hamulcowych jest nierównomiernie zużyta lub bębny są zowalizowane	Przetoczyć bęben na wymiar naprawczy lub wymienić na nowy
	Okładziny szczęk hamulcowych są zaolejone	Wymienić szczęki hamulcowe
	Luz na zamocowaniu tarczy hamulcowej	Dokręcić śruby mocujące tarczę hamulcową
W czasie hamowania samochód jest ściągany na bok	Okładziny szczęk hamulcowych jednego z kół są zaolejone lub zamoczone	Mokre okładziny wysuszyć, zaolejone wymienić
	Jedna ze sprężyn ściągająca szczęki hamulcowe jest pęknięta	Wymienić sprężynę na nową
	Jeden z cylindrów hamulcowych jest uszkodzony i nie rozpiera szczęk	Naprawić lub wymienić rozpierak, odpowietrzyć układ, uzupełnić ilość płynu
	Pomiędzy szczękami hamulcowymi a bębnami są niejednakowej wielkości luzy	Sprawdzić prawidłowość działania wszystkich cylindrów hamulcowych i usunąć niesprawności uszkodzonego
Hamulce w czasie hamowania mają tendencję do blokowania	Nieodpowiedni luz szczęk hamulcowych	Sprawdzić działanie cylindrów hamulcowych
	Bębny hamulcowe mają mimośrodową średnicę	Przetoczyć średnicę bębnów na wymiar naprawczy

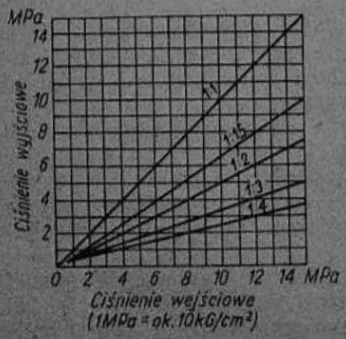


Rys. 12-14. Automatyczny regulator siły hamowania



Rys. 12-15. Główne części regulatora

1 — obudowa górna, 2, 9 — tłok, 3 — dźwignia pozioma, 4 — dźwignia, 5 — wałek, 6 — kamień, 7 — obudowa dolna, 8 — trzpień, 10 — odpowietrznik



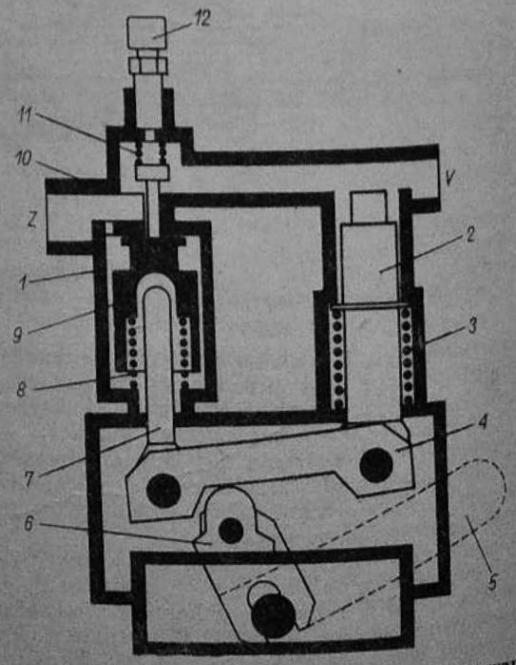
Rys. 12-16. Zależność ciśnienia wyjściowego od ciśnienia wejściowego przy różnym obciążeniu samochodu

parta kulistym kamieniem *6*, który jest połączony dźwignią *4* z wałkiem, na końcu którego, na zewnątrz, znajduje się dźwignia przestawna. W górnej części obudowy znajdują się dwa otwory do przyłączy gwintowanych. Otwór oznaczony literą *V* jest wejściowy, a literą *Z* odpływowy. Obok otworu *Z* znajduje się odpowietrznik *10*.

Działanie automatycznego regulatora siły hamowania pokazano na rysunku 12—17.

Przy hamulcach odhamowanych w układzie panuje ciśnienie wstępne około 0,1 MPa (1 kG/cm²). Tłok pierwszy siłą sprężyny *3*, a tłok wtórny *9* siłą sprężyny *8* są dociśnięte do oporu. Zawór *10* jest otwierany mechanicznie przez tłok wtórny *9*. Przesunięcie kamienia kulistego *6* jest możliwe przez zmianę położenia dźwigni *5*. Przez naciśnięcie na pedał hamulca zostaje uruchomiona pompa hamulcowa, co powoduje przepływ płynu do cylindra koła poprzez otwarty zawór *10*. Ciśnienie działające na szczęki hamulcowe wynosi około 0,8 MPa (8 kG/cm²), oba tłoki są na tyle przesunięte w dół, na ile pozwala trzpień w tłoku wtórnym. Oba tłoki są jednakowo obciążone. Zawór *10* jest zamknięty siłą sprężyny *11*. Każde dalsze działanie ciśnienia na stronę tłoka *2* powoduje odpowiedni ruch dźwigni *4* i zwiększenie ciśnienia po stronie tłoka *9*. Rozgrzanie się bębna hamulcowego powoduje niewielkie powiększenie się objętości i wyrównanie ciśnienia na stronie wtórnej. Jeżeli ilość płynu znacznie się powiększy, tłok *9* otworzy zawór *10*. W czasie hamowania siły obu tłoków poprzez dźwignię *4* działają na kamień kulisty *6*, w tym czasie przesunięcie nie jest możliwe.

Przy zwolnieniu pedału hamulca i spadku ciśnienia w pompie hamulcowej poprzez dźwignię *4* zwalnia się nacisk na tłok wtórny *9*. Spada także



Rys. 12-17. Schemat działania regulatora siły hamowania

1 — korpus, 2 — tłok pierwszy, 3, 8, 11 — sprężyna, 4 — dźwignia, 5 — dźwignia ze wskazówką, 6 — kamień kulisty, 7 — trzpień, 9 — tłok wtórny, 10 — zawór, 12 — odpowietrznik

cd. tabl. 12.4

1	2	3
	Sprężyny odciągające szczęki hamulcowe działają za słabo	Wymienić sprężyny
	Przewód hamulcowy został zatkany	Przeczyścić przewód, a następnie odpowietrzyć układ
	Nierównomiernie działające cylindry hamulcowe	Naprawić niesprawne cylindry hamulcowe
	Niedostateczny luz pedału hamulca	Wyregulować luz pedału hamulca
	Otworek wyrównawczy w pompie hamulcowej jest zatkany	Przeczyścić otworek w pompie

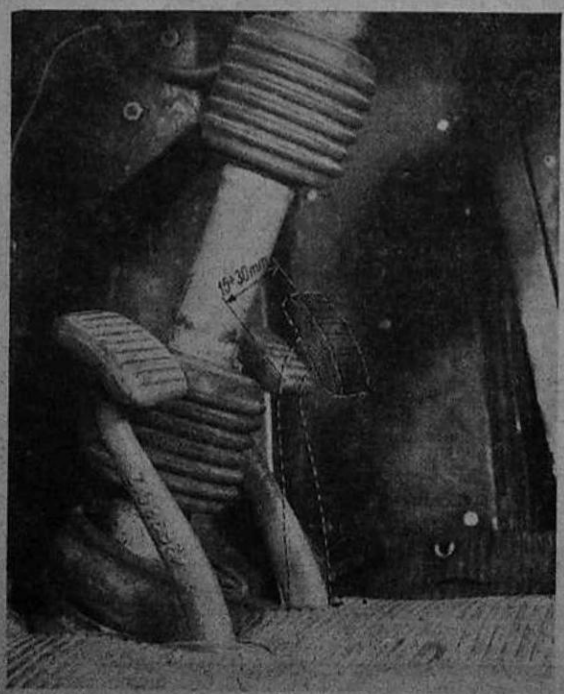
ciśnienie w przewodach hamulcowych. Ciśnienie po stronie tłoka *2* maleje poniżej 0,8 MPa (8 kG/ /cm²), a ciśnienie w układzie maleje do wartości ciśnienia wstępnego. Zaworem *12* odpowietrza się regulator. Przymocowana do dźwigni *5* wskazówka wskazuje wartość ciśnienia, jakie znajduje się po stronie tłoka *2*.

12.5. NIESPRAWNOŚCI I REGULACJA HAMULCÓW HYDRAULICZNYCH

Typowe niedomagania i uszkodzenia układu hamulcowego samochodu Star 244 oraz ich przyczyny i sposoby usuwania ujęte są w tablicy 12.4.

12.5.1. Ruch jałowy pedału hamulca

Prawidłowo działające hamulce hydrauliczne mają skok jałowy pedału hamulca 15...30 mm (rys. 12—18), a pełne zahamowanie następuje przy nie więcej niż do połowy wciśniętym pedale. Wartość skoku jałowego nie jest regulowana.



Rys. 12-18. Ruch jałowy pedału hamulca

Powiększenie się jego może nastąpić jedynie na skutek luzów powstałych na połączeniach dźwigni i cięgieł przed i w mechanizmie wspomagającym lub pomiędzy trzpieniem a tłoczkiem pompy hamulcowej. Zlikwidowanie powstałych luzów jest możliwe jedynie drogą wymiany zużytych części.

12.5.2. Luz szczęk hamulcowych

Samochód Star 244 ma cylindry hamulcowe umożliwiające samoczynną regulację luzu pomiędzy okładziną szczęki hamulcowej a powierzchnią cierną bębna. Wartość luzu jest stała. Nie ma więc konieczności regulacji luzu w czasie eksploatacji samochodu. Nie ma także wziernika w bębnie hamulcowym, który umożliwiałby sprawdzenie wartości luzu. Dlatego też w przypadku grzania się bębnów hamulcowych samochodu w czasie jazdy lub innych zjawisk, wynikających z braku luzu pomiędzy szczękami a bębnem (ściąganie samochodu na bok, blokowanie hamulców itp.), należy zdemontować bęben i szukać przyczyny zaniku luzu w niesprawnie działającym cylindrze hamulcowym. Samoczynnie ustawiona wartość luzu pomiędzy okładziną szczęki a bębnem hamulcowym wynosi 1,5 mm.

12.5.3. Odpowietrzanie hamulców

Przedostanie się powietrza do układu hydraulicznego hamulców powoduje zmniejszenie skuteczności działania hamulców lub nawet całkowity brak hamowania. Nawet zapewnienie stałego luzu pomiędzy okładziną a bębnem hamulcowym w przypadku zapowietrzenia się hamulców nie gwarantuje sprawności ich działania. Zapowietrzenie się hamulców można rozpoznać po „elastyczności" pedału lub jego „zapadaniu", tzn. konieczności kilkakrotnego naciśnięcia („pompowania") pedału.

Odpowietrzanie hamulców należy przeprowadzić po zaobserwowaniu ww. objawów, a ponadto w przypadku wymiany jakiegokolwiek przewodu hydraulicznego, naprawy pompy lub cylindra hamulcowego itp.

Odpowietrzenie układu hamulcowego należy przeprowadzić w następujący sposób.

1. Do obydwu zbiorników należy dolać płynu hamulcowego tego samego gatunku, który znajduje się w układzie. Poziom płynu powinien być zgodny z oznaczeniem *max*.

2. Kolejność odpowietrzania układu hamulcowego w samochodzie Star 244 jest następująca:
   — komora przednia pompy hamulcowej,
   — cylinder hamulcowy koła prawego tylnego,
   — cylinder hamulcowy koła lewego tylnego,
   — regulator siły hamowania,
   — komora tylna pompy hamulcowej,
   — cylinder hamulcowy koła prawego przedniego,
   — cylinder hamulcowy koła lewego przedniego.
3. Odpowietrzenie komory *D* pompy hamulcowej przeprowadzić w następujący sposób:
   — zdjąć z odpowietrznika *19* osłonę *21* (rys. 12—5) i założyć na odpowietrznik przewód do odpowietrzania, który znajduje się w wyposażeniu samochodu (rys. 12—19), oraz podstawić szklane naczynie z płynem hamulcowym,
   — odkręcić o $^3/_4$ obrotu odpowietrznik; w czasie odpowietrzania komory *D* pompy hamulcowej nie trzeba naciskać na pedał hamulca, płyn do pompy napływa ze zbiorników pod własnym ciśnieniem,
   — odpowietrzanie komory *D* pompy hamulcowej należy przerwać i zakręcić odpowietrznik wtedy, gdy z przewodu zacznie wypływać płyn czysty, bez pęcherzyków powietrza (na odpowietrznik należy ponownie założyć osłonę).

Identycznie należy postąpić przy odpowietrzaniu komory *C* pompy hamulcowej.

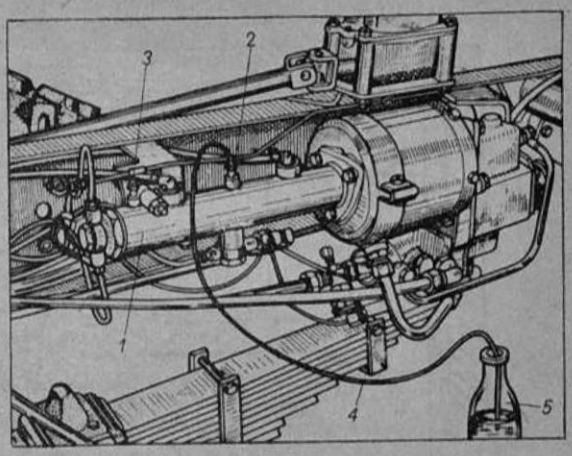
4. Odpowietrzanie cylindra hamulcowego koła należy przeprowadzić w następujący sposób:
   — zdjąć z odpowietrznika *9* (rys. 12—8) osłonę *10* i założyć przewód do odpowietrzania, drugi koniec przewodu zanurzyć w szklanym naczyniu z płynem hamulcowym (rys. 12—20).
   — nacisnąć do oporu pedał hamulca i równocześnie odkręcić o $^3/_4$ obrotu odpowietrznik cylindra; po ustaniu wypływu płynu z przewodu odpowietrzającego dokręcić odpowietrznik i zwolnić nacisk na pedał hamulca — odpowietrzanie musi być przeprowadzone przez dwie osoby. Czynność przepompowywania płynu należy powtarzać kilkakrotnie aż do chwili, gdy z przewodu odpowietrzającego zacznie wypływać czysty płyn, bez pęcherzyków powietrza.

W hydraulicznym układzie hamulcowym samochodu Star 244 jest stosowany płyn hamulcowy R3. Niedopuszczalne jest mieszanie ww. płynu z jakimkolwiek innym.

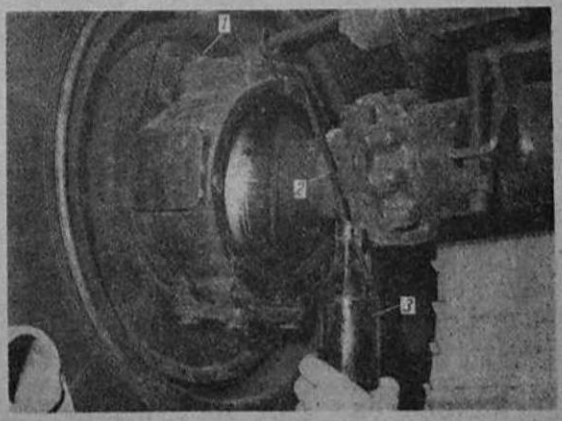
12.6. REGULACJA HAMULCA POSTOJOWEGO

Po pewnym okresie eksploatacji samochodu na skutek zużycia się okładzin hamulcowych oraz średnicy pracującej bębna i powstałego w ten sposób luzu może powstać taka sytuacja, że hamulec postojowy działa słabo lub nie działa wcale. W takim przypadku należy dokonać regulacji hamulca postojowego w następujący sposób.

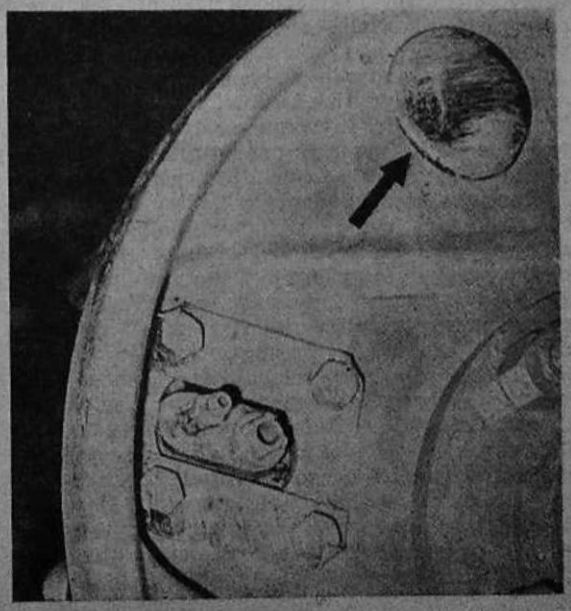
1. Wyjąć gumową zasłonkę (rys. 12—21) znajdują-



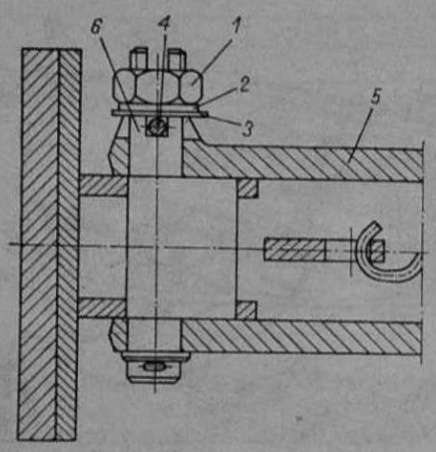
Rys. 12-19. Odpowietrzenie pompy hamulcowej
1 — pompa hamulcowa, *2* — odpowietrznik komory przedniej, *3* — odpowietrznik komory tylnej, *4* — przewód do odpowietrzania, *5* — naczynie szklane



Rys. 12-20. Odpowietrzenie cylindra hamulcowego
1 — końcówka odpowietrznika, *2* — przewód, *3* — naczynie z płynem



Rys. 12-21. Zasłonka otworu regulacyjnego



Rys. 12-22. Regulacja hamulca postojowego
1 — nakrętka, *2* — podkładka sprężysta, *3* — podkładka płaska, *4* — trzpień ustawczy, *5* — pręt rozpierający regulacyjny, *6* — pokrętło

cą się na osłonie tarczy hamulcowej od strony wewnętrznej i zasłaniającą otwór regulacyjny.
2. Odkręcić nakrętkę *1* (rys. 12—22), zdjąć podkładkę sprężystą *2* i płaską *3* oraz wyjąć trzpień ustawczy *4*.
3. Przekręcić o 1,57 rad (90°) pokrętło *6* i włożyć ponownie w kanałek pokrętła i pręta rozpierającego regulacyjnego *5* trzpień nastawczy.
4. Założyć podkładki *2* i *3* oraz nakręcić nakrętkę *1* i zaślepić otwór gumową zasłonką.

Regulacja może być przeprowadzana dwukrotnie. Po dokonaniu drugiej regulacji (trzecie położenie pokrętła) należy wymienić szczęki hamulcowe.

12.7. NASTAWIANIE AUTOMATYCZNEGO REGULATORA SIŁY HAMOWANIA

Automatyczny regulator siły hamowania zamontowany na podwoziu samochodu powinien być przed rozpoczęciem eksploatacji nastawiony odpowiednio do rozkładu nacisków na osie. Nastawienie regulatora powinno odbywać się w zasadzie na samochodzie bez ładunku i załogi.

W przypadku dokonywania nastawienia na podwoziu w czasie montażu należy przed przystąpieniem do nastawiania zapewnić nacisk osi tylnej na podłoże o wartości podanej w tablicy 12.5. Dźwignia regulatora (rys. 12—23) powinna być ustawiona na wymiar L_1. Dźwignię regulatora *2* po zluzowaniu śruby ściągającej *3* można przesuwać wzdłuż osi, co w efekcie stwarza możliwość skracania lub wydłużania wymiaru ramienia czynnego dźwigni *2*. Po ustawieniu odpowiedniego wymiaru L_1 i zaciśnięciu śruby ściągającej *3* wskazówka *4* winna wskazywać na skali regulatora wartości podane w tablicy 12.6. Żądane wskazania na skali należy uzyskać w drodze zmiany długości regulowanego łącznika pionowego *5*. Długość łącznika można regulować po zluzowaniu opasek *6*. Po nastawieniu opaski ponownie zacisnąć. W celu sprawdzenia prawidłowości nastawienia do przewodu wyjściowego i wejściowego regulatora, należy podłączyć po jednym hydraulicznym manometrze kontrolnym o zakresie wskazań 0...16 MPa (0...160 at) — klasa niedokładności 0,6 wg PN-68/M-63600. W warunkach obciążenia osi zgodnych z tablicą 12.5 doprowadzić do regulatora płyn hamulcowy pod ciśnieniem i odczytać wskazania obu manometrów. Ciśnienie wskazywane przez manometr załączony na przewodzie wejściowym powinno być większe od ciśnienia wskazywanego przez manometr załączony na przewodzie wyjściowym w stosunku odpowiadającym wskazaniom na skali regulatora. Jeżeli wskazania manometru na wyjściu różniłyby się od prawidłowych o więcej niż ±0,5 MPa (±5 at) należy skorygować je poprzez ponowną regulację długości łącznika pionowego. Następnie należy oś tylną tak obciążyć, aby na skali regulatora uzyskać wskazania 1:1. Położenie to winno odpowiadać samochodowi z pełnym ładunkiem lub naciskowi osi tylnej na podłoże w wartości podanej w tablicy 12.7. W tym położeniu wskazania manometrów powinny być równe. Jeżeli odchyłka wskazań przekroczy klasę niedokładności manometrów, należy regulator uznać za wadliwy i zastąpić go innym, przeprowadzając nastawienie i sprawdzając od nowa.

Jeżeli montaż regulatora byłby dokonywany na samochodzie niekompletnym, przy zastępczym obciążeniu i odciążeniu osi tylnej, należy bezwzględnie sprawdzić na kompletnie zamontowanym i obciążonym nominalnie samochodzie, czy wskazówka regulatora wskazuje stosunek regulacji 1:1. Jeżeli zostałoby stwierdzone, że wskazówka nie dochodzi do położenia 1:1, wówczas należy raz jeszcze regulować długość łącznika pionowego, aby w kompletnym i obciążonym nominalnie samocho-

Tablica 12.5

Nacisk na oś tylną przy ustawieniu regulatora

Typ samochodu lub podwozia	Siła daN (kG)
Star 244	1800
Star 3W244	2100
Star C244	2900
Star P244L	3300

Tablica 12.6

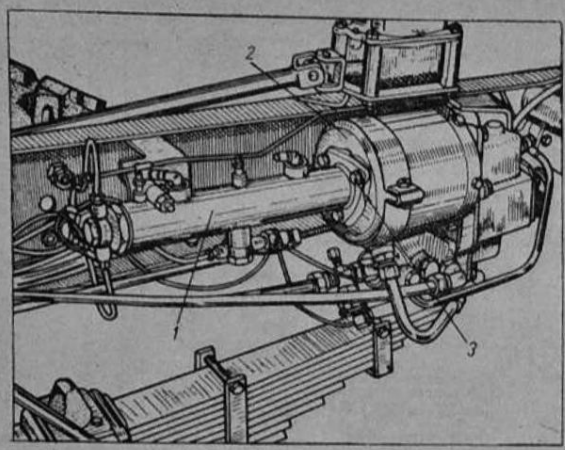
Ustawienie ramion i wielkości regulacji

Typ samochodu	Długość ramion		Stosunek regulacji wskazany na skali
	L mm	L_1 mm	
Star 244	417	196	2,340 : 1
Star 3W244	415	205	2,062 : 1
Star C244	402	215	2,060 : 1
Star P244L	405	151	1,998 : 1

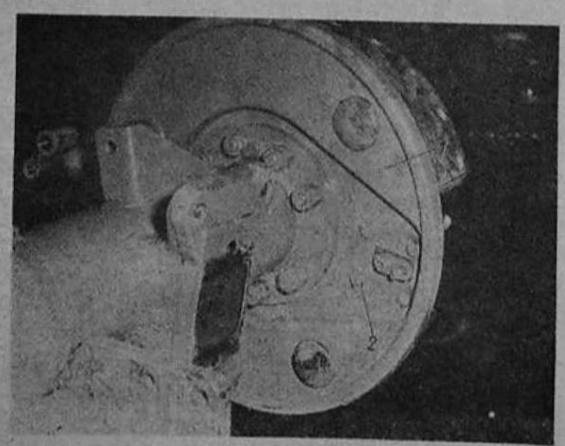
Tablica 12.7

Nacisk osi na podłoże

Typ samochodu	Wartość nacisku daN (kG)
Star 244	
Star 3W244	6300
Star C244	6650
Star P244L	6215



Rys. 12-24. Wymontowanie pompy hamulcowej
1 — pompa hamulcowa, 2 — mechanizm wspomagający, 3 — śruby mocujące



Rys. 12-25. Wymontowanie cylindra hamulcowego
1 — osłona hamulcowa, 2 — śruba mocująca

5. Odkręcić śrubę mocującą pompę do wspornika i odjąć pompę.

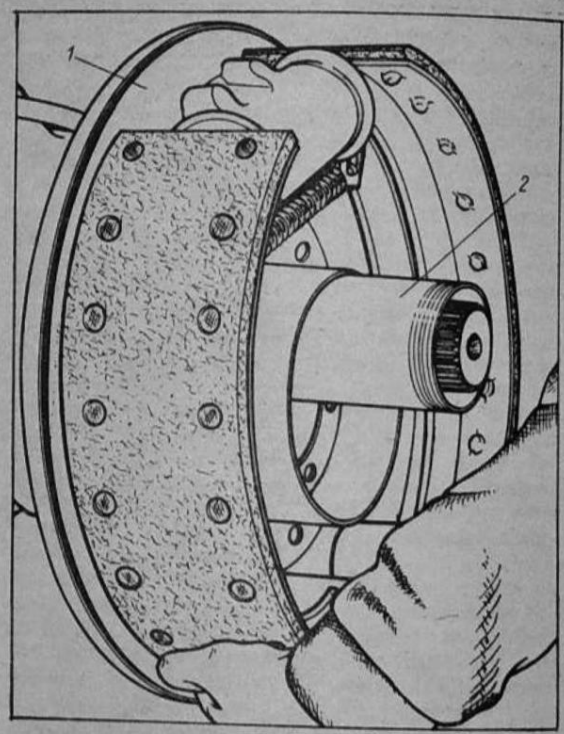
Po ponownym zamontowaniu pompy i napełnieniu układu płynem należy cały układ odpowietrzyć (p. 12.3.3.).

12.8.2. Cylinder hamulcowy

Wymontowanie cylindra hamulcowego koła wymaga uprzedniego zdjęcia koła oraz bębna hamulcowego i wykonania następujących czynności.

1. Wykręcić końcówkę przewodu doprowadzającego płyn hamulcowy do cylindra i odjąć przewód.
2. Zdjąć sprężynę ściągającą szczęki hamulcowe i rozsunąć szczęki.
3. Wykręcić cztery śruby mocujące cylinder do tarczy hamulcowej i odjąć cylinder (rys. 12—25).

Zamontowanie cylindra przeprowadza się w odwrotnej kolejności z dodatkowym warunkiem odpowietrzania całego układu.



Rys. 12-26. Wymontowanie zespołu hamulcowego koła
1 — osłona hamulcowa, 2 — piasta

12.8.3. Zespoły hamulcowe kół

12.8.3.1. Zespół hamulcowy koła przedniego

W celu wymontowania zespołu hamulcowego koła należy wykonać następujące czynności.

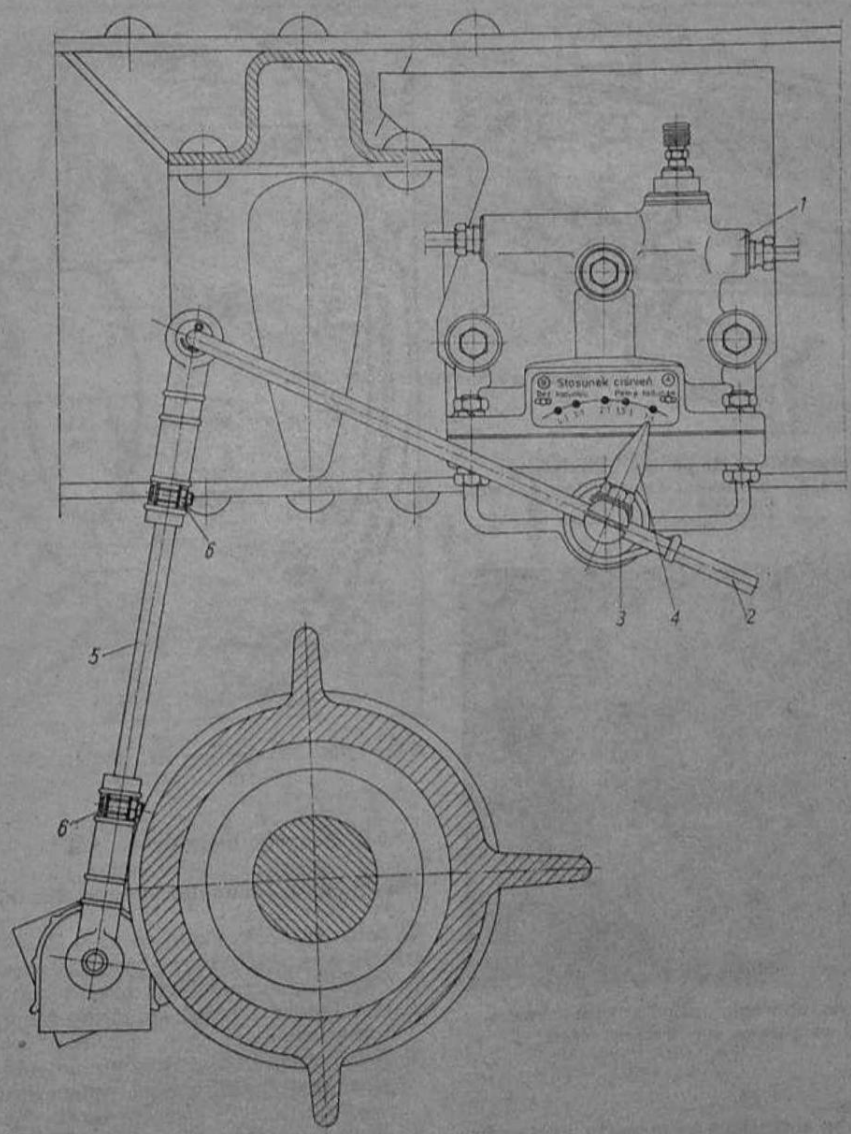
1. Zdjąć koło samochodu oraz bęben hamulcowy.
2. Rozciągnąć i zdjąć sprężynę ściągającą szczęki hamulcowe.
3. Rozciągnąć i zdjąć dwa pierścienie zabezpieczające, podkładki, a następnie zsunąć szczęki ze sworzni.
4. Wykręcić końcówkę przewodu z cylindra hamulcowego (płyn spuścić do podstawionego naczynia).
5. Wykręcić cztery śruby M10 mocujące cylinder do osłony hamulcowej i wspornika szczęk, zdjąć cylinder.
6. Odkręcić osiem nakrętek M12 mocujących wspornik szczęk hamulcowych do kołnierza piasty (rys. 12—26) i odjąć wspornik.

W celu ponownego zamontowania zespołu hamulcowego koła najpierw montujemy szczęki i cylinder na wsporniku i osłonie hamulcowej, a następnie po przymocowaniu osłony do piasty koła podłączamy przewód płynu do cylindra.

12.8.3.2. Zespół hamulcowy koła tylnego

W celu wymontowania zespołu hamulcowego koła tylnego należy wykonać następujące czynności.

1. Zdjąć koło oraz bęben hamulcowy.
2. Rozłączyć połączenie pomiędzy siłownikiem a dźwignią uruchamiającą hamulec postojowy.



Rys. 12-23. Nastawienie regulatora siły hamowania

1 — regulator, *2* — dźwignia pozioma, *3* — śruba ściągająca, *4* — wskazówka, *5* — łącznik pionowy, *6* — opaska zaciskowa

dzie uzyskać bezwzględnie wskazania 1:1. Następnie odciążyć samochód do stanu pustego i w tym położeniu dokonać odczytu na skali, który różnić się będzie od założonego stosunku regulacji dla pustego samochodu.

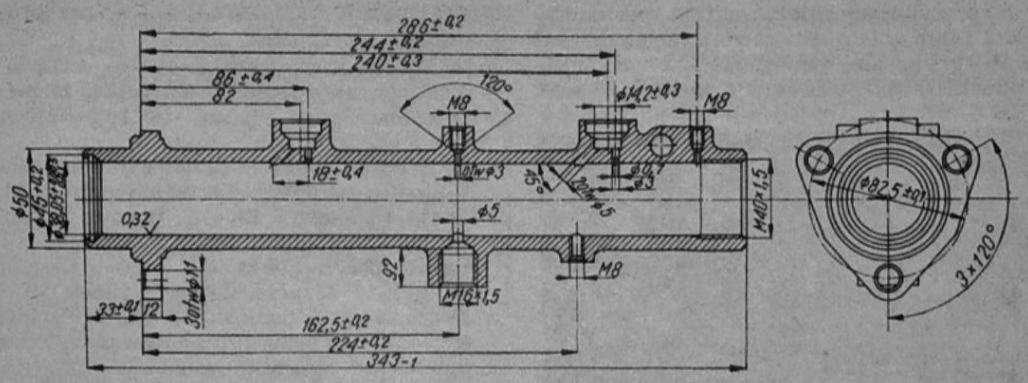
12.8. WYMONTOWANIE ZESPOŁÓW UKŁADU HAMULCOWEGO Z SAMOCHODU

Jak wynika z tablicy 12.4. istnieje wiele przyczyn niesprawnego działania hamulców samochodu, które nie dadzą usunąć się przez regulację czy odpowietrzanie bez wymontowania ich z samochodu. Niesprawności pompy hamulcowej czy cylindra hamulcowego koła można usunąć jedynie po ich wymontowaniu z samochodu.

12.8.1. Pompa hamulcowa

W celu wymontowania dwuobwodowej pompy hamulcowej z samochodu należy wykonać następujące czynności.

1. Odkręcić od korpusu pompy hamulcowej końcówki przewodów doprowadzających płyn do cylindrów hamulcowych kół przednich i tylnych. Płyn hamulcowy spuścić do podstawionego naczynia.
2. Odkręcić końcówki przewodów do włączania światła „stop".
3. Zdjąć opaski i ściągnąć przewody doprowadzające płyn do tylnej i przedniej komory pompy.
4. Odkręcić trzy śruby mocujące pompę hamulcową do mechanizmu wspomagającego (rys. 12—24).



Rys. 12-27. Korpus pompy hamulcowej

3. Odkręcić przewód hamulcowy cylindra (płyn spuścić do podstawionego naczynia).
4. Wyjąć zawleczki, zdjąć podkładki, wyjąć trzpienie z połączeń pomiędzy dźwigniami hamulca postojowego.
5. Rozciągnąć i zdjąć sprężynę ściągającą szczęki hamulcowe.
6. Rozciągnąć pierścień osadczy, wyjąć podkładkę i ściągnąć szczękę współbieżną.
7. Odkręcić nakrętkę śruby ściągającej dźwigni wewnętrznej i ściągnąć dźwignię z wieloklinu dźwigni hamulca, a następnie ściągnąć szczękę przeciwbieżną.
8. Odkręcić cztery śruby M10 mocujące cylinder do osłony hamulcowej i odjąć cylinder.
9. Odkręcić osiem nakrętek M12 mocujących wspornik szczęk hamulcowych do kołnierza piasty i odjąć wspornik.

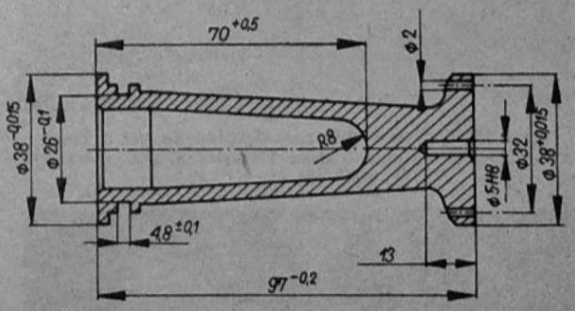
Przy ponownym montażu zespołu hamulcowego koła tylnego wszystkie tuleje smarować wewnątrz smarem stałym ŁT-4.

12.9. NAPRAWA UKŁADU HAMULCOWEGO

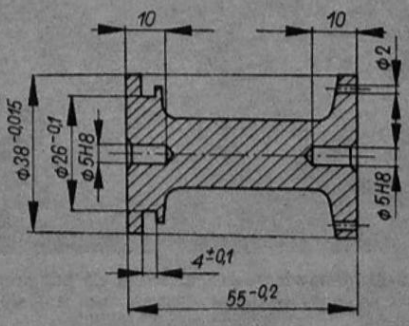
12.9.1. Pompa hamulcowa

Wprzypadku gdy pompa hamulcowa działa niesprawnie, należy przeprowadzić jej naprawę drogą wymiany uszkodzonych lub zużytych części. Nie przewiduje się metody regeneracji jakiejkolwiek części. Rozmontowanie pompy hamulcowej nie przedstawia żadnych trudności. Tłoki z uszczelkami gumowymi wyjmuje się z korpusu pompy po wyjęciu pierścieni osadczych i ustalających oraz po wykręceniu korka pompy i śruby oporowej.

Korpus pompy (rys. 12—27), którego nominalny wymiar średnicy wewnętrznej cylindra wynosi $38{,}05^{+0{,}025}_{-0{,}015}$ mm, nie powinien mieć śladów zużycia (dopuszczalne zużycie Ø 38,15 mm). Powierzchnia cylindra nie powinna mieć wżerów, zatarć i innych uszkodzeń. Ponadto korpus nie powinien mieć pęknięć, wyłamań, zniszczonych otworów gwintowych itp. Korpusu nie naprawia się. W przypadku uszkodzeń korpus należy wymienić na nowy. Jeżeli korpus zostaje ponownie użyty, należy go starannie oczyścić. Otwory przelewowe i do odpowietrzników powinny być drożne, należy przeczyścić je miękkim drutem.



Rys. 12-28. Tłok przedni



Rys. 12-29. Tłok tylny

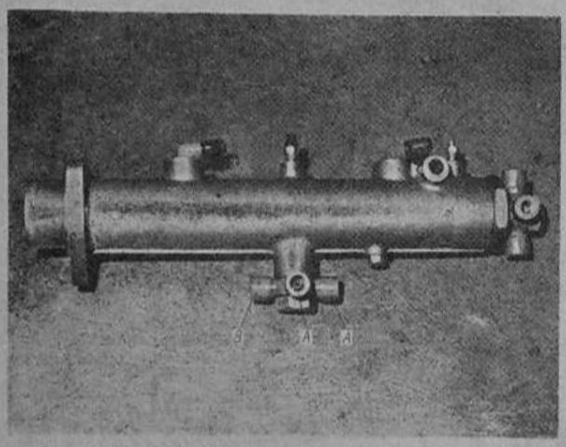
Tłoków pompy przedniego (rys. 12—28) i tylnego (rys. 12—29) nie naprawia się. Zużycie i zmniejszenie się średnic poniżej ⌀ 37,95 mm, ślady zatarcia lub pęknięcia kwalifikują tłoki do wymiany. Otworki ⌀ 2 mm powinny być drożne.

Zaworu odhamowania (rys. 12—6) nie naprawia się. W przypadku niesprawności zaworu należy wymienić go na nowy.

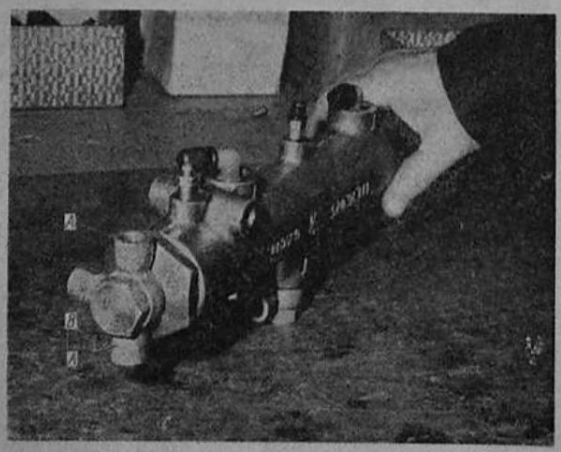
Tłoczki uszczelniające wykonane z gumy wg ZN-73/MPCh-G/P1-26 oraz uszczelki gumowe zaleca się przy naprawie głównej wymienić na nowe, nawet gdyby nie wykazywały śladów zużycia.

Przed przystąpieniem do montażu pompy hamulcowej należy zmontować dwa zawory odhamowania. Przed zmontowaniem zaworu sprężynę grzybka zaworu, grzybek zaworu, uszczelkę zaworu, gniazdo uszczelki i sprężynę zaworu należy zanurzyć w płynie hamulcowym. W czasie montażu

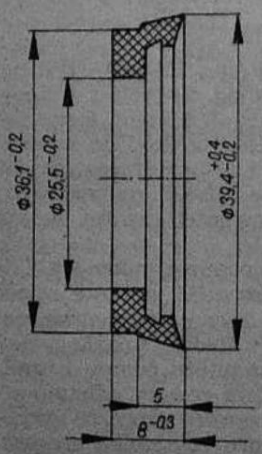
pierścień sprężynujący założyć w taki sposób, aby otworek Ø 1 mm w korpusie zaworu nie znajdował się pomiędzy końcami pierścienia. Koniec pierścienia powinien zakrywać ww. otworek 1...3 mm.



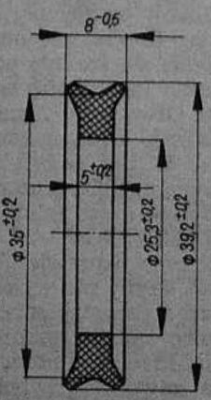
Rys. 12-30. Ustawienie rozgałęźnika do kół tylnych
A — wylot płynu do cylindrów kół tylnych, *B* — wylot płynu do włącznika świateł „stop"



Rys. 12-31. Ustawienie rozgałęźnika do kół przednich
A — wylot płynu do cylindrów kół przednich, *B* — wylot płynu do włącznika świateł „stop"



Rys. 12-32. Uszczelka tłoka tylnego



Rys. 12-33. Uszczelka tłoka przedniego

Montaż pompy hamulcowej należy przeprowadzić w następujący sposób.

1. W korpus pompy *3* (rys. 12—5) wkręcić korek podłożywszy uprzednio uszczelkę, moment dokręcenia korka wynosi 16...16,5 daN·m (16... ...16,5 kG·m),
2. W tłoczek *7* wkręcić zawór odhamowania *9*, po założeniu na niego uprzednio podkładki, końcówki wylotowej *12* oraz ponownie podkładki moment dokręcenia zaworu odhamowania wynosi 10 daN·m (10 kG·m). Ustawienie końcówki wylotowej *12* przedstawia rysunek 12—30.
3. Drugi zawór odhamowania wkręcić w identyczny sposób po założeniu końcówki wylotowej *11*, ustawienie tego rozgałęźnika przedstawia rysunek 12—31.
4. Następnie kolejno założyć sprężynę stożkową *14*, tłoczek uszczelniający oraz tłok tylny *6* z uszczelką. Przed włożeniem tłoczek uszczelniający oraz tłok tylny z uszczelką zanurzyć w płynie hamulcowym DA1. Uszczelka tłoka przedniego powinna mieć kształt jak na rysunku 12—32.
5. Wkręcić śrubę oporową momentem dokręcania 1...1,25 daN·m (1...1,25 kG·m).
6. Następnie założyć tłoczek uszczelniający, sprężynę stożkową *13*, kolejny tłoczek uszczelniający *4*, podkładkę oraz tłok przedni *2* z uszczelką tłoka. Przed zamontowaniem tłoczki uszczelniające i tłok przedni z uszczelką zanurzyć w płynie hamulcowym R3. Należy zwrócić uwagę, aby uszczelka tłoka przedniego po zamontowaniu miała kształt jak na rysunku 12—33.
7. Nacisnąć tłok przedni tak, aby odsłonić kanałek pierścienia osadczego i założyć pierścień osadczy oraz pierścień ustalający.
8. Założyć łączniki zasilania *15* i *16* (rys. 12—5) z podkładkami i zabezpieczyć je pierścieniami ustalającymi.
9. Wkręcić do oporu odpowietrzniki *19* i *20* i założyć na nie osłony *21* i *22*.

Zmontowana pompa hamulcowa sprawdzana na stanowisku do prób powinna odpowiadać warunkom podanym w tablicy 12.2.

12.9.2. Cylindry hamulcowe

Cylindry hamulcowe kół przednich mają tłoczki o średnicy 44,45 mm, a cylindry hamulcowe kół tylnych o średnicy 50,8 mm. Rozmontowanie cylindra hamulcowego jest czynnością prostą i nie wymagającą szerszego opisu. Wszystkie części wewnętrzne są łatwo dostępne po zdjęciu osłony *4* (rys. 12—8). Tuleja rozprężna *3* powinna się wysunąć przy użyciu siły 7...15 daN (7...15 kG).

Weryfikacja części cylindra hamulcowego polega na sprawdzeniu wymiarów średnicy wewnętrznej cylindra oraz średnicy zewnętrznej tłoczka i sworznia rozpierającego (tabl. 12.8.). Ponadto należy zwrócić uwagę na stan powierzchni ww. części.

Wżery i zatarcia na powierzchniach roboczych są niedopuszczalne. Tłoczek gumowy nie powinien być spuchnięty lub odkształcony. Sprężyna powinna zachować swoją charakterystykę. Nie przewiduje się naprawy części cylindra hamulcowego.

Tablica 12.8

Wymiary nominalne i dopuszczalne zużycie cylindrów i tłoczków

Nazwa	Wymiar	
	nominalny mm	dopuszczalny mm
Średnica wewnętrzna cylindra hamulcowego kół tylnych	50,8	50,95
Średnica wewnętrzna cylindra hamulcowego kół przednich	44,45	44,60
Średnica tłoczka kół tylnych	50,75	50,70
Średnica tłoczka kół przednich	44,40	44,35

W przypadku zużycia części należy wymienić na nowe.

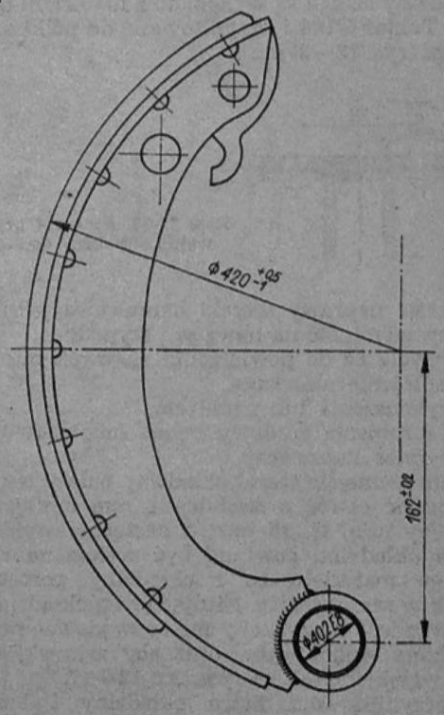
Przy montażu cylindra hamulcowego zachować następujące warunki.

1. Przed montażem wszystkie części wewnętrzne zwilżyć przez zanurzenie w płynie hamulcowym R3.
2. Minimalna szczelina tulei sprężystej *3* wciśniętej do korpusu cylindra 0,05 mm.
3. Sprężynę *8* połączyć z tłoczkiem gumowym *6* przez zagięcie końców pierścienia ustalającego.
4. Na brzegi tulei rozprężnej *3* od strony zewnętrznej nałożyć smar SP 349.

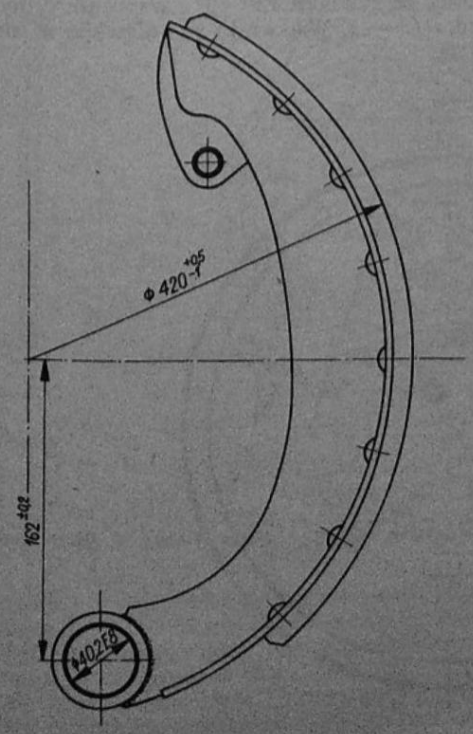
Po zamontowaniu cylinder hamulcowy należy sprawdzić na szczelność płynem R3 pod ciśnieniem 20...21 MPa (200...210 kG/cm²). W okresie sześćdziesięciu sekund wymagana jest całkowita szczelność.

12.9.3. Szczęki hamulcowe

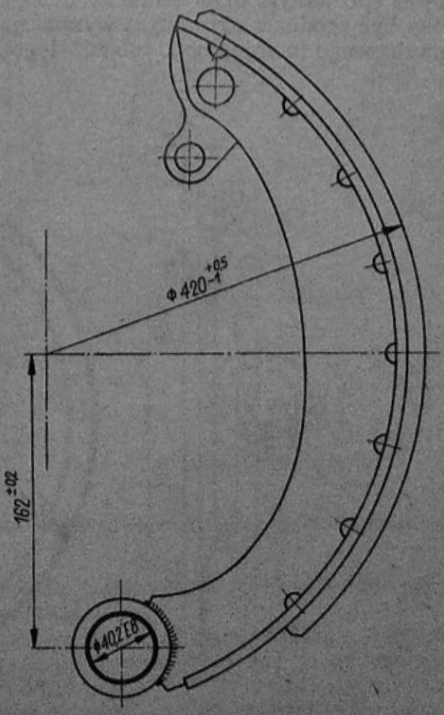
W hamulcach samochodu Star 244 zastosowano szczęki hamulcowe spawane elektrycznie. Koła przednie mają obie szczęki jednakowe (rys. 12—34).



Rys. 12-35. Szczęka hamulcowa koła tylnego — współbieżna

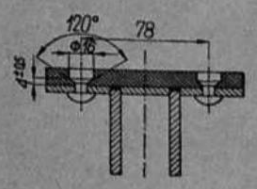


Rys. 12-34. Szczęka hamulcowa koła przedniego



Rys. 12-36. Szczęka hamulcowa koła tylnego — przeciwbieżna

W kołach tylnych szczęki są różne. Na rysunku 12—35 pokazano szczękę współbieżną, a na rysunku 12—36 szczękę przeciwbieżną. Różnica między szczękami polega na innej konstrukcji wewnętrznej wynikającej z działania hamulca postojowego. Okładziny szczęk są wykonane z materiału o symbolu Textar T104 i przynitowane do półki szczęki nitami (rys. 12—37).



Rys. 12-37. Szczegół przynitowania okładziny do szczęki

W czasie naprawy szczęki hamulcowej okładzinę należy wymienić na nową w przypadku:
— zużycia aż do powierzchni zakuwek nitów,
— zaolejenia okładziny,
— wykruszenia lub pęknięcia,
— przerobienia średnicy bębna hamulcowego na wymiar naprawczy.

W celu usunięcia starej okładziny należy w nitach wywiercić otwór o średnicy 1 mm mniejszy od średnicy nita, tj. 15 mm, a następnie wybić nit. Nowa okładzina powinna być wykonana z tego samego materiału co i okładziny pozostałych szczęk w samochodzie. Nitując nową okładzinę należy zwracać uwagę, aby nie spowodować pęknięć okładziny wokół nitów oraz aby zakuwki nitów były wgłębione jak na rysunku 12—37.

Po przynitowaniu nowe okładziny i komplet współpracujących szczęk należy przeszlifować na wspólny wymiar. Szlifowanie szczęk przeprowadza się na specjalnym urządzeniu. Średnica szczęk powinna być zgodna z aktualnym wymiarem bębna hamulcowego (nominalnego lub zużytego).

Szczęki z przynitowanymi okładzinami powinny odpowiadać następującym warunkom:
— nierównoległość i wichrowatość osi otworu ⌀ 40,2E8 mm względem osi powierzchni ⌀ 420 mm — maksimum 0,3/100 mm,
— dopuszczalna beczkowatość powierzchni ciernej maksimum 0,3 mm.

Szczęka hamulcowa jest wykonana z płaskowników kształtowych, spawanych elektrycznie. Każde pęknięcie środników lub półki nośnej szczęki kwalifikuje ją do wymiany. Zwichrowanie lub zgięcie półki nośnej oraz środnika do 3 mm odchylenia należy usunąć przez prostowanie. Zużytą końcówkę współpracującą ze sworzniem rozpierającym cylindra hamulcowego można naprawić przez spawanie i opiłowanie do odpowiedniej grubości. W przypadku powiększenia się otworu w piaście szczęki ⌀ 40,2E8 mm powyżej 40,12 mm, należy szczękę wymienić na nową.

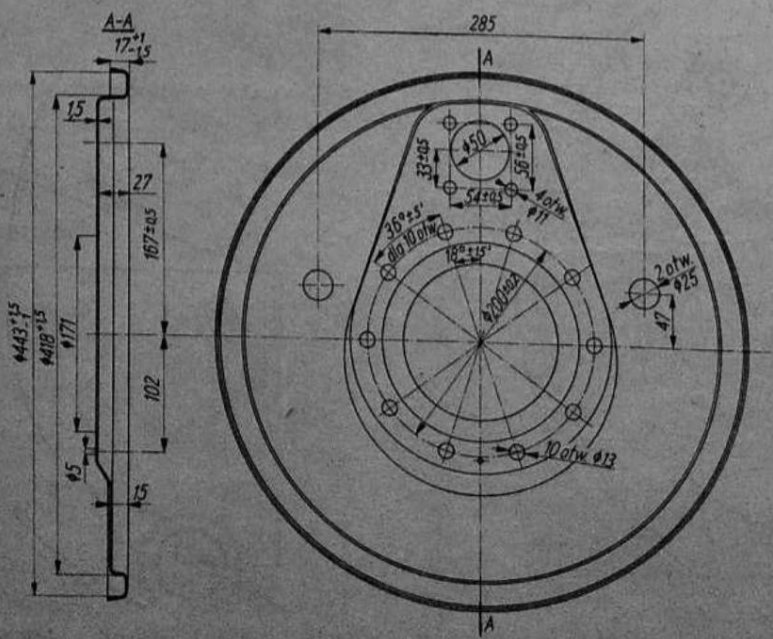
12.9.4. Osłona hamulcowa

Osłony hamulcowe (rysunki 12—38 i 12—39) są wykonane z blachy stalowej — przednia z blachy o grubości 1 mm, a tylna o grubości 1,5 mm. Tłoczone są na gorąco. Weryfikacja osłony polega na sprawdzeniu, czy nie istnieją znaczne odkształcenia lub pęknięcia.

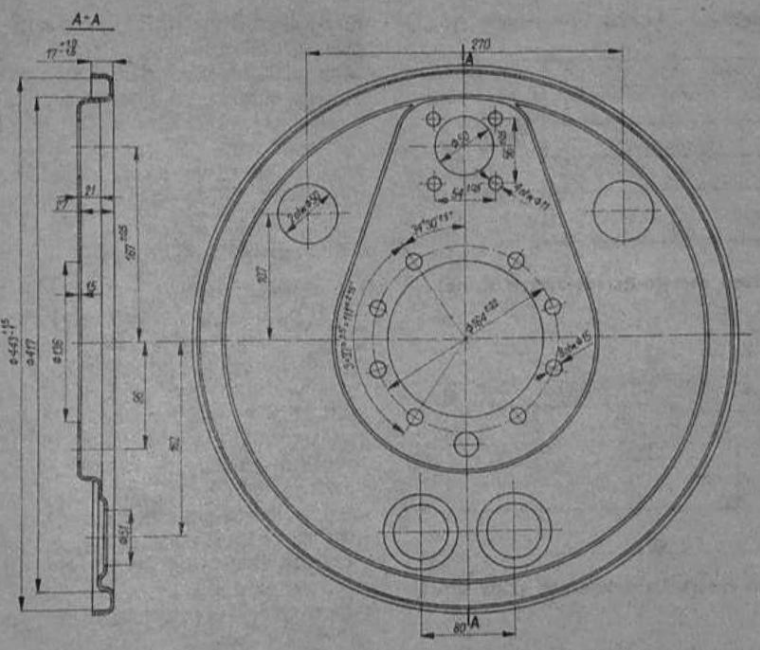
Zwichrowanie osłony lub miejscowe wgłębienia można usunąć przez prostowanie. Pęknięcia lub większe odkształcenia kwalifikują osłonę do wymiany.

12.9.5. Weryfikacja wsporników szczęk

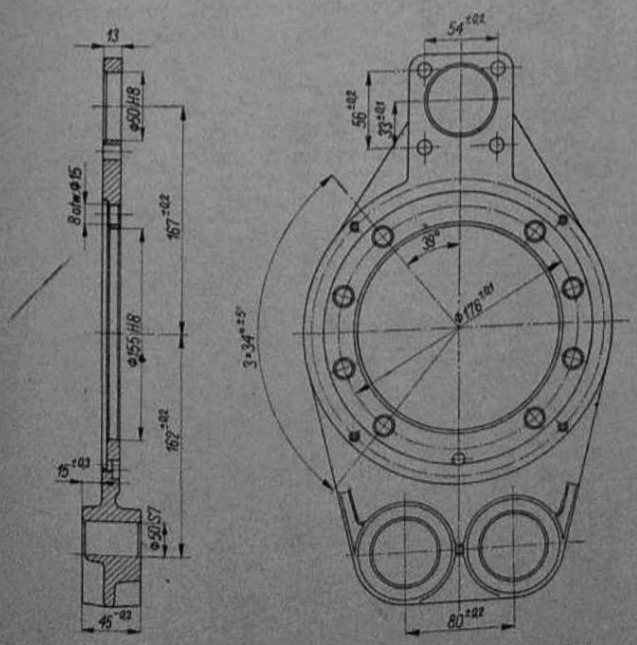
Wspornik szczęk hamulcowych przedni jest przedstawiony na rysunku 12—40, a wspornik tylny na rysunku 12—41. Wsporniki są odlewane ze stopu L 60 H.



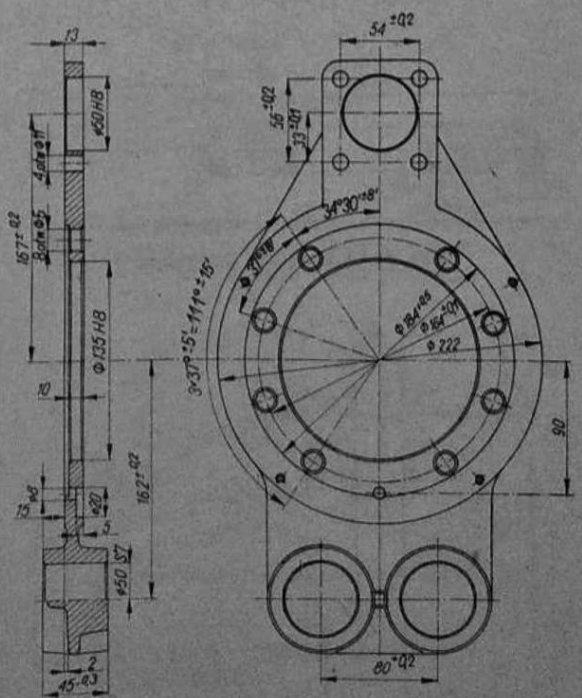
Rys. 12-38. Osłona hamulcowa przednia



Rys. 12-39. Osłona hamulcowa tylna



Rys. 12-40. Wspornik szczęk hamulcowych przedni



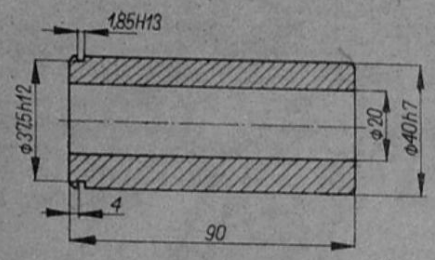
Rys. 12-41. Wspornik szczęk hamulcowych tylny

Weryfikacja wspornika polega na sprawdzeniu:

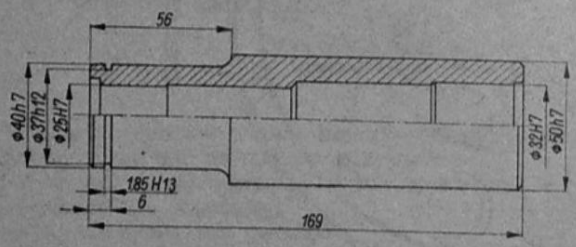
— otworu Ø 155H8 mm we wsporniku przednim, którego dopuszczalny wymiar graniczny nie może przekraczać Ø 155,15 mm i Ø 135H8 mm we wsporniku tylnym, którego wymiar graniczny nie może przekraczać Ø 135,15 mm (ponadto niedopuszczalne są pęknięcia wokół otworów, szczególnie naprzeciw otworów pod śruby mocujące),

— otworu Ø 50H8 mm, którego dopuszczalny wymiar graniczny nie może przekraczać Ø 50,15 mm.

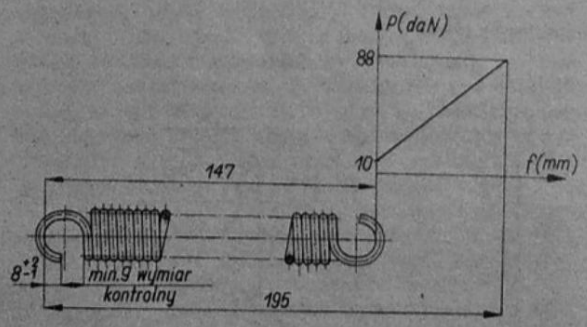
Niedopuszczalne są jakiekolwiek pęknięcia otworów Ø 50S7 mm w piastach wsporników, których



Rys. 12-42. Sworzeń szczęk hamulcowych krótki



Rys. 12-43. Sworzeń szczęk hamulcowych tylny długi



Rys. 12-44. Sprężyna ściągająca

dopuszczalny wymiar graniczny nie może przekraczać ϕ 50 mm.

Maksymalna odchyłka prostopadłości osi otworów *H* do powierzchni *S* może wynosić 0,15/100 mm.

Naprawa wsporników szczęk hamulcowych nie jest zalecana. W przypadku uszkodzeń, pęknięć, zużycia się otworów ponad dopuszczalne wymiary graniczne należy wsporniki wymienić na nowe.

12.9.6. Sworznie szczęk

Sworznie szczęk hamulcowych krótkie (rys. 12—42) po dwa w hamulcach kół przednich i po jednym w hamulcach kół tylnych oraz sworznie szczęk hamulcowych długie (rys. 12—43) po jednym w hamulcach kół tylnych są wykonane ze stali 15H, nawęglane na głębokość 0,7...1 mm i utwardzone do twardości 58...62 HRC.

Sworznie na części współpracującej ze szczęką nie powinny mieć śladów zużycia, zatarć, łuszczenia się i pęknięć powierzchni. Dopuszczalny wymiar graniczny Ø 40H7 mm może wynosić Ø 39,85 mm. Ponadto sworznie długie powinny mieć nie uszkodzone średnice wewnętrzne. Sworzni nie zaleca się naprawiać. W przypadku zużycia należy wymienić je na nowe.

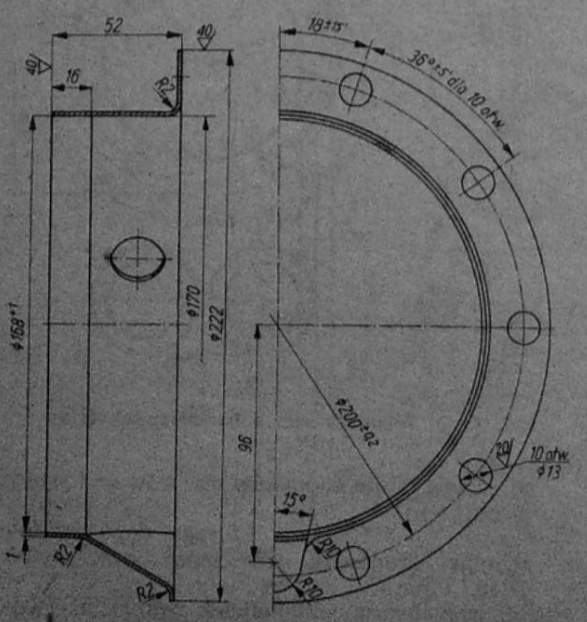
12.9.7. Sprężyna szczęk hamulcowych

Sprężyna ściągająca szczęki hamulcowe (rys. 12—44) jest wykonana z drutu sprężynowego C-II wg PN-71/M-80057.

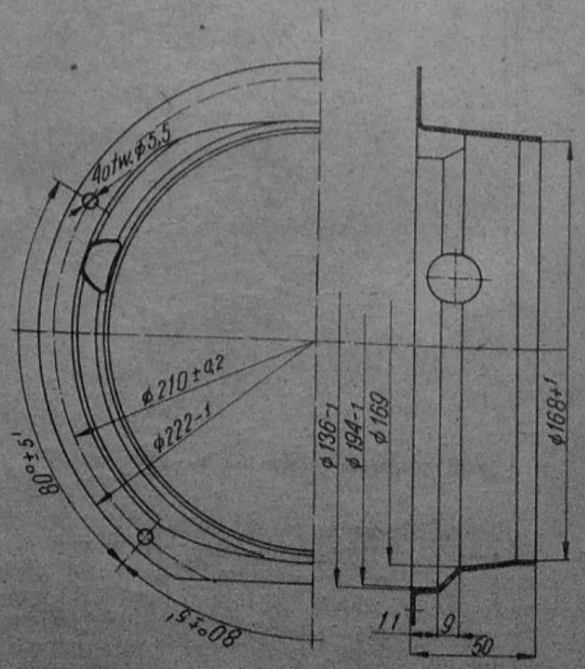
Jakiekolwiek odkształcenia, pęknięcia, rozciągnięcia się sprężyny kwalifikują ją do wymiany.

12.9.8. Osłony przeciwsmarne

Osłony przeciwsmarne przednia (rys. 12—45) i tylna (rys. 12—46) są tłoczone z blachy o grubości 1 mm.



Rys. 12-45. Osłona przeciwsmarna przednia

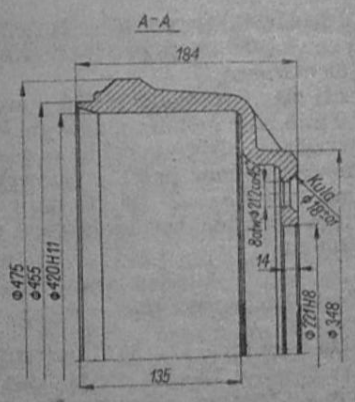


Rys. 12-46. Osłona przeciwsmarna tylna

Niewielkie odkształcenia osłon można naprawić przez prostowanie. Znaczne odkształcenia lub pęknięcia blachy, szczególnie wokół otworów pod śruby mocujące, kwalifikują osłonę do wymiany.

12.9.9. Bęben hamulcowy

Bęben hamulcowy (rys. 12—47) jest odlewem z żeliwa Zl 25. Zużycie bębna może nastąpić na skutek długotrwałej eksploatacji lub na skutek gwałtownego uszkodzenia (pęknięcia lub wyłamania się ścianki).



Rys. 12-47. Bęben hamulcowy

Po wymontowaniu z samochodu bęben hamulcowy podlega weryfikacji, tj. sprawdzeniu czy na ściankach bębna nie występują jakiekolwiek pęknięcia oraz sprawdzeniu stanu powierzchni roboczej bębna, która nie powinna mieć głębokich rys. Ponadto średnica robocza Ø 420H11 mm nie powinna być zowalizowana czy też mimośrodowa w stosunku do otworu bazowego Ø 221H8 mm. Dopuszczalna wielkość bicia Ø 420H11 mm w stosunku do Ø 221H8 mm oraz powierzchni czołowej nie powinna przekraczać 0,12 mm. Otwór bazowy ⌀ 221H8 mm nie powinien być zniekształcony, dopuszczalne bicie nie powinno przekraczać 0,04 mm. Naprawa bębna hamulcowego polega na przetoczeniu Ø 420H11 mm w celu usunięcia uszkodzeń powierzchni roboczej lub usunięcia mimośrodowości i owalizacji. Maksymalny wymiar na jaki można bęben przetoczyć wynosi Ø 422H11 mm.

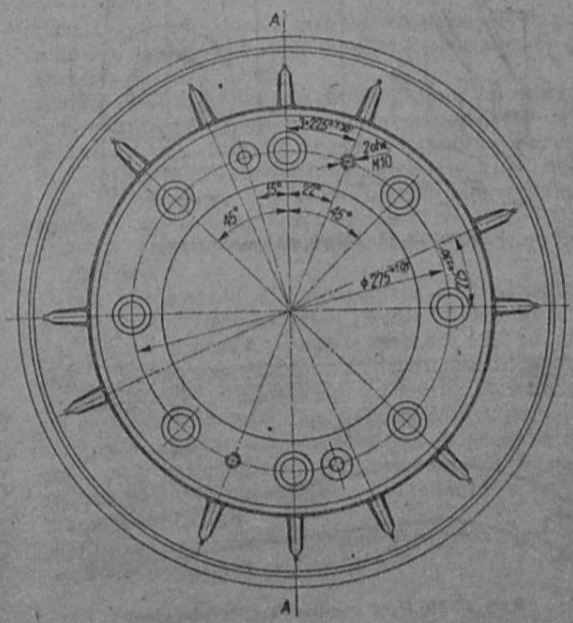
Warunki odbioru przetoczonego bębna hamulcowego:

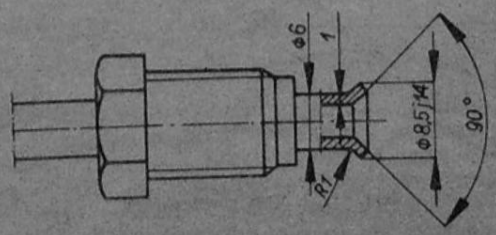
— dopuszczalna niewspółosiowość średnicy ⌀ 221H8 mm ze średnicą roboczą bębna nie może przekraczać 0,08 mm.
— dopuszczalna nieprostopadłość powierzchni oporowej do osi bębna maksimum 0,05 mm,
— chropowatość powierzchni roboczej R_a = = 2,5 μm.

12.9.10. Przewody układu hamulcowego

Przewody hamulcowe sztywne (metalowe) należy po odmontowaniu od podwozia starannie oczyścić z zewnątrz i wewnątrz, a następnie dokładnie sprawdzić, czy nie mają śladów uszkodzeń w postaci przetarć, zagnieceń, ostrych załamań lub uszkodzeń końcówek.

Przewody uszkodzone należy wymienić na nowe. W przypadku samodzielnego dorabiania przewodów należy szczególnie starannie wykształtować końcówkę przewodu, aby uniknąć wycieków płynu hamulcowego po zamontowaniu przewodu do samochodu (rys. 12—48).



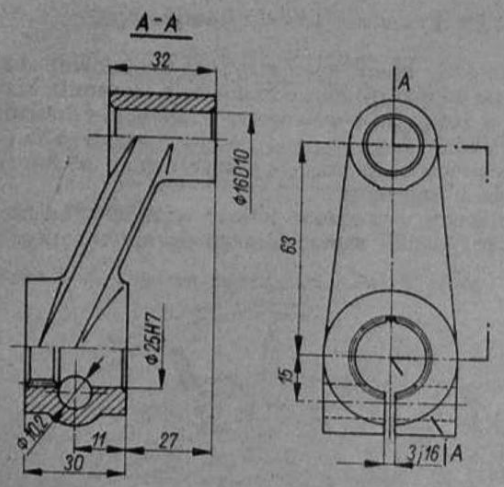


Rys. 12-48. Końcówka przewodu hamulcowego

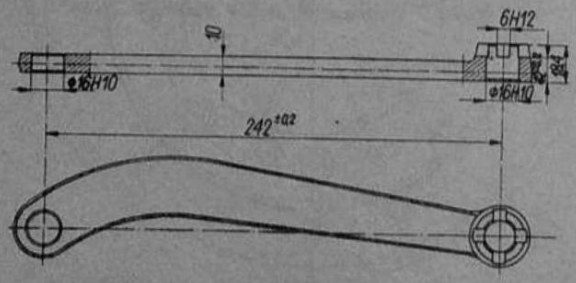
12.10. NAPRAWA CZĘŚCI HAMULCA POSTOJOWEGO

12.10.1. Weryfikacja dźwigni wewnętrznej

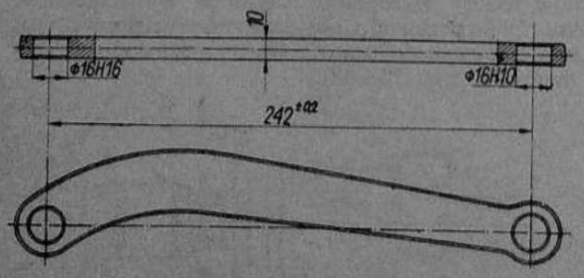
Dźwignia wewnętrzna (rys. 12—49) jest odkuwką wykonaną ze stali 55 ulepszoną cieplnie — wytrzymałość R_r do minimum 800 MPa (80 kG/mm²). Uszkodzenia otworu wielokarbowego, pęknięcia, odkształcenia, zużycia się otworu Ø 16D10 mm lub otworu Ø 25H7 mm kwalifikują dźwignię do wymiany.



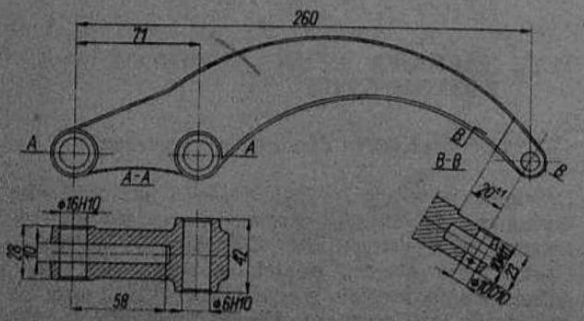
Rys. 12-49. Dźwignia wewnętrzna



Rys. 12-50. Pręt regulacyjny rozpierający



Rys. 12-51. Pręt rozpierający



Rys. 12-52. Dźwignia rozpierająca

12.10.2. Pręty rozpierające

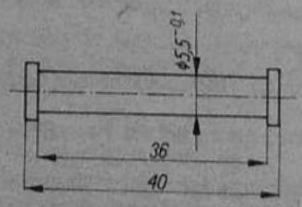
Uszkodzenia pręta rozpierającego regulacyjnego lewego lub prawego (rys. 12—50) i pręta rozpierającego (rys. 12—51), wykonanych jako odkuwki ze stali 55, w postaci powiększenia się otworów ⌀ 16H10 mm kwalifikują pręty do wymiany. Skrzywienie prętów w płaszczyźnie poziomej jest możliwe do usunięcia przez prostowanie. Należy jednak zwrócić uwagę na równoległość osi otworów oraz zachowanie wymiaru 242 ± 0,2 mm.

12.10.3. Dźwignia rozpierająca

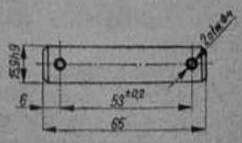
Dźwignia rozpierająca (rys. 12—52) jest odkuwką wykonaną ze stali 55 — ulepszoną do R_r minimum 800 MPa (80 kG/mm²).
Powiększenie się otworów Ø 16H10 mm lub otworu Ø 10D10 mm oraz pęknięcia dźwigni kwalifikują ją do wymiany. Odkształcenia w płaszczyźnie poziomej można usunąć przez prostowanie. Równoległość osi otworów ⌀ 16H10 mm i otworu ⌀ 10D10 mm powinna być zachowana z dokładnością 0,2/100 mm.

12.10.4. Weryfikacja sworzni

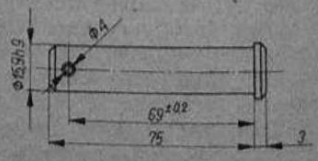
Sworzeń ustawczy (rys. 12—53) i pozostałe sworznie (rysunki 12—54 i 12—55) nie podlegają naprawie. Zużycie się średnic, pęknięcia itp. kwalifikują sworznie do wymiany. Sworznie są utwardzone powierzchniowo. Miejsca na otwory są chronione przed utwardzaniem.
Sworzeń mimośrodowy (rys. 12—56) wykonany



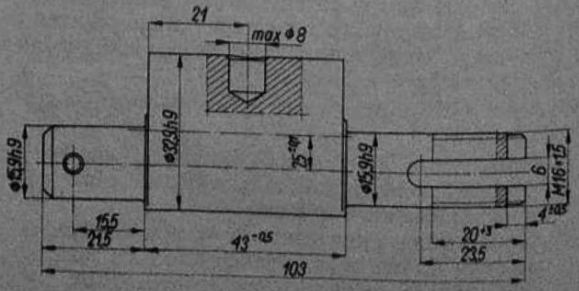
Rys. 12-53. Sworzeń ustawczy



Rys. 12-54. Sworzeń



Rys. 12-55. Sworzeń



Rys. 12-56. Sworzeń mimośrodowy

13

UKŁAD PNEUMATYCZNY

13.1. CHARAKTERYSTYKA I OPIS UKŁADU

Samochód Star 244 ma instalację pneumatyczną której zadaniem jest:
— wspomaganie hydraulicznego układu hamulcowego,
— uruchamianie hamulców pneumatycznych przyczepy,
— sterowanie hamulcem postojowym (bezpieczeństwa),
— sterowanie blokowaniem tylnego mostu,

Wspomaganie hamulców hydraulicznych odbywa się jednokomorowym, dwuobwodowym mechanizmem wspomagającym, którego pierwszy obwód wspomagania jest zasilany z 40 dm³ głównej komory trójkomorowego zbiornika powietrza o pojemności całkowitej 80 dm³. Zbiornik jest napełniany szybkobieżną sprężarką tłokową umieszczoną na wsporniku z prawej strony silnika. Drugi obwód wspomagania mechanizmu wspomagającego jest zasilany z pierwszej komory zbiornika powietrza o pojemności 20 dm³. Z drugiej komory zbiornika o pojemności także 20 dm³ powietrze jest doprowadzane do siłownika blokowania mostu tylnego.

Instalację pneumatyczną samochodu Star 244 przedstawiono na rysunku 13—1. Na rysunku 13—2 przedstawiono instalację pneumatyczną podwozia Star P244L (samochód pożarniczy), na rysunku 13—3 podwozia Star 3W244 (trójstronna wywrotka), a na rysunku 13—4 ciągnika siodłowego Star C244.

Główne części instalacji pneumatycznej samochodu podstawowego Star 244:
— sprężarka jednocylindrowa typu HS19,
— regulator ciśnienia typu HRC2,
— odmrażacz typu HF11,
— dwuobwodowy zawór zabezpieczający typu HZZ2,
— trójkomorowy zbiornik powietrza 444.62.214,
— dwuobwodowy mechanizm wspomagający typu HM 12,
— zawór hamowania przyczepy HZH3,
— siłowniki powietrzne HSR2. X53.12.00,
— podwójny manometr M60-T/05p-Wsz-P60.86,
— złącza HPO2-5, HPO2-2, zawory HZP2, HZM1,
— przewody powietrza wykonane z tworzywa o nazwie Tecalan,

Kolejność przepływu powietrza poprzez instalację pneumatyczną jest następująca. Ze sprężarki poprzez regulator ciśnienia *2* (rys. 13—1), odmrażacz *3* i dwuobwodowy zawór zabezpieczający powietrze dostaje się do pierwszej komory zbiornika powietrza *5* o pojemności 20 dm³ i komory o pojemności 40 dm³. Przez te komory zbiornika powietrze wypełnia całą instalację pneumatyczną samochodu łącznie z drugą komorą zbiornika o pojemności 20 dm³. Z chwilą naciśnięcia na pedał hamulca i zadziałania mechanizmu wspomagającego *9* na pompę hamulcową i hydrauliczny układ hamulcowy, powietrze poprzez zawór hamowania przyczepy i złącze przewodów przedostaje się do instalacji pneumatycznej przyczepy.

Z chwilą włączenia na tablicy wskaźników w kabinie odpowiednich przełączników zostają uruchamiane zawory elektromagnetyczne, które przepuszczając powietrze wprawiają w ruch siłowniki pneumatyczne takich zespołów, jak: blokowanie tylnego mostu, włączenie przedniego napędu oraz pompa wtryskowa. Sprężone powietrze znajdujące się w przewodach uruchamia także wskaźniki manometru wskazujące ciśnienie w instalacji pneumatycznej samochodu oraz przyczepy.

13.1.1. Sprężarka

Jednocylindrowa sprężarka typu HS19 jest zamocowana z prawej strony silnika 359. Sprężarka jest napędzana paskiem klinowym od koła pasowego pompy wody (rys. 13—5).

Smarowanie sprężarki jest obiegowe olejem doprowadzanym z układu olejenia silnika. Przepływ oleju z silnika do wnętrza sprężarki ulega dławieniu przez zaworek dławiący wbudowany w śrubę łącznika. Ciśnienie oleju w sprężarce wynosi minimum 0,2 MPa (2,0 kG/cm²). Dopływ i odpływ są oznaczone na rysunku.

Sprężarka zasysa powietrze z kolektora ssącego silnika przewodem podłączonym do otworu *1*. Tłoczenie powietrza do układu pneumatycznego samochodu odbywa się przewodem *2*. Sprężarka jest chłodzona swobodnym opływem powietrza.

z materiału 40H nie powinien mieć uszkodzonego gwintu M16×1,5 skrzywień oraz pęknięć. Każde z uszkodzeń kwalifikuje sworzeń do wymiany.

12.10.5. Weryfikacja wałków hamulca

Wałki hamulca (rys. 12—57) lewy i prawy są wykonane jako odkuwki ze stali 40H i ulepszone do R_r minimum 900 MPa (90 kG/mm²). Wałki powinny mieć wymiary nominalne. Zużycie się średnic, skrzywienie lub pęknięcia kwalifikują wałek do wymiany.

12.11. SPRAWDZANIE PRAWIDŁOWOŚCI DZIAŁANIA HAMULCÓW

12.11.1. Hamulce hydrauliczne

Prawidłowo działający układ hamulcowy jest jednym z podstawowych warunków dopuszczania samochodu do ruchu. Po przeprowadzeniu regulacji lub naprawy układu hamulcowego należy sprawdzić prawidłowość działania hamulców przez przeprowadzenie próby drogowej. Zgodnie z warunkami określonymi w PN-71/S-47000 samochód, w którym się sprawdza prawidłowość działania hamulców powinien być w stanie technicznym zgodnym z warunkami technicznymi podanymi w jego dokumentacji konstrukcyjnej.

Ogumienie kół samochodu winno być w początkowej fazie eksploatacji i nie powinno być uszkodzone. Dopuszczalna odchyłka ciśnienia powietrza w ogumieniu nie powinna przekraczać 0,02 MPa (± ±0,2 at) — ciśnienie nominalne powietrza w ogumieniu samochodu wynosi 0,42 MPa (4,2 kG/cm²).

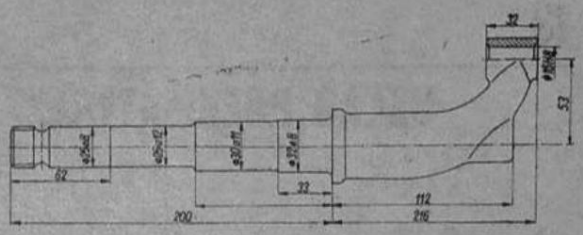
Ładunek w skrzyni ładunkowej powinien być rozłożony równomiernie na całej powierzchni, a jego wysokość nie powinna przekraczać granicznej wysokości samochodu. Ponadto naciski na osie samochodu powinny odpowiadać wielkościom dopuszczalnym, tj. nacisk na oś przednią powinien wynosić 3770 daN (3770 kG), a na oś tylną 6930 daN (6930 kG). Ciężar jednego członka załogi samochodu powinien zawierać się w granicach 72...78 daN (72...78 kG).

Próbę należy przeprowadzić przy prędkości wiatru nie przekraczającej 3 m/s i przy temperaturze otoczenia 278...303 K (5...30°C).

Pomiar drogi hamowania samochodu przeprowadza się na prostym odcinku o czystej, suchej, równej i twardej nawierzchni betonowej o wzniesieniach i spadkach nie przekraczających 1%.

Hamować należy przez raptowne naciśnięcie na pedał, przy czym nacisk na pedał powinien być stały przez cały czas hamowania. Podczas hamowania ani jedno koło samochodu nie powinno znaleźć się w pełnym poślizgu, a samochód powinien zachować nadany mu przez kierowcę kierunek ruchu.

Jeżeli w czasie hamowania nastąpi przesunięcie którejkolwiek osi samochodu (przedniej lub tylnej) więcej niż o 1 m w bok (w stosunku do pierwotnego śladu kół pojazdu), pomiar należy powtórzyć. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch po sobie następujących pomiarów, wykonywanych w obu kierunkach tego samego odcinka drogi.



Rys. 12-57. Wałek hamulca

Badanie skuteczności działania układu hamulców przy hamulcach zimnych polega na pomiarze drogi hamowania samochodu z zachowaniem warunku temperatury zewnętrznych powierzchni bębnów hamulcowych w samochodzie bezpośrednio przed przeprowadzeniem badania niższej niż 373 K (100°C). Podczas hamowania sprzęgło powinno być wyłączone.

Droga hamowania dla samochodu z obciążeniem przy prędkości początkowej 14 m/s (50 km/h) przy hamulcach zimnych powinna wynosić 17,7 m. Badanie skuteczności działania układu hamulcowego przy hamulcach nagrzanych należy przeprowadzić po wykonaniu pomiaru drogi hamowania, przy hamulcach zimnych i po uprzednim nagrzaniu hamulców przez cykliczne (tzn. wielokrotne bezpośrednio po sobie następujące) rozpędzanie i hamowanie samochodu.

Warunki nagrzania hamulców przez cykliczne hamowanie podano w tablicy 12.9.

Tablica 12.9

Warunki nagrzania hamulców

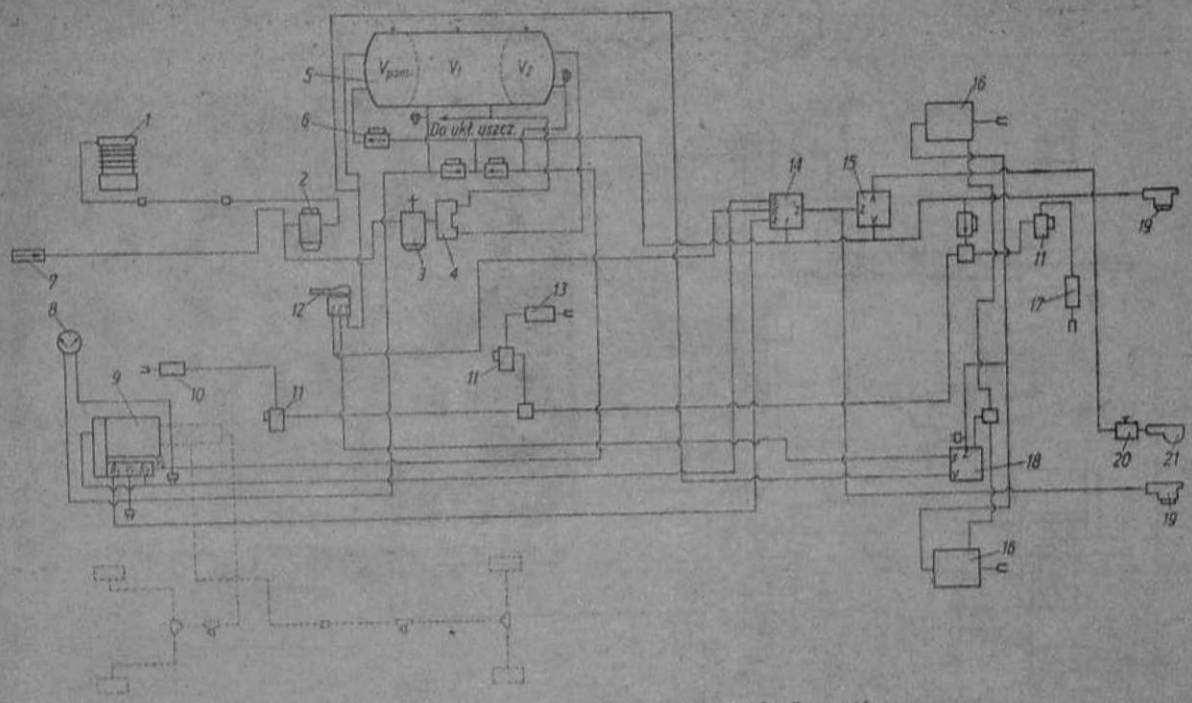
Początkowa prędkość hamowania m/s (km/h)	Końcowa prędkość hamowania m/s (km/h)	Czas między początkiem kolejnych hamowań s	Liczba hamowań
maksimum 16 (60)	10 (37)	60	20

Hamowanie należy przeprowadzić na V biegu bez wyłączenia sprzęgła. Po hamowaniu należy rozpędzać samochód z przełączeniem biegów w taki sposób, aby prędkość początkową hamowania w kolejnym następnym cyklu osiągnąć możliwie w krótkim czasie. Bezpośrednio po zakończeniu nagrzania hamulców przez cykliczne hamowanie należy przeprowadzić pomiar drogi hamowania.

Droga hamowania dla samochodu z obciążeniem przy prędkości 14 m/s (50 km/h) przy hamulcach nagrzanych powinna wynosić 19,4 m.

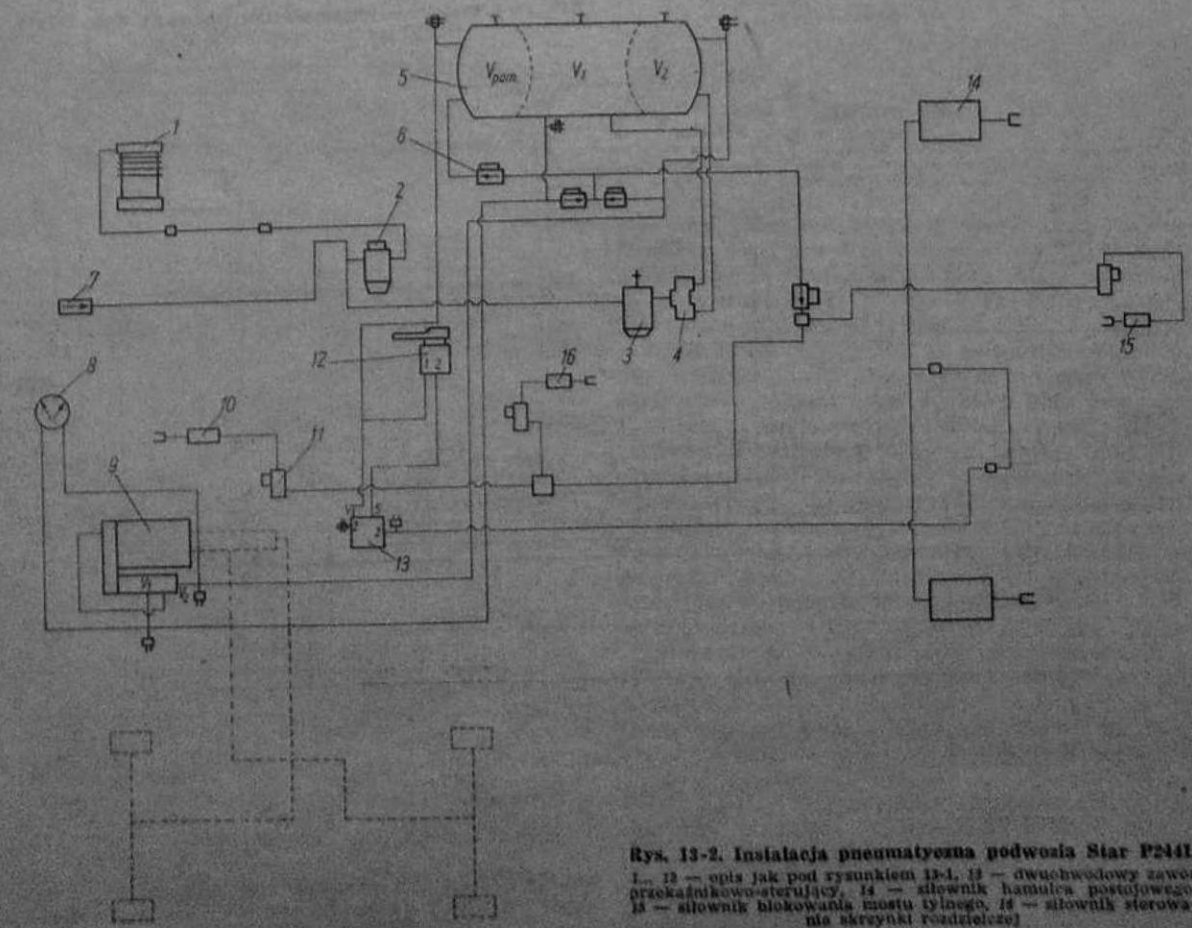
12.11.2. Hamulec postojowy

Hamulec postojowy powinien działać pewnie i skutecznie. Po przestawieniu dźwigni w pozycję hamowania powinien być zapewniony postój samochodu całkowicie obciążonego na pochyłości co najmniej 16%.



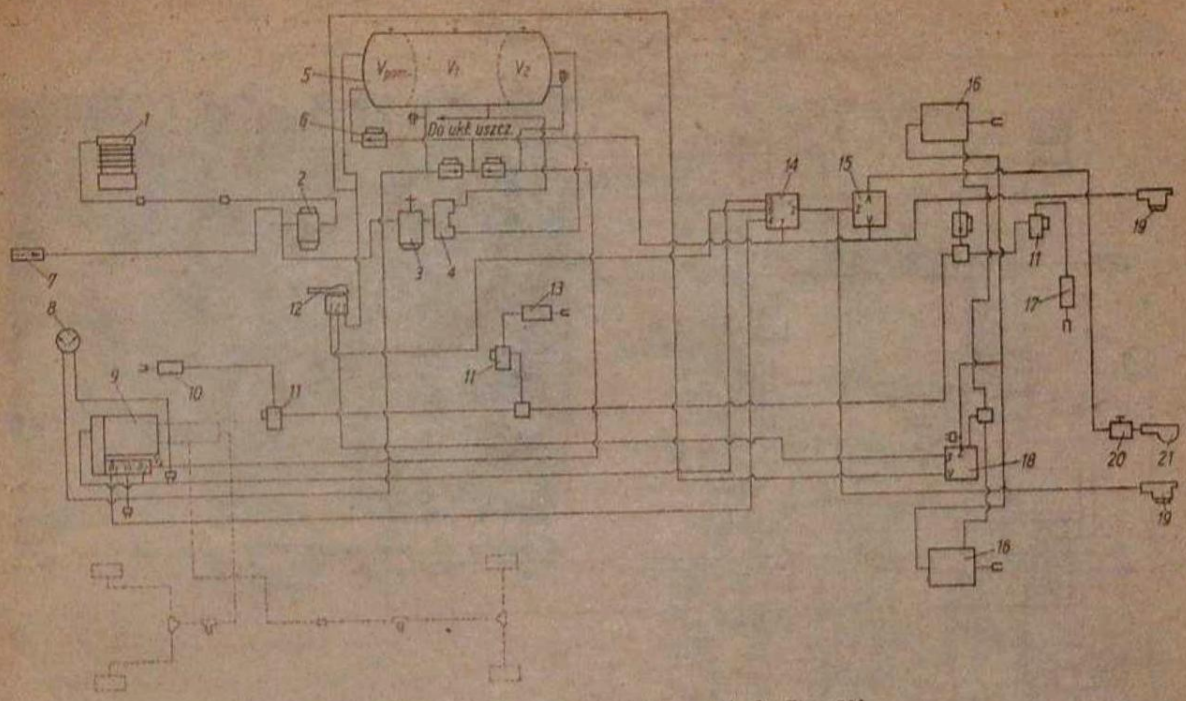
Rys. 13-1. Instalacja pneumatyczna samochodu Star 244

1 — sprężarka, *2* — regulator ciśnienia, *3* — odmrażacz, *4* — dwuobwodowy zawór zabezpieczający, *5* — zbiornik powietrza, *6* — zawór przepływowy, *7* — zawór zwrotny, *8* — manometr, *9* — mechanizm wspomagający, *10* — siłownik pompy wtryskowej, *11* — zawór elektromagnetyczny, *12* — ręczny zawór hamulcowy, *13* — siłownik skrzynki rozdzielczej, *14* — dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący, *15* — zawór hamowania przyczepy, *16* — siłownik sprężynowy hamulca postojowego, *17* — siłownik mostu tylnego, *18* — zawór przekaźnikowy, *19* — automatyczne złącze przewodów przyczepy, *20* — zawór odcinający *21* — złącze z zaworkiem przewodów przyczepy



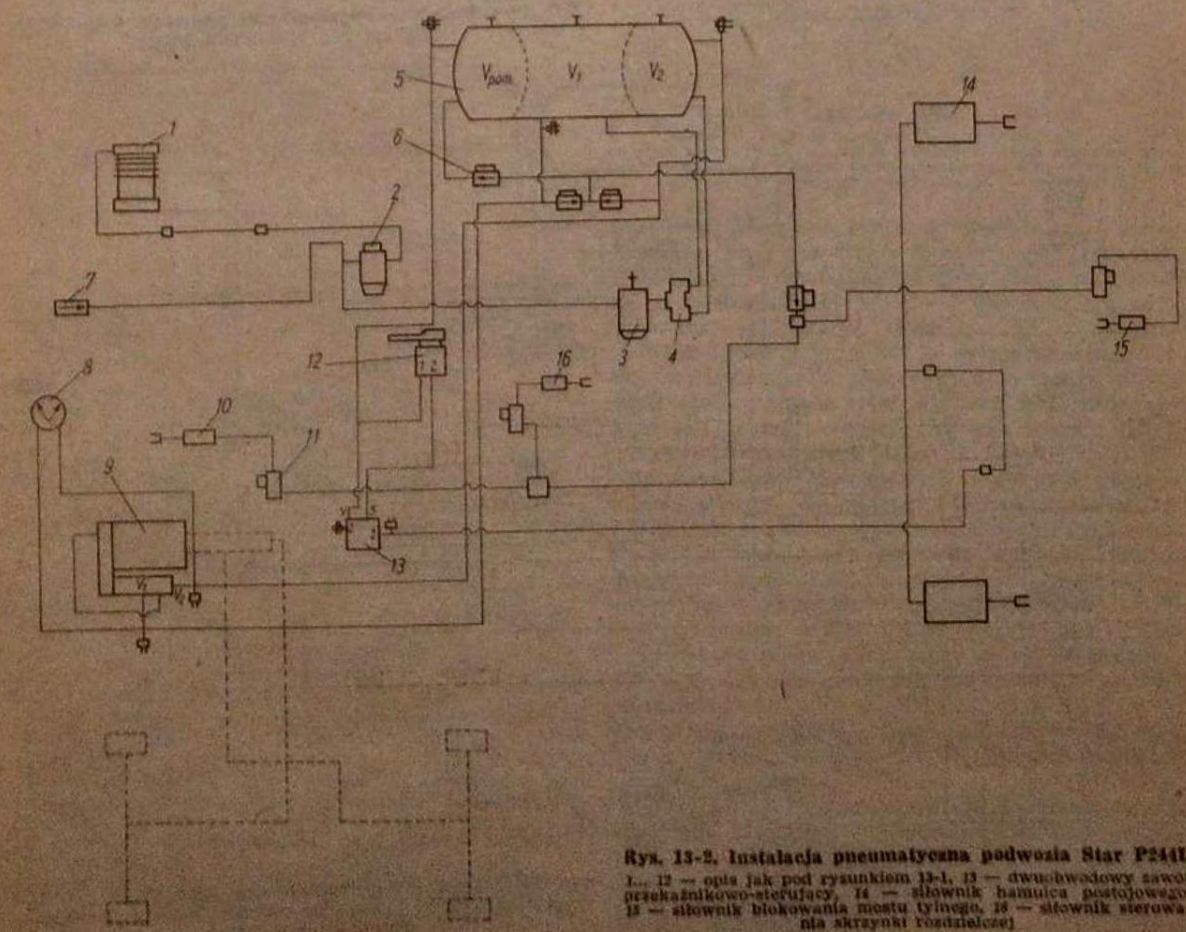
Rys. 13-2. Instalacja pneumatyczna podwozia Star P244L

1... *13* — opis jak pod rysunkiem 13-1, *14* — dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący, *14* — siłownik hamulca postojowego, *15* — siłownik blokowania mostu tylnego, *16* — siłownik sterowania skrzynki rozdzielczej



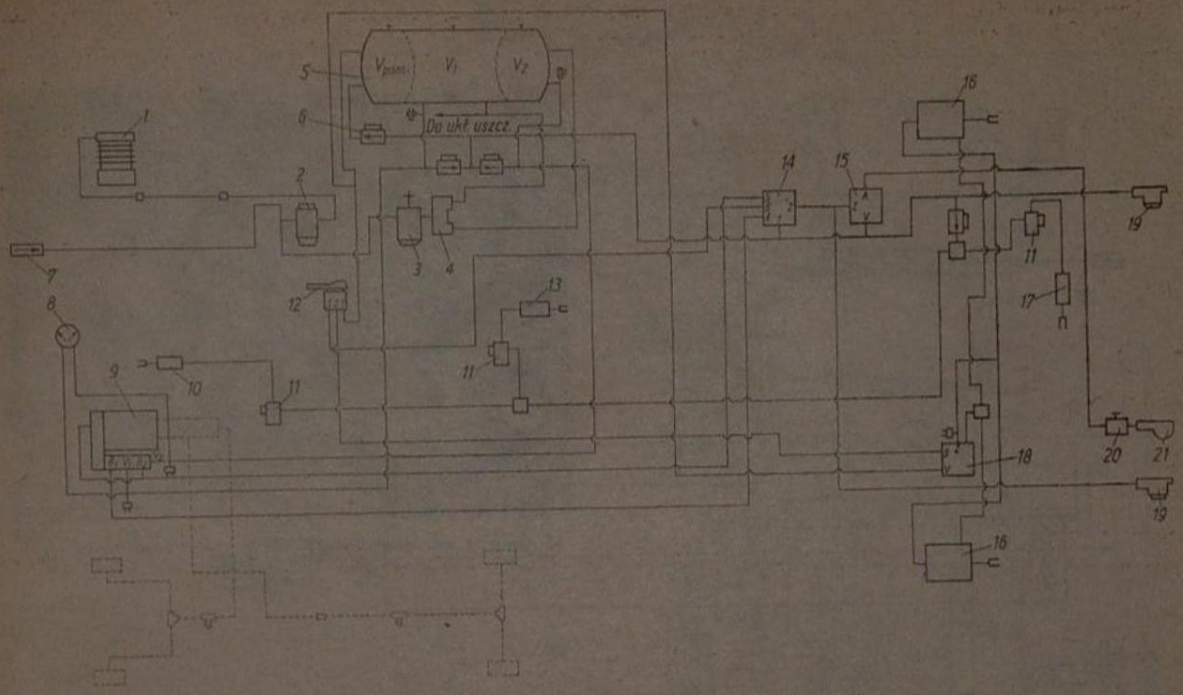
Rys. 13-1. Instalacja pneumatyczna samochodu Star 244

1 — sprężarka, 2 — regulator ciśnienia, 3 — odmrażacz, 4 — dwuobwodowy zawór zabezpieczający, 5 — zbiornik powietrza, 6 — zawór przepływowy, 7 — zawór zwrotny, 8 — manometr, 9 — mechanizm wspomagający, 10 — siłownik pompy wtryskowej, 11 — zawór elektromagnetyczny, 12 — ręczny zawór hamulcowy, 13 — siłownik skrzynki rozdzielczej, 14 — dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący, 15 — zawór hamowania przyczepy, 16 — siłownik sprężynowy hamulca postojowego, 17 — siłownik mostu tylnego, 18 — zawór przekaźnikowy, 19 — automatyczne złącze przewodów przyczepy, 20 — zawór odcinający 21 — złącze z zaworkiem przewodów przyczepy



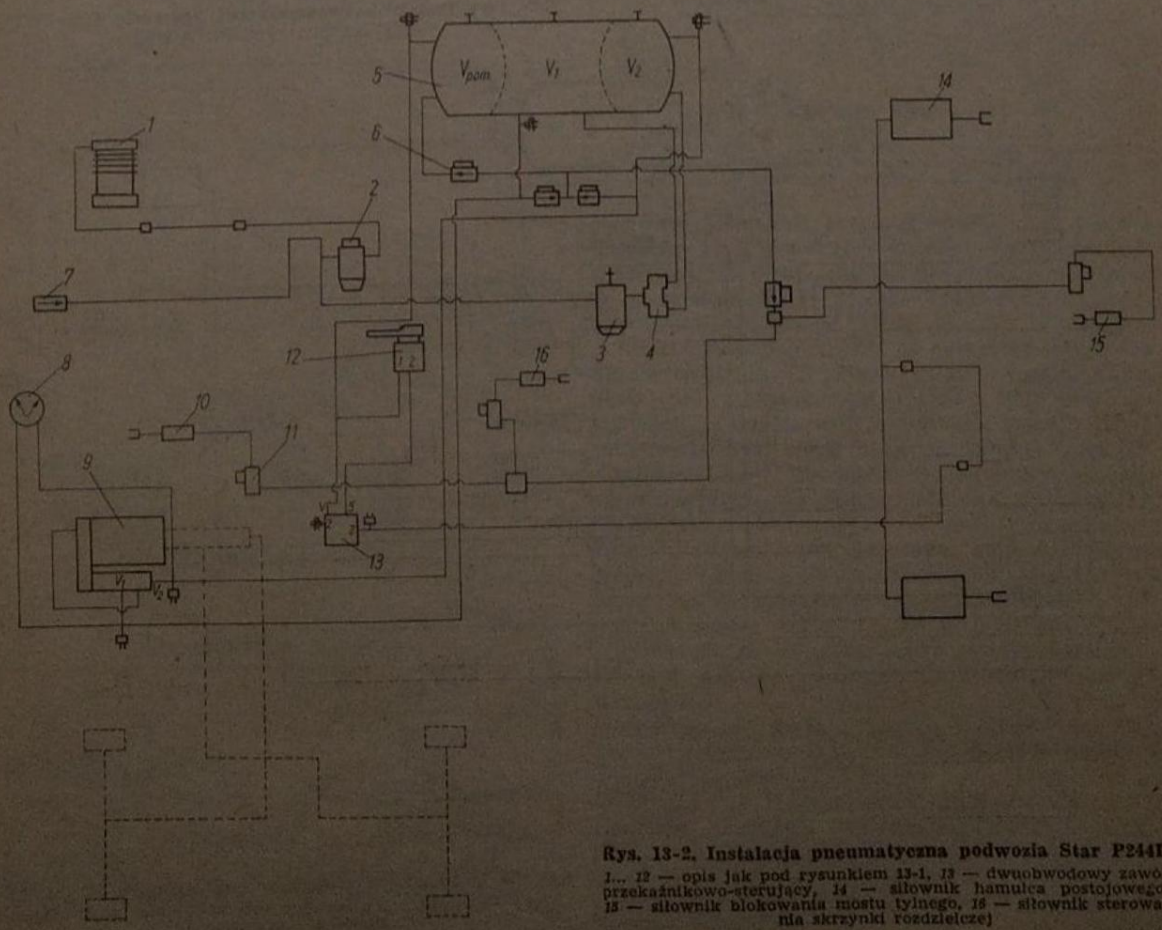
Rys. 13-2. Instalacja pneumatyczna podwozia Star P244L

1... 12 — opis jak pod rysunkiem 13-1, 13 — dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący, 14 — siłownik hamulca postojowego, 15 — siłownik blokowania mostu tylnego, 16 — siłownik sterowania skrzynki rozdzielczej



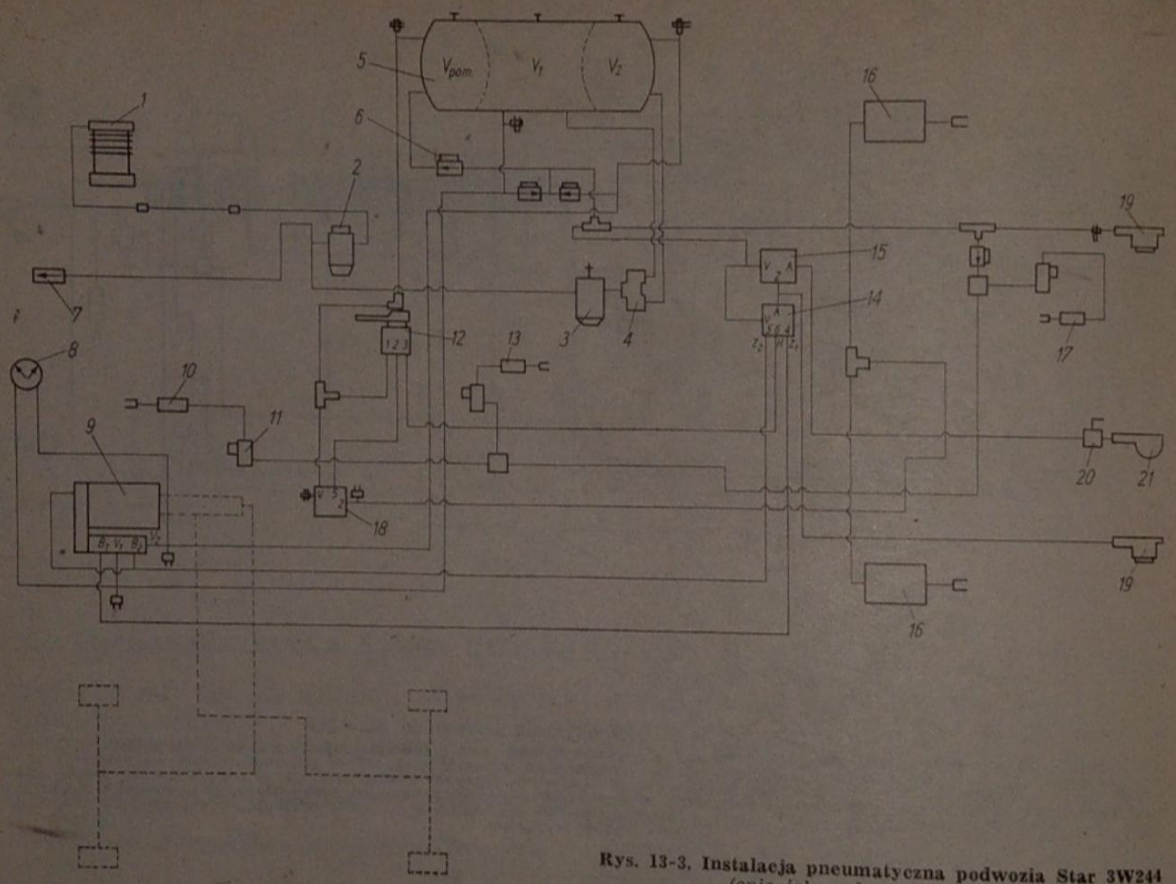
Rys. 13-1. Instalacja pneumatyczna samochodu Star 244

1 — sprężarka, 2 — regulator ciśnienia, 3 — odmrażacz, 4 — dwuobwodowy zawór zabezpieczający, 5 — zbiornik powietrza, 6 — zawór przepływowy, 7 — zawór zwrotny, 8 — manometr, 9 — mechanizm wspomagający, 10 — siłownik pompy wtryskowej, 11 — zawór elektromagnetyczny, 12 — ręczny zawór hamulcowy, 13 — siłownik skrzynki rozdzielczej, 14 — dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący, 15 — zawór hamowania przyczepy, 16 — siłownik sprężynowy hamulca postojowego, 17 — siłownik mostu tylnego, 18 — zawór przekaźnikowy, 19 — automatyczne złącze przewodów przyczepy, 20 — zawór odcinający 21 — złącze z zaworkiem przewodów przyczepy

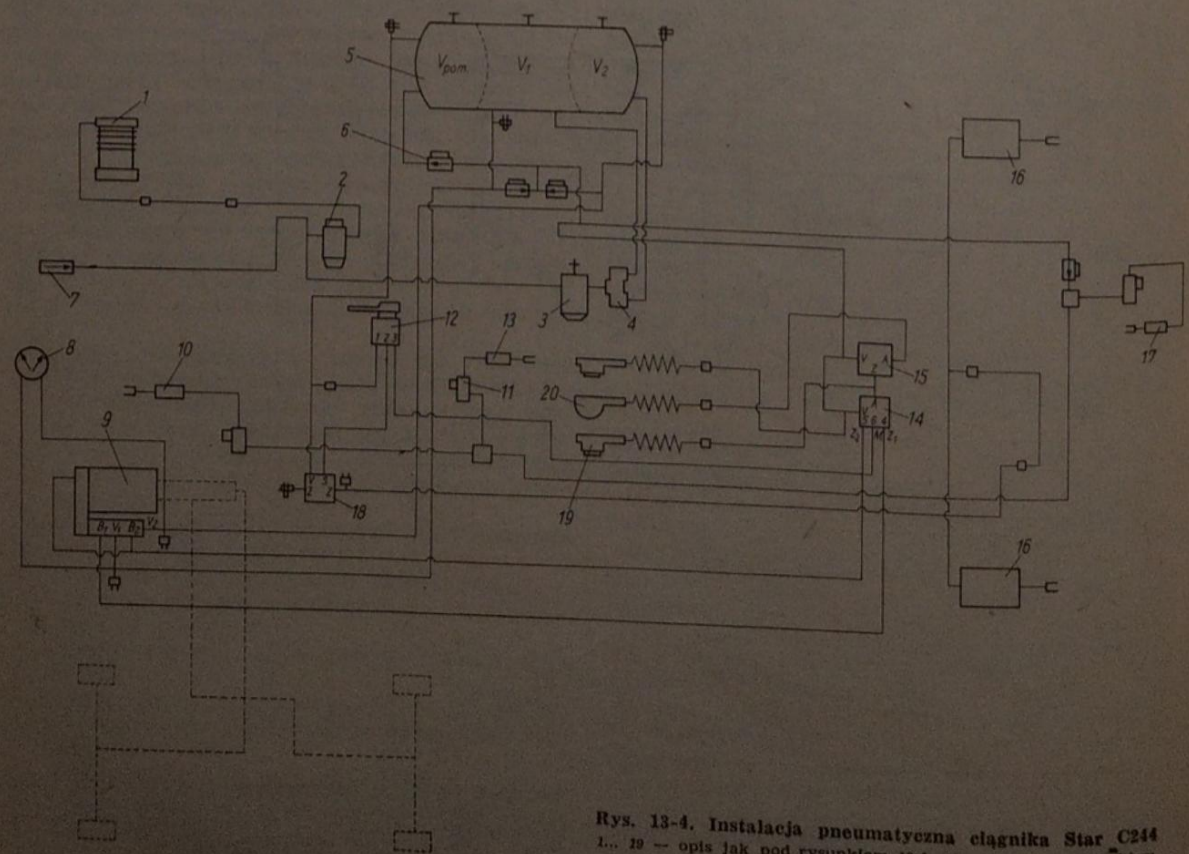


Rys. 13-2. Instalacja pneumatyczna podwozia Star P244L

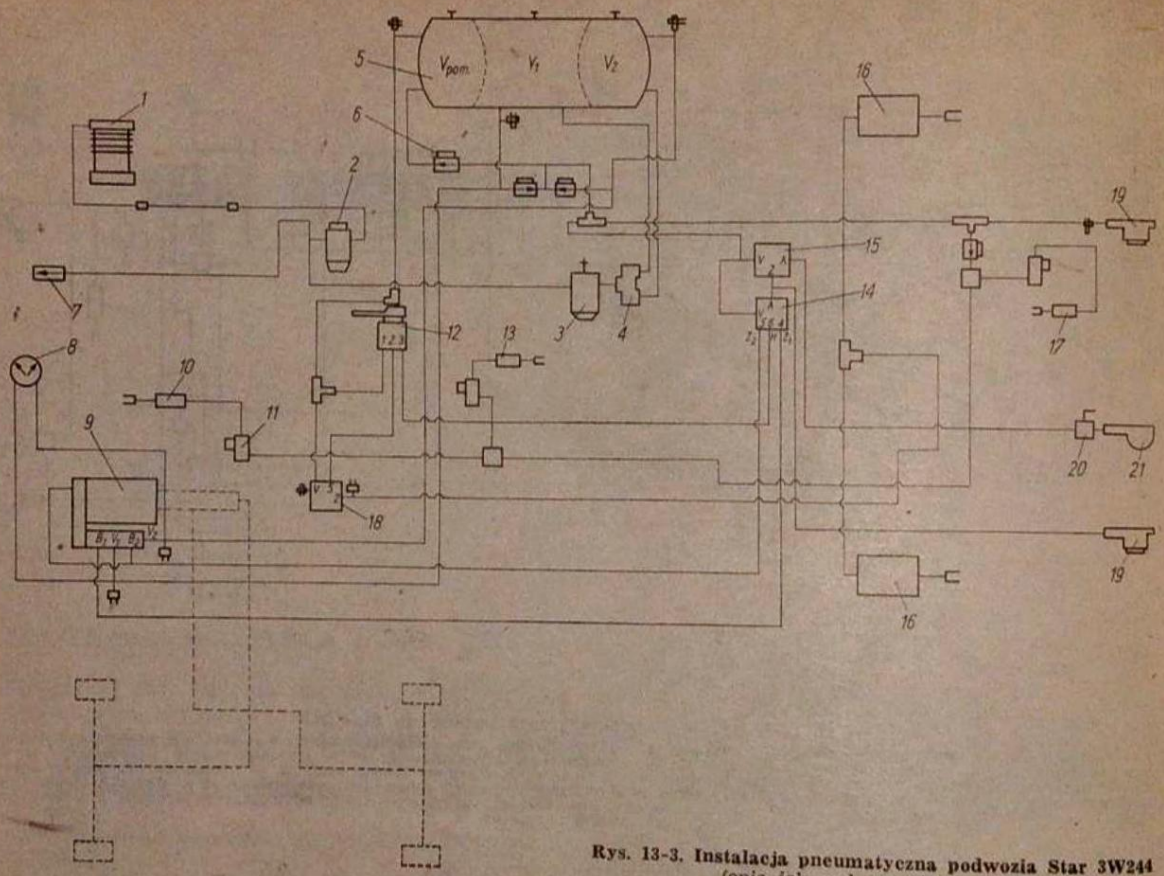
1... 12 — opis jak pod rysunkiem 13-1, 13 — dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący, 14 — siłownik hamulca postojowego, 15 — siłownik blokowania mostu tylnego, 16 — siłownik sterowania skrzynki rozdzielczej



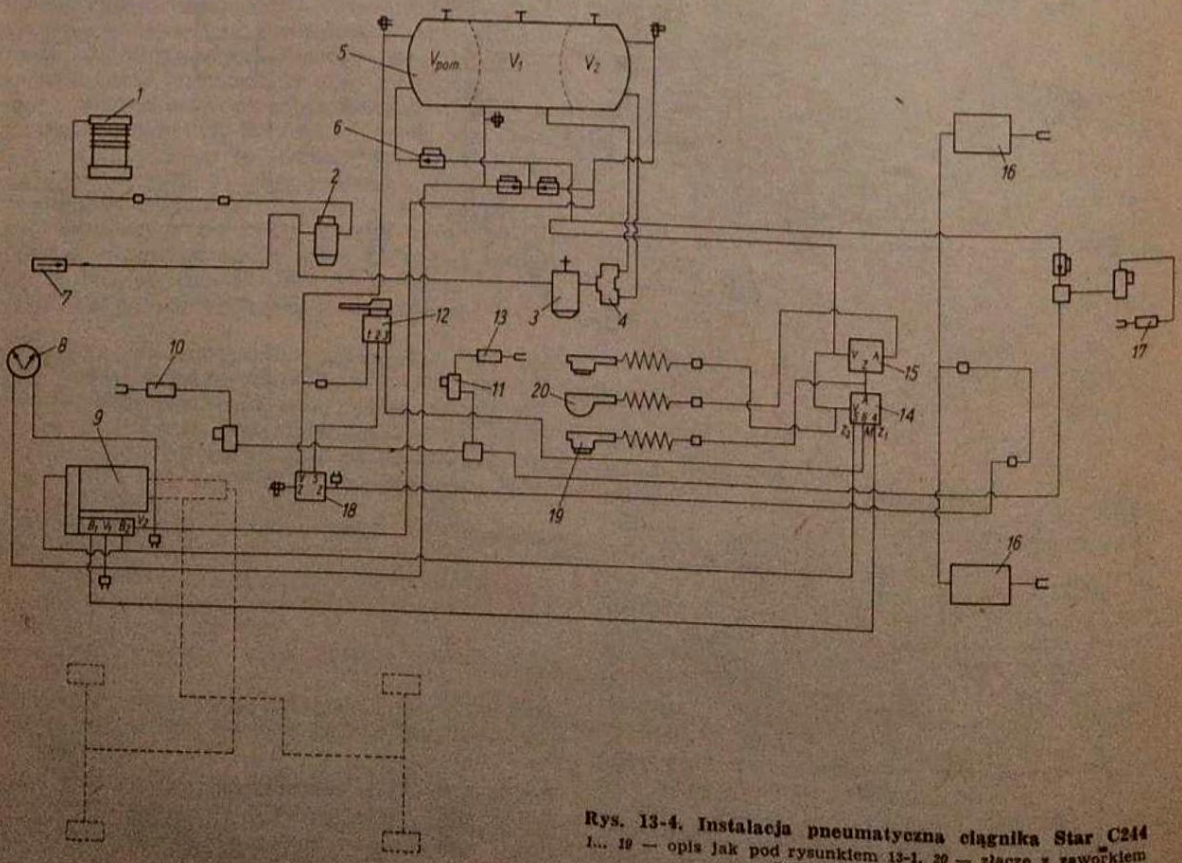
Rys. 13-3. Instalacja pneumatyczna podwozia Star 3W244
(opis jak pod rysunkiem 13-1)



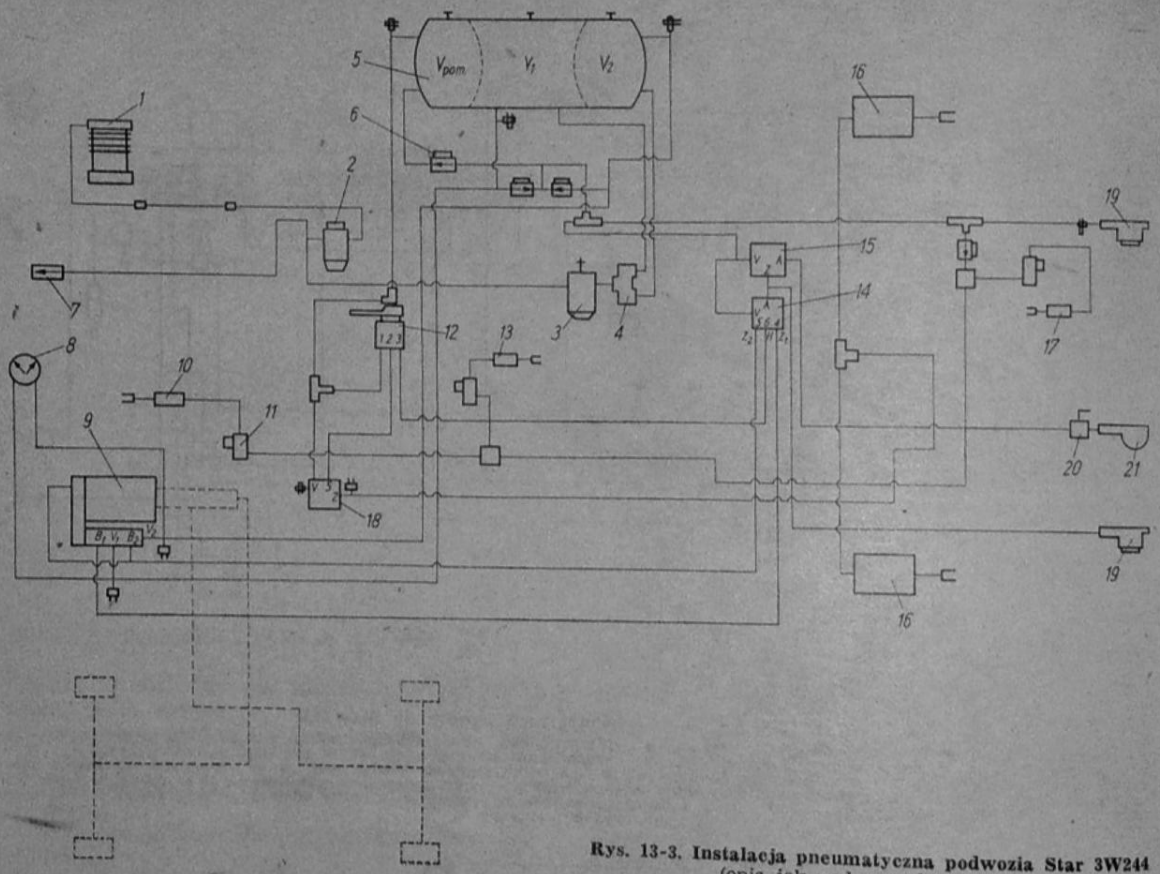
Rys. 13-4. Instalacja pneumatyczna ciągnika Star C244
1... 19 — opis jak pod rysunkiem 13-1, 20 — złącze z zaworkiem przewodów przyczepy



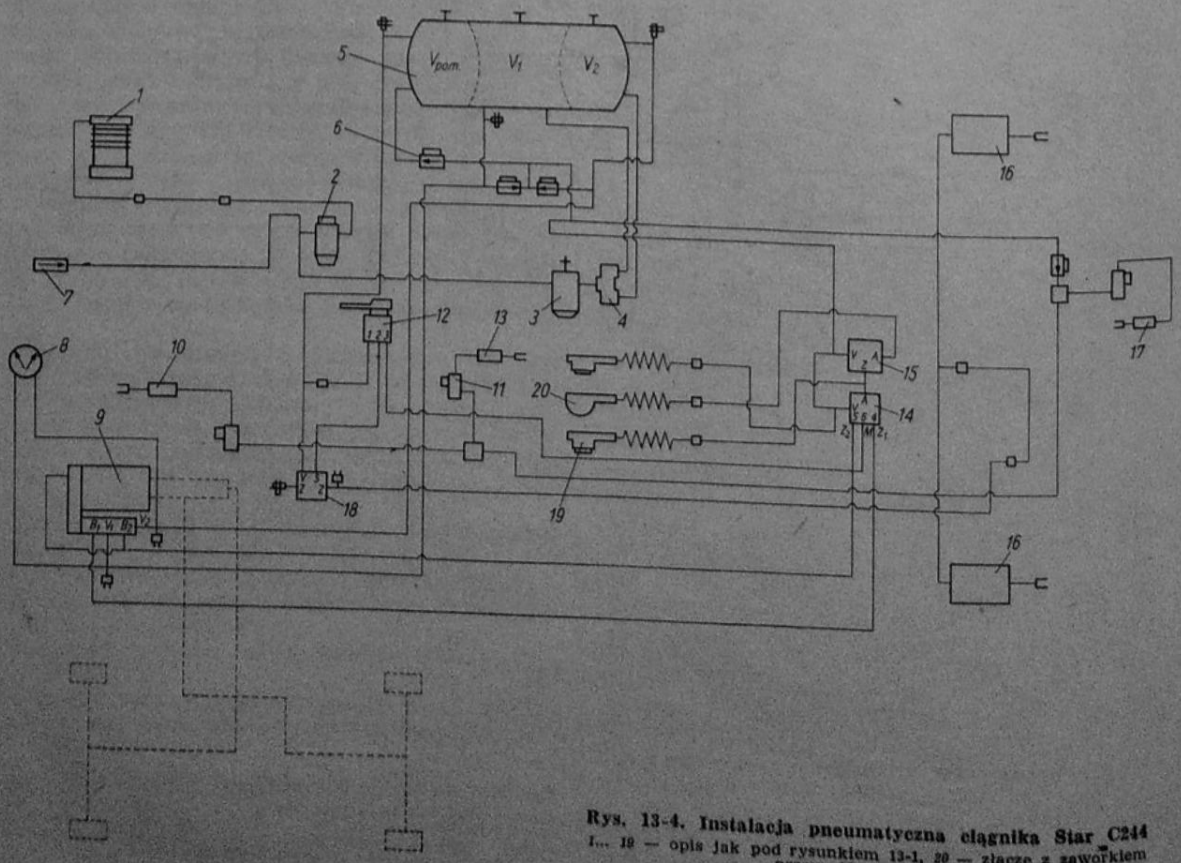
Rys. 13-3. Instalacja pneumatyczna podwozia Star 3W244
(opis jak pod rysunkiem 13-1)



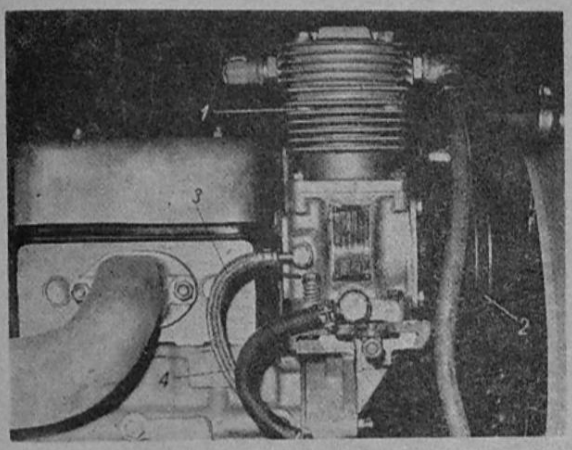
Rys. 13-4. Instalacja pneumatyczna ciągnika Star C244
1... 19 — opis jak pod rysunkiem 13-1, 20 — złącze z zaworkiem przewodów przyczepy



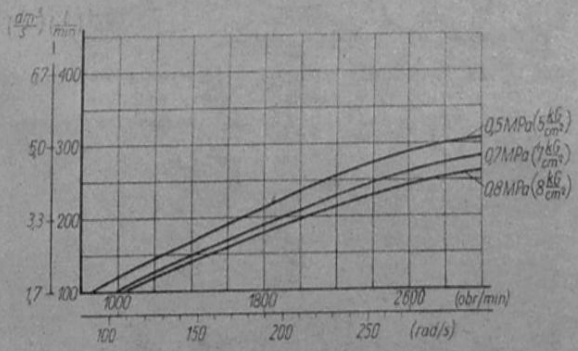
Rys. 13-3. Instalacja pneumatyczna podwozia Star 3W244
(opis jak pod rysunkiem 13-1)



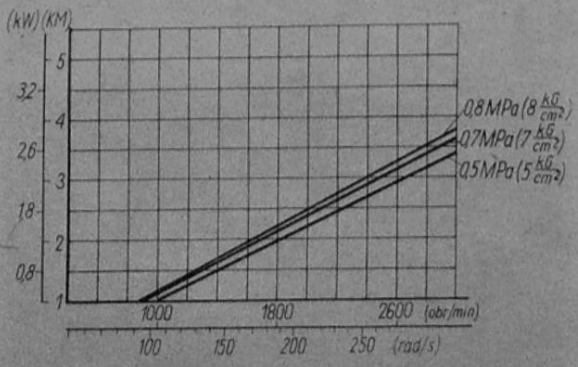
Rys. 13-4. Instalacja pneumatyczna ciągnika Star C244
1... 19 — opis jak pod rysunkiem 13-1, 20 — złącze z zaworkiem przewodów przyczepy



Rys. 13-5. Sprężarka HS19 umocowana na silniku 359
1 — sprężarka, *2* — koło pasowe, *3* — doprowadzenie oleju, *4* — odprowadzenie oleju



Rys. 13-6. Wykres wydatku zasysanego powietrza

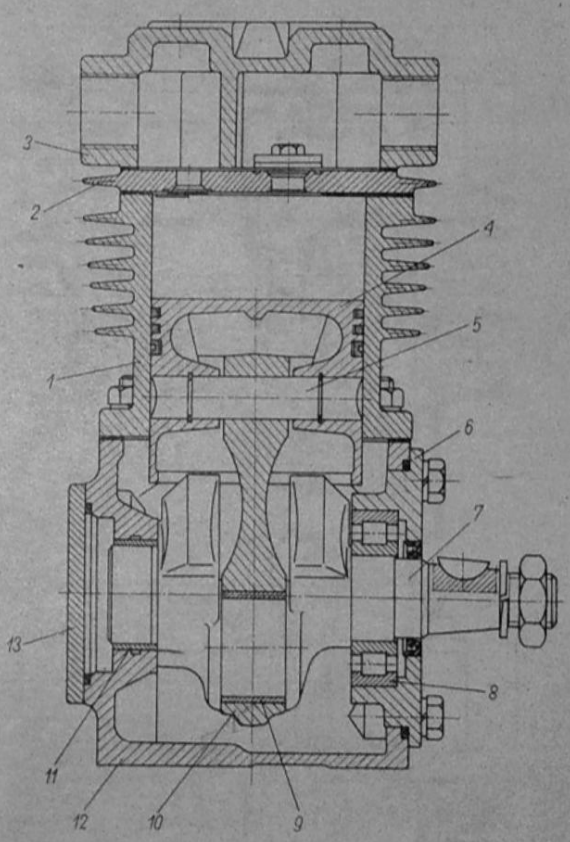


Rys. 13-7. Wykres poboru mocy

Tablica 13.1

Charakterystyka sprężarki

Charakterystyka	Wartość
Średnica cylindra	75 mm
Skok tłoka	36 mm
Pojemność skokowa	159 cm³
Maksymalna prędkość kątowa pracy ciągłej	315 rad/s (3000 obr/min)
Maksymalna prędkość kątowa krótkotrwała	345 rad/s (3300 obr/min)
Ciśnienie robocze	0,8 MPa (8 kG/cm²)
Ciśnienie maksymalne	1,0 MPa (10 kG/cm²)
Masa	10 kg



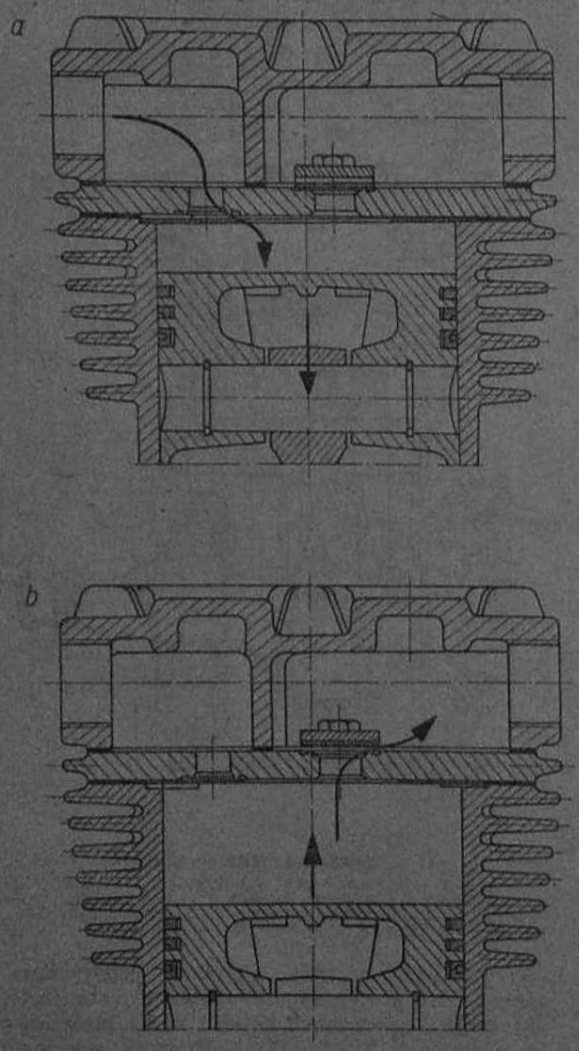
Rys. 13-8. Sprężarka HS19 — przekrój
1 — cylinder, *2* — płyta zaworów, *3* — głowica, *4* — tłok, *5* — sworzeń tłokowy, *6* — obudowa łożyska, *7* — wał korbowy, *8* — łożysko toczne, *9* — panewka korbowodu, *10* — korbowód, *11* — łożysko ślizgowe, *12* — obudowa, *13* — pokrywa

Opisowa charakterystyka sprężarki jest podana w tablicy 13.1, a wykresy charakterystyczne ilości zasysanego powietrza i poboru mocy pokazane są na rysunkach 13—6 i 13—7. Przekrój sprężarki pokazano na rysunku 13—8.

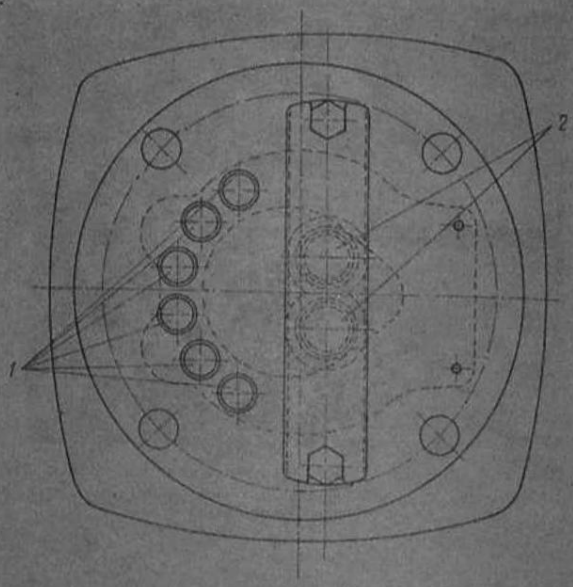
Podczas ruchu tłoka w dół, w cylindrze wytwarza się podciśnienie, na skutek którego cienka dolna płytka zakrywająca sześć otworów Ø 10 mm rozłożonych promieniowo na połowie obwodu płyty zaworów uchyla się w dół (rys. 13—9). Przez odsłonięte otwory powietrze z kolektora ssącego silnika wpływa do cylindra. Górna płytka zasłaniająca dwa otwory wylotowe Ø 18 mm przylega do powierzchni płyty zaworów uniemożliwiając powrót do cylindra sprężonego powietrza znajdującego się w układzie. W czasie ruchu tłoka w górę, na skutek wzrostu ciśnienia, dolna płytka przylega do powierzchni płyty zaworów uniemożliwiając powrót powietrza do kolektora ssącego silnika.

Górna płytka uchyla się o 16 mm odsłaniając dwa otwory wylotowe Ø 18 mm i powietrze przepływa do zbiornika.

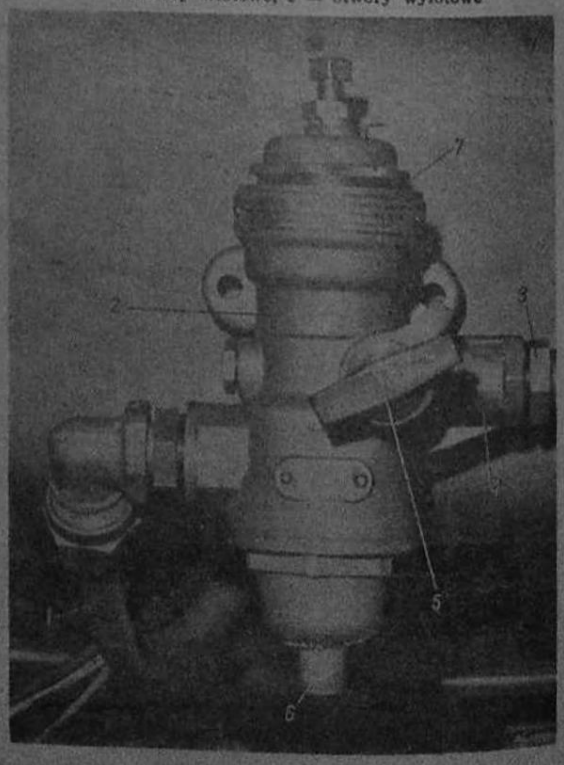
W chwili gdy tłok sprężarki znajduje się w ZZ ciśnienie istniejące w układzie dociska górną płytkę do powierzchni płyty zaworów i zamyka otwory wylotowe. Rozłożenie otworów wlotowych i wylotowych w płycie zaworów przedstawiono na rysunku 13—10.



Rys. 13-9. Zasada pracy sprężarki
a — ssanie, b — tłoczenie



Rys. 13-10. Rozłożenie otworów wlotowych i wylotowych
1 — otwory wlotowe, 2 — otwory wylotowe



Rys. 13-11. Regulator ciśnienia HRC2
1 — przewód doprowadzający powietrze ze sprężarki, 2 — regulator, 3 — złącze, 4 — odprowadzenie powietrza do zbiornika, 5 — przyłącze do pompowania opon, 6 — odpowietrzanie przy biegu jałowym sprężarki, 7 — odpowietrzanie

13.1.2. Regulator ciśnienia

W układzie powietrznym samochodu Star 244 jest zastosowany regulator ciśnienia typu HRC2 (rys. 13—11).

Regulator pełni równocześnie rolę zaworu bezpieczeństwa.

Temperatura pracy regulatora ciśnienia wynosi 233...423 K (—40°...+150°C). Główne części regulatora pokazano na rysunku 13—12.

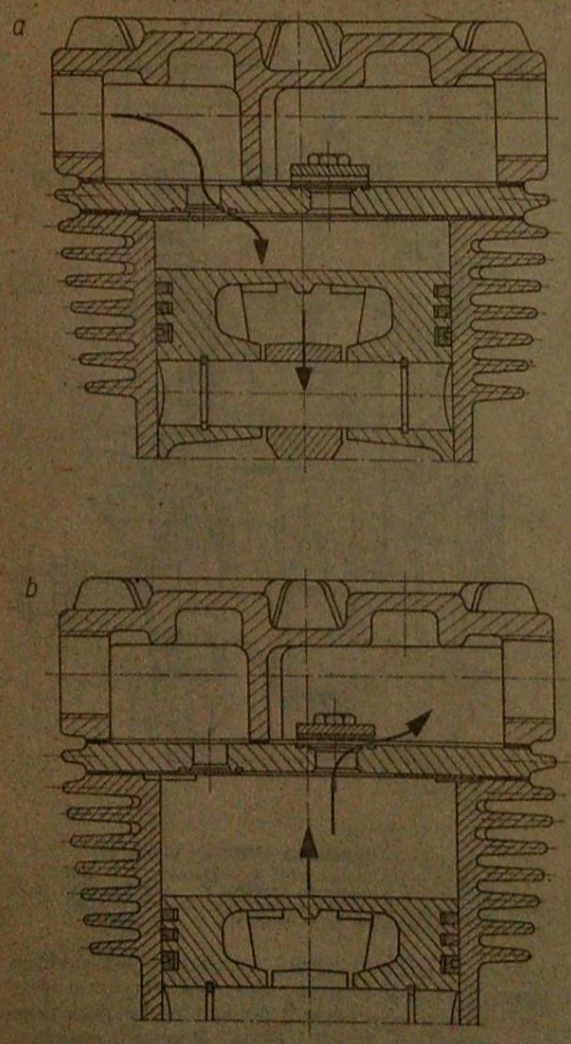
Działanie regulatora (rys. 13—13):

— powietrze ze sprężarki napływa do przyłącza *11*, następnie przez filtr spiekany *12* i wlot *14* do komory a;

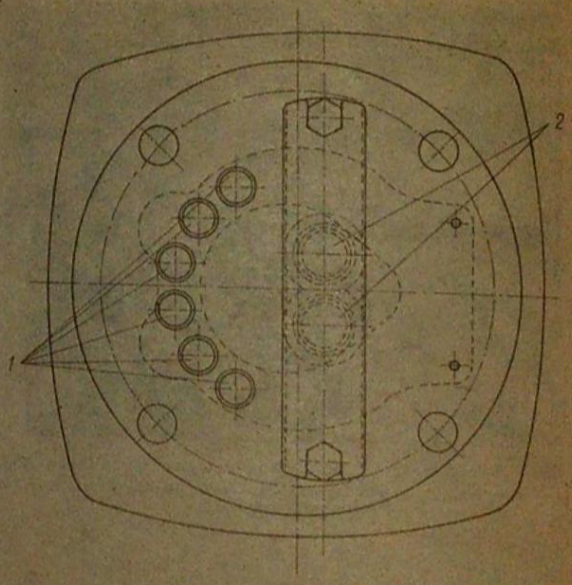
— otwierając zawór zwrotny *6* powietrze wpływa do przewodu prowadzącego od przyłącza *5* do zbiornika powietrza;

— równocześnie przez otwór *4* powietrze pod ciśnieniem równym ciśnieniu w zbiorniku powietrza dochodzi do komory *b* pod tłokiem *2*, który po osiągnięciu w zbiorniku maksymalnego ciśnienia, na jakie jest wyregulowany regulator, unosi się do góry pokonując opór sprężyny *1*;

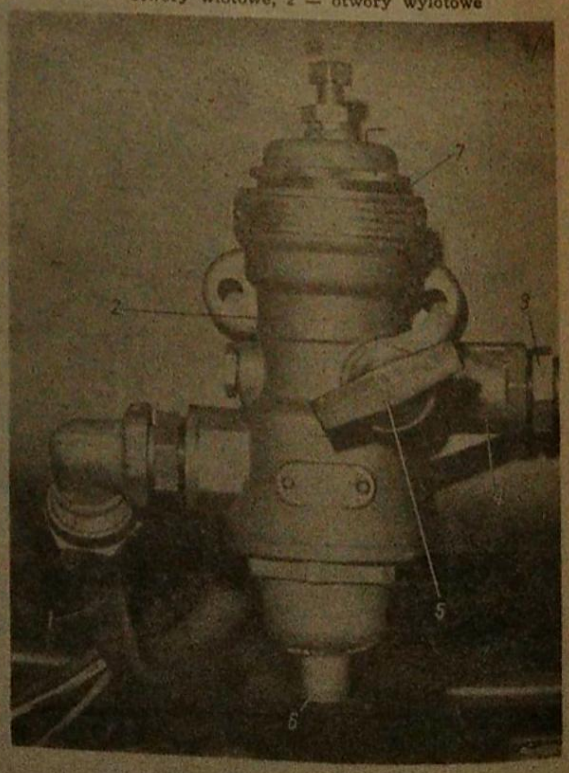
— jednocześnie zostaje zamknięty wylot *3* i otwarty wlot *7*, wskutek czego sprężone powietrze wpływa również do komory c nad tłokiem *8*;



Rys. 13-9. Zasada pracy sprężarki
a — ssanie, b — tłoczenie



Rys. 13-10. Rozłożenie otworów wlotowych i wylotowych
1 — otwory wlotowe, 2 — otwory wylotowe



Rys. 13-11. Regulator ciśnienia HRC2
1 — przewód doprowadzający powietrze ze sprężarki, 2 — regulator, 3 — złącze, 4 — odprowadzenie powietrza do zbiornika, 5 — przyłącze do pompowania opon, 6 — odpowietrzanie przy biegu jałowym sprężarki, 7 — odpowietrzanie

13.1.2. Regulator ciśnienia

W układzie powietrznym samochodu Star 244 jest zastosowany regulator ciśnienia typu HRC2 (rys. 13—11).

Regulator pełni równocześnie rolę zaworu bezpieczeństwa.

Temperatura pracy regulatora ciśnienia wynosi 233...423 K (—40°...+150°C). Główne części regulatora pokazano na rysunku 13—12.

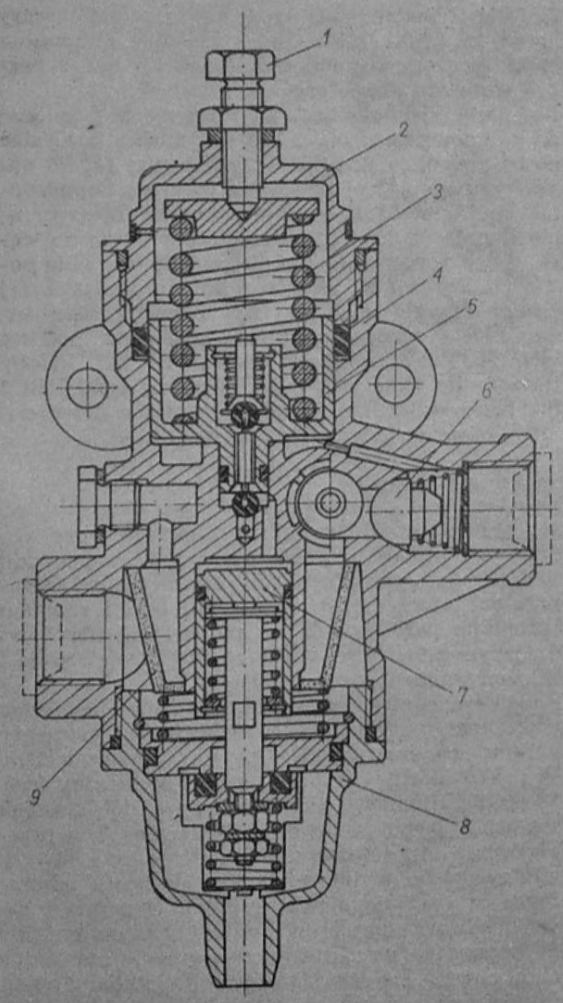
Działanie regulatora (rys. 13—13):

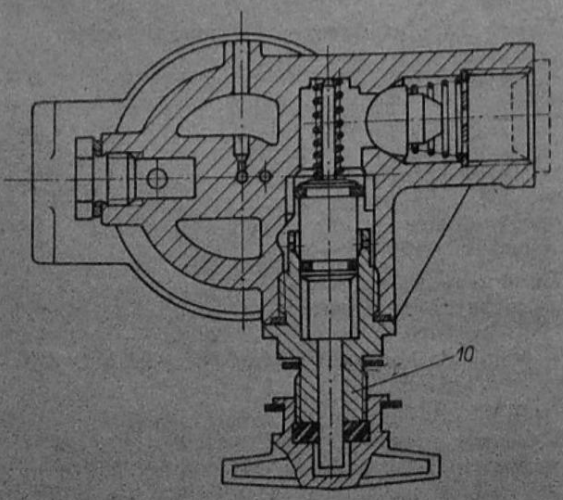
— powietrze ze sprężarki napływa do przyłącza *11*, następnie przez filtr spiekany *12* i wlot *14* do komory *a*;

— otwierając zawór zwrotny *6* powietrze wpływa do przewodu prowadzącego od przyłącza *5* do zbiornika powietrza;

— równocześnie przez otwór *4* powietrze pod ciśnieniem równym ciśnieniu w zbiorniku powietrza dochodzi do komory *b* pod tłokiem *2*, który po osiągnięciu w zbiorniku maksymalnego ciśnienia, na jakie jest wyregulowany regulator, unosi się do góry pokonując opór sprężyny *1*;

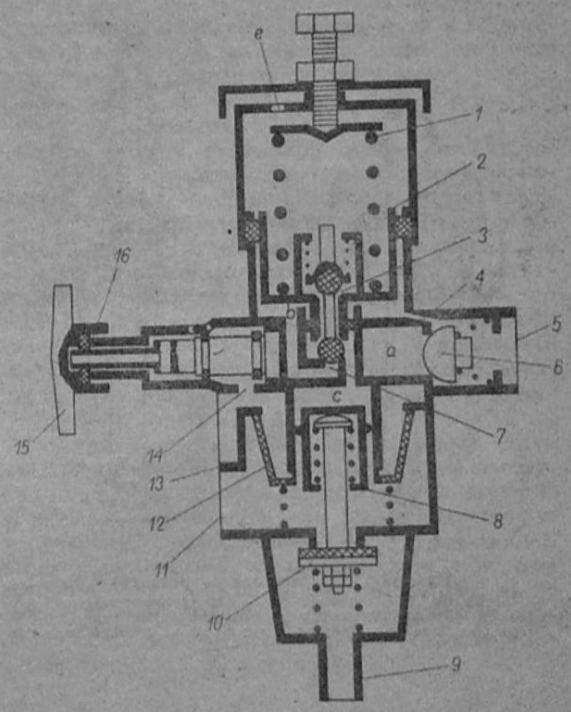
— jednocześnie zostaje zamknięty wylot *3* i otwarty wlot *7*, wskutek czego sprężone powietrze wpływa również do komory *c* nad tłokiem *8*;





Rys. 13-12. Regulator ciśnienia — przekrój

1 — śruba regulacyjna, *2* — pokrywa górna, *3* — sprężyna, *4* — korpus, *5* — tłok, *6* — zawór zwrotny, *7* — tłok dolny, *8* — obudowa dolna, *9* — filtr spiekany, *10* — przyłącze do pompowania opon

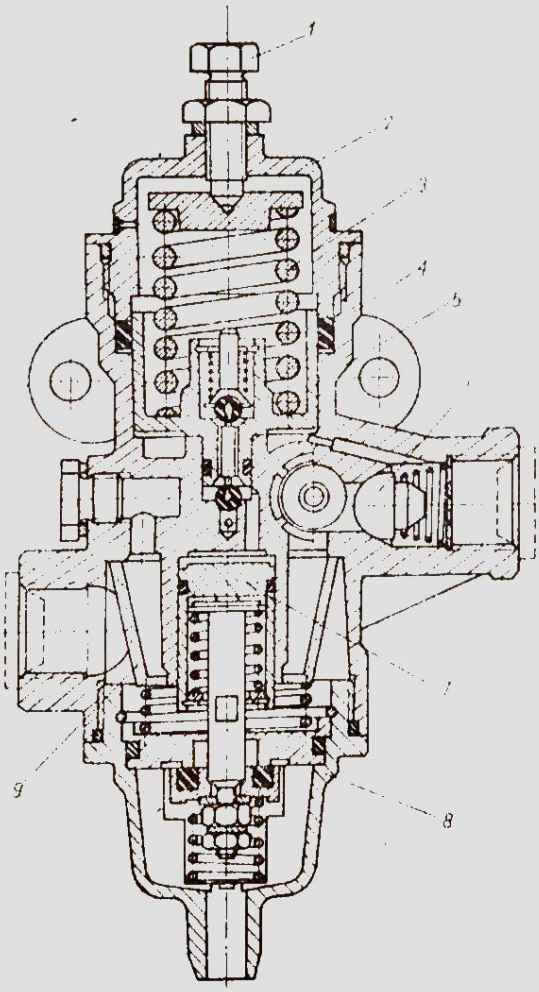


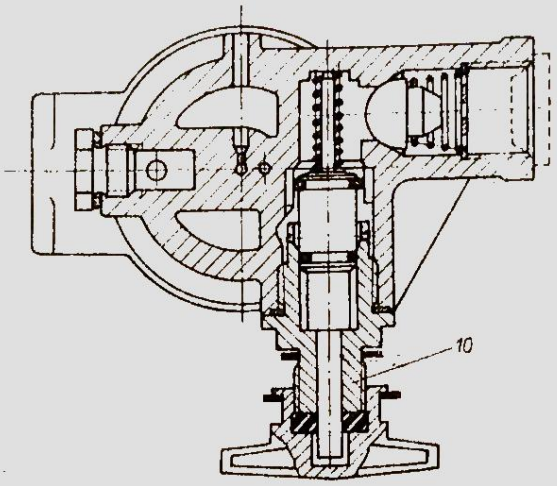
Rys. 13-13. Schemat działania regulatora

1 — sprężyna, *2, 3* — tłok, *3* — wylot powietrza, *4* — otwór, *5* — przyłącze do zbiornika, *6* — zawór zwrotny, *7* — wlot powietrza, *9* — króciec, *10* — zawór, *11* — przyłącze do sprężarki, *12* — filtr spiekany, *13* — korpus, *14* — wlot powietrza do komory *a*, *15* — nakrętka skrzydełkowa, *16* — zawór króćca do pompowania opon

— na skutek wyrównania ciśnień po obu stronach tłoka *8* zanika siła utrzymująca go dotychczas w górnym położeniu;
— tłoczone w dalszym ciągu przez sprężarkę powietrze powoduje wtedy otwarcie zaworu *10* i upust powietrza przez króciec *9* bezpośrednio do atmosfery;
— na skutek spadku ciśnienia pod tłokiem *8*, przy równoczesnym pełnym ciśnieniu nad tym tłokiem, będzie on utrzymywany w swym dolnym położeniu;
— przez ciągle otwarty zawór *10* powietrze ze sprężarki wypływało będzie do atmosfery;
— w tym okresie usuwane są z regulatora ciśnienia zanieczyszczenia zatrzymane przez filtr (olej, kondensat pary wodnej); będzie się tak działo do chwili, aż ciśnienie w zbiorniku powietrza, a tym samym w komorze *b* regulatora nie spadnie poniżej ciśnienia włączającego, wówczas bowiem tłok *2* zostaje przez sprężynę *1* ponownie przesunięty w dół;
— wlot *7* zamyka się, a przez otwierający się wylot *3* oraz przez otwór odpowietrzający *e* następuje odpowietrzenie komory *a*;
— na skutek związanego z tym odciążeniem tłoka *8* zamyka się zawór *10*, przy czym zbiornik powietrza zostaje napełniony, aż do ciśnienia wyłączającego.

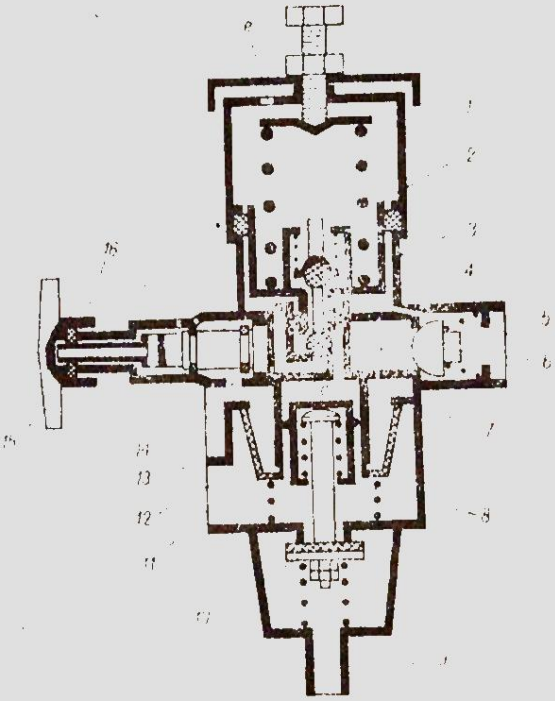
W przypadku gdy na skutek zanieczyszczeń, korozji lub odkształceń nastąpiło zacięcie w pracy regulatora, to nadmiernemu wzrostowi ciśnienia w układzie zapobiega zawór bezpieczeństwa *10*.





Rys. 13-12. Regulator ciśnienia — przekrój

1 — śruba regulacyjna, *2* — pokrywa górna, *3* — sprężyna, *4* — korpus, *5* — tłok, *6* — zawór zwrotny, *7* — tłok dolny, *8* — obudowa dolna, *9* — filtr spiekany, *10* — przyłącze do pompowania opon

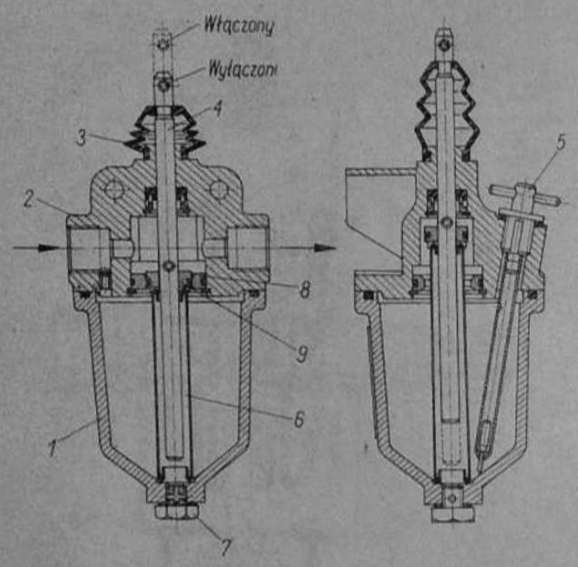


Rys. 13-13. Schemat działania regulatora

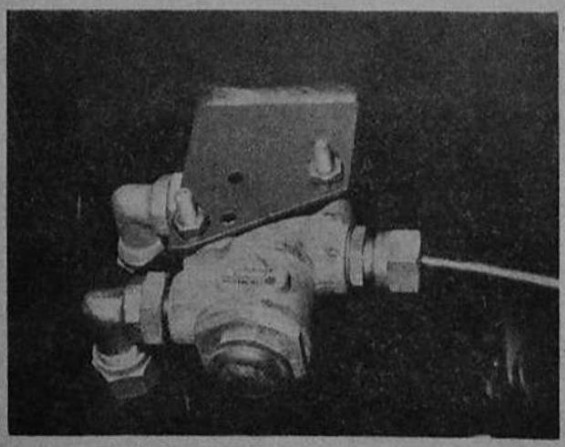
1 — sprężyna, *2*, *8* — tłok, *3* — wylot powietrza, *4* — otwór, *5* — przyłącze do zbiornika, *6* — zawór zwrotny, *7* — wlot powietrza, *9* — króciec, *10* — zawór, *11* — przyłącze do sprężarki, *12* — filtr spiekany, *13* — korpus, *14* — wlot powietrza do komory *a*, *15* — nakrętka skrzydełkowa, *16* — zawór króćca do pompowania opon

— na skutek wyrównania ciśnień po obu stronach tłoka *8* zanika siła utrzymująca go dotychczas w górnym położeniu;
— tłoczone w dalszym ciągu przez sprężarkę powietrze powoduje wtedy otwarcie zaworu *10* i upust powietrza przez króciec *9* bezpośrednio do atmosfery;
— na skutek spadku ciśnienia pod tłokiem *8*, przy równoczesnym pełnym ciśnieniu nad tym tłokiem, będzie on utrzymywany w swym dolnym położeniu;
— przez ciągle otwarty zawór *10* powietrze ze sprężarki wypływało będzie do atmosfery;
— w tym okresie usuwane są z regulatora ciśnienia zanieczyszczenia zatrzymane przez filtr (olej, kondensat pary wodnej); będzie się tak działo do chwili, aż ciśnienie w zbiorniku powietrza, a tym samym w komorze *b* regulatora nie spadnie poniżej ciśnienia włączającego, wówczas bowiem tłok *2* zostaje przez sprężynę *1* ponownie przesunięty w dół;
— wlot *7* zamyka się, a przez otwierający się wylot *3* oraz przez otwór odpowietrzający *e* następuje odpowietrzenie komory *a*;
— na skutek związanego z tym odciążeniem tłoka *8* zamyka się zawór *10*, przy czym zbiornik powietrza zostaje napełniony, aż do ciśnienia wyłączającego.

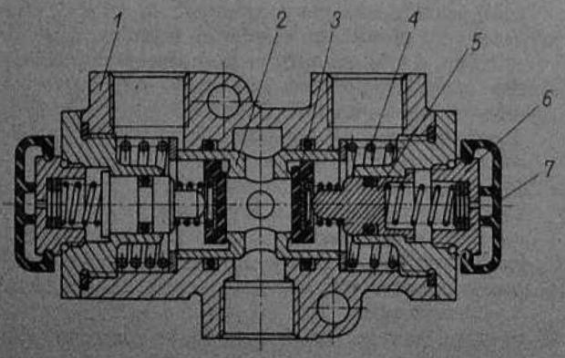
W przypadku gdy na skutek zanieczyszczeń, korozji lub odkształceń nastąpiło zacięcie w pracy regulatora, to nadmiernemu wzrostowi ciśnienia w układzie zapobiega zawór bezpieczeństwa *10*.



Rys. 13-14. Odmrażacz — przekrój
1 — pojemnik, *2* — głowica, *3* — osłona wodoszczelna, *4* — trzpień, *5* — wskaźnik poziomu, *6* — sprężyna w tkaninie, *7* — śruba spustowa, *8* — gniazdo zaworu, *9* — grzybek zaworu



Rys. 13-15. Dwuobwodowy zawór zabezpieczający



Rys. 13-16. Zawór zabezpieczający — przekrój
1 — korpus, *2* — tłok, *3* — zawór, *4* — sprężyna, *5* — gniazdo korka, *6* — korek, *7* — osłona

Bez współdziałania z tłokiem *8* otwiera się on przy ciśnieniu 1±0,1 MPa (10±1 kG/cm²) i upuszcza część sprężonego powietrza przez króciec *9* bezpośrednio do atmosfery.

Regulator ciśnienia jest wyposażony w przyłącze do pompowania opon, z którego można korzystać po odkręceniu nakrętki skrzydełkowej *15*. Po nakręceniu specjalnej końcówki węża do pompowania opon, zawór *16* zostaje ponownie otwarty umożliwiając dopływ sprężonego powietrza do węża. Przed pompowaniem opon należy ciśnienie powietrza sprężonego w zbiorniku obniżyć poniżej ciśnienia wyłączającego (np. przez kilkakrotne naciśnięcie pedału hamulca), ponieważ podczas biegu jałowego sprężarki powietrze nie byłoby tłoczone do węża. Regulator ciśnienia typu HRC2 ma także uszczelnienie zabezpieczające przed dostaniem się do jego wnętrza wody.

13.1.3. Odmrażacz

W celu uniknięcia uszkodzeń urządzeń i przewodów w układzie pneumatycznym samochodu w czasie jego pracy w okresie zimowym, gdy temperatura otoczenia spada poniżej 0°C i zamarza skroplona para wodna, na przewodzie doprowadzającym powietrze do zbiornika powietrza jest założony odmrażacz typu HF11.

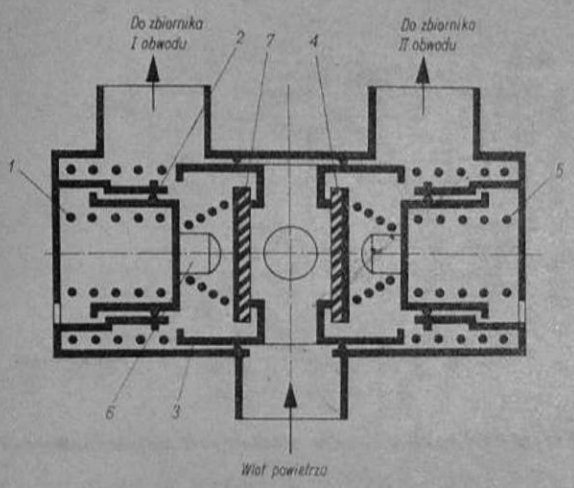
Zadaniem odmrażacza jest nasycenie powietrza alkoholem metylowym, co zabezpiecza elementy układu pneumatycznego przed zamarznięciem. W przypadku gdy odmrażacz jest wyłączony (rys. 13—14) i trzpień *4* jest wciśnięty w dół, grzybek zaworu *9* przylega do gniazda zaworu *8*, a przepływ powietrza następuje bezpośrednio z otworu wlotowego do wylotowego. Po włączeniu odmrażacza oraz wyciągnięciu trzpienia *4* grzybek zaworu odsłania przepływ powietrza przez gniazdo do pojemnika umożliwiając porywanie cząsteczek alkoholu do otworu wylotowego i układu pneumatycznego samochodu. Alkohol jest filtrowany przez płótno, którym jest obciągnięta sprężyna *6*.

13.1.4. Dwuobwodowy zawór zabezpieczający

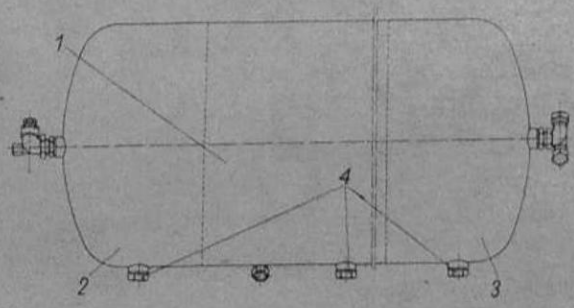
Dwuobwodowy zawór zabezpieczający (rys. 13—15) jest zamocowany przed zbiornikiem powietrza. Zadaniem zaworu jest zapewnienie w jednym obwodzie mechanizmu wspomagającego wielkości ciśnienia powietrza wystarczającej do zahamowania pojazdu w przypadku uszkodzenia drugiego obwodu. Na rysunku 13—16 przedstawiono przekrój zaworu.

Dane techniczne zaworu:
- maksymalne ciśnienie pracy 0,8 MPa (8 kG/cm²),
- ciśnienie bezpieczeństwa 0,58±0,02 MPa (5,8±±0,2 kG/cm²),
- masa 0,7 kg.

Działanie zaworu zabezpieczającego jest opisane w oparciu o rysunek 13—17. Podczas napełniania zbiorników powietrze napływające ze sprężarki przez regulator ciśnienia otwiera oba zawory *4* i *7* zaworu zabezpieczającego i przepływa do komory głównej (40 dm³) zbiornika powietrza, a następnie do obwodu I mechanizmu wspomagającego poprzez przyłącze *V* oraz do pierwszej komory



Rys. 13-17. Schemat działania zaworu zabezpieczającego
1, 5 — sprężyna, *2* — krawędź, *3, 6* — tłok, *4, 7* — zawór



Rys. 13-18. Zbiornik powietrza
1 — komora główna 40 dm³, *2* — pierwsza komora 20 dm³, *3* — druga komora 20 dm³, *4* — korki spustowe

Rys. 13-19. Zbiornik powietrza

(20 dm³) zbiornika powietrza, a następnie poprzez przyłącze *V2* do II obwodu mechanizmu wspomagającego. W czasie gdy regulator ciśnienia przerywa napełnianie zbiorników i sprężarka pracuje w połączeniu z atmosferą, oba zawory *4* i *7* zamykają się i nie pozwalają na powrotny przepływ powietrza ze zbiorników. W chwili gdy z regulatora ciśnienia powietrze przez dyszę uchodzi na zewnątrz i sprężarka tłoczy powietrze do atmosfery, zamontowana między dwoma zaworami *4* i *7* sprężyna (nie pokazana na rysunku) umożliwia zwrotny przepływ powietrza przynajmniej z jednego zbiornika. Ma to na celu zapewnienie prawidłowej pracy regulatora.

Jeżeli w jednym z obwodów mechanizmu wspomagającego, np: I, powstanie nieszczelność powodująca znaczny spadek ciśnienia w tym obwodzie, to pod wpływem różnicy ciśnień w obu obwodach tłok *3* wraz z zaworem *7* przesuwa się w lewo do oparcia o krawędź *2*, a tłok *6* utrzymywany przez sprężynę *1* zamyka zawór *7*. W ten sposób obwód I zostaje odłączony od przewodu zasilającego. Jednak gdy ciśnienie w przestrzeni między zaworami w tłoku *3* osiągnie wartość wyższą od ciśnienia bezpieczeństwa, na które jest wyregulowany zawór, tj. 0,58±0,02 MPa (5,8 ± ±0,2/cm²), powietrze będzie dalej uchodzić przez uszkodzony obwód w wyniku ugięcia się sprężyny *1*, na skutek ciśnienia działającego na zawór *7*. W obwodzie nieuszkodzonym będzie utrzymywane ciśnienie bezpieczeństwa. W przypadku usunięcia nieszczelności w uszkodzonym obwodzie ciśnienie w tym obwodzie zacznie wzrastać aż do ciśnienia bezpieczeństwa, co spowoduje przesunięcie tłoka *3* w prawo i dalszy równomierny wzrost ciśnienia w obu zbiornikach.

13.1.5. Zbiornik powietrza

Trójkomorowy zbiornik powietrza (rysunki 13—18 i 13—19) o pojemności 80 dm³ jest zamocowany na wsporniku przy lewej podłużnicy ramy. Zadaniem zbiornika jest magazynowanie sprężonego powietrza niezbędnego do działania urządzeń pneumatycznych samochodu.

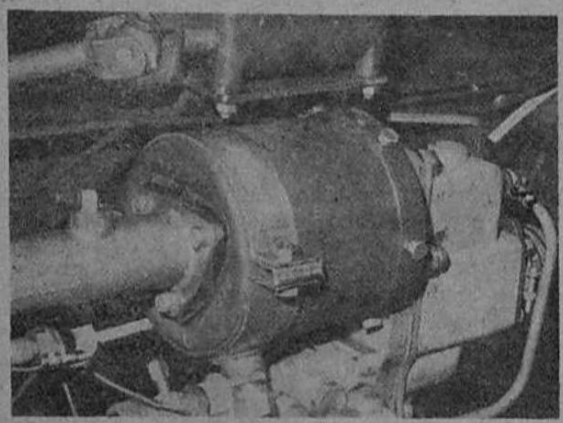
Zbiornik jest wykonany z blachy stalowej. Dopuszczalne ciśnienie w zbiorniku może wynosić 1 MPa (10 kG/cm²).

Wykonanie i sprawdzenie każdego zbiornika określają specjalne wymagania i przepisy. Z głównej komory zbiornika *1* (rys. 13—18) jest zasilany pierwszy obwód mechanizmu wspomagającego hamulce hydrauliczne.

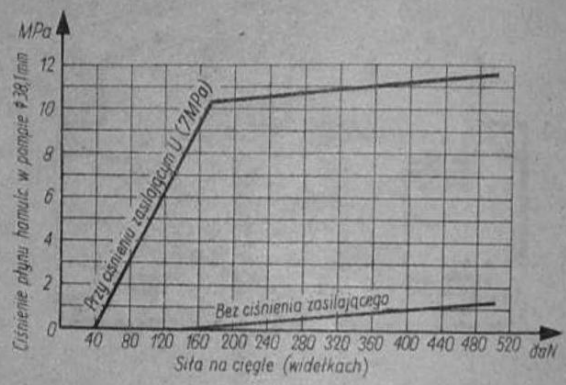
Z pierwszej komory *2* jest zasilany drugi obwód mechanizmu wspomagającego, a z drugiej komory *3* powietrze jest doprowadzane do siłownika blokowania tylnego mostu oraz włączenia napędu mostu przedniego.

13.1.6. Dwuobwodowy jednokomorowy mechanizm wspomagający

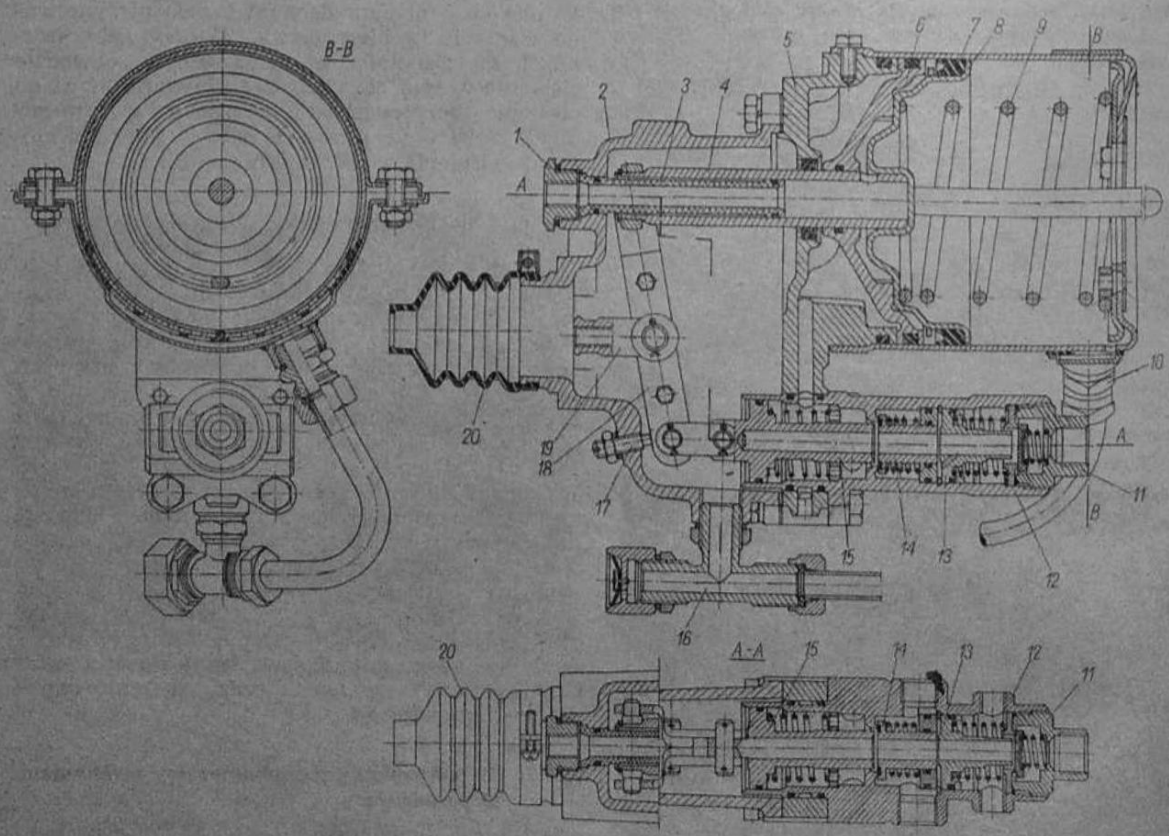
Dwuobwodowy jednokomorowy mechanizm wspomagający (rys. 13—20) służy do zwiększenia siły nacisku wywieranego przez kierowcę za pośrednictwem pedału hamulca na tłok hydraulicznej pompy hamlcowej. Ponadto mechanizm wspomagający steruje pneumatycznie zaworem hamowania przyczepy, a tym samym daje impuls układowi sterującemu hamlcami na przyczepie. Mała wartość ciśnienia wymaganego do zadziałania zaworu hamowania przyczepy powoduje wcześniejsze uruchomienie hamulców przyczepy niż hamulców samochodu. Zastosowany w samochodzie Star 244 dwuobwodowy mechanizm wspomagający jest tak skonstruowany, że uszkodzenie jednego z dwóch



Rys. 13-20. Mechanizm wspomagający HM12



Rys. 13-21. Charakterystyka mechanizmu wspomagającego



Rys. 13-22. Główne części mechanizmu wspomagającego

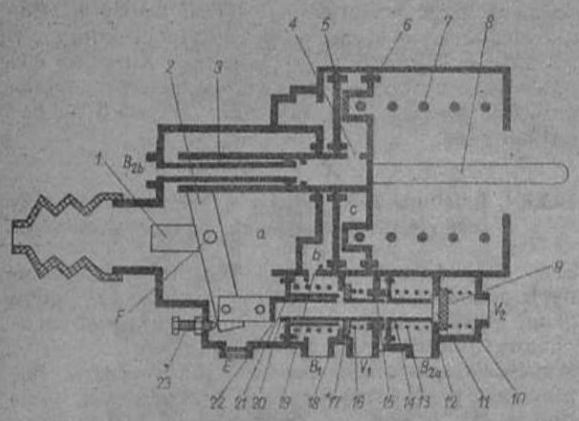
1 — króciec, 2 — obudowa, 3 — rura, 4 — trzpień, 5 — przegroda, 6, 8, 13, 15 — tłok, 7 — pierścień uszczelniający, 9 — sprężyna, 10 — łącznik przewodu odpowietrzającego, 11 — złącze, 12 — obudowa, 14 — zawór, 16 — króciec odpowietrzający, 17 — śruba regulacyjna, 18 — dźwignia, 19 — widełki, 20 — osłona

powietrznych obwodów hamulcowych nie pozbawia możliwości pełnego zahamowania pojazdu. Mechanizm wspomagający jest zasilany sprężonym powietrzem o ciśnienie 0,62...0,73 MPa (6,2... ...7,35 kG/cm²) doprowadzanym ze zbiornika powietrza i sterowany mechanicznie pedałem hamulca.

Zasadnicze dane techniczne mechanizmu wspomagającego oraz współpracę z pompą hamulcową przedstawiają tablice 13.2 i 13.3.

Rysunek 13—21 przedstawia charakterystkę mechanizmu. Budowę mechanizmu wspomagającego i jego główne elementy składowe pokazano na rysunku 13—22.

Zasadę działania opisano na podstawie rysunku 13—23.



Rys. 13-23. Schemat działania mechanizmu wspomagającego

1 — widełki, *2* — dźwignia, *3* — tłoczysko, *4, 19* — otwór, *5, 6, 14, 21* — tłok, *7, 10, 13, 16, 20* — sprężyna, *8* — trzpień, *9, 15* — zawór, *11, 17* — wlot, *12, 18* — wylot, *22* — szczelina, *23* — śruba regulacyjna

Tablica 13.2

Dane techniczne mechanizmu wspomagającego

Dane techniczne	Wartość
Średnica cylindra	150 mm
Skok trzpienia	75 mm
Maksymalne ciśnienie pracy	0,8 MPa (8 kG/cm²)
Masa	9,3 kg
Zakres temperatury pracy	233...353 K (−40°...+80)

Tablica 13.3

Współpraca mechanizmu wspomagającego z pompą hamulcową

Dane	Jednostka	Badanie I	Badanie II
Ciśnienie zasilania V1 i V2	MPa (kG/cm²)	0,45 (4,5)	0,6 (6,0)
Siła na cięgle (widełkach) wywierana przez kierowcę	daN (kG)	120	150
Siła działająca na hydrauliczną pompę hamulcową	daN (kG)	750	1000
Ciśnienie płynu hamulcowego	MPa (kG/cm²)	6,5 (65)	8 (80)
Maksymalna droga cięgła (widełek)	mm	3	5

13.1.6.1. Działanie mechanizmu wspomagającego przy zwolnionym pedale hamulca

Przy zwolnionym pedale hamulca dźwignia *2* na skutek siły wywieranej przez sprężynę *20* na tłok *21* opiera się o śrubę regulacyjną *23*. Tłoki *5* i *6* znajdują się w lewym krańcowym położeniu. Wlot powietrza z przyłącza *V1* do komory *b* jest zamknięty przez zawór dociskany siłą sprężyny *20* na tłok *21*. Analogiczna sytuacja istnieje w drugim obwodzie mechanizmu wspomagającego. Tłok *14* w wyniku działania sprężyny *13* znajduje się w lewym skrajnym położeniu. Wylot powietrza *12* jest otwarty, a wlot *11* zamknięty przez zawór dociskany sprężyną *10*.

W takim położeniu część komory *Sb8* przez otwór *19*, wylot *18* i szczelinę *22* łączy się z komorą *a* i poprzez odpowietrzenie *E* z atmosferą. Przyłącze *B1* łączone z zaworem przekaźnikowo-sterującym jest również odpowietrzone. Podobnie komora *c* przez otwór *4*, tłoczysko *3*, przyłącze *B2b*, rurę łączącą z przyłączem *B2a*, wylot *12* łączy się z atmosferą. Trzpień *8* nie wywiera więc siły na tłok hydraulicznej pompy hamulcowej, hamulce pojazdu są zwolnione.

13.1.6.2. Działanie mechanizmu wspomagającego przy naciskaniu na pedał hamulca

Naciskanie na pedał hamulca powoduje przesunięcie widełek *1* w prawo, dźwignia *2* dolnym końcem działa na zawory sterujące umieszczone pod cylindrem. Tłok *21* przesuwając się w prawo opiera się na zaworze *15* zamykając tym samym wylot *18*. Przy dalszym ruchu w prawo przesuwa on zawór *15*, który otwiera wlot *17*. Sprężone powietrze przedostaje się z przyłącza *V1* do *B1* oraz przez otwór *19* do komory *b*. Tłok *5*, który jest umieszczony suwliwie na tłoczysku *3*, przesuwa teraz tłok *6* z trzpieniem *8* w prawo. W ten sposób jest uruchamiana hydrauliczna pompa hamulcowa. Przesuw tłoczyska *3* z tłokiem *6* w prawo, przy ustaleniu położenia widełek *1*, powoduje przesunięcie tłoka *21* w lewo. Nastąpi wtedy zamknięcie wlotu *17*, odcięcie komory *b* od przyłącza *V1*, czyli ustalenie ciśnienia w tej komorze, a tym samym i ustalenie położenia tłoka *6*.

Zwiększenie siły sterującej na widełkach *1* powoduje ponowny przesuw w prawo tłoka *21*, wzrost ciśnienia w komorze *b*, jak przy opisanym cyklu pracy, aż do uzyskania w niej maksymalnego ciśnienia. Gdy obwód I działa prawidłowo, a nacisk na pedał hamulca jest powolny, obwód II zaczyna pracować, gdy ciśnienie w komorze *b* osiągnie wartość maksymalną. Dopiero wtedy zawór *15* przesunie tłok *14* do zetknięcia się z zaworem *9*, wylot *12* zostanie zamknięty, zawór *9* przesuwając się w prawo otworzy wlot *11*.

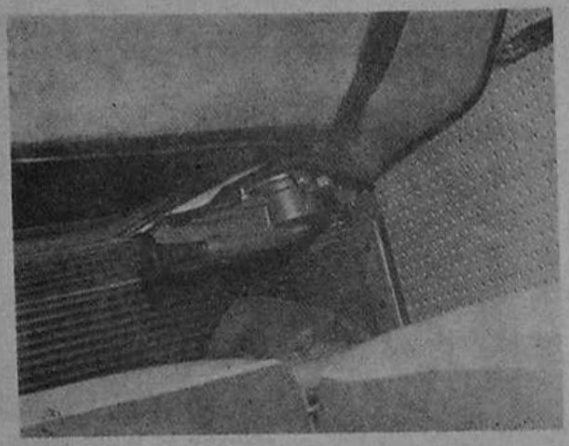
Sprężone powietrze zacznie przepływać z przyłącza *V2* przez wlot *11*, przyłącze *B2a*, rurę łączącą z przyłączem *B2b*, otwór *4* do komory *c*, aż do uzyskania ciśnienia maksymalnego.

Natomiast przy gwałtownym wciśnięciu pedału hamulca nastąpi prawie równoczesne otwarcie wlotów *17* i *11*, a tym samym napełnienie komór *b* i *c*, przesunięcie tłoków *5* i *6* w prawo oraz uruchomienie pompy hamulcowej.

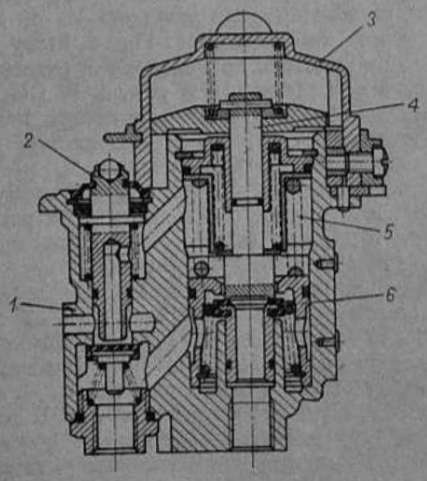
13.1.6.3. Działanie mechanizmu wspomagającego przy zwalnianiu nacisku na pedał hamulca

Częściowe zwalnianie nacisku na pedał hamulca spowoduje przesunięcie w lewo widełek *1* i związanego z nimi przez dźwignię *2* tłoka *21* oraz opartych na nim części. Nastąpi kolejno: zamknięcie wlotu *11*, otwarcie wylotu *12*, zamknięcie wlotu *17* i otwarcie wylotu *18*. Następnie powietrze z komór *c* i *b* przez wnętrza tłoków *14* i *21* oraz wnętrze zaworu *15* i odpowietrzenie *E* zacznie wypływać do atmosfery.

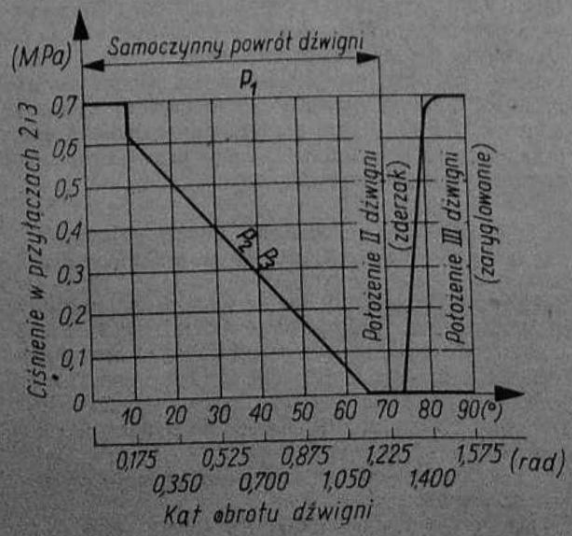
Wypływ taki będzie trwał do chwili, gdy tłoki *5* i *6* razem z tłoczyskiem *3* cofną się na tyle, że dźwignia *2* (przy stałym punkcie obrotu *F*) przesunie swym dolnym końcem tłok *21* w prawo, aż



Rys. 13-24. Ręczny zawór hamulcowy



Rys. 13-25. Główne części zaworu hamulcowego
1 — korpus, 2 — zatrzask, 3 — pokrywa, 4 — trzpień, 5 — sprężyna, 6 — tłok.



Rys. 13-26. Charakterystyka zaworu hamulcowego
p_1 — ciśnienie w przyłączu 1, p_2 — ciśnienie w przyłączu 2, p_3 — ciśnienie w przyłączu 3

do zamknięcia wylotu *18*. Nastąpi wtedy ustalenie ciśnienia w komorze *b*, natomiast komora *c* zostanie całkowicie odpowietrzona. Zupełne odpowietrzenie komory *c*, a więc i całkowite odhamowanie nastąpi przy zwolnieniu nacisku na pedał hamulca.

13.1.6.4. Działanie mechanizmu wspomagającego przy uszkodzeniu jednego z obwodów powietrznych

Przy uszkodzeniu jednego z obwodów powietrznych zapewnione jest pełne hamowanie, gdyż drugi obwód mechanizmu wspomagającego uruchamia hydrauliczną pompę hamulcową.
Współdziałanie części mechanizmu w czasie hamowania przy uszkodzeniu II obwodu jest identyczne jak opisano w podrozdziale 13.1.4. Przy uszkodzeniu I obwodu działanie mechanizmu wspomagającego rozpocznie się z chwilą, gdy tłok *21* zostanie przesunięty w prawo tak daleko, aż poprzez zawór *15* i tłok *14* zostanie uchylony wlot *11*. Wtedy zacznie się napełniać komora *c*, tłok *14* pozostanie w lewym skrajnym położeniu, a tłok *6* uruchomi pompę hamulcową. Ustalenie ciśnienia nastąpi podobnie jak w obwodzie I.

13.1.6.5. Działanie mechanizmu wspomagającego przy uszkodzeniu obu obwodów powietrznych

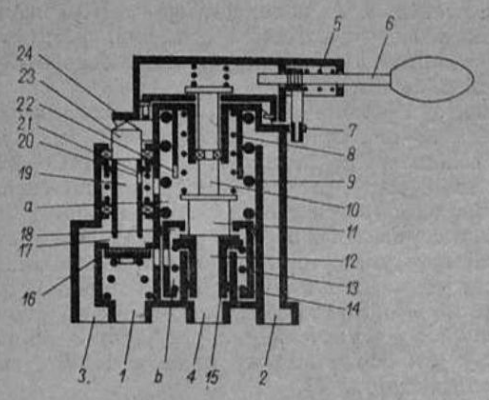
Przy uszkodzeniu obu obwodów jest możliwe hamowanie, lecz hydrauliczna pompa hamulcowa jest uruchamiana tylko siłą wywieraną nogą kierowcy przez układ dźwigniowy pedałów.
Przy takim hamowaniu tłok *21* opiera się o występ w obudowie, a siła widełek *1* jest przenoszona przez dźwignię *2* na tłoczysko *3* i dalej bezpośrednio na trzpień *8*, uruchamiający pompę hamulcową.

13.1.7. Ręczny zawór hamulcowy

Ręczny zawór hamulcowy (rys. 13—24) służy do sterowania hamulcem postojowym (bezpieczeństwa).
Konstrukcja zaworu umożliwia sterowanie hamulcem postojowym samochodu oraz powietrznymi hamulcami przyczepy. Przekrój i główne części zaworu pokazano na rysunku 13—25.
Charakterystyka ręcznego zaworu hamulcowego jest pokazana na rysunku 13—26. Opis działania zaworu hamulcowego oparto na schemacie pokazanym na rysunku 13—27 oraz na rysunku 13—28, na którym są przedstawione położenia dźwigni ręcznej zaworu.

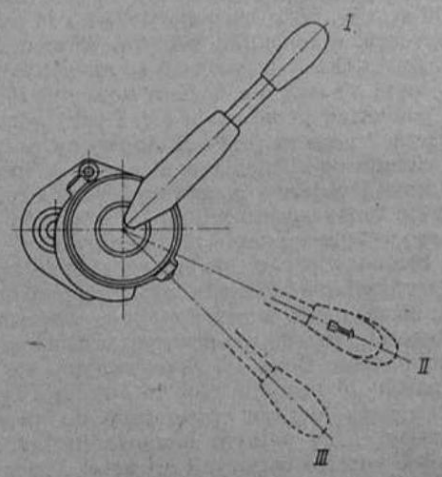
13.1.7.1. Dźwignia ręczna zaworu w położeniu I

Przy ustawieniu dźwigni w położeniu I jest zamknięty wlot *17* (rys. 13—27), a otwarty wlot *19*. Sprężone powietrze przepływa z przyłącza *1* przez wlot *19* do przestrzeni *a*. Stąd dostaje się przez otwór *20* popychacza *23* do przyłącza *3*. Równocześnie z przestrzeni *a* powietrze przepływa do przyłącza *2*.
W ten sposób obydwa przyłącza *2* i *3* są zasilane powietrzem.



Rys. 13-27. Schemat zaworu hamulcowego

1 — przyłącze łączone ze zbiornikiem powietrza, *2* — przyłącze łączone z siłownikami sprężynowymi, *3* — przyłącze łączone z zaworem hamowania przyczepy, *4* — odpowietrzenie, *5, 9, 14, 21* — sprężyna, *6* — dźwignia, *7* — urządzenie ryglujące, *8* — oprawa, *10* — trzpień, *11, 13, 15* — tłok, *12* — wylot, *16* — obudowa zaworu, *17, 19* — wlot, *18* — przelot, *20* — otwór, *22* — osłona, *23* — popychacz, *24* — krzywka



Rys. 13-28. Położenie dźwigni zaworu hamulcowego

I — jazda, *II* — zderzak, *III* — zaryglowane

13.1.7.2. Przestawienie dźwigni ręcznej z położenia I do położenia II — włączenie hamulca pomocniczego

Przy przestawieniu dźwigni z położenia I w kierunku położenia II trzpień *10* zostaje uniesiony do góry (przesuw wymuszony przez prowadnicę i tuleję specjalną znajdujące się w górnej części zaworu). Obudowa zaworu *16* przesuwa się pod działaniem sprężyny *14* do góry. Zamyka się wlot *19*, a otwiera wylot *12*.

W ten sposób następuje połączenie przestrzeni *a* z odpowietrznikiem *4*. Następuje spadek ciśnienia w komorze *a* i tym samym w przyłączach *2* i *3*. Wielkość spadku ciśnienia jest uzależniona od położenia dźwigni *6*, która steruje wielkością przesunięcia trzpienia *10*. Spadek ciśnienia w przestrzeni *a* przy pełnym ciśnieniu w przestrzeni *b* spowoduje, że tłok *13* wspólnie z obudową zaworu *16* przesunie się do góry, aż do zamknięcia wylotu *12*. Tym samym dalszy spadek ciśnienia w przestrzeni *a* nie będzie możliwy. Ciśnienia w przyłączach *2* i *3* będą identyczne, jak w komorze *a*. Przy dalszym obrocie dźwigni *6*, aż do położenia II, trzpień *10* zostanie uniesiony do góry tak wysoko, że wlot *19* będzie stale zamknięty, a wylot *12* stale otwarty. Komora *a* zostanie połączona z atmosferą, a poprzez nią przyłączą *2* i *3*. Tym samym hamulec postojowy zostanie całkowicie włączony.

13.1.7.3. Przestawienie dźwigni ręcznej do położenia III — włączenie hamulca postojowego

Przy przestawieniu dźwigni do położenia III jarzmo (krzywka) *24* naciska na popychacz *23*. Zamyka się wtedy przelot *18*, a otwiera wlot *17*. Sprężone powietrze z przyłącza *1* przepływa do uprzednio odpowietrzonego przyłącza *3*.

Przyłącze *3* będzie w dalszym ciągu odpowietrzone.

Zawór może sterować hamulce przyczepy wg dwóch odmiennych sposobów.

Pierwszy polega tylko na wykorzystaniu przyłącza *2* do sterowania hamulców pojazdu ciągnącego i przyczepy, wtedy przy hamowaniu postojowym siłowniki sprężynowe pojazdu są odpowietrzone, a siłowniki przyczepy napowietrzone.

Drugi sposób polega na wykorzystaniu dodatkowego przyłącza *3* do hamowania postojowego przyczepy, wtedy przy odpowietrzonych siłownikach sprężynowych pojazdu ciągnącego w czasie hamowania postojowego, odpowietrzone są również siłowniki przyczepy (przyczepa jest odhamowana).

Dla zapobieżenia przypadkowym przestawieniom dźwigni *6* pojazdu zahamowanego stojącego na postoju, ręczny zawór hamulcowy jest wyposażony w urządzenie ryglująco-zatrzaskowe *7*.

Przy odhamowaniu trzeba je wyłączyć poprzez niewielkie wyciągnięcie dźwigni *6* i pokonanie oporu sprężyny *5*.

Dopiero wtedy istnieje możliwość cofnięcia dźwigni do położenia II.

13.1.7.4. Przestawienie dźwigni ręcznej z położenia III do II i I — odhamowanie

Przy powrotnym przestawieniu dźwigni *6* z położenia III do II, popychacz *23* przesuwa się w położenie wyjściowe pod działaniem sprężyny *21*. Zamyka się wtedy wlot *17* i otwiera przelot *18*. Przyłącze *3* zostaje szybko odpowietrzone. Przy swobodnym puszczeniu dźwigni w położeniu II powraca ona samoczynnie do położenia I. Zostaje wtedy zamknięty przez przesuwający się do dołu trzpień *10*, wylot *12* i otwarty wlot *19*.

Sprężone powietrze wpływa z przyłącza *1* do przestrzeni *a* zasilając przyłącza *2* i *3*. Pojazd zostaje odhamowany.

13.1.8. Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący

Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący (rys. 13—29) jest stosowany w dwuobwodowym układzie sterującym hamulcami przyczepy (dwu lub kombinowanym systemie).

Zawór ten umożliwia hamowanie przyczepy przy

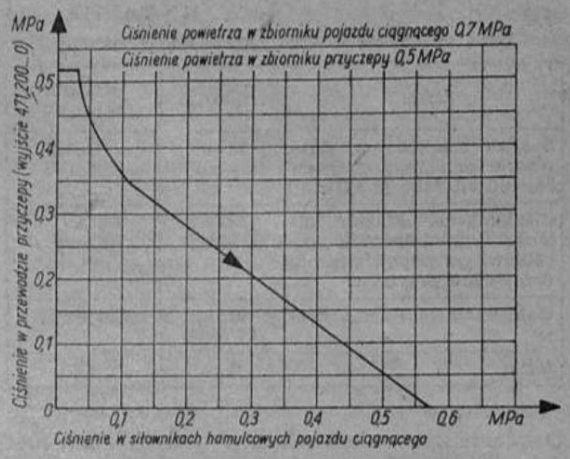
Przy częściowym hamowaniu tłok *14* przemieszcza się w kierunku dolnym i powoduje zamknięcie wlotu *15* oraz uzyskanie położenia końcowego. Jest to spowodowane narastaniem w przestrzeni *b* ciśnienia powietrza odpowiadającego ciśnieniu w przewodach przyczepy. Natomiast przy pełnym hamowaniu wlot *15* pozostaje otwarty. Hamowanie przyczepy za pośrednictwem drugiego obwodu następuje zawsze bez wyprzedzenia.

Sterowanie ręcznym zaworem hamulcowym

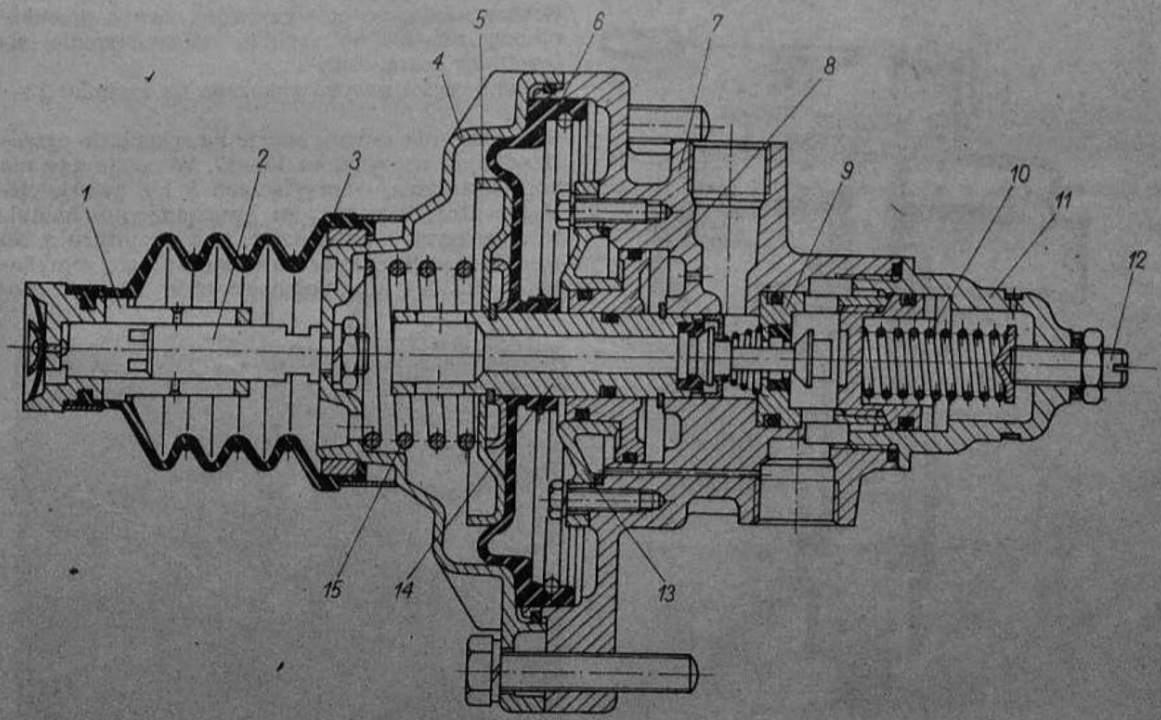
Stopniowe odpowietrzenie siłowników sprężonych za pośrednictwem ręcznego zaworu hamulcowego prowadzi do odpowiedniego odpowietrzenia przestrzeni *d* przez przyłącze *6*.
Ciśnienie zasilania, które teraz przeważa w przestrzeni *c* porusza tłok *14* w górę. Zasilanie powietrzem przyłącza *2* przebiega następnie jak w przypadku wyłączenia sterowania zaworu z obwodu pierwszego.
W przypadku zaniknięcia ciśnienia sterującego w przyłączach *4* i *5* względnie przy powtórnym zasilaniu powietrzem przyłącza *6*, otwiera się zawsze wylot *9*. Dzięki temu przewody hamulcowe przyczepy są odpowietrzane przez tuleję cylindra *11* i zawór odprowadzający *13*.

13.1.9. Zawór hamowania przyczepy

Samochód Star 244 może holować przyczepę o jedno- lub dwuprzewodowym układzie hamulców pneumatycznych.
Do sterowania hamulcami przyczepy oraz do ich współdziałania z hamulcami samochodu służy zawór hamowania przyczepy. Charakterystykę zaworu pokazano na rysunku 13—32. Dane techniczne zaworu hamowania przyczepy są podane w tablicy 13.4.
Zawór ogranicza ciśnienie powietrza przepływającego z układu powietrznego samochodu do zbiornika układu hamulcowego przyczepy do około 0,52 MPa (5,2 kG/cm²). Zawór powoduje również spadek ciśnienia w czasie hamowania w przewodzie łączącym samochód z przyczepą. Główne części zaworu hamowania przyczepy pokazane są na rysunku 13—33.

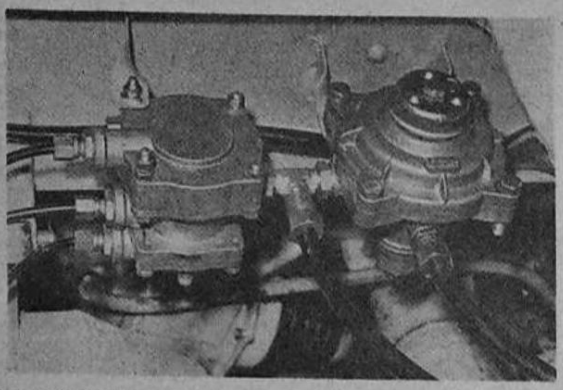


Rys. 13-32. Wykres ciśnienia w przewodzie przyczepy w funkcji ciśnienia w układzie hamulcowym samochodu

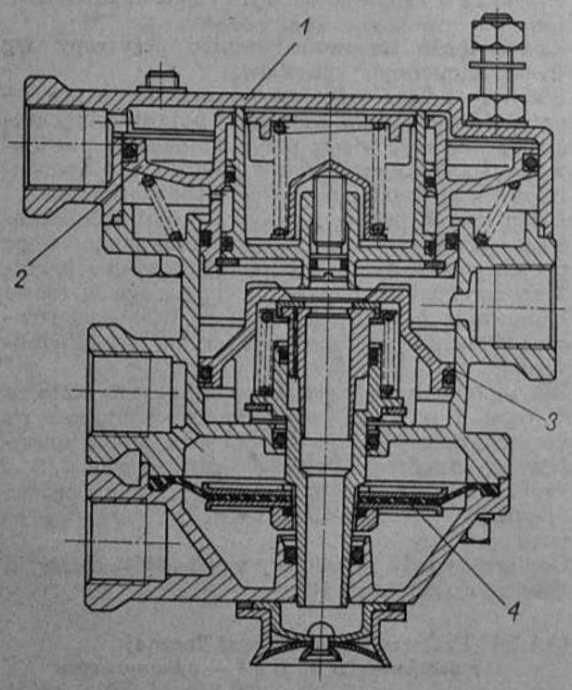


Rys. 13-33. Zawór hamowania przyczepy — przekrój

1 — odpowietrznik, *2* — prowadnik, *3* — osłona, *4* — pokrywa, *5* — talerzyk pierścienia uszczelniającego, *6* — pierścień uszczelniający, *7* — obudowa, *8* — tłok, *9* — zawór, *10*, *15* — sprężyna, *11* — obudowa dolna, *12* — wkręt dociskowy, *13* — przegroda, *14* — suwak sterujący

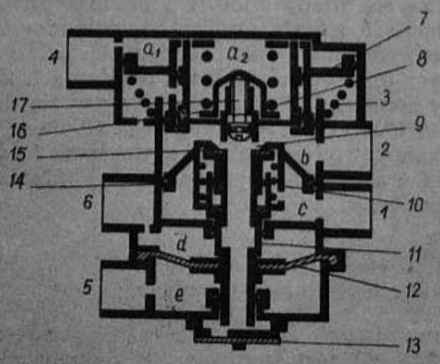


Rys. 13-29. Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący



Rys. 13-30. Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący (przekrój)

1 — korpus, *2*, *3* — tłok, *4* — przepona



Rys. 13-31. Schemat zaworu przekaźnikowo-sterującego

1, *2*, *4*, *5*, *6* — przyłącze, *3* — sprężyna tłoka, *7*, *11*, *14*, *16* — tłok, *8* — sprężyna, *9* — wylot, *10* — zawór, *12* — przepona, *13* — zawór odpowietrzający, *15* — wlot, *17* — śruba nastawcza

sterowaniu z dwuobwodowego układu hamulca samochodu — wzrostem ciśnienia, jak również z układu hamulca ręcznego (postojowego) — spadkiem ciśnienia.

Przekrój i główne części zaworu pokazano na rysunku 13—30. Opis działania zaworu jest oparty na schemacie pokazanym na rysunku 13—31.

W czasie jazdy, przy zwolnionych hamulcach pojazdu, są napowietrzone w sposób ciągły przestrzeń *d* połączona poprzez przyłącze *6* z siłownikami sprężynowymi i przestrzeń *c* zasilana poprzez przyłącze *1* ze zbiornika. Przepona *12* znajduje się w dolnym położeniu końcowym. Przewód hamulcowy wychodzący z przyłącza *2* do przyczepy jest odpowietrzany przez wylot *9* i zawór odpowietrzający *13*.

Sterowanie dwuobwodowym głównym zaworem hamulcowym

W przypadku uruchomienia hamulca zasadniczego pojazdu powietrze pod ciśnieniem przepływa z obwodu pierwszego przez przyłącze *4* do przestrzeni a_1, i a_2. Wskutek tego tłoki *7* i *16* poruszają się razem w kierunku dolnym. W wyniku zetknięcia się tłoka *16* z zaworem *10* zostaje zamknięty wylot *9*, a następnie otwiera się wylot *15*. Sprężone powietrze przedostaje się z przyłącza *1* do przyłącza *2* i zasila przewód sterujący przyczepę odpowiednio do ciśnienia panującego w instalacji hamulcowej pojazdu ciągnącego, przy czym odbywa się to z wyprzedzeniem zależnym od nastawianego wstępnego napięcia sprężyny *8*.

Przy hamowaniu częściowym na skutek wyprzedzenia narastania ciśnienia w przestrzeni *b* w stosunku do ciśnienia w przestrzeni a_2 większa wartość tego pierwszego, po pewnym czasie spowoduje podniesienie tłoka *16*. Przesuwający się wówczas zawór *10* zamyka wlot *15* i zostaje tym samym odcięty dopływ powietrza do przewodu przyczepy. Przy pełnym hamowaniu tłok *16* utrzymuje wlot *15* w pozycji otwartej. Przez zmianę napięcia wstępnego sprężyny *8*, które dokonuje się za pomocą śruby nastawczej *17*, otrzymuje się zmianę wyprzedzenia narastania ciśnienia w przyłączu *2* w stosunku do ciśnienia w przyłączu *4*.

Równocześnie z dopływem do zaworu sprężonego powietrza sterującego z obwodu pierwszego jest doprowadzane pod ciśnieniem powietrze z obwodu drugiego do przyłącza *5*, które napełnia przestrzeń *e* znajdującą się poniżej przepony *12*.

Na skutek otwarcia wlotu *15* do przestrzeni *b* dopływa sprężone powietrze, które przyczynia się do tego, że przeważają siły wywierane przez tłok *14* i wówczas położenie przepony *12* nie zmienia się. Gdyby na skutek uszkodzenia został wyłączony z działania pierwszy obwód hamulca zasadniczego (przyłącze *4* nie jest napowietrzone) i zasilane byłoby sprężonym powietrzem przyłącze *5*, to przepona *12*, na skutek oddziaływania ciśnienia roboczego hamowania w przestrzeni *e*, będzie przemieszczała się w kierunku górnym wspólnie z tuleją tłoka *11*, zaworem *10* i tłokiem *14*. Tłok *16*, który znajduje się w położeniu ustalonym, zamyka wylot *9* i otwiera wlot *15*. Przewód sterujący przyczepę jest zasilany odpowiednio do hamowania pojazdu ciągnącego.

Tablica 13.4

Dane techniczne zaworu hamowania przyczepy

Dane	Jednostki	Wartość liczbowa
Spadek ciśnienia w przewodzie przyczepy przy ciśnieniu 0,1 MPa (1 kG/cm²)	MPa (kG/cm²)	0,13...018 (1,3...1,8)
Ciśnienie w układzie hamulcowym samochodu przy całkowitym odpowietrzeniu przewodów przyczepy	MPa (kG/cm²)	0,55...0,6 (5,5...6)
Maksymalne ciśnienie pracy	MPa (kG/cm²)	0,74 (7,35)
Masa	kg	2,3

Działanie zaworu omówiono w oparciu o schemat pokazany na rysunku 13—34. Przy odhamowaniu sprężyna *5* utrzymuje przeponę *6* i tuleję *7* w dolnym położeniu.

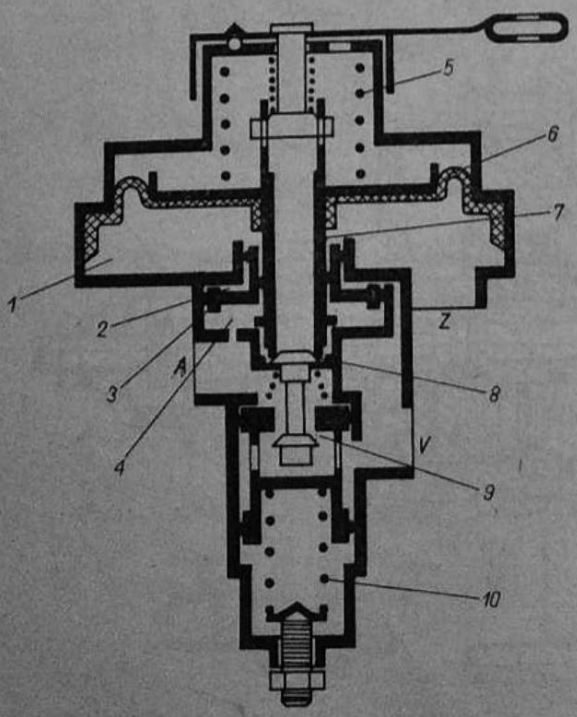
Wtedy wylot *8* jest zamknięty, a wlot *9* otwarty. Sprężone powietrze przepływa ze zbiornika samochodu do przyłącza *V* oraz dalej do przyłącza *A* (połączonego z przewodem do przyczepy) i równocześnie wpływa do komory *4* pod tłokiem *3*. Z chwilą osiągnięcia w przyłączu *A* ciśnienia około 0,52 MPa (5,2 kG/cm²) następuje zamknięcie wlotu *9* na skutek przesunięcia się tłoka opartego na sprężynie w dół. W ten sposób zostaje ograniczone ciśnienie dostarczane do układu hamulcowego przyczepy.

Przy hamowaniu samochodu następuje wzrost ciśnienia w komorze *1*. Ciśnienie jest takie samo jak w siłownikach hamulcowych samochodu. Już przy ciśnieniu 0,02...0,04 MPa (0,2...0,4 kG/cm²) przepona *6* z tuleją *7*, pokonując opór sprężyny *5*, unosi się do góry, wskutek czego wylot *8* zostaje otwarty.

Spowoduje to gwałtowne odpowietrzenie przyłącza *A* do takiego ciśnienia, jakie jest potrzebne do wyprzedzenia hamowania przyczepy w stosunku do samochodu. Dalszemu spadkowi ciśnienia w przyłączu *A* zapobiega tłok *3*, który na skutek równoczesnego spadku ciśnienia w komorze *4*, przy pełnym ciśnieniu w komorze *2*, przesuwa się w dół. Powoduje to zabranie tulei *7* przez tłok *3* i zamknięcie wylotu *8*. Dalszy wzrost ciśnienia w komorze *1* powoduje dalszy spadek ciśnienia w przyłączu *A* z zachowaniem wyprzedzenia hamowania przyczepy.

Przy ciśnieniu 0,50...0,55 MPa (5...5,5 kG/cm²) w komorze *1* uzyskuje się całkowite odpowietrzenie przewodu przyczepy.

Zwolnienie hamulców samochodu powoduje spadek ciśnienia w komorze *1*, wskutek czego tuleja *7* znowu przesuwa się w dół i tym samym wlot *9* zostaje otwarty. Powietrze ze zbiornika w samochodzie ma więc ponownie wolny przelot do przewodu *A* przyczepy.



Rys. 13-34. Schemat zaworu hamowania przyczepy

1 — komora pod przeponą, *2* — komora nad tłokiem, *3* — tłok, *4* — komora pod tłokiem, *5*, *10* — sprężyna, *6* — przepona, *7* — tuleja, *8* — wylot, *9* — wlot

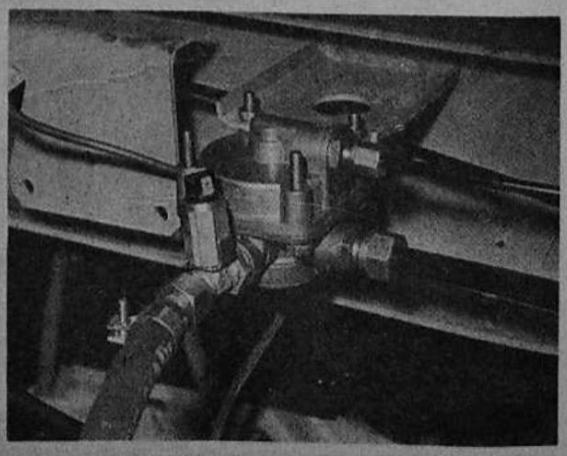
13.1.10. Zawór przekaźnikowy

Zawór przekaźnikowy (rys. 13—35) jest zastosowany w układzie pneumatycznym samochodu, a zadaniem jego jest szybkie napełnienie powietrzem siłowników hamulca bezpieczeństwa ze zbiornika powietrza z pominięciem długich przewodów zasilających.

Równocześnie, po odhamowaniu, zawór przekaźnikowy zezwala na szybkie odpowietrzenie siłowników hamulcowych.

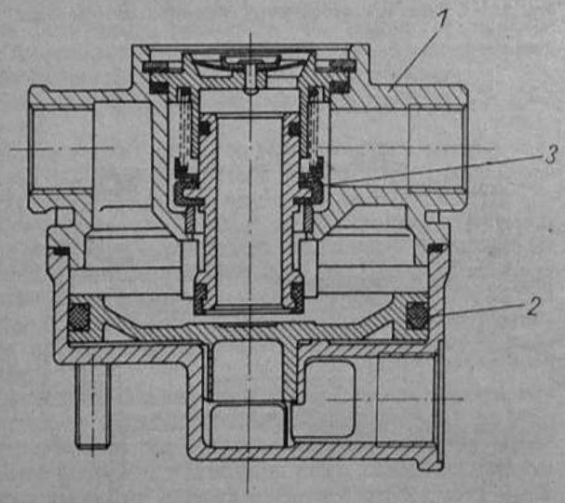
Główne części zaworu pokazano na rysunku 13—36.

Opis działania zaworu oparto na schemacie przedstawionym na rysunku 13—37. W czasie gdy nie ma hamowania, w przyłączach *S* i *Z* panuje ciśnienie atmosferyczne. Po uruchomieniu hamulców następuje wzrost ciśnienia w przyłączu *S*. Na skutek tego tłok *3* przesuwa się do dołu zamykając wylot *1* i powodując otwarcie wlotu *4*. Po-

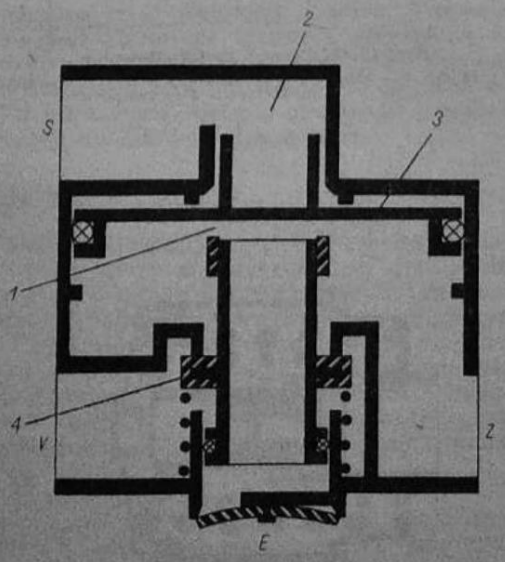


Rys. 13-35. Zawór przekaźnikowy

wietrze ze zbiornika poprzez przyłącze *V* dostaje się do przyłącza *Z*. Wzrastające ciśnienie pod tłokiem *3* powoduje, że tłok ten podnosi się z powrotem do góry, na skutek czego zamyka się wlot *4*. Następuje równowaga sił działających na tłok *3*, ciśnienie w przyłączu *Z* zostaje ustalone. Dalszy wzrost ciśnienia w przyłączu *S* spowoduje ponowne otwarcie wlotu *4* i wzrost ciśnienia w przyłączu *Z* aż do ponownego ustalenia równowagi tłoka *3*. Przy odhamowaniu następuje spadek ciśnienia w przyłączu *S*. Ciśnienie działające na dolną część tłoka *3* przesuwa go do góry, co powoduje, że przy zamkniętym wlocie *4* otwiera się wylot *1*, powietrze z przyłącza *Z* poprzez wylot *1* i odpowietrzenie *E* wylatuje do atmosfery. Na skutek tego, że do uruchomienia zaworu jest potrzebny niewielki wydatek powietrza (napełnienie komory nad tłokiem *3*) przewód do przyłącza *S* może być dłuższy i o mniejszym przekroju niż przewody do przepływu zasadniczego, tzn. do przyłącza *V* i *Z*, przy czym czas zadziałania zaworu jest bardzo krótki. Przez umieszczenie zaworu przekaźnikowego blisko siłowników hamulcowych i zbiornika powietrza, pomimo sterowania go zaworem położonym w znacznej odległości, np: w kabinie kierowcy, jest zapewnione szybkie zadziałanie układu hamulcowego.



Rys. 13-36. Główne części zaworu przekaźnikowego
1 — korpus, *2* — tłok, *3* — wylot



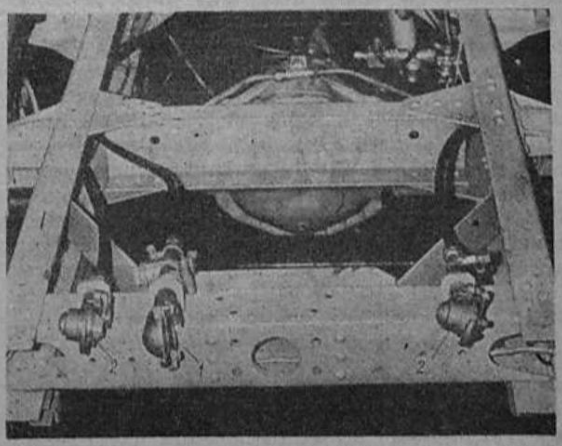
Rys. 13-37. Schemat zaworu przekaźnikowego
1 — wylot powietrza, *2* — komora wylotowa, *3* — tłok, *4* — wlot powietrza, *S* — przyłącze do zaworu sterującego, *Z* — przyłącze do siłowników hamulca, *V* — przyłącze do zbiornika powietrza, *E* — odpowietrzenie

13.1.11. Złącza przewodów hamulcowych

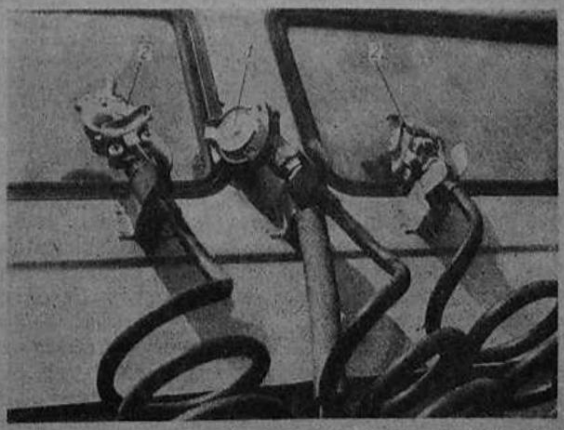
Samochód jest wyposażony w dwa złącza do podłączenia przyczepy z instalacją hamulcową dwuprzewodową oraz złącze do podłączenia przyczepy z instalacją jednoprzewodową.

Złącza do instalacji jednoprzewodowej i dwuprzewodowej samochodów Star 244 i Star 3W244 pokazano na rysunku 13—38.

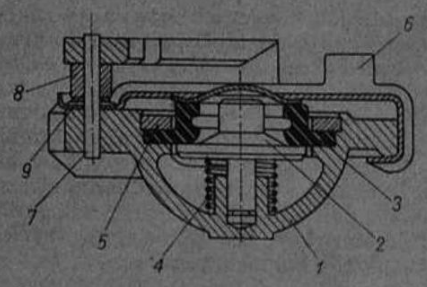
Rysunek 13—39 przedstawia złącza ciągnika Star



Rys. 13-38. Złącza do instalacji przyczepy w samochodach Star 244 i Star 3W244
1 — złącze do jednoprzewodowej instalacji przyczepy, *2* — złącze do dwuprzewodowej instalacji przyczepy



Rys. 13-39. Złącza do instalacji przyczepy w ciągniku Star C244
1 — złącze do jednoprzewodowej instalacji przyczepy, *2* — złącza do dwuprzewodowej instalacji przyczepy



Rys. 13-40. Główne części złącza do instalacji jednoprzewodowej

1 — korpus złącza, 2 — zaworek, 3 — uszczelka, 4 — sprężyna, 5 — wkrętka, 6 — pokrywa, 7 — nit, 8 — tulejka odległościowa, 9 — podkładka odległościowa

C244 umocowane elastycznie na ścianie kabiny. Podwozie Star P244L nie ma wyprowadzenia instalacji do przyczepy. Główne części złącza do jednoprzewodowej instalacji pokazano na rysunku 13—40.

Kiedy przyczepa jest odłączona od samochodu, sprężyna *4* dociska zaworek *2* do powierzchni uszczelki *3*. W czasie holowania układ pneumatyczny samochodu jest połączony z układem hamulcowym przyczepy za pomocą złącza X50.13 i złącza X50.12 na przewodzie hamulcowym przyczepy. W stanie połączonym otwarcie zaworka *2* w złączu powoduje kołek złącza X50.12, który wciskając zaworek umożliwia przepływ sprężonego powietrza z układu pneumatycznego samochodu do przewodów hamulcowych przyczepy.

Przed złączem do jednoprzewodowej instalacji przyczepy jest zamontowany zawór odcinający uruchamiany ręcznie po rozłączeniu przewodów.

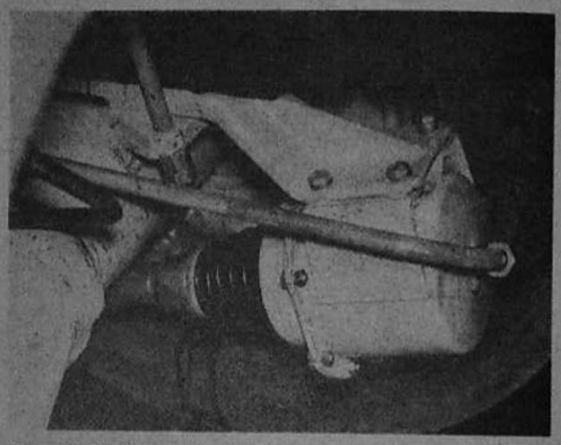
13.1.12. Siłownik sprężynowy hamulca postojowego

W układzie powietrznym hamulca postojowego (bezpieczeństwa) zastosowano siłownik sprężynowy (rys. 13—41). Efekt hamowania uzyskuje się przez spadek ciśnienia w układzie.

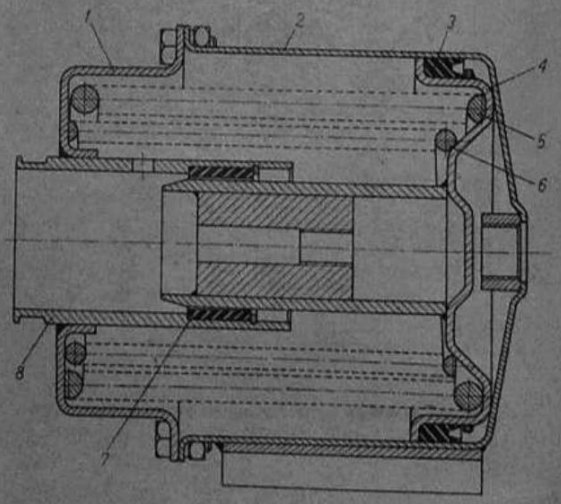
Konstrukcja siłownika zapewnia (zgodnie z przepisami międzynarodowymi) uruchomienie hamulca postojowego samochodu drogą mechaniczną, tzn. siłownik uruchamia zespół dźwigien działających na szczęki hamulcowe. Główne części i przekrój siłownika pokazano na rysunku 13—42.

Opis działania siłownika oparto na schemacie pokazanym na rysunku 13—43. Na schemacie położenie części siłownika jest takie, jak przy zahamowaniu pojazdu. Aby pojazd odhamować częściowo lub całkowicie należy doprowadzić powietrze pod odpowiednim ciśnieniem (patrz dane techniczne) przez przyłącze *1* do komory *a*. Na skutek tego tłok *2* wraz z trzonem tłoka *3* przesuwa się w lewo o wielkość zależną od doprowadzonego ciśnienia, napinając przy tym sprężyny *4* i *5*.

Ponieważ trzon tłoka *3* jest połączony układem dźwigni z rozpieraczami szczęk hamulcowych, jego przemieszczenie powoduje odhamowanie kół pojazdu. Całkowite odhamowanie nastąpi przy ciśnieniu 0,56 MPa (5,6 kG/cm²). Przy ponownym włączeniu hamulców (pomocniczego, postojowego) z komory *a* zostaje wypuszczone powietrze całko-

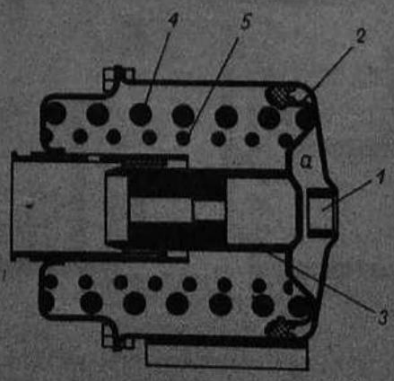


Rys. 13-41. Siłownik sprężynowy hamulca postojowego



Rys. 13-42. Główne części siłownika

1 — pokrywa, 2 — korpus, 3 — uszczelka, 4 — tłok, 5, 6 — sprężyna, 7 — uszczelnienie, 8 — tuleja



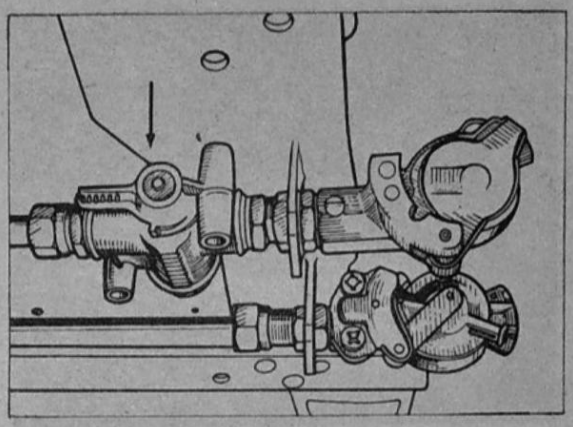
Rys. 13-43. Schemat siłownika

1 — przyłącze, 2 — tłok, 3 — trzon tłoka, 4, 5 — sprężyna

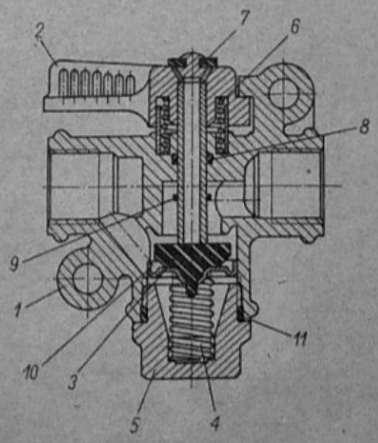
wicie lub częściowo (odpowiednio hamowanie całkowicie lub częściowe).
Tym samym sprężyny *4* i *5* przesuwają tłok *2* wraz z trzonem tłoka *3* w prawo i poprzez układ dźwigni wywierają siłę, która rozpiera szczęki hamulcowe kół pojazdu. Pojazd jest hamowany. Siła potrzebna do hamowania jest wywoływana wyłącznie przez sprężyny, a więc na drodze mechanicznej. W przypadku konieczności holowania uszkodzonego pojazdu samochodowego przy nie napełnionych zbiornikach powietrza, odhamowanie pojazdu jest możliwe przez ręczne zluzowanie układu dźwigni między siłownikami sprężynowymi a rozpieraczami szczęk hamulcowych.

13.1.13. Zawór odcinający

Zawór odcinający (rys. 13—44), jest umieszczony na przewodzie powietrza do złącza przewodów z zaworkiem łączącym samochód z jednoprzewodową instalacją pneumatyczną przyczepy.
Główne części zaworu pokazano na rysunku 13—45.
Maksymalne ciśnienie powietrza w zaworze wynosi 0,6 MPa (6 kG/cm²), a najmniejsze pole przepływu przez zawór około 0,8 cm² (Ø 10 mm).
Zawór jest zbudowany z materiałów odpornych na działanie korozji. Korpus zaworu wykonano ze stopu aluminium, dźwignię wyłączającą z tworzywa sztucznego, w którą wtopiono rurkę ze stopu aluminium. Części stalowe są zabezpieczone przed korozją przez elektrolityczne cynkowanie.
Otwieranie i zamykanie przepływu powietrza odbywa się za pomocą dźwigni wyłączającej, na której znajduje się krzywka powodująca ruchy pionowe dźwigni. Dźwignia przy ruchu pionowym wymuszonym krzywką naciska rurką na zawór gumowy powodując otwarcie przepływu powietrza. Przy położeniu dźwigni prostopadle do osi zaworu przepływ powietrza jest zamknięty, a odpowietrzona część wylotowa zaworu. Odpowietrzenie jest sterowane gumową przesłonką umieszczoną na dźwigni wyłączającej. Po przekręceniu dźwigni o 1,57 rad (90°), tzn. do położenia wzdłuż osi zaworu, zostanie otworzony przepływ powietrza, a zamknięte odpowietrzenie.



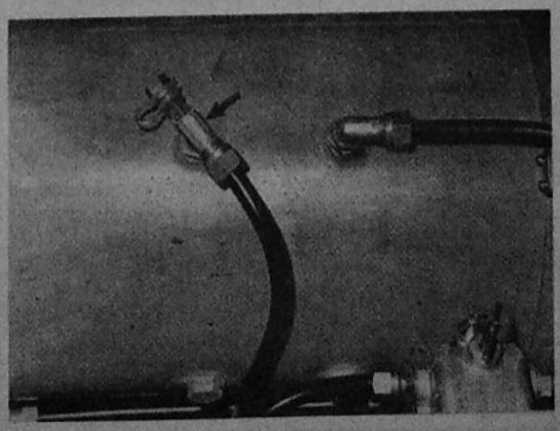
Rys. 13-44. Zawór odcinający



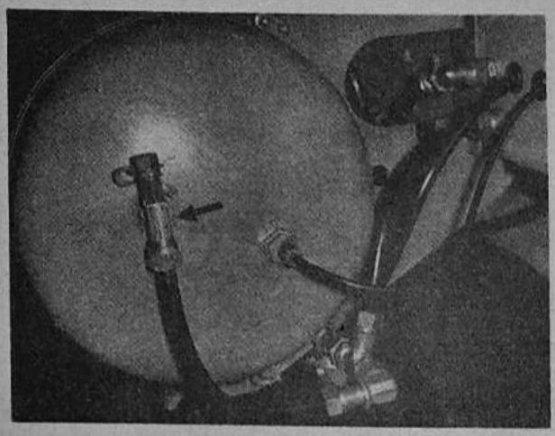
Rys. 13-45. Zawór odcinający — przekrój
1 — korpus, *2* — dźwignia włączająca, *3* — zawór, *4* — sprężyna, *5* — korek, *6* — sprężyna dźwigni, *7* — przesłona, *8, 9, 11* — pierścień uszczelniający, *10* — oprawka zaworu

13.1.14. Złącza kontrolne

W układzie pneumatycznym samochodu są zamontowane cztery złącza kontrolne, służące do podłączenia manometrów w czasie badań diagnostycznych układu za pomocą zestawu diagnostycznego PZD 1. Umiejscowienie złącz umożliwia przeprowadzenie badań bezpośrednio w samochodzie, bez konieczności rozmontowania układu. Ponadto jedno ze złącz (np. przy zbiorniku) może być użyte do podłączenia przewodu do pompowania ogumienia.
Umiejscowienie złącz kontrolnych:
— pierwsze złącze o symbolu HPO 2.2 jest zamontowane przy komorze zbiornika powietrza 40 dm³ (rys. 13—46) zasilającej pierwszy obwód wspomagania,
— drugie złącze o symbolu HPO 2.2 jest zamontowane na komorze zbiornika powietrza 20 dm³



Rys. 13-46. Złącze kontrolne HPO2.2 przy komorze zbiornika 40 dm³



Rys. 13-47. Złącze kontrolne HPO2.2 przy komorze zbiornika 20 dm³ — II obwód wspomagania

(rys. 13—47) zasilającej drugi obwód wspomagania,

— trzecie złącze o symbolu HPO 2.2 jest zamontowane na drugiej komorze zbiornika powietrza 20 dm³ (rys. 13—48) zasilającej siłowniki sprężynowe hamulca postojowego (bezpieczeństwa),

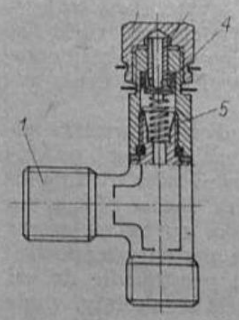
— czwarte złącze o symbolu HPO 2 jest zamontowane na przewodzie zasilającym hamulce przyczepy w układzie dwuobwodowym (rys. 13—49).

Ciśnienie pracy złącz kontrolnych wynosi 0,8 MPa (8 kG/cm²).

Na rysunku 13—50 jest pokazany przekrój złącza kontrolnego HPO 2.

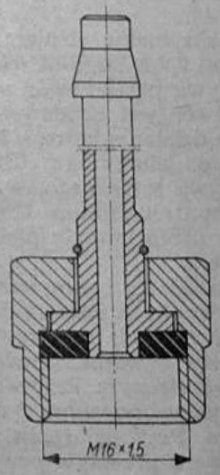
Działanie złącza kontrolnego jest następujące. Zawór *3* w położeniu zamkniętym dociskany jest do gniazda *4* przez sprężynę *5* i ciśnienie powietrza w układzie. Po odkręceniu nakrętki *2* i nakręceniu specjalnej końcówki (rys. 13—51) zawór *3* (rys. 13—50) zostaje otwarty umożliwiając pomiar ciśnienia. Po skończonych pomiarach i odkręceniu

Rys. 13-48. Złącze kontrolne HPO2.2 przy komorze zbiornika 20 dm³ — hamulec postojowy



Rys. 13-50. Złącze kontrolne — przekrój

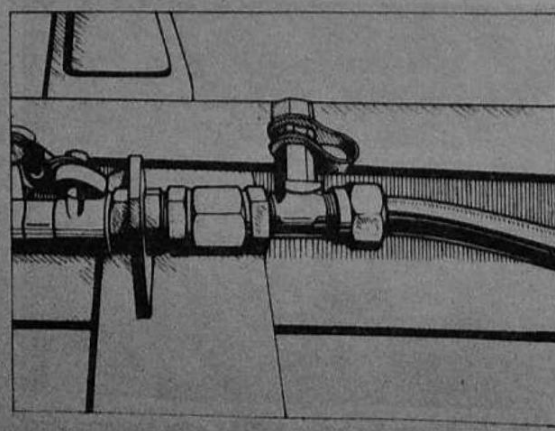
1 — korpus, *2* — nakrętka, *3* — zawór, *4* — gniazdo zaworów, *5* — sprężyna



Rys. 13-51. Końcówka przewodu manometru

końcówki przewodu sprężyna *5* z powrotem dociska zawór *3* do gniazda *4*. Nakrętka *2* dodatkowo uszczelnia i zabezpiecza wnętrze zaworu przed zanieczyszczeniem.

W przypadku wymiany złącz na skutek uszkodzenia należy je montować w pojeździe tak, aby oś zaworu była pionowa lub niewiele odchylona od pionu, a nakrętka znajdowała się u góry.



Rys. 13-49. Złącze kontrolne HPO2

13.1.15. Siłownik blokowania mostu napędowego

Siłownik zamocowany przy tylnym moście napędowym (rys. 13—52) służy do uruchomienia blokady mostu w czasie jazdy w ciężkich warunkach terenowych.

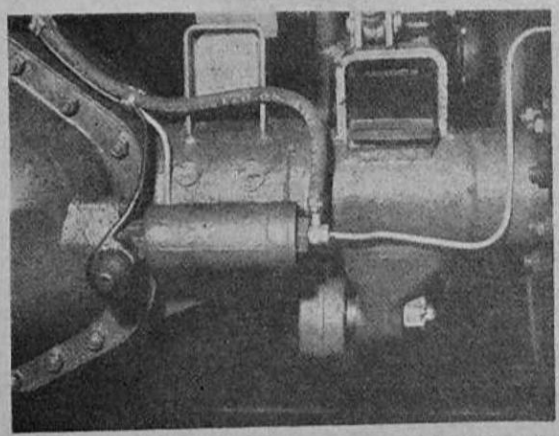
Przekrój siłownika pokazano na rysunku 13—53. Dopływ powietrza do siłownika następuje poprzez otwór wlotowy *5*. Powietrze działające na tłok *6* przesuwa wraz z nim popychacz *8*. Z chwilą ustania dopływu powietrza, sprężyna *2* cofa popychacz, a z nim razem i tłok *6*.

Czujnik 7 służy do sygnalizowania włączenia siłownika. Tego samego typu siłownik służy do włączania przełożeń w skrzynce rozdzielczej w czasie jazdy w terenie lub na szosie.

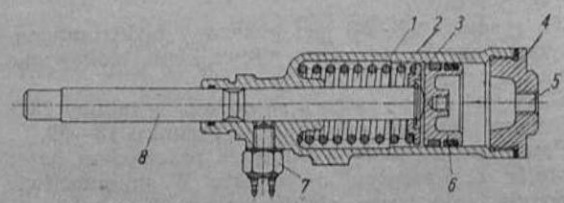
13.1.16. Siłownik sterowania pompy wtryskowej

Siłownik powietrzny (rys. 13—54) służy do sterowania pompą wtryskową. Rysunek 13—55 przedstawia przekrój siłownika i jego główne części. Wartość skoku trzpienia siłownika wynosi 25±1 mm.

Siłownik działa na zasadzie przesuwania tłoka 2 przez sprężone powietrze, przedostające się do wnętrza siłownika przez otwór 1 w obsadzie 9. Tłok 2 pod wpływem wzrostu ciśnienia przesuwa się wewnątrz korpusu 8 popychając jednocześnie trzpień 7. Przy zaniku nadciśnienia tłok i trzpień z tuleją są cofane przez sprężynę 4.

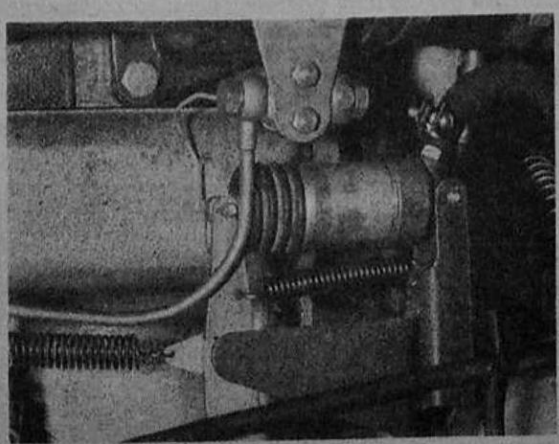


Rys. 13-52. Siłownik blokowania mostu napędowego

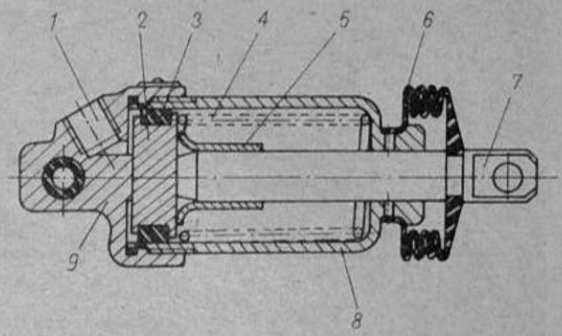


Rys. 13-53. Siłownik — przekrój

1 — cylinder siłownika, 2 — sprężyna, 3 — miseczka sprężyny, 4 — korek cylindra, 5 — otwór wlotowy, 6 — tłok z uszczelkami, 7 — czujnik, 8 — popychacz



Rys. 13-54. Siłownik pompy wtryskowej



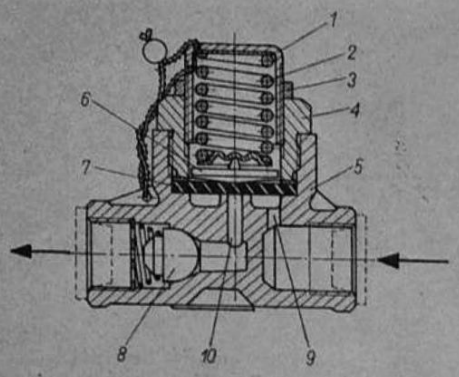
Rys. 13-55. Siłownik — przekrój

1 — otwór wlotowy, 2 — tłok, 3 — uszczelka tłoka, 4 — sprężyna, 5 — tulejka, 6 — osłona gumowa, 7 — trzpień, 8 — korpus, 9 — obsada

Rys. 13-56. Zawór przepływowy HZP 2

13.1.17. Zawór przepływowy HZP 2

Zawory przepływowe typu HZP 2 (rys. 13—56) są umiejscowione na przewodach powietrznych wychodzących z pierwszego i drugiego obwodu zbiornika powietrza, tj. z komory 40 dm³ i z pierwszej komory 20 dm³ i umożliwiają przepływ powietrza do układu. Zawór HZP 2 jest zaworem bez zwrotnego przepływu powietrza.



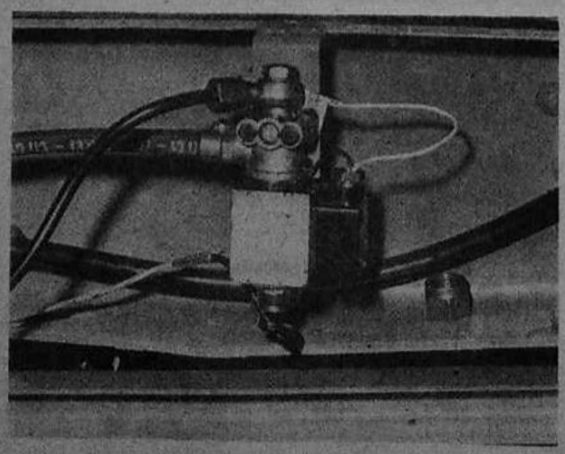
Rys. 13-57. Zawór przepływowy — przekrój
1 — gniazdo sprężyny, *2* — sprężyna, *3* — nakrętka, *4* — obsada, *5* — korpus, *6* — grzybek, *7* — przepona, *8* — zawór zwrotny, *9* — otwór wlotowy, *10* — otwór przepływowy

Dane techniczne zaworu przepływowego:
— maksymalne ciśnienie pracy — 0,8 MPa (8 kG/cm²),
— ciśnienie otwarcia przepływu — 0,55 MPa (5,5 kG/cm²).

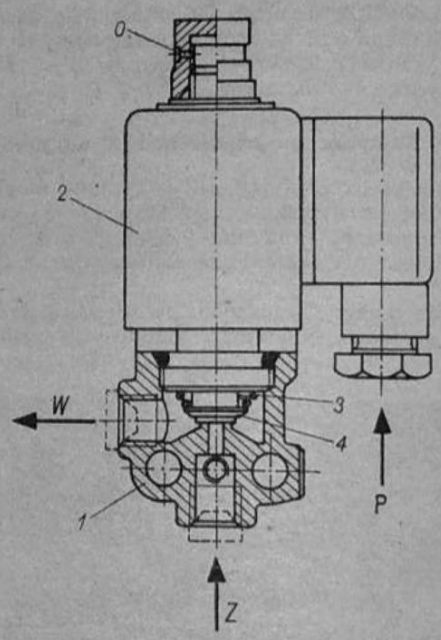
Rysunek 13—57 przedstawia główne części zaworu. Kierunek przepływu powietrza jest oznaczony strzałką umieszczoną na korpusie zaworu. Powietrze przepływa przez otwór wlotowy *9* pod przeponą *7*, która jest dociskana do gniazda przez sprężynę *2* za pośrednictwem grzybka *6* i zamyka otwór *10*. Kiedy ciśnienie powietrza pod przeponą wzrośnie do wartości 0,55 MPa (5,5 kG/cm²), zostanie pokonana siła sprężyny *2* i przepona *7* zostanie uniesiona, w wyniku czego zostanie odsłonięty przepływ przez otwór *10*. Dalszy przepływ powietrza będzie odbywał się po otwarciu zaworu zwrotnego *8*. Zwrotny przepływ powietrza uniemożliwia zawór *8*, który zamyka wylot otworu *10*.

13.1.18. Elektromagnetyczny zawór trójdrożny

Elektromagnetyczne zawory typu HZM 1 służą do sterowania siłownikami urchamiającymi działanie poszczególnych zespołów samochodów.



Rys. 13-58. Elektromagnetyczny zawór trójdrożny



Rys. 13-59. Elektromagnetyczny zawór — przekrój
1 — korpus, *2* — elektromagnes, *3* — sprężyna, *4* — grzybek, *Z* — zasilanie, *W* — wylot powietrza do siłownika, *O* — odpowietrzenie, *P* — doprowadzenie przewodów prądu

W układzie pneumatycznym samochodu są zamocowane trzy zawory:
zawór włączający siłownik skrzynki rozdzielczej,
zawór uruchamiający sterowanie pompy wtryskowej i zawór uruchamiający siłownik blokowania mostu tylnego.

Na rysunku 13—58 jest pokazany elektromagnetyczny zawór sterujący siłownikiem blokowania mostu tylnego.

Dane techniczne zaworu są podane w tablicy 13.5. Przekrój zaworu pokazano na rysunku 13—59.

Powietrze do zaworu dopływa przewodem przez otwór *Z*. Przepływ do wylotu *W* uniemożliwia podniesienie przez elektromagnes *2* grzybka *4*. Z chwilą wyłączenia dopływu prądu do elektromagnesu, sprężyna *3* ponownie dociska grzybek *4* pokonując ciśnienie i zamykając przepływ powietrza. Powietrze, które znajduje się wewnątrz zaworu (poza grzybkiem) podczas ruchu elektromagnesu w górę przedostaje się do atmosfery otworami umieszczonymi na obwodzie górnej części zaworu po uchyleniu opaski gumowej.

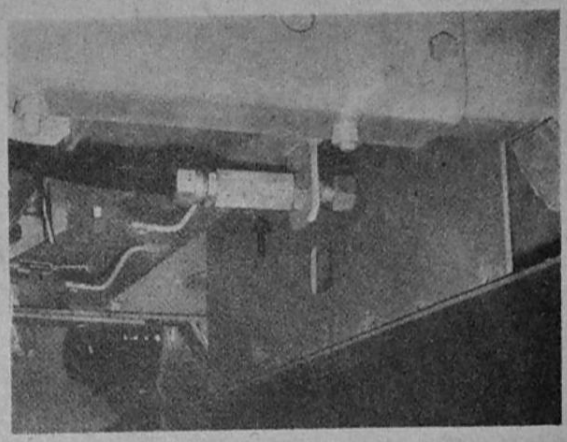
Tablica 13.5

Dane techniczne zaworu

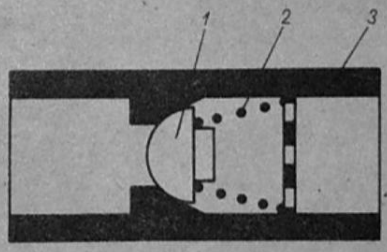
Dane	Jednostki	Wartość liczbowa
Napięcie prądu stałego	V	12
Elektromagnes		
Natężenie	A	1,25
Rodzaj pracy		ciągła
Ciśnienie robocze	MPa (kG/cm²)	0,8 (8)
Temperatura pracy	K (°C)	233...333 (—40...+60)
Średnica przepływu	mm	2,5
Masa	kg	0,7

13.1.19. Zawór zwrotny

Zawór zwrotny HZZ 1 (rys. 13—60) jest umiejscowiony na końcu przewodu dodatkowego wyprowadzonego z przewodu głównego pomiędzy regulatorem ciśnienia a odmrażaczem.
Zawór ma za zadanie utrzymanie w układzie pneumatycznym powietrza doprowadzanego z obcego źródła w przypadku uszkodzenia sprężarki czy też silnika samochodu. W przypadku braku ciśnienia koła tylne są zahamowane hamulcem postojowym, który zostaje odhamowany za pomocą sprężonego powietrza wprowadzonego zaworem. Niedziałanie sprężarki czy też silnika uniemożliwia holowanie uszkodzonego samochodu, niezbędnym więc jest napełnienie układu powietrzem o określonym ciśnieniu. Do tego celu służy zawór zwrotny, który umożliwia przepływ powietrza w przewodzie w jednym kierunku i odcina przepływ w kierunku przeciwnym. Schemat zaworu zwrotnego jest pokazany na rysunku 13—61. Przepływ powietrza przez zawór może nastąpić tylko w kierunku oznaczonym strzałką. Taki kierunek przelotu jest możliwy na skutek uchylenia zaworu *1* przez przepływające powietrze. Natomiast podczas przeciwnego kierunku przepływu zawór *1* zostaje dociśnięty do gniazda w korpusie *3* sprężyną stożkową *2* oraz siłą pochodzącą od ciśnienia powietrza wobec czego następuje zamknięcie przelotu w tym kierunku. Maksymalne ciśnienie pracy wynosi 0,8 MPa (8 kG/cm²), a ciśnienie otwarcia zaworu 0,02 MPa (0,2 kG/cm²).



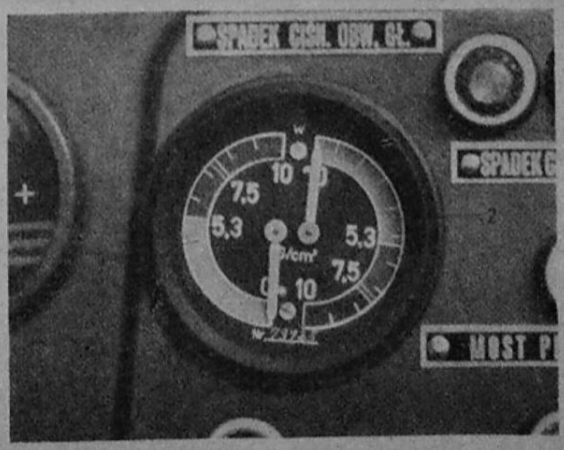
Rys. 13-60. Zawór zwrotny HZZ 1



Rys. 13-61. Schemat zaworu zwrotnego
1 — zawór, *2* — sprężyna, *3* — korpus

13.1.20. Manometr ciśnienia powietrza

Manometr ciśnienia powietrza typu M60-T/OSp-P60.83 w układzie pneumatycznym samochodu jest umieszczony na tablicy wskaźników w kabinie kierowcy. Jest to manometr podwójny (rys. 13—62), który wskazuje ciśnienie w zbiorniku powietrza (prawa skala) i ciśnienie w przewodzie łączącym układ pneumatyczny samochodu z układem hamulcowym przyczepy (lewa skala). Manometr jest włączony do układu pneumatycznego w przewód do mechanizmu wspomagającego. Jazdę samochodem można rozpocząć, gdy ciśnienie wskazane przez manometr wynosi 0,65...0,73 MPa (6,5...7,3 kG/cm²). Rozpoczęcie jazdy przy ciśnieniu niższym od 0,65 MPa (6,5 kG/cm²) nie daje gwarancji skutecznego działania mechanizmu wspomagającego.

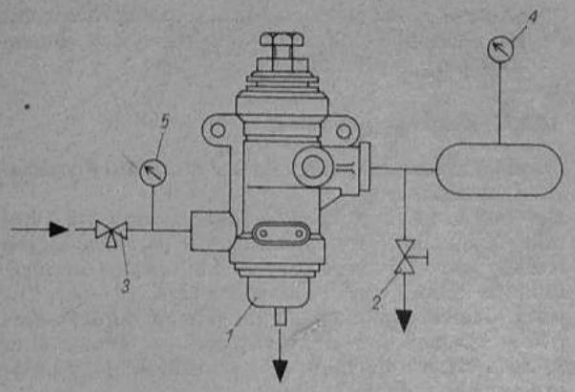


Rys. 13-62. Manometr ciśnienia powietrza
1 — skala ciśnienia w zbiorniku, *2* — skala ciśnienia w przewodzie do hamulców przyczepy

13.1.21. Czujniki spadku ciśnienia

W układzie pneumatycznym samochodu są zamontowane trzy czujniki spadku ciśnienia. Dwa z nich są umieszczone na przewodach powietrznych przed mechanizmem wspomagającym. Zadaniem jednego z nich jest zasygnalizowanie obniżenia się ciśnienia w obwodzie głównym, a drugiego w obwodzie pomocniczym. Czujniki są połączone z lampkami kontrolnymi znajdującymi się na tablicy wskaźników w kabinie kierowcy. Zapalenie się lampki wskazuje, że w obwodzie ciśnienie jest mniejsze niż 0,65 MPa (6,5 kG/cm²). Jazda samochodem jest wtedy niedozwolona. Trzeci czujnik jest umieszczony na przewodzie do siłownika hamulca postojowego.

Świecenie się lampki kontrolnej na tablicy wskaźników sygnalizuje, że ciśnienie w układzie jest mniejsze niż 0,65 MPa (6,5 kG/cm²). Ruszenie z miejsca samochodem nie jest wtedy możliwe. Zgaśnięcie lampki zezwala na jazdę samochodem i gwarantuje skuteczne działanie hamulca bezpieczeństwa.



Rys. 13-66. Schemat stanowiska do sprawdzania regulatora ciśnienia

1 — badany regulator ciśnienia, *2* — zawór odcinający, *3* — zawór dokładnej regulacji, *4*, *5* — manometry (klasa manometrów: *4* — klasy 1, *5* — klasy 0,5)

o 0,02 MPa (0,2 kG/cm²) mniejszym od wartości ciśnienia wyłączania, tj. 0,73 MPa (7,35 kG/cm²). Spadek ciśnienia w regulatorze do ciśnienia otoczenia przy ciśnieniu w zbiorniku 0,45 MPa (4,5 kG/cm²) powinien spowodować szczelne odcięcie przepływu powietrza ze zbiornika do regulatora. Do regulacji ciśnienia w regulatorze służy śruba regulacji ciśnienia *1* (rys. 13—12). Po zluzowaniu przeciwnakrętki wkręcając śrubę powoduje wzrost napięcia sprężyny i podwyższenie ciśnienia. Wykręcenie śruby zmniejsza ciśnienie. Po ustaleniu odpowiedniego ciśnienia należy przeciwnakrętkę dokręcić.

Zawór bezpieczeństwa powinien być tak wyregulowany, aby przy wzroście ciśnienia w regulatorze przed zaworem zwrotnym do 1 MPa (10 kG/cm²) nastąpiło otwarcie przepływu powietrza ze sprężarki do otoczenia. Przy niższym ciśnieniu przed zaworem zwrotnym zawór bezpieczeństwa powinien być szczelny.

Urządzenie do pompowania opon powinno powodować w chwili jego uruchomienia, przy ciśnieniu w zbiorniku mniejszym od ciśnienia wyłączania, przepływ powietrza ze sprężarki przez przyłącze regulatora do pompowania opon.

Pracujący w niektórych odmianach samochodów Star 244 regulator ciśnienia HRC 2 jest wodoszczelny.

Próbę wodoszczelności należy przeprowadzić dodatkowo na specjalnym urządzeniu przez okres 1800 s (30 min), przy czym:

— w czasie 600 s (10 min) obydwa przyłącza regulatora powinny być odpowietrzone, pozbawione powietrza,
— w czasie 1200 s (20 min) regulator powinien pracować na wydmuch.

W tym czasie należy pięciokrotnie przełączyć regulator na pracę pod obciążeniem, w ten sposób, aby każdorazowo czas napełnienia zbiornika wynosił 15...60 s. Ocenę wodoszczelności należy dokonać na podstawie oględzin wnętrza komory regulatora, demontując obudowę górną regulatora bezpośrednio po zakończeniu próby. Zbieranie się wody jest niedopuszczalne, dopuszcza się jedynie zawilgocenie powierzchni nie smarowanych lub pojawienie się kropel na powierzchniach smarowanych.

13.2.3. Odmrażacz

Włączenie odmrażacza następuje poprzez wyciągnięcie trzpienia z położenia dawkowania do góry (rys. 13—14).

Przed okresem zimowym należy dokładnie przemyć pojemnik odmrażacza i napełnić go alkoholem.

Codziennie w okresie zimowym należy sprawdzić poziom alkoholu w odmrażaczu i w razie potrzeby uzupełnić alkohol do poziomu maksymalnego. Poziom alkoholu sprawdza się po wykręceniu wskaźnika. Ilość alkoholu w przezroczystej rurce wskaźnika wskazuje poziom alkoholu w pojemniku odmrażacza. Maksymalny poziom alkoholu powinien sięgać otworku bocznego w rurce.

W okresie letnim należy alkohol wypuścić z odmrażacza po wykręceniu korka spustowego, a trzpień przestawić w dolne położenie (wyłączone).

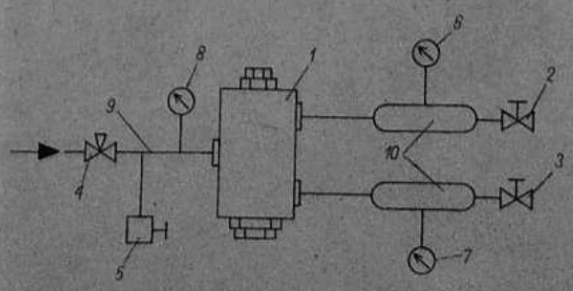
13.2.4. Dwuobwodowy zawór zabezpieczający

Dwuobwodowy zawór zabezpieczający nie wymaga żadnej obsługi poza utrzymaniem go w czystości. Dlatego przy wykonywaniu przeglądów okresowych należy zawsze dokładnie oczyścić zawór z zewnątrz i sprawdzić drożność otworów odpowietrzających po obu stronach zaworu.

W czasie naprawy głównej samochodu należy wymontować z samochodu i poddać go sprawdzeniu na specjalnym urządzeniu, którego schemat pokazano na rysunku 13—67.

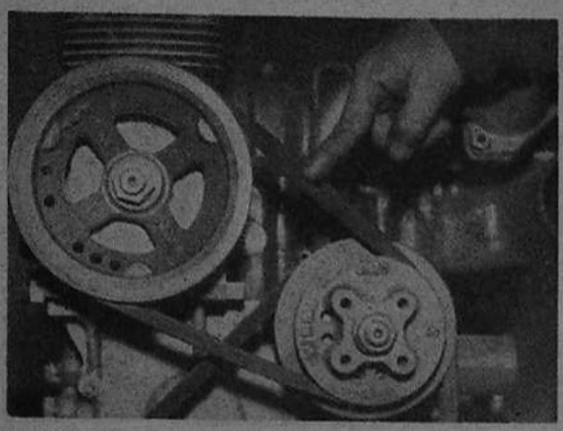
Wymagania i badania zaworu zabezpieczającego są podane w ZN-70/MPM/06-08046, której główne założenia przedstawiono poniżej:

— zawór powinien być szczelny pod ciśnieniem 0,73 MPa (7,35 kG/cm²) w obu obwodach, przy czym przewód zasilający powinien być także pod ciśnieniem;
— gwałtowne lub powolne odpowietrzenie przewodu zasilającego w czasie gdy oba otwory znajdują się pod ciśnieniem 0,7 MPa (7 kG/cm²) nie powinno spowodować spadku ciśnienia w żadnym z obwodów;
— spuszczenie powietrza z przewodu zasilającego przez dyszę Ø 5 mm, podczas gdy w obu obwodach panuje ciśnienie 0,7 MPa (7 kG/cm²), powinno powodować powolny spadek ciśnienia w jednym z obwodów,

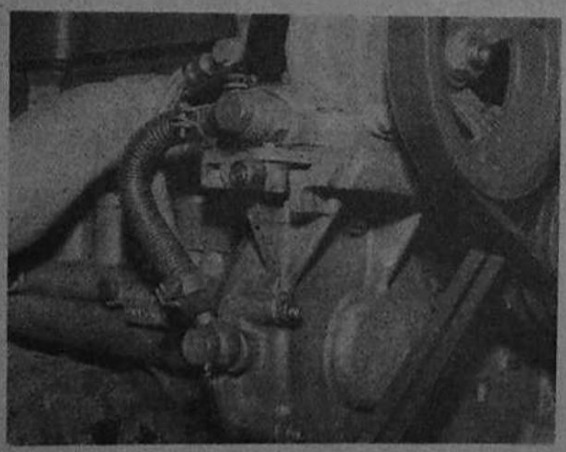


Rys. 13-67. Schemat urządzenia do badania zaworu zabezpieczającego

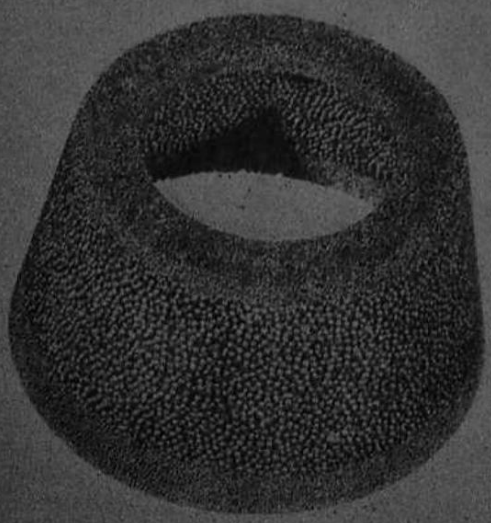
1 — badany zawór, *2*, *3* — zawór odcinający, *4* — zawór dokładnej regulacji, *5* — dysza 0,5 mm, *6*, *7*, *8* — manometry (klasa 1), *9* — przewód zasilający, *10* — zbiornik (10 dm³)



Rys. 13-63. Sprawdzanie ugięcia paska klinowego sprężarki



Rys. 13-64. Naciągacz paska klinowego sprężarki



Rys. 13-65. Filtr spiekany regulatora ciśnienia

13.2. REGULACJA I OBSŁUGA INSTALACJI PNEUMATYCZNEJ

Wszystkie urządzenia instalacji pneumatycznej samochodu są tak zbudowane, że nie przewiduje się dokonywania ich regulacji przez bezpośredniego użytkownika samochodu.
Regulator, zawory, złącza, mechanizm wspomagający są fabrycznie ustawione na działanie w określonym zakresie ciśnienia powietrza, a ich ustawienie bez specjalnie do tego celu przeznaczonych urządzeń nie jest możliwe. Dlatego w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości działania któregoś z mechanizmów instalacji pneumatycznej, należy wymontować go z samochodu i oddać do specjalistycznego warsztatu.

13.2.1. Sprężarka

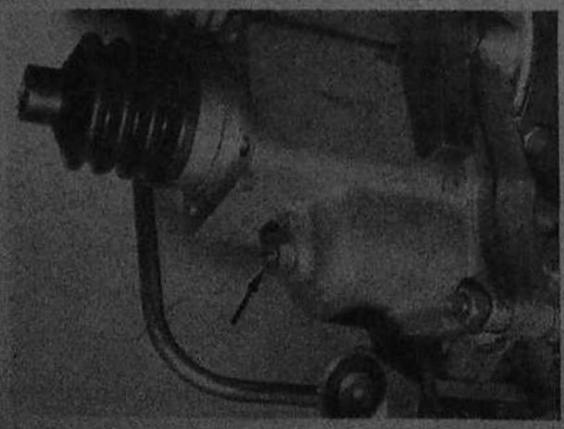
Sprężarka HS 19 jest włączona w układ smarowania silnika i nie wymaga osobnych czynności obsługowych przy wymianie oleju.
Wymiana oleju w sprężarce następuje jednocześnie z wymianą oleju w silniku. W czasie wymiany oleju należy wymontować głowicę sprężarki oraz płytę zaworów i dokładnie umyć je w oleju napędowym w celu usunięcia osadu.
Po przebiegu każdych 150 000 km przy oczyszczaniu płyty zaworów należy wymienić cienkie płytki zaworowe zasłaniające otwory wlotowe i wylotowe.
Codziennie należy sprawdzić naciąg pasków klinowych napędzających sprężarkę. Prawidłowo naciągnięte paski naciśnięte pośrodku odległości między kołami pasowymi z siłą około 50 N (5 kG) powinny ugiąć się do około 15 mm (rys.13—63). W przypadku stwierdzenia nieprawidłowego naciągu należy go wyregulować poprzez pokręcenie śrubą napinacza (rys. 13—64).
Po każdych 150 000 km przebiegu samochodu lub 3000 godzin pracy sprężarki należy oczyścić płytę zaworową, sprawdzić stan listew zaworowych i w razie potrzeby wymienić zużyte elementy.

13.2.2. Regulator ciśnienia

Regulator ciśnienia jest fabrycznie ustawiony na utrzymanie ciśnienia w granicach 0,68...0,73 MPa (6,8...7,35 kG/cm²). W przypadku stwierdzenia rozregulowania się regulatora, należy go wymontować z samochodu.
Przy każdym myciu i przeglądzie technicznym należy regulator dokładnie oczyścić z zewnątrz. Ponadto co 6000 km należy, po uprzednim odkręceniu obudowy dolnej, wyjąć i przemyć filtr spiekany (rys. 13—65) benzyną lub rozpuszczalnikiem nitro. Po wysuszeniu filtra regulator należy ponownie zamontować.
Jeżeli wymontowany z samochodu regulator jest poddany kontroli i regulacji w specjalistycznym warsztacie, to stawiane mu wymagania i przeprowadzane badania powinny być zgodne z ZN-69/ /MPM/06-08044.
Badania powinny być przeprowadzone na specjalnych stanowiskach, których schemat ideowy jest pokazany na rysunku 13—66.
Regulator powinien być szczelny pod ciśnieniem

— odpowietrzenie przewodu zasilającego i jednego z obwodów od ciśnienia 0,7 MPa (7 kG/cm²) do zera, nie powinno spowodować spadku ciśnienia w drugim obwodzie poniżej wartości 0,7 MPa (7,0 kG/cm²);
— w czasie zasilania zbiorników uprzednio napełnionych powietrzem o ciśnieniu 0,5 MPa (5 kG/cm²) i przy odpowietrzonym jednym z obwodów, w drugim obwodzie i przewodzie zasilającym zbiornik, powinno wzrosnąć ciśnienie od wartości 0,3 MPa (3 kG/cm²) do wartości 0,58± 0,02 MPa (5,8 ±0,2 kG/cm²) przy równoczesnym początku wydmuchu powietrza ze zbiornika otwartego,
— napowietrzenie zaworu przy odpowietrzonym i odciętym od otoczenia jednym z obwodów i drugim będącym pod ciśnieniem 0,7 MPa (7 kG/cm²), przy ciśnieniu powietrza 0,58 MPa (5,8 kG/cm²) powinno spowodować połączenie obwodu odpowietrzonego z przewodem zasilającym; przy dalszym wzroście ciśnienia w przewodzie zasilającym powinno być możliwe uzupełnienie obwodu uprzednio odpowietrzonego do ciśnienia 0,7 MPa (7,0 kG/cm²) bez spadku ciśnienia w pozostałym obwodzie; sprężone powietrze zasilające urządzenie do sprawdzania powinno być dokładnie oczyszczone z domieszek pary wody i oleju.

Rys. 13-68. Zawory odwadniające zbiornika powietrza



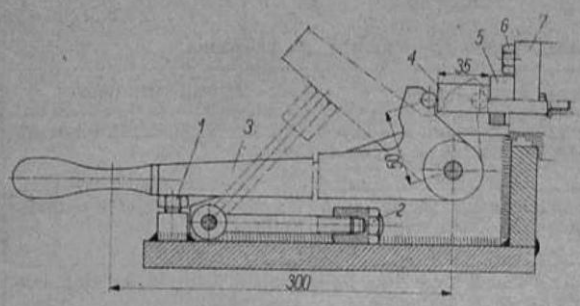
Rys. 13-69. Śruba regulacyjna mechanizmu wspomagającego

13.2.5. Zbiornik powietrza

Obsługa zbiornika polega na oczyszczeniu go z brudu i kurzu.
Co 6000 km należy spuścić zanieczyszczenia z komór zbiornika. Do spuszczenia zanieszyszczeń i wody służą trzy zawory odwadniające umieszczone w dolnej części zbiornika (rys. 13—68). Zawory działają po naciśnięciu ich od dołu w kierunku zbiornika. Należy również sprawdzić stan zamocowania zbiornika oraz szczelność jego połączeń z przewodami.
Do sprawdzenia szczelności połączeń z przewodami należy stosować wodę z rozpuszczonym mydłem. Powstanie baniek mydlanych świadczy o nieszczelności połączeń.

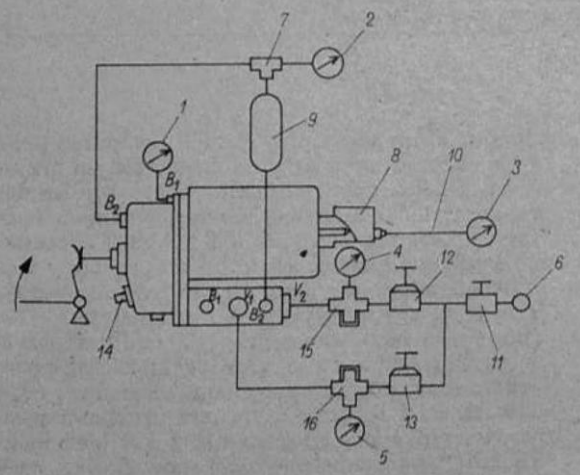
13.2.6. Dwuobwodowy mechanizm wspomagający

Dwuobwodowy mechanizm wspomagający jest fabrycznie wyregulowany i ustawiony. Śruba regulacyjna jest fabrycznie ustawiona (rys. 13—69) i nie zaleca się dokonywania żadnej regulacji mechanizmu wspomagającego w samochodzie.
W przypadku niesprawnego działania mechanizmu wspomagającego należy oddać samochód do zakładu specjalistycznego, który posiada uprawnienia do dokonywania tego rodzaju prac. Można też wymontować uszkodzony mechanizm wspomagający i oddać go do regulacji, a w jego miejsce założyć nowy, sprawdzony mechanizm. Sposób wymontowania mechanizmu opisano w rozdz. 13.3.
W dwuobwodowym mechanizmie wspomagającym zabiegi konserwacyjne przeprowadzone podczas jego montażu w zakładzie producenta są wystarczające na cały okres eksploatacji samochodu do naprawy głównej. Zakład naprawczy upoważniony do przeprowadzenia regulacji mechanizmów wspomagających i wyposażony w specjalne urządzenia kontrolne może dokonać przeglądu i naprawy bieżącej mechanizmu stosując się ściśle do warunków podanych w instrukcji opracowanej przez FOS-POLMO w Łodzi.
Przegląd mechanizmu może być przeprowadzony na specjalnym stanowisku, które składa się z przystawki uruchamiającej mechanizm wspomagający oraz instalacji pneumatycznej i hydraulicznej. Przystawkę przedstawiono poglądowo na rysunku 13—70. Przymocowany czterema śrubami *6* do korpusu *7* mechanizm wspomagający jest uruchamiany za pomocą ręcznej dźwigni *3* poprzez łącznik *4* wkręcony do końcówki mechanizmu i prowadzony w prowadnicy. Żądane położenie w początkowej i końcowej fazie obrotu dźwigni jest możliwe do ustalenia za pomocą śruby *1* i nakrętki wspornika *2*. Schemat instalacji pneumatycznej i hydraulicznej stanowiska pokazano na rysunku 13—71. Wymontowany z samochodu mechanizm wspomagający montuje się na stanowisku czterema śrubami. Przyłącze B_1 zostaje zaślepione, końcówka *6* odłączona od instalacji sprężonego powietrza, zawory *11, 12, 13* zamknięte, nakrętki zaworów zwrotnych *15* i *16* luźno wkręcone. Następnie cały układ nale-



Rys. 13-70. Przystawka do sprawdzania mechanizmu wspomagającego

1 — śruba regulacyjna, *2* — nakrętka wspornika, *3* — dźwignia, *4* — łącznik, *5* — obsada, *6* — śruba, *7* — korpus



Rys. 13-71. Schemat instalacji pneumatycznej i hydraulicznej stanowiska do regulacji mechanizmu wspomagającego

1, 2, 3, 4, 5 — manometr, *6* — końcówka, *7* — zawór, *8* — pompa hamulcowa, *9* — zbiornik, *10* — przewód, *11, 12, 13* — zawory odcinające, *14* — wkręt regulacyjny, *15, 16* — zawory zwrotne

ży połączyć z instalacją nie montując pompy hamulcowej. Końcówkę *6* połączyć z końcówką instalacji sprężonego powietrza i otworzyć odpływ zaworu *11*.

Sprawdzenie skoku trzpienia:

— napowietrzyć przyłącze V_1 zaworem *6* do ciśnienia 0,05 MPa (0,5 kG/cm²) i obrócić dźwignię przystawki w położenie końcowe;
— sprawdzić skok trzpienia (winien on wynosić 75 mm);
— zwolnić dźwignię przystawki.

Regulacja mechanizmu wspomagającego:

— zamontować pompę hamulcową do mechanizmu wspomagającego, a następnie odkręcić przeciwnakrętkę i wkręcić wkręt regulacyjny *14* do położenia, przy którym manometr *1* wskaże ciśnienie 0,05 MPa (0,5 kG/cm²);
— wkręcić powoli wkręt regulacyjny do położenia, przy którym wskazania manometru *1* spadną do 0 Pa, po czym wykręcić go o 1,5 obrotu i zabezpieczyć przeciwnakrętką;
— zaworami *12* i *13* napowietrzyć przyłącza V_1 i V_2 do ciśnienia 0,45 MPa (4,5 kG/cm²) wskazanego na manometrach *4* i *5* następnie wykonać dźwignią pięć pełnych zahamowań, obserwując manometr *3*; ciśnienie płynu hamulcowego powinno wynosić 9,5 MPa (95 kG/cm²),
— podwyższyć ciśnienie w przyłączach V_1 i V_2 do 0,6 MPa (6 kG/cm²) przy czym wskazania manometru *3* powinny wynosić 13,9 MPa (139 kG/cm²); w położeniu hamowania manometry *1* i *2* powinny wskazywać ciśnienie równe doprowadzonemu;
— zamknąć zawór *11* odpowietrzając układ, zamknąć zawory *12* i *15*, a następnie otworzyć zawór *11*;
— zaworem *13* napowietrzyć przyłącze V_1 do ciśnienia 0,35 MPa (3,5 kG/cm²) wskazanego na manometrze *5*, a zaworem *12* napowietrzyć przyłącze V_2 do ciśnienia 0,3 MPa (3 kG/cm²);
— wykonać pełne zahamowanie dźwignią przystawki i obserwować manometry *1* i *5* oraz *2* i *4*; ciśnienie wskazane przez każdą parę manometrów powinno być jednakowe;
— zamknąć zawór *12* i powoli odpowietrzyć nakrętką zaworu zwrotnego *16* przyłącze V_1, przez co obniży się ciśnienie wskazane przez manometr *2*, jednak nie powinno spaść do 0 Pa.

Sprawdzenie obwodu I mechanizmu:

— nakrętką zaworu zwrotnego *15* odpowietrzyć przyłącza V_2, a następnie nakrętką zaworu *13* odpowietrzyć przyłącza V_1 do ciśnienia 0,7 MPa (7 kG/cm²); stopniowo za pomocą śruby odchylać dźwignię przystawki i obserwować manometr *3*; początek wzrostu ciśnienia płynu hamulcowego powinien nastąpić w chwili, gdy wskazanie manometru *1* wyniesie 0,06 MPa (0,6 kG/cm²); przy dalszym wzroście ciśnienia do 0,6 MPa (6 kG/cm²) i obrocie dźwigni przystawki, wskazania manometru *3* powinny być mniejsze od 13,9 MPa (139 kG/cm²); wskazania manometru *2* nie powinny wzrastać;
— za pomocą nakrętki wspornika *2* (rys. 13—70) odchylić w prawo, a następnie w lewo dźwignię przystawki obserwując manometr *3*, (rys. 13—71); stopniowanie wzrostu i spadku ciśnienia płynu hamulcowego wskazane na manometrze *3* powinno być możliwe o wartość nie większą niż 0,05 MPa (0,5 kG/cm²).

Sprawdzanie obwodu II mechanizmu:

— zamknąć zawór *B* i nakrętką zaworu zwrotnego *16* odpowietrzyć złącze V_1; przyłącze V_2 napowietrzyć do ciśnienia 0,7 MPa (7 kG/cm²) wskazanego na manometrze *4*; stopniowo odchylać dźwignię przystawki i obserwować manometr *3*; początek wzrostu ciśnienia płynu hamulcowego wskazany na manometrze *3* powinien nastąpić w chwili, gdy wskazania manometru *2* osiągną 0,06 MPa (0,6 kG/cm²); przy dalszym wzroście ciśnienia do 0,06 MPa (6 kG/cm²) i obrocie dźwigni wskazania manometru *3* powinny być nie mniejsze niż 13,9 MPa (139 kG/cm²), a ciśnienie wskazane przez manometr *2* nie powinno wzrastać;
— za pomocą nakrętki wspornika odchylać w prawo a następnie w lewo dźwignię przystawki obserwując manometr *3*; stopniowanie wzrostu i spadku ciśnienia płynu hamulcowego

Tablica 13.6

Typowe niedomagania mechanizmu wspomagającego oraz sposoby ich usuwania

Objawy niedomagania	Przyczyny niedomagania	Sposób usunięcia
Za niskie ciśnienie płynu hamulcowego	Nieszczelność pierścieni uszczelniających tłoki i przewody mechanizmu wspomagania	Wymienić pierścienie uszczelniające
Zbyt późny początek wzrostu ciśnienia płynu hamulcowego w stosunku ciśnienia w przyłączeniu B1	Nieszczelność pierścieni uszczelniających przegrody i tłok mechanizmu wspomagającego	Wymienić pierścienie uszczelniające
Za duże stopniowanie wzrostu i spadku ciśnienia płynu hamulcowego	Zatarcie powstałe na cylindrze lub tłokach mechanizmu wspomagającego	Usunąć zatarcie na cylindrze lub tłokach
W położeniu odhamowania powietrze przedostaje się przez odpowietrznik	Nieszczelność zaworów mechanizmu wspomagającego	Wymienić zawory
W położeniu hamowania powietrze przedostaje się przez odpowietrznik	Nieszczelność zaworów względnie pierścienia uszczelniającego korpus zaworów lub pierścienia uszczelniającego obsadę trzpienia mechanizmu wspomagającego	Uszczelnić

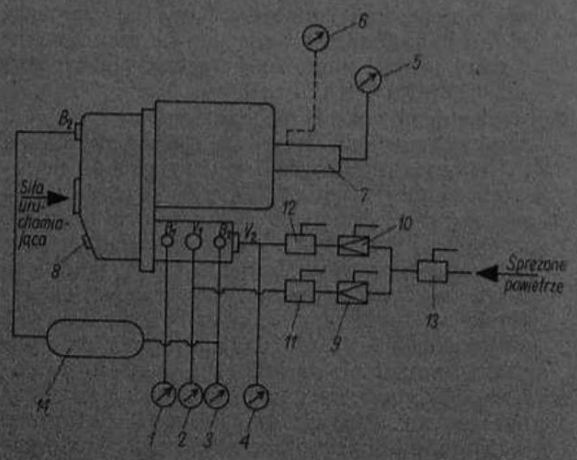
wskazanego na manometrze 3 powinno być możliwe o wartość nie większą niż 0,05 MPa (0,5 kG/cm²).

Typowe niedomagania mechanizmu wspomagającego oraz sposoby ich usuwania podano w tablicy 13.6.

Mechanizm wspomagający, który został poddany przeglądowi i regulacji powinien odpowiadać określonym wymogom. W tym celu mechanizm wspomagający jest badany na specjalnym urządzeniu, którego schemat przedstawiono na rysunku 13—72.

Warunki techniczne i wymagania stawiane mechanizmom wspomagającym są podane w ZN-71/ /MPM/06-08052. Niektóre z tych wymagań podano poniżej.

1. Ciśnienie 0,8 MPa (8,0 kG/cm²) doprowadzone do przyłączy V_1 i V_2 w stanie odhamowania może obniżyć się w sposób uchwytny na manometrach w czasie 15 s od chwili odcięcia wlotów do ww. przyłączy.



Rys. 13-72. Schemat stanowiska do sprawdzania mechanizmu wspomagającego

1, 2, 3, 4 — manometry 0...1 MPa (0...10 kG/cm²) klasa 0,5, *5, 6* — manometr 0...16 MPa 0...160 kG/cm²) klasa 1, *7* — pompa hamulcowa, *8* — wkręt regulacyjny, *9, 10* — zawór dokładnej regulacji ciśnienia, *11, 12* — zawór odcinający bez odpowietrzenia, *13* — zawór odcinający z odpowietrzeniem, *14* — zbiornik 2 dm³

2. Spadek ciśnienia w przyłączu B_2, w stanie pełnego zahamowania przy odpowietrzonym przyłączu B_1, po napowietrzeniu przyłącza B_2 do ciśnienia 0,08 MPa (8,0 kG/cm²) powinien być nie większy niż 0,08 MPa (0,8 kG/cm²) w czasie 15 s od chwili odcięcia wlotów do przyłączy V_1, V_2 ciśnienie w przyłączu B_1 nie powinno wzrastać w sposób uchwytny na manometrze.
3. Stopniowe hamowanie przy ciśnieniu w przyłączu V_1 i V_2 o wartość 0,7 MPa (7,0 kG/cm²) powinno spowodować wyrównanie ciśnień w przyłączach V_1 i B_1 przy czym siła uruchamiająca powinna być nie większa niż 2 kN (200 kG). Dalsze hamowanie powinno spowodować wyrównanie ciśnienia w przyłączach V_2 i B_2.
4. Stopniowe hamowanie przy ciśnieniu w przyłączu V_2 o wartość 0,7 MPa (7,0 kG/cm²) i przyłączu V_1 odpowietrzonym, powinno spowodować wyrównanie ciśnienia w przyłączach V_2 i B_2, przy czym siła uruchamiająca powinna być nie większa niż 2 kN (200 kG).
5. Odpowietrzenie przyłącza V_1 od stanu, gdy w przyłączu V_1 panowało ciśnienie 0,35 MPa (3,5 kG/cm²), a w przyłączu V_2 ciśnienie 0,3 MPa (3,0 kG/cm²), przy pełnym zahamowaniu i wlocie ciśnienia do przyłącza V_2 powinno spowodować obniżenie ciśnienia w przyłączu B_2, lecz nie do 0 Pa.
6. Wzrost ciśnienia w przyłączu B_1 do wartości nie większej niż 0,06 MPa (0,6 kG/cm²) podczas stopniowego hamowania, gdy w przyłączu V_1 panuje ciśnienie 0,7 MPa (7 kG/cm²) oraz przy odpowietrzonym przyłączu V_2 powinien spowodować początek wzrostu ciśnienia płynu hamulcowego, przy czym siła uruchamiająca powinna być nie większa niż 600 N (60 kG). Wzrost ciśnienia w przyłączu B_1 do wartości 0,45 MPa (4,5 kG/cm²) oraz 0,6 MPa (6,0 kG/cm²) powinien spowodować wzrost ciśnienia płynu hamulcowego do wartości nie mniejszej niż 6,5 MPa (65 kG/cm²) i 8,8 MPa (88 kG/cm²). W całym zakresie hamowania stopniowanie ciśnienia w przyłączu B_1 powinno być możliwe o wartość nie większą niż 0,05 MPa (0,5 kG/cm²).
7. Wzrost ciśnienia w przyłączu B_2 do wartości

nie większej niż 0,06 MPa (0,6 kG/cm²) podczas stopniowego hamowania, przy ciśnieniu w przyłączu V_2 0,7 MPa (7,0 kG/cm²) oraz przy odpowietrzonym przyłączu V_1 powinien spowodować początek wzrostu ciśnienia płynu hamulcowego, przy czym siła uruchamiająca powinna być nie większa niż 800 N (80 kG). Wzrost ciśnienia w przyłączu B_2 do wartości 0,45 MPa (4,5 kG/cm²) oraz 0,6 MPa (6,0 kG/cm²) powinien spowodować wzrost ciśnienia płynu hamulcowego do wartości nie mniejszych niż podano w tablicy 13.5. W całym zakresie hamowania stopniowanie ciśnienia w przyłączu B_1 powinno być możliwe o wartość nie większą niż 0,05 MPa (0,5 kG/cm³).

Odmiana mechanizmu wspomagającego przeznaczonego do okresowej pracy w wodzie powinna być zabezpieczona przed przedostaniem się do jego wnętrza wody w czasie hamowania i odhamowania na głębokości do 1,0 m. Nadciśnienie wewnątrz komory biernej mechanizmu wspomagającego po upływie 10 s od raptownego odhamowania pod wodą na głębokości 1,0 m powinno być nie większe niż 0,03 MPa (0,3 kG/cm²). Badania uszczelnionego mechanizmu wspomagającego należy przeprowadzać na specjalnym stanowisku. Powietrze powinno być doprowadzane od strony odpowietrznika, wielkość ciśnienia powinna wynosić 0,03... ...0,05 MPa (0,3...0,5 kG/cm²), przy czym mechanizm powinien być uszczelniony od strony mocowania pompy hamulcowej i od strony siły uruchamiającej. Przyłącza B_2 i B_2b powinny być połączone przewodem, a pozostałe przyłącza zaślepione. Próbę wodoszczelności mechanizmu należy przeprowadzić w czasie 1800 s (30 min) przy czym w czasie 900 s (15 min) przyłącza V_1 i V_2 powinny być odpowietrzone i powinno znajdować się w nich ciśnienie o wartości 0,7 MPa (7,0 kG/cm²). W tym czasie należy dokonać pięciokrotnego pełnego zahamowania. Sprężone powietrze zasilające stanowisko powinno być dokładnie oczyszczone z domieszek pary wodnej i oleju.

Wodoszczelność ocenia się na podstawie oględzin wnętrza mechanizmu wspomagającego, demontując go bezpośrednio po zakończeniu próby. Zbieranie się wody jest niedopuszczalne, dopuszcza się jedynie zawilgocenie powierzchni nie smarowanych, lub pojawienie się pojedynczych kropli na powierzchniach smarowanych.

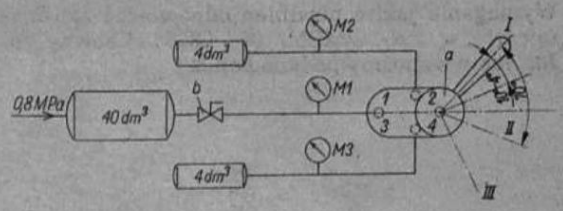
13.2.7. Ręczny zawór hamulcowy

Ręczny zawór hamulcowy nie wymaga w czasie eksploatacji obsługi i konserwacji. Okresowo należy jedynie sprawdzić zamocowanie zaworu, działanie zatrzasku itp. Jeżeli stwierdzi się, że zawór działa nieprawidłowo należy go wymontować i oddać do sprawdzenia w specjalistycznym warsztacie.

Sprawdzenie prawidłowości działania oraz regulację zaworu należy przeprowadzić na specjalnym stanowisku, którego schemat przedstawiono na rysunku 13—73.

Wyregulowany zawór powinien odpowiadać warunkom podanym w ZN-70/MPM/06-08061, której główne założenia podano poniżej.

1. Ręczny zawór hamulcowy powinien być szczelny w każdym położeniu przy doprowadzonym ciśnieniu 0,8 MPa (8 kG/cm²) do przyłącza *1*,



Rys. 13-73. Schemat urządzenia do sprawdzania ręcznego zaworu hamulcowego

a — badany zawór hamulcowy, b — zawór dokładnej regulacji, *M1*, *M2*, *M3* — manometry 0...1 MPa (0...10 kG/cm²), *1* — przyłącze zbiornika powietrza, *2* — przyłącze siłowników sprężynowych, *3* — przyłącze zaworu hamowania przyczepy, *4* — odpowietrzenie.

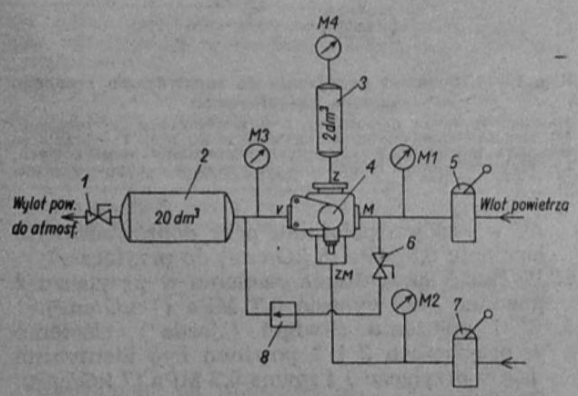
2. W czasie sprawdzenia ciśnienia w przyłączu *1* powinno ono wynosić 0,7 MPa (7 kG/cm²).
3. W I położeniu dźwigni („jazda") ciśnienie w przyłączach *2* i *3* powinno być identyczne jak w przyłączu *1* i równe 0,7 MPa (7 kG/cm²). Przyłączem *4* nie powinno wychodzić powietrze.
4. Przy przesuwaniu dźwigni z położenia II („zderzak") nie powinno wyczuwać się zacięć i zakleszczeń.
   Po przesunięciu dźwigni w położenie II i puszczeniu dźwigni, dźwignia samoczynnie powinna wracać do położenia I.
5. Spadek ciśnienia w przyłączach *2* i *3* nie większy niż 0,15 MPa (1,5 kG/cm²) powinien nastąpić przy przesunięciu dźwigni z położenia I o 0,175-0,035 rad (10-2°).
6. Stopniowanie wzrostu i spadku ciśnienia w przyłączach *2* i *3* w czasie przesuwania dźwigni z położenia I do II i z powrotem nie powinno być większe niż 0,03 MPa (0,3 kG/cm²) w przedziale wartości 0,6...0 MPa (6...0 kG/cm²).
7. Przy przesunięciu dźwigni o kąt 1,05...1,22 rad (60°...70°) z położenia I ciśnienie w przyłączach *2* i *3* powinno spaść do 0 Pa.
8. W III położeniu dźwigni („zaryglowane") ciśnienie w przyłączu *2* powinno wynosić 0 Pa, a ciśnienie w przyłączu *3* powinno być identyczne jak w przyłączu *1*. Przyłączem *4* nie powinno uchodzić powietrze.
9. Przy ponownym przestawieniu dźwigni z położenia III do położenia II ciśnienie w przyłączach *2* i *3* powinno wynosić 0 Pa. Temperatura otoczenia, w czasie której zawór pracuje prawidłowo, wynosi 233...353 K (-40°...+80° C).

13.2.8. Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący

Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący nie wymaga specjalnej obsługi i konserwacji. Obsługa zaworu polega jedynie na utrzymaniu go w czystości.

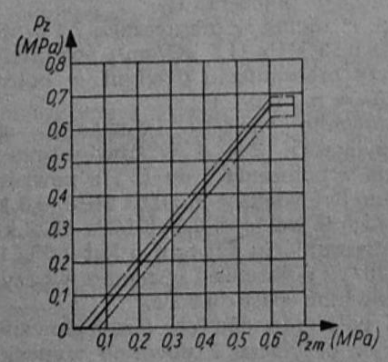
W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu zaworu należy go wymontować z samochodu i oddać do regulacji w specjalistycznym warsztacie. Sprawdzenie prawidłowości działania oraz regulację zaworu należy przeprowadzić na specjalistycznym stanowisku, którego schemat przedstawiono na rysunku 13—74.

Wymagania jakim powinien odpowiadać zawór są zawarte w ZN-70/MPM/ 06—08064. Główne założenia ww. normy podano poniżej.

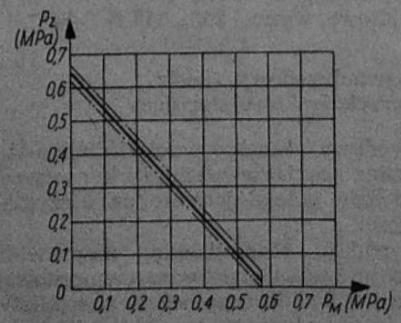


Rys. 13-74. Schemat urządzenia do sprawdzania zaworu przekaźnikowo-sterującego

M1, M2, M3, M4 — manometr, *M, V, Z, ZM* — przyłącze 1 — zawór odcinający, 2, 3 — zbiornik, 4 — badany zawór, 5, 7 — zawór dokładnej regulacji, 6 — zawór odcinający



Rys. 13-75. Charakterystyka działania zaworu przekaźnikowo-sterującego przy początkowym ciśnieniu w zbiorniku 0,7 MPa (7 kG/cm²) odpowiadającemu uruchomieniu hamulca zasadniczego



Rys. 13-76. Charakterystyka działania zaworu przekaźnikowo-sterującego przy początkowym ciśnieniu w zbiorniku 0,75 MPa (7,5 kG/cm²) odpowiadającemu uruchomieniu hamulca pomocniczego

Szczelność zaworu

1. Po połączeniu przyłącza *ZM* z zaworem dokładnej regulacji 7 i wyregulowaniu ciśnienia na monometrze *M2* na 0,7 MPa (7 kG/cm²) badany zawór powinien być szczelny.
2. Po połączeniu przyłącza *M* z zaworem dokładnej regulacji 5, zamknięciu zaworu odcinającego 6 i wyregulowaniu ciśnienia na manometrze *M1* na 0,7 MPa (7 kG/cm²) przyłącze *V* zaworu powinno być szczelne.
3. Po połączeniu przyłączy *V* i *Z* należy napowietrzyć badany zawór za pomocą zaworu dokładnej regulacji 5 do ciśnienia 0,75 MPa 7,5 kG/cm²), a następnie obniżyć ciśnienie zaworu 5. Po zareagowaniu manometru *M4* i dalszym spadku ciśnienia na manometrze *M1* przyłącze *ZM* zaworu powinno być szczelne.
4. Po tej próbie i odłączeniu przyłącza *M* zawór powinien być szczelny.
5. Po podłączeniu przyłącza *ZM* należy nastawić za pomocą zaworu dokładnej regulacji 5 ciśnienie na manometrze *M3* na 0,7 MPa (7 kG/cm²), a następnie zaworem 7 powoli napowietrzyć badany zawór do ciśnienia 0,7 MPa (7 kG/cm²) na manometrze *M2* i sprawdzić szczelność badanego zaworu.

Działanie zaworu odpowiadające uruchomieniu hamulca zasadniczego

1. Początek wzrostu ciśnienia w przyłączu *Z* powinien nastąpić przy powolnym napowietrzeniu przyłącza *ZM* do ciśnienia 0,04 MPa (0,4 kG/cm²) oraz istnieniu w przyłączu *V* ciśnienia 0,7 MPa (7 kG/cm²).
2. Wzrost ciśnienia w przyłączu *Z* w zależności od wzrostu ciśnienia w przyłączu *ZM* powinien przebiegać zgodnie z wykresem podanym na rysunku 13—75. Krzywa zależności ciśnienia w przyłączu *Z* od ciśnienia w przyłączu *ZM* powinna mieścić się w obrębie zakreskowanego pola na wykresie.
3. Stopniowanie ciśnienia w przyłączu *ZM* o maksimum 0,03 MPa (0,3 kG/cm²) powinno powodować zmianę ciśnienia w przyłączu *Z*.
4. Przy wzroście ciśnienia w przyłączu *ZM* do 0,7 MPa (7 kG/cm²) ciśnienie w przyłączu *V* i *Z* powinno być jednakowe.

Działanie zaworu odpowiadające uruchomieniu hamulca postojowego i pomocniczego

1. Początek wzrostu ciśnienia w przyłączu *Z* powinien nastąpić przy spadku ciśnienia w przyłączu *M* do wartości 0,58...0,56 MPa (5,8...5,6 kG/cm²) oraz ciśnieniu w przyłączu *V* 0,75 MPa (7,5 kG/cm²).
2. Wzrost ciśnienia w przyłączu *Z* w zależności od spadku ciśnienia w przyłączu *M* powinien przebiegać zgodnie z wykresem podanym na rysunku 13—76.
   Krzywa zależności ciśnienia w przyłączu *Z* od ciśnienia w przyłączu *M* powinna mieścić się w obrębie zakreskowanego pola na wykresie.
3. Stopniowanie ciśnienia w przyłączu *M* o maksimum 0,03 MPa (0,3 kG/cm²) powinno spowodować zmianę ciśnienia w przyłączu *Z*,

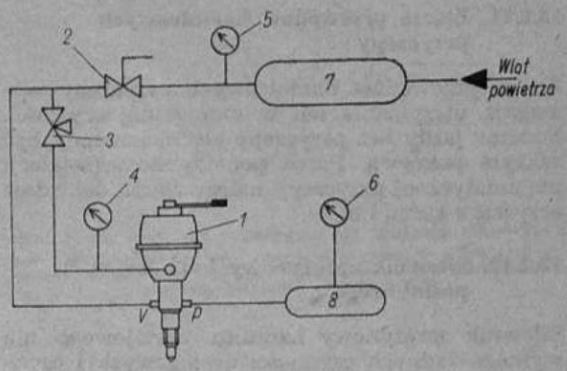
4. Po całkowitym odpowietrzeniu przyłącza *M* dopuszcza się różnicę ciśnienia w przyłączach *V* i *Z* maksymalnie 0,07 MPa (0,7 kG/cm²).
5. Początek odpowietrzenia przyłącza *Z* powinien nastąpić przy powolnym napowietrzeniu przyłącza *M* do wartości ciśnienia 0,07...0,1 MPa (0,7...1,0 kG/cm²).
6. Całkowite napowietrzenie przyłącza *M* do wartości ciśnienia 0,06 MPa (0,6 kG/cm²) powinno powodować całkowite odpowietrzenie przyłącza Z. Szczelność zaworu należy sprawdzić pianą mydlaną.

13.2.9. Zawór hamowania przyczepy

Zawór hamowania przyczepy jest wyregulowany fabrycznie i nie wymaga żadnych czynności regulacyjnych w samochodzie.
Obsługa zaworu polega jedynie na utrzymaniu go w czystości, dlatego przy wszystkich czynnościach obsługowych należy zawór dokładnie oczyścić, zwracając uwagę na drożność otworów wyprowadzających powietrze do atmosfery.
W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu zaworu hamowania przyczepy, polegających na zbyt późnym lub zbyt wczesnym działaniu hamulców przyczepy, należy zawór wymontować i oddać do regulacji w specjalistycznym warsztacie.
Sprawdzenie prawidłowości działania oraz regulację zaworu należy przeprowadzić na specjalnym stanowisku którego schemat przedstawiono na rysunku 13—77.
Wyregulowany zawór powinien odpowiadać warunkom ZN-70/MPM/ 06—08047.
Jeżeli zawór należy do odmiany wodoszczelnych to powinien zostać poddany próbie w zanurzeniu przez okres 30 minut w następujący sposób. W czasie 15 minut wszystkie przyłącza zaworu powinny być odpowietrzone, a przyłącze *V* powinno być napowietrzone do ciśnienia 0,7 MPa (7,0 kG/cm²) — w tym czasie należy dokonać pięciokrotnego pełnego zahamowania.
Sprężone powietrze zasilające urządzenie do sprawdzania powinno być dokładnie oczyszczone z domieszek pary wodnej i oleju.
Wodoszczelność ocenia się na podstawie oględzin wnętrza zaworu, demontując go bezpośrednio po zakończeniu próby. Zbieranie się wody jest niedopuszczalne, dopuszcza się jedynie zawilgocenie powierzchni nie smarowanych lub pojawienie się pojedynczych kropel na powierzchniach smarowanych.

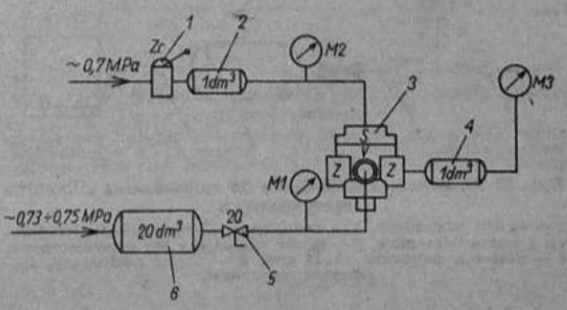
13.2.10. Zawór przekaźnikowy

Zawór przekaźnikowy nie wymaga żadnych czynności obsługowych poza utrzymaniem go w czystości. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu zaworu należy go wymontować i wymienić na nowy. W specjalistycznym warsztacie istnieje możliwość sprawdzenia zaworu na urządzeniu, którego schemat pokazano na rysunku 13—78.
Warunki sprawdzenia zaworu zwrotnego są podane w normie ZN-70/MPM/06—08060, której główne założenia podano poniżej.



Rys. 13-77. Schemat stanowiska do badania zaworu hamowania przyczepy

1 — badany zawór, 2 — zawór odcinający, 3 — zawór dokładnej regulacji, 4, 5, 6 — manometry — klasa manometrów: 4 — klasy 0,5, 5 i 6 — klasy 1, zakres 0...1 MPa (0...10 kG/cm²), 7 — zbiornik 20 dm³, 8 — zbiornik 1 dm³



Rys. 13-78. Schemat urządzenia do sprawdzania zaworu przekaźnikowo-sterującego

M1, M2, M3 — manometr, *S, V, Z* — przyłącze, 1 — zawór dokładnej regulacji, 2, 4, 6 — zbiornik, 3 — badany zawór przekaźnikowo-sterujący, 5 — zawór odcinający

Zawór przekaźnikowy powinien wykazywać całkowitą szczelność przy napowietrzeniu kolejno przyłączy *S* (przy wolnych przyłączach *V* i *Z*) oraz *V* (przy wolnych przyłączach *S* i *Z*) do ciśnienia 0,75 MPa (7,5 kG/cm²)

Działanie zaworu

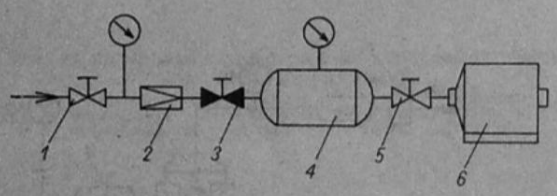
1. Wzrost ciśnienia w przyłączu *S* (manometr *M2*) do wartości 0,03...0,045 MPa (0,3...0,45 kG/cm²) powinien powodować początek przepływu powietrza z przyłącza *V* do *Z* (manometr *M3* powinien zacząć reagować).
2. Dalszy wzrost ciśnienia w przyłączu *S* do wartości 0,7 MPa (7 kG/cm²) powinien spowodować bezzwłoczne wyrównanie ciśnienia w przyłączach *V* i *Z* (manometr *M1* i *M3*), którego wartość powinna zawierać się w granicach 0,73... ...0,75 MPa (7,3...7,5 kG/cm²).
   Nie dopuszcza się wpływu powietrza odpowietrznikiem.
3. Odpowietrzanie przyłącza *S* zaworem *Zr* powinno spowodować odpowietrzenie przyłącza *Z*; przy wskazaniu na manometrze *M2* ciśnienia 0 Pa, manometr *M3* powinien bezzwłocznie wskazać ciśnienie 0 Pa.

13.2.11. Złącza przewodów hamulcowych przyczepy

Złącza przewodów hamulcowych przyczepy wymagają utrzymania ich w szczególnej czystości. Podczas jazdy bez przyczepy złącza powinny być zakryte pokrywą. Przed podłączeniem instalacji pneumatycznej przyczepy należy złącza dokładnie oczyścić z kurzu i błota.

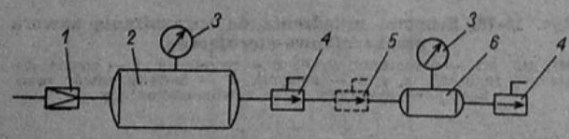
13.2.12. Siłownik sprężynowy hamulca postojowego

Siłownik sprężynowy hamulca postojowego nie wymaga żadnych czynności obsługowych i czynności konserwujących poza utrzymaniem go w czystości. W przypadku niesprawności siłownika należy wymontować go i sprawdzić na specjalnym stanowisku, którego schemat przedstawiono na rysunku 13—79.



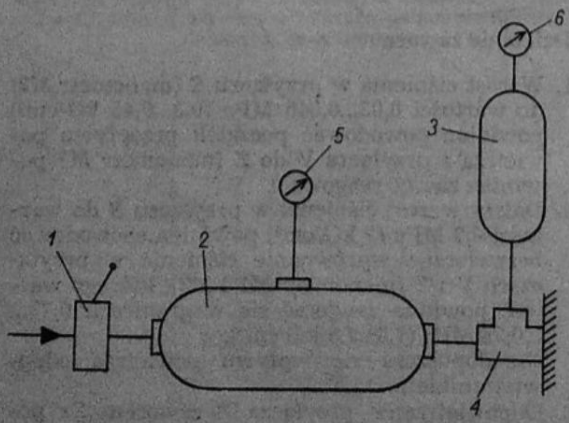
Rys. 13-79. Schemat urządzenia do sprawdzania siłownika sprężynowego

1 — zawór odcinający, 2 — reduktor ciśnienia dokładnej regulacji z odpowietrzeniem, 3 — zawór odcinający bez odpowietrzenia, 4 — zbiornik powietrza 10...15 dm³, 5 — zawór odcinający, 6 — siłownik sprężynowy



Rys. 13-80. Schemat urządzenia do sprawdzenia zaworu odcinającego

1 — reduktor ciśnienia, 2 — zbiornik 15 dm³, 3 — manometr 0...1 MPa (0...10 kG/cm²), 4 — zawór odcinający z odpowietrzeniem, 5 — badany zawór odcinający, 6 — zbiornik 2 dm³



Rys. 13-81. Schemat urządzenia do sprawdzania złącza kontrolnego

1 — zawór dokładnej regulacji, 2 — zbiornik powietrza 2 dm³, 3 — zbiornik powietrza 3 dm³, 4 — badane złącze, 5, 6 — manometr 0...1 MPa (0...10 kG/cm²)

Siłownik powinien spełniać warunki techniczne zawarte w ZN-71 /MPM/ 06—08051. Siłownik powinien być szczelny pod ciśnieniem powietrza około 0,8 MPa (8 kG/cm²).Przy wzroście ciśnienia powietrza w cylindrze siłownika do wartości nie większej niż 0,56 MPa (5,6 kG/cm²) tłok siłownika wraz z tłoczyskiem powinien przesuwać się w swoje krańcowe położenie w kierunku przeciwdziałających sprężyn uzyskując skok minimum 60 mm. Przy spadku ciśnienia powietrza w cylindrze siłownika do wartości nie mniejszej niż 0,28 MPa (2,8 kG/cm²), tłok z tłoczyskiem powinien przesunąć się w swoje krańcowe położenie wyjściowe.

13.2.13. Zawór odcinający

Zawór odcinający HZO 1 dzięki swojej prostej budowie nie wymaga specjalnej obsługi i konserwacji poza utrzymaniem go w czystości.
Sprawdzenie zaworu odcinającego na urządzeniu, którego schemat pokazano na rysunku 13—80 odbywa się wg warunków zawartych w ZN-71/ /MPM/ 06—08019.
Zawór powinien być szczelny pod maksymalnym ciśnieniem roboczym i przy dźwigni ustawionej w położeniu otwarcia i jednocześnie odcięciu przepływu przy dźwigni ustawionej w położeniu zamknięcia. Sprawdzenie szczelności należy przeprowadzić przy użyciu piany mydlanej. Przyłącze wlotowe powinno być napowietrzone do maksymalnego ciśnienia roboczego. Siła potrzebna do przyłączenia zaworu, przyłożona w połowie długości rękojeści dźwigni, przy przyłączu wlotowym napowietrzonym do maksymalnego ciśnienia roboczego powinna wynosić około 120 N (12 kG). Przełączenie dźwigni z położenia zamknięcia do położenia otwarcia powinno spowodować natychmiastowe wyrównanie ciśnień po stronie wlotowej i wylotowej.
Przełączenie dźwigni z położenia otwarcia do położenie zamknięcia powinno spowodować szczelne odcięcie strony wlotowej, napowietrzonej do maksymalnego ciśnienia roboczego 0,6 MPa (6,0 kG/cm²) oraz odpowietrzenie strony wylotowej, z taką prędkością, aby w czasie 20 s w zbiorniku 2 dm³ ciśnienie spadło do wartości 0,02 MPa (0,2 kG/cm²).

13.2.14. Złącza kontrolne

Złącza kontrolne nie wymagają czynności obsługowych poza utrzymaniem ich w czystości. Złącza, które uległy uszkodzeniu i uniemożliwiają pomiar ciśnienia sprężonego powietrza w układzie, należy wymienić na nowe.
Sprawdzenie działania złącza kontrolnego należy przeprowadzić na specjalnym stanowisku, którego schemat przedstawiono na rysunku 13—81.
Warunki sprawdzenia złącza kontrolnego ujęte są w ZN-70 /MPM/ 06—08049.

13.2.15. Siłowniki sprężynowe

Siłowniki sprężynowe blokowania mostu tylnego sterowania pompą wtryskową nie wymagają specjalnej czy też okresowej konserwacji. Niespraw-

ne działanie siłownika kwalifikuje go do wymiany.

Sprawność siłowników należy sprawdzać w urządzeniu, którego schemat pokazano na rysunku 13—82 w następujący sposób.

1. Zbiornik powietrza napełnić do ciśnienia 0,45 MPa (4,5 kG/cm²). Zawór odcinający powinien być zamknięty. Tłok powinien zająć tylne położenie krańcowe i silnie przylegać.
2. Otworzyć zawór odcinający. Tłok musi przejść aż do przedniego położenia krańcowego. Sprawdzić szczelność siłownika za pomocą piany mydlanej. Skontrolować prawidłowość skoku, który powinien wynosić 25±1mm dla siłownika 421.410.025.0, a 85±1 mm dla siłownika 421.411.023.0.
3. Zamknąć zawór odcinający. Tłok powinien natychmiast powrócić w położenie wyjściowe na skutek działania sprężyny powrotnej.
4. Siłę wynikającą z działania siłownika należy sprawdzić za pomocą dynamometru sprężynowego. Dla siłownika 421.410.025.0 siła powinna wynosić 300 N (30 kG), a dla siłownika 421.411.023.0 390 N (39 kG).

13.2.16. Zawór przepływowy

Zawór przepływowy HZP 2 nie wymaga żadnych czynności obsługowych poza utrzymaniem go w czystości. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości działania zaworu należy go wymontować i wymienić na nowy.

W specjalistycznym zakładzie naprawczym sprawdzenie zaworu przepływowego powinno odbywać się na urządzeniu, którego schemat pokazano na rysunku 13—83.

Warunki odbioru zaworu podlegającego sprawdzeniu określa ZN-71 /MPM/ 06—08050.

13.2.17. Elektromagnetyczny zawór trójdrożny

Elektromagnetyczny zawór trójdrożny HZM 1 nie wymaga obsługi. Przy dokonywaniu przeglądów okresowych należy go dokładnie oczyścić z brudu, zwracając uwagę na połączenia elektryczne oraz na drożność otworów odpowietrzających i stan zasłonki gumowej. Nie działający zawór należy wymienić na nowy.

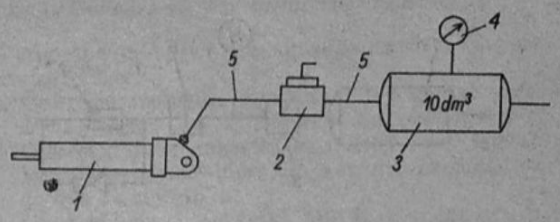
Warunki sprawdzania zaworu są podane w ZN-72/ /MPM/ 06—08077. Sprawdzenie zaworu przeprowadza się na specjalnym stanowisku, którego schemat jest przedstawiony na rysunku 13—84.

Zawór elektromagnetyczny powinien być szczelny pod ciśnieniem 0,8 MPa (8,0 kG/cm²) przy otwartym przepływie powietrza (elektromagnes włączony). Napięcie zadziałania zaworu powinno wynosić:

— $12^{+1,6}_{-1,2}$ V prądu stałego dla zaworu o napięciu znamionowym $U_{zn} = 12$ V,

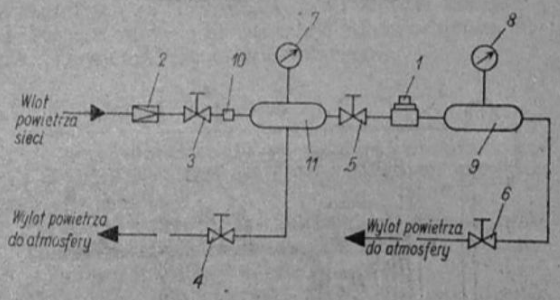
— $24^{+3,6}_{-2,1}$ V prądu stałego dla zaworu o napięciu znamionowym $U_{zn} = 24$ V.

Po włączeniu zasilania elektromagnesu powinno nastąpić szybkie wyrównanie ciśnień powietrza po stronie wlotowej i wylotowej. Po wyłączeniu zasilania elektromagnesu powinno nastąpić szczelne odcięcie strony wlotowej napowietrzonej do ciśnienia 0,8 MPa (8,0 kG/cm²) oraz odpowietrzenie strony wlotowej do ciśnienia mniejszego niż 0,03 MPa (0,3 kG/cm²) w ciągu maksimum 15 s. Zawór powinien również zadziałać przy braku ciśnienia w otworze napowietrzającym, podczas zasilania elektromagnesu prądem o minimalnym napięciu, tzn. 10,8 V dla U_{zn} — 12 V oraz 21,6 V dla U_{zn} — 24 V. Pobór prądu przez cewkę elektromagnesu przy zasilaniu napięciem nominalnym w stanie nie nagrzanym nie powinien przekraczać 1,25 A dla U_{zn} 12 V i 0,79 A dla U_{zn} — 24 V.



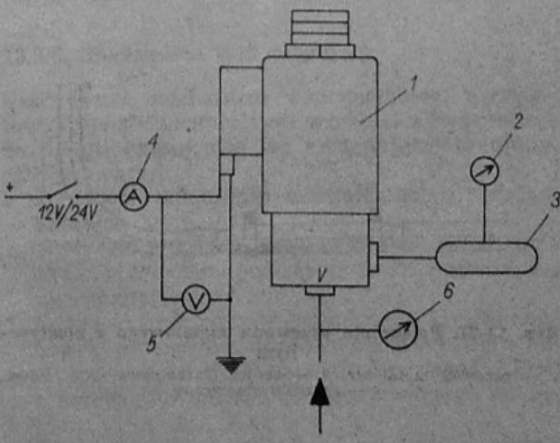
Rys. 13-82. Schemat urządzenia do badania siłowników

1 — badany siłownik, 2 — zawór odcinający, 3 — zbiornik powietrza 10 dm³, 4 — manometr 0...1 MPa (0...10 kG/cm²), 5 — przewody (średnica otworu 6 mm)



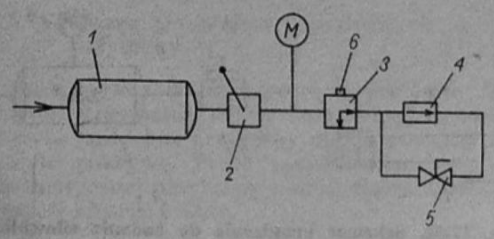
Rys. 13-83. Schemat urządzenia do sprawdzania zaworu przepływowego

1 — zawór badany, 2 — reduktor ciśnienia, 3, 4, 5, 6 — zawory odcinające, 7, 8 — manometr 0...1 MPa (0...10 kG/cm²), 9 — zbiornik główny 5 dm³, 10 — dysza ⌀ 1 mm, 11 — zbiornik wstępny 10 dm³



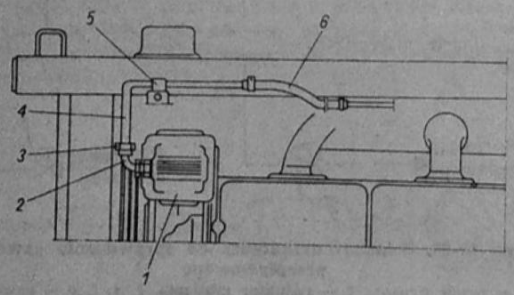
Rys. 13-84. Schemat urządzenia do sprawdzania zaworu elektromagnetycznego

1 — badany zawór, 2 — manometr 0...1 MPa (0...10 kG/cm²), 3 — zbiornik 0,5 dm³, 4 — amperomierz, 5 — woltomierz, 6 — manometr 0,08 MPa (0,8 kG/cm²)



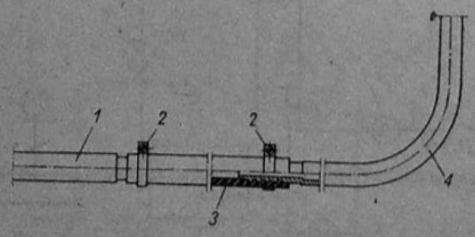
Rys. 13-85. Schemat urządzenia do sprawdzania zaworu zwrotnego

1 — zbiornik powietrza 10 dm³, 2 — zawór dokładnej regulacji, 3 — zawór czterodrożny, 4 — badany zawór zwrotny, 5 — zawór odcinający, 6 — odpowietrznik



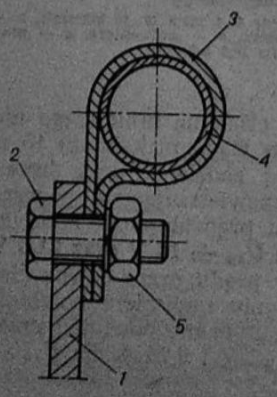
Rys. 13-86. Podłączanie przewodu odprowadzającego powietrze ze sprężarki

1 — sprężarka, 2 — kolanko, 3 — nakrętka łącznikowa, 4 — przewód metalowy, 5 — obejma, 6 — przewód elastyczny



Rys. 13-87. Połączenie przewodu metalowego z elastycznym

1 — przewód metalowy, 2 — obejma łącznikowa, 3 — złącze, 4 — przewód elastyczny



Rys. 13-88. Zamocowanie przewodu metalowego

1 — wspornik, 2 — śruba M6, 3 — obejma, 4 — przewód metalowy, 5 — nakrętka

Zawory wodoszczelne powinny pracować prawidłowo na głębokości 1,0 m oraz zachować całkowitą szczelność. Badając zawór wodoszczelny należy zanurzyć go do wody o temperaturze 293±5 K (20±5°C) na głębokości, 1,0 m, przetrzymać w zanurzeniu jedną godzinę wykonując 40 działań.

Strona wlotowa powinna być odpowietrzona do ciśnienia 0,05 MPa (0,5 kG/cm²). Sprężone powietrze zasilające przyłącze wlotowe badanego zaworu powinno być dokładnie oczyszczone z domieszek pary wodnej i oleju. Następnie zawór należy wyjąć z wody, rozebrać i sprawdzić obecność wody w otworze tulei na zaworze pod pokrywą. Wymagania uważa się za spełnione, jeżeli w zaworze nie stwierdzono wody i działa on prawidłowo.

13.2.18. Zawór zwrotny

Zawór zwrotny ze względu na swoją prostą konstrukcję nie wymaga specjalnej obsługi i konserwacji, poza utrzymaniem go w czystości. Zawór sprawdza się na urządzeniu, którego schemat pokazano na rysunku 13—85.

Główne wymagania dotyczące zaworu są zawarte w ZN-72 /MPM/06—08063. Zawór powinien zapewnić przepływ powietrza w kierunku zgodnym ze strzałką na korpusie i odcinać przepływ w kierunku przeciwnym. Otwarcie przepływu powinno nastąpić przy różnicy ciśnień między stroną zasilaną a wylotem maksimum 0,02 MPa (0,2 kG/cm²).

Zawór powinien być szczelny w zakresie ciśnienia 0...0,85 MPa (0...8,5 kG/cm²) oraz powinien zapewnić szczelność zwrotnego przepływu w zakresie 0,02...0,8 MPa (0,2...8 kG/cm²). Szczelność sprawdzić pianą mydlaną.

13.3. WYMONTOWANIE Z SAMOCHODU MECHANIZMÓW UKŁADU PNEUMATYCZNEGO

Nie zaleca się dokonywania jakiejkolwiek naprawy lub regulacji mechanizmów układu pneumatycznego w samochodzie. Stwierdzenie nieprawidłowości w działaniu powinno być powodem wymontowania mechanizmu z układu pneumatycznego i wmontowania na jego miejsce mechanizmu nowego, o niezawodnym działaniu.

13.3.1. Sprężarka

W celu wymontowania sprężarki z samochodu należy wykonać następujące czynności (rys. 13—86).

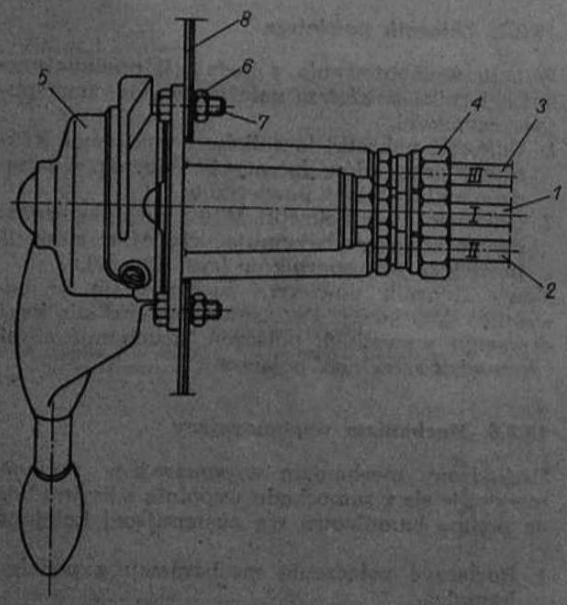
1. Odkręcić nakrętkę łącznikową 3 przy kolanku sprężarki 2.
2. Odkręcić złącze 3 (rys. 13—87) przy złączu prostym.
3. Odkręcić nakrętkę 5 (rys. 13—88) wyjąć śrubę 2 i odjąć przewód sztywny 4 razem z obejmą 2.
4. Odkręcić nakrętkę łącznikową i wysunąć końcówkę przewodu łączącego sprężarkę z kolektorem zasilania silnika,
5. Odkręcić końcówki przewodów doprowadzają-

draulicznych, a po uruchomieniu silnika sprawdzić szczelność połączeń przewodów pneumatycznych przy mechanizmie wspomagającym.

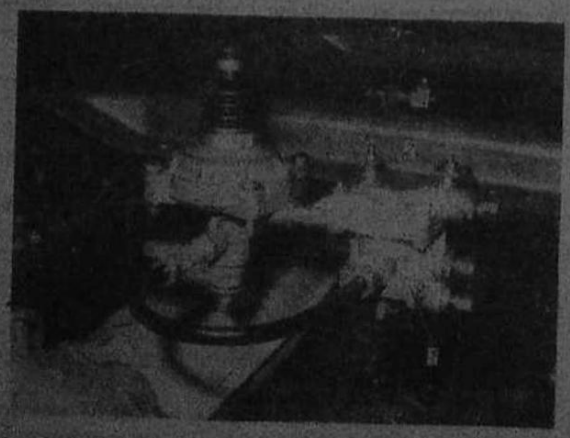
13.3.7. Zawór hamulca postojowego

W celu wymontowania zaworu hamulca postojowego znajdującego się z lewej strony kołnierza oblachowania silnika w kabinie należy wykonać następujące czynności.

1. Odkręcić trzy nakrętki mocujące przewody do zaworu (rys. 13—90):
   — przewód zawór — zbiornik powietrza *1*,
   — przewód zawór — siłownik *2*,
   — przewód zawór — zawór hamowania przyczepy *3*.



Rys. 13-90. Zamocowanie zaworu hamulca postojowego
1 — przewód od zaworu do zbiornika, *2* — przewód od zaworu do siłownika, *3* — przewód od zaworu do zaworu hamowania przyczepy, *4* — nakrętki przewodów, *5* — zawór hamowania postojowego, *6* — nakrętka, *7* — śruba, *8* — kołnierz oblachowania silnika



Rys. 13-91. Zamocowanie zaworu przekaźnikowo-sterującego
1 — zawór, *2* — wspornik

2. Odkręcić dwie nakrętki M6 i odjąć zawór razem ze śrubami.

W celu zamontowania zaworu należy wykonać ww. czynności w odwrotnej kolejności. Nakrętki końcówek przewodów dokręcić momentem 40 N·m (4 kG.m).

13.3.8. Dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący

W celu wymontowania dwuobwodowego zaworu przekaźnikowo-sterującego należy wykonać następujące czynności.

1. Odkręcić nakrętki łącznikowe i odłączyć przewody podłączone do zaworu (rys. 13—91).
2. Odkręcić dwie nakrętki M8, wyjąć śruby i zdjąć zawór ze wspornika przy lewej podłużnicy ramy.

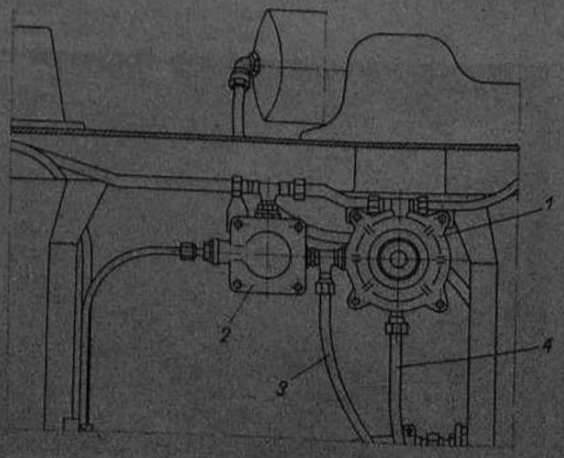
Zawór należy montować w odwrotnej kolejności. Po zamontowaniu sprawdzić szczelność połączeń.

13.3.9. Zawór hamowania przyczepy

Zawór hamowania przyczepy (rys. 13—92) wymontowuje się z samochodu wykonując następujące czynności.

1. Odkręcić nakrętkę łącznikową i wysunąć końcówkę przewodu od zaworu hamowania przyczepy do złącza przewodów hamulcowych przyczepy.
2. Odkręcić nakrętkę łącznikową i wysunąć końcówkę przewodu od trójnika do zaworu hamowania przyczepy.
3. Odkręcić nakrętkę łącznikową i wysunąć końcówkę przewodu do mechanizmu wspomagającego do zaworu hamowania przyczepy.
4. Odkręcić nakrętkę łącznikową i wysunąć końcówkę przewodu od zaworu hamowania przyczepy do dwuobwodowego zaworu sterującego.
5. Wykręcić dwie śruby mocujące zawór do wspornika.

Nowy zawór montuje się wykonując ww. czynności w odwrotnej kolejności. Po uruchomieniu silnika należy sprawdzić szczelność połączeń oraz prawidłowość działania zaworu.



Rys. 13-92. Zamocowanie zaworu hamowania przyczepy
1 — zawór hamowania przyczepy, *2* — dwuobwodowy zawór sterujący, *3*, *4* — przewód do złącz hamulcowych

cych i odprowadzających olej do korpusu sprężarki.
6. Zwolnić naciąg pasków klinowych napędzających sprężarkę.
7. Odkręcić cztery śruby M8 mocujące sprężarkę do podstawy, zdjąć paski klinowe i wyjąć sprężarkę.

W celu zamontowania nowej sprężarki należy wykonać ww. czynności w odwrotnej kolejności, ustalić prawidłowy naciąg pasków klinowych, a po uruchomieniu silnika sprawdzić czy połączenia przewodów olejowych oraz powietrznych są szczelne.

13.3.2 Regulator ciśnienia

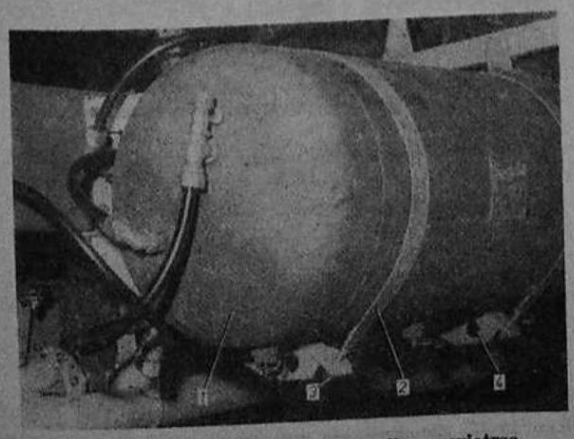
W celu wymontowania regulatora ciśnienia należy wykonać następujące czynności.
1. Odkręcić nakrętkę łącznikową przy kolanku regulatora i odłączyć przewód od sprężarki.
2. Poluzować przeciwnakrętkę i wykręcić rozgałęźnik prosty łączący regulator ciśnienia z odmrażaczem i zaworem zwrotnym.
3. Odkręcić dwie nakrętki M8, wyjąć śruby i odjąć regulator od wspornika.

Po zamontowaniu nowego regulatora (wg ww. czynności, wykonanych w odwrotnej kolejności) należy uruchomić silnik i sprawdzić szczelność połączeń regulatora.

13.3.3. Odmrażacz

W celu wymontowania odmrażacza należy wykonać następujące czynności.
1. Odkręcić nakrętkę łącznikową i wysunąć końcówkę przewodu łączącego odmrażacz z zaworem zabezpieczającym.
2. Poluzować przeciwnakrętkę i wykręcić łącznik prosty łączący odmrażacz z regulatorem ciśnienia.
3. Wykręcić dwie śruby M8x70 mocujące odmrażacz do prawej podłużnicy ramy.

Po zamontowaniu nowego odmrażacza (wg ww. czynności wykonanych w odwrotnej kolejności) należy uruchomić silnik i sprawdzić szczelność połączeń odmrażacza.



Rys. 13-89. Zamocowanie zbiornika powietrza
1 — zbiornik, 2 — szelka, 3 — nakrętki, 4 — wspornik

13.3.4. Dwuobwodowy zawór zabezpieczający

Wymontowanie dwuobwodowego zaworu zabezpieczającego.
1. Odkręcić nakrętkę łącznika i wyciągnąć końcówkę przewodu od trójnika do zaworu.
2. Odkręcić dwie nakrętki łączników i wyciągnąć końcówkę przewodów do zaworu zabepieczającego do zbiornika.
3. Odkręcić dwie nakrętki M8 śrub mocujących zawór zabezpieczający do poprzeczki ramy i odjąć zawór.

Pozostałe przy zaworze kolanka z nakretkami użyć do nowego zaworu, który należy zamontować wykonując ww. czynności w odwrotnej kolejności. Po zamontowaniu zaworu i uruchomieniu silnika, sprawdzić szczelność połączeń.

13.3.5. Zbiornik powietrza

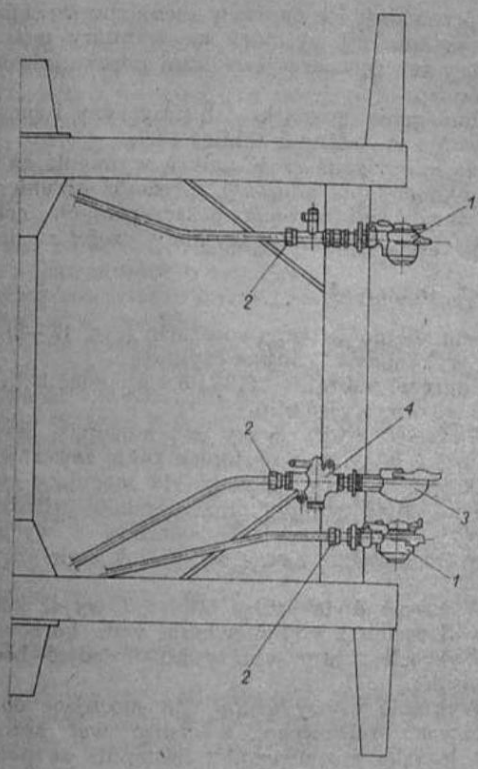
W celu wymontowania z instalacji pneumatycznej zbiornika powietrza należy wykonać następujące czynności.
1. Odkręcić nakretki łączników i wyciągnąć końcówki przewodów łączących zbiornik z urządzeniami instalacji powietrznej.
2. Odkręcić dwie nakretki M10 i po opuszczeniu dwóch szelek podtrzymujących, zdjąć zbiornik powietrza ze wsporników (rys. 13—89).

Nowy zbiornik powietrza montuje się w odwrotnej kolejności. Po zamontowaniu silnika i skreceniu wszystkich połączeń, uruchomić silnik i sprawdzić szczelność połączeń.

13.3.6. Mechanizm wspomagający

Uszkodzony mechanizm wspomagający wymontowywuje się z samochodu wspólnie z hydrauliczną pompą hamulcową wg następującej kolejności.
1. Rozłączyć połączenie mechanizmu z pedałem hamulca.
2. Wykręcić nakretki łącznikowe i wysunać końcówki przewodów podłączonych do mechanizmu wspomagającego.
3. Odkręcić przy pompie hamulcowej zaciski końcówek przewodów doprowadzających płyn hamulcowy ze zbiorników i zdjąć przewody. Płyn z przewodów spuścić do podstawionego naczynia.
4. Wykrecić wkret trójnika i spuścić z pompy płyn hamulcowy.
5. Odkrecić złacza i odjać przewody od hamulców kół tylnych, kół przednich oraz od wyłącznika światła „stop".
6. Odkrecić dwie nakretki śrub mocujących pompe hamulcową do wspornika.
7. Wykrecić trzy śruby M14 mocujace mechanizm wspomagający do wspornika i odjąć mechanizm razem z pompą hamulcową.
8. Wykręcić trzy śruby M10 mocujace pompe hamulcową do mechanizmu wspomagającego i odjąć pompę.

Nowy mechanizm wspomagający należy montować w odwrotnej kolejności. Po zamontowaniu należy pompę hamulcową napełnić płynem hamulcowym, odpowietrzyć układ hamulców hy-



Rys. 13-93. Zamontowanie złącz hamulcowych przyczepy
1 — złącza do hamulców przyczepy dwuprzewodowych, 2 — nakrętki łącznikowe, 3 — złącza do hamulców przyczepy jednoprzewodowych, 4 — zawór odcinający

13.3.10. Złącza przewodów hamulcowych przyczepy

Wymontowanie złącz przewodów hamulcowych wymaga odkręcenia nakrętek łączników oraz wysunięcia końcówek przewodów od zaworu hamowania przyczepy do złącz, a następnie odkręcenia nakrętek mocujących złącza do wsporników (rys. 13—93).

13.3.11. Siłowniki sprężynowo-powietrzne

W celu wymontowania siłownika sprężynowo-powietrznego (rys. 13—94) prawego lub lewego koła uruchamiającego hamulec postojowy należy wykonać następujące czynności.

1. Odkręcić nakrętkę przy kolanku i odjąć przewód od zaworu hamulca.
2. Rozłączyć połączenie tłoczyska siłownika z dźwignią rozpierającą szczęki.
3. Wykręcić cztery śruby M12x25 i odjąć siłownik.

Montaż siłownika odbywa się w odwrotnej kolejności. Po zamontowaniu siłownika należy sprawdzić jego działanie oraz szczelność połączenia przewodu. Siłownik montuje się wykonując ww. czynności w odwrotnej kolejności.

13.3.12. Zawory przepływowe

Zawory przepływowe wymontowuje się razem z łącznikami trójdrożnymi.

1. Odkręcić nakrętki łączników i po wysunięciu końcówek przewodów wyjąć zawory przepływowe.
2. Rozłączyć połączenia zaworów przepływowych z łącznikami trójdrożnymi.

Zamontowanie zaworów przepływowych odbywa się w kolejności odwrotnej.

13.3.13. Siłownik blokowania mostu tylnego

Wymontowanie siłownika blokowania mostu tylnego.

1. Poluzować śrubę w opasce zaciskowej na przewodzie od zaworu elektromagnetycznego do siłownika i ściągnąć przewód z końcówki.
2. Odłączyć końcówki przewodów od czujnika włączania siłownika.
3. Odkręcić dwie nakrętki M10 i wyciągnąć siłownik osadzony końcówką w pokrywie mostu.

Montaż siłownika wykonuje się w kolejności odwrotnej.

Po zamontowaniu siłownika należy sprawdzić jego działanie i szczelność połączeń przewodów.

13.3.14. Siłownik sterowania pompy wtryskowej

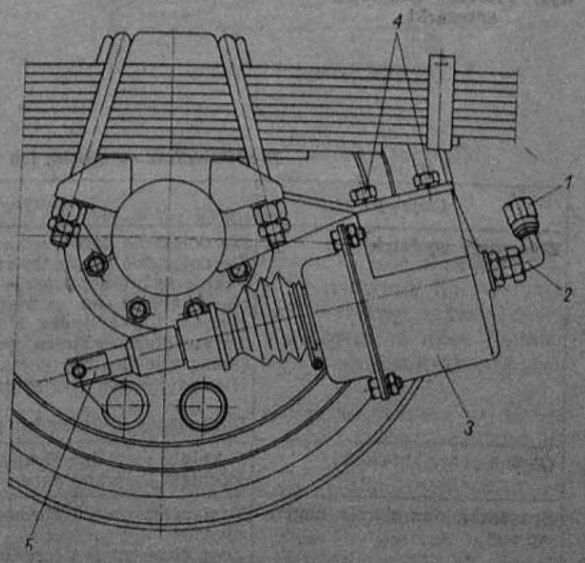
Siłownik sterowania pompy wtryskowej wymontowuje się wykonując następujące czynności.

1. Poluzować wkręt opaski zaciskowej i ściągnąć z końcówki przewód od zaworu elektromagnetycznego do siłownika.
2. Wyjąć zawleczki i sworznie łączące siłownik ze wspornikami i wyjąć siłownik.

13.3.15. Zawór elektromagnetyczny

Wymontowanie zaworu elektromagnetycznego.

1. Wykręcić śrubę mocującą końcówkę przewodu elektrycznego.



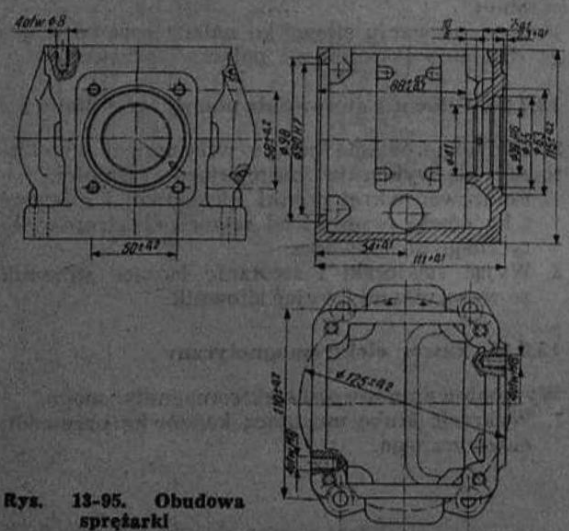
Rys. 13-94. Zamontowanie siłownika sprężynowo-powietrznego
1 — nakrętka łącznikowa, 2 — kolanko, 3 — siłownik sprężynowy, 4 — śruby, 5 — tłoczysko

2. Ściągnąć przewód powietrzny z końcówkami zaworu.
3. Odkręcić dwie nakrętki M6, zdjąć końcówkę przewodu masowego i odjąć zawór razem ze śrubami.

Zawór montuje się w kolejności odwrotnej.
Po zamontowaniu zaworu należy sprawdzić szczelność zamocowania przewodu powietrznego.

13.4. NAPRAWA SPRĘŻARKI

Nie przewiduje się naprawy któregokolwiek z mechanizmów instalacji pneumatycznej samochodu. Jedynie zakłady specjalistyczne mogą dokonać wymiany uszkodzonych części i za pomocą urządzeń kontrolnych wyregulować działanie mechanizmu. Podobnie przedstawia się sprawa ze sprężarką.



Rys. 13-95. Obudowa sprężarki

Nie przewiduje się naprawy części sprężarki przez przerabianie np. cylindra na wymiary naprawcze czy też regeneracji sworzni poprzez chromowanie itp.
Niedomagania sprężarki, ich przyczyny i sposoby usuwania są podane w tablicy 13.7.
Każdą uszkodzoną część należy wymienić na nową, dlatego opis naprawy sprężarki ograniczono do weryfikacji zużycia poszczególnych części, a następnie do sposobu wymiany części na nowe.

13.4.1. Demontaż

W celu zdemontowania sprężarki (rys. 13—8) należy wykonać następujące czynności.
1. Odkręcić nakrętkę M18x1,5 i ściągnąć koło pasowe oraz wyjąć klin.
2. Wykręcić cztery śruby M8 mocujące głowicę i zdjąć głowicę, a następnie płytę zaworów.
3. Odkręcić cztery nakrętki M8 mocujące cylinder i zdjąć cylinder oraz uszczelkę cylindra.
4. Wyjąć dwa pierścienie oporowe i wycisnąć sworzeń tłokowy oraz wyjąć tłok z pierścieniami.
5. Wykręcić dwie śruby M8x35 i wyjąć korbowód razem z półpanewkami wału korbowego.
6. Wykręcić cztery wkręty M8 i odjąć boczną płytkę.
7. Wykręcić cztery śruby M8 mocujące obsadę łożyska rolkowego, wycisnąć wał korbowy z łożyska ślizgowego, a następnie za pomocą ściągacza ściągnąć obsadę łożyska rolkowego oraz łożysko.
8. Wyjąć wał korbowy z obudowy.

Po zdemontowaniu sprężarki wszystkie części dokładnie umyć i wysuszyć, a następnie poddać weryfikacji.

13.4.2. Obudowa

Obudowa sprężarki (rys. 13—95) jest odlewem żeliwnym.
Podczas weryfikacji obudowy należy dokładnie

Tablica 13.7

Niedomagania sprężarki, ich przyczyny i sposoby usuwania

Objawy	Przyczyny	Sposób usunięcia
Zbyt mały wydatek	Złe doleganie listwy ssącej	Oczyścić
	Złe doleganie listwy tłocznej	Oczyścić
	Pęknięcie lub deformacja listwy zaworu	Wymienić listwę lub płytę zaworową
	Nieszczelność na powierzchniach styku głowicy lub cylindra z płytą zaworową	Wymienić odpowiednią uszczelkę
	Zużyta gładź cylindra, zużyte lub zatarte pierścienie tłokowe	Wymienić odpowiednie części
	Nieszczelne złącza przewodu tłocznego	Uszczelnić lub wymienić przewód tłoczny
	Uszkodzony cylinder lub głowica	Wymienić
Głośna praca sprężarki	Pęknięty pierścień tłokowy	Wymienić — sprawdzić stan gładzi
	Pęknięta listwa zaworu	Wymienić listwę lub płytę zaworową
Sprężarka nadmiernie nagrzewa się	Zanieczyszczone użebrowanie cylindra lub głowicy	Oczyścić
	Zbyt duże opory tłoczenia	Oczyścić zawór tłoczny i przewody tłoczne
Nadmierne zaolejenie tłoczonego powietrza	Zużyte lub uszkodzone pierścienie tłokowe	Wymienić

sprawdzić, czy nie ma ona jakichkolwiek pęknięć na ścianach bocznych, wokół otworów Ø 39H6 mm, Ø 90H7 mm, przy otworach Ø 8,5 mm służących do mocowania sprężarki, a także przy otworach gwintowanych. Otwory gwintowane powinny mieć gwint nie pozrywany i nie zagnieciony.
Czop wału korbowego powinien obracać się swobodnie w łożysku ślizgowym, lecz nie powinien mieć wyczuwalnego luzu promieniowego.
Łożysko rolkowe w obsadzie powinno być wciśnięte z dopuszczalnym wciskiem.
Pierścień zewnętrzny łożyska nie może swobodnie się obracać w obsadzie.
Obsada nie powinna mieć jakichkolwiek pęknięć. Przy ponownym montażu należy użyć nowego pierścienia uszczelniającego.
Otworki olejowe Ø 4 mm i Ø 3 mm powinny zostać przeczyszczone w celu uzyskania pełnej drożności.
Stan powierzchni styku obsady z cylindrem powinien gwarantować prawidłowe przyleganie cylindra.
Obudowę wykazującą ślady zużycia lub pęknięcia należy wymienić na nową.

13.4.3. Wał korbowy

Wał korbowy (rys. 13—96) jest odkuwką wykonaną ze stali 35HM. Średnice pracujące wału korbowego są utwardzane powierzchniowo.

Weryfikacja wału polega na oględzinach zewnętrznych w celu stwierdzenia, czy nie ma on pęknięć lub zatarć oraz na sprawdzeniu wymiarów i współosiowości czopów. Jakiekolwiek pęknięcia wału, odpryski powierzchni czopów lub zerwanie nitek gwintu kwalifikują wał do wymiany. Zużycie średnic czopów nie może przekraczać 50% dopuszczalnych odchyłek średnic nominalnych.

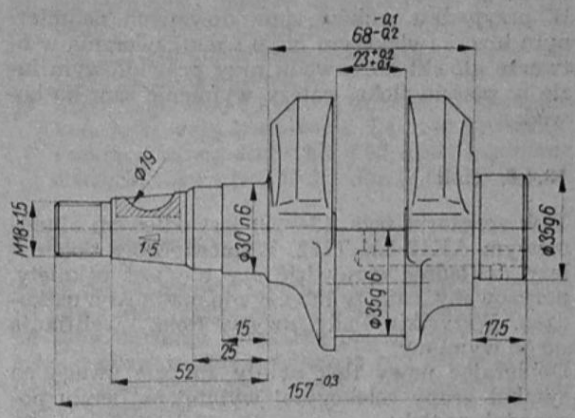
Dopuszczalne bicie czopów pod łożyska nie może przekraczać 0,01 mm. Dopuszczalne bicie czopa korbowodowego w stosunku do czopów łożyskowych może wynosić 0,03/100 mm. Otwory smarownicze powinny być drożne.

13.4.4. Korbowód

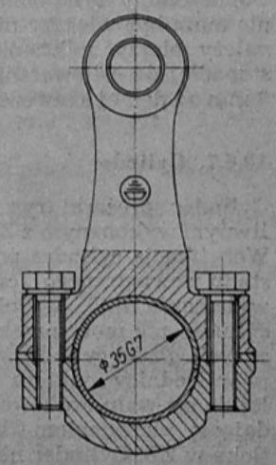
Korbowód (rys. 13—97) ma dwudzielny łeb oraz dwudzielną panewkę. Otwór w główce jest wykonany bezpośrednio w korbowodzie, nie zastosowano tu tulejki korbowodowej.

Weryfikując korbowód należy sprawdzić, czy nie ma on pęknięć, odkształceń (wichrowatość) lub znacznego zużycia otworu w główce korbowodu. Dopuszczalna wichrowatość lub nierównoległość osi otworów w główce i łbie korbowodu nie może przekraczać 0,02/100 mm.

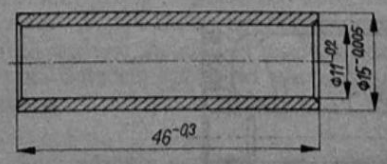
Panewka w łbie korbowodu nie może mieć zatarć powierzchni, śladów wypracowań, zagięć itp. Miejsce połączeń obu części łba korbowodu powinno być szczelne i nie wykazywać żadnego luzu. Śruby korbowodowe powinny mieć czysty, nie uszkodzony gwint. Jakiekolwiek zużycia korbowodu, panewki lub śrub kwalifikuje te części do wymiany. Otwory smarownicze w główce powinny być drożne.



Rys. 13-96. Wał korbowy sprężarki



Rys. 13-97. Korbowód sprężarki

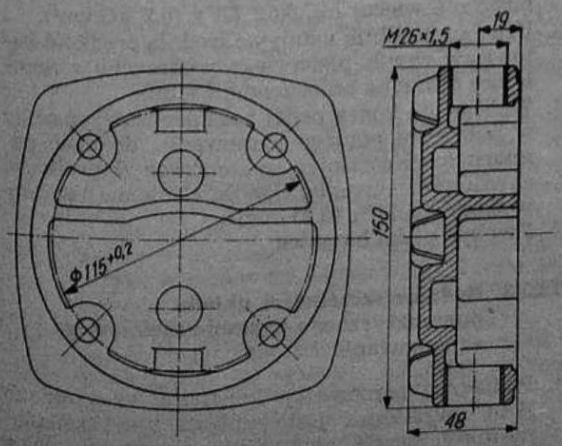


Rys. 13-98. Sworzeń tłokowy sprężarki

13.4.5. Sworzeń tłokowy

Sworzeń tłokowy (rys. 13—98) jest wykonany ze stali 14 HG, nawęglany i hartowany do twardości 58...63 HRC, grubość warstwy utwardzonej 0,3...0,6 mm. Sworzeń nie powinien mieć pęknięć oraz śladów wypracowań w miejscu współpracy z korbowodem.
Dopuszczalny luz pomiędzy sworzniem a otworem w korbowodzie nie może przekraczać 0,03 mm.
Sworzeń tłokowy i tłok są wykonywane w dwóch grupach selekcyjnych a kojarzenie ich następuje na podstawie oznaczeń kolorem białym lub czarnym. Sworzeń tłokowy zwykle kwalifikuje się do wymiany równocześnie z tłokiem, ponieważ zużyciu jego powierzchni zewnętrznej towarzyszy zużycie otworu w piaście tłoka.

1. Podgrzać obudowę *8* (rys. 13—8) do temperatury 453...473 K (180°...200°C) i wcisnąć tulejkę *13* (łożysko ślizgowe) zachowując odpowiednie położenie względem siebie kanałka i otworu smarowniczego.
2. Zamontować płytę zaworów dokręcając śruby M6×12 mocujące listwę ograniczającą momentem 10 N·m (1 kG·m).
3. Wcisnąć łożysko rolkowe *10* w oprawę łożyska ustawiając łożysko pierścieniem oporowym do góry.
4. W łożysko rolkowe *10* wcisnąć wał korbowy *9* i założyć pierścień uszczelniający napełniony smarem.
5. Wmontować w obudowę *8* wał korbowy *9* z łożyskiem rolkowym *10* i oprawą łożyska. Oprawę łożyska przykręcić do obudowy *8* czterema śrubami M8×16 podkładając pod łeb podkładki sprężyste. Wał korbowy powinien obracać się płynnie.
6. Z drugiej strony wału korbowego *9* przykręcić do obudowy *8* czterema wkrętami M8×16 pokrywę zakładając uprzednio w kanałek pierścień uszczelniający.
7. Zamontować na wale korbowym *9* korbowód *12* z półpanewkami *11*. Przy montażu półpanewek korbowodowych należy zwrócić uwagę, aby płaszczyzna podziału stopy korbowodu nie pokrywała się z płaszczyzną podziału półpanewek. Płaszczyzny te powinny być przemieszczone względem siebie o 3 mm. Korbowód skręcić dwoma śrubami M8×35. Śruby dokręcić momentem 25 N·m (2,5 kG·m). Pod łby śrub podłożyć podkładki zabezpieczające, które po dokręceniu śrub zagiąć.
8. Zamontować tłok *6* z korbowodem *12* wciskając sworzeń tłokowy *7* do oporu do uprzednio założonego jednego pierścienia zabezpieczającego, a następnie założyć drugi pierścień.
9. Wkręcić w obudowę *8* cztery śruby dwustronne M8 założyć uszczelkę oraz cylinder *1* odpowiednio dobranej grupy selekcyjnej. Zamki pierścieni tłokowych powinny być ustawione co 3,14 rad (180°).
10. Na śruby dwustronne M8 założyć podkładki sprężyste i nakręcić nakrętki dokręcając je momentem 25 N·m(2,5 kG·m).



Rys. 13-101. Głowica sprężarki

11. Na cylinder *1* nałożyć uszczelkę oraz płytę zaworów *2* otworem tłoczącym w kierunku końcówki wału korbowego. Na płytę zaworów założyć uszczelkę głowicy.
12. Założyć głowicę *4* komorą tłoczącą w kierunku końcówki wału korbowego. Założyć podkładki i wkręcić cztery śruby M8×65, które następnie dokręcić momentem 25±2 N·m (2,5±0,2 kG·m).

13.4.12. Docieranie

Jeżeli przy naprawie wymieniono zasadnicze części na nowe (tłok, cylinder, pierścienie, korbowód), to po zamontowaniu sprężarkę należy dotrzeć. Sposoby docierania sprężarki mogą być różne w każdym z zakładów naprawczych, zależnie od posiadanych urządzeń.

Należy spełnić następujące warunki docierania.

1. Do sprężarki należy podłączyć przewody ssące i tłoczące. Zasysane powietrze powinno być filtrowane, ponieważ jego czystość ma wpływ na prawidłowość pracy sprężarki.
2. Należy także podłączyć przewody olejowe. Ciśnienie oleju przy maksymalnej prędkości kątowej nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa (2 kG/cm²).
3. Docieranie należy przeprowadzić w następujących etapach:
   — na biegu jałowym w ciągu 60 s przy 292 rad/s (2800 obr/min),
   — pod obciążeniem 0,4 MPa (4 at) w ciągu 240 s przy 292 rad/s (2800 obr/min),
   — pod obciążeniem 0,6 MPa (6 at) w ciągu 240 s przy 292 rad/s (2800 obr/min) i przeprowadzić próbę napełnienia zbiornika o pojemności 40 dm³ w zakresie 0,4...0,6 MPa (4...6 at) w czasie 15 s,
   — pod obciążeniem 0,8 MPa (8 at) w czasie 60 s przy 292 rad/s (2800 obr/min) z przeprowadzeniem próby napełnienia zbiornika w zakresie 0,6...0,8 MPa (6...8 at) w czasie 15 s.

Docieranie wg ww. opisu jest docieraniem wstępnym. Pełne dotarcie sprężarki następuje w czasie eksploatacji.

13.4.13. Sprawdzanie sprężarki po naprawie

Dotartą sprężarkę należy sprawdzić, czy odpowiada ona wszystkim warunkom umożliwiającym jej prawidłową pracę. Wymagania i sprawdzanie sprężarek HS 19 są ujęte w ZN-72/MPM/06-08075, której główne założenia podano poniżej.

1. Sprężarka powinna być sprawdzona na specjalnym stanowisku, którego schemat podano na rysunku 13—102.
2. Wydatek sprężarki powinien być nie mniejszy niż przewiduje charakterystyka, tzn. czas napełniania zbiornika o pojemności 40 dm³ przy nominalnej prędkości kątowej w zakresie ciśnienia 0,4...0,6 MPa (4...6 kG/cm²) powinien wynosić 10 s.
3. Wydostawanie się powietrza z pod głowicy i zamontowanych na niej króćców jest dopuszczalne jedynie takie, przy którym pęcherzyki piany mydlanej utrzymują się w miejscu stwierdzonej nieszczelności w czasie nie krótszym niż

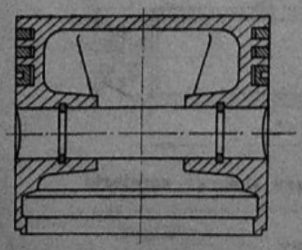
W przypadku stuków spowodowanych nadmiernym luzem (większym niż 0,1 mm) sworznia w otworze główki korbowodu przy prawidłowym luzie w piaście tłoka, należy wymienić sam korbowód.

13.4.6. Tłok

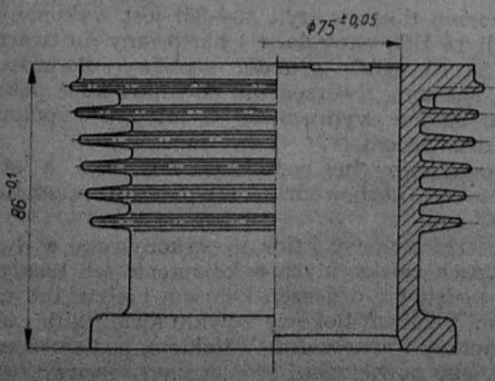
Tłok sprężarki (rys. 13—99) jest odlewem aluminiowym AK12-LK-T122. Wymontowany tłok należy dokładnie sprawdzić czy nie jest pęknięty, porysowany, zatarty lub czy nie ma innych uszkodzeń. Wszystkie ślady zużycia tłoka kwalifikują go do wymiany.
Dobierając nowy tłok należy zwrócić uwagę na symbol grupy selekcyjnej wybitej na denku poprzedniego tłoka.
Wymiary średnic tłoka w każdej grupie selekcyjnej są podane w tablicy 13.8.
Dopuszczalny luz pomiędzy tłokiem a cylindrem nie może być większy niż 0,35 mm. Średnicę tłoka należy mierzyć mikromierzem w płaszczyźnie prostopadłej do osi sworznia tłokowego, w odległości 3 mm od dolnej krawędzi.

13.4.7. Cylinder

Cylinder sprężarki (rys. 13—100) jest odlewem żeliwnym wykonanym z Zl 25.
Weryfikacja cylindra polega na sprawdzeniu jego stanu zewnętrznego (czy nie istnieją pęknięcia, wyłamania itp.). Wymiar średnicy wewnętrznej cylindra nie może przekraczać 75,2 mm. Wielkość zużycia gładzi cylindrowej określona jest przez pomiar średnicy cylindra w płaszczyźnie prostopadłej do osi wału korbowego na wysokości odpowiadającej pierścieniom tłokowym przy ustawieniu tłoka w ZZ. Cylinder nie może także mieć wytarć,



Rys. 13-99. Tłok sprężarki



Rys. 13-100. Cylinder sprężarki

Tablica 13.8

Grupy selekcyjne tłoków i cylindrów sprężarki HS 19

Symbol grupy selekcyjnej	Cylinder D±0,005	Tłok D±0,005
00	75.00	74.92
01	75.01	74.93
02	75.02	74.94

rys, śladów zatarcia. Owalizacja lub stożkowatość otworu nie może przekraczać 0,05 mm. Odchyłka równoległości płaszczyzny podgłowicowej i płaszczyzny podstawy nie może przekraczać 0,02 mm. Odchyłka prostopadłości otworu do płaszczyzny nie większa niż 0,03/100 mm.
W tablicy 13.9. są podane wymiary grup selekcyjnych cylindra, które należy dobierać do odpowiedniej grupy selekcyjnej tłoka.

13.4.8. Pierścienie tłokowe

Pierścienie tłokowe należy wymieniać jednocześnie z wymianą tłoka. W przypadku zmniejszenia się wydatku sprężarki, a także po zatarciu powodującym uszkodzenie pierścieni, należy zakwalifikować do wymiany tylko pierścienie tłokowe, jeżeli nie zachodzi potrzeba wymiany tłoka z przyczyn innych niż poprzednio omówiono.
Graniczne luzy, po przekroczeniu których w zależności od charakteru zużycia należy wymienić tylko pierścienie tłokowe lub kompletny tłok wynoszą:
— luz na zamkach pierścieni tłokowych 1,0... ...1,2 mm,
— luz w rowkach pierścieni uszczelniających 0,20 mm,
— luz w rowkach pierścieni zgarniających 0,15 mm.

13.4.9. Płyta zaworów

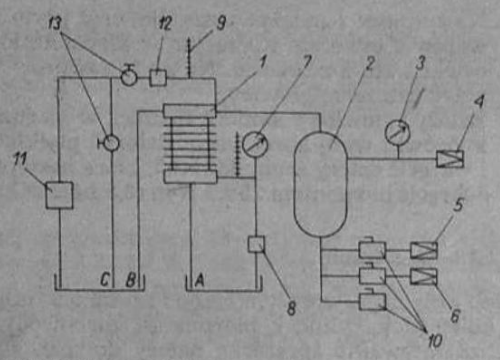
Płyta zaworów sprężarki nie powinna wykazywać śladów zużycia w postaci pęknięć, odkształceń od równoległości płaszczyzn itp. Listwy zakrywające otwory powinny całą długością i szerokością przylegać do powierzchni płyty. Jakiekolwiek ślady odkształceń kwalifikują płytę lub listwę do wymiany.

13.4.10. Głowica

Głowica sprężarki (rys. 13—101) jest wykonana ze stopu AK9-LK-T 124.
Głowicę należy sprawdzić, czy nie jest popękana oraz czy jej płaszczyzna przylegania do płyty zaworów nie uległa zniekształceniu. Sprawdzić także należy stan gwintu w otworach M26×1,5. W przypadku odkształcenia płaszczyzny przylegania nie przekraczającej 0,1 mm, głowicę należy dotrzeć na płycie. Głowicę ze śladami zużycia, z wyłamaną znaczną liczbę żeberek należy wymienić na nową.

13.4.11. Montaż

Po zweryfikowaniu części sprężarki i wymianie części zużytych na nowe należy przeprowadzić montaż sprężarki.



Rys. 13-102. Schemat stanowiska do sprawdzania sprężarki
1 — badana sprężarka, *2* — zbiornik 40 dm³, *3* — manometr o zakresie 0...1 MPa (0...10 kG/cm²), *4* — regulator ciśnienia, *5* — reduktor ciśnienia wyregulowany na wielkość $0{,}6^{+0{,}1}$ MPa ($6{,}0^{-0{,}1}$ G/cm²), *6* — reduktor ciśnienia wyregulowany na wielkość $0{,}4^{-0{,}01}$ MPa ($4{,}0^{-0{,}1}$ kG/cm²), *7* — manometr o zakresie 0...1 MPa (0...10 kG/cm²) klasa 2, *8*, *8* — pompa oleju, *9* — termometr o zakresie minimum 370 K (100°C), *10* — zawór odcinający, *11* — pompa wody, *12* — przepływomierz, *13* — zawór dławiący, *A* — spływ oleju, *B*, *C* — spływ wody

20 s podczas pracy sprężarki przy maksymalnej prędkości kątowej.

4. Przepływ oleju w czasie pracy sprężarki przy obciążeniu nominalnym powinien wynosić 0,65... ...1,35 cm³/s (40...80 cm³/min). Badania sprężarki należy przeprowadzić doprowadzając do sprężarki olej w temperaturze 353±5 K (80±5°C) pod ciśnieniem 0,3±0,05 MPa (3,0±0,5 kG/cm²).
5. Zaolejenie powietrza tłoczonego przez sprężarkę w stanie nagrzanym przy nominalnej prędkości kątowej i biegu jałowym dopuszczalne jest jedynie w takim stopniu, aby w ciągu 60 s nie powstała jednolita plama oleju na białym kartonie ustawionym prostopadle do strumienia tłoczonego powietrza w odległości 30 mm od wylotu sprężarki.

13.5. SPRAWDZANIE DZIAŁANIA UKŁADU PNEUMATYCZNEGO

Badania diagnostyczne układu pneumatycznego w samochodzie można przeprowadzić przy użyciu przenośnego zestawu o symbolu PZD-1 produkcji Fabryki Osprzętu Samochodowego w Łodzi. Podany w opisie przebieg badań układu pneumatycznego samochodu Star 244 jest oparty o instrukcję stosowania zestawu. Przed przystąpieniem do badań należy wykonać następujące czynności:

— sprawdzić poziom oleju w silniku (ewentualnie uzupełnić),
— sprawdzić szczelność połączeń przewodów doprowadzających i odprowadzających olej,
— oczyścić filtr powietrza,
— sprawdzić i wyregulować naciąg paska klinowego napędu sprężarki,
— spuścić zanieczyszczenia ze zbiornika powietrza,
— sprawdzić połączenia przewodów, podłączyć do urządzeń pneumatycznych, usterki usunąć,
— ustawić samochód nie obciążony na twardym poziomym podłożu.

13.5.1. Sprawdzanie regulatora ciśnienia, zaworu przepływowego, manometru, czujnika ciśnienia w zbiornikach i wydatku sprężarki

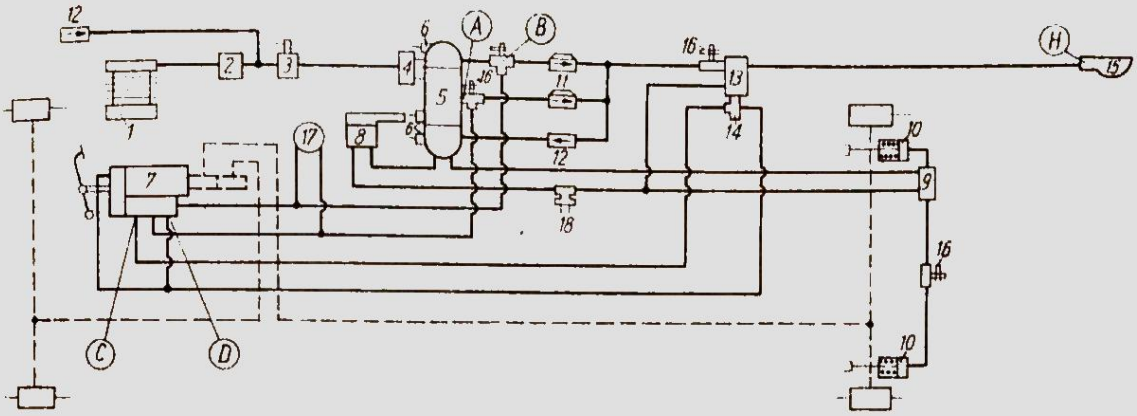
1. Odpowietrzyć wszystkie komory zbiornika powietrza przez zaworki zwrotne złącz kontrolnych — przez zaworki odwadniające lub przez kilkakrotne naciśnięcie pedału hamulca przy unieruchomionym silniku.
2. Podłączyć manometry kontrolne do złącz kontrolnych (rys. 13—103).
3. Uruchomić silnik samochodu utrzymując go na maksymalnej prędkości kątowej. W chwili uruchomienia silnika włączyć stoper. Wskazania manometru na tablicy wskaźników powinny pokrywać się ze wskazaniami manometrów kontrolnych z dokładnością ±0,02 MPa (±0,2 kG/ /cm²) w całym zakresie. Lampka kontrolna spadku ciśnienia w układzie powinna zgasnąć, gdy ciśnienie osiągnie wartość 0,43...0,55 MPa (4,3...5,5 kG/cm²). Należy kontrolować przebieg wzrostu ciśnienia. Od chwili zadziałania zaworu przepływowego prędkość wzrostu ciśnienia powinna znacznie się zmniejszyć lub utrzymywać się bez zmian w podanych wyżej granicach. Gdy ciśnienie osiągnie wartość 0,62 MPa (6,2 kG/cm²) zakończyć pomiar czasu. Czas napełniania układu pneumatycznego powinien wynosić 180 s.
4. Ustalić średnią prędkość kątową silnika, wycisnąć kilkakrotnie pedał hamulca. Ciśnienie powinno zmniejszyć się do wartości ciśnienia włączenia regulatora 0,62 MPa (6,2 kG/cm²), w tej chwili powinien ustać wypływ powietrza z odpowietrznika regulatora, a następnie ciśnienie powinno ponownie wzrastać do wartości wyłączenia, tj. 0,75 MPa (7,5 kG/cm²).

13.5.2. Sprawdzanie szczelności w stanach granicznych

1. Unieruchomić silnik rozpoczynając jednocześnie pomiar czasu.
2. Po upływie 1200 s od chwili zatrzymania silnika określić wartość spadków ciśnień w komorach zbiornika. Spadek ciśnienia powinien wynosić nie więcej niż 0,02 MPa (0,2 kG/cm²).
3. Uruchomić silnik ustalając średnią prędkość kątową, w chwili pierwszego wydmuchu z regulatora ciśnienia unieruchomić silnik.
4. Wcisnąć do końca pedał hamulca i utrzymać go w położeniu pełnego hamowania, dokonać pomiaru spadku ciśnień w komorach zbiornika w chwili zahamowania. Spadki ciśnienia powinny wynosić 0,5 MPa (5 kG/cm²).
5. Zwolnić pedał hamulca.

13.5.3. Badanie szczelności układu pneumatycznego w stanie częściowego zahamowania

1. Podłączyć manometry kontrolne w punktach *A* i *C* (punktem *C* jest eksploatacyjnie zaślepione przyłącze *B1* mechanizmu wspomagającego, z którego należy wyjąć zaślepkę).



Rys. 13-103. Sprawdzanie układu pneumatycznego samochodu

1 — sprężarka, 2 — regulator ciśnienia, 3 — odmrażacz, 4 — dwuobwodowy zawór zabezpieczający, 5 — zbiornik powietrza, 6 — zawór odwadniający, 7 — mechanizm wspomagający, 8 — hamulec postojowy, 9 — zawór przekaźnikowy, 10 — siłownik sprężynowy, 11 — zawór przepływowy, 12 — zawór zwrotny, 13 — zawór hamowania przyczepy, 14 — dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący, 15 — złącze przewodów z zaworkiem, 16 — złącze kontrolne, 17 — manometr, 18 — czujnik spadku ciśnienia

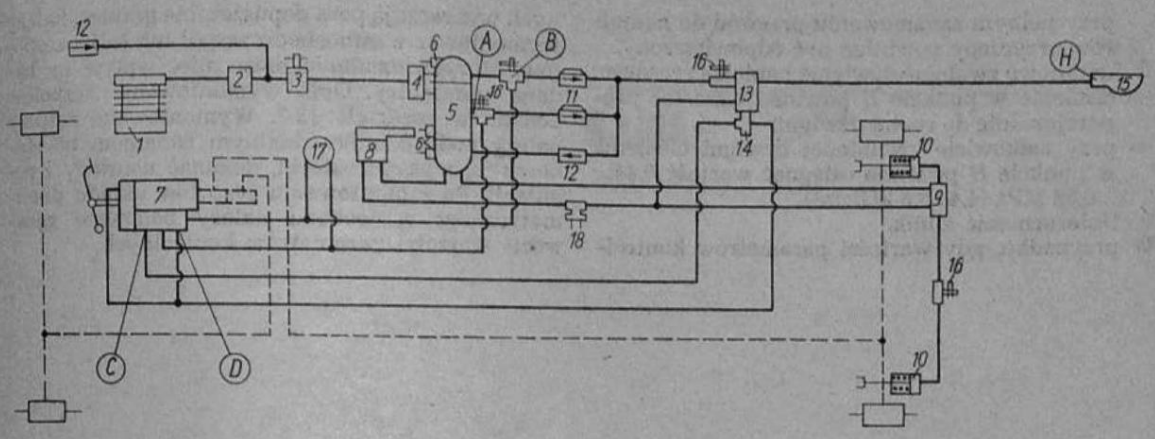
2. Wcisnąć stopniowo pedał hamulca do położenia, przy którym ciśnienie *C* osiągnie wartość wynoszącą 0,3 MPa (3 kG/cm²), utrzymując położenie pedału w czasie 180 s od chwili ustalenia się ciśnienia dokonać obserwacji ciśnienia w układzie. Manometr w punkcie *A* nie powinien wykazywać spadku ciśnienia.
3. Zwolnić pedał hamulca.
4. Podłączyć manometry kontrolne w punkcie *B* i *D* (punktem *D* jest eksploatacyjnie zaślepione przyłącze *B2* mechanizmu wspomagającego, z którego należy wyjąć zaślepkę).
5. Powtórzyć czynności wymienione w punktach 2 i 3.

13.5.4. Badanie stopniowości sterowania hamulca

1. Podłączyć manometry w punktach *C* i *D*.
2. Uruchomić silnik ustalając średnią prędkość kątową.
3. Wyciskać stopniowo pedał hamulca:
   — ciśnienie powinno zmieniać się proporcjonalnie do skoku pedału, w punkcie *C* powinno wzrastać (od 0 Pa), a w punkcie *D* powinno wskazywać 0 Pa; przy osiągnięciu w punkcie *C* ciśnienia 0,62...0,75 MPa (6,2...7,5 kG/cm²) i dalszym naciskaniu pedału ciśnienie w punkcie *D* powinno szybko osiągnąć tę samą wartość;
   — światło „stop" powinno zapalić się, gdy ciśnienie w punkcie *C* osiągnie wartość nie większą niż ciśnienie zwarcia styków czujnika wzrostu ciśnienia, tj. 5...20 kPa (0,05...0,20 kG/cm²);
   — ciśnienie manometru na tablicy wskaźników powinno pokrywać się ze wskazaniami manometrów *C* i *D* z dokładnością 0,02 MPa (0,2 kG/cm²) w całym zakresie ciśnień;
   — w stanie pełnego zahamowania ciśnienia w punktach *C* i *D* powinny osiągnąć wartości 0,47...0,55 MPa (4,7...5,5 kG/cm²).
4. Zwalniać stopniowo pedał hamulca:
   — ciśnienie w punkcie *D* powinno szybko spadać do 0 Pa, a w punkcie *C* utrzymywać się do chwili, gdy w punkcie *D* osiągnie 0 Pa, a następnie proporcjonalnie do ruchu pedału spadać także do 0 Pa;
   — światło „stop" powinno zgasnąć, gdy w punkcie *C* ciśnienie osiągnie wartość zwarcia styków czujnika wzrostu ciśnienia, tj. 0,43...0,55 MPa (4,3...5,5 kG/cm²).

13.5.5. Badanie zasilania i sterowania przyczepy

1. Podłączyć manometr kontrolny w punkcie *H* (złącze przewodów hamulca przyczepy). W celu ułatwienia podłączenia manometru należy zacisnąć hamulec ręczny. Po podłączeniu manometru zwolnić hamulec ręczny.
2. Drugi manometr podłączyć w punkcie *C* (przyłącze *B1* mechanizmu wspomagającego).
3. Uruchomić silnik ustalając średnią prędkość kątową — ciśnienie w punkcie *H* powinno utrzymać się w granicach 0,44...0,58 MPa (4,4...5,8 kG/cm²).
4. Wycisnąć stopniowo pedał hamulca:
   — ciśnienie w punkcie *H* powinno zmniejszać się proporcjonalnie do skoku pedału, ciśnienie w punkcie *C* powinno wzrastać proporcjonalnie do skoku pedału;
   — w chwili, gdy ciśnienie w punkcie *C* osiągnie wartość 0,02...0,1 MPa (0,2...1,0 kG/cm²), powinien nastąpić wymagany spadek ciśnienia w złączu *H*;
   — przy pełnym zahamowaniu przewód do hamulców przyczepy powinien być odpowietrzony.
5. Zwolnić stopniowo pedał hamulca:
   — ciśnienie w punkcie *H* powinno wzrastać proporcjonalnie do skoku pedału;
   — przy całkowitym zwolnieniu pedału ciśnienie w punkcie *H* powinno osiągnąć wartość 0,44...0,58 MPa (4,4...5,8 kG/cm²).
6. Stopniowo przesuwać dźwignię hamulca ręcznego w kierunku hamowania:
   — ciśnienie w punkcie *H* powinno zmniejszać się proporcjonalnie do skoku dźwigni;



Rys. 13-103. Sprawdzanie układu pneumatycznego samochodu

1 — sprężarka, 2 — regulator ciśnienia, 3 — odmrażacz, 4 — dwuobwodowy zawór zabezpieczający, 5 — zbiornik powietrza, 6 — zawór odwadniający, 7 — mechanizm wspomagający, 8 — hamulec postojowy, 9 — zawór przekaźnikowy, 10 — siłownik sprężynowy, 11 — zawór przepływowy, 12 — zawór zwrotny, 13 — zawór hamowania przyczepy, 14 — dwuobwodowy zawór przekaźnikowo-sterujący, 15 — złącze przewodów z zaworkiem, 16 — złącze kontrolne, 17 — manometr, 18 — czujnik spadku ciśnienia

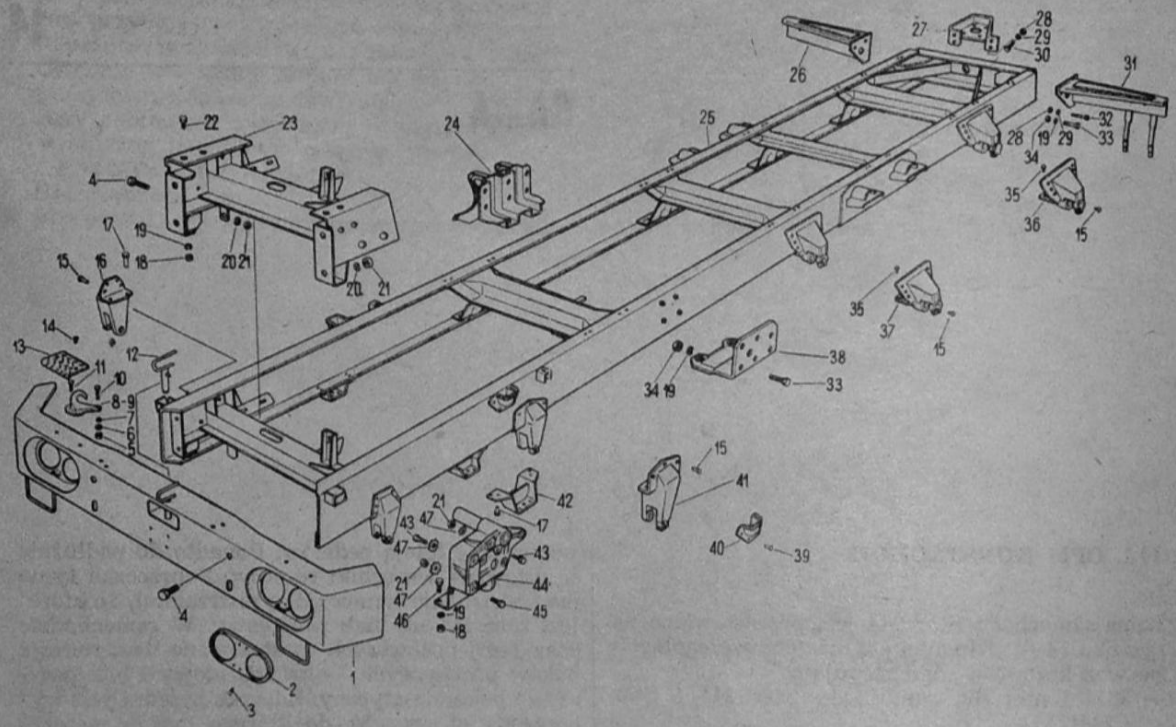
2. Wcisnąć stopniowo pedał hamulca do położenia, przy którym ciśnienie *C* osiągnie wartość wynoszącą 0,3 MPa (3 kG/cm²), utrzymując położenie pedału w czasie 180 s od chwili ustalenia się ciśnienia dokonać obserwacji ciśnienia w układzie. Manometr w punkcie *A* nie powinien wykazywać spadku ciśnienia.
3. Zwolnić pedał hamulca.
4. Podłączyć manometry kontrolne w punkcie *B* i *D* (punktem *D* jest eksploatacyjnie zaślepione przyłącze *B2* mechanizmu wspomagającego, z którego należy wyjąć zaślepkę).
5. Powtórzyć czynności wymienione w punktach 2 i 3.

13.5.4. Badanie stopniowości sterowania hamulca

1. Podłączyć manometry w punktach *C* i *D*.
2. Uruchomić silnik ustalając średnią prędkość kątową.
3. Wyciskać stopniowo pedał hamulca:
   — ciśnienie powinno zmieniać się proporcjonalnie do skoku pedału, w punkcie *C* powinno wzrastać (od 0 Pa), a w punkcie *D* powinno wskazywać 0 Pa; przy osiągnięciu w punkcie *C* ciśnienia 0,62...0,75 MPa (6,2...7,5 kG/cm²) i dalszym naciskaniu pedału ciśnienie w punkcie *D* powinno szybko osiągnąć tę samą wartość;
   — światło „stop" powinno zapalić się, gdy ciśnienie w punkcie *C* osiągnie wartość nie większą niż ciśnienie zwarcia styków czujnika wzrostu ciśnienia, tj. 5...20 kPa (0,05...0,20 kG/cm²);
   — ciśnienie manometru na tablicy wskaźników powinno pokrywać się ze wskazaniami manometrów *C* i *D* z dokładnością 0,02 MPa (0,2 kG/cm²) w całym zakresie ciśnień;
   — w stanie pełnego zahamowania ciśnienia w punktach *C* i *D* powinny osiągnąć wartości 0,47...0,55 MPa (4,7...5,5 kG/cm²).
4. Zwalniać stopniowo pedał hamulca:
   — ciśnienie w punkcie *D* powinno szybko spadać do 0 Pa, a w punkcie *C* utrzymywać się do chwili, gdy w punkcie *D* osiągnie 0 Pa, a następnie proporcjonalnie do ruchu pedału spadać także do 0 Pa;
   — światło „stop" powinno zgasnąć, gdy w punkcie *C* ciśnienie osiągnie wartość zwarcia styków czujnika wzrostu ciśnienia, tj. 0,43...0,55 MPa (4,3...5,5 kG/cm²).

13.5.5. Badanie zasilania i sterowania przyczepy

1. Podłączyć manometr kontrolny w punkcie *H* (złącze przewodów hamulca przyczepy). W celu ułatwienia podłączenia manometru należy zacisnąć hamulec ręczny. Po podłączeniu manometru zwolnić hamulec ręczny.
2. Drugi manometr podłączyć w punkcie *C* (przyłącze *B1* mechanizmu wspomagającego).
3. Uruchomić silnik ustalając średnią prędkość kątową — ciśnienie w punkcie *H* powinno utrzymać się w granicach 0,44...0,58 MPa (4,4...5,8 kG/cm²).
4. Wycisnąć stopniowo pedał hamulca:
   — ciśnienie w punkcie *H* powinno zmniejszać się proporcjonalnie do skoku pedału, ciśnienie w punkcie *C* powinno wzrastać proporcjonalnie do skoku pedału;
   — w chwili, gdy ciśnienie w punkcie *C* osiągnie wartość 0,02...0,1 MPa (0,2...1,0 kG/cm²), powinien nastąpić wymagany spadek ciśnienia w złączu *H*;
   — przy pełnym zahamowaniu przewód do hamulców przyczepy powinien być odpowietrzony.
5. Zwolnić stopniowo pedał hamulca:
   — ciśnienie w punkcie *H* powinno wzrastać proporcjonalnie do skoku pedału;
   — przy całkowitym zwolnieniu pedału ciśnienie w punkcie *H* powinno osiągnąć wartość 0,44...0,58 MPa (4,4...5,8 kG/cm²).
6. Stopniowo przesuwać dźwignię hamulca ręcznego w kierunku hamowania:
   — ciśnienie w punkcie *H* powinno zmniejszać się proporcjonalnie do skoku dźwigni;



Rys. 14-2. Części ramy samochodu

1 — zderzak przedni ze sworzniem zaczepowym, *2* — ramka reflektorów, *3, 14* — wkręt, *4, 10, 11, 22, 30, 32, 33, 43, 45, 46* — śruba, *5, 18, 21, 28, 34* — nakrętki, *6, 19, 20, 29* — podkładka sprężysta, *7* — podkładka wyrównawcza, *8, 9* — hak pociągowy przedni, *12* — sworzeń zaczepowy, *13* — stopka, *15, 17, 35, 39* — nit, *16* — wspornik resoru przedniego (przedni), *23* — poprzeczka przednia, *24, 38* — wspornik skrzynki rozdzielczej, *25* — rama, *26, 31* — wspornik świateł tylnych, *27* — zderzak tylny, *36* — wspornik resoru tylnego (tylny), *37* — wspornik przedni resoru tylnego, *40* — wspornik kabiny tylny, *41* — wspornik resoru przedniego (tylny), *42* — wspornik zderzaka gumowego resoru przedniego, *44* — wspornik kierownicy z tuleją, *47* — podkładka ząbkowana

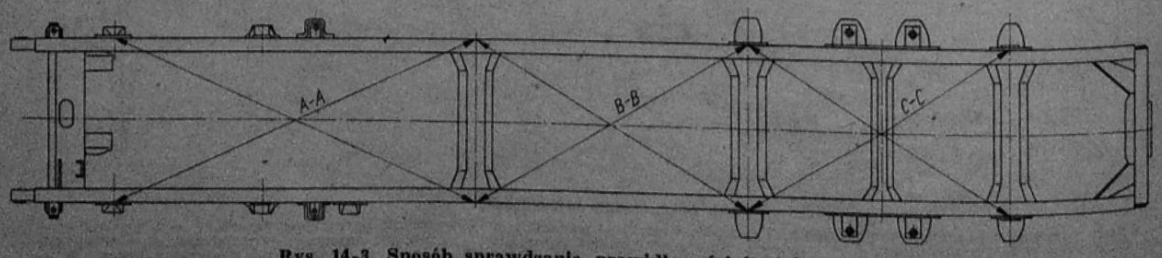
14.2. WERYFIKACJA RAMY

14.2.1. Uszkodzenia ramy

Najczęstsze uszkodzenia ramy mogą powstać wskutek przeciążenia samochodu, jazdy po bezdrożach i nierównościach z nadmierną prędkością, nierównomiernego rozłożenia ładunku lub wypadku drogowego. Powodują one trudności w prowadzeniu pojazdu, wpływają na wcześniejsze zużycie ogumienia, łożysk w piastach i układu kierowniczego. Do najbardziej typowych uszkodzeń ramy należy pęknięcie, skrzywienie podłużnicy lub poprzeczki, a niekiedy obluzowanie połączeń nitowych lub śrubowych.

Przed przystąpieniem do weryfikacji ramy należy ją starannie i dokładnie oczyścić, szczególnie w miejscach podatnych na pęknięcia. Najczęściej pęknięcia występują na podłużnicach ramy w miejscu połączenia poprzeczek i wsporników resorów z podłużnicami.

W czasie weryfikacji należy sprawdzić kształt ramy poprzez pomiar przekątnych między punktami symetrycznie położonymi na podłużnicy. Sposób pomiaru przedstawia rysunek 14—3. Dopuszczalne różnice wymiarów *A*, *B*, *C* nie powinny przekraczać 2/1000 mm. Przy przyleganiu trzech punktów ramy do jednej płaszczyzny płyty kontrolnej czwarty może nie przylegać ±1/1000 mm długości podłużnicy. Dopuszczalna odległość pomiędzy dolną płaszczyzną dolnej półki podłużnicy a płytą kontrolną w dowolnym punkcie wynosi 4 mm, a dopuszczalne wyboczenie podłużnicy 3 mm. Jeżeli wyniki pomiarów wykażą większe odkształcenia ramy niż przewidują to wymiary dopuszczalne, ramę należy prostować. Profil podłużnicy ra-



Rys. 14-3. Sposób sprawdzania prawidłowości kształtu ramy

my nie powinien mieć znacznych miejscowych odkształceń. Połączenia nitowe nie mogą mieć luzów, a kształt łba musi być prawidłowy. Sprawdzany nit przy opukiwaniu powinien wydawać czysty metaliczny dźwięk. Zderzak przedni nie może być odkształcony i pęknięty. Wsporniki resorów powinny być pewnie połączone z ramą. Dopuszczalne zużycie otworów pod sworznie wynoszą:

— otwór ⌀ 28M8 mm do ⌀ 28,05 mm (bez przecięcia),
— otwór ⌀ 28H12 mm do ⌀ 28,5 mm (z przecięciem).

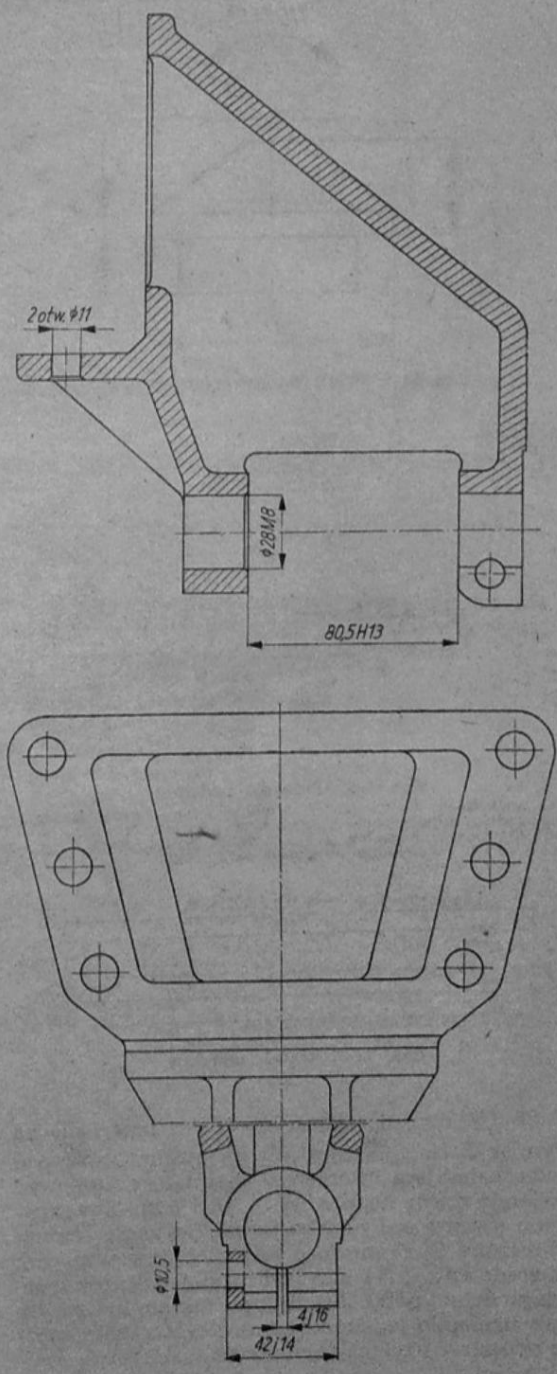
Wymiar 80,5H13 mm pomiędzy powierzchniami ograniczającymi ruch resoru na boki może powiększyć się do wymiaru 82,5 mm. Otwór ⌀ 10,5 mm pod śrubę ustalającą sworzeń nie powinien być wypracowany jednostronnie. Wspornik resoru przedstawia rysunek 14—4. Stan poprzeczek i ich połączeń sprawdza się poprzez kontrolę prawidłowości kształtu, jakości spoin, połączeń nitowych i śrubowych. Spoiny nie powinny mieć pęknięć i odprysków. Połączenia nitowe i śrubowe nie mogą mieć luzów. Wspornik kierownicy z tulejką nie może być pęknięty lub luźno mocowany.

Uszkodzenia kwalifikujące ramę na złom:

— więcej niż dwa pęknięcia wzdłużne podłużnic ramy o długości powyżej 250 mm,
— jedno pęknięcie poprzeczne na całym przekroju obu podłużnic ramy,
— podłużne lub poprzeczne skrzywienie podłużnicy powyżej 0,17 rad (10°),
— pęknięcie podłużne w miejscach nitowania poprzeczki zawieszenia skrzynki rozdzielczej i wsporników resorów ponad 250 mm.

14.3. NAPRAWA RAMY

Zgięcia i zwichrowania ramy należy usunąć przez prostowanie. Stosować należy do tego celu prasy hydrauliczne. Pamiętać należy również o usunięciu miejscowych odkształceń profilu. Naprawy należy przeprowadzać tylko w zakładach odpowiednio wyposażonych w urządzenia do prostowania i kontroli. W blachach o grubości do 6 mm należy przy złączach płaskich czołowych wykonać rowki do spawania typu V, a przy złączach teowych typu $^1/_2$V wg PN-65/M-69014. Wykonany spaw nie może mieć kraterów, zażużleń, pęknięć, podtopień, przecieków, porów, pęcherzy i wyprysków. Naprawę podłużnic (tj. pęknięcia wzdłużne i poprzeczne) naprawiać przez nałożenie nakładek wzmacniających lub przez wycinanie osłabionego materiału i wspawanie elementów uzupełniających. Nakładki i wstawki należy wykonać z takiego samego materiału jak element naprawiany. Kształt wzmacniających elementów i sposób wspawania powinien być taki, aby nie powodował przesztywnień konstrukcji ramy lub jej deformacji. Przed przyspawaniem nakładek wzmacniających w miejscu istniejącego pęknięcia należy w podłużnicy lub poprzeczce wywiercić otwór w końcowej części pęknięcia. Mniej obciążone części ramy znajdujące się poza wspornikami resorów w części przedniej i tylnej można naprawiać tylko przez spawanie.

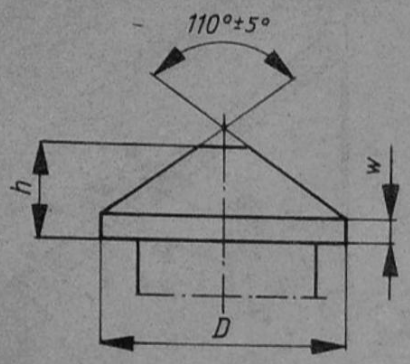


Rys. 14-4. Wspornik resoru

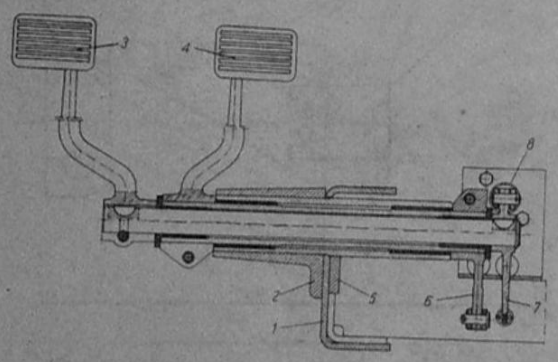
14.3.1. Naprawa części ramy

14.3.1.1. Wsporniki resorów

Naprawa wsporników resorów polega na przywróceniu wymiarów nominalnych. Otwory pod sworznie resorów naprawia się przez metalizację lub napawanie. Otwór z przecięciem wykonać na wymiar

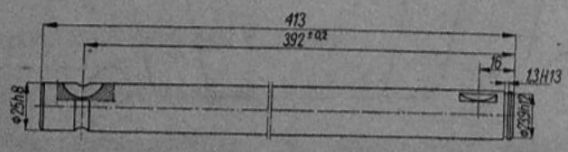


Rys. 14-5. Profil zakuwanego łba nitu



Rys.14-6. Wspornik pedałów

1 — podłużnica, 2 — wspornik zewnętrzny, 3 — pedał sprzęgła, 4 — pedał hamulca, 5 — wspornik wewnętrzny z tuleją, 6 — dźwignia pedału hamulca, 7 — dźwignia pedału sprzęgła, 8 — siłownik wspomagania sprzęgła



Rys. 14-7. Wałek pedałów

ϕ 28 $^{+0,21}$ mm, natomiast otwór bez przecięcia na wymiar ϕ 28 $^{+0,004}_{-0,029}$ mm. Wypracowany otwór pod śrubę ustalającą sworzeń resoru należy zaspawać i wiercić otwór nominalny ϕ 10,5 mm. Wypracowane otwory pod nity zaspawać i wiercić otwory nominalne ϕ 14 mm pod nity mocujące wspornik do średnika i ϕ 11 mm pod nity mocujące wspornik do dolnej półki. Jeżeli wspornik nie był zużyty i nie nastąpiło jego mechaniczne zniszczenie, można ponownie użyć go do montażu zawieszenia resorów. Przy obluzowaniu lub uszkodzeniu więcej niż jednego nita należy wszystkie nity ściąć i wspornik przynitować ponownie. Jeżeli stwierdzimy obcięcie lub uszkodzenie tylko jednego nita, należy go odciąć i zanitować nit nowy. Prawidłowy profil nitu przedstawia rysunek 14—5, a wymiary tablica 14.1.

Tablica 14.1

Wielkości nitów ramy

Średnica trzona nitu przed nitowaniem mm	D mm	h mm	w mm
13	$20{,}8^{+2}_{-14}$	7,5	1,5
10	$16{,}0^{+1{,}5}_{-0{,}8}$	5,4	1,5

14.3.1.2. Wspornik pedałów i mechanizmu kierowniczego

Wspornik pedałów i mechanizmu kierowniczego pokazano na rysunku 14—6. Mocowany jest do lewej podłużnicy ramy za pomocą śrub. Naprawę należy przeprowadzić po uprzednim odkręceniu śrub M14 i M 12 mocujących wspornik. Ze względu na specyficzny charakter pracy wspornika nie dopuszcza się żadnych uszkodzeń.

Uwaga.

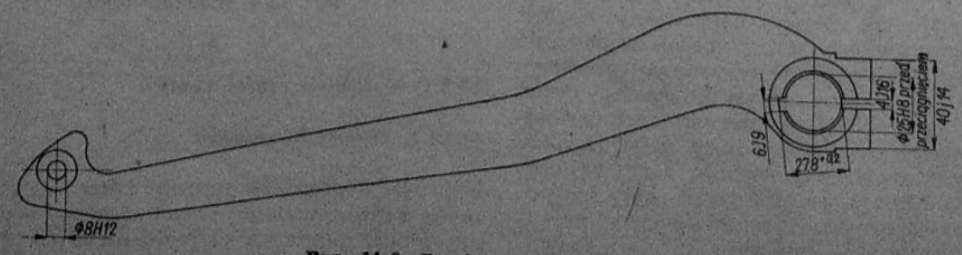
Ze względu na wprowadzenie przekładni kierowniczej ze wspomaganiem typu ZF-8060 został opracowany wspornik różniący się od dotychczasowego wymiarami i konstrukcją. Podczas weryfikacji i naprawy wspornika ZF należy postępować w podobny sposób jak w przypadku wspornika bez wspomagania.

14.3.1.3. Wałek pedałów

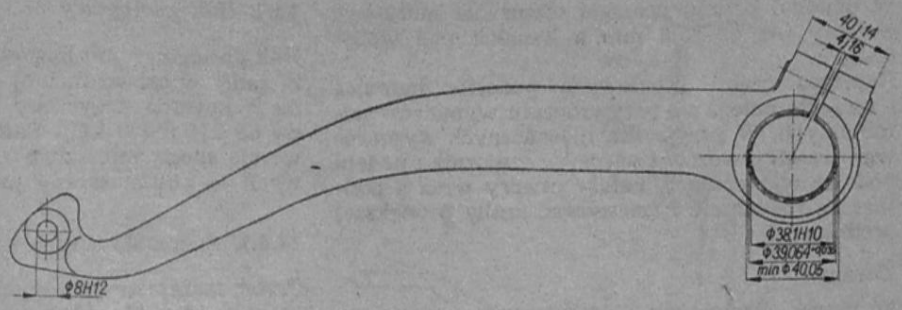
Wałek pedałów (rys. 14—7) nie powinien mieć zagnieceń lub wypracowań miejscowych. Dopuszczalne zużycie średnicy wałka 25h8 mm do 24,90 mm. Wpust powinien do gniazda pasować bez luzów.

14.3.1.4. Ramię pedałów sprzęgła i hamulca

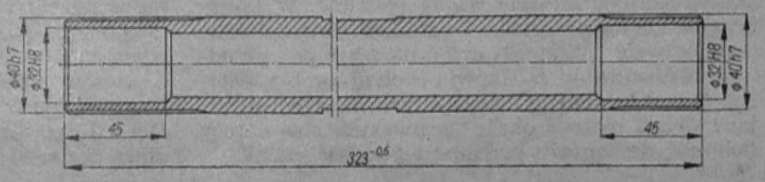
Ramię pedału sprzęgła (rys. 14—8) nie powinno mieć zużyć w otworze ϕ 25H8 mm. Kanałek na wpust nie może być szerszy niż 6,4 mm. Otwór pod śrubę ściągającą nie może być powiększony. Stop-



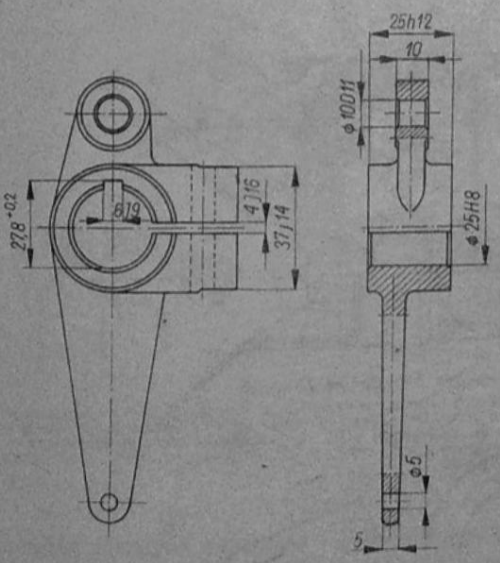
Rys. 14-8. Ramię pedału sprzęgła



Rys. 14-9. Ramię pedału hamulca



Rys. 14-10. Tuleja nośna pedałów



Rys. 14-11. Dźwignia pedału sprzęgła

ka pedału nie powinna być zniekształcona, gumowy płaszcz pedału powinien prawidłowo przylegać do stopy pedału i mieć wyraźnie ukształtowany profil. Wielozębki w otworze ramienia pedału hamulca (rys. 14—9) nie powinny być uszkodzone (zagniecenie, zerwanie gwintu, zmiana profilu). Niedopuszczalne są pęknięcia lub nadłamania. Średnica zewnętrzna wielozębka powinna wynosić $38^{+0,10}$ mm. Otwór na śrubę ściągającą nie powinien być wypracowany. Płaszczyzny oporowe śruby ściągającej powinny być równoległe. Wymagania w stosunku do stopki i płaszcza gumowego — jak dla pedału sprzęgła.

14.3.1.5. Tuleja nośna pedałów

Tuleja nośna pedałów (rys. 14—10) nie powinna wykazywać zużyć na powierzchniach współpracy z tulejami tarnamidowymi powyżej 0,1 mm od wymiaru minimalnego. Część ząbkowana nie powinna być uszkodzona. Tulejki tarnamidowe nie powinny wykazywać zużycia średnic powyżej 0,5 mm.

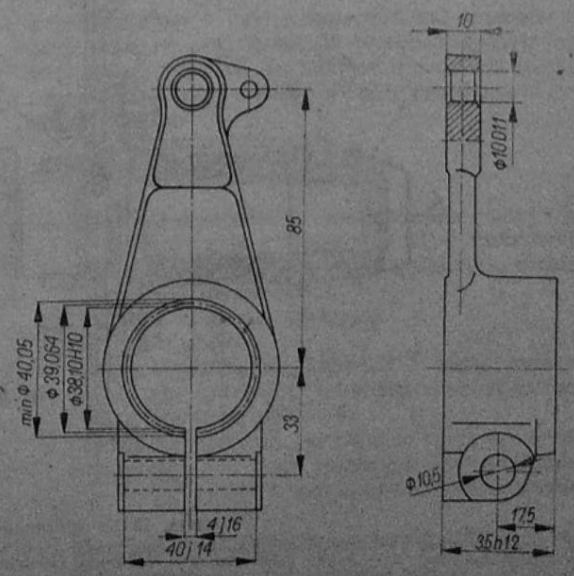
Wymiary tulejki dużej:
— średnica zewnętrzna $48,7^{-0,5}$ mm,
— średnica wewnętrzna $40,8^{+0,4}$ mm.

Wymiary tulejki małej:
— średnica zewnętrzna $32,6^{-0,4}$ mm,
— średnica wewnętrzna $25,7^{+0,3}$ mm.

W przypadku przekroczenia powyższych wymiarów tulejki należy wymienić na nowe.

14.3.1.6. Dźwignie pedałów hamulca i sprzęgła

Sprawdzić, czy w dźwigniach pedałów hamulca i sprzęgła (rysunki 14—11 i 14—12) występują zużycia otworów, pęknięcia i skrzywienia. Dźwignia pedału hamulca powinna mieć nie uszkodzony wielozębek (tj. bez wyszczerbień i zmiany profilu).



Rys. 14-12. Dźwignia pedału hamulca

W dźwigni pedału sprzęgła otwór nie może być większy niż Φ 25,5 mm, a kanałek pod wpust 6,4 mm.

Naprawa części składowych pedałów hamulca i sprzęgła polega na przywróceniu wymiarów nominalnych. W przypadku nieznacznych wypracowań trzech otworów i więcej w wsporniku pedału pod śruby mocujące, należy otwory wraz z podłużnicą rozwiercić i zastosować śruby o większej średnicy.

Uwaga.

W czasie eksploatacji pojazdu może nastąpić na skutek korozji zatarcie wałka pedałów. W takim przypadku należy jeden z pedałów unieruchomić (zablokować), natomiast drugi naciskać po uprzednim zastosowaniu środków penetrujących (penetrol, unizol lub nafta) na powierzchnie współpracujące. Jeżeli metoda okaże się nieskuteczna, należy dokonać demontażu pedałów i oczyścić wałek.

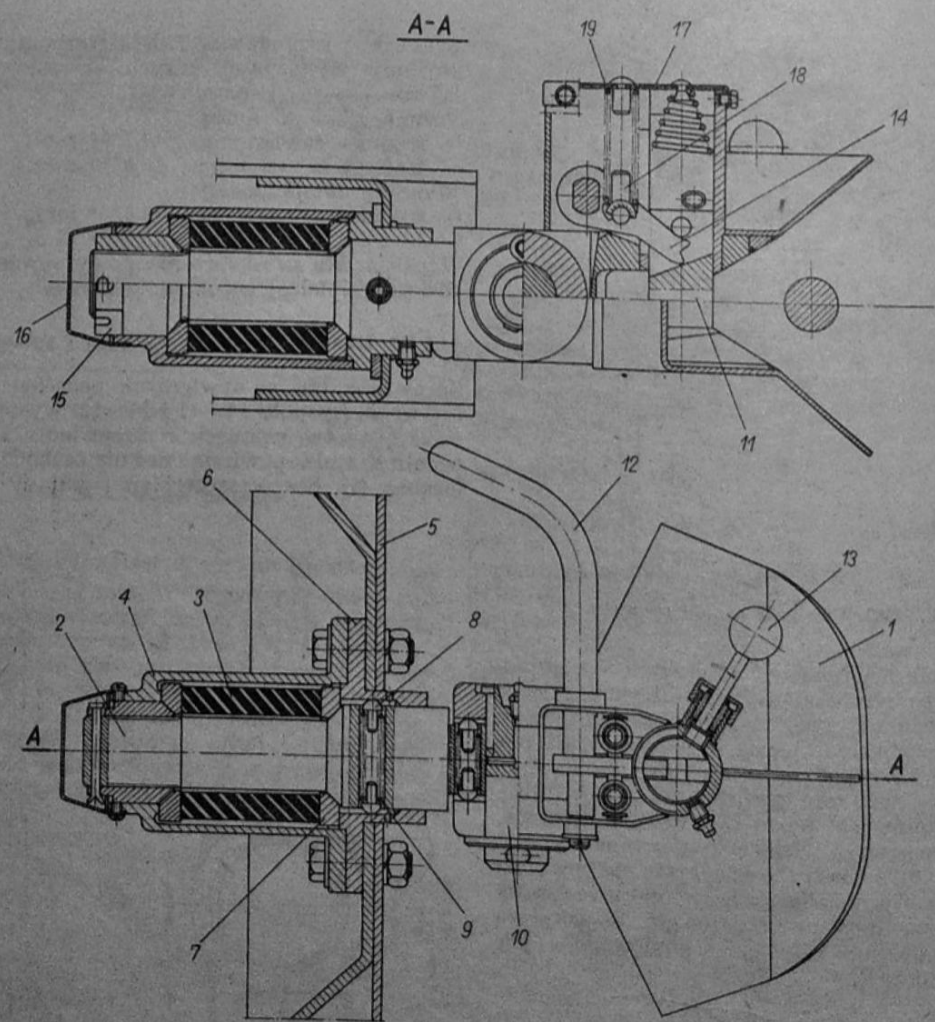
14.4. Hak pociągowy

Hak pociągowy jest mocowany do tylnej poprzeczki ramy w osi wzdłużnej samochodu. Pozwala on na holowanie przyczepy o całkowitym ciężarze do 85 kN (8500 kG). Samochód Star 244 i jego wersje mogą mieć dwa rodzaje haków pociągowych — automatyczny paszczowy lub obrotowy.

14.4.1. Automatyczny hak pociągowy

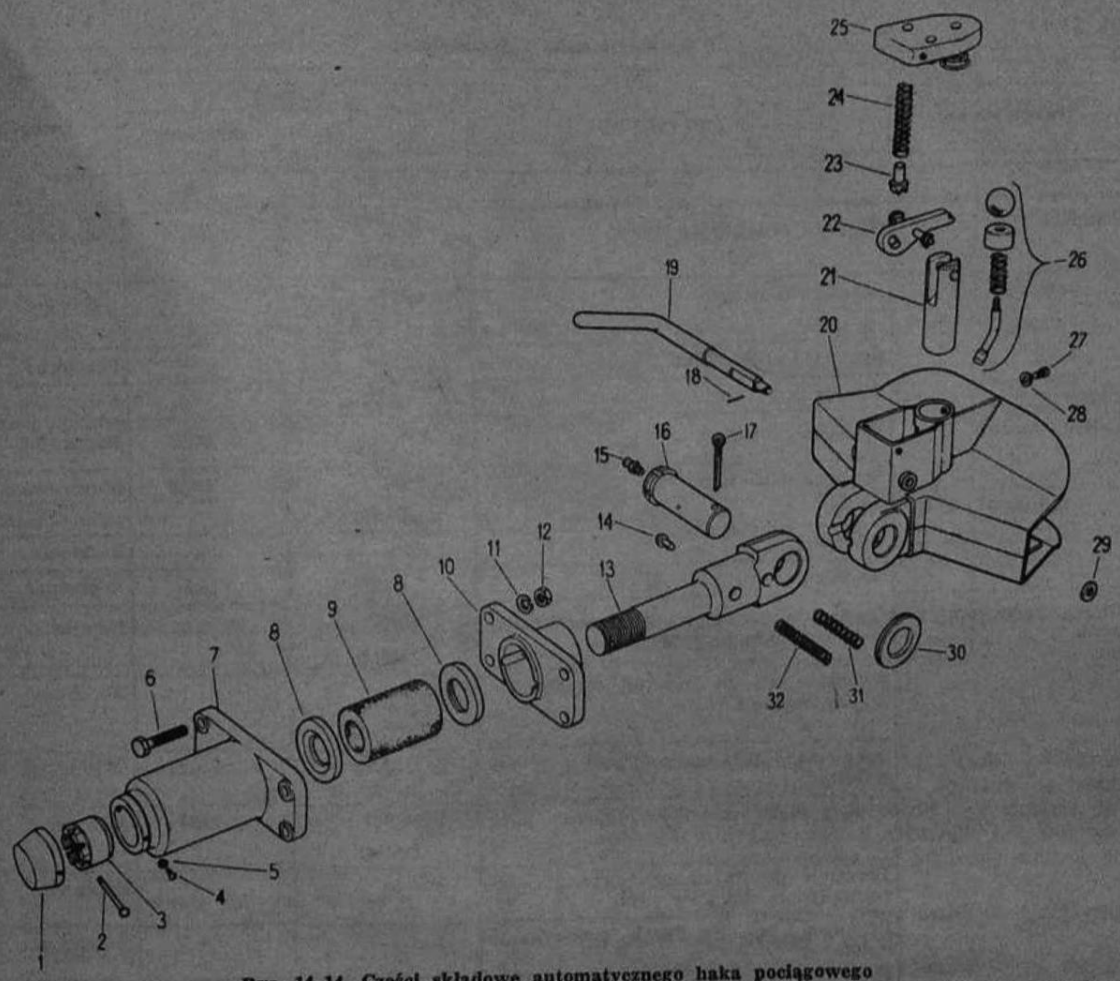
Przed zaczepieniem przyczepy do automatycznego haka (rys. 14—13) należy rączkę dźwigni automatu przełożyć w pozycję „otwarte" (podnosząc do góry), odbezpieczyć sworzeń zaczepu poprzez odciągnięcie sworznia zabezpieczenia. Wówczas dźwignia automatu podnosi sworzeń do góry i utrzymuje go w tym położeniu.

Ucho dyszla przyczepy wsuwając się w zaczep podnosi sworzeń zaczepu nieco do góry. Zwalnia się



Rys. 14-13. Automatyczny hak pociągowy

1 — zaczep ucha, 2 — trzpień zaczepu, 3 — amortyzator gumowy, 4 — obudowa, 5 — poprzeczka tylna, 6 — tuleja oporowa, 7 — pierścień oporowy, 8 — rygiel zatrzasku, 9 — sprężyna zatrzasku, 10 — sworzeń, 11 — sworzeń zaczepu, 12 — rączka dźwigni automatu, 13 — sworzeń zabezpieczający, 14 — dźwignia automatu, 15 — nakrętka trzpienia, 16 — pokrywa, 17 — pokrywa obudowy, 18 — prowadzenie dolne sprężyny, 19 — sprężyna dźwigni



Rys. 14-14. Części składowe automatycznego haka pociągowego

1 — pokrywa, *2* — zatyczka, *3* — nakrętka trzpienia, *4* — wkręt, *5, 11, 28* — podkładka sprężysta, *6, 27* — śruba, *7* — obudowa, *8* — pierścień oporowy, *9* — element amortyzujący, *10* — tuleja oporowa, *12* — nakrętka, *13* — trzpień zaczepu, *14* — rygiel zatrzasku, *15* — smarowniczka, *16* — sworzeń, *17, 18* — zawleczka, *19* — rączka dźwigni automatu, *20* — zaczep ucha pociągowego, *21* — sworzeń zaczepu, *22* — dźwignia automatu, *23* — prowadzenie sprężyny, *24, 31, 32* — sprężyna, *25* — pokrywa obudowy, *26* — sworzeń zabezpieczający, *29, 30* — podkładka

wówczas dźwignia automatu i sworzeń pod naciskiem sprężyny opada w dół i przechodzi przez ucho dyszla. W dolnym położeniu sworzeń zaczepu jest zabezpieczony przed podniesieniem się sworzniem zabezpieczającym i dźwignią automatu.

Blaszane prowadnice odpowiednio ukształtowane ułatwiają wprowadzenie ucha przyczepy w zaczep haka. Zaczep ucha haka pociągowego jest połączony z trzpieniem haka obrotowo za pomocą sworznia. Umożliwia to wychylenie zaczepu w płaszczyźnie pionowej. Zaczep ucha haka jest ustalony poziomo zatrzaskami znajdującymi się za sworzniem. Hak może się obracać względem osi podłużnej — zapewnia to trzpień zaczepu, który może obracać się w tulei oporowej. Ustalenie trzpienia i zaczepu ucha w dowolnym położeniu możliwe jest za pomocą zatrzasków znajdujących się w wycięciach tulei oporowej. Element amortyzujący jest wykonany z gumy i umieszczony w obudowie. Trzpień zaczepu jest zakończony nakrętką, która opiera się o pierścień oporowy i jest zabezpieczona zatyczką. Powierzchnia trzpienia współpracująca z tuleją oporową jest smarowana za pomocą smarowniczki. W podobny sposób jest smarowany sworzeń, na którym obraca się zaczep ucha haka. Części składowe haka przedstawia rysunek 14—14.

14.4.1.1. Demontaż haka

1. Odkręcić dwa wkręty M5 mocujące pokrywkę trzpienia, wyjąć podkładki i zdjąć pokrywkę.
2. Odbezpieczyć i wyjąć zatyczkę nakrętki trzpienia.
3. Odkręcić nakrętki mocujące.
4. Zdjąć obudowę.
5. Odkręcić nakrętkę trzpienia i zdjąć kolejno pierścień oporowy, element amortyzujący i drugi pierścień oporowy.
6. Wyciągnąć trzpień zaczepu z tulei oporowej pokonując opór rygli zatrzasku. Po wyciągnięciu wyjąć rygiel i sprężynę zatrzasku trzpienia.
7. Odkręcić smarowniczkę i wyjąć tuleję oporową.

Tablica 14.2

Weryfikacja haka automatycznego

Nazwa części	Miejsce pomiaru	Wymiar nominalny mm	Wymiar graniczny mm	Uwagi
1	2	3	4	5
Obudowa	Średnica prowadząca trzpień	$58^{+0,074}$ (58H9)	58,18	Naprawiać
	Średnica centrująca	$81^{+0,087}$ (81H9)	81,15	Naprawiać
	Pęknięcia i obłamania	—	—	Brakować
	Otwory pod śruby	⌀ 15	⌀ 16,5	Naprawiać
Tuleja oporowa	Średnica centrująca	$81,49_{-0,087}$	80,85	Naprawiać
	Średnica ustalająca	$58^{+0,074}$ (58H9)	58,80	Naprawiać
	Pęknięcia	—	—	Brakować
	Otwory pod śruby	⌀ 15	⌀ 15,5	Naprawiać
Zaczep ucha pociągowego	Otwór ustalający sworzeń haka oraz otwór pod sworzeń łączący	⌀ $38^{+0,062}$ (38H9)	⌀ 38,25	Naprawiać
	Wypracowanie powierzchni współpracujących trzpienia	$40^{+0,330}_{+0,080}$ (40D12)	41	Naprawiać
	Pęknięcia blachy prowadzącej i osłony automatu	—	—	Naprawiać
	Otwory pod rączkę dźwigni automatu	⌀ $19^{+0,033}$ (18H8)	⌀ 19,25	Naprawiać
	Zerwanie gwintu na obudowie zabezpieczenia (więcej niż dwie nitki)	—	—	Naprawiać
	Pęknięcia, pogięcie blach prowadzenia automatu	—	—	Naprawiać
	Pęknięcia spoin	—	—	Naprawiać
Sworzeń zaczepu	Średnica sworznia	$38^{-0,080}_{-0,142}$ (38D9)	37,75	Brakować
	Średnica kołka	$10^{+0,049}_{+0,015}$ (10F9)	9,6	Brakować tylko kołek
Amortyzator gumowy	Pęknięcia, starzenie powierzchniowe łuszczenie	—	—	Brakować
	Otwór pod sworzeń	⌀ $38^{+0,062}_{-0,100}$ (38H9)	⌀ 38,20	Naprawiać
Trzpień zaczepu	Średnica zewnętrzna	$58^{-0,220}$ (58D10)	57,57	Naprawiać
	Wypracowanie powierzchni współpracujących z zaczepem haka	⌀ $40^{-0,120}_{-0,280}$ (40C11)	⌀ 39,20	Naprawiać
	Pęknięcia i obłamania	—	—	Brakować
	Zerwanie więcej niż trzech nitek gwintu	—	—	Brakować
Sworzeń	Średnica zewnętrzna	$38^{-0,080}_{-0,180}$	37,5	Brakować
	Zerwanie więcej niż dwóch nitek gwintu pod smarowniczkę	—	—	Naprawiać
Dźwignia automatu	Średnica osadzenia	$19^{+0,130}$ (19H11)	19,5	Naprawiać

cd. tabl. 14.2

1	2	3	4	5
	Płaszczyzny ustalające	$\varnothing\ 16^{+0,110}$ (16H11)	$\varnothing$ 16,4	Naprawiać
	Średnica osi prowadzenia	$8^{+0,012}$	7,75	Brakować
Nakrętka trzpienia	Średnica zewnętrzna	$68^{-0,110}_{-0,220}$ (68d10)	57	Brakować
	Zerwanie więcej niż trzech nitek gwintu	—	—	Brakować
Sprężyna zabezpieczająca	Siła przy naciśnięciu sprężyny na wymiar 17 mm	55±7N (5,5±0,72kG)	48 N (4,8 kG)	Brakować
	Pęknięcia, korozja powierzchni	—	—	Brakować
Sprężyna dźwigni	Siła przy naciśnięciu sprężyny na wymiar 42 mm	$178^{+35}_{-2,5}$ N ($17,8^{+3,5}_{-0,25}$ kG)	165 N (16,5 kG)	Brakować
Sprężyna zatrzasku	Siła przy naciśnięciu sprężyny na wymiar 30 mm	335±40N (33,5±4kG)	290 N (29 kG)	Brakować
Sprężyna zatrzasku trzpienia	Siła przy naciśnięciu sprężyny na wymiar 46 mm	150±15N (15±1,5kG)	130 N (13 kG)	Brakować
Sprężyna sworznia zaworu	Siła przy naciśnięciu sprężyny na wymiar 10,5 mm	150±15N (15±1,5kG)	125 N (12,5 kG)	Brakować

8. Zdjąć pierścień osadczy ze sworzniem, na którym obraca się zaczep ucha, wybić sworzeń, wyjąć trzpień zaczepu, rygiel zatrzasku i sprężynę.
9. Wykręcić smarowniczkę ze sworznia.
10. Opuścić sworzeń zaczepu w położenie „zamknięty", unosząc go do góry za pomocą drążka metalowego.
11. Odkręcić trzy śruby M6 mocujące pokrywę osłony, zdjąć pokrywę, wyjąć sprężynę dźwigni i dolne prowadzenie sprężyny.
12. Wyjąć zawleczkę zabezpieczającą rączkę dźwigni, zdjąć podkładkę, wysunąć rączkę i wyjąć dźwignię automatu.
13. Odkręcić smarowniczkę z osłony automatu, odkręcić pokrywkę obudowy zabezpieczenia i wyjąć sworzeń zabezpieczający.
14. Ze sworznia zabezpieczenia odkręcić gałkę, zdjąć pokrywkę i sprężynę.
15. Wyjąć sworzeń zaczepu ucha.

14.4.1.2. Weryfikacja części haka

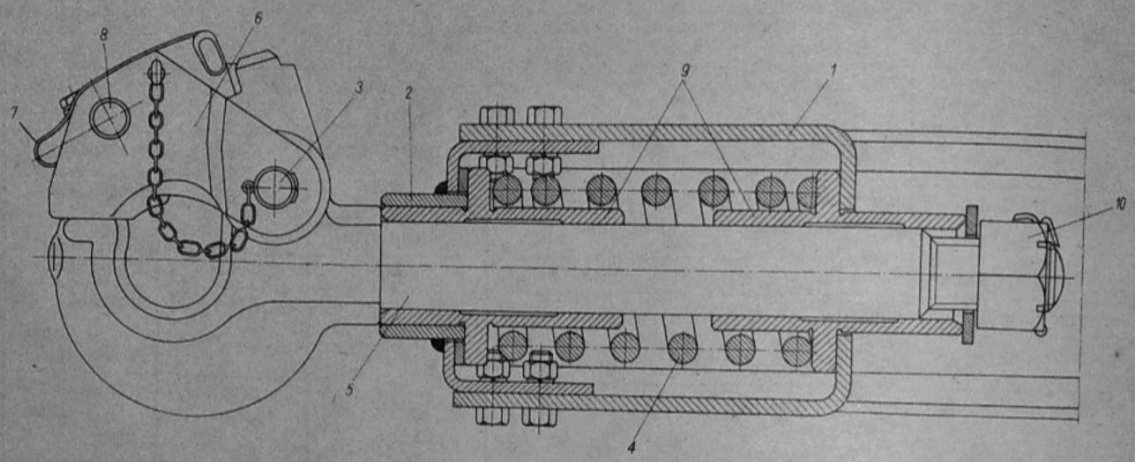
Po demontażu haka należy części umyć i przeprowadzić weryfikację według zaleceń zamieszczonych w tablicy 14.2.

14.4.1.3. Montaż haka

1. Rączkę dźwigni automatu wsunąć w otwór obudowy, przesunąć przez otwór w dźwigni automatu i przez drugi otwór obudowy. Założyć podkładkę na koniec rączki i zabezpieczyć zawleczką.
2. Włożyć sworzeń zaczepu tak, aby dźwignia automatu znalazła się w wycięciu sworznia. Nałożyć prowadzenie dolne sprężyn dźwigni wraz z sprężynami, pokrywką i przykręcić pokrywkę śrubami. Przed założeniem pokrywki pokryć obudowę automatu smarem stałym do 1/3 wysokości.
3. Na sworzeń zabezpieczenia nałożyć sprężynę, obudowę i przykręcić gałkę.
4. Sworzeń zabezpieczenia zamontować do zaczepu ucha haka przez dokręcenie obudowy.
5. Sprawdzić działanie automatu podnosząc rączkę dźwigni i sworzeń oraz opuszczając przez naciśnięcie na sworzeń.
6. W trzpień zaczepu włożyć sprężynę zatrzasku zaczepu z ryglami, nasunąć zaczep haka, włożyć sworzeń i założyć na niego pierścień osadczy.
7. Tuleję oporową włożyć w tylną poprzeczkę ramy, wsunąć w nią trzpień zaczepu z założoną sprężyną zatrzasku i ryglami. Nasunąć pierścień oporowy oraz element amortyzujący. Dokręcić nakrętkę trzpienia tak, aby luz osiowy haka nie był większy niż 0,5 mm. Nakrętkę trzpienia zabezpieczyć zatyczką.
8. Założyć obudowę i zamocować ją do ramy, zamontować pokrywę obudowy trzpienia przykręcając wkrętami.
9. Wkręcić smarowniczki do obudowy automatu, w sworzeń i tuleję oporową oraz nasmarować smarem stałym.

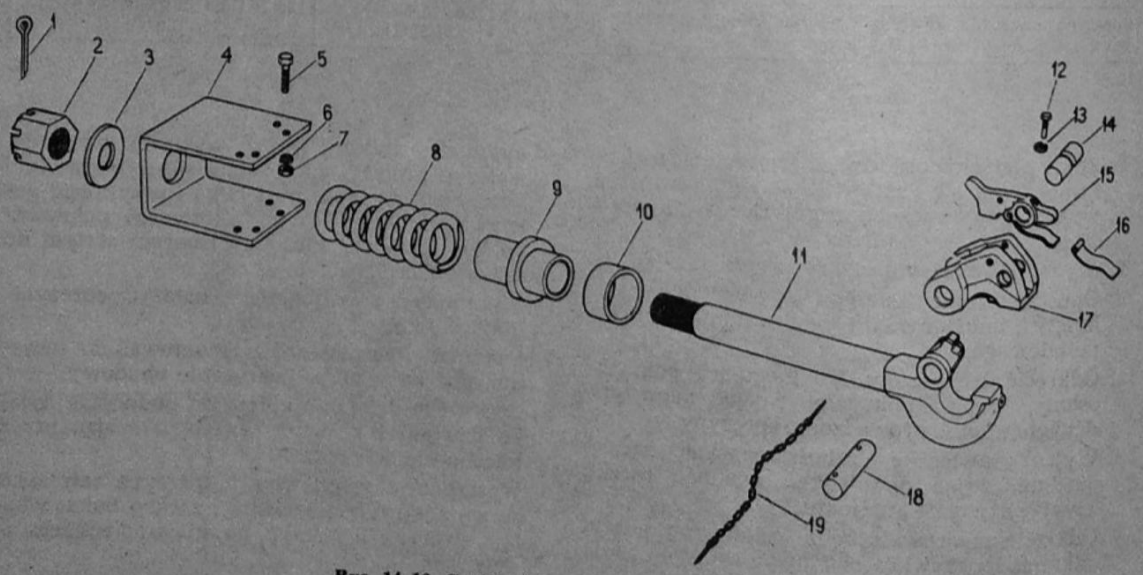
14.4.2. Obrotowy hak pociągowy

Obrotowy hak pociągowy(rys. 14—15) różni się od automatycznego haka budową i działaniem. W ce-



Rys. 14-15. Obrotowy hak pociągowy

1 — uchwyt haka, *2* — tuleja, *3* — sworzeń zapadki, *4* — sprężyna haka, *5* — hak pociągowy tylny, *6* — zapadka haka, *7* — piesek haka, *8* — sworzeń zapadki haka, *9* — tuleja sprężyny, *10* — nakrętka



Rys. 14-16. Części składowe haka (obrotowego)

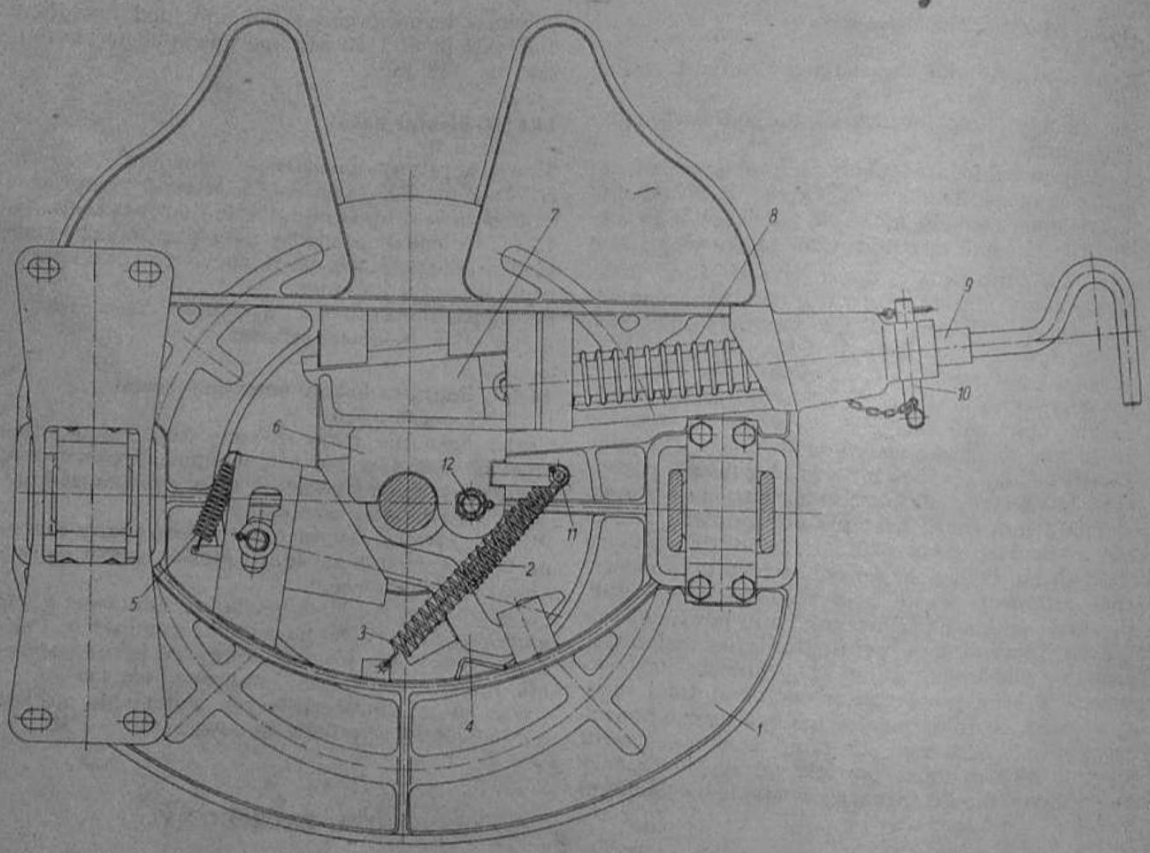
1 — zawleczka, *2, 7* — nakrętka, *3* — podkładka oporowa, *4* — uchwyt haka, *5, 12* — śruba, *6, 13* — podkładka, *8, 16* — sprężyna, *9, 10* — tuleja, *11* — hak pociągowy tylny, *14, 18* — sworzeń, *15* — piesek zapadki, *17* — zapadka, *19* — łańcuch zapadki

lu zaczepienia przyczepy należy wyciągnąć zawleczkę zabezpieczającą piesek haka. Po podniesieniu pieska należy wprowadzić ucho zaczepu na hak, opuścić zapadkę i zabezpieczyć piesek zawleczką. Siła uciągu jest przenoszona z haka na poprzeczkę ramy za pośrednictwem sprężyny. Amortyzuje ona gwałtowne szarpnięcia i drgania pochodzące od przyczepy. Trzon haka jest prowadzony w tulei sprężyny. Koniec trzona jest zabezpieczony nakrętką z gwintem M36x2. Koniec haka jest zamknięty zapadką. Zapadkę w prawidłowym położeniu utrzymuje piesek zapadki, który opiera się o występ haka. Do występu piesek jest dociskany sprężyną. Ponadto jest ustalony zawleczką. Części składowe haka przedstawia rysunek 14—16.

14.4.2.1. Demontaż haka

W celu wymontowania haka i jego demontażu należy kolejno wykonać następujące czynności.

1. Odbezpieczyć i wyjąć zawleczkę z nakrętki.
2. Odkręcić nakrętkę M36x2 z trzona haka.
3. Zdjąć podkładkę odległościową i wyciągnąć hak z tulei.
4. Odbezpieczyć zawleczkę i wyjąć sworzeń z zapadki.
5. Odkręcić śrubę M8x1x30 zabezpieczającą sworzeń zapadki i wysunąć sworzeń oraz odłączyć piesek zapadki.
6. Odkręcić osiem śrub M12x1, 25x35 łączących poprzeczkę ramy z uchwytem haka.
7. Wyjąć tuleję haka ze sprężyną.



Rys. 14-19. Budowa mechanizmu zaczepowego
1 — siodło, *2* — sprężyna, *3* — sprężyna szczęki, *4* — dźwignia, *5* — sprężyna dźwigni, *6* — szczęka, *7* — klin ryglujący, *8* — sprężyna ryglująca, *9* — rączka, *10* — rygiel, *11* — dźwignia szczęki, *12* — śruba szczęki

sworznia naczepy. Ciągnik podjeżdżając pod naczepę powoduje prawidłowe ułożenie się siodła, które ma w swej tylnej części prowadnice ułatwiające wprowadzenie sworznia naczepy. Gdy sworzeń naczepy wejdzie dostatecznie głęboko naciska wystającą część szczęki, która odchyla się powodując zwolnienie dźwigni. Wtedy szczęka naciskana sprężyną ryglującą poprzez klin obraca się i wycięcie w szczęce obejmuje sworzeń naczepy. Klin przesuwa się w przecięciu siodła i chroni szczękę przed obrotem. Rączkę przed przesuwaniem zabezpiecza się ryglem.

Podczas eksploatacji w wyniku współpracy między siodłem a jego wspornikiem, jak również na skutek starzenia się poduszki gumowej może dojść do jej wypracowania. Objawi się to poprzez przekrzywienie ułożenia siodła i duże luzy w jego mocowaniu. Należy wtedy wymienić poduszki gumowe (po odkręceniu śrub mocujących jarzmo). Inne uszkodzenia, które mogą wystąpić w eksploatacji, to pęknięcie lub uszkodzenie sprężyn.

W celu zapewnienia prawidłowego procesu zaczepiania naczepy i bezpieczeństwa jazdy należy okresowo kontrolować działanie elementów mechanizmu zaczepowego. Kontroli należy poddawać również pracujące powierzchnie szczęki i klina ryglującego.

14.5.2. Demontaż siodła

Demontaż mechanizmu zaczepowego z ramy polega na odkręceniu osiemnastu śrub M14x1,5 po uprzednim wyjęciu zawleczek lub odkręceniu przeciwnakrętek. Płytę wspornika demontuje się po uprzednim odkręceniu śrub M16x1,5 mocujących wspornik do siodła. Następnie należy położyć płytę (siodło) na powierzchnię współpracującą z naczepą i odkręcić kolejno cztery śruby M12x1,25 oraz zdjąć jarzma. Wyjąć poduszki gumowe.

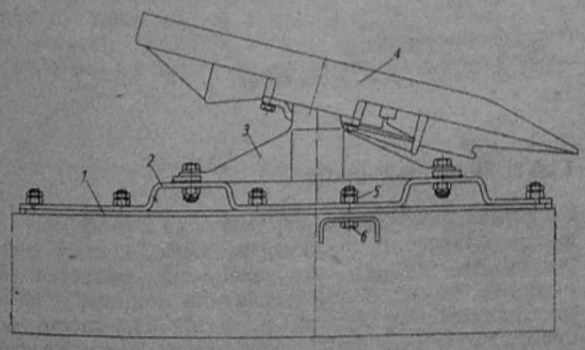
W dalszej kolejności należy wykonać następujące czynności:

— odbezpieczyć zawleczkę zdjąć podkładkę i zaczep sprężyny dolnej, oraz sprężynę górną;
— wyjąć zawleczkę i wyciągnąć rygiel;
— odbezpieczyć zawleczkę i wyjąć sworzeń łączący rączkę rygla z klinem ryglującym;
— ugiąć sprężynę rygla, wyjąć rączkę, sprężynę i klin ryglujący oraz odbezpieczyć zawleczkę, odkręcić nakrętkę AM-16 i zdjąć szczękę;
— wymontować sprężynę dźwigni oraz dźwignię po uprzednim odbezpieczeniu zawleczki i wyjęciu sworznia.

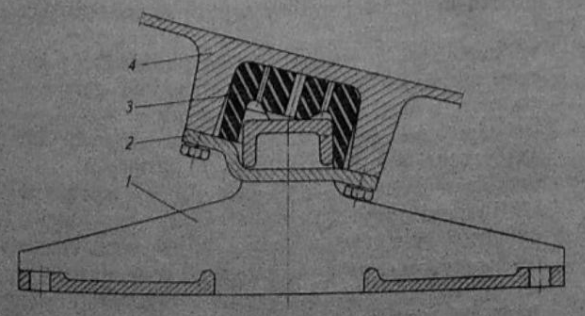
Części po demontażu, a szczególnie siodło mechanizmu zaczepowego, poddać dokładnej kontroli.

14.4.2.2. Weryfikacja części haka

Po demontażu haka części należy umyć i odtłuścić.
Weryfikację przeprowadza się na podstawie oględzin i pomiarów.
W miejscu zakładania ucha zaczepu promień powinien wynosić 25...30 mm. Otwór ⌀ 25D12 mm pod sworzeń zapadki może się powiększyć do wymiaru ⌀ 25,4 mm. Średnica trzona haka $45^{-0,17}_{-0,30}$ mm może się zmniejszyć do wymiaru 45,40 mm. Maksymalne zerwanie gwintu M36x2 nie może być większe niż dwa zwoje. Pęknięcia głębokie, wżery, nadłamania haka lub miejscowe wykruszenia kwalifikują hak do wymiany. Twardość powinna wynosić — trzon haka 156...271 HB, pozostałe części 340...444 HB. Sworznie na średnicy 22h12 mm mogą się zużyć do wymiaru 21,6 mm. Zapadka haka nie powinna mieć pęknięć, odprysków lub wżerów. Dopuszczalne zużycie otworów ⌀ 25D12 mm może nastąpić do wymiaru ⌀ 25,4 mm, natomiast otworu ⌀ 22H12 mm do wymiaru ⌀ 22,4 mm. Odległość od osi otworu do powierzchni oporowej pieska o występ haka 68^{-2} mm. Sprężyna ugięta na końcu o 12 mm powinna wrócić do pierwotnego położenia nie zmieniając kształtu. Niedopuszczalne są pęknięcia lub wypracowania na powierzchni oporowej tulei sprężyny haka. Grubość pierścienia oporowego powinna wynosić minimum 12 mm. Średnica otworu tulei $45^{+0,1}$ mm może powiększyć się do wymiaru 46 mm. Długość sprężyny w stanie swobodnym powinna wynosić około 185 mm, pod naciskiem 8...11 kN (800...1100 kG) nie powinna być mniejsza niż 150 mm.



Rys. 14-17. Mechanizm zaczepowy
1 — podkładka, 2 — płyta wspornikowa, 3 — wspornik siodła, 4 — mechanizm zaczepowy, 5 — nakrętka, 6 — śruba



Rys. 14-18. Zawieszenie mechanizmu zaczepowego
1 — wspornik siodła, 2 — jarzmo, 3 — poduszka gumowa, 4 — siodło

14.4.2.3. Montaż haka

Tuleje sprężyny nasmarować wewnątrz smarem ŁT-4S-2 wg BN-73/0536—16. Montaż przeprowadzić w odwrotnej kolejności do demontażu (p. 14. 4.2.1.). Odległość pomiędzy nakrętką M36x2 a podkładką odległościową powinna wynosić po nakręceniu nakrętki $1^{-0,5}$ mm.
Po założeniu sprawdzić działanie części ruchomych haka i działanie zapadki.

14.4.3. Naprawa haków automatycznego i obrotowego

Części haka nie mają złożonej konstrukcji, dlatego ich naprawa nie jest trudna. Wypracowane otwory o małych średnicach należy zaspawać i nawiercić na wymiar nominalny.
Większe otwory, wypracowane płaszczyzny zaczepu ucha, trzpienia zapadki i pieska należy naprawiać przez metalizację.
Wypracowane średnice ustalające naprawić przez napawanie i obróbkę na wymiar nominalny. Pęknięte spoiny lub blachy naprawiać przez spawanie (przed spawaniem krawędzie ukosować).
Części mniej złożone, których wykonanie nie jest pracochłonne, wymienić na nowe.

14.5. MECHANIZM ZACZEPOWY

14.5.1. Budowa mechanizmu zaczepowego

Samochód Star C244 jest wyposażony w mechanizm zaczepowy umożliwiający holowanie naczepy. Dopuszczalny ciężar całkowity naczepy 100 kN (10 000 kG), dopuszczalny nacisk siodła 50 kN (5000 kG).
Do podłużnicy ramy poprzez podkładki jest przykręcona dziesięcioma śrubami M14x1,5 płyta opornikowa siodła. Jest to wytłoczka z blachy T-45 o grubości 8 mm. Do płyty wspornikowej są przykręcane odlewane wsporniki siodła (rys. 14—17). Na wspornikach jest osadzony mechanizm zaczepowy. Pomiędzy wspornikami a mechanizmem znajdują się poduszki gumowe. Mechanizm zaczepowy do wspornika mocuje jarzmo siodła (rys. 14—18). Taki sposób mocowania umożliwia zmiany kąta pod jakim jest ułożona powierzchnia siodła w stosunku do podwozia. Zapewnia to łatwiejsze wprowadzanie naczepy i umożliwia zmiany położenia naczepy podczas ruchu zestawu.
Budowę mechanizmu zaczepowego pokazano na rysunku 14—19.
Przed połączeniem ciągnika i naczepy należy wyciągnąć zawleczkę i wyjąć rygiel rączki. Następnie pociągnąć rączkę pokonując opór sprężyny ryglującej. Kiedy klin jest odsunięty sprężyny szczęki powodują jej obrót na śrubie, a jednocześnie sprężyna górna powoduje przesunięcie dźwigni, która zaczepia o dźwignię szczęki. Przy takim położeniu możliwe jest wprowadzenie

14.5.3. Weryfikacja mechanizmu zaczepowego

Brakować należy wszystkie zawleczki i podkładki sprężyste.
Nakrętki, śruby i sworznie mogą być użyte do ponownego montażu, jeżeli nie mają śladów zużycia lub uszkodzeń. Ze względu na swoją konstrukcję (stosunkowo mało części współpracujących ruchowo) elementy siodła są bardzo trwałe i niezawodne w eksploatacji.
Najczęstszymi uszkodzeniami są pęknięcia i odkształcenia.
Weryfikację głównych części mechanizmu zaczepowego należy przeprowadzić wg tablicy 14.3.

14.5.4. Naprawa elementów mechanizmu zaczepowego

Podstawowym warunkiem możliwości naprawy siodła jest odpowiednia grubość powierzchni ślizgowej i brak większych pęknięć.
Pęknięcia można spawać, jeżeli ich długość nie przekracza 40...50 mm, a pęknięcie znajduje się w miejscu dogodnym do spawania. Pęknięcia spoin mocujących elementy siodła lub odkształcenie tych elementów należy naprawiać. Uszkodzone otwory gwintowe M12×1,25 należy spawać, wiercić i naciąć nowy gwint. Zużyte powierzchnie współpracujące można naprawiać przez metalizowanie natryskowe. Dotyczy to otworu ⌀ 30 mm, w którym jest prowadzona rączka, otworu ⌀ 20H8 mm, gdzie jest osadzona śruba szczęki, i powierzchni prowadzących klin ryglujący. Pęknięcia, wypracowania lub wykruszenia powierzchni szczęki kwalifikują ją do wymiany. Dopuszcza się naprawę wycięcia pod śrubę szczęki. Wymiary klinu ryglującego można przywrócić przez napawanie i obróbkę powierzchni. Naprawa dźwigni polega na przywróceniu wymiarów otworu pod sworzeń ⌀ 20H8 mm. Pęknięcia ścianek bocznych wspornika siodła do 40 mm należy spawać. W przypadku zmiany charakterystyki przez sprężynę mechanizmu zaczepowego i jej odkształceń sprężynę należy wymienić.
Dane sprężyn:
— ryglującej l_0 = 450 mm, c = 1,1 N/mm (0,11 kG/mm),
— górnej l_0 = 49,3 mm, c = 1,14 N/mm (0,116 kG/mm),
— dolnej l_0 = 88 mm, c = 0,45 N/mm (0,047 kG/mm),
— dźwigni l_0 = 120 mm, c = 0,90 N/mm (0,094 kG/mm),
l_0 — długość w stanie swobodnym, c — sztywność.
Montaż mechanizmu zaczepowego należy przeprowadzić w odwrotnej kolejności do demontażu (p. 14.5.2.). Powierzchnię siodła współpracującą z naczepą pokryć smarem stałym.

14.5.5. Kontrola i odbiór mechanizmu zaczepowego po naprawie

Naprawiony i zmontowany mechanizm zaczepowy podlega sprawdzeniu pod względem prawidłowości wykonania naprawy i działania. Nakrętki i śruby powinny być dokręcone i zabezpieczone. Rączka powinna bez oporów wyciągać się, a szczęka powinna być natychmiast blokowana przez dźwignię. Przy wprowadzaniu sworznia kontrolnego w wycięcie siodła powinno następować odblokowanie szczęki, jej obrót i blokowanie przez

Tablica 14.3

Weryfikacja mechanizmu zaczepowego

Nazwa części	Miejsce pomiaru lub rodzaj uszkodzenia	Wymiar nominalny mm	Wymiar graniczny mm	Uwagi
Siodło mechanizmu zaczepowego	Zużycie powierzchni prowadzących klin ryglujący	$80_{,3}^{+0,2}$	81	Naprawić
	Powiększenie otworu prowadzącego rączkę	⌀ 30	⌀ 31	Naprawić
	Powiększenie otworu osadzenia śruby mocującej szczękę	⌀ 20H8	⌀ 20,1	Naprawić
	Zerwanie gwintu M12×1,25 w otworach śrub mocujących jarzma	—	ponad dwa zwoje	Naprawić
	Zużycie powierzchni ślizgowej	15	13,5	Brakować
	Pęknięcie podstawy do 50 mm długości	—	—	Naprawić
Szczęka	Powiększenie wycięcia pod śrubę	20,5	21	Naprawić
	Zużycie półotworu szczęki obejmującej sworzeń naczepy	⌀ 52	⌀ 52,5	Naprawić
	Pęknięcia, odkształcenia, zmniejszenie grubości	25	24,5	Brakować
Klin ryglujący	Zmniejszenie szerokości na powierzchniach pracujących z siodłem i szczęką	$80^{-0,1}$	79,6	Naprawić
	Zmniejszenie wysokości, odkształcenia, pęknięcia	$60^{-0,3}$	59,4	Naprawić
	Odkształcenia, pęknięcia	—	—	Brakować
Dźwignia	Powiększenie otworu pod sworzeń	⌀ 20H8	⌀ 20,1	Naprawić
	Zwiększenie promienia powierzchni	10	11	Brakować
Poduszka gumowa	Pęknięcia, utrata elastyczności, wyrobienia	—	—	Brakować
Wspornik siodła	Pęknięcia powyżej 40 mm, odkształcenia	—	—	Brakować

klin ryglujący. Klin ryglujący powinien wsuwać się na taką głębokość, aby rączka dała się zabezpieczyć przez rygiel.

Materiał zasadniczych części ramy i podzespołów przedstawia tablica 14.4.

Tablica 14.4

Materiał zasadniczych części ramy

Nazwa części	Materiał
Rama	
Podłużnice	18G2A lub 18G2A Cu
Poprzeczki tłoczone	T08X-M
Poprzeczka zastrzałowa	St4s
Wspornik zawieszenia kabiny	L47-II
Wspornik resoru	L47-II
Wspornik skrzynki rozdzielczej	St4sx
Przedni wspornik kabiny	St35x
Wspornik pedałów i mechanizmu kierowniczego	L47-II
Zderzak przedni	St3s
Automatyczny hak pociągowy	
Obudowa	45L
Pierścień oporowy, tuleja i sworzeń zaczepu	St6
Element resorujący	guma SA 70.07.18a
Trzpień zaczepu	45

cd. tabl. 14.4

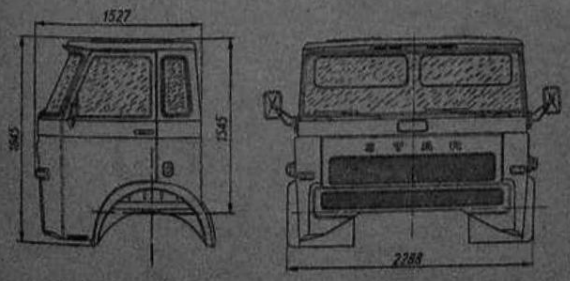
Nazwa części	Materiał
Prowadzenie dyszla przyczepy	blacha T-II
Dźwignia automatu	40H, R_r=1000...1200 MPa (100...120 kG/mm²)
Rygle zatrzasku	45, R_r=700...800 MPa (70...80 kG/mm²)
Obrotowy hak pociągowy	
Hak pociągowy	45, 156...217 HB
Zapadka haka	40H
Piesek haka	35
Sprężyna	70s3 lub 60s3A
Obudowa	ZcC 3510
Mechanizm zaczepowy	
Siodło mechanizmu	L47-II
Wspornik siodła	L47-II
Płyta wspornikowa	blacha T-45
Poduszka gumowa	M170—45 wg WT FIAT
Klin ryglujący	PWs-55
Dźwignia	St4s
Szczęka	55
Sprężyna ryglująca	drut sprężynowy C-I
Sprężyny pozostałe	drut sprężynowy C-I

NADWOZIE

15.1. CHARAKTERYSTYKA

15.1.1. Kabina kierowcy

Samochód Star 244 ma kabinę kierowcy (oznaczoną symbolem 642) dwumiejscową, dwudrzwiową, umieszczoną nad silnikiem (rys. 15—1) z miejscem dla kierowcy po lewej stronie.
Kabina zapewnia dobrą widoczność, powierzchnia szyb wynosi 2,47 m². Pole widoczności w płaszczyźnie poziomej obejmuje 83%. Niewidoczność do przodu nie przekracza 3,5 m przed samochodem. Widoczny jest w całości przedmiot o wysokości 5 m w odległości 12 m.
Kabina jest wyposażona w urządzenie ogrzewczo-wentylacyjne, wodne o wydatku 50 dm³/s (180 m³/h) i wydajności cieplnej 4,7 kW (4000 kcal/h) oraz izolację termiczno-akustyczną zapewniającą utrzymanie odpowiedniej temperatury i skutecznie wyciszającą odgłosy pracy silnika. W tablicy 15.1. podano wymiary kabiny.



Rys. 15-1. Kabina samochodu Star 244

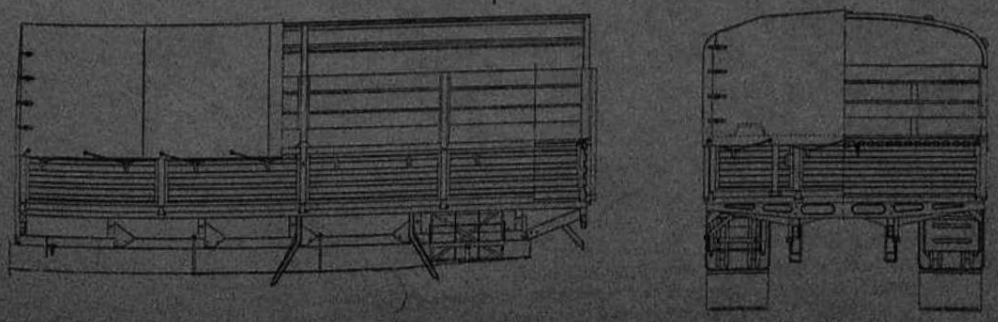
Tablica 15.1

Wymiary główne kabiny

Dane	Wartość
Wymiary zewnętrzne:	
długość	1664 mm
szerokość	2288 mm
wysokość	1845 mm
Wymiary wewnętrzne (na wysokości siedzeń)	
długość	1405 mm
szerokość	1923 mm
wysokość	1400 mm
Powierzchnia szyb	1,47 m²
Pole powierzchni w płaszczyźnie poziomej	83%
Masa:	
całkowita	450 kg
bez izolacji i wyposażenia	250 kg

15.1.2. Skrzynia ładunkowa

Skrzynia ładunkowa o konstrukcji drewniano-metalowej (rys. 15—2) i powierzchni ładunkowej 8,8 m², przymocowana bezpośrednio do ramy, ma



Rys. 15-2. Skrzynia ładunkowa

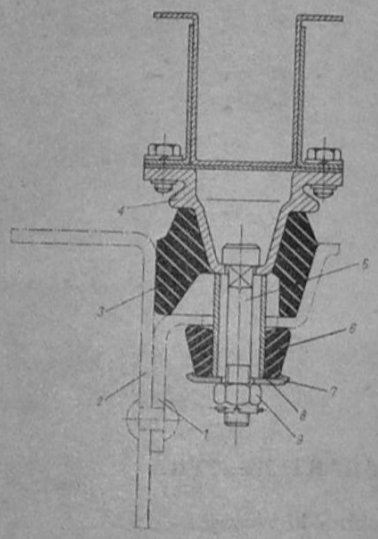
drewnianą podłogę oraz metalowe otwierane ściany boczne i tylną. Tylna ściana może być otwierana do poziomu podłogi i podtrzymywana za pomocą łańcuchów. Jest ona ponadto zaopatrzona w dwa stopnie metalowe przymocowane do górnej krawędzi tylnej ściany z lewej i prawej strony. Ściany są zamykane zamkami dźwigniowymi.

Samochód jest wyposażony w opończę nakładaną na pałąki mocowane przy ścianach bocznych. Do spodu skrzyni ładunkowej są przymocowane tylne błotniki z gumowymi fartuchami. Z tyłu, pod podłogą z prawej strony znajduje się skrzynia na narzędzia i dodatkowe wyposażenie, z lewej strony schowek na zapasowe pojemniki paliwa. Wymiary skrzyni ładunkowej podano w tablicy 15.2.

Tablica 15.2

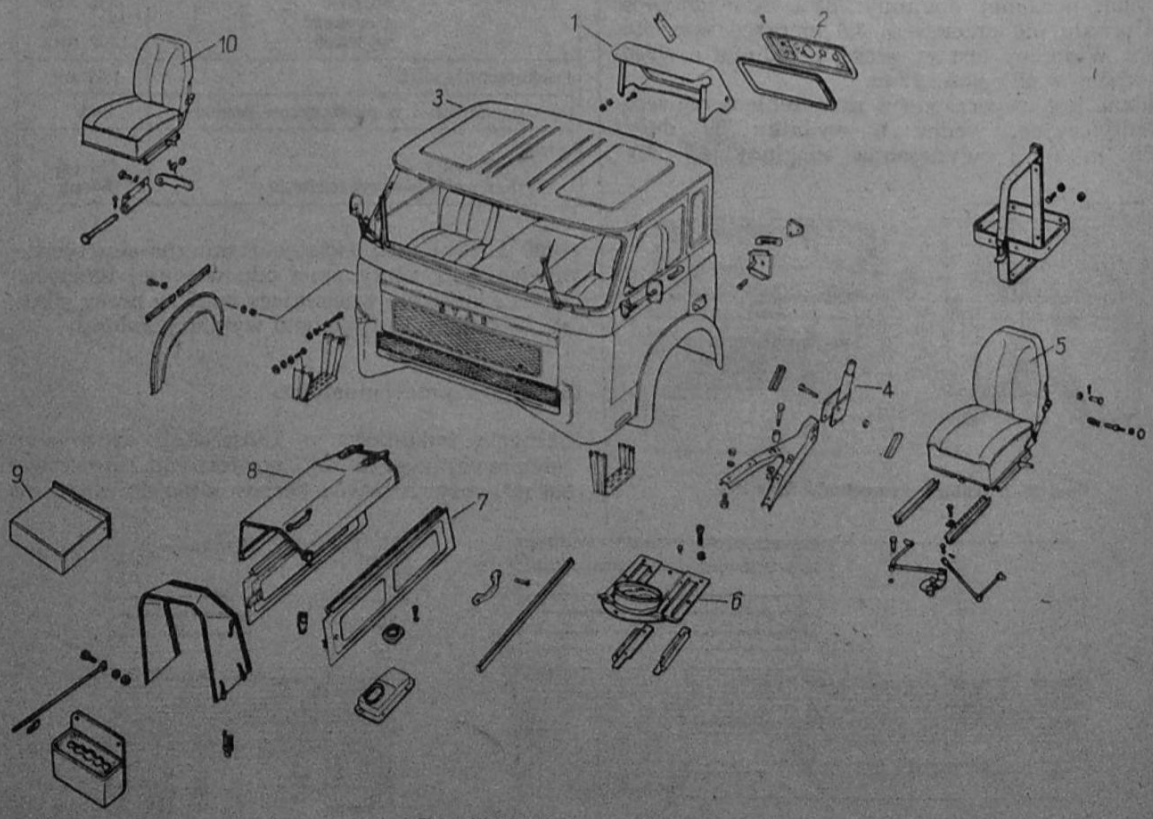
Wymiary główne skrzyni ładunkowej

Dane	Wartość
Powierzchnia ładunkowa	8,8 m²
Wymiary powierzchni ładunkowej: długość szerokość	 4000 mm 2200 mm
Wysokość: ścian nakładek całkowita	 500 mm 580 mm 2215 mm
Wysokość pomostu nad ramą samochodu	300 mm



Rys. 15-4. Zamocowanie kabiny do ramy

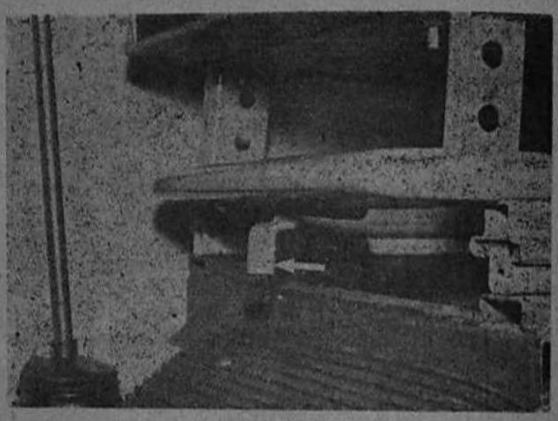
1 — wspornik, *2* — podłużnica ramy, *3* — poduszka zawieszenia, *4* — miska zawieszenia, *5* — śruba mocująca, *6* — podkładka zawieszenia, *7* — podkładka, *8* — tulejka odległościowa, *9* — nakrętka



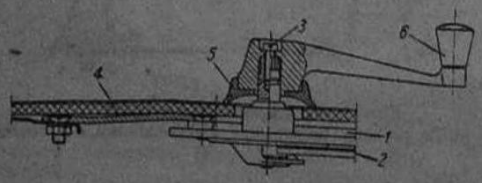
Rys. 15-3. Główne części kabiny

1 — obudowa tablicy wskaźników, *2* — tablica wskaźników, *3* — obudowa kabiny, *4* — wspornik kierownicy, *5* — siedzenie kierowcy, *6* — podstawa uszczelniania, *7* — bok oblachowania silnika z izolacją, *8* — pokrywa silnika z izolacją, *9* — schowek, *10* — siedzenie pasażera

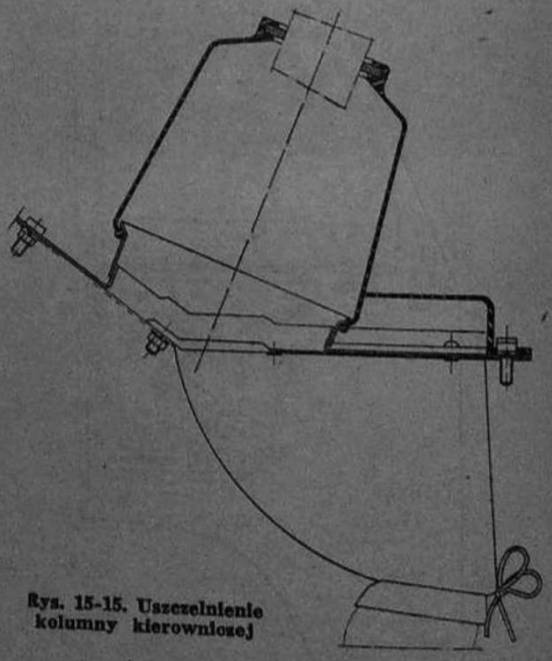
drzwi lewe przed ewentualnym samoczynnym otwarciem się w czasie jazdy.
Kabina ma z przodu stałą, panoramiczną szybę. Szyby w drzwiach są opuszczone i podnoszone za pomocą podnośników (rys. 15—11), których korbki znajdują się na poszyciu drzwi.
Szyby boczne oraz tylne są stałe, osadzone bezpośrednio w ścianach za pomocą gumowych klinów i uszczelek.
Siedzenia kierowcy i pasażera (rys. 15—12) mają szkielety z rurek metalowych, na których są ułożone profilowe wkładki z włosiogumy oraz wkładki lateksowe obszyte w całości tkaniną.
Siedzenia mają regulację oparcia i regulację poziomą.



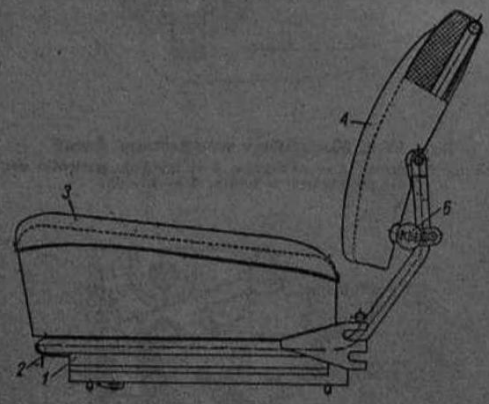
Rys. 15-14. Dźwignia regulacji pionowej siedzenia



Rys. 15-11. Podnośnik szyby
1 — dźwignia, 2 — podnośnik, 3 — wkręt, 4 — izolacja poszycia drzwi, 5 — podkładka ozdobna, 6 — korba podnośnika

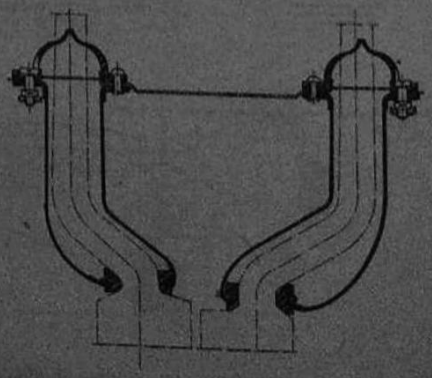


Rys. 15-15. Uszczelnienie kolumny kierowniczej



Rys. 15-12. Siedzenie kierowcy
1 — szyna siedzenia, 2 — zatrzask regulacji siedzenia, 3 — poduszka siedzenia, 4 — poduszka oparcia, 5 — zatrzask regulacji pochylenia oparcia

Rys. 15-13. Dźwignia regulacji poziomej siedzenia

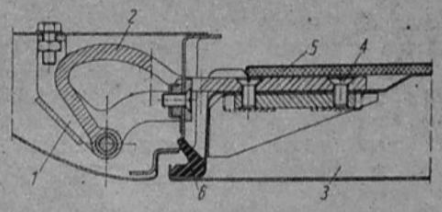


Rys. 15-16. Uszczelnienie pedałów sprzęgła i hamulca

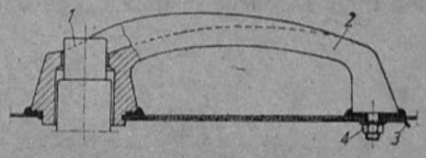
15.2. KONSTRUKCJA NADWOZIA

15.2.1. Konstrukcja kabiny

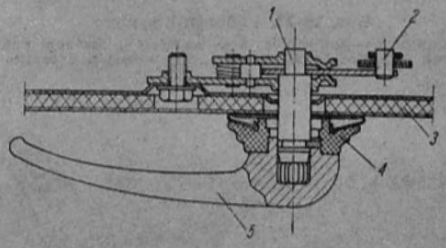
Kabina kierowcy typu 642 jest wykonana z blachy stalowej o grubości 1 mm.
Poszczególne jej elementy są łączone przez zgrzewanie punktowe. Główne części kabiny pokazano na rysunku 15—3.
Korpus kabiny stanowiący nierozbieralną całość jest przymocowany do ramy samochodu na poduszkach gumowych (rys. 15—4).
Drzwi kabiny (rys. 15—5) zamocowane na górnych (rys. 15—6) i dolnych (rys. 15—7) zawiasach przytwierdzonych do przedniego słupka otwierają się do przodu o kąt 1,57 rad (90°).
Zewnętrzne klamki drzwi (rys. 15—8) są stałe, otwieranie drzwi następuje po wciśnięciu przycisku zwalniającego zamek zaczepu. Wewnętrzne klamki (rys. 15—9) zwalniają zaczep (rys. 15—10) po ich pociągnięciu w kierunku do tyłu samochodu.
Zamek drzwi lewych jest zamykany z zewnątrz kluczem typu yale. Drzwi prawe są zamykane od wewnątrz po przestawieniu klamki w pozycję „do przodu". W ten sam sposób należy zabezpieczyć



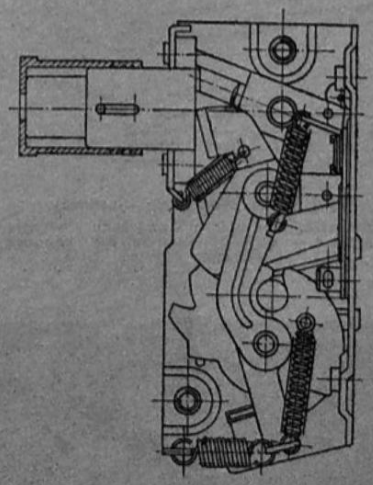
Rys. 15-7. Zamocowanie drzwi na zawiasach dolnych
1 — wspornik zawiasy, 2 — zawiasa dolna, 3 — drzwi, 4 — wkręt mocujący, 5 — izolacja poszycia drzwi, 6 — uszczelka gumowa



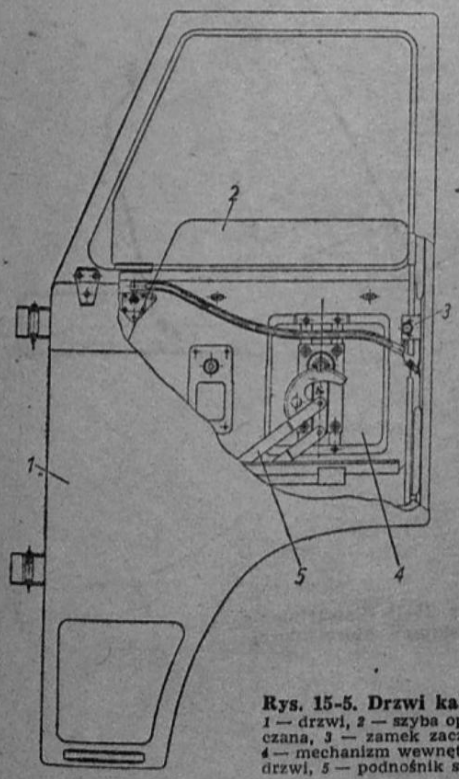
Rys. 15-8. Klamka zewnętrzna
1 — zamek, 2 — klamka zewnętrzna, 3 — podkładka, 4 — nakrętka



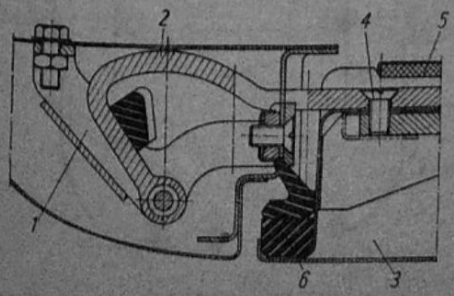
Rys. 15-9. Mechanizm wewnętrzny drzwi
1 — oś mechanizmu, 2 — dźwignia, 3 — izolacja poszycia drzwi, 4 — podkładka ozdobna, 5 — klamka



Rys. 15-10. Zamek zaczepu drzwi

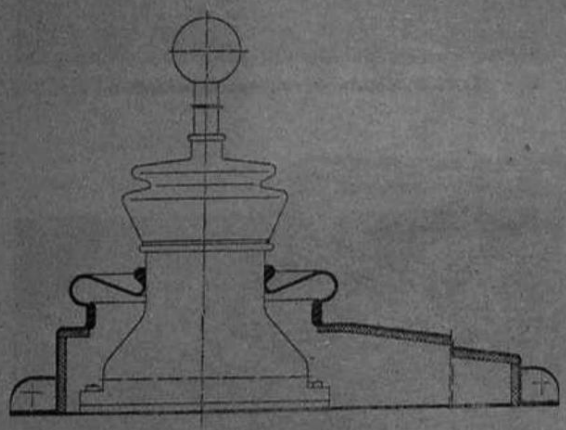


Rys. 15-5. Drzwi kabiny
1 — drzwi, 2 — szyba opuszczana, 3 — zamek zaczepu, 4 — mechanizm wewnętrzny drzwi, 5 — podnośnik szyby

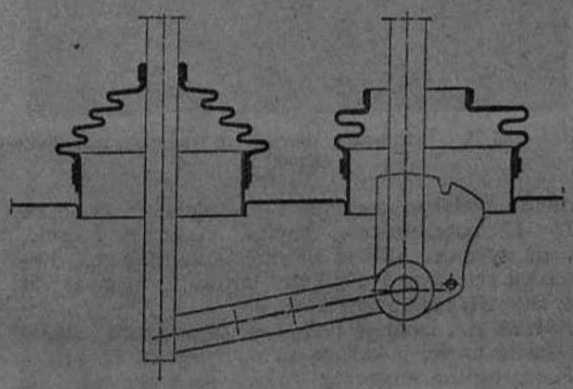


Rys. 15-6. Zamocowanie drzwi na zawiasach górnych
1 — wspornik zawiasy, 2 — zawiasa górna, 3 — drzwi, 4 — wkręt mocujący, 5 — izolacja poszycia drzwi, 6 — uszczelka gumowa

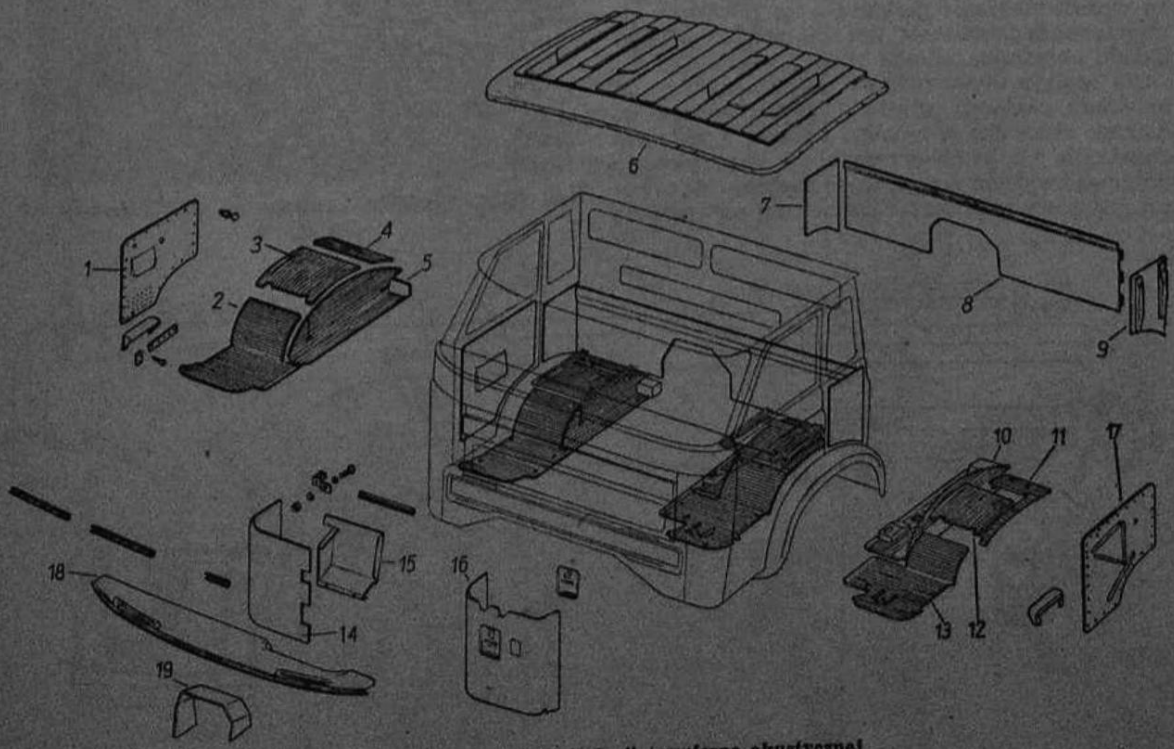
Dodatkowo siedzenie kierowcy ma regulację pionową. Przesunięcie poziome siedzenia do przodu lub do tyłu jest możliwe po podniesieniu dźwigienki zatrzasku (rys. 15—13) do góry.
Spowoduje to zwolnienie zatrzasku, który po przesunięciu ponownie blokuje siedzenie w ustalonym położeniu. Pochylenie oparcia reguluje się przez naciśnięcie uchwytu zatrzasku 2 i ustawienie sworznia w odpowiednim wycięciu podzielnicy.
Zwolnienie nacisku na uchwyt blokuje oparcie w ustalonym położeniu. Regulacja pionowa siedzenia kierowcy odbywa się przez przesunięcie w prawo dźwigni 3 umieszczonej z przodu pod siedzeniem (rys. 15—14). Zwolnienie zaczepów poduszki siedzenia umożliwia ustawienie jej w żądanym położeniu. W podłodze kabiny wszystkie otwory, przez które przechodzą pedały oraz dźwignie są uszczelnione gumowymi osłonami.
Na rysunku 15—15 pokazano uszczelnienie kolumny kierowniczej, na rysunku 15—16 uszczel-



Rys. 15-17. Uszczelnienie dźwigni zmiany biegów



Rys. 15-18. Uszczelnienie dźwigni hamulca ręcznego i dźwigni sterowania przystawki w Star 3W244 i Star P244L



Rys. 15-19. Główne części izolacji termiczno-akustycznej

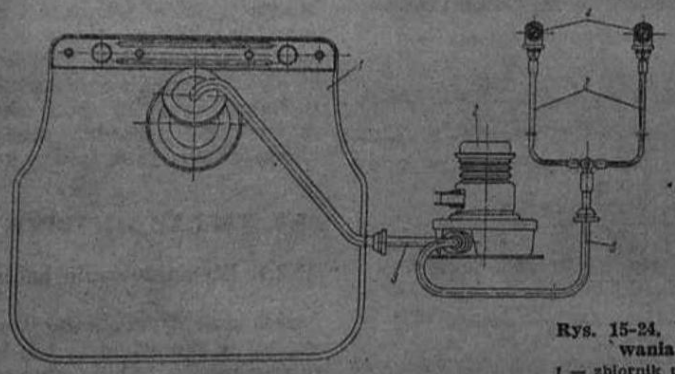
1 — izolacja poszycia wewnętrznego drzwi prawych, 2 — dywanik przedni prawy, 3 — dywanik środkowy prawy, 4 — dywanik tylny prawy, 5 — dywanik prawy boczny, 6 — izolacja dachu, 7 — izolacja boczna prawa, 8 — izolacja tylna, 9 — izolacja boczna lewa, 10 — dywanik boczny lewy, 11 — dywanik tylny lewy, 12 — dywanik środkowy lewy, 13 — dywanik przedni lewy, 14 — izolacja przednia prawa, 15 — osłona, 16 — izolacja przednia lewa, 17 — izolacja poszycia wewnętrznego drzwi lewych, 18 — pokrycie poszycia tablicy wskaźników, 19 — pokrowiec kołnierza przedniego

pod tablicą wskaźników. Dźwignia przesunięta w lewo zamyka obieg wody, przesunięta w prawo otwiera obieg wody. Skrajne prawe położenie dźwigni odpowiada całkowitemu otwarciu zaworu. Pod nagrzewnicą jest umieszczony silnik elektryczny dmuchawy. Silnik jest zasilany prądem z akumulatora i jest włączany przełącznikiem znajdującym się na tablicy wskaźników. Zimne powietrze doprowadzane kanałem z przodu kabiny i nagrzane przez nagrzewnicę jest kierowane przez kanały nawiewowe na szyby przednie oraz w dół na nogi kierowcy i pasażera. Wszystkie kanały nawiewowe są wyposażone w indywidualne przepustnice zamykające lub otwierające przepływ gorącego powietrza.

Cięgła sterowania przepustnic nawiewu na szybę przednią znajdują się przy otworach nawiewowych (rys. 15—22).

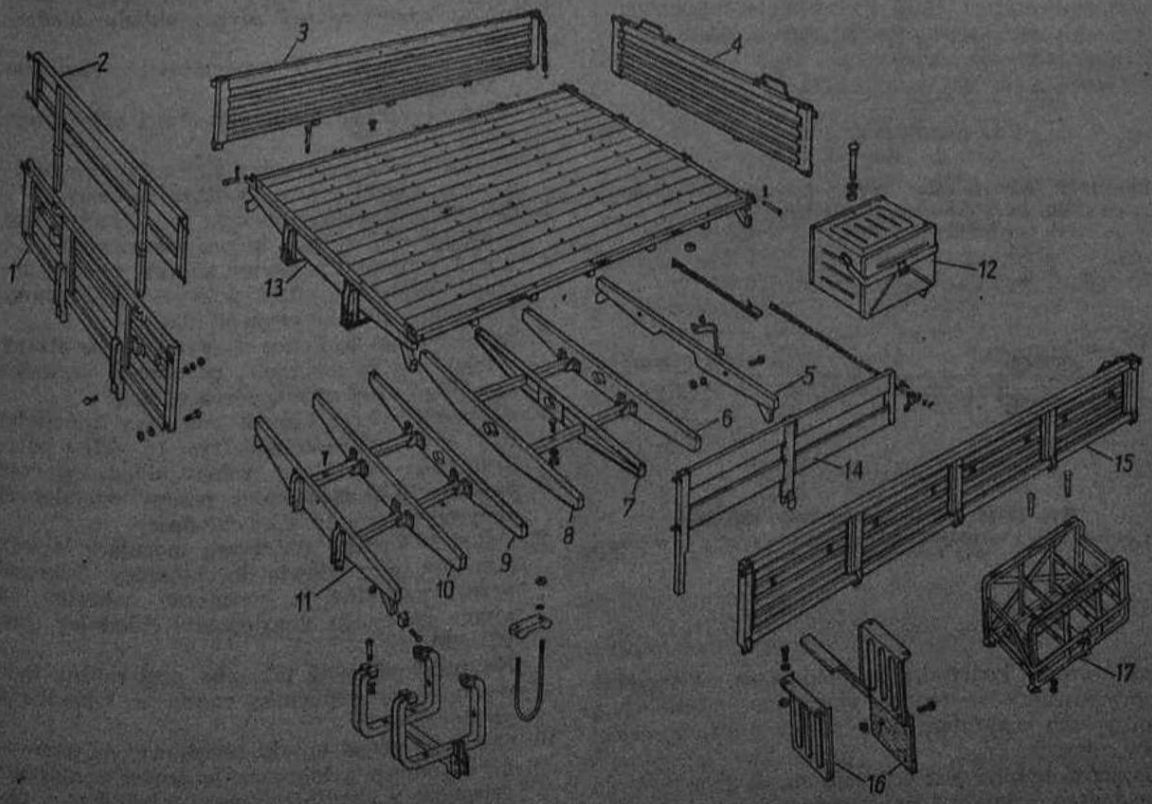
Przepustnice nawiewu na nogi kierowcy lub pasażera są otwierane dźwigniami znajdującymi się na wylocie nawiewu (rys. 15—23). W lecie urządzenie do ogrzewania może pracować jako wentylacyjne. W tym celu należy zamknąć zawór przepływowy gorącej wody przez przesunięcie do oporu w lewo dźwigni pod tablicą wskaźników i włączyć silnik dmuchawy.

Samochód jest wyposażony w urządzenie do spryskiwania szyb przednich (rys. 15—24) mające na celu ułatwienie wytarcia szyb wycieraczkami. Przed każdą szybą przednią z zewnątrz jest u-



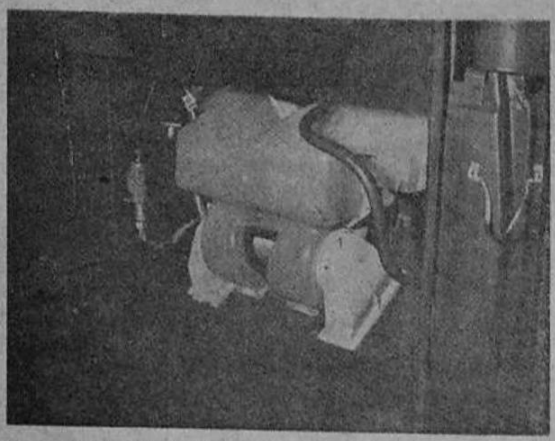
Rys. 15-24. Urządzenie do spryskiwania szyby przedniej

1 — zbiornik płynu, *2* — przycisk nożny, *3* — przewód, *4* — końcówka

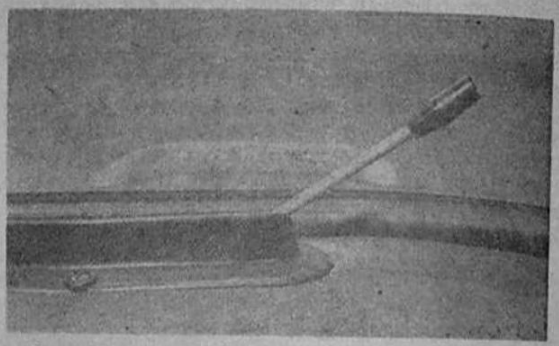


Rys. 15-25. Główne części skrzyni ładunkowej

1 — ściana przednia, *2* — nakładka ściany przedniej, *3* — ściana prawa, *4* — ściana tylna, *5*...*11* — poprzeczka, *12* — skrzynka na narzędzia, *13* — belka pomostu, *14* — nakładka, *15* — ściana lewa, *16* — błotniki tylne, *17* — kosz na kanistry



Rys. 15-20. Urządzenie ogrzewczo-wentylacyjne (bez osłony)



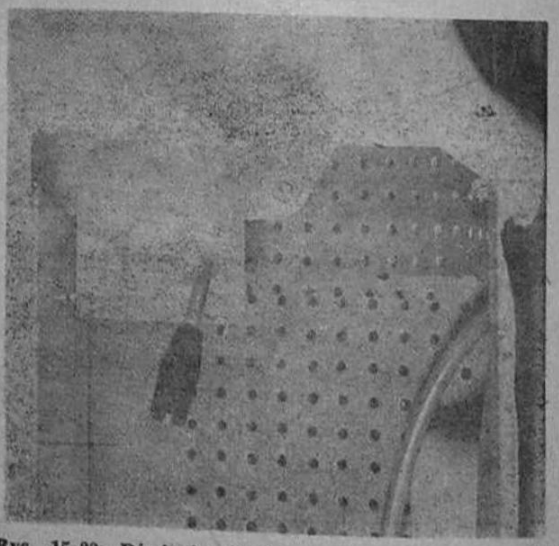
Rys. 15-22. Dźwignia sterowania nawiewu na szybę

nienie pedałów sprzęgła i hamulca, na rysunku 15—17 uszczelnienie dźwigni zmiany biegów, a na rysunku 15—18 uszczelnienie dźwigni hamulca ręcznego i dźwigni sterowania przystawki w Star 3W244 i Star P244L.

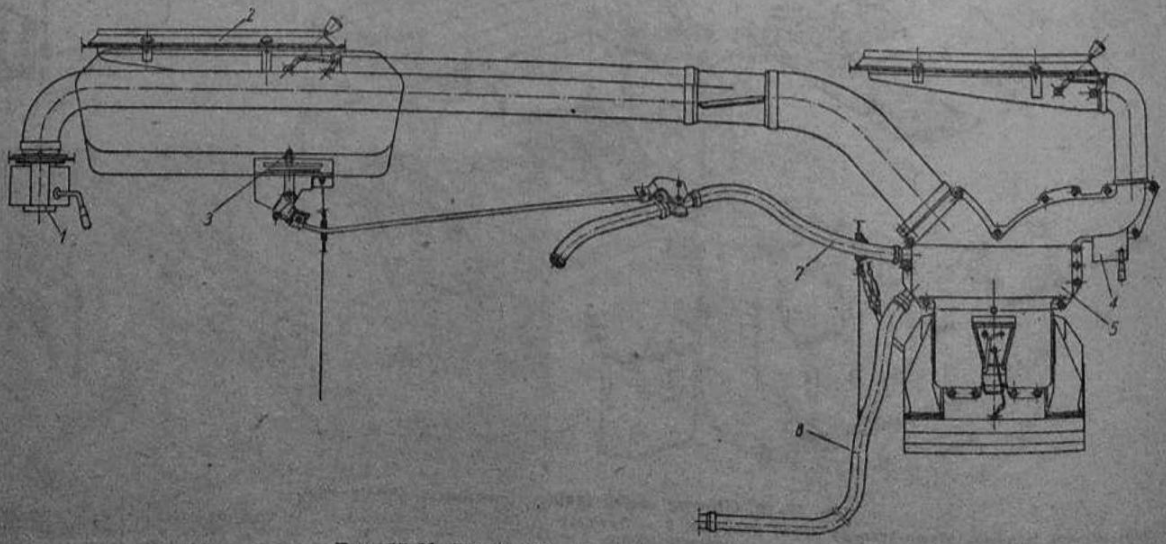
Kabina ma izolację termiczno-akustyczną, której główne części pokazane są na rysunku 15—19. Poszczególne elementy izolacji są mocowane do blach kabiny wkrętami samogwintującymi, śrubami lub spinkami.

Ogrzewanie lub wentylacja kabiny odbywa się za pomocą urządzenia ogrzewczo-wentylacyjnego, które jest zamontowane z prawej strony kabiny, na wprost siedzenia pasażera (rys. 15—20).

Nagrzewnica urządzenia jest włączona do obiegu układu chłodzenia silnika (rys. 15—21). Gorąca woda zostaje doprowadzona do nagrzewnicy od kolektora wodnego silnika i odprowadzona do dolnego zbiornika chłodnicy, tworząc z układem chłodzenia silnika obieg zamknięty. W przewodzie doprowadzającym gorącą wodę znajduje się otwór przepływowy uruchamiany dźwignią umieszczoną

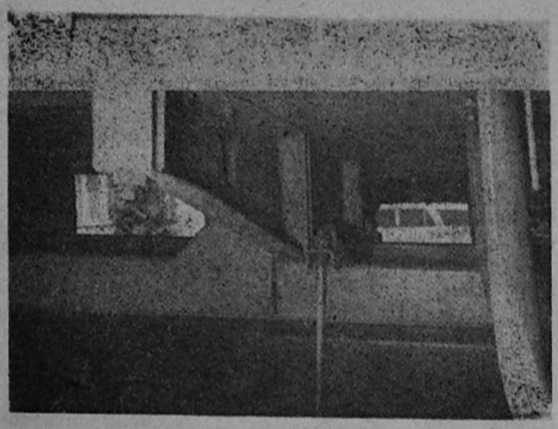


Rys. 15-23. Dźwignia nawiewu na nogi kierowcy lub pasażera

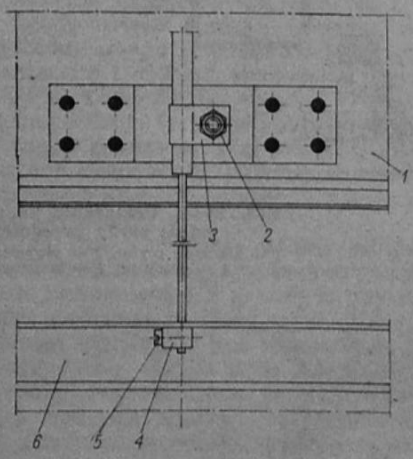


Rys. 15-21. Urządzenie ogrzewczo-wentylacyjne

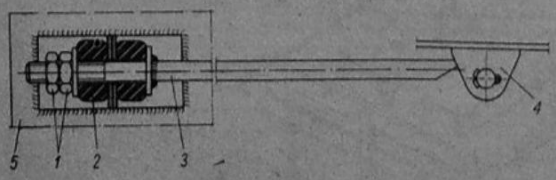
1 — nawiew na nogi kierowcy, 2 — nawiew na szybę, 3 — dźwignia sterowania zaworem przepływowym, 4 — nawiew na nogi pasażera, 5 — nagrzewnica z silnikiem, 6 — przewód odprowadzający wodę, 7 — przewód doprowadzający wodę



Rys. 15-26. Zamocowanie skrzyni ładunkowej



Rys. 15-27. Zamocowanie cięgła rolety zasłony chłodnicy
1 — zbiornik górny chłodnicy, 2 — nakrętka, 3 — uchwyt pancerza, 4 — końcówka linki, 5 — wkręt, 6 — roleta



Rys. 15-28. Górne zamocowanie chłodnicy
1 — nakrętki, 2 — wkładka elastyczna, 3 — pręt, 4 — wspornik przy kabinie, 5 — chłodnica

mieszczona końcówka spryskiwacza. Włączenie spryskiwacza następuje przez naciśnięcie nogą przycisku znajdującego się po lewej stronie pedału sprzęgła.

Ponadto kabina jest wyposażona w dwa lusterka wsteczne, daszki przeciwsłoneczne, schowek, zbiornik na wodę z pudełkiem na mydło oraz sprzęt saperski.

15.2.2. Konstrukcja skrzyni ładunkowej

Skrzynia ładunkowa ma podłogę drewnianą, a ściany boczne, przednia i tylna metalowe są wykonane z blachy o grubości 1,5 mm, odpowiednio profilowanej dla zwiększenia sztywności ścian. Główne części skrzyni pokazano na rysunku 15—25.

Skrzynia jest przymocowana do podłużnic ramy obejmami (rys. 15—26) po trzy z każdej strony. Ściany boczne są spinane łańcuchami. Ponadto ściana przednia i ściany boczne są przystosowane do zainstalowania nakładek podwyższających.

Opończa skrzyni ładunkowej jest wykonana z tkaniny brezentowej. Opończę można zrolować na bokach i zamocować przy pałąkach paskami. Można ją także zrolować i zamocować na ścianie przedniej skrzyni.

Do spodu skrzyni są przymocowane tylne błotniki wykonane z blachy zakończone gumowymi fartuchami. Ponadto pod skrzynią znajdują się skrzynki na narzędzie oraz wyposażenie samochodu, a także kosz na trzy kanistry.

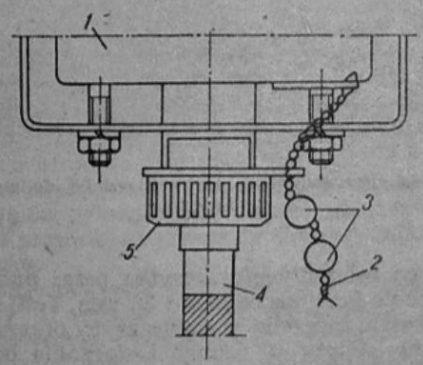
15.3. NAPRAWA KABINY

15.3.1. Wymontowanie kabiny

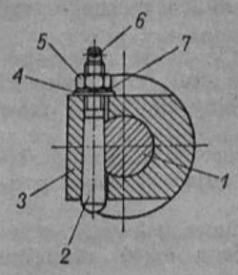
Jeżeli uszkodzenia kabiny uniemożliwiają naprawę jej w samochodzie lub kwalifikują ją do wymiany należy kabinę wymontować z samochodu.

1. Otworzyć kurki spustowe w chłodnicy i kadłubie silnika i spuścić płyn z układu chłodzenia.
2. Zwolnić zaczepy i wymontować siedzenia z kabiny.
3. Odkręcić zaciski akumulatorów i zdjąć przewody.
4. Odłączyć od przełącznika akumulatorów przewody z wiązki prawej podłużnicy ramy.
5. Odłączyć przewody wiązki od przełącznika znajdującego się pod kołem kierownicy.
6. Wyjąć sworznie pokrywy silnika, zwolnić zaczepy, następnie zdjąć pokrywę oraz prawy i lewy bok oblachowania silnika.
7. Ścisnąć rozgięte końce sworzni zawias atrapy górnej, wyjąć sworznie, przekręcić sworznie zamków i zdjąć atrapę górną i dolną.
8. Wykręcić wkręt M5x12 mocujący końcówkę linki oraz nakrętkę M6 (rys. 15—27) i odłączyć linkę od rolety zasłony chłodnicy, oraz pancerz linki sterowania pompy wtryskowej przymocowany do boku chłodnicy.
9. Odkręcić opaskę zaciskową mocującą łącznik gumowy przy wlewie do chłodnicy. Odkręcić przeciwnakrętkę, a następnie nakrętkę na pręcie głównego umocowania chłodnicy (rys. 15—28).
   Nakrętki odkręcić tak, aby pręt można było wysunąć ze wspornika razem z wkładkami elastycznymi.
10. Odkręcić wkręt opaski zaciskowej na przewodzie wodnym wlotowym łączącym urządzenie grzewcze z chłodnicą (przy chłodnicy), a następnie wkręt opaski zaciskowej na przewodzie wodnym wylotowym łączącym urządzenia grzewcze z kolektorem wody.

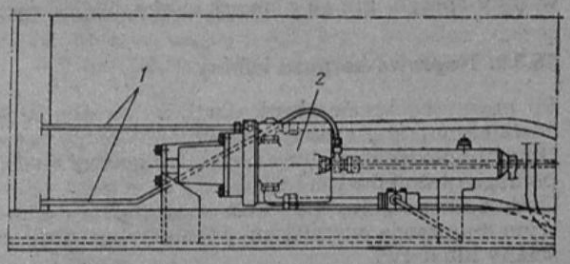
11. Zerwać plombę przy prędkościomierzu, odkręcić nakrętkę moletowaną i odłączyć wał napędu prędkościomierza (rys. 15—29).
12. Odkręcić nakrętki M8, wybić śruby i zdjąć stopy pedału hamulca i pedału sprzęgła razem z gumowymi płaszczami.
13. Odkręcić dźwignię zmiany biegów, rozkręcić opaskę zaciskową przy gumowym uszczelniaczu.
14. Rozkręcić połączenia cięgła sterowania pompą wtryskową z dźwignią trójramienną przymocowaną do kabiny.
15. Rozkręcić opaski zaciskowe mocujące przewody gumowe filtra powietrza na kolektorze ssącym (rys. 15—30).
16. Odkręcić po dwa wkręty przy obejmach mocujących zbiorniki płynu hamulcowego i zbiornik płynu wspomagania sprzęgła oraz wkręty mocujące przewody zbiorników do ściany i odjąć zbiorniki z przewodami.
17. Odsunąć klosz gumowy, wyjąć zawleczkę, odkręcić nakrętkę M8, zdjąć podkładki i wybić klin stożkowy łączący złącze wału kierownicy z mechanizmem kierowniczym (rys. 15—31).
18. Odkręcić przy mechanizmie wspomagającym hamulce przewody powietrzne do manometru (rys. 15—32).
19. Odkręcić przy kabinie przewód masowy łączący kabinę ze skrzynką biegów.
20. Odkręcić przewody elektryczne wiązki lewej i prawej podłużnicy od złącz płytkowych znajdujących się pod podłogą kabiny.
21. Odkręcić trzy nakrętki M10, wyjąć śruby i rozłączyć połączenie przewodu wydechowego z tłumikiem.



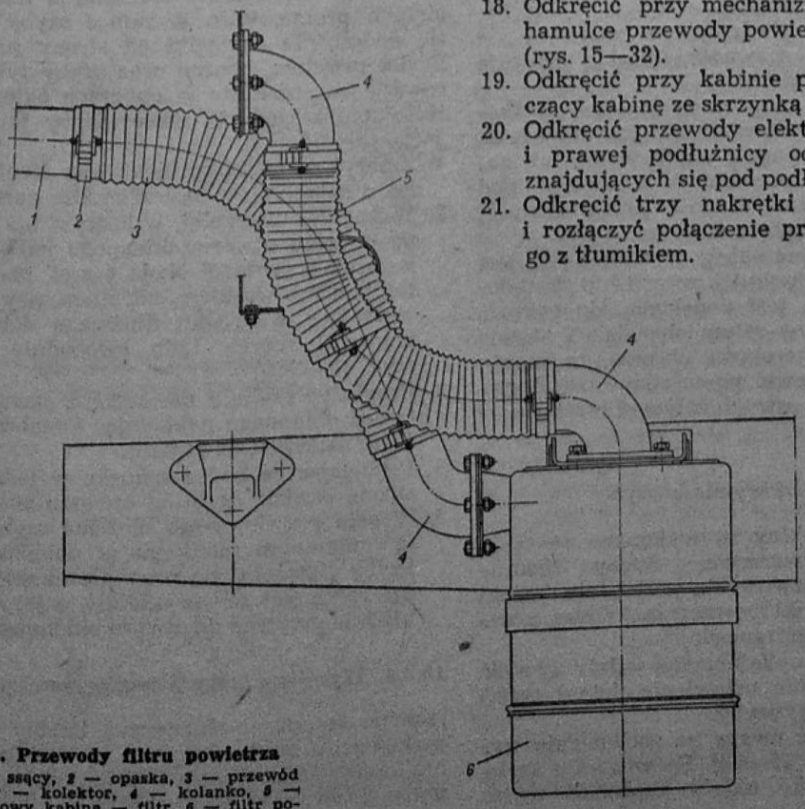
Rys. 15-29. Połączenie prędkościomierza z wałem napędu
1 — prędkościomierz, 2 — drut, 3 — plomba, 4 — wał prędkościomierza, 5 — nakrętka moletowana



Rys. 15-31. Połączenie mechanizmu kierowniczego z wałem kierowniczym
1 — końcówka mechanizmu kierowniczego, 2 — klin, 3 — wał kierowniczy, 4 — podkładka, 5 — nakrętka, 6 — zawleczka, 7 — podkładka sprężysta



Rys. 15-32. Przewody manometr — mechanizm wspomagający
1 — przewód, 2 — mechanizm



Rys. 15-30. Przewody filtru powietrza
1 — kolektor ssący, 2 — opaska, 3 — przewód gumowy filtr — kolektor, 4 — kolanko, 5 — przewód gumowy kabina — filtr, 6 — filtr powietrza

22. Odłączyć od dźwigni hamulca ręcznego trzy przewody powietrzne.
23. Wyjąć zawleczkę, odkręcić nakrętki koronowe i zdjąć podkładki oraz tulejki i poduszki gumowe zamocowań kabiny do wsporników ramy.

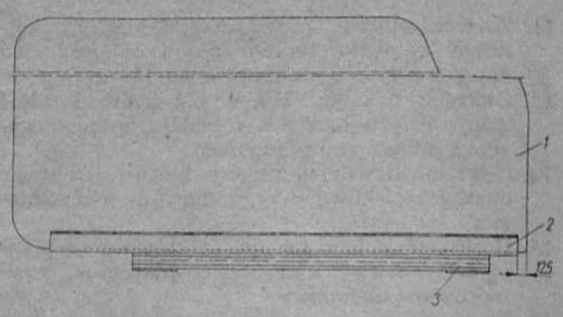
Po przeciągnięciu przez otwory w kabinie rozłączonych przewodów można zdjąć kabinę z podwozia samochodu.
Zdjęcie może nastąpić za pomocą uchwytu zaczepionego obustronnie za górną część otworów drzwiowych i podwieszonego na suwnicy lub w inny sposób, np. za pomocą wózka widłowego.

15.3.2. Naprawa korpusu kabiny

Po pewnym okresie eksploatacji, w wyniku niedostatecznej konserwacji samochodu mogą wystąpić uszkodzenia kabiny na skutek korozji blach, podłogi, błotników lub ścian.
Uszkodzenia kabiny powstałe w wypadku drogowym to przede wszystkim pęknięte lub pogięte ściany lub drzwi.
Sposób naprawiania powyższych uszkodzeń zależy od ich wielkości i umiejscowienia. Są one jednak trudne do naprawienia, gdyż kabina stanowi całość spawaną na zgrzewarkach punktowych i nie ma możliwości wymiany jej poszczególnych elementów.
W przypadku niewielkich powierzchniowo uszkodzeń można naprawić kabinę przez spawanie tzw. łat. Uszkodzone płaty podłogi należy wymienić w całości. Pęknięcia przy otworach oblachowania oraz pęknięcia w miejscach uprzednio spawanych należy zaspawać, a następnie wyrównać przez szlifowanie ręczną szlifierką.
Pogięcia i pęknięcia blach kabiny naprawia się przez prostowanie i spawanie (blachy prostuje się drewnianym młotkiem).
Pogięcia i pęknięcia korpusu kabiny powypadkowe lub znaczne skorodowanie nie pozwalające na naprawę przez spawanie i młotkowanie lub zagięcie dachu kabiny powodujące załamanie pod kątem ostrym o łącznej długości przekraczającej 300 mm kwalifikuje kabinę na złom.
Atrapę górną lub dolną należy wymienić jeśli jest pogięta lub pęknięta wskutek awarii lub skorodowania. Jeśli obrzeże jest popękane, ale pęknięć jest mniej niż trzy na całym obwodzie i sięgają one tylko do 1/2 szerokości obrzeża, to można uszkodzenia te naprawić przez spawanie. Zagięcia siatki atrapy bez ostrych załamań można usunąć przez prostowanie.

15.3.3. Naprawa okien i wymiana szyb

Szyby w oknach kabiny są wykonane ze szkła polerowanego, hartowanego. Szyby boczne w drzwiach wymontowuje się po zdjęciu korbki podnośnika oraz klamki wewnętrznej drzwi, a następnie poszycia zewnętrznego.
Przy zakładaniu na szybę korytka należy zwrócić uwagę na odpowiednie ustawienie dolnej części korytka w stosunku do szyby.
Należy także zwrócić uwagę na zachowanie wymiaru 12,5 mm (rys. 15—33). Po włożeniu szyby z uszczelką w korytko należy zapewnić zacisk



Rys. 15-33. Zamocowanie szyby opuszczanej w drzwiach
1 — szyba, 2 — uszczelka, 3 — korytko

Rys. 15-34. Przygotowanie szyby przedniej do osadzenia w kabinie

szyby na całej długości korytka przez punktowe wgniecenie korytka co około 30 mm. Jeśli uległy uszkodzeniu uszczelki w ramce szyby oraz w ramce dolnej należy je usunąć i starannie oczyścić korytko ramki, a następnie wkleić nowe uszczelki.
Do klejenia używać kleju butapren. W celu prawidłowego ułożenia się uszczelki w miejscach zagiętych promieniowo w ramce szyby dopuszcza się nadcinanie uszczelki od strony zewnętrznej.
Szyba przednia, boczne oraz szyby tylne są mocowane bezpośrednio w otworach okiennych.
Kolejność zakładania nowej szyby jest następująca.

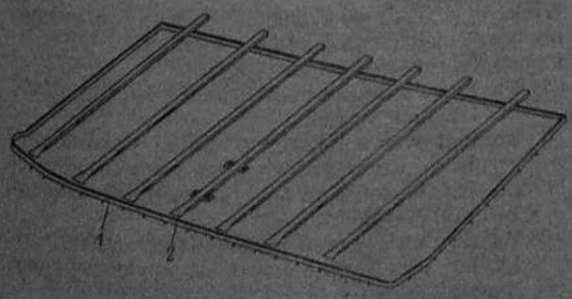
1. Założyć na szybę przewidzianą do niej uszczelkę, a następnie w uszczelkę klin gumowy.
2. W kanałek uszczelki, w którym ma ona osiąść na obrzeżu otworu okiennego kabiny, włożyć sznurek o grubości około 4 mm, posmarowany talkiem lub woskiem, tak długi, aby oba końce wystające w środku dłuższego dolnego boku uszczelki można było swobodnie uchwycić (rys. 15—34).
3. Przyłożyć szybę z uszczelką z zewnątrz do otworu okiennego nakładając kanałek ze sznurkiem na krawędzi otworu.
4. Pociągając za końce sznurka w jedną i drugą stronę osadzić szybę w otworze okiennym.
5. W celu prawidłowego ułożenia szyby podbijać ją gumowym młotkiem w pobliżu uszczelki. Szyba jest założona prawidłowo wówczas, gdy uszczelka jest równo ułożona, a jej obrzeże dokładnie przylega do otworu okiennego.

15.3.4. Wymiana izolacji termiczno-akustycznej

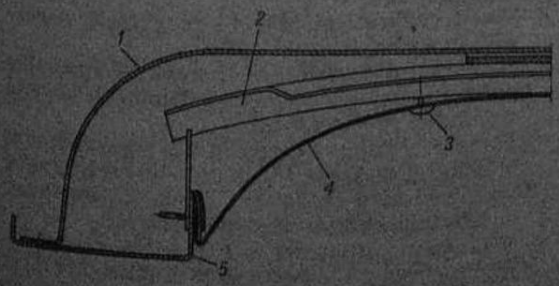
Izolacja termiczno-akustyczna kabiny może ulec uszkodzeniu mechanicznemu na skutek uszkodzenia kabiny lub też może być uszkodzona od wewnątrz (rozerwana, oderwana na połączeniach itp.)

na skutek nieodpowiedniej eksploatacji kabiny przez użytkownika.
Części gumowe (dywaniki) po dłuższym użytkowaniu ulegają także starzeniu się, czego dowodem są wykruszania się gumy lub jej pękania.
Jedynym sposobem naprawy izolacji jest wymiana jej części na nowe. Wyjęcie poszczególnych części izolacji jest czynnością prostą i nie wymagającą obszernego opisu.
Zależnie od sposobu mocowania wykręca się odpowiednią liczbę wkrętów samogwintujących, wyjmuje się spinki mocujące lub też wykręca wkręty. Miejsca klejenia, po oderwaniu części izolacji, należy starannie oczyścić z pozostałości starego kleju.
Zamocowanie izolacji dachu (rys. 15—35) należy przeprowadzić w następujący sposób.

1. Rozstawić wstępnie siedem pałąków. Sposób założenia pałąków wraz z wspornikami przedstawia rysunek 15—36.
2. Rozstawić pałąki ze wspornikami na właściwe miejsce za pomocą specjalnych szablonów, napiąć izolację wewnętrzną.
   Przeciągnąć przewody od lampy sufitowej pod pałąkiem ze wspornikami do przykręcenia lampy i przywiązać przewody do wspornika przy pałąku.
3. Założyć pokrycie dachu, napiąć je rozsuwając fałdy i wcisnąć czterdzieści dziewięć spinek na obwodzie. Przebić otwory w pokryciu i wyciągnąć przewody lampy sufitowej. Przykładać pokrycie do pałąków i przebić trzydzieści otworów w izolacji wg otworów w pałąkach, a następnie wcisnąć trzydzieści spinek. Spinki powinny być w kolorze izolacji. Po ułożeniu pokrycia nie powinno być fałd i zwisów.



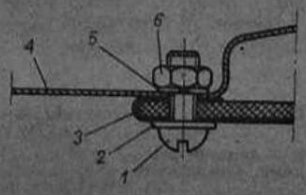
Rys. 15-35. Izolacja dachu
1 — izolacja dachu, 2 — pałąki



Rys. 15-36. Zamocowanie izolacji dachu
1 — dach kabiny, 2 — pałąk, 3 — spinka, 4 — izolacja, 5 — wspornik

Izolację przodu kabiny zamontowuje się w następujący sposób.

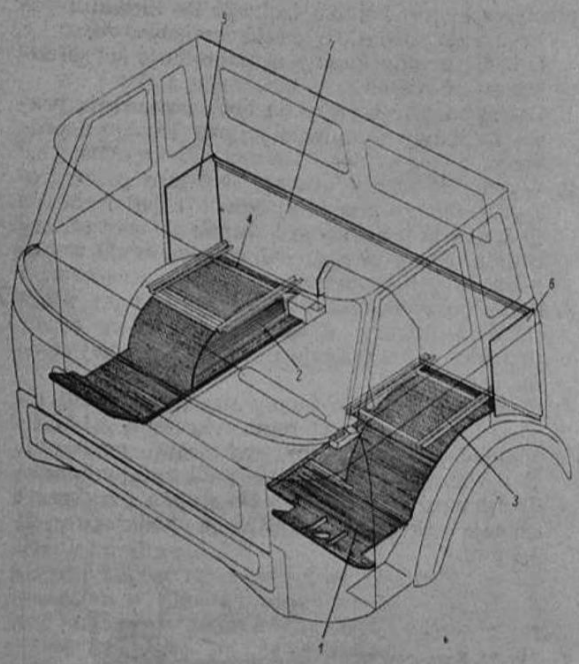
1. Założyć izolację przednią lewą i przednią prawą za listwy ocieplenia słupka lewego i prawego.
2. Wywiercić cztery otwory ⌀ 3 mm przez poszycie ściany przedniej lewej i jeden otwór ⌀ 3 mm przez izolację i słupek z lewej strony u dołu. Nowe otwory należy wywiercić w pobliżu starych otworów.
3. Przez poszycie ściany przedniej prawej wiercić dwa otwory ⌀ 6,5 mm i jeden otwór ⌀ 3 mm przez izolację i słupek z prawej strony u dołu.
4. Przykręcić izolację ściany przedniej lewej do poszycia i słupka czterema wkrętami A4,2X16 podkładając pod łby wkrętów podkładki ⌀ 6,6 mm, a pod nakrętki podłożyć podkładki ⌀ 6,1 mm (rys. 15—37). Do słupka przykręcić izolację wkrętem A4,2X22 z podkładką ⌀ 4,3 mm.



Rys. 15-37. Zamocowanie izolacji prawej
1 — śruba, 2 — podkładka, 3 — izolacja, 4 — ściana kabiny, 5 — podkładka sprężysta, 6 — nakrętka

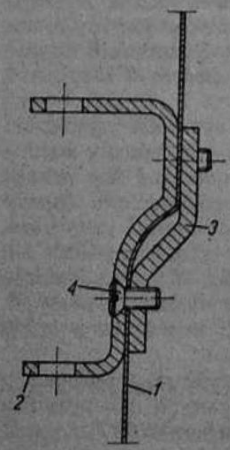
Z prawej strony kabiny należy zamocować zbiornik na wodę do mycia rąk w następujący sposób. Ustawić zbiornik wody przy słupku przednim uprzednio podnieść zawiasę ruchomą w górne położenie, opuścić i oprzeć ją na zbiorniku. Przez nakrętkę zbiornika przeciągnąć przewód i zakręcić nakrętkę. Na koniec przewodu założyć sprężynę i zaczep sprężyny włożyć w otwór izolacji.
Nowe dywaniki gumowe na podłodze kabiny montuje się w następujący sposób. Rozmieścić dywaniki przednie *1*, boczne *2*, środkowe *3* i tylne *4* (rys. 15—38).
W miejscach wskazanych na rysunku wywiercić otwory ⌀ 3 mm i wkręcić w nie wkręty samogwintujące A4,2X22 podkładając pod łby wkrętów podkładki ⌀ 4,3 mm i następnie na stopnie lewy i prawy wcisnąć dwa dywaniki.
Zakładanie izolacji bocznej i tylnej powinno się odbywać w następujący sposób. Założyć izolację tylną *7*, boczną lewą *6* oraz boczną prawą *5*. W miejscach łączenia izolacji bocznych z tylną założyć bizę.
W izolacjach bocznych wywiercić po trzy otwory ⌀ 3 mm w miejscach wskazanych na rysunku i wkręcić wkręty samogwintujące A4,2X22 podkładając pod łby podkładki ⌀ 4,3 mm.
W izolacji tylnej wywiercić sześć otworów ⌀ 4,5 mm i wcisnąć sześć spinek. Ponadto w celach izolacyjno-akustycznych należy pokryć mastyką (warstwę grubości 3 mm) następujące powierzchnie:

— powierzchnie kryte atrapą wraz z tunelem chłodnicy,
— kołnierz oblachowania tylny i przedni od strony silnika,



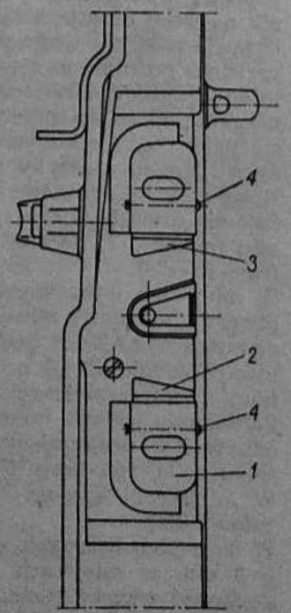
Rys. 15-38. Zamocowanie dywaników gumowych oraz izolacji tylnej

1 — dywanik przedni, *2* — dywanik boczny, *3* — dywanik środkowy, *4* — dywanik tylny, *5* — izolacja boczna prawa, *6* — izolacja boczna lewa, *7* — izolacja tylna



Rys. 15-39. Zamocowanie wspornika lusterka

1 — drzwi kabiny, *2* — wspornik, *3* — podkładka, *4* — wkręt



Rys. 15-40. Wprowadzacz zamka

1 — wkładka dociskowa, *2* — szczęka dolna, *3* — szczęka górna, *4* — sworzeń

— powierzchnie poszycia wewnątrz kabiny kryte izolacją przednią prawą i lewą,
— poszycia zewnętrzne drzwi od strony wewnętrznej oraz belkę przednią,
— całą płaszczyznę podłogi od spodu, wnęki błotnikowe oraz podłużnice (powierzchnie podłużnic kabiny w miejscu przykręcenia wsporników przednich zawieszenia chronić przed pokryciem),
— wszystkie szwy dostępne po zgrzewaniu od wewnątrz kabiny na szerokości 40 mm (szwy widoczne po założeniu izolacji nie powinny być mastykowane).

Należy także uszczelnić kitem szpachlowym szarym krawędzie połączeń:
— podłóg przednich ze ścianą przednią i słupkami przednimi,
— przedniego oblachowania silnika z belką podokienną,
— korytek uszczelek oblachowania kołnierzy i podłóg,
— podłóg tylnych ze ścianą tylną i wspornikami zawieszenia,
— kołnierza tylnego oblachowania z belką ściany tylnej,
— poszycia ściany tylnej z belką ściany tylnej (między kołnierzami),
— kątownika i wspornika zaślepiającego z kołnierzem tylnym, belką ściany tylnej i połączeniem błotnika,
— wszystkie przelotki otworów.

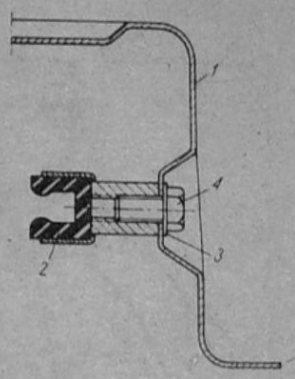
15.3.5. Naprawa drzwi kabiny

Uszkodzenia drzwi to przede wszystkim opuszczenie się ich na zawiasach, niesprawności zamków lub podnośników szyby lub też uszkodzenia poszycia zewnętrznego. Tylko niewielkie uszkodzenia poszycia lub pęknięcia obrzeża należy naprawiać przez spawanie.

Większe uszkodzenia, zużycie zawias lub mechanizmów kwalifikują drzwi do wymiany.

Czynności montażu są następujące.

1. Przykręcić do drzwi czterema wkrętami M6×12 zamek drzwi.
2. Zamontować mechanizm klamki wewnętrznej z zabezpieczeniem i cięgłem przez przykręcenie trzema śrubami M6×12 po uprzednim założeniu podkładek.
3. Założyć na sworzeń zamka cięgło zamka, podkładkę, a następnie przetknąć zawleczkę i rozgiąć jej końce.
4. Zamontować klamkę zewnętrzną, podkładając uszczelkę klamki i podkładkę zewnętrzną, od wewnątrz drzwi wsunąć widełki zabezpieczające, założyć podkładkę ⌀ 6,5 mm i nakręcić nakrętkę M6.
5. Trzema wkrętami M6×14 przykręcić wspornik lusterka (rys. 15—39).
6. Na całym obwodzie drzwi przykleić uszczelkę butaprenem, a we wnęki *2* lamówki (zagiętą z przodu i prostą z tyłu).
7. Wsunąć w dolny i górny otwór wprowadzacza wkładki dociskowe *1* (rys. 15—40) oraz szczękę wprowadzacza dolną *2* i górną *3*, przetknąć sworzniami *4*, których końce rozgiąć.
8. Wsunąć w korpus drzwi *1* (rys. 15—41) ramkę szyby górną *2* i przykręcić ją śrubą *4* (M6×12) po założeniu podkładki *3*.
9. Wsunąć w ramkę szyby szybę kompletną, a następnie wsunąć w korpus drzwi ramkę



Rys. 15-41. Zamocowanie ramki szyby górnej
1 — drzwi, *2* — ramka szyby, *3* — podkładka, *4* — śruba

szyby i przykręcić ją śrubą M6×12 po uprzednim założeniu podkładki.

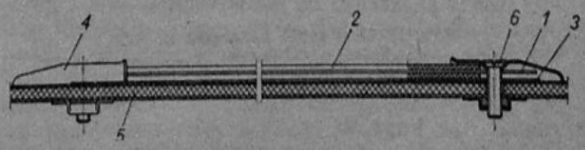
10. Do listwy mechanizmu podnośnika szyby przykręcić czterema wkrętami M6×12 mechanizm szyby, następnie części te założyć do drzwi od wewnątrz i przykręcić je czterema wkrętami M6×12 z podkładkami i nakrętkami.
11. Bieżnie rolek i rolki prowadzące mechanizmu podnośnika szyby posmarować smarem stałym ŁT-4.
12. Mechanizm podnośnika szyby należy tak wyregulować aby górna krawędź szyby prowadzona była równolegle do krawędzi otworu okiennego.
13. Za pomocą dwudziestu dziewięciu spinek zamontować izolację drzwi.
14. Naciągnąć na taśmę uchwytu *1* (rys. 15—42) okładzinę *2*, pod końce uchwytu podłożyć podkładki *3* na wieszak nałożyć obejmę *4* i przykręcić do drzwi wkrętem *6* (M6×22).
15. Na wystający trzpień mechanizmu klamki wewnętrznej założyć podkładkę gumową, podkładkę ozdobną oraz gniazdo wewnętrzne klamki i wcisnąć klamkę. Po dociśnięciu podkładek do poszycia w rowek na trzepieniu mechanizmu wcisnąć klin (rys. 15—9).
16. Na wystający koniec trzpienia mechanizmu podnośnika szyby założyć podkładkę ozdobną oraz gniazdo wewnętrzne a następnie po założeniu korbki przykręcić ją wkrętem M5×14 (rys. 15—11).
17. Rozmontować popielnicę i wg otworów w jej obudowie wywiercić dwa otwory ⌀ 2,9 mm, następnie przykręcić obudowę wkrętami samogwintującymi A5,9×12 i zamontować popielniczkę.
18. Oczyścić z lakieru otwory w drzwiach i słupku drzwi i przykręcić przewód masowy drzwi — kabiny wkrętami A4,8×12. Końce przewodów malować emalią elektroizolacyjną SPS-3, BN-65/3078-03.
19. W narożach drzwi wywiercić po jednym otworze ⌀ 3 mm i wkrętami samogwintującymi A3,9×12 przykręcić zaczepy uszczelki.

15.3.6. Wymiana urządzenia ogrzewczo-wentylacyjnego

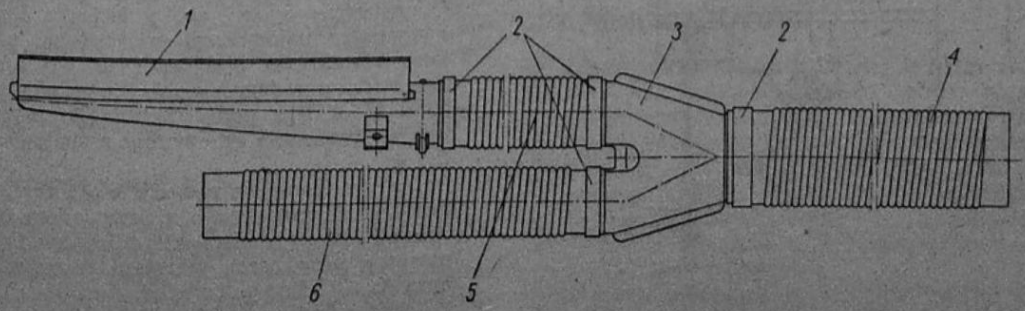
Powodem niesprawnego działania urządzenia ogrzewczo-wentylacyjnego może być:
— zestarzenie się i popękanie gumowych przewodów wodnych wlotowych lub wylotowych,
— uszkodzenie przewodów gumowych nawiewu,
— uszkodzenie zaworu przepustowego,
— uszkodzenie na skutek korozji rdzenia nagrzewnicy,
— zerwanie się cięgieł sterowania lub rozłączenie się połączeń pomiędzy cięgłami a dźwigniami,
— uszkodzenie mechaniczne obudowy nagrzewnicy, nawiewu, kolanka lub rozdzielacza powietrza,
— uszkodzenie mechaniczne lub przepalenie się silnika elektrycznego nagrzewnicy.

Uszkodzenia w postaci rozłączenia się połączeń pomiędzy cięgłami a dźwigniami można usunąć przez ponowne połączenie ww. elementów przy użyciu nowych śrub, nakrętek lub pierścieni zabezpieczających. Inne uszkodzenia wymagają wymiany uszkodzonej części. Zamontowanie nowego urządzenia ogrzewczo-wentylacyjnego przeprowadza się w następującej kolejności.

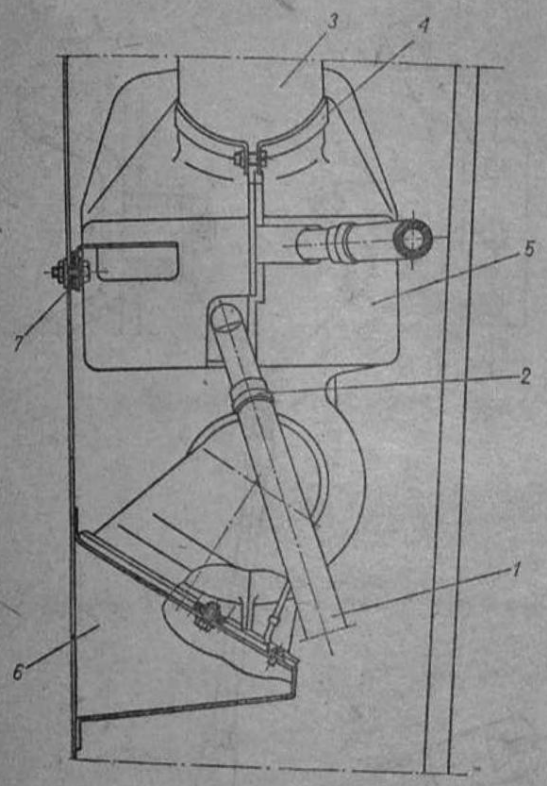
1. Przez otwór w poszyciu przednim kabiny włożyć zespół lewy nawiewu (rys. 15—43) przyłączyć do nawiewu cięgło sterowania. Cięgło



Rys. 15-42. Zamocowanie uchwytu wewnętrznego drzwi
1 — uchwyt, *2* — okładzina, *3* — podkładka, *4* — obejma, *5* — izolacja drzwi, *6* — wkręt



Rys. 15-43. Zespół nawiewu lewy
1 — nawiew szyby tylnej, *2* — opaski, *3* — rozgałęźnik, *4* — przewód doprowadzający, *5* — przewód nawiewu szyby, *6* — przewód nawiewu na nogi



Rys. 15-48. Zamocowanie urządzenia grzewczego
1 — przewód wody, 2 — opaska, 3 — zespół nawiewu, 4 — opaska, 5 — urządzenie grzewcze, 6 — wspornik, 7 — podkładka gumowa

15.3.7. Wymiana spryskiwacza szyb

Do spryskiwania szyb zaleca się stosować powszechnie znany w handlu płyn „Lazuron". Pojemność zbiornika spryskiwacza wynosi 1 dm³. Uszkodzenia spryskiwacza szyb to mechaniczne uszkodzenie zbiornika płynu, przycisku nożnego lub też przewodów. Części te nie są naprawialne, w przypadku uszkodzenia należy wymienić je na nowe.
Kolejność czynności przy zakładaniu nowego kompletnego spryskiwacza jest następująca.

1. Założyć na trzpień rozpylacza pierścień i wkładkę, a na końcówki naciągnąć dwa przewody. Przewody przeciągnąć przez otwory w poszyciu przednim kabiny wciskając rozpylacze w otwory. Końce przewodów połączyć z trójnikiem.
2. Na końcówkę trójnika wcisnąć trzeci przewód i przeciągnąć go przez otwór w poszyciu dolnym tablicy wskaźników. Trzeci przewód od trójnika do zbiornika spryskiwacza przeciągnąć przez górny zaczep przewodów.
3. Pompkę spryskiwacza przymocować dwoma wkrętami M6×16 z podkładkami sprężystymi.

15.3.8. Naprawa powłoki lakierowej

Kabina samochodu Star 244 jest malowana emalią syntetyczną piecową w różnych kolorach.
W przypadku zniszczenia powłoki emalii wskutek korozji blachy, odprysku spowodowanego uderzeniem, zadrapania lub z innych powodów, naprawa uszkodzonych miejsc nie jest złożona, lecz wymaga specjalnych urządzeń do suszenia emalii.
Kolejność czynności przy naprawie powłoki lakierowej kabiny jest następująca.

1. Miejsce, w którym powstał odprysk emalii należy dokładnie oczyścić papierem ściernym nr 320 zwilżonym benzyną lakową. Nie należy zostawiać śladów korozji lub innych zanieczyszczeń.
2. Oczyszczone miejsca zmyć benzyną ekstrakcyjną zmieszaną z denaturatem w stosunku 1:1. Odczekać około 5 min aż benzyna odparuje w temperaturze otoczenia.
3. Po dokładnym wyschnięciu zagruntować miejsca malowane podkładem syntetycznym czerwonym, tlenkowym o symbolu 25/43/185. Gruntowania dokonać pędzlem lub pistoletem do malowania natryskowego.
4. Natryskowo położyć warstwę szpachlówki syntetycznej nr 175 czerwonej, tlenkowej, piecowej o symbolu 29/43/97.
5. Nierówności należy wyrównać kitem szpachlowym syntetycznym piecowym o symbolu 29/ /15/50. Każdą warstwę o maksymalnej grubości 0,2 mm starannie wysuszyć.
6. Warstwę szpachli szlifować na mokro wodoodpornym papierem ściernym nr 240.
7. Szlifowane miejsca przemyć dokładnie wodą w celu usunięcia pyłu.
8. Miejsca naprawiane malować emalią syntetyczną, piecową o odpowiednim kolorze.
9. Suszyć lampami promiennikowymi aż do całkowitego wyschnięcia, temperatura suszenia 370...400 K (110°...130°C).
10. Po wyschnięciu miejsca malowane dokładnie polerować za pomocą tarcz filcowych.

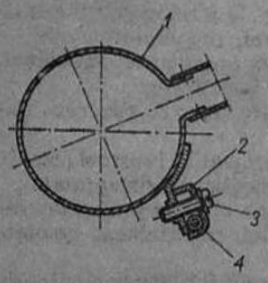
Wykonanie każdej następnej czynności jest uwarunkowane dokładnym wysuszeniem nałożonej poprzednio warstwy szpachli lub emalii.
Do rozcieńczenia emalii syntetycznej piecowej należy używać rozcieńczalnika do wyrobów melaminowych o symbolu 28/00/190.
Jeżeli jest naprawiana powłoka lakierowa kabiny, która była eksploatowana od dłuższego czasu, należy liczyć się z tym, że miejsce świeżo malowane będzie różnić się nieco barwą od koloru całej kabiny. Jeżeli w kabinie jest więcej miejsc, które wymagają poprawek, należy raczej zdecydować się na malowanie całej kabiny. W tym celu należy kabinę bardzo starannie wymyć i osuszyć. Usuwanie starej emalii nie jest konieczne. Po dokonaniu miejscowych poprawek i szpachlowaniu położyć emalię na całej powierzchni kabiny.

15.4. MONTAŻ KABINY

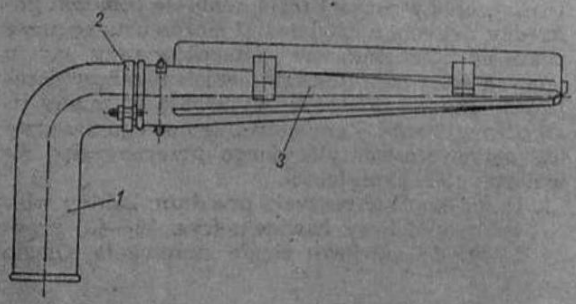
W przypadku uszkodzenia kabiny w takim stopniu, że nie kwalifikuje się ona do dalszej naprawy, a istnieje możliwość użycia jej urządzeń i instalado dalszej eksploatacji, należy po wymontowaniu ich z kabiny uszkodzonej zamontować je do nowego korpusu kabiny. W niniejszym rozdziale jest opisany montaż kabiny kompletnej z zachowaniem odpowiednich warunków technologicznych, części oraz narzędzi specjalnych.
Przed przystąpieniem do montażu kabiny należy przygotować do zmontowania kilka niżej podanych zespołów. Do każdego podnośnika szyb należy przykręcić czterema wkrętami M6×12 (rys. 15—

4 (rys. 15—44) przykręcić wkrętem 3 (M4××14) z podkładką sprężynującą razem z zaczepem.

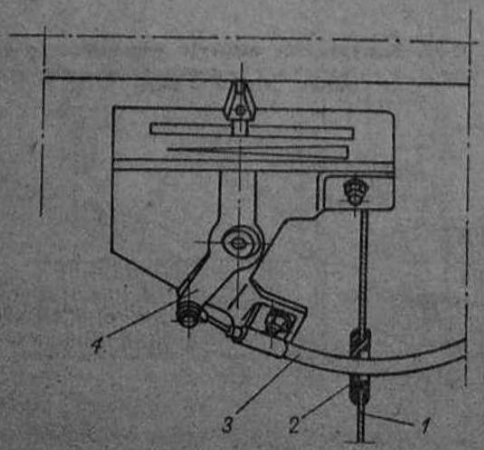
2. Wstawić nawiew lewy w otwór podłużny poszycia deski i przykręcić z góry dwoma wkrętami M4×8 z podkładkami sprężynującymi.
3. Naciągnąć na lewy nadmuch na nogi koniec rury ogrzewczej i zaciągnąć opaskę B420, ustawić nawiew w otworze i poprzez zaczepy nadmuchu dokręcić wkręty mocujące M6×20.
4. Włożyć zespół nawiewu prawego (rys. 15—45) i podłączyć do niego cięgło sterowania przez włożenie w oczko na końcu cięgła wkręta M4××14 wraz z podkładką sprężynującą i skręcenie z zaczepem.



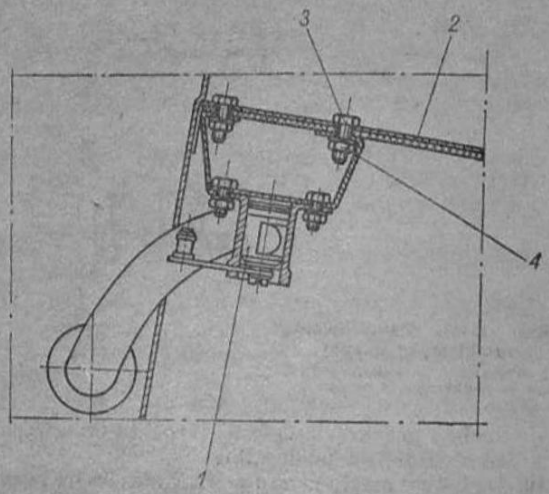
Rys. 15-44. Zamocowanie cięgła nawiewu
1 — nawiew, 2 — zaczep, 3 — wkręt, 4 — cięgło



Rys. 15-45. Zespół nawiewu prawy
1 — przewód nawiewu, 2 — obejma, 3 — nawiew prawy

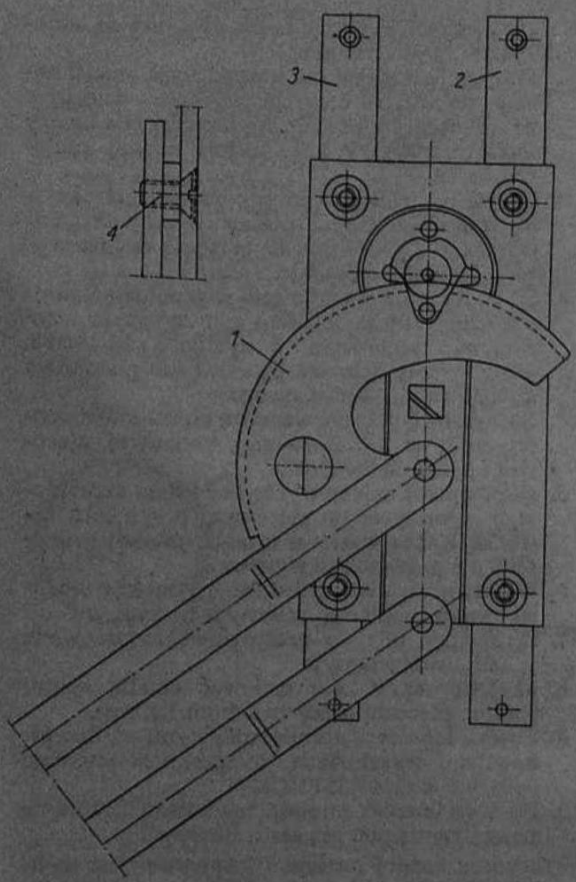


Rys. 15-46. Zamocowanie cięgła ręcznego sterowania
1 — lewe oblachowanie silnika, 2 — przelotka, 3 — cięgło, 4 — dźwigienka

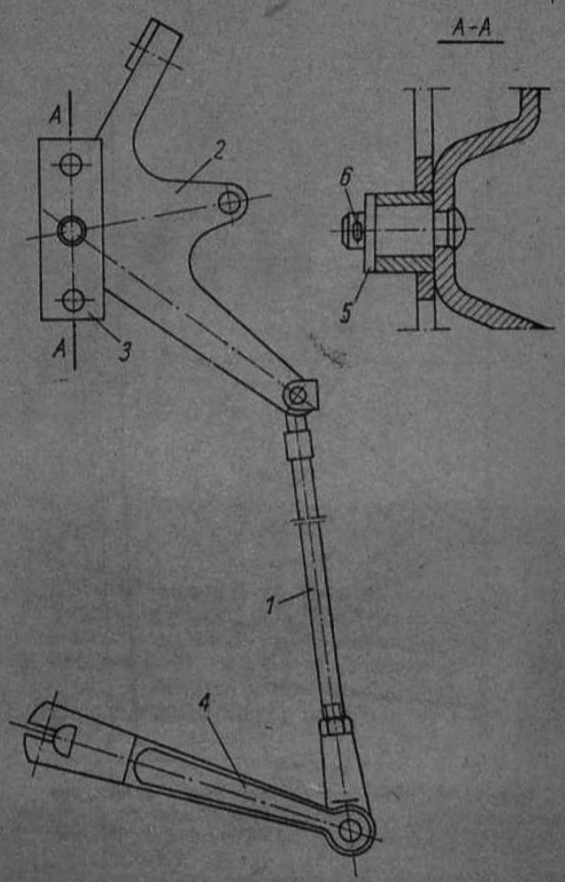


Rys. 15-47. Zamocowanie zaworu przepływowego
1 — zawór, 2 — kołnierz przedni, 3 — śruba, 4 — nakrętka

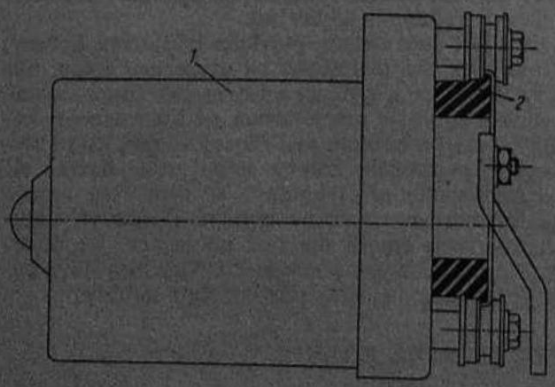
5. Wstawić nawiew prawy w otwór podłużny deski i przykręcić go z góry dwoma wkrętami M4×8 z podkładkami sprężynującymi.
6. Założyć w otwór lewego oblachowania silnika (rys. 15—46) przelotkę 2, przez otwór przelotki przeciągnąć cięgło ręcznego sterowania 3. Końcówkę oczkową cięgła założyć na koniec dźwigienki zaworu sterującego 4 i zabezpieczyć ją przez zaciśnięcie pierścienia. Ponadto cięgło przymocować do zaworu uchwytem za pomocą śruby M5×12 z podkładką sprężystą i nakrętką.
7. Przez otwory w izolacji kołnierza przedniego u góry przykręcić dwoma śrubami M6×20 z podkładkami i nakrętkami zawór przepływowy (rys. 15—47).
8. W prawy otwór oblachowania silnika założyć przelotkę, a następnie przeciągnąć przez nią przewód wodny od zaworu przepustowego do urządzenia grzewczego.
9. Na koniec przewodu wody 1 (rys. 15—48) od zaworu przepustowego założyć opaskę B225, a na koniec przewodu gumowego od lewego zespołu nawiewu 3 opaskę A85. Ustawić urządzenie grzewcze 5 na wsporniku 6, naciągnąć przewód gumowy od nadmuchu prawego na wylot urządzenia grzewczego.
10. Pomiędzy poszycie przednie kabiny, a urządzenie grzewcze włożyć dwie podkładki gumowe 7, następnie włożyć śruby M6×20 i skręcić z zewnątrz nakrętkami podkładając pod łby śrub i nakrętki podkładki Ø 6,5 mm. Do wspornika urządzenie grzewcze przykręcić śrubami M5×16 z podkładkami. Po przymocowaniu urządzenia grzewczego zaciągnąć opaski 2 i 4.
11. Podłączyć koniec przewodu elektrycznego od urządzenia grzewczego z przewodem biegnącym od filtru przeciwzakłóceniowego. Przewód masowy przykręcić wkrętem samogwintującym A3,9×12 do wspornika.
12. Założyć osłonę urządzenia grzewczego i przykręcić ją do dołu dwoma śrubami M6×16 z podkładkami i nakrętkami.



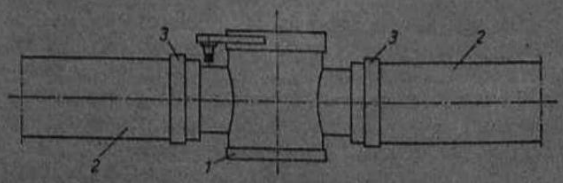
Rys. 15-49. Podnośnik szyby (lewy)
1 — podnośnik, 2 — listwa lewa, 3 — listwa prawa, 4 — wkręt



Rys. 15-51. Sterowanie pompy wtryskowej
1 — cięgło, 2 — dźwignia, 3 — podstawa dźwigni, 4 — ramię, 5 — podkładka, 6 — zawleczka



Rys. 15-50. Silnik wycieraczki
1 — obudowa, 2 — uszczelka



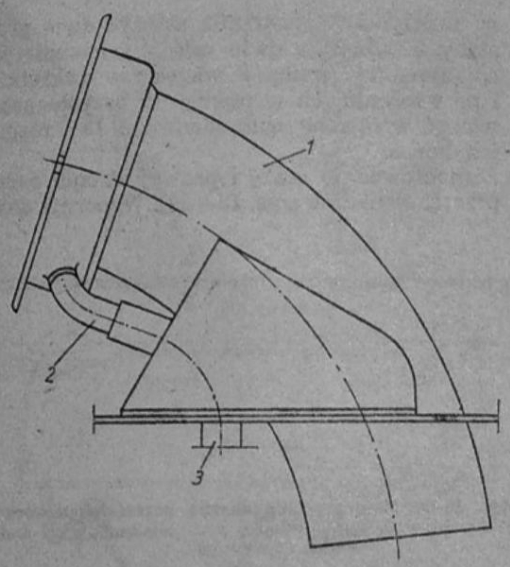
Rys. 15-52. Zamontowanie zaworu przepustowego
1 — zawór przepustowy, 2 — przewód wody, 3 — opaska

—49) dwie listwy. Do czoła silnika przykleić uszczelki (rys. 15—50) butaprenem.

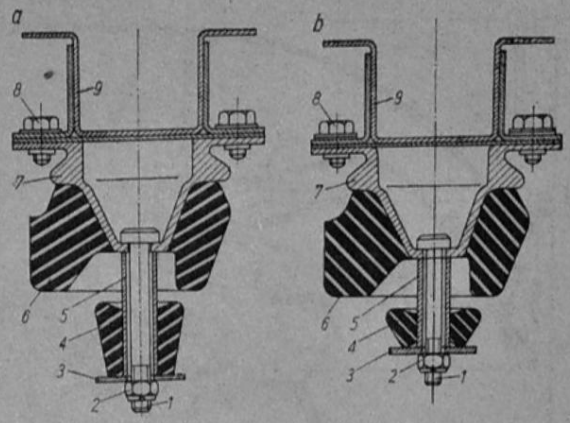
Elementy sterowania pompy wtryskowej należy zmontować wg rysunku 15—51, a zawór przepustowy urządzenia ogrzewczego zmontować z przewodami wg rysunku 15—52. Na końcówkę rury wlewu naciągnąć rurkę odparowującą (rys. 15—53). Z zacisków odłącznika akumulatorów odkręcić nakrętki i podłączyć pod zacisk 0 przewód masy kabiny, a pod zacisk Z przewód do przełącznika akumulatorów (rys. 15—54). Na zaciski naciągnąć osłony gumowe.

Montaż kabiny należy przeprowadzać wg niżej podanej kolejności. Używając części lub zespoły ze starej kabiny należy sprawdzić ich stan i prawidłowe działanie. Wszystkie śruby, wkręty, podkładki i spinki powinny być nowe.

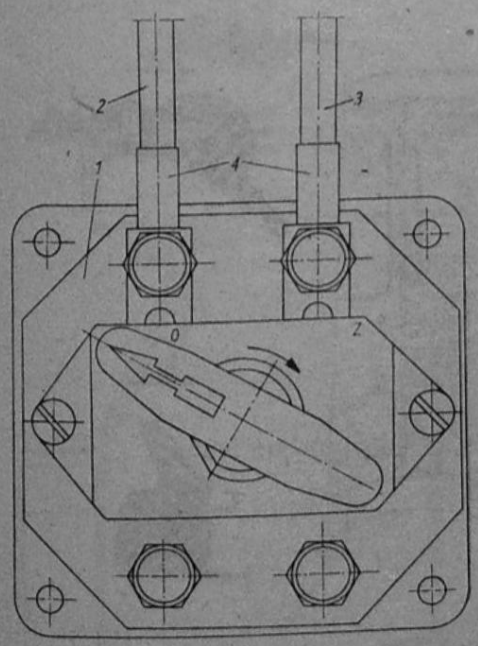
1. Do podłużnic kabiny przykręcić dwa zawieszenia przednie i dwa zawieszenia tylne (rys. 15—55). Śruby mocujące M8×20 z podkładkami i nakrętkami dokręcić momentem 15 N·m (1,5 kG·m).
2. Zamontować urządzenie do spryskiwania szyby przedniej. Końcówki rozpylające z prze-



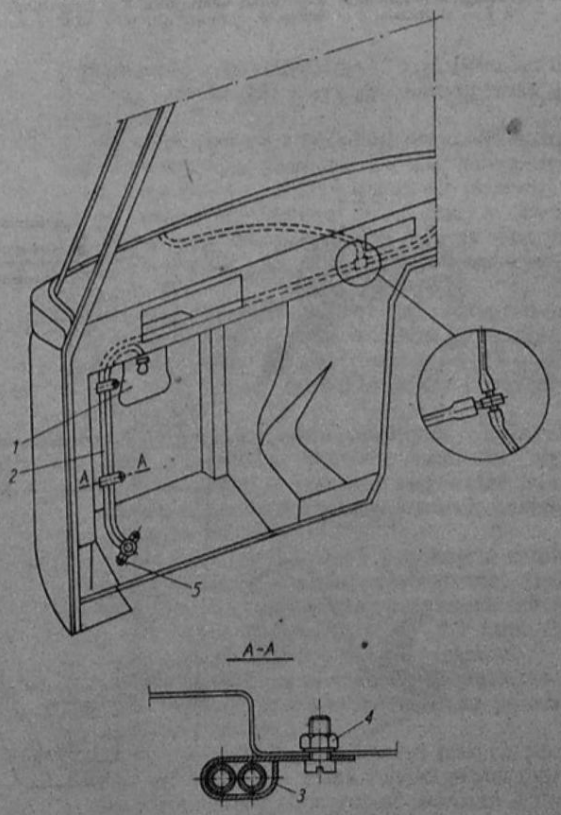
Rys. 15-53. Rura wlewu
1 — rura wlewu, 2 — końcówka rury wlewu, 3 — rurka odparowująca



Rys. 15-55. Zawieszenie kabiny
a — przednie, b — tylne
1 — śruba mocująca, 2 — nakrętka, 3 — podkładka, 4 — poduszka zawieszenia, 5 — tulejka odległościowa, 6 — poduszka zawieszenia, 7 — miska zawieszenia, 8 — śruba mocująca, 9 — wspornik



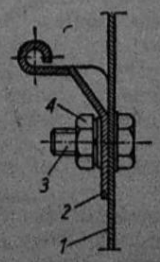
Rys. 15-54. Podłączenie odłącznika akumulatorów
1 — odłącznik akumulatorów, 2 — przewód do masy kabiny, 3 — przewód do przełącznika akumulatorów, 4 — osłona gumowa



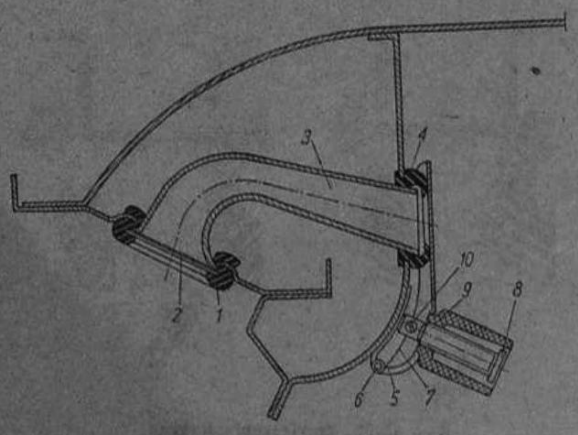
Rys. 15-56. Zamontowanie spryskiwacza
1 — zbiornik spryskiwacza, 2 — przewód, 3 — obejma, 4 — śruba mocująca, 5 — pompka spryskiwacza

wodami wcisnąć w otwory w korpusie kabiny. Przewody podłączyć do trójnika. Pompkę spryskiwacza z przewodami przykręcić do podłogi. Przykręcić tylko dolną obejmę mocującą przewody (rys. 15—56).

3. Na przodzie kabiny przykręcić dwie zawiasy atrapy każdą dwiema śrubami M6×16 z podkładkami i nakrętkami (rys. 15—57).
4. Zamontować wietrzniki zakładając cztery uszczelki 1 (rys. 15—58), wsuwając cztery filtry 2 razem z kanałami 3. Od wewnątrz założyć czte-



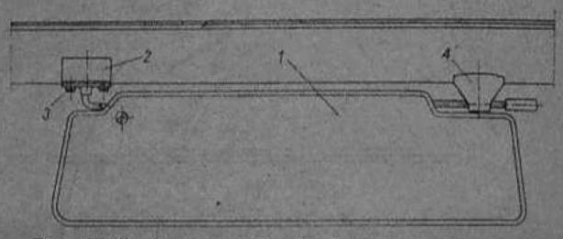
Rys. 15-57. Zamocowanie zawiasy atrapy
1 — poszycie przednie kabiny, 2 — zawiasa, 3 — śruba, 4 — nakrętka



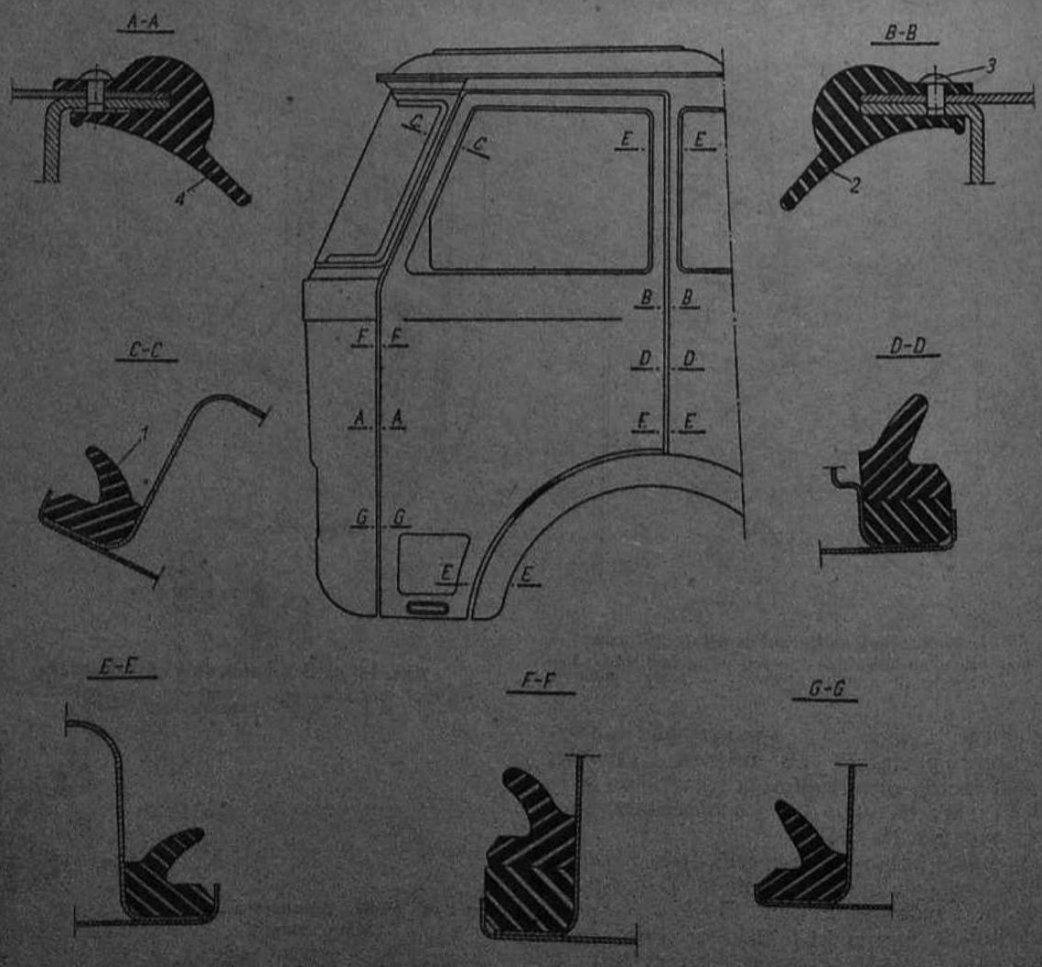
Rys. 15-58. Zamocowanie wietrzników
1, 4 — uszczelka, 2 — filtr, 3 — kanał wietrznika, 5 — przysłona, 6 — oś, 7 — sprężyna, 8 — śruba, 9 — nakrętka, 10 — zawleczka

ry uszczelki 4. Następnie założyć dwie przysłony 5, wbijając dwie osie 6 z nasuniętymi sprężynami 7 śruby 8 wkręcić w nakrętki 9 i po włożeniu ich w otwory w przysłonach 5 włożyć w otwory śrub zawleczki 10 i rozgiąć ich końce.

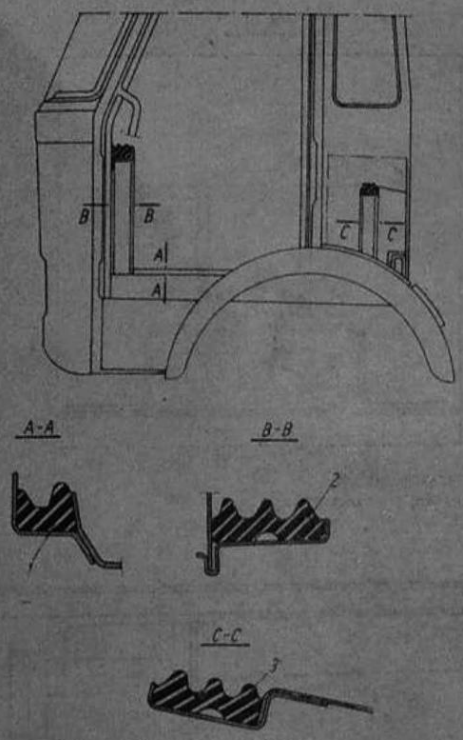
5. Zamontować po lewej i prawej stronie daszki przeciwsłoneczne (rys. 15—59). Wspornik dasz-



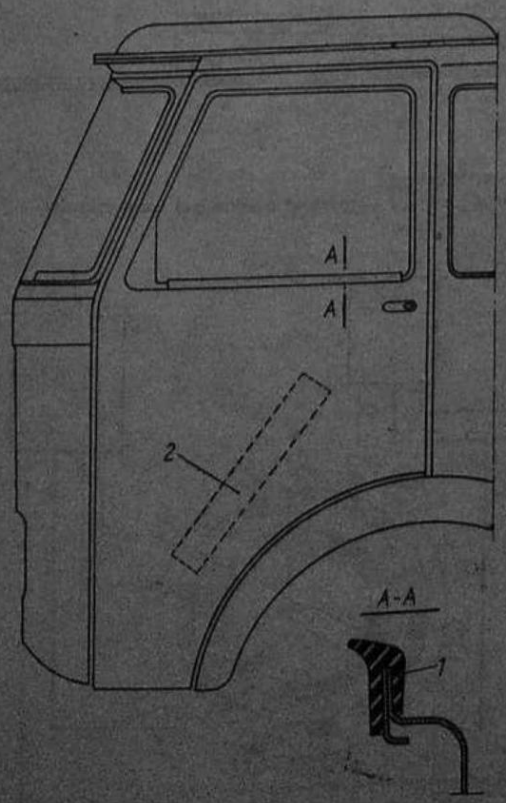
Rys. 15-59. Zamocowanie daszka przeciwsłonecznego
1 — daszek przeciwsłoneczny, 2 — wspornik, 3 — śruba, 4 — zaczep



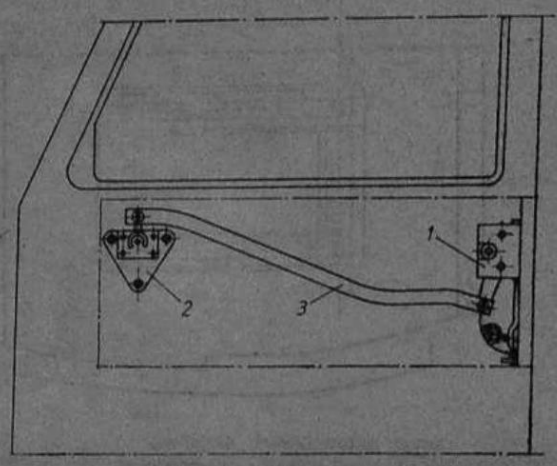
Rys. 15-60. Układ uszczelek i lamówek drzwi
1 — uszczelka drzwi, 2 — lamówka tylna, 3 — nit, 4 — lamówka przednia



Rys. 15-61. Układ uszczelek podłogi i żeber
1 — uszczelka podłogi, 2 — uszczelka żebra przedniego, 3 — uszczelka kołnierza tylnego



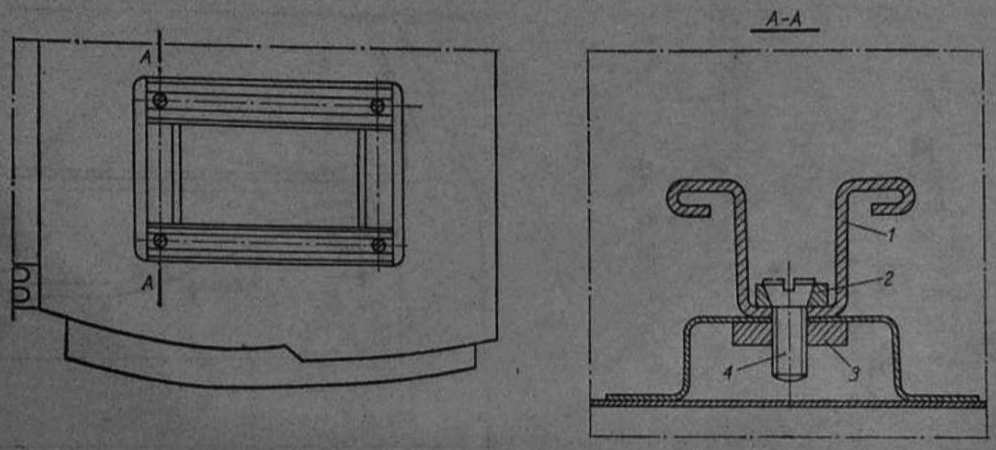
Rys. 15-62. Uszczelka szyby i wkładka
1 — uszczelka szyby, 2 — wkładka



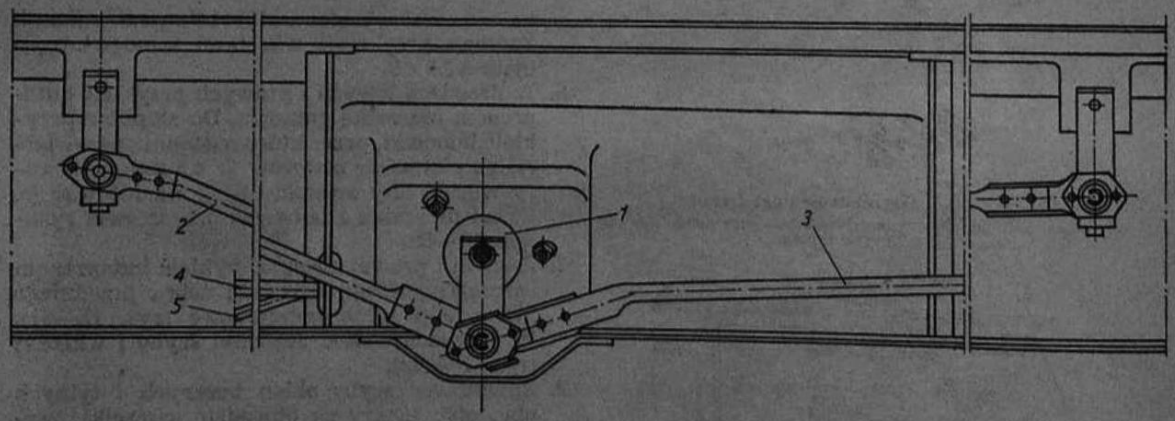
Rys. 15-63. Zamocowanie zamka drzwi
1 — zamek drzwi, 2 — mechanizm klamki wewnętrzny, 3 — cięgło

ka mocować wkrętami M6×12 z podkładkami. Zaczepy przykręcić wkrętami samogwintującymi A3,9×9.

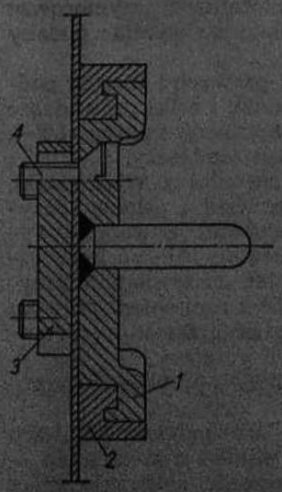
6. W drzwiach lewych i prawych przykleić butaprenem uszczelkę gumową. Do słupków przykleić lamówki, przez które następnie przewiercić po piętnaście otworów ⌀ 4,5 mm, w otwory włożyć nity szewskie Nr 5 i zanitować je. Układ uszczelek i lamówek przedstawia rysunek 15—60.
7. Z lewej i prawej strony przykleić butaprenem uszczelki podłogi, uszczelki żebra przedniego i uszczelki tylne kołnierzowe (rys. 15—61). W drzwiach wkleić uszczelki szyby i wkładki (rys. 15—62).
8. Zmontować szyby okien bocznych i tylnych używając sznura na obwodzie uszczelki. Wystające końce sznura powinny zapewniać mocny chwyt ręką. Klin szyby i sznurek nasmarować gliceryną.
9. Do drzwi prawych i lewych przykręcić zamki oraz mechanizmy klamki wewnętrznej (rys. 15—63). Zamki i mechanizmy przykręcić wkrętami M6×12 z podkładkami ⌀ 6,5 mm. Od wewnątrz przykręcić klamki zewnętrzne.
10. Wewnątrz kabiny na błotnikach przymocować ślizgacze siedzeń zachowując wymiar podany na rysunku 15—64.
11. Zamontować do drzwi prawych i lewych podnośniki szyb. Bieżnie rolek i rolki prowadzące mechanizm szyby posmarować smarem ŁT-4. Zamontować szczęki wprowadzaczy.
12. Wykręcić śruby z czoła silnika wycieraczki, usytuować silnik wycieraczki w osłonie i przykręcić wykręconymi śrubami. Z wałków wycieraczki odkręcić nakrętki, założyć lewe ramię, wyprowadzić trzpień na zewnątrz i przykręcić. To samo uczynić z ramieniem prawym (rys. 15—65). Przeciągnąć przewody przez otwór i założyć pierścień gumowy.
13. Do słupków tylnych drzwi przykręcić wprowadzacze (rys. 15—66).
14. Zamontować izolację wewnętrzną kołnierza tylnego oblachowania silnika z założeniem osłony izolacji. Zamocowanie następuje przez



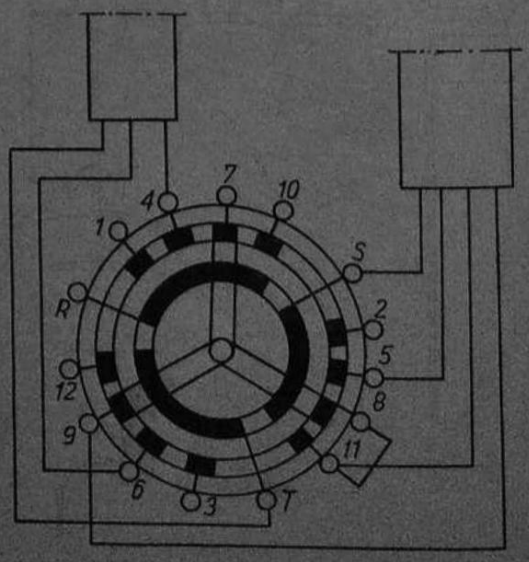
Rys. 15-64. Zamocowanie ślizgaczy siedzeń
1 — ślizgacz, 2 — podkładka, 3 — nakrętka, 4 — wkręt



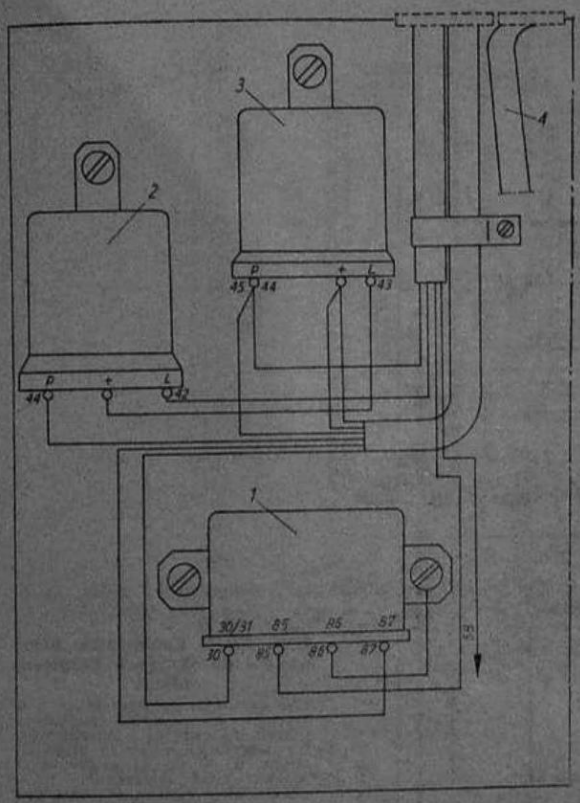
Rys. 15-65. Zamocowanie wycieraczki
1 — silnik, 2 — ramię lewe, 3 — ramię prawe, 4 — przewód do przełącznika, 5 — przewód do skrzynki bezpieczników



Rys. 15-66. Zamocowanie wprowadzacza drzwi
1 — płytka wprowadzacza, 2 — nakładka, 3 — wkładka, 4 — wkręt



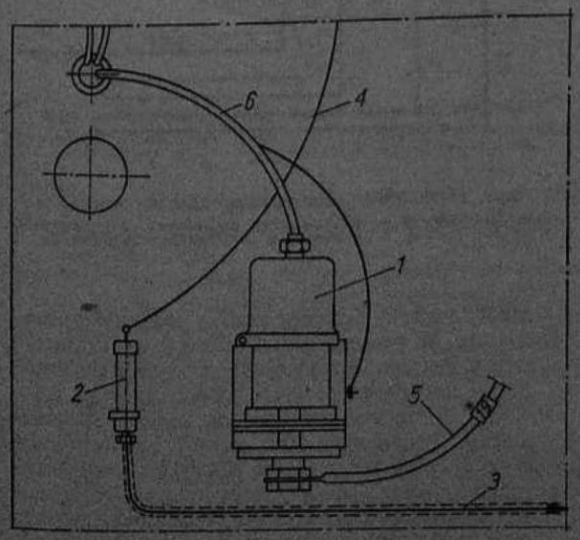
Rys. 15-67. Schemat podłączenia przełącznika warstwowego



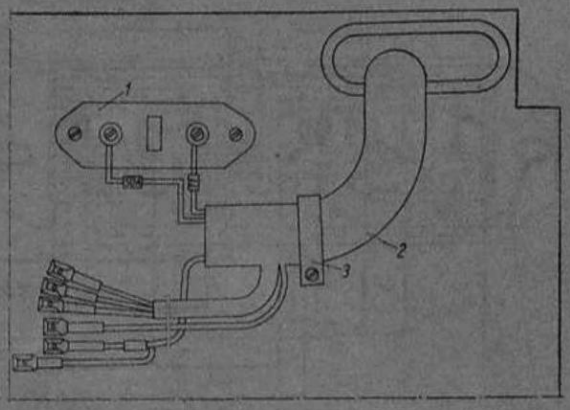
Rys. 15-68. Zamocowanie przerywaczy i przekaźnika
1 — przekaźnik T-5170, 2 — przerywacz DLB-8, 3 — przerywacz DLB-7, 4 — wałek prędkościomierza

zagięcie dwudziestu zaczepów. Założyć izolację zewnętrzną kołnierza, a na obwodzie wcisnąć uszczelkę gumową.

15. Zamontować izolację drzwi wewnętrzną przez wciśnięcie dwudziestu dziewięciu szpilek. Założyć klamki wewnętrzne, korbki podnośników i taśmę uchwytu.

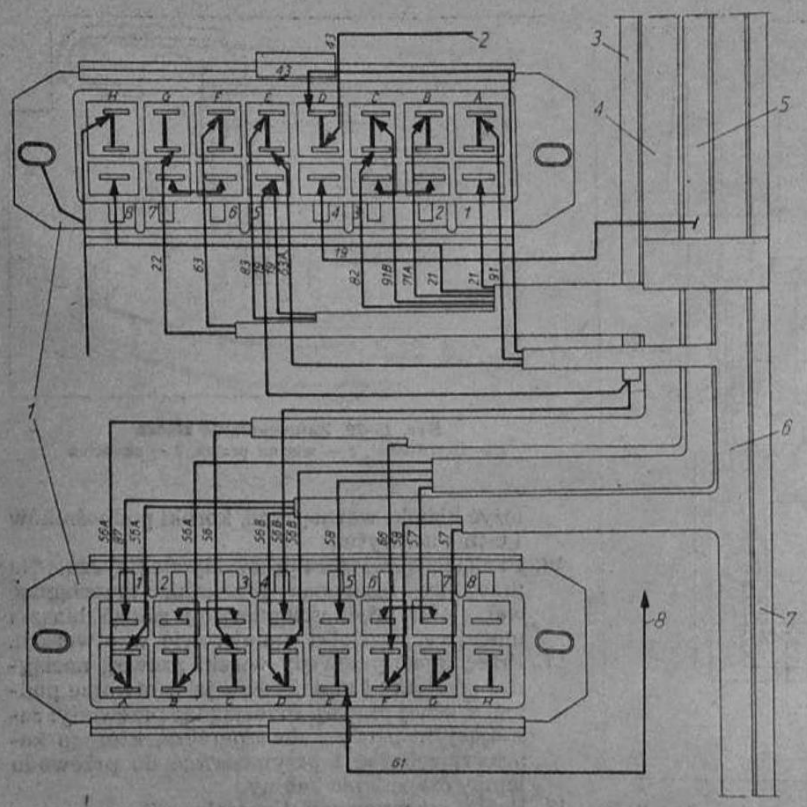


Rys. 15-69. Zamocowanie filtrów przeciwzakłóceniowych
1 — filtr SPFP 110W, 2 — filtr FPS VW, 3 — przewód do dmuchawy, 4 — przewód Nr 91, 5 — przewód Nr 19, 6 — przewód do prądnicy



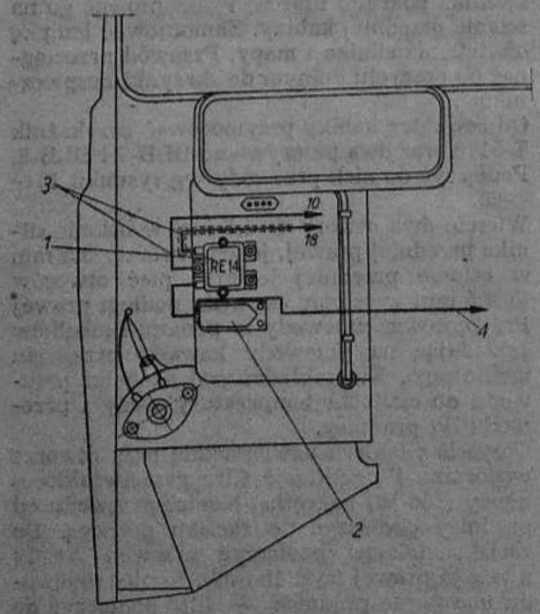
Rys. 15-70. Zamocowanie złącza
1 — złącze 505W, 2 — wiązka prawa, 3 — skobelek

16. Przeciągnąć wiązki i przewody elektryczne. Na przewody naciągnąć przelotki. Przeciągnąć wał giętki prędkościomierza i zagiąć blaszki mocujące. Przelotki umiejscowić w otworach.
17. Przeciągnąć przewody wiązki prawej, naciągnąć przelotkę i umiejscowić ją w otworze podłogi skośnej prawej. Przeciągnąć przewody: zasilający, masowy i do szperacza, którego koniec zaizolować i przymocować do przewodu lampy oświetlenia kabiny.
18. Podłączyć przewody do przełącznika warstwowego wg schematu (rys. 15—67). Zdjąć z przełącznika pokrętło i tarczę i zamontować go na ścianie przedniej kabiny. Zamontować lampkę oświetlenia silnika i mapy. Przewód przeciągnąć po poszyciu dolnym do skrzynki bezpieczników.
19. Od zewnątrz kabiny przymocować przekaźnik T-5170 oraz dwa przerywacze DLB-7 i DLB-8. Podłączyć do nich przewody wg rysunku 15—68.
20. Wiercić dwa otwory ⌀ 4,5 mm w osłonie silnika przedniej prawej, jeden otwór ⌀ 5,5 mm w osłonie przedniej lewej i pięć otworów ⌀ 4,5 mm w osłonie uszczelki podłogi prawej Przymocować przewody za pomocą skobelków zakładając na przewody kawałki przewodu igelitowego. Nie zakładać pod skobelki przewodu do czujnika temperatury wody i przewodu do prądnicy.
21. Oczyścić z lakieru powierzchnię przy otworze wspornika i przykręcić filtr przeciwzakłóceniowy (100 W) nakrętką. Koniec przewodu od prądnicy podłączyć do zacisku górnego. Do zacisku dolnego podłączyć przewód Nr 19 z wiązki prawej (rys. 15—69). Koniec przewodu masowego prądnica — filtr podłączyć do wspornika filtra. Przykręcić dwoma wkrętami M4×6 filtr FPS-VW, a do górnego zacisku filtra podłączyć przewód Nr 91 z wiązki prawej.
22. Pod podłogą skośną prawą zamocować złącze (505 W), wiązkę prawą mocować skobelkiem i podłączyć przewody do złącza (rys. 15—70).
23. Podłączyć przewody elektryczne do górnej i dolnej skrzynki bezpieczników wg rysunku



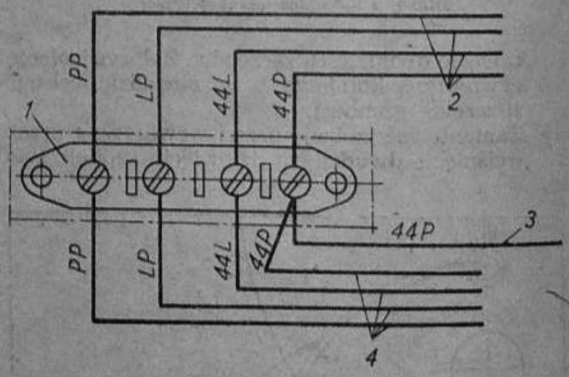
Rys. 15-71. Podłączenie przewodów do skrzynek bezpieczników

1 — skrzynka bezpieczników, 2 — przewód do lampki oświetlenia silnika, 3 — wiązka z przełącznika, 4 — wiązka do skrzynek bezpieczników, 5 — wiązka prawa, 6 — wiązka lewa dodatkowa, 7 — wiązka lewa główna, 8 — przewód do lampy szperacza



Rys. 15-72. Zamocowanie odbiorników elektrycznych

1 — regulator napięcia, 2 — filtr przeciwzakłóceniowy B-4393, 3 — przewód do prądnicy, 4 — przewód z górnej skrzynki bezpieczników

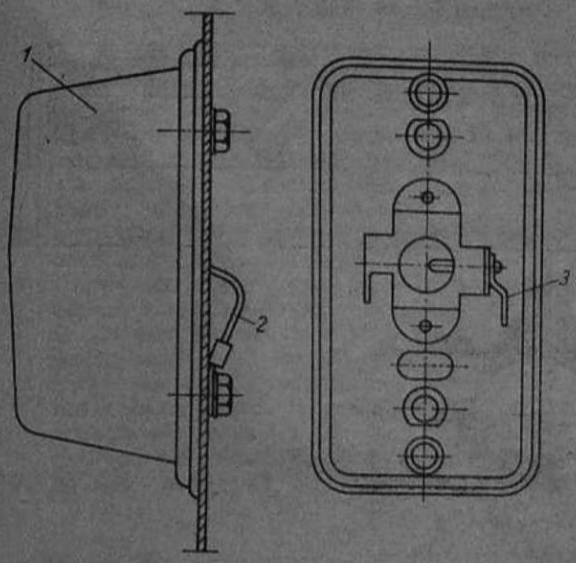


Rys. 15-73. Podłączenie przewodów do złącza

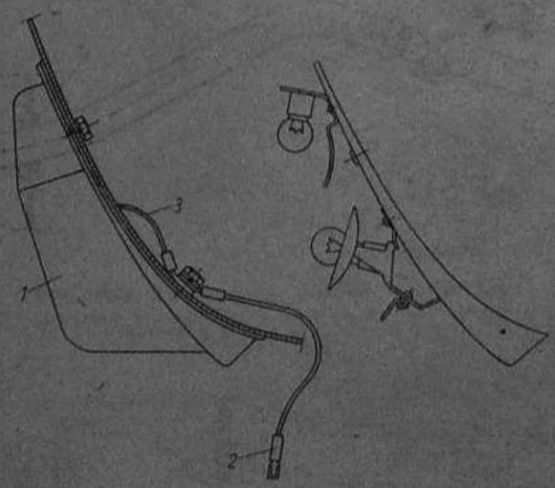
1 — złącze 307W, 2 — wiązka lewa dodatkowa, 3 — przewód z wiązki prawej, 4 — wiązka z przełącznika zespolonego

15—71, a następnie założyć bezpieczniki. Zamknąć skrzynki bezpieczników i przykręcić je do wsporników śrubami M6×16.

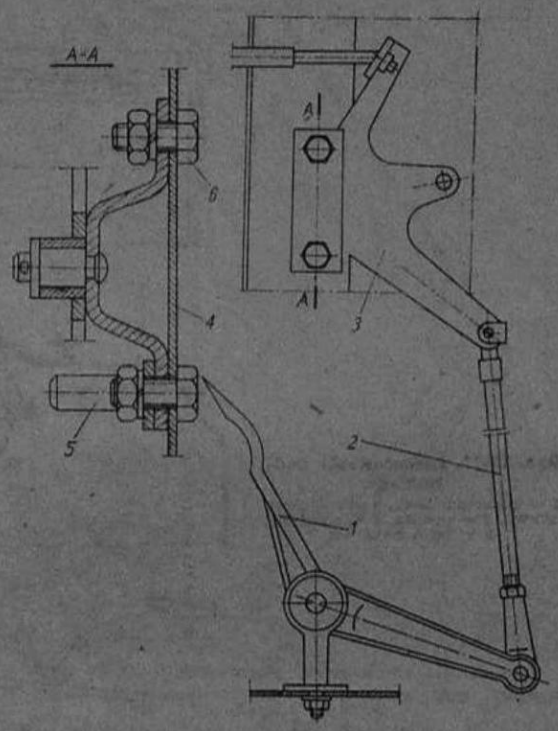
24. Przykręcić regulator napięcia jedną śrubą M6×22 z lewej strony wraz z przewodem masowym. W pozostałe dwa otwory włożyć same śruby. Podłączyć końcówkę przewodu do prądnicy i końcówkę przewodu do filtru (rys. 15—72). Podłączyć przewód do zacisku spryskiwacza. Przykręcić filtr przeciwzakłóceniowy B-4393 tylko jedną śrubą M6×16 z lewej strony, w pozostałe dwa otwory włożyć same śruby. Podłączyć przewód od regulatora napięcia oraz ze skrzynki bezpieczników. Do złącza podłączyć przewody wg rysunku 15—73. Po podłączeniu przewodów przykręcić na stałe regulator, filtr i złącze.



Rys. 15-74. Podłączenie kierunkowskazu boczno-tylnego
1 — lampa kierunkowskazu, 2 — przewód masowy, 3 — przewód z wiązki (lewej lub prawej)

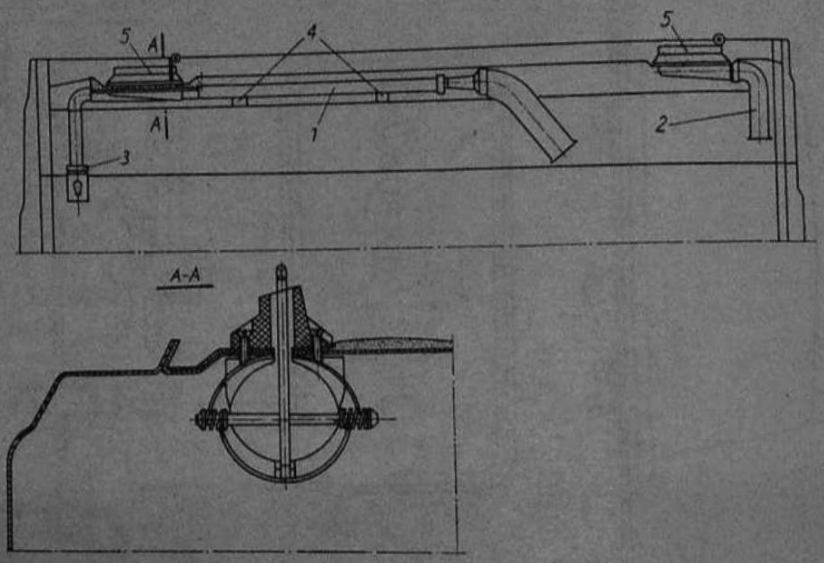


Rys. 15-75. Podłączenie lampy przedniej zespolonej
1 — lampa zespolona, 2 — przewód masowy spryskiwacza (tylko przy lampie lewej), 3 — przewód z wiązki dodatkowej



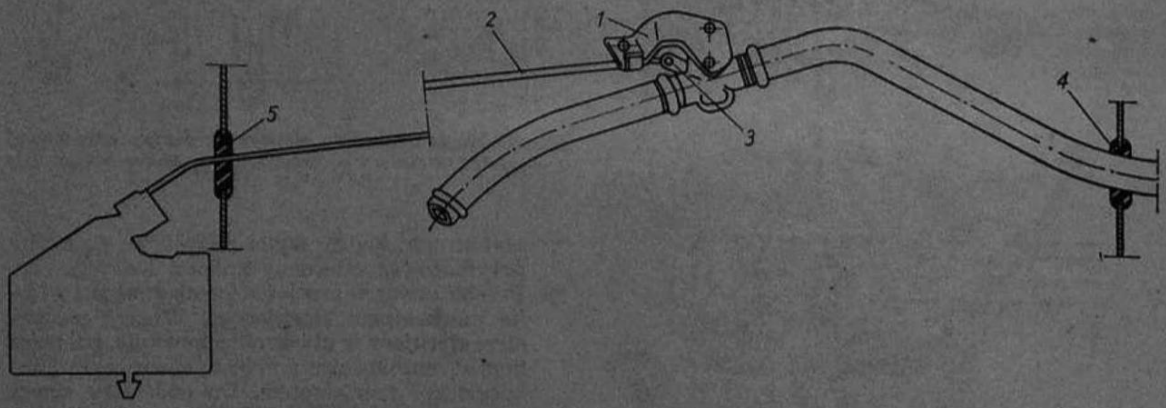
Rys. 15-76. Zamocowanie sterowania pompy wtryskowej
1 — pedał, 2 — cięgło, 3 — dźwignia, 4 — podstawa dźwigni, 5 — zderzak, 6 — śruba M6

25. Do silnika wycieraczki podłączyć przewód z wiązki bezpieczników i przewód z wiązki lewej głównej.
26. Przeciągnąć przez otwory z przelotkami przewody do kierunkowskazów. Oczyścić miejsce przelotu pod przewód masowy. Przykręcić klosze lamp kierunkowskazów do poszycia kabiny zakładając pod dolną śrubę mocującą przewód masowy (rysunki 15—74 i 15—75).
27. Założyć izolację dachu (p. rozdz. 15.3.4.).
28. Zamontować sterowanie pompy wtryskowej, przykręcić pedał do podłogi lewej oraz przebić dwa otwory w korytku żebra przedniego, następnie przykręcić dwiema śrubami M6×20 (rys. 15—76) wg przekroju A-A.
29. Wsunąć lewy zespół rur grzewczych oraz nawiew na nogi i zamocować całość opaską (rys. 15—77). Ustawić i zamocować nadmuch z prawej strony. Każdy wylot nadmuchu na szyby przymocować czterema śrubami M4×15.
30. Przebić otwór w przelotce i naciągnąć ją na linkę mechanizmu sterującego. Włożyć mechanizm sterujący w otwór oblachowania, połączyć koniec mechanizmu z bolcem sterującym i zabezpieczyć pierścieniem. Do podstawy zaworu mocować koniec mechanizmu sterującego, a do ramki kołnierza przykręcić zawór przepustowy. Przelotkę umiejscowić w otworze oblachowania. Na koniec przewodu wodnego naciągnąć przelotkę, przeciągnąć przewód przez otwór w oblachowaniu, przelotkę umiejscowić w otworze (rys. 15—78).
31. Przebić cztery otwory w izolacji wewnętrznej i zewnętrznej kołnierza tylnego. W istniejący duży otwór wcisnąć uszczelkę i wstępnie przykręcić wspornik śrubami M6×30 z podkładkami i nakrętkami. W otwór wspornika kołnierza tylnego i uszczelki włożyć odłącznik akumulatora i wstępnie przykręcić go czterema śrubami M6×40 zakładając pod spód płytkę (rys. 15—79). Następnie dokręcić śruby mocujące wspornik z kołnierzem i odłącznikiem.
32. Przebić dwa otwory w izolacji kołnierza tylnego i przykręcić zawór sterujący hamulcem postojowym wspólnie z płytką (rys. 15—80).
33. Oczyścić wokół dwóch otworów lakier z powierzchni i przykręcić z prawej i lewej strony przewody masowe kabina-drzwi.
34. Gwintownikiem M6 przekalibrować otwory z prawej i lewej strony oraz z przodu kabiny do mocowania osłon kierunkowskazów, następ-



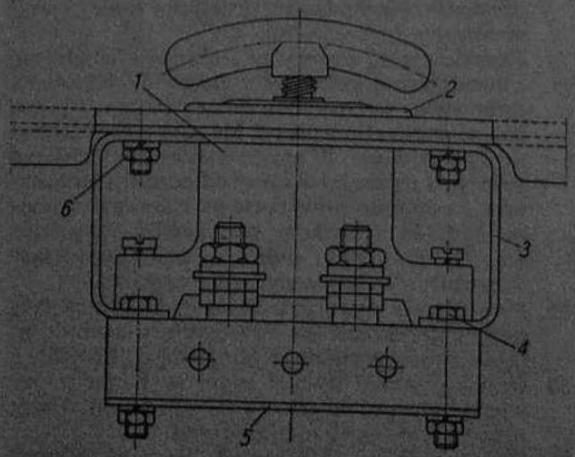
Rys. 15-77. Zamocowanie nadmuchu

1 — nadmuch lewy, 2 — nadmuch prawy, 3 — opaska, 4 — sprężyny, 5 — wlot nawiewu



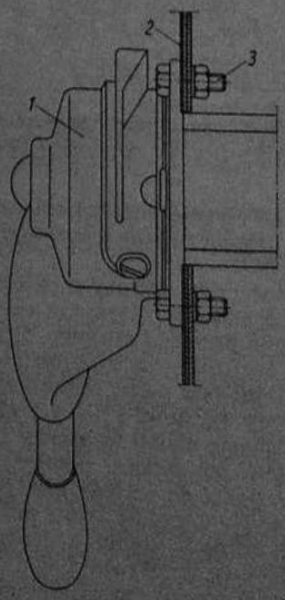
Rys. 15-78. Zamocowanie zaworu przepustowego

1 — zawór z przewodami, 2 — linka mechanizmu sterującego, 3 — pierścień zabezpieczający, 4 — przelotka przewodu wodnego, 5 — przelotka linki



Rys. 15-79. Zamocowanie odłącznika akumulatorów

1 — odłącznik akumulatorów, 2 — uszczelka gumowa, 3 — wspornik, 4 — śruba mocująca, 5 — płytka, 6 — śruba

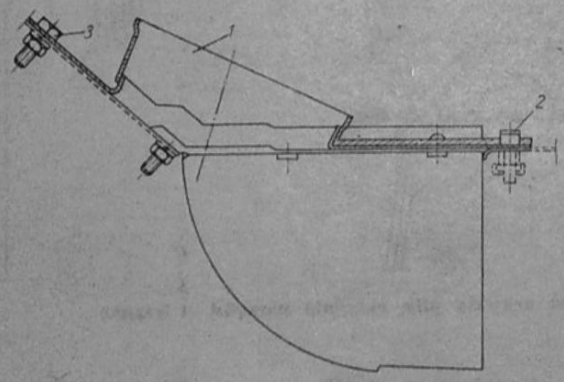


Rys. 15-80. Zamocowanie zaworu hamulca postojowego

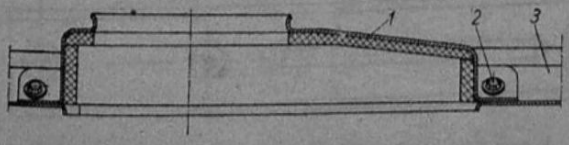
1 — zawór, 2 — płytka dociskowa, 3 — śruba

nie śrubami M6×16 i nakrętkami przykręcić osłony.

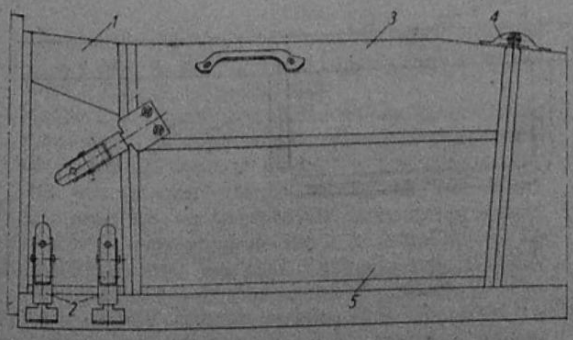
35. Ustawić podstawę uszczelnienia na podłodze lewej wg istniejących pięciu otworów w prostej części podłogi. Wiercić trzy otwory ⌀ 6,5 mm w skośnej części podłogi. Podstawę mocować w części prostej wkrętami M6×12, a w części skośnej śrubami M6×12 z podkładkami i nakrętkami (rys. 15—81).
36. Do podłogi lewej przykręcić pokrywę czterema śrubami M6×16 (rys. 15—82).
37. Ułożyć uszczelkę dźwigni na podłodze, na niej ułożyć nakładkę i wiercić sześć otworów ⌀ 2,9 mm wg otworów w nakładce. Całość skręcić blachowkrętami A3,9×12.
38. Przykręcić przełącznik akumulatorów czterema śrubami M8×20, uprzednio wokół jednego otworu wspornika oczyścić lakier i przykręcić przewód masowy. Drugi koniec przewodu masowego przykręcić do otworu w belce po uprzednim oczyszczeniu powierzchni z lakieru. Zdjąć pokrywę przełącznika i przymocować do zacisku przewód Nr 31a.



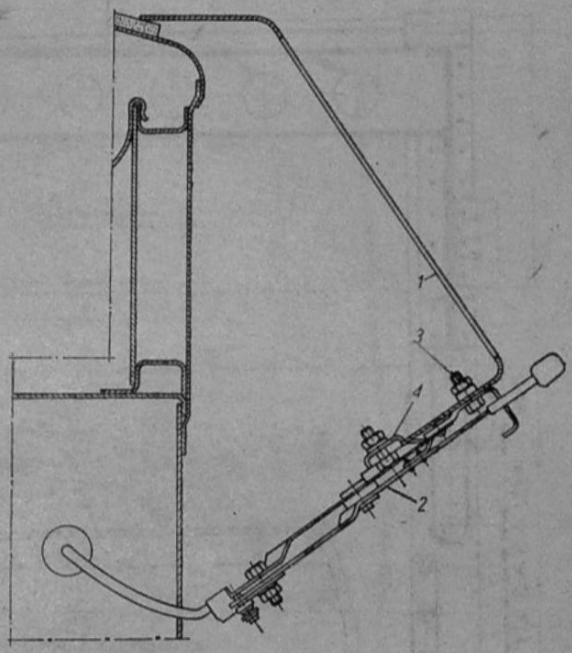
Rys. 15-81. Zamocowanie podstawy uszczelnienia
1 — podstawa uszczelnienia, *2* — śruba w części prostej, *3* — śruba z nakrętką w części skośnej



Rys. 15-82. Zamocowanie pokrywy
1 — pokrywa, *2* — śruba, *3* — podłoga lewa

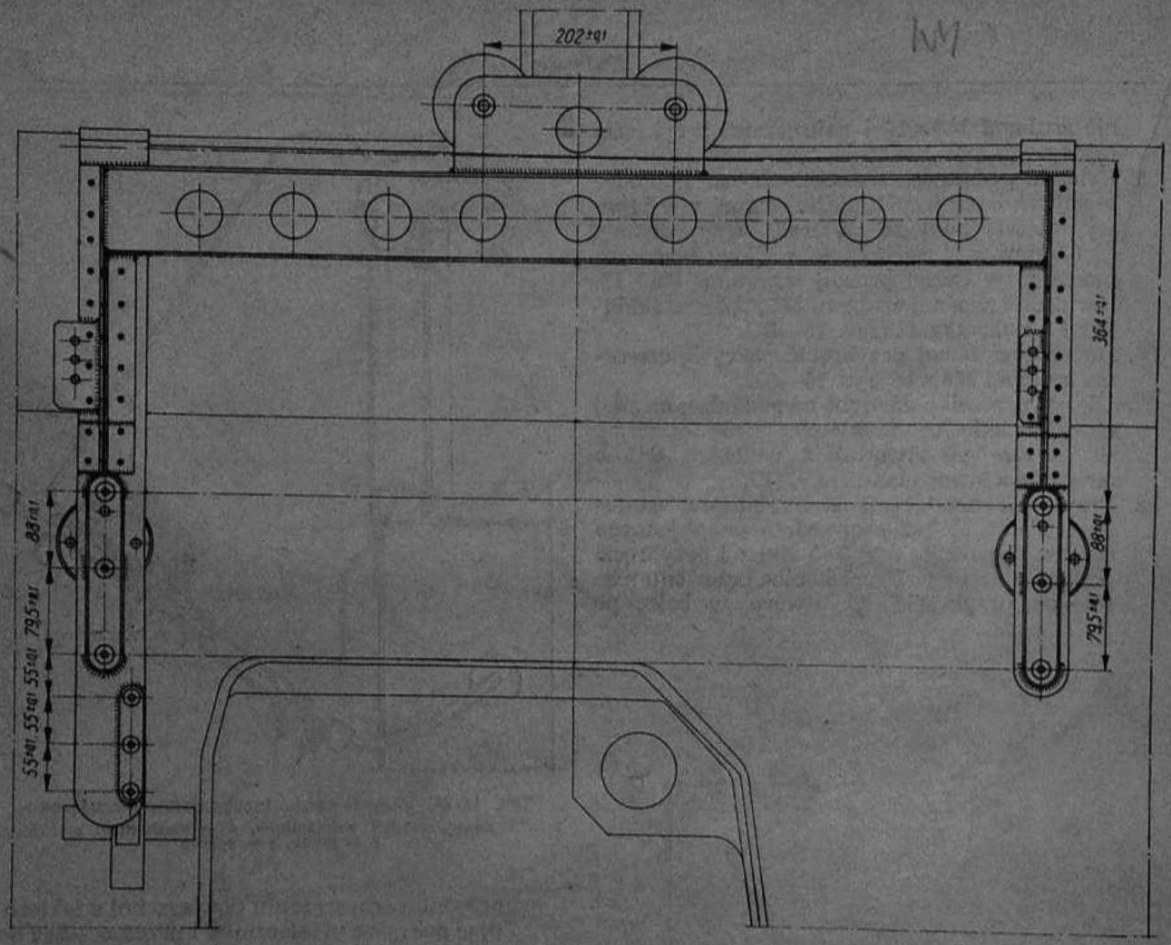


Rys. 15-83. Zamocowanie oblachowania silnika
1 — kołnierz przedni, *2* — zamki kołnierza przedniego, *3* — pokrywa górna, *4* — zawiasy, *5* — bok lewy

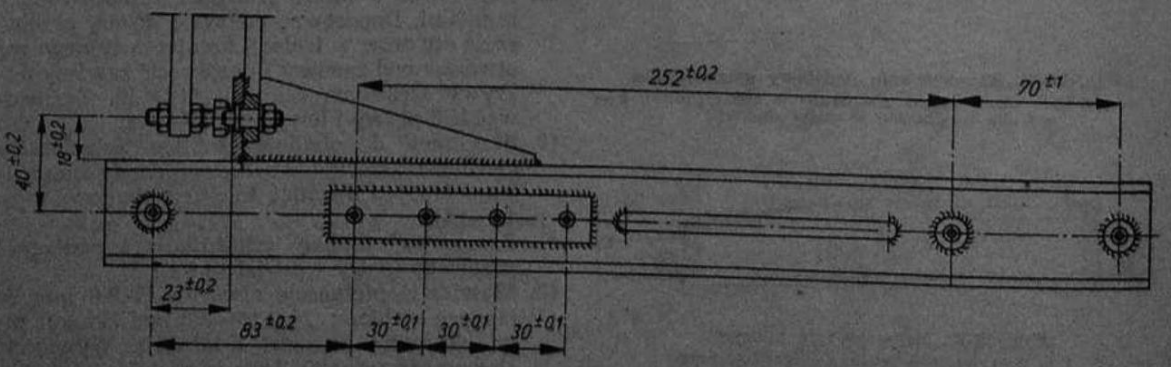


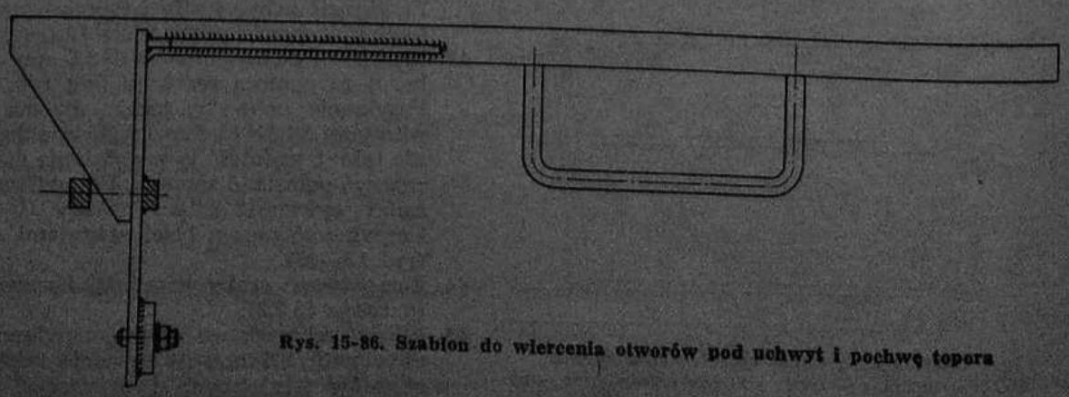
Rys. 15-84. Zamocowanie mechanizmu sterującego
1 — obudowa tablicy wskaźników, *2* — mechanizm sterujący, *3* — śruba, *4* — zaczep

39. Dopasować kołnierz przedni i zamocować go zamkami. Dopasować pokrywę górną, przebić sześć otworów w izolacji kołnierza tylnego wg otworów pod zawiasy i przykręcić zawiasy pokrywy sześcioma śrubami M6×25. Zamocować bok prawy i lewy (rys. 15—83).
40. Przykręcić do obudowy tablicy wskaźników mechanizm sterujący ogrzewaniem dwoma śrubami M5×16 mocując zaczep z obudową (rys. 15—84).
41. Zamocować tablicę wskaźników i podłączyć przewody (patrz. rozdział 16.4.1.)
42. Wywiercić piętnaście otworów ⌀ 3,8 mm za pomocą szablonu (rys. 15—86) pod uchwyt piły, skrzynkę narzędzi i leżankę. Wywiercić siedem otworów ⌀ 3,8 mm za pomocą szablonu (rys. 15—86) pod uchwyt i pochwę topora. Przykręcić uchwyt piły i topora oraz pochwę topora blachowkrętami A4,8×12 (rys. 15—87).
43. Wywiercić po dwa otwory ⌀ 3,8 mm w ścianie lewej za pomocą szablonu (wg rys. 15—88). Przykręcić uchwyty, każdy dwoma blachowkrętami A4,8×12. Przykręcić leżankę na ścianie tylnej, podnieść ją w położenie górne i zaznaczyć położenie zaczepu. Po opuszczeniu leżanki wywiercić cztery otwory ⌀ 3,8 mm i przykręcić zaczep blachowkrętami A4,8×12 (rys. 15—89).
44. Zamontować szyby przednią, boczne i tylne (p. rozdz. 15.3.3).
45. Włożyć schowek we wnękę, wywiercić cztery otwory ⌀ 2,5 mm na przodzie schowka wg otworów istniejących i przykręcić schowek

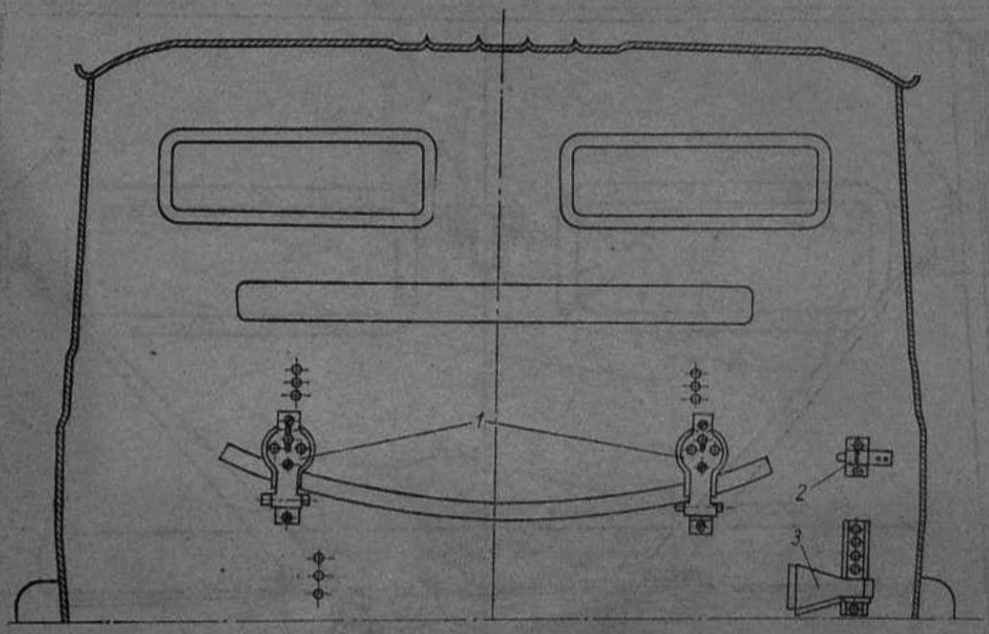


Rys. 15-85. Szablon do wiercenia otworów pod uchwyty piły, skrzynki narzędzi i leżankę

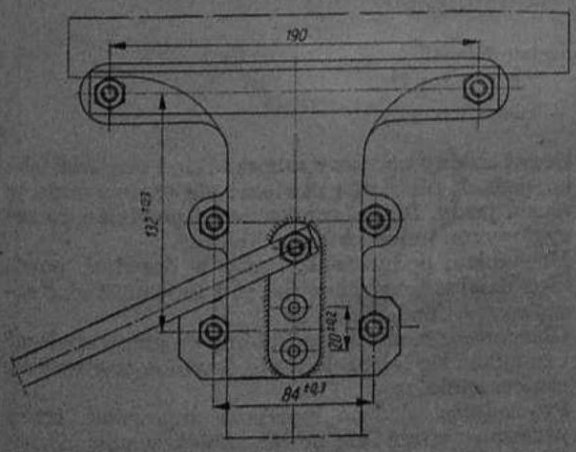




Rys. 15-86. Szablon do wiercenia otworów pod uchwyt i pochwę topora



Rys. 15-87. Zamocowanie sprzętu saperskiego
1 — uchwyt piły, 2 — uchwyt topora, 3 — pochwa topora



Rys. 15-88. Szablon do wiercenia otworów pod zamocowanie leżanki

wkrętami A2,9×9. Wywiercić dwa otwory Ø 3,4 mm w części górnej i przykręcić wkrętami A4,2×22 (rys. 15—90).

46. Założyć w otwór pod radio nakładkę ozdobną, z zewnątrz założyć osłonę wlewu. Na prowadnice siedzeń wsunąć siedzenia i wyregulować tak, aby można było je swobodnie przesuwać.
47. Zamontować na wsporniku kierownicy ramię ruchome, skręcić je dwiema śrubami M10×65 zakładając pod łby śrub nakrętki i podkładki. Na łby śrub i nakrętki nasunąć obsady. W wyjęcie obsady wsunąć spinkę (rys. 15—91)
48. Zamocować atrapy przednie, górną i dolną, wyregulować ich zamykanie i zamocowanie. Po zmontowaniu kabiny sprawdzić działanie wszystkich jej elementów ruchomych, stan powierzchni lakierowanych, czystość i prawidłowość zamocowania izolacji wnętrza, ustawienia siedzeń itp.

15.5. NAPRAWA SKRZYNI ŁADUNKOWEJ

Występujące po dłuższym okresie eksploatacji uszkodzenia skrzyni ładunkowej to:
— zniszczenie desek w podłodze skrzyni, połamanie nakładek,
— uszkodzenie metalowych ścian skrzyni,
— pogięcia blach, porwanie zawiasów, uszkodzenie zamków,
— połamanie lub pogięcie pałąków, porwanie opończy itp,

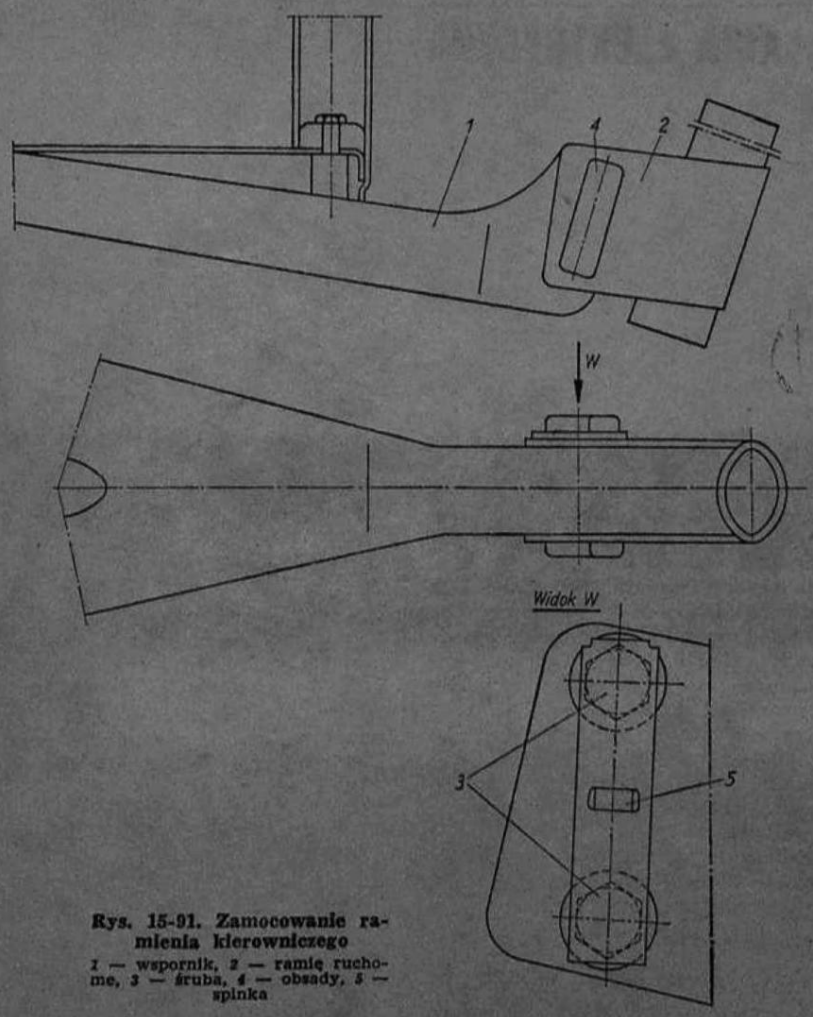
Uszkodzenia części drewnianych (podłoga, nakładki) mogą być usunięte tylko przez wymianę poszczególnych desek.

Uszkodzenie ścian może zostać naprawione przez prostowanie pogięć lub wstawienie odpowiednich łat. Większe łaty muszą zostać odpowiednio wyprofilowane i dopasowane do miejsca, w które zostaną wstawione.

Wymiana błotników przymocowanych do podłogi skrzyni ładunkowej może nastąpić po odkręceniu nakrętek śrub mocujących błotniki i wyjęciu śrub. Pogięty kosz na kanistry lub skrzynkę na narzędzia należy prostować. Znaczne uszkodzenia kwalifikują ww. części do wymiany.

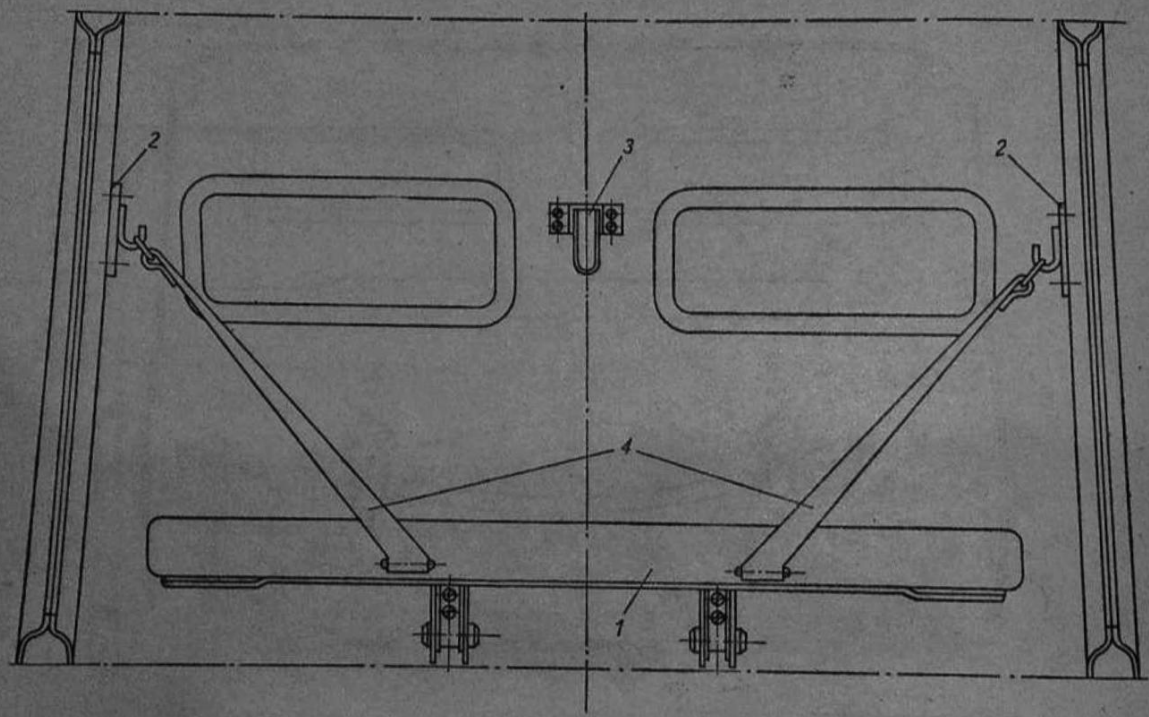
15.6. WARUNKI ODBIORU NADWOZIA PO NAPRAWIE

Po przeprowadzeniu naprawy kabiny kierowcy lub skrzyni ładunkowej polegającej na wymianie czę-

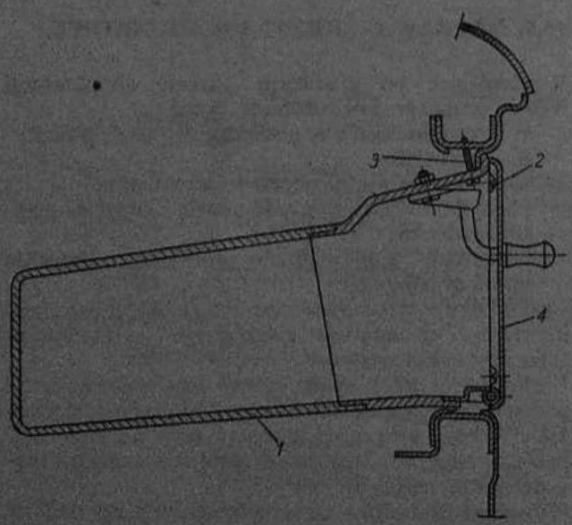


Rys. 15-91. Zamocowanie ramienia kierowniczego

1 — wspornik, 2 — ramię ruchome, 3 — śruba, 4 — obsady, 5 — spinka



Rys. 15-89. Zamocowanie leżanki
1 — leżanka, 2 — uchwyt, 3 — zaczep, 4 — pas



Rys. 15-90. Zamocowanie schowka
1 — schowek, 2 — wkręt A2,9, 3 — wkręt A4,2, 4 — pokrywa schowka

ści, dokonaniu prostowań, spawań, uszkodzeń itp. tak kabina jak i skrzynia ładunkowa powinny odpowiadać określonym wymogom.

Powierzchnie zewnętrzne kabiny nie powinny mieć wgnieceń i falistości. Dopuszczalne są jedynie miejscowe nierówności o ile nie wpływają na estetyczny wygląd kabiny.

Drzwi kabiny powinny zamykać się i otwierać lekko, jednak nie mogą otwierać się samoczynnie w czasie jazdy. Rygiel zamka drzwi powinien po zaryglowaniu unieruchamiać klamkę.

Mechanizm podnoszenia szyby w drzwiach powinien działać lekko, bez zacięć i uniemożliwiać samoczynne opadanie szyby.

Oblachowanie silnika w kabinie powinno otwierać i zamykać się lekko, lecz nie powinno otwierać się samoczynnie.

Prowadnica siedzeń powinna zapewniać łatwy przesuw siedzeń, ale po ich zablokowaniu nie powinny występować samoczynne przesunięcia. Regulacja pochyleń oparć i regulacja pionowa siedzenia kierowcy powinny działać sprawnie, bez zacięć i nie powinny zmieniać położenia w czasie jazdy samochodu.

Przy włączonym ogrzewaniu i otwartych przepustnicach nadmuch ciepłego powietrza na szyby oraz na nogi kierowcy i pasażera powinien być wyczuwalny.

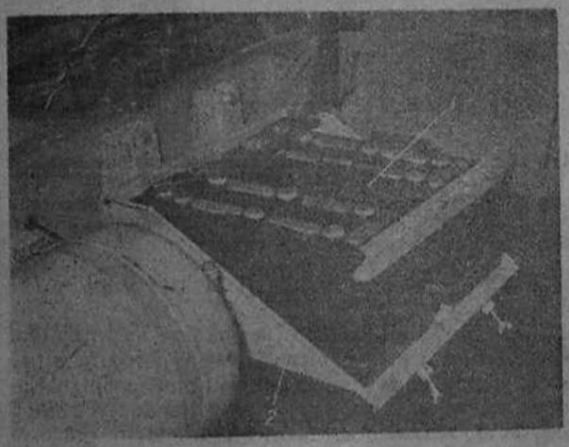
Kabina powinna być szczelna. Przecieki kroplowe są niedopuszczalne, dopuszcza się jedynie nieznaczne zwilgocenia.

Skrzynia ładunkowa powinna być tak zamocowana do ramy, aby nie powodowała stuków w czasie jazdy. Otwieranie i zamykanie ściany tylnej powinno odbywać się bez zacięć. Zamki nie mogą otwierać się samoczynnie w czasie jazdy. Pałąki nie powinny być pogięte i nie powinny wysuwać się w czasie jazdy ze swoich gniazd. Opończa winna być czysta, bez uszkodzeń oraz prawidłowo ułożona na pałąkach, bez zacięć i fałd.

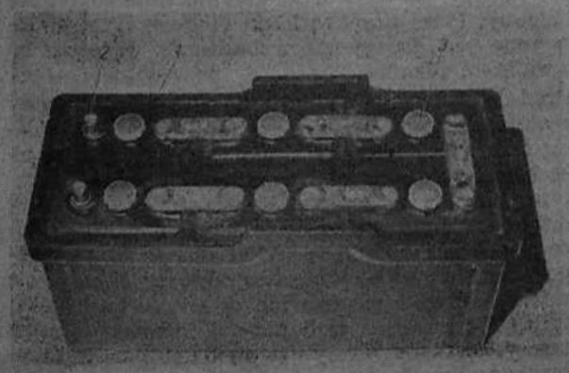
ra — sześć. Samowyładowanie w stanie nowym wynosi 1% na dobę. Elektrolitem jest wodny roztwór kwasu siarkowego H_2SO_4 o gęstości 1,265 Mg/m³ (1,265 g/cm³, mierzonej w temperaturze 388 K (15°C) za pomocą areometru (rys. 16—4).

16.2.2. Alternator

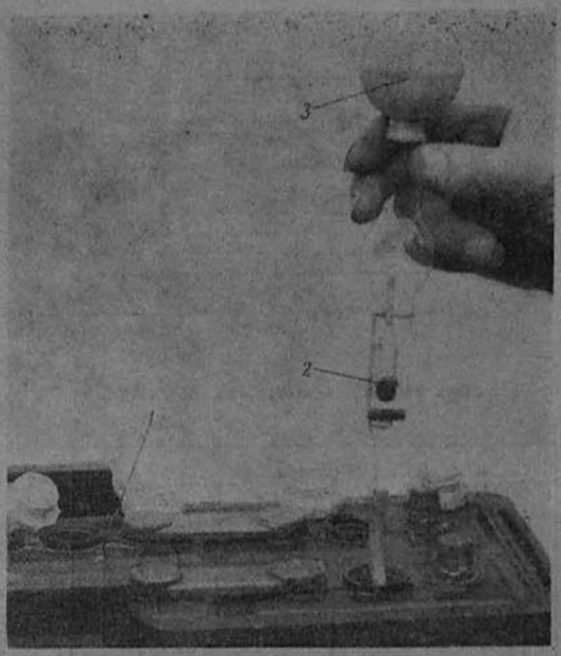
Alternator typu A210 jest zamocowany na wsporniku z prawej strony silnika (rys. 16—5).



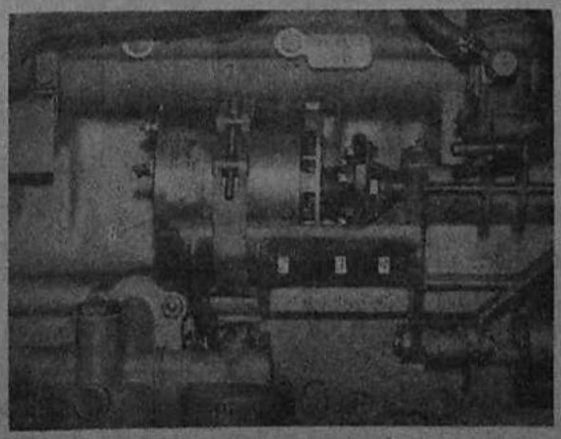
Rys. 16-2. Umieszczenie akumulatorów w skrzynce
1 — akumulator, 2 — pokrywa skrzynki



Rys. 16-3. Akumulator 12D2-135 Ah
1 — obudowa ebonitowa, 2 — zacisk, 3 — korek wlewowy



Rys. 16-4. Sprawdzanie gęstości elektrolitu areometrem
1 — akumulator, 2 — areometr z termometrem, 3 — gruszka gumowa



Rys. 16-5. Alternator
1 — alternator, 2 — opaska, 3 — sprzęgło, 4 — wspornik

Tablica 16.1

Cechy znamionowe alternatora A210w

Napięcie znamionowe	Napięcie pracy	Prąd znamionowy	Prąd maksymalny trwały	Prędkość kątowa wirnika przy napięciu znamionowym				Prędkość kątowa maksymalna trwała
				Alternator w stanie nienagrzanym przy temperaturze otoczenia 293±5 K (20±5°C)		Alternator w stanie cieplnie ustalonym przy maksymalnej temperaturze otoczenia 308 K (35°C)		
				Bieg jałowy	Warunki znamionowe	Bieg jałowy	Warunki znamionowe	
V		A		rad/s (obr/min)				
12	13,8...14,8	60	65	max. 120 (1150)	max. 230 (2200)	max. 125 (1200)	max. 270 (2600)	920 (8800)

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

16.1. CHARAKTERYSTYKA

Samochód Star 244 i jego pochodne mają instalację elektryczną jednoprzewodową prądu stałego, znak „minus" jest połączony z masą. Schematy elektryczne samochodu Star 244, podwozi Star 3W244, Star P244L i ciągnika Star C244 są załącznikami do książki. Instalacja jest ekranowana. Rozmieszczenie sprzętu elektrycznego w samochodzie Star 244 pokazano na rysunku 16—1.

Instalacja elektryczna samochodu składa się z następujących zasadniczych obwodów:

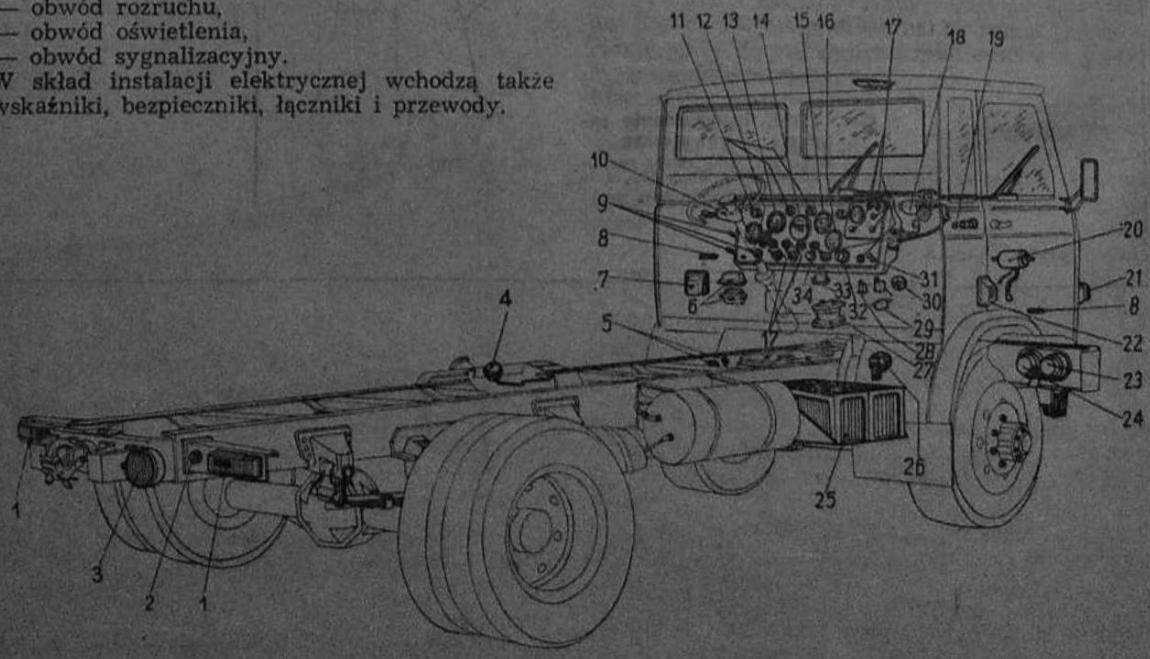
— obwód zasilania,
— obwód rozruchu,
— obwód oświetlenia,
— obwód sygnalizacyjny.

W skład instalacji elektrycznej wchodzą także wskaźniki, bezpieczniki, łączniki i przewody.

16.2. OPIS KONSTRUKCJI I DZIAŁANIA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

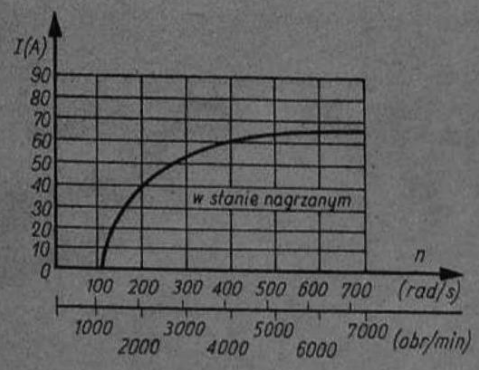
16.2.1. Akumulatory

Dwa akumulatory typu 12D2-135 Ah są umieszczone w skrzynce przymocowanej do prawej podłużnicy ramy. Dostęp do akumulatorów jest możliwy po podniesieniu pokrywy skrzynki (rys. 16—2). Akumulatory (rys. 16—3) są ołowiowe, w obudowie ebonitowej, o napięciu znamionowym 12 V i pojemności 135 A·h. Liczba ogniw akumulato-

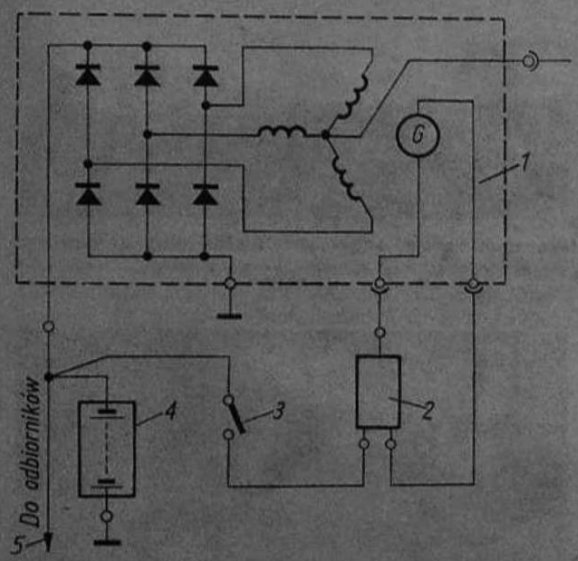


Rys. 16-1. Rozmieszczenie głównych urządzeń elektrycznych

1 — lampa tylna zespolona, *2* — gniazdo wtykowe, *3* — reflektor światła cofania, *4* — czujnik poziomu paliwa, *5* — łącznik hydrauliczny, *6* — skrzynka bezpieczników, *7* — regulator prądnicy, *8* — złącze płytkowe, *9* — przełącznik, *10* — przełącznik zespolony, *11* — oprawka lampki oświetlenia tablicy, *12* — wskaźnik temperatury wody, *13* — wskaźnik poziomu paliwa, *14* — prędkościomierz, *15* — wskaźnik ciśnienia oleju, *16* — wskaźnik prądu ładowania, *17* — lampka kontrolna, *18* — wycieraczka, *19* — lampka oświetlenia silnika i mapy, *20* — silnik dmuchawy, *21* — lampa przednia zespolona, *22* — lampa boczna kierunkowskazów, *23* — reflektor zewnętrzny, *24* — reflektor wewnętrzny, *25* — akumulatory, *26* — sygnał dźwiękowy, *27* — przełącznik akumulatorów, *28* — przerywacz kierunkowskazów, *29* — przekaźnik, *30* — przełącznik warstwowy, *31* — przełącznik rozruchowy, *32* — wyłącznik zapłonu, *33* — odłącznik akumulatorów, *34* — przycisk

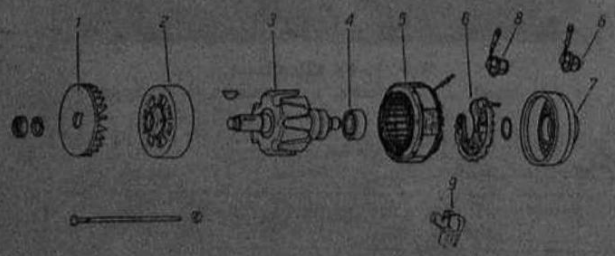


Rys. 16-6. Charakterystyka alternatora



Rys. 16-7. Układ połączeń alternatora w instalacji elektrycznej

1 — alternator, 2 — regulator napięcia, 3 — stacyjka, 4 — akumulator, 5 — zasilanie odbiorników

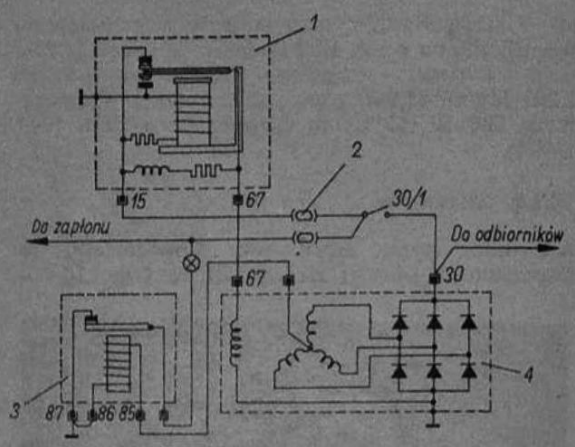


Rys. 16-8. Główne części alternatora

1 — wentylator, 2 — tarcza łożyskowa przednia, 3 — wirnik, 4 — łożysko kulkowe, 5 — stojan, 6 — radiator, 7 — tarcza łożyskowa tylna, 8 — diody, 9 — szczotkotrzymacz

Alternator jest trójfazową synchroniczną prądnicą prądu przemiennego z osiowym przepływem strumienia magnetycznego i wbudowanym prostownikiem półprzewodnikowym.

Cechy znamionowe alternatora są podane w tablicy 16—1. Rysunek 16—6 przedstawia wykres charakterystyki alternatora, a rysunek 16—7 układ połączeń alternatora w instalacji elektrycznej samochodu.



Rys. 16-9. Schemat elektryczny regulatora i jego połączenia z alternatorem i instalacją samochodu

1 — regulator napięcia, 2 — bezpiecznik 3 A, 3 — przekaźnik sygnalizacji ładowania, 4 — alternator

Główne części alternatora są pokazane na rysunku 16—8. Stojan alternatora 5 jest wykonany z pakietu blach. W żłobkach pakietu mieści się trójfazowe uzwojenie połączone w gwiazdę. Wirnik 3 składa się z dwóch krążków biegunowych połączonych z wystającymi pazurami, umocowanych współosiowo na wale wirnika tak, że pazury wchodzą między siebie tworząc kolejno zmieniające się bieguny. Pomiędzy krążkami biegunowymi umieszczone jest uzwojenie wzbudzania współosiowo z wałkiem wirnika.

Prąd do uzwojenia wzbudzania jest doprowadzony z akumulatorów przez pierścienie ślizgowe wciśnięte w wałek wirnika. Stałą wartość napięcia na zaciskach alternatora, przy zmiennej prędkości kątowej silnika i zmianie obciążenia uzyskuje się dzięki regulatorowi napięcia typu RC 2/12B. Końce uzwojenia stojana są podłączone do trójfazowego mostku prostowniczego, który składa się z trzech diod 8 osadzonych w tarczy łożyskowej tylnej 7 i trzech w radiatorze 6 odizolowanym od tarczy. Środek gwiazdy uzwojenia stojana jest wyprowadzony na zewnątrz alternatora i jest podłączony do sygnalizacji ładowania akumulatora.

16.2.3. Regulator napięcia

Stosowany w samochodzie Star 244 regulator napięcia typu RC2/12B jest umieszczony w kabinie kierowcy pod tablicą wskaźników. Jest to regulator wibracyjny o dwustopniowej regulacji. Zadaniem regulatora jest utrzymanie stałej wartości napięcia wytwarzanego przez alternator bez względu na prędkość kątową silnika. Charakterystyka regulatora jest podana w tablicy 16.2.

Regulator RC2/12B współpracuje z alternatorem A210. Od innych regulatorów napięcia różni się tym, że nie ma wyłącznika prądu zmiennego, którego zadanie spełniają diody umieszczone w alternatorze. Schemat elektryczny regulatora oraz jego połączenia z alternatorem i instalacją elektryczną samochodu pokazano na rysunku 16—9.

Tablica 16.2

Charakterystyka regulatora

Wielkość	Wartość
Napięcie znamionowe	14 V
Napięcie regulowane na drugim stopniu przy obciążeniu alternatora 2...12 A	14,2±3 V
Napięcie regulowane na pierwszym stopniu jest niższe od napięcia na drugim stopniu przy obciążeniu alternatora 25...35 A	0,2...0,7 V
Prędkość kątowa wirnika alternatora, przy której należy sprawdzić wymagania z powyższych pozycji	525 rad/s (5000 obr/min)

Tablica 16.3

Dane techniczne rozrusznika

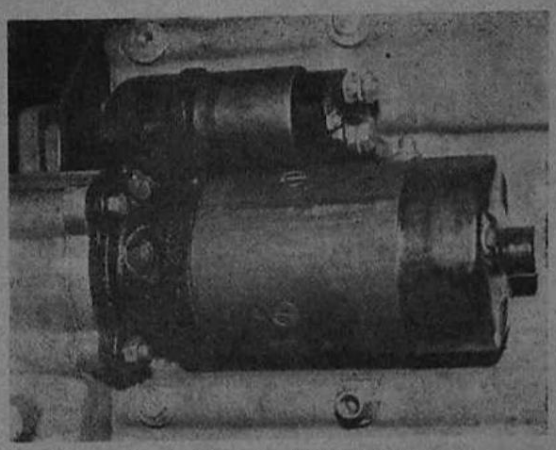
Wielkość	Wartość
Napięcie znamionowe	24 V
Moc znamionowa	3,68 kW (5 KM)
Znamionowa prędkość kątowa	210 rad/s (2000 obr/min)
Prędkość kątowa biegu jałowego przy prądzie 85 A	730 rad/s (7000 obr/min)
Moment pełnego zahamowania przy prądzie 1450 A	6 daN·m (6 kG·m)
Pobór prądu przez wyłącznik przy napięciu znamionowym na zacisku 50:	
— dla uzwojenia podtrzymującego i wciągającego	38 A
— dla uzwojenia podtrzymującego	8 A
Pojemność baterii akumulatora wymagana do pracy znamionowej rozrusznika	110 A·h
Zębnik	
— liczba zębów	11
— moduł	3 mm
— kąt zarysu	0,26 rad (15°)
— przesunięcie zarysu	+0,35
Kierunek obrotów	prawy
Masa	16,0 kg

16.2.4. Rozrusznik

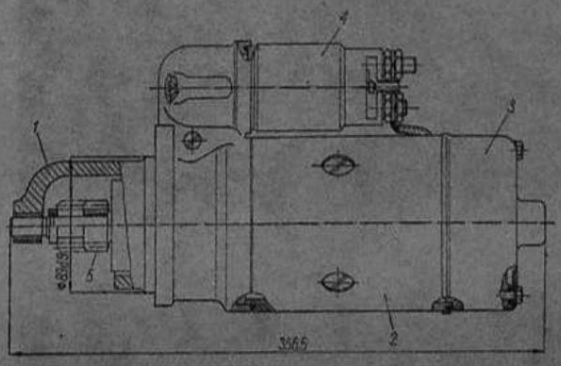
Rozrusznik typu R10cw (rys. 16—10) jest silnikiem prądu stałego służącym do rozruchu silnika. Zadaniem rozrusznika jest obrócenie wału korbowego i spowodowanie rozpoczęcia pracy silnika. Jest on umieszczony z prawej strony silnika. Rozrusznik składa się z szeregowo-bocznikowego silnika elektrycznego prądu stałego zasilanego z akumulatorów samochodu, wyłącznika elektromagnetycznego oraz zespołu sprzęgającego, wysuwanego po linii śrubowej i wyposażonego w jednokierunkowe sprzęgło wałeczkowe.

Główne części rozrusznika przedstawia rysunek 16—11, charakterystykę rysunek 16—12, a dane techniczne są podane w tablicy 16.3. Na rysunku 16—13 jest pokazany schemat elektryczny rozrusznika.

Rozrusznik jest uruchamiany cięgłem znajdującym się na tablicy wskaźników w kabinie. W pierwszej fazie rozruchu wyłącznik elektromagnetyczny wysuwa zębnik do położenia minimalnego zazębienia z wieńcem zębatym koła zamachowego na wale korbowym silnika. Rozrusznik pobiera wówczas mały prąd rozruchowy. Dalsze wysunięcie zębnika do całkowitego zazębienia następuje na skutek ruchu zębnika po linii śrubowej na wałku oraz siły wynikającej z zazębienia. Styki główne wyłącznika zostają zwarte i rozrusznik rozwija wówczas pełny moment obrotowy potrzebny do uzyskania odpowiedniej prędkości kątowej wału korbowego, przy której silnik

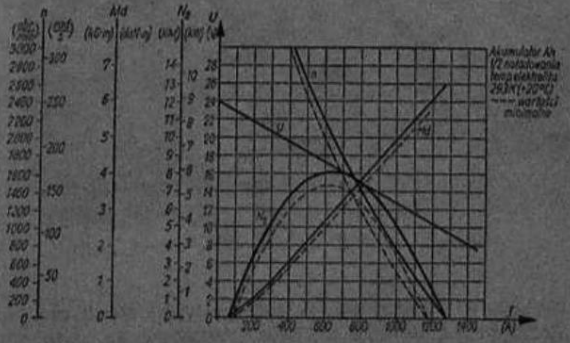


Rys. 16-10. Rozrusznik R10 CW

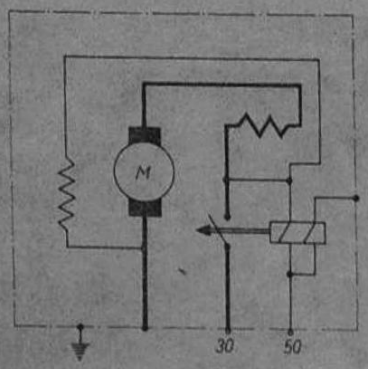


Rys. 16-11. Główne części rozrusznika

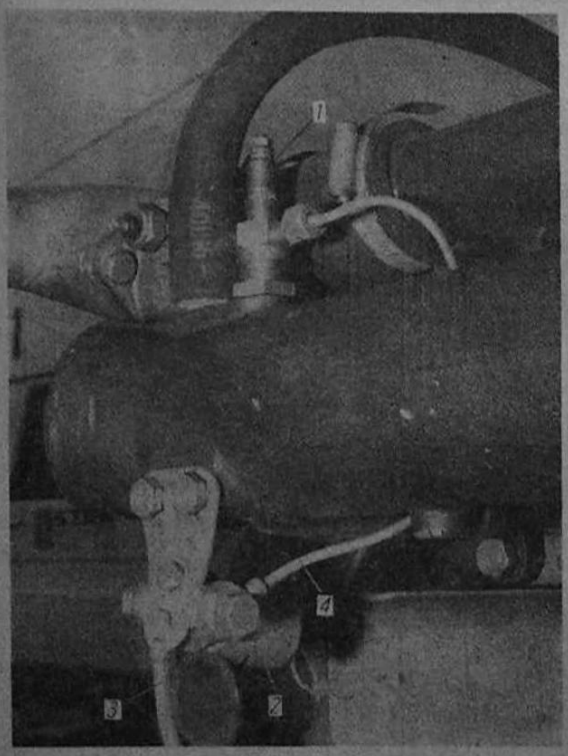
1 — głowica, 2 — korpus, 3 — pokrywa z tarczą tylną, 4 — włącznik elektromagnetyczny, 5 — kółko zębate



Rys. 16-12. Charakterystyka rozrusznika



Rys. 16-13. Schemat rozrusznika



Rys. 16-14. Rozruchowy grzejnik płomieniowy
1 — świeca płomieniowa, 2 — elektromagnetyczny zawór przepływowy, 3 — przewód paliwa od pompy wtryskowej, 4 — przewód paliwa do świecy

zostaje uruchomiony. Z chwilą wyłączenia cięgła sterującego, zębnik zostaje wycofany za pomocą sprężyny powrotnej do położenia spoczynkowego, a styki główne przerywają obwód zasilania rozrusznika. W przypadku gdy silnik zapali i wieniec zębaty silnika napędza zębnik rozrusznika z prędkością większą niż prędkość kątowa biegu jałowego rozrusznika zaczyna działać jednokierunkowe sprzęgło wałeczkowe chroniące wirnik rozrusznika przed osiągnięciem zbyt dużej prędkości kątowej.

Rozrusznik R10cw ma konstrukcję wodoszczelną, która uniemożliwia przedostanie się do niego wody o ciśnieniu odpowiadającym 2 m słupa wody.

16.2.5. Rozruchowy grzejnik płomieniowy

Rozruchowy grzejnik płomieniowy (rys. 16—14) służący do ułatwiania rozruchu silnika podczas niskich temperatur (—20°...—10°C) składa się z następujących części:

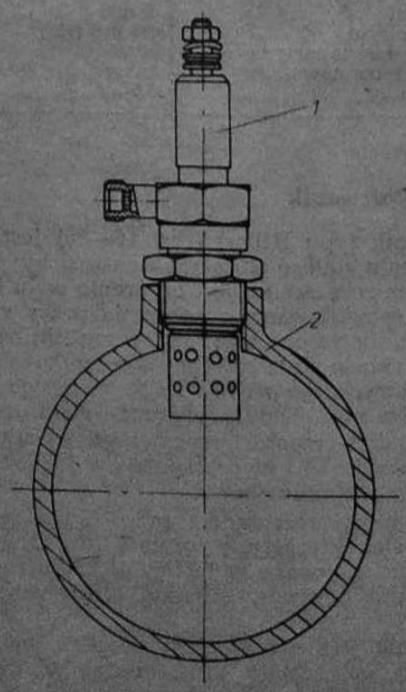
— świeca płomieniowa,
— elektromagnetyczny zawór przepływowy,
— rezystor z wyłącznikiem bimetalicznym,
— przełącznik rozruchowy.

Świeca płomieniowa jest zamontowana na przewodzie ssącym silnika (rys. 16—15). Grzejnik jest zasilany paliwem z układu zasilania silnika (z pompy zasilającej poprzez elektromagnetyczny zawór przepływowy). Paliwo jest w grzejniku dozowane, odparowane, zmieszane z powietrzem i zapalane od żarzącego się włókna. Paliwo dopływa do grzejnika po osiągnięciu przez włókno temperatury umożliwiającej zapłon paliwa i jest natychmiast odcięte po wyłączeniu żarzenia włókna.

Dysza paliwa sprawdzona powietrzem o temperaturze 293 K (20°C) i ciśnieniu 0,15 MPa (1,5 kG/cm^2) powinna dawać wydatek 3,65±0,35 cm^3/s (220±20cm^3/min). Czas podgrzewania włókna do chwili zapłonu wynosi 50...60 s. Minimalna średnica otworu przepływowego wynosi 1,5 mm. Świecę płomieniową przedstawiono na rysunku 16—16, a jej charakterystykę zawarto w tablicy 16.4.

16.2.6. Wycieraczka

Wycieraczka szyb typu WS8a-1TH jest dwubiegowa, dwuwycierakowa z ustalaczem położenia (wyłącznikiem końcowym). Służy do wycierania



Rys. 16-15. Zamontowanie świecy płomieniowej
1 — świeca, 2 — kolektor ssący

Tablica 16.4

Charakterystyka świecy płomieniowej

Wielkość	Wartość
Napięcie znamionowe	12 V
Natężenie znamionowe	11,5 A
Wydatek dyszy paliwa sprawdzanej powietrzem o temperaturze 293 K (20°C) i ciśnieniu 0,15 MPa (1,5 at)	290±20 cm³/min
Czas podgrzewania świecy do osiągnięcia temperatury, przy której dostarczone paliwo ulega zapłonowi od włókna żarowego	50...60 s
Trwałość	300 000 km

Tablica 16.5

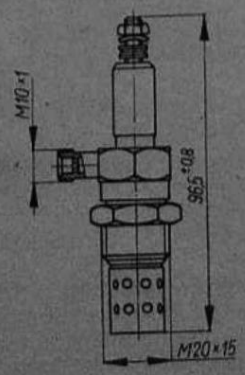
Charakterystyka wycieraczki

Wielkość	Wartość
Napięcie znamionowe	12 V
Pobór prądu przy obciążeniu znamionowym	3,5 A
Częstotliwość wahań przy obciążeniu znamionowym	92±8 cHz (55±5/min)
Moment znamionowy	25 daN·m (25 kG·m)
Długość ramienia wycieraka	400 mm
Długość pióra wycieraka	425 mm
Docisk wycieraka do szyby	3,2...6,4 N (320...640 G)

Tablica 16.6

Charakterystyka silnika dmuchawy

Wielkość	Wartość
Napięcie znamionowe	12 V
Napięcie pracy	14 V
Natężenie prądu znamionowego I/II	2,5/4 A
Prędkość kątowa znamionowa I/II	210/365 rad/s (2000/3500 obr/min)
Moc I/II	5/30 W

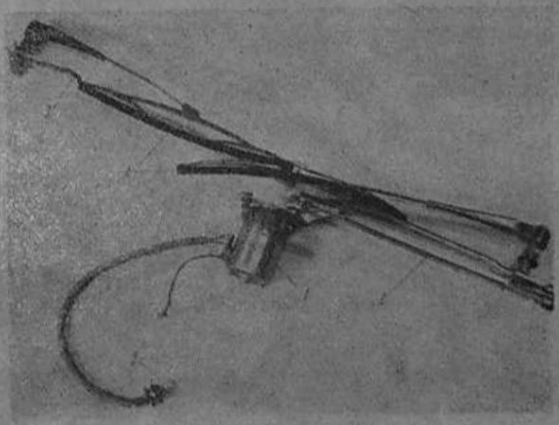


Rys. 16-16. Świeca płomieniowa

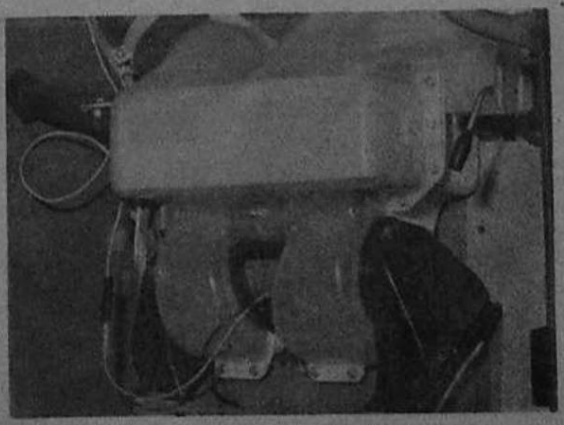
szyby przedniej samochodu. Włączanie i wyłączanie odbywa się za pomocą wyłącznika umieszczonego na tablicy wskaźników. Na rysunku 16—17 pokazano główne części wycieraczki, a w tablicy 16.5 umieszczono jej charakterystykę.

16.2.7. Silnik dmuchawy

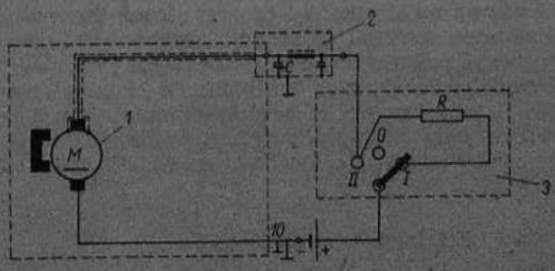
Silnik dmuchawy typu M412 jest zamontowany wewnątrz urządzenia ogrzewczo-wentylacyjnego. Silnik zasilany prądem z akumulatora jest włączany przełącznikiem dwupołożeniowym, który znajduje się u dołu tablicy wskaźników. Na rysunku 16—18 przedstawiono zamocowanie silnika dmuchawy. Na rysunku 16—19 przedstawiono schemat połączeń elektrycznych silnika, a na rysunku 16—20 główne części silnika. W tablicy 16.6 zamieszczono charakterystykę silnika.



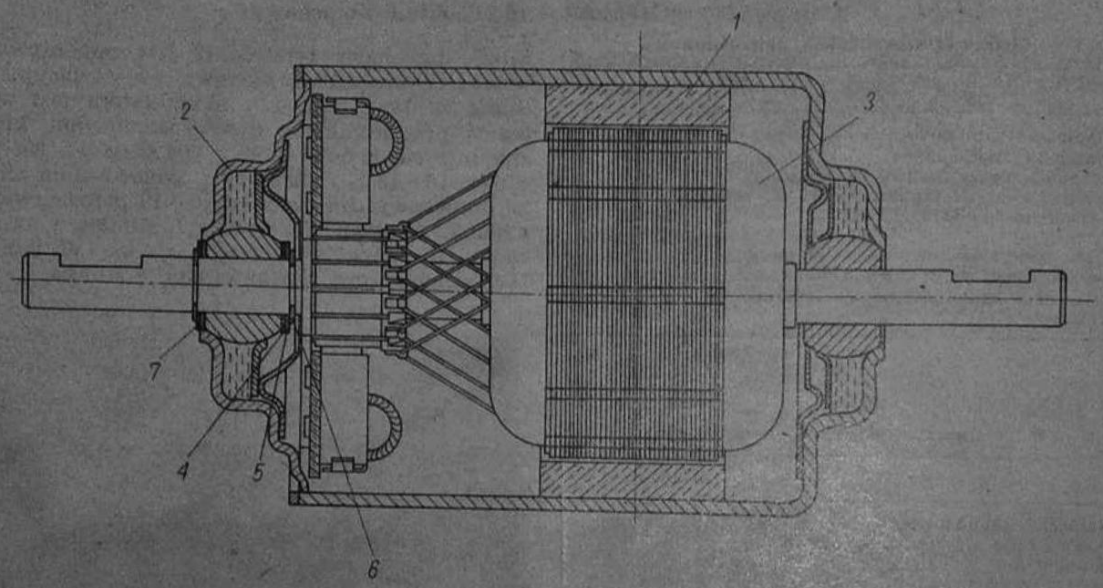
Rys. 16-17. Główne części wycieraczki
1 — silnik, 2 — ramię lewe, 4 — wycierak, 5 — przełącznik



Rys. 16-18. Zamocowanie silnika dmuchawy

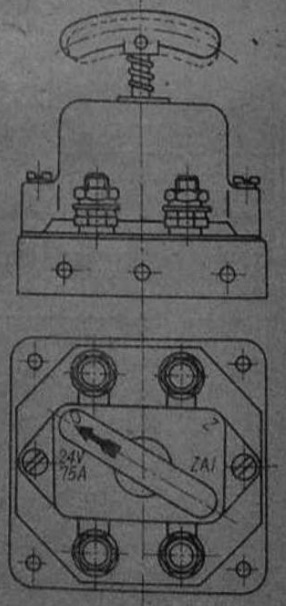


Rys. 16-19. Schemat połączeń elektrycznych silnika dmuchawy
1 — silnik, 2 — filtr przeciwzakłóceniowy, 3 — przełącznik



Rys. 16-20. Główne części silnika dmuchawy
1 — stojan, 2 — pokrywa, 3 — wirnik, 4 — podkładka izolacyjna, 5, 7 — podkładka, 6 — pierścień zaciskowy

Rys. 16-21. Odłącznik akumulatorów
1 — korpus, 2 — zaciski, 3 — pokrętło



Rys. 16-22. Położenie rączki odłącznika akumulatorów
O — odłączony, Z — włączony

16.2.8. Odłącznik akumulatorów

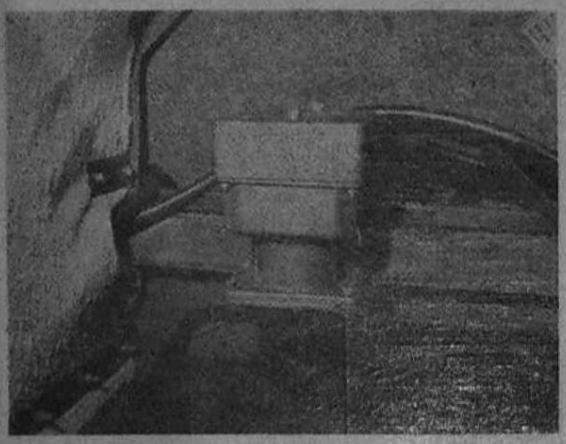
Odłącznik akumulatorów typu SW-41N (rys. 16—21) jest umieszczony w kabinie kierowcy na oblachowaniu silnika, po prawej stronie kierowcy. Położenie dźwigni w pozycji „włączony" i „wyłączony" pokazano na rysunku 16—22.
Przed każdorazowym postojem na okres dłuższy niż 10 minut należy odłącznik akumulatorów ustawić w pozycji „wyłączony". Powyższe nie dotyczy pozostawienia samochodu na światłach postojowych.

16.2.9. Przełącznik akumulatorów

Przełącznik akumulatorów typu PAL (rys. 16—23) jest umieszczony w kabinie kierowcy za siedzeniem pasażera. Zadaniem jego jest automatyczne połączenie dwóch akumulatorów 12 V w celu dostarczenia napięcia 24 V niezbędnego do uruchomienia silnika samochodu. Przełącznik jest przymocowany do podłogi kabiny za pomocą czterech śrub M8×20 z nakrętkami.

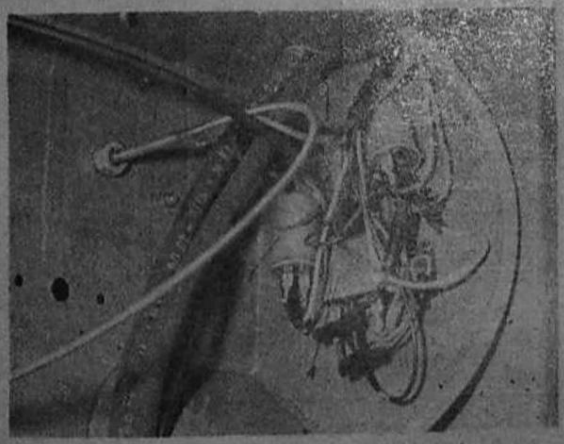
16.2.10. Przerywacz kierunkowskazów

Przerywacze kierunkowskazów typu DLB-7 i DLB-8 współpracujące z przekaźnikami T.5210 i T.5170 są umieszczone w kabinie kierowcy pod tablicą wskaźników (rys. 16—24).

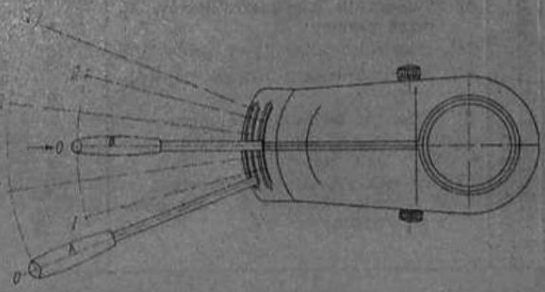


Rys. 16-23. Przełącznik akumulatorów

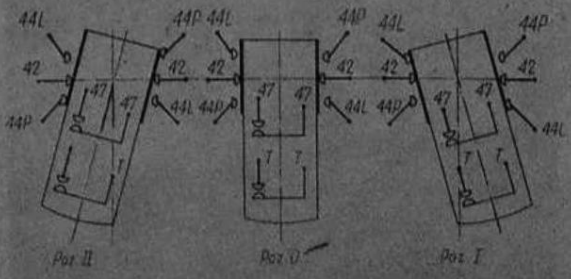
Rys. 16-25. Przełącznik zespolony



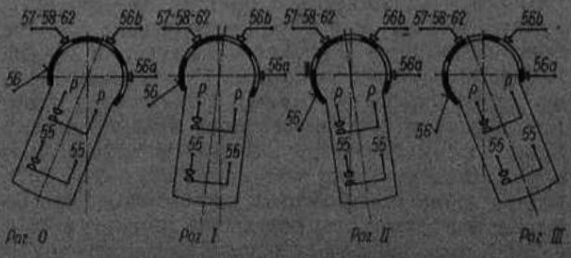
Rys. 16-24. Przerywacz kierunkowskazów
1 — przerywacz DLB-8, 2 — przełącznik T.5210, 3 — przerywacz DLB-7, 4 — przekaźnik T.5170



Rys. 16-26. Położenie dźwigni przełącznika
AO — wyłączone, AI — światła pozycyjne i gabarytowe, AII — światła mijania oraz pozycyjne i gabarytowe, AIII — światła drogowe oraz pozycyjne i gabarytowe, BO — sygnał (nacisk osiowy), BI — kierunkowskaz prawy, BII — kierunkowskaz lewy



Rys. 16-27. Układ połączeń przełącznika kierunkowskazów



Rys. 16-28. Układ połączeń przełącznika świateł

16.2.11. Przełącznik zespolony

Przełącznik zespolony (rys. 16—25) jest umieszczony pod kołem kierownicy. Przełącznikiem włącza się sygnał dźwiękowy oraz:
— światła drogowe oraz pozycyjne i gabarytowe,
— światła mijania oraz pozycyjne i gabarytowe,
— światła pozycyjne i gabarytowe,
— kierunkowskazy,
— sygnał dźwiękowy,
— miganie światłami długimi przy zapalonych światłach mijania.

Rysunek 16—26 przedstawia położenie dźwigni przełącznika zespolonego, rysunek 16—27 układ połączeń przełącznika kierunkowskazów, a rysunek 16—28 układ połączeń przełącznika świateł. W tablicy 16.7 podano oznaczenia zacisków przełącznika oraz dopuszczalne obciążenie zacisków.

16.2.12. Reflektory i lampy

Oświetlenie samochodu Star 244 stanowią reflektory i lampy (tabl. 16.8). Wykaz żarówek podano w tablicy 16.9.

Tablica 16.7

Zaciski przełącznika oraz ich dopuszczalne obciążenie

	Przeznaczenie zacisków	Maksymalne obciążenie dopuszczalne w A
Przełącznik świateł głównych Dźwignia A	56 Przełącznik świateł — zacisk główny	13,5
	57 Światło pozycyjne przednie	2
	58 Światło pozycyjne tylne	2
	62 Światło gabarytowe	2
	56a Światło drogowe	7,5
	56b Światło mijania	7
	55 Zacisk świateł przeciwmgłowych włączanie dźwignią A, ruch obrotowy o kąt 0,78 rad (45°)	2
	P Miganie światłami białymi włączanie dźwignią A, ruch osiowy powrotny	7,5
Przełącznik kierunkowskazów Dźwignia B	42 Przełącznik kierunkowskazów — zacisk główny	6
	44L Kierunkowskaz lewy podwójny	6
	44P Kierunkowskaz prawy podwójny	6
	T Miganie światłem zielonym włączanie dźwignią B, ruch obrotowy powrotny	2
	47 Przycisk sygnału dźwiękowego włączanie dźwignią B, ruch osiowy powrotny	3,5

Rys. 16-29. Reflektory świateł głównych

Reflektory świateł głównych (rys. 16—29) mają żarówki 45/40W, światła są asymetryczne. Główne części reflektorów pokazane są na rysunku 16—30. Reflektor światła cofania (rys. 16—31) zamocowany na wsporniku w prawej, tylnej części ramy jest włączany po przestawieniu dźwigni zmiany biegów na bieg wsteczny. Regulacja reflektora w płaszczyźnie pionowej wynosi ±0,175 rad (±10°). Lampa tylna odległościowa zamocowana jest na wsporniku przy tylnej poprzeczce ramy (rys. 16—32). Lampa ma dwa kolory świateł: czerwony — „stop" i zielony — „ostrzegawcze". Lampa tylna

Tablica 16.8

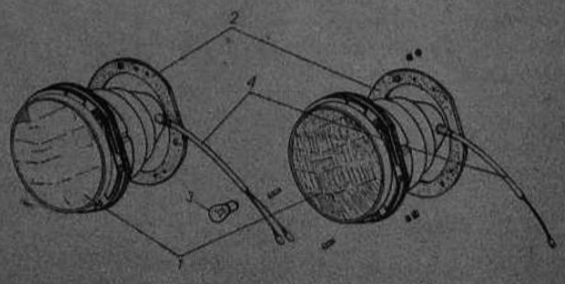
Oświetlenie samochodu Star 244

Lampa lub reflektor	Typ	Żarówka
Lampa tylna prawa	E 542 PW	12V-21W BA 15s 12V-5W BA 15s
Lampa tylna lewa	E 542 LW	12V-21W BA 15s 12V-5W BA 15s
Reflektor jazdy wstecz	0323.8.0009	12V-35W BA 20s
Lampa sufitowa		
Lampka kontrolna zielona	E 99 A E 539/IV-TH	12V-15W BA 15s 12V-2W BA 9s
Lampka kontrolna czerwona	E 539/II-TH	12V-2W BA 9s
Lampka kontrolna żółta	E 539/III-TH	12V-2W BA 9s
Lampka kontrolna niebieska	E 539/V-TH	12V-2W BA 9s
Lampa boczna kierunkowskazu	E 529/II-TH	12V-5W BA 15s
Lampa przednia zespolona-lewa	E 522L/II-W	12V-5W BA 15s
Lampa przednia zespolona-prawa	E 423P/II-W	12V-5W BA 15s
Reflektor wewnętrzny prawy	0271.6.000.1	12V-45/40W P45t-41
Reflektor zewnętrzny prawy	0281.6.000.1	12V-45/40W P45t-41
Reflektor wewnętrzny lewy	0271.7.000.1	12V-45/40W P45t-41
Reflektor zewnętrzny lewy	0271.7.000.1	12V-45/40W P45t-41
Lampa oświetlenia silnika i mapy	E 65.10.00N	12V-5W BA 15s
Lampa tylna odległościowa	U-152.000.00W	12V-5W BA 15s

Tablica 16.9

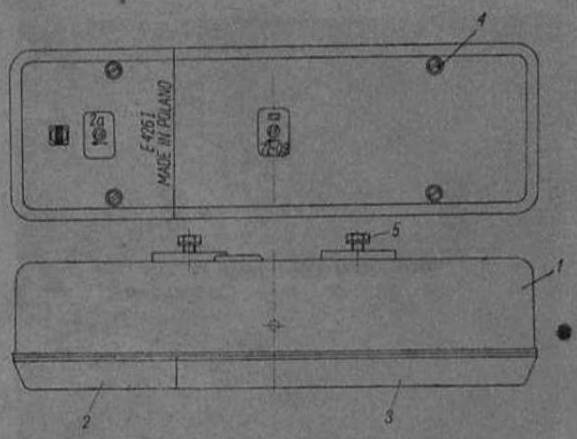
Wykaz żarówek

Nr normy	Typ	Liczba sztuk w samochodzie
PN-67/E-85100	12V-45/40W P 45t-41	4
PN-67/E-85101	12V-2W BA 9s	8
PN-67/E-85101	12V-5W BA 15s	10
PN-67/E-85101	12V-21W BA 15s	2
PN-67/E-85101	12V-35W BA 20s	1



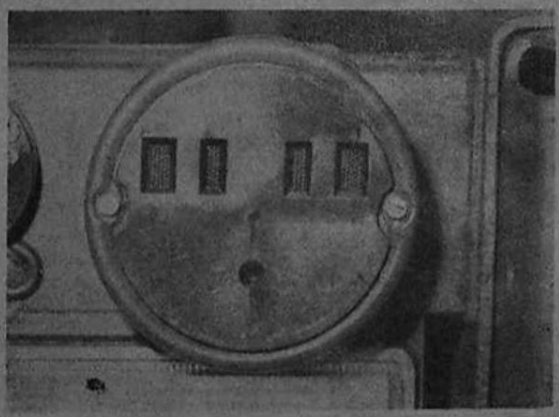
Rys. 16-30. Główne części reflektora
1 — reflektor, 2 — uszczelka, 3 — żarówka, 4 — przewód

Rys. 16-31. Reflektor światła cofania

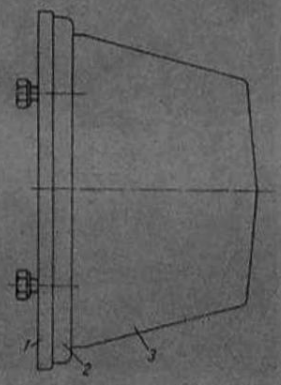


Rys. 16-33. Główne części lampy tylnej

1 — korpus, 2 — klosz kierunkowskazu, 3 — klosz światła pozycyjnego i hamowania, 4 — wkręt, 5 — śruba mocująca



Rys. 16-32. Lampa tylna odległościowa



Rys. 16-34. Lampa kierunkowskazu bocznego

1 — podkładka, 2 — uszczelka, 3 — klosz

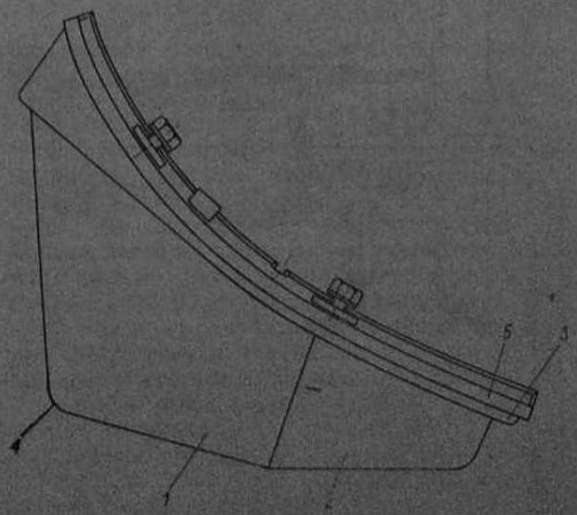
potrójna typu E426 AL jest zestawem, w skład którego wchodzą:

— lampa kierunkowskazu,
— lampa światła pozycyjnego,
— lampa światła hamowania („stop").

Lampa oświetla także tablicę rejestracyjną samochodu. Główne części i wymiary lampy pokazano na rysunku 16—33. Korpus lampy jest tłoczony z blachy stalowej i pokryty czarnym lakierem. Klosz jest dwuczęściowy, wykonany z polimetakrylonu metylu.

Lampy kierunkowskazów bocznych (rys. 16—34) są zamocowane na bokach kabiny. Podkładka jest wykonana z polichlorku winylu, uszczelka z mikrogumy, a klosz z polimetakrylonu metylu koloru żółtego. Lampa jest mocowana do kabiny dwiema śrubami M6×20. Klosz jest mocowany wkrętami M5×18.

Lampa zespolona przednia (rys. 16—35) jest mocowana na przedniej ścianie kabiny. Lampa składa się z dwóch części — światła kierunkowskazu i światła pozycyjnego. Podstawa lampy jest stalowa, klosz z polimetakrylonu metylu, podkładka



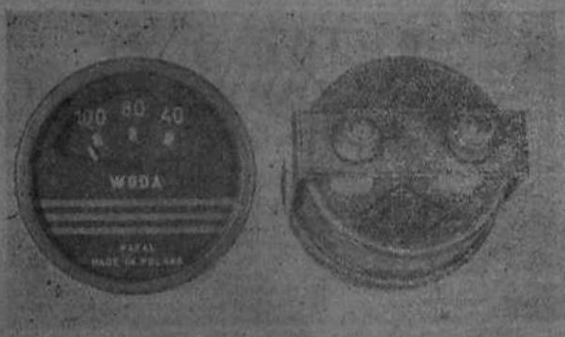
Rys. 16-35. Lampa zespolona przednia

1 — światło kierunkowskazu, 2 — światło pozycyjne, 3 — podstawa, 4 — klosz, 5 — podkładka

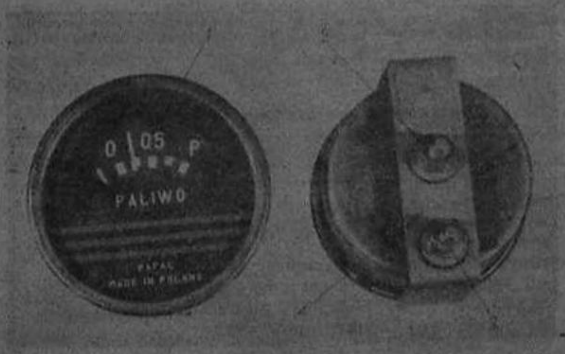
Śruby mocujące służą jednocześnie do podłączenia przewodów.

Wskaźnik temperatury wody typu WTW-2 WP (rys. 16—41) ma oznaczone wartości temperatury 313 K, 353 K, 373 K (40°, 80°, 100°C). W pozycji wyłączonej wskazówka znajduje się przy wartości 373 K (100°C). Wskaźnik jest mocowany za pomocą jarzma. Śruby mocujące służą jednocześnie do podłączania przewodów.

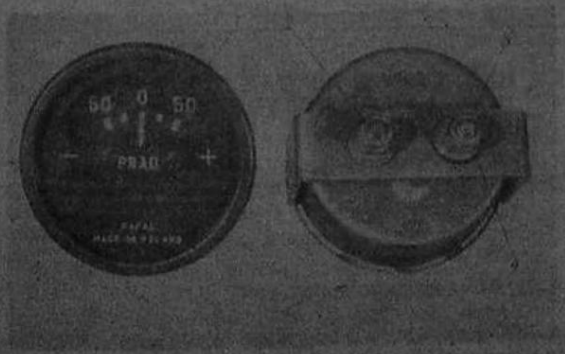
Wskaźnik poziomu paliwa typu WPP-2WP (rys. 16—42) ma oznaczenia ilości paliwa: *P* — pełny zbiornik, *05* — zbiornik napełniony w połowie, *0* — pusty zbiornik. W pozycji wyłączonej wskazówka znajduje się w pozycji *0*. Wskaźnik jest mocowany za pomocą jarzma. Wskaźnik prądu ładowania typu WPŁ-2WP (rys. 16—43) ma skalę z oznaczeniem — *50*, *0* i +*50*. W pozycji wyłączonej wskazówka znajduje się w pozycji *0*. Wskaźnik jest mocowany za pomocą jarzma.



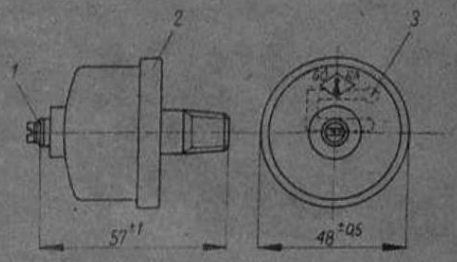
Rys. 16-41. Wskaźnik temperatury wody
(opis jak pod rys. 16-40)



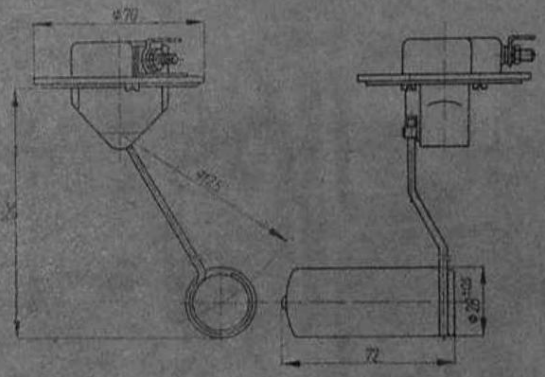
Rys. 16-42. Wskaźnik poziomu paliwa
(opis jak pod rys. 16-40)



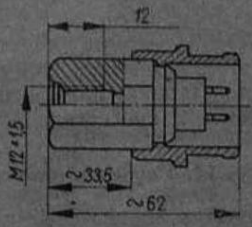
Rys. 16-43. Wskaźnik prądu ładowania
(opis jak pod rys. 16-40)



Rys. 16-44. Czujnik ciśnienia oleju
1 — zacisk, *2* — korpus, *3* — płytka bimetaliczna



Rys. 16-45. Czujnik poziomu paliwa



Rys. 16-46. Czujnik sygnalizacji wzrostu ciśnienia

Czujnik ciśnienia oleju (rys. 16—44) typu CCO-4W jest wkręcony w kadłub silnika. Elementem wywołującym impulsy elektryczne jest płytka bimetaliczna znajdująca się wewnątrz czujnika.

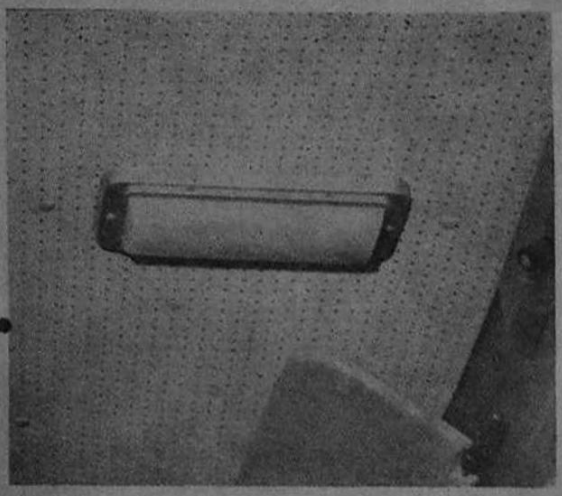
Czujnik poziomu paliwa typu CP2bW (rys. 16—45) jest zamontowany wewnątrz zbiornika. Zmiana położenia pływaka jest przekazywana do wskaźnika na skutek zmiany wartości prądu.

Czujnik sygnalizacji wzrostu ciśnienia (rys. 16—46) służy do przekazania wielkości ciśnienia pneumatycznego do wskaźników.

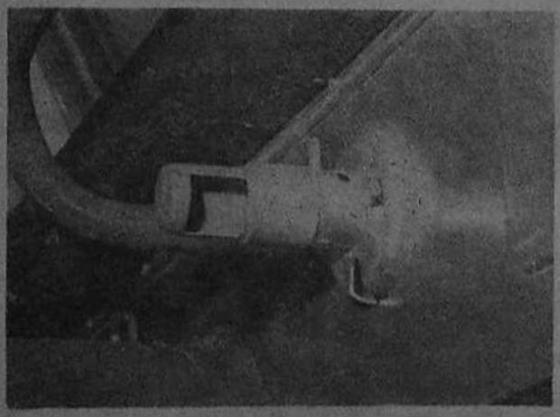
Parametry techniczne czujnika:

— napięcie znamionowe	— 12 V
— moc znamionowa	— 48 W
— ciśnienie włączające	— 0,45±0,05 MPa (4,5±0,5 kG/cm²)
— maksymalne ciśnienie bezpieczne	— 1 MPa (10 kG/cm²)

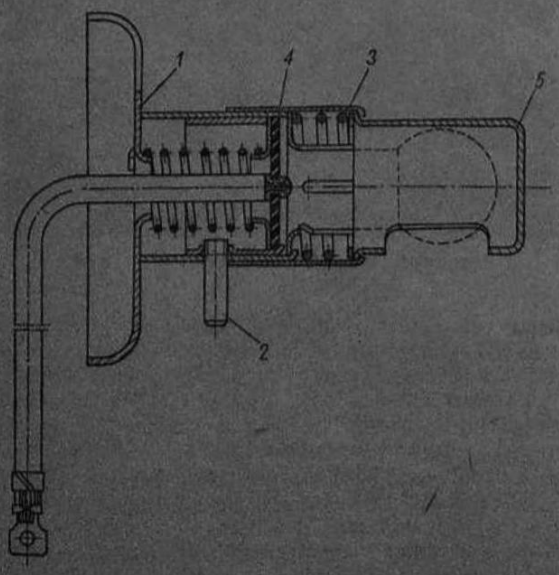
Wskaźniki — lampki kontrolne (rys. 16—47) umieszczone na tablicy wskaźników mają kolory



Rys. 16-36. Lampa oświetlenia wnętrza kabiny



Rys. 16-37. Lampa oświetlenia silnika i mapy



Rys. 16-38. Główne części lampy

1 — podstawa, 2 — uchwyt, 3 — sprężyna, 4 — podkładka, 5 — ochraniacz

z gumy. Lampa jest mocowana dwiema śrubami M6×16.

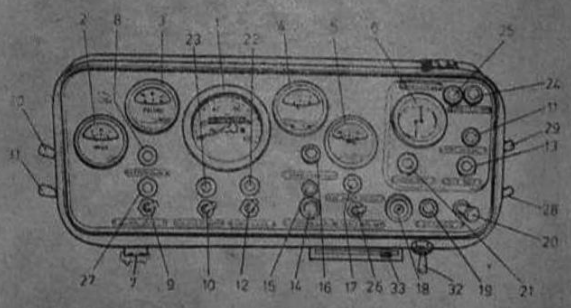
Lampa oświetlenia wnętrza kabiny typu L54/2TH (rys. 16—36) jest zamocowana w kabinie, pod sufitem i włączana przełącznikiem znajdującym się z boku tablicy wskaźników.

Lampa oświetlenia silnika i mapy (rys. 16—37) jest umieszczona w kabinie kierowcy, z prawej strony tablicy wskaźników. Główne części lampy pokazano na rysunku 16—38. Włączenie lampy następuje po przekręceniu uchwytu o 0,9...1,0 rad (50°...60°) po obwodzie podstawy.

16.2.13. Wskaźniki i czujniki

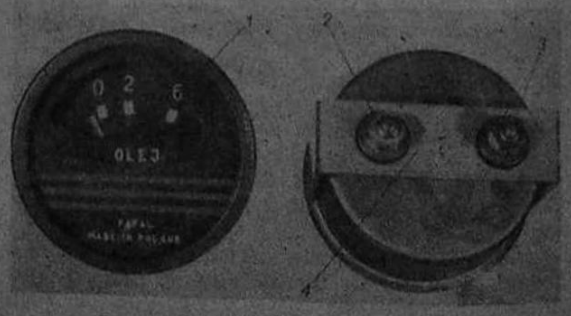
Wskaźniki samochodu Star 244 pokazano na rysunku 16—39.

Wskaźnik ciśnienia oleju typu WCO-2 WP (rys. 16—40) o zakresie wskazań 0...0,6 MPa (0...6 kG/cm²) jest mocowany za pomocą jarzma.



Rys. 16-39. Tablica wskaźników kontrolnych samochodu

1 — prędkościomierz, 2 — wskaźnik temperatury wody, 3 — wskaźnik poziomu paliwa, 4 — wskaźnik ciśnienia oleju, 5 — wskaźnik prądu ładowania, 6 — manometr, 7 — gniazdo wtykowe lampy przenośnej, 8 — lampka kontrolna kierunkowskazów, 9 — wyłącznik gaszenia silnika, 10 — wyłącznik dodatkowych świateł głównych, 11 — lampka sygnalizacji włączenia przedniego mostu, 12 — przełącznik dmuchawy ogrzewania, 13 — lampka sygnalizacji włączenia blokady mostu, 14 — przycisk sygnału na skrzynię ładunkową, 15 — lampka sygnalizacji ze skrzyni ładunkowej, 16 — lampka sygnalizacji spadku ciśnienia oleju, 17 — lampka sygnalizacji luzu skrzynki rozdzielczej, 18 — wyłącznik zapłonu, 19 — lampka sygnalizacji włączenia rozruchu, 20 — przełącznik rozruchowy, 21 — lampka sygnalizacji hamulca ręcznego, 22 — lampka sygnalizacji pracy dmuchawy, 23 — lampka sygnalizacji świateł długich, 24 — lampka sygnalizacji spadku ciśnienia w obwodzie pomocniczym, 25 — lampka sygnalizacji spadku ciśnienia w obwodzie głównym hamulców, 26 — włącznik zaworu doszczelniania mechanizmów napędowych, 27 — lampka kontrolna kierunkowskazów przyczepy, 28 — wyłącznik blokowania mechanizmu różnicowego mostu tylnego, 29 — włącznik napędu przedniego mostu, 30 — wyłącznik dodatkowych odbiorników, 31 — przełącznik oświetlenia kabiny i tablicy wskaźników, 32 — przełącznik wycieraczki, 33 — dźwignia zaworu przepustowego urządzenia grzewczego



Rys. 16-40. Wskaźnik ciśnienia oleju

1 — skala wskaźnika, 2 — zacisk do czujnika, 3 — zacisk do włącznika zapłonu, 4 — jarzmo

szklanej rurki z podziałką (rys. 16—50). Akumulator powinien być napełniony elektrolitem do wysokości 4...10 mm ponad płyty.

Przed dokonaniem pomiaru dokładnie oczyścić z zewnątrz akumulator i odkręcić korki. Oczyszczenie powinno polegać na usunięciu kurzu i brudu, a także śladów elektrolitu, który mógłby przedostać się na zewnątrz.

Ślady elektrolitu zmywa się wodnym roztworem sody (5...10%) lub amoniaku. Miejsca umyte należy następnie dokładnie wytrzeć miękką szmatką. Ubytki elektrolitu uzupełnia się czystą destylowaną wodą.

Nie należy dopuszczać do obniżania się poziomu elektrolitu poniżej określonych wartości, gdyż powoduje to utratę pojemności akumulatora.

Co 12 000 km oraz przy wykonywaniu obsługi sezonowej (lato — zima) należy sprawdzić połączenie akumulatora z przewodami. W tym celu należy odkręcić śruby przy zaciskach przewodów i zdjąć zaciski. Jeżeli zaciski nie dają się swobodnie zsunąć z czopów akumulatora, nie należy w nie uderzać młotkiem, lecz zdjąć przez podważenie np. dwoma dużymi wkrętkami. Po zdjęciu zacisków należy je bardzo starannie oczyścić z resztek wazeliny i tlenków (najlepiej przemyć gorącą wodą z mydłem). Czopy akumulatora oczyścić z resztek wazeliny i śladów korozji drucianą szczotką. Po oczyszczeniu zaciski ponownie montuje się na czopach akumulatora, pokrywając połączenie wazeliną techniczną w celu odizolowania zacisków od powietrza i par elektrolitu wydzielających się z akumulatora.

Ważnym czynnikiem jest także sprawdzenie drożności otworków odpowietrzających w korkach akumulatora. Zapchanie się otworków uniemożliwia swobodny przepływ gazów. Otworki czyści się po wykręceniu korków i przedmuchaniu sprężonym powietrzem.

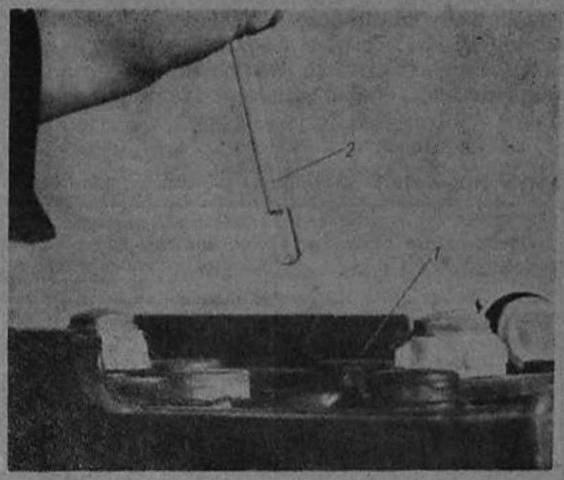
Akumulator sprawdza się również pod względem stopnia jego naładowania. Można to uczynić dwiema metodami:

— przez pomiar napięcia poszczególnych ogniw akumulatora za pomocą woltomierza widełkowego (patrz tablica 16.11),
— przez pomiar gęstości elektrolitu za pomocą areometru (patrz tablica 16.12).

Zachowanie odpowiedniej gęstości elektrolitu oraz jego poziomu ma bardzo istotny wpływ na sprawność i trwałość akumulatora. Za wysoki poziom elektrolitu, w czasie jazdy samochodem w terenie, będzie powodował jego wylewanie się i niszczenie masy zalewowej oraz doprowadzi do szybkiego rozładowania się akumulatora. Zbyt niski poziom elektrolitu odsłania część płyt ogniwowych powodując ich zasiarczanienie.

Jeżeli w wyniku pomiaru poziomu lub gęstości elektrolitu był on uzupełniony wodą destylowaną, ponowny pomiar powinien być przeprowadzony nie wcześniej niż po 30 minutach. Ma to na celu dostateczne wymieszanie się wody z elektrolitem.

W przypadku, gdy wyniki pomiaru gęstości elektrolitu wskazują na rozładowanie zimą 25% i latem 45%, należy akumulator doładować. Przyczynami powodującymi znaczne wyładowanie akumulatora mogą być: zbyt długi okres rozruchu silnika (zima), niesprawność alternatora lub regulatora napięcia, zwarcie w instalacji elektrycznej, zbyt długi okres pozostawienia akumulatora w niepracującym samochodzie.



Rys. 16-50. Sprawdzanie poziomu elektrolitu
1 — otwór wlewowy w akumulatorze, 2 — rurka szklana z podziałką

Tablica 16.11

Zależność między stopniem naładowania akumulatora a napięciem jego ogniw pod obciążeniem

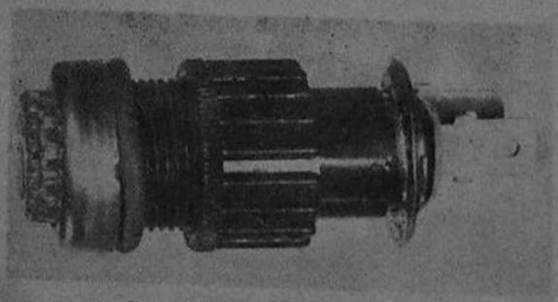
Napięcie V	Stopień naładowania akumulatora %
1,7...1,8	100
1,6...1,7	75
1,5...1,6	50
1,4...1,5	25
1,3...1,4	0

Tablica 16.12

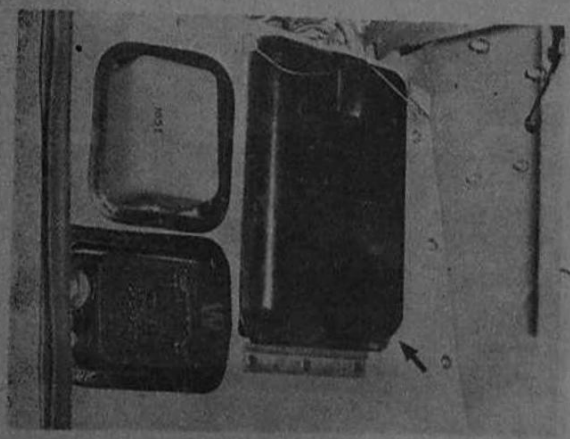
Zależność między stopniem naładowania akumulatora a gęstością elektrolitu

Gęstość elektrolitu g/cm³	Stopień naładowania akumulatora %
1,26...1,28	100
1,20...1,24	75
1,16...1,18	50
1,12...1,14	25
1,06...1,10	0

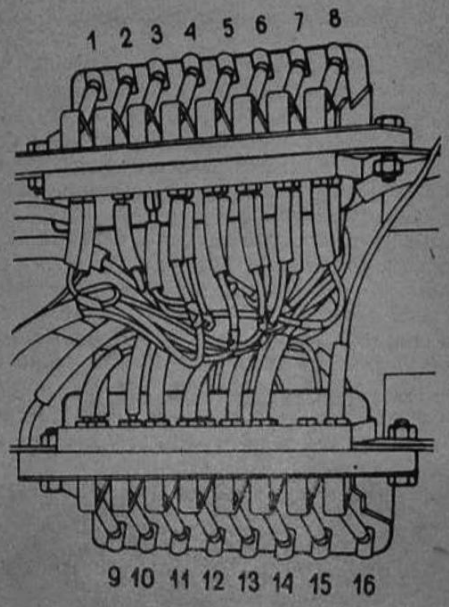
Szczególnie ciężkie warunki pracy ma akumulator w okresie zimowym. Spadek temperatury otoczenia ma określony wpływ na spadek pojemności akumulatora. Zależność tę przedstawiono w tablicy 16.13. W celu uniknięcia strat pojemności akumulatora, gdy samochód garażuje na otwartej przestrzeni, a temperatura jest poniżej 260 K (—10°C), należy akumulatory wymontować z samochodu i przechować w ogrzanym pomieszczeniu. W czasie bardzo znacznych spadków temperatury około 250 K (—20°C) elektrolit zaczyna krzepnąć, utrudniając pracę ogniw. Możliwość krzepnięcia jest tym większa, im bardziej jest



Rys. 16-47. Lampka kontrolna



Rys. 16-48. Skrzynka bezpieczników



Rys. 16-49. Bezpieczniki

1 — obwód wzbudzenia alternatora, 2 — włączanie przedniego napędu i blokowania mechanizmu różnicowego, 3 — gniazdo wtykowe w kabinie, 4 — gniazdo wtykowe na skrzyni ładunkowej, sygnalizacja spadku ciśnienia powietrza w układzie głównym i pomocniczym hamulców, 5 — lampka oświetlenia silnika i mapy, kierunkowskazy oraz lampki sygnalizacyjne (włączenia przedniego napędu, blokowania mechanizmu różnicowego oraz luz skrzynki rozdzielczej), 6 — wycieraczka oraz dmuchawa, 7 — zasilanie wskaźników, doszczelnianie mechanizmów napędowych włączanie pracy silnika, 8 — światło „stop", sygnał oraz hamulec postojowy, 9 — światło drogowe, reflektor prawy zewnętrzny oraz kontrolka świateł drogowych, 10 — światło drogowe, reflektor lewy zewnętrzny, 11 — światło drogowe, reflektory wewnętrzne, 12 — światło mijania, 13 — światło pomocnicze (szperacz), 14 — oświetlenie wskaźników na tablicy wskaźników, lampa sufitowa oraz światło gabarytowe tylne, 15 — światło gabarytowe przednie, reflektor światła cofania, 16 — bezpiecznik wolny

zielony, czerwony, żółty i niebieski. Jasność świecenia lampek można regulować przez pokręcenie elementu świecącego lampki.

16.2.14. Prędkościomierz

Prędkościomierz z licznikiem przejechanych kilometrów typu 651/23 W jest zamocowany na tablicy wskaźników za pomocą dwóch śrub M5, na które jest założona obejma przykręcona nakrętkami. Wałek napędu prędkościomierza jest przykręcony moletowaną nakrętką i zabezpieczony plombą przed samowolnym regulowaniem licznika. Przełożenie prędkościomierza wynosi 1:624.

16.2.15. Sygnał dźwiękowy

Sygnał dźwiękowy typu 0.15.22.26.42 dwutonowy jest uruchamiany dźwignią przełącznika zespolonego umieszczonego pod kołem kierownicy. Naciśnięcie dźwigni w kierunku poosiowym powoduje zetknięcie się przełącznika z masą czyli włączenie sygnału. W tablicy 16.10 podano charakterystykę sygnału.

16.2.16. Bezpieczniki

Skrzynka z bezpiecznikami jest umieszczona w kabinie kierowcy pod tablicą wskaźników (rys. 16—48). W skrzynce znajduje się po osiem bezpieczników (rys. 16—49).

Tablica 16.10

Charakterystyka sygnału dźwiękowego

Wielkość	Wartość
Znamionowe napięcie pracy	12 V
Znamionowy pobór mocy kompletu sygnałów	100 W
Poziom ciśnienia akustycznego sygnału nie zamontowanego w samochodzie, w zakresie napięć 10,8... 15V mierzony na krzywej korekcyjnej A przyrządu w odległości 2 m w płaszczyźnie podłużnej osi pojazdu	105...125 dB
Wysokość tonu (częstotliwość podstawowa)	230...580 Hz
Trwałość (1 s włączone, 4 s wyłączone)	50 000 cykli

16.3. REGULACJA, OBSŁUGA I NAPRAWA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Regulacja lub naprawa urządzeń elektrycznych i instalacji elektrycznej samochodu Star 244 może być dokonywana tylko w specjalistycznym zakładzie naprawczym lub stacji obsługi samochodów.

16.3.1. Obsługa akumulatorów

Co 3000 km lub co 2 tygodnie latem i co 4 tygodnie zimą należy sprawdzić poziom elektrolitu we wszystkich ogniwach akumulatora za pomocą

wyładowany akumulator. Zależność tę podano w tablicy 16.14. Tak więc w okresie zimowym akumulator powinien być utrzymany w granicach maksymalnego naładowania, gdyż zapobiega to wszelkim stratom pojemności i daje gwarancję sprawnego działania układu rozruchu.

Typowe niedomagania akumulatora, ich przyczyny oraz sposoby usunięcia podano w tablicy 16.15.

Tablica 16.13

Wpływ temperatury otoczenia na pojemność akumulatora

Temperatura otoczenia K (°C)	Pojemność akumulatora w stosunku do pojemności znamionowej %
313 (40)	100
303 (30)	104
298 (25)	100
293 (20)	96
283 (10)	87
273 (0)	72
263 (—10)	57
253 (—20)	42

Tablica 16.14

Zależność temperatury zamarzania elektrolitu od jego gęstości

Gęstość elektrolitu g/cm³	Temperatura zamarzania elektrolitu K (°C)
1,10	263 (—10)
1,15	256 (—17)
1,20	244 (—29)
1,25	220 (—53)
1,30	210 (—63)

Tablica 16.15

Typowe niedomagania akumulatora, ich przyczyny oraz sposoby usuwania

Objawy	Przyczyny	Sposób usunięcia
Akumulator nie daje się całkowicie naładować	Alternator dostarcza za mały prąd ładowania	Sprawdzić regulator napięcia i ustalić wyższe napięcie ładowania Wymienić uszkodzony regulator Naprawić uszkodzony alternator
	Zbyt duży pobór energii elektrycznej podczas uruchamiania silnika	Poprawić warunki rozruchu silnika (włączyć grzejnik płomieniowy, odpowietrzyć układ paliwowy)
	Powstanie zwarcia w obwodzie ładowania	Sprawdzić przewody i usunąć zwarcie
Akumulator ma zmniejszoną pojemność	Zbyt mała gęstość elektrolitu	Zwiększyć gęstość elektrolitu
	Niski poziom elektrolitu	Uzupełnić elektrolit wodą destylowaną
	Zasiarczanie płyt spowodowane stałym niedoładowaniem lub długim przestojem akumulatora w stanie wyładowanym	Przeprowadzić ładowanie odsiarczające Wymienić płyty w akumulatorze Usunąć przyczyny niedoładowania
	Spływanie masy czynnej (głównie z płyt dodatnich) spowodowane częstym przeładowywaniem akumulatora (elektrolit barwy brązowej)	Przekazać akumulator do naprawy, wymienić płyty uszkodzone Zmniejszyć napięcie ładowania
	Zanieczyszczenie elektrolitu wywołujące samowyładowanie i gazowanie	Wymienić płyty ujemne Napełnić akumulator świeżym elektrolitem
Przy obciążeniu następuje znaczny spadek napięcia akumulatora	Uszkodzone przekładki izolacyjne w ogniwach, zwarcie międzypłytkowe	Naprawić akumulator przez wymianę płytek izolacyjnych
	Zwarcie większej liczby ogniw w wyniku dużej ilości szlamu na dnie ogniw	Wymienić płyty dodatnie lub złomować akumulator
Różnica gęstości elektrolitu w poszczególnych ogniwach	Zwarcie w jednym lub większej liczbie ogniw	Naprawić akumulator przez wymianę płyt lub złomować
Zaciski akumulatora nagrzewają się w czasie rozruchu	Nieodpowiedni kontakt między biegunami akumulatora a zaciskami	Oczyścić czopy biegunów i zaciski, a po założeniu dokręcić śruby mocujące Zabezpieczyć połączenia wazeliną
Szybki ubytek elektrolitu	Nadmierne natężenie prądu ładowania, akumulator stale przeładowany	Ustawić odpowiednio regulator napięcia
	Wysoka temperatura elektrolitu	Sprawdzić czy akumulator jest odpowiednio chłodzony w czasie pracy
	Nieszczelny akumulator	Naprawić obudowę lub korki akumulatora
Wylewanie się elektrolitu przez otwór wlewowy	Zbyt wysoki poziom elektrolitu w ogniwie	Obniżyć poziom do właściwej wysokości
	Uszkodzony korek otworu wlewowego	Wymienić korek

16.3.2. Obsługa i naprawa alternatora

Przegląd okresowy alternatora obejmuje następujące czynności.

1. Sprawdzenie zamocowania i w razie potrzeby dokręcenie śrub mocujących alternator.
2. Sprawdzenie czystości i jakości połączeń przewodów doprowadzających, oczyszczenie ich, ewentualne wymienienie przewodów uszkodzonych i dokręcenie ich.
3. Sprawdzenie naciągu paska klinowego, który przy nacisku w środku odległości kół pasowych powinien ugiąć się 15 mm i ewentualne wyregulowanie naciągu.

Przed przystąpieniem do wymiany lub naprawy któregoś z urządzeń elektrycznych należy odłączyć przewód izolowany od akumulatora. Przed podłączeniem alternatora do instalacji elektrycznej należy sprawdzić zgodność biegunowości.

Nie wolno odłączać przewodu od zacisku prądowego *19* podczas pracy alternatora w samochodzie, gdyż może spowodować to uszkodzenie diod prostowniczych. Nie wolno w celu poprawy pracy alternatora magnesować wirnika, gdyż prowadzi to do uszkodzenia alternatora lub regulatora napięcia.

Jeżeli w obwodzie prądu zasilania wystąpi za mały prąd lub nie będzie prądu ładowania akumulatora, za duże lub za małe napięcie ładowania, to przede wszystkim należy sprawdzić połączenie elektryczne alternatora z regulatorem napięcia oraz naciąg paska klinowego. Jeżeli nie stwierdzi się usterek należy:

— od regulatora napięcia odłączyć przewód podłączony do zacisku *67*,
— uruchomić silnik samochodu i utrzymać go na takiej prędkości, aby wirnik alternatora obracał się z prędkością kątową 80...120 rad/s (800...1200 obr/min),
— odłączyć przewód od zacisku *67* regulatora i podłączyć go do zacisku *19* alternatora,
— sprawdzić wskazania amperomierza przy stopniowym zwiększaniu prędkości kątowej silnika do około 105 rad/s (1000 obr/min); alternator działa prawidłowo, gdy ze wzrostem prędkości kątowej silnika wzrastają wskazania amperomierza.

Jeżeli podczas powyższego sprawdzania nie stwierdzi się nieprawidłowości w pracy alternatora, to uszkodzenia należy szukać w innych urządzeniach obwodu zasilania.

Jeżeli jednak alternator jest uszkodzony i nie ładuje akumulatora, powodem tego może być następująca przyczyna.

1. Szczotkotrzymacz, w którym nastąpiło zużycie lub zawieszenie się szczotki. Należy wyjąć szczotkotrzymacz i sprawdzić czy szczotki łatwo się przesuwają i czy nie są nadmiernie zużyte. W przypadku uszkodzenia lub zużycia szczotki należy wymienić cały szczotkotrzymacz ze szczotkami. Szczotka powinna wystawać ze szczotkotrzymacza minimum 6 mm.
2. Wirnik, w którym nastąpiło uszkodzenie uzwojenia wzbudzenia w postaci przerwy lub zwarcia międzyzwojowego czy też zwarcia uzwojenia z masą. Należy dokonać pomiaru rezystancji pomiędzy pierścieniami ślizgowymi. Rezystancja powinna wynosić $4^{+0,1}\Omega$ przy temperaturze 293±5 K (20±5°C). Jeżeli pomiar wykazuje przerwę w uzwojeniu lub przekracza dopuszczalną wartość rezystancji, należy wirnik wymienić na nowy. W celu sprawdzenia, czy nie nastąpiło zwarcie uzwojenia z masą, należy przyłożyć napięcie 220 V pomiędzy jeden z pierścieni ślizgowych a wałek po wymontowaniu wirnika.
3. Stojan, w którym mogą wystąpić następujące uszkodzenia uzwojenia:

— przerwa lub zwarcie międzyzwojowe; sprawdzenia dokonuje się przez pomiar rezystancji pomiędzy śrubami umieszczonymi w kwadratowych izolacjach na tarczy tylnej, a końcówką konektorową uzwojenia środka gwiazdy stojana; rezystancja jednej fazy stojana powinna wynosić około 0,035 Ω. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia należy stojan wymienić;
— zwarcia uzwojenia stojana z masą; sprawdzać prądem zmiennym po wymontowaniu stojana z alternatora i po odłączeniu uzwojenia od diod prostowniczych; należy przyłożyć napięcie 220 V między jedną z końcówek uzwojenia trójfazowego a pakiet blach stojanu.

4. Prostownik, w którym kontroluje się pojedyncze diody. W celu sprawdzenia należy rozłączyć połączenia diod bez wymontowania ich z radiatora i tarczy. W diodach mogą wystąpić następujące uszkodzenia:

— zwiększenie spadku napięcia w kierunku przewodzenia diody,
— zwiększenie prądu w kierunku zaporowym diody.

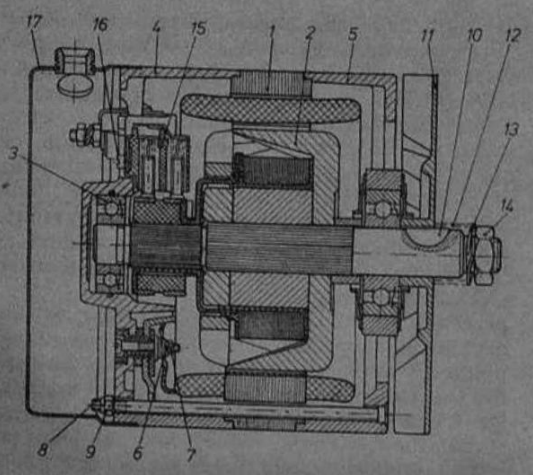
Prawidłowo działająca dioda powinna spełniać następujące warunki:

— spadek napięcia na diodzie $\Delta U \leqslant 1{,}1$ V przy przepływie prądu stałego 25 A w temperaturze około 300±5 K (25±5°C),
— prąd wsteczny przepływający przez diodę $I_z \leqslant 2$ A przy napięciu 150 V prądu stałego i temperaturze około 425±5 K (150±5°C),
— diody nie można sprawdzać napięciem zmiennym większym niż 110 V lub przy użyciu lampki neonowej, a także omomierzem, gdyż może to spowodować trwałe uszkodzenia.

Przerwę lub zwarcie w diodzie można sprawdzić np. przy użyciu obwodu kontrolnego, składającego się z żarówki reflektora około 50 W połączonej szeregowo z diodą i akumulatorem. Należy przeprowadzić dwie próby — ze zmianą biegunowości obwodu kontrolnego. Jeżeli żarówka w obu próbach nie będzie się świecić — oznacza to przerwę w diodzie, jeżeli w obu próbach zaświeci się — oznacza to zwarcie. Dioda jest sprawna, gdy żarówka świeci się tylko przy jednym z wyżej podanych połączeń.

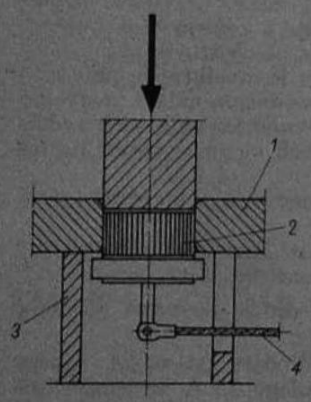
W przypadku konieczności naprawy lub wymiany części składowych alternatora (rys. 16—51) należy demontaż przeprowadzić w następującej kolejności.

1. Odkręcić wkręt z nacięciem krzyżowym i wyjąć szczotkotrzymacz *15*.
2. Odkręcić nakrętkę *14* (M16), przytrzymując ko-



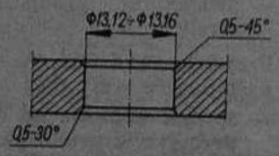
Rys. 16-51. Alternator A 210w

1 — stojan, *2* — wirnik, *3* — łożysko kulkowe, *4* — tarcza tylna, *5* — tarcza przednia, *6* — podkładka sprężysta, *7* — nakrętka M4, *8* — śruba ściągająca, *9* — nakrętka samozabezpieczająca, *10* — wpust czółenkowy, *11* — wentylator, *12* — tulejka zabezpieczająca, *13* — podkładka sprężysta, *14* — nakrętka M16, *15* — szczotkotrzymacz, *16* — wkręt M4, *17* — osłona



Rys. 16-52. Wyciskanie diody

1 — tarcza alternatora, *2* — dioda, *3* — tulejka specjalna, *4* — linka

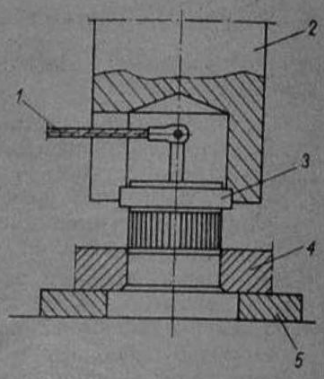


Rys. 16-53. Gniazdo diody

ło pasowe za pomocą paską klinowego zamocowanego w uchwycie.

3. Zdjąć z wałka podkładkę sprężystą *6*, koło pasowe i wentylator *11*.
4. W celu wyjęcia wirnika *2* z alternatora należy odkręcić — nakrętki M5 na tarczy tylnej *4* i wyjąć śruby ściągające *8*, następnie podważyć wkrętakiem na zamkach tarczę przednią *5* wyciągnąć ją razem z wirnikiem.
5. Tarczę przednią *5* ściągnąć z wirnika *2* po wyjęciu wpustu *10*.
6. Przed rozdzieleniem stojana *1* od tarczy tylnej *4* należy odkręcić nakrętki 7 (M4) na stosach izolacyjnych, odłączyć końcówki uzwojenia stojana i wyjąć końcówkę konektorową ze złącza.
7. W celu wymontowania radiatora z tarczy tylnej alternatora należy odkręcić nakrętkę M6 zacisku *19* i odłączyć końcówki oczkowe diod prostowniczych.

W celu wymiany diod należy wykonać następujące czynności.



Rys. 16-54. Wyciskanie diody

1 — linka, *2* — tulejka dociskowa specjalna, *3* — dioda, *4* — tarcza alternatora, *5* — płyta metalowa

1. Wyprasować z tarczy lub radiatora uszkodzoną diodę, podpierając jej gniazdo tulejką stalową o średnicy wewnętrznej 13 mm (rys. 16—52). Tulejka powinna mieć wycięcia do swobodnego wyprowadzenia linki.
2. Doprowadzić gniazdo do zgodności z wymiarami podanymi na rysunku 16—53. Przy wymianie diody należy zwrócić szczególną uwagę na jej biegunowość na obudowie. W przypadku kiedy oznaczenie uszkodzonej diody jest nieczytelne, należy kierować się biegunowością instalacji elektrycznej. W instalacji o biegunowości „minus na masie" do tarczy tylnej alternatora wchodzą diody z napisem na denku w kolorze czarnym, a do radiatora w kolorze czerwonym. W instalacji o biegunowości „plus na masie" do tarczy tylnej alternatora wchodzą diody z napisem na denku w kolorze czerwonym, do radiatora w kolorze czarnym. Napis na denku oznacza typ diody (4AF2) oraz symbole daty produkcji. Diody należy zaprasować przyrządem zapewniającym płynny nacisk na kołnierz obudowy diody oraz prostopadły kierunek nacisku. Czynność tę można wykonać na prasie ręcznej lub wiertarce stołowej.

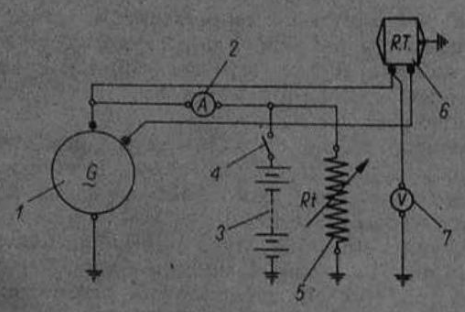
Przy zaprasowaniu diody należy zwrócić uwagę na odpowiednie usytuowanie linki (rys. 16—54).

16.3.3. Obsługa i regulacja regulatora napięcia

Regulator napięcia nie wymaga specjalnej obsługi, jedynie co 6000 km należy sprawdzić stan jego zamocowania. Jeżeli jednak regulator wykazuje nieprawidłowe działanie, to przyczyną tego mogą być następujące niedomagania.

Przerwa w rezystorze kompensacyjnym lub uzwojeniu cewki powoduje, że regulator nie reguluje, a pomiar wykazuje zbyt wysokie napięcie. Uszkodzenie można wykryć przez sprawdzenie rezystancji elektrycznej między zaciskiem *15* a masą. Rezystancja powinna wynosić $27{,}8 \pm 2\Omega$.

Przerwa w uzwojeniu dławika w rezystorze regulacyjnym powoduje, że napięcie zmienia się gwałtownie. Powodem tego może być przenoszenie się materiału z jednego styku na drugi, sklejenia się styków lub utlenienie. Uszkodzenie to można wykryć mierząc rezystancję elektryczną między zaciskami *15* i *67* przy otwartych stykach górnym i dolnym (styk zawory przytrzymać w położeniu środkowym między górnym i dolnym



Rys. 16-56. Schemat elektryczny stanowiska do sprawdzania regulatora napięcia

1 — alternator, 2 — amperomierz 50 A (klasa dokładności 0,5), 3 — akumulator, 4 — wyłącznik, 5 — rezystor nastawny (w granicach 5...40 A), 6 — regulator napięcia, 7 — woltomierz 20 V (klasa dokładności 0,5)

należy regulator sprawdzić i ewentualnie wyregulować. Do sprawdzenia i ewentualnej regulacji służy urządzenie z silnikiem umożliwiającym bezstopniową regulację prędkości kątowej. Schemat urządzenia pokazano na rysunku 16—56.

W celu przeprowadzenia regulacji regulatora należy wykonać następujące czynności.

1. Zamocować alternator typu A210 współpracujący z regulatorem RC2/12B.
2. Podłączyć regulator zwracając uwagę, aby regulator był ustawiony pionowo, a zaciski *15* i *67* skierowane w dół.
   Z regulatora nie zdejmować pokrywy. Nie wolno sprawdzać regulatora napięcia gdy alternator nie jest włączony w obwód, ponieważ można spowodować uszkodzenia styków regulatora.
3. W celu sprawdzenia napięcia regulatora należy włączyć regulator na 30 minut — temperatura otoczenia 323±30 K (50±30°C).
   Rezystorem Rt, początkowo nastawionym na maksymalną rezystancję, ustalić prąd obciążenia na wartość 7 A.
   Następnie uruchomić alternator zaczynając od bardzo małej prędkości kątowej, po czym zwiększać prędkość bardzo wolno i stopniowo do wartości 420 rad/s (4000 obr/min).
4. Po nagrzaniu regulatora i uruchomieniu alternatora sprawdzić regulator:
   — sprawdzić drugi stopień regulacji — ustawić rezystor Rt tak, aby uzyskać natężenie prądu 2...15 A, napięcie winno wynosić wtedy 14,2±0,3 V.
   — sprawdzić pierwszy stopień regulacji — natychmiast po wykonaniu ww. czynności i uzyskaniu ww. natężenia prądu, prędkości kątowej itp., zmniejszając rezystancję Rt powiększyć natężenie prądu do 25...40 A. Regulowane napięcie powinno być niższe o 0,2...0,7 V od napięcia zmierzonego wcześniej.

W czasie sprawdzania należy zwracać uwagę, aby regulowane napięcie było stabilne, tzn. nie ulegało gwałtownym zmianom. W celu dokonania regulacji napięcia, która bezwzględnie powinna być przeprowadzona w specjalnej komorze termostatycznej, zapewniającej utrzymanie temperatury w granicach 323±0,3 K (50±0,3°C) należy wykonać następujące czynności.

1. Przy unieruchomionym alternatorze i odłączonym akumulatorze zdjąć pokrywę regulatora.
2. Jeżeli zmierzone uprzednio napięcie było wyższe od wymaganego, należy zmniejszyć naciąg sprężyny regulacyjnej odginając wspornik regulacyjny sprężyny.
3. Jeżeli napięcie było niższe od wymaganego, zwiększyć naciąg sprężyny przyginając wspornik regulacyjny sprężyny.
4. Założyć pokrywę i powtórzyć pomiar napięcia (wg punktu 4 regulacji regulatora). Jeżeli wartość napięcia okaże się niezgodna z wymaganą, powtórzyć regulację odpowiednio zmniejszając lub zwiększając naciąg sprężyny regulacyjnej.
5. Po uzyskaniu właściwego napięcia drugiego stopnia regulacji sprawdzić pierwszy stopień regulacji.
   Jeżeli napięcie pierwszego stopnia jest zgodne z wymaganiami, regulacja jest zakończona. W przeciwnym razie może wystąpić jeden z dwóch następujących przypadków:
   — napięcie jest za duże, należy wówczas zmniejszyć szczelinę między zworą a rdzeniem, przesuwając wspornik styku górnego w dół o 0,1....0,2 mm, po uprzednim lekkim odkręceniu śruby mocującej wsporniki styków (szczelina między dolnym stykiem stałym a stykiem zwory powinna wynosić 0,35...0,55 mm);
   — napięcie jest za małe, wówczas trzeba zwiększyć szczelinę między zworą i rdzeniem przesuwając wspornik styku górnego do góry o 0,1...0,2 mm po uprzednim lekkim odkręceniu śruby mocującej wsporniki styku; szczelina pomiędzy stykami drugiego stopnia regulacji powinna wynosić 0,35... ...0,55 mm.
6. Założyć pokrywę, sprawdzić regulację pierwszego i drugiego stopnia i ewentualnie powtórzyć wyżej wymienione czynności, aż do uzyskania prawidłowego napięcia. Przed założeniem pokrywy należy starannie oczyścić ją z kurzu, smarów itp. Pokrywę założyć na regulator gorący, aby zmniejszyć do minimum możliwości przenikania wilgoci do wnętrza.

Sprawdzenie i regulacja regulatora napięcia mogą być przeprowadzone tylko w specjalistycznym zakładzie naprawczym, wyposażonym w odpowiednie urządzenia kontrolne oraz odpowiednią komorę termostatyczną i narzędzia.

16.3.4. Obsługa i naprawa rozrusznika

Co 6000 km należy sprawdzić stan zamocowania rozrusznika i w razie potrzeby dokręcić śruby mocujące.

Co 24 000 km odłączyć akumulatory, wymontować rozrusznik, oczyścić go z brudu, sprawdzić stan mechanizmu zazębiającego, rozebrać rozrusznik, oczyścić części i nasmarować łożyska.

Sprawdzić przy tym stan szczotek i komutatora. W celu wymontowania rozrusznika z samochodu należy wykonać następujące czynności.

1. Otworzyć pokrywę silnika i podeprzeć ją prętem. Wyjąć prawy bok oblachowania silnika.

stykiem stałym). Rezystancja powinna wynosić 5,65±0,4Ω.

Styki górne i dolne wykazują ubytek lub nadmiar materiału, są zgrzane z sobą lub utlenione.

Napięcie jest niestabilne. Uszkodzenie może być spowodowane przerwą w uzwojeniu dławika lub rezystora regulacyjnego, przeniknięciem do wnętrza regulatora obcych substancji (olej, woda) zanieczyszczających styki albo zwarciem w przewodzie 67 lub w uzwojeniu wzbudzenia alternatora. Przedostanie się substancji obcych do wnętrza regulatora może być następstwem nieprawidłowego montażu uszczelki między pokrywą a podstawą lub uszkodzeniem uszczelki.

W przypadku uszkodzenia styków zaleca się sprawdzenie instalacji ładowania i alternatora.

Regulację lub naprawę regulatora napięcia można przeprowadzić poza zakładem specjalistycznym tylko w wyjątkowych wypadkach i ograniczyć się do takich czynności, jak wymiana pokrywy i uszczelki, przylutowanie końcówki, oczyszczenie styków i ustalenie odpowiednich wartości rozwarcia. W razie stwierdzenia poważniejszych uszkodzeń (przerwy w uzwojeniu itp.) należy regulator wymienić.

Przed przystąpieniem do regulacji lub wymiany uszkodzonej części należy sprawdzić, co jest przyczyną niesprawności regulatora. Po lutowaniu przewodów lub oczyszczeniu styków należy sprawdzić napięcie i w razie potrzeby przeprowadzić regulację.

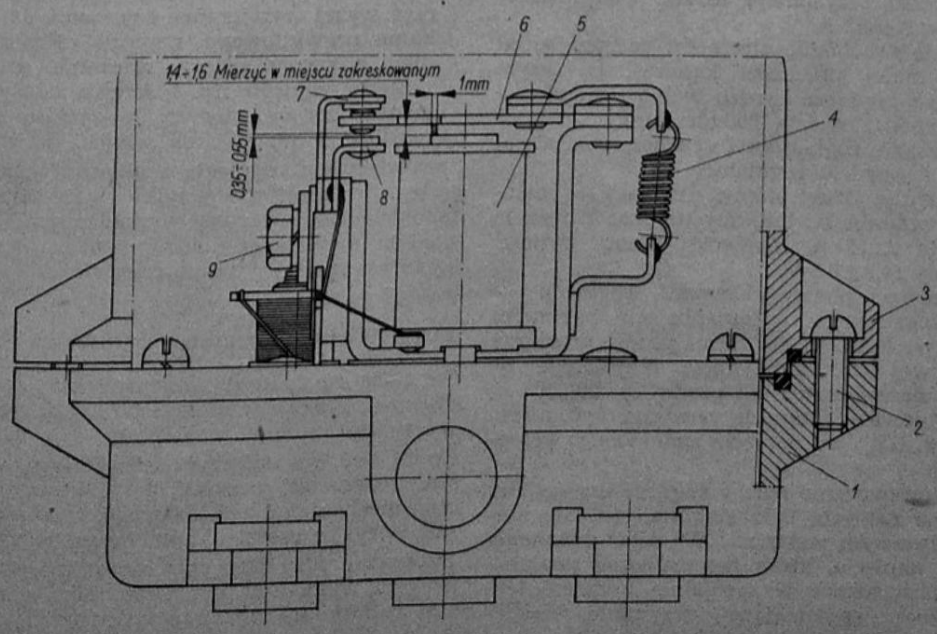
Przy wymianie pokrywy należy zwracać uwagę, aby uszczelka i pokrywa były całkowicie czyste i aby uszczelka była założona prawidłowo. Wkręty mocujące pokrywę należy dokręcić do oporu. Połączenia elektryczne należy lutować cyną używając odtleniacza obojętnego. Po zakończeniu lutowania usunąć resztki odtleniacza mogą one bowiem pod wpływem temperatury w czasie pracy regulatora parować i zanieczyszczać styki.

Oczyszczenie styków (rys. 16—55) należy przeprowadzić w następujący sposób.

1. Zdjąć pokrywę regulacyjną.
2. Odsunąć trochę od siebie styki, przesuwając specjalnym wkrętakiem wspornik styku górnego (uprzednio lekko odkręcić śrubę mocującą wsporniki styków).
3. Oczyścić starannie styki pilnikiem, usuwając nadmiar materiału i ślady tlenków. Wgłębienia na stykach spowodowane przenoszeniem materiału należy usunąć pilnikiem.
   Używać pilnika cienkiego, bardzo drobnego, całkowicie suchego i zmywanego często w alkoholu lub czystej benzynie. Powstały w czasie czyszczenia pyłek srebra usunąć przedmuchując wnętrze regulatora czystym i suchym powietrzem.
4. Założyć sprężynę regulacyjną.
5. Przesuwając specjalnym wkrętakiem wspornik styku górnego doprowadzić szczelinę między rdzeniem i zworą do wielkości 1,4...1,6 mm.
6. Przesuwając specjalnym wkrętakiem wspornik styku dolnego doprowadzić szczelinę między dolnym stykiem stałym i dolnym stykiem zawory do wielkości 0,35...0,55 mm. Dokręcić mocno śrubę mocującą.
7. Założyć uszczelkę, przykręcić pokrywę, po czym sprawdzić regulator na specjalnym stanowisku.

Jeżeli do wnętrza regulatora dostały się substancje obce, należy po oczyszczeniu styków wymyć go starannie.

Do mycia używać alkoholu lub czystego rozpuszczalnika benzynowego. Po umyciu suszyć przez dwie godziny ze zdjętą pokrywą w suszarce w temperaturze około 390 K (120°C). Następnie



Rys. 16-55. Regulacja regulatora napięcia

1 — podstawa, *2* — wkręt, *3* — pokrywa, *4* — sprężyna, *5* — rdzeń, *6* — zwora, *7* — styk górny, *8* — styk dolny, *9* — śruba

2. Odłączyć dwa przewody od zacisków rozrusznika.
3. Odkręcić nakrętki śrub mocujących rozrusznik i wyjąć rozrusznik razem z uszczelką i pierścieniem odległościowym.

Naprawę rozrusznika należy przeprowadzić z zachowaniem odpowiednich warunków. Wykryte wady i uszkodzenia należy usunąć przez wymianę odpowiednich części. Jedynie dozwoloną operację naprawczą, którą może przeprowadzić specjalistyczny warsztat naprawczy jest przetoczenie komutatora.

Demontaż rozrusznika należy przeprowadzić w następujący sposób (rys. 16—57).

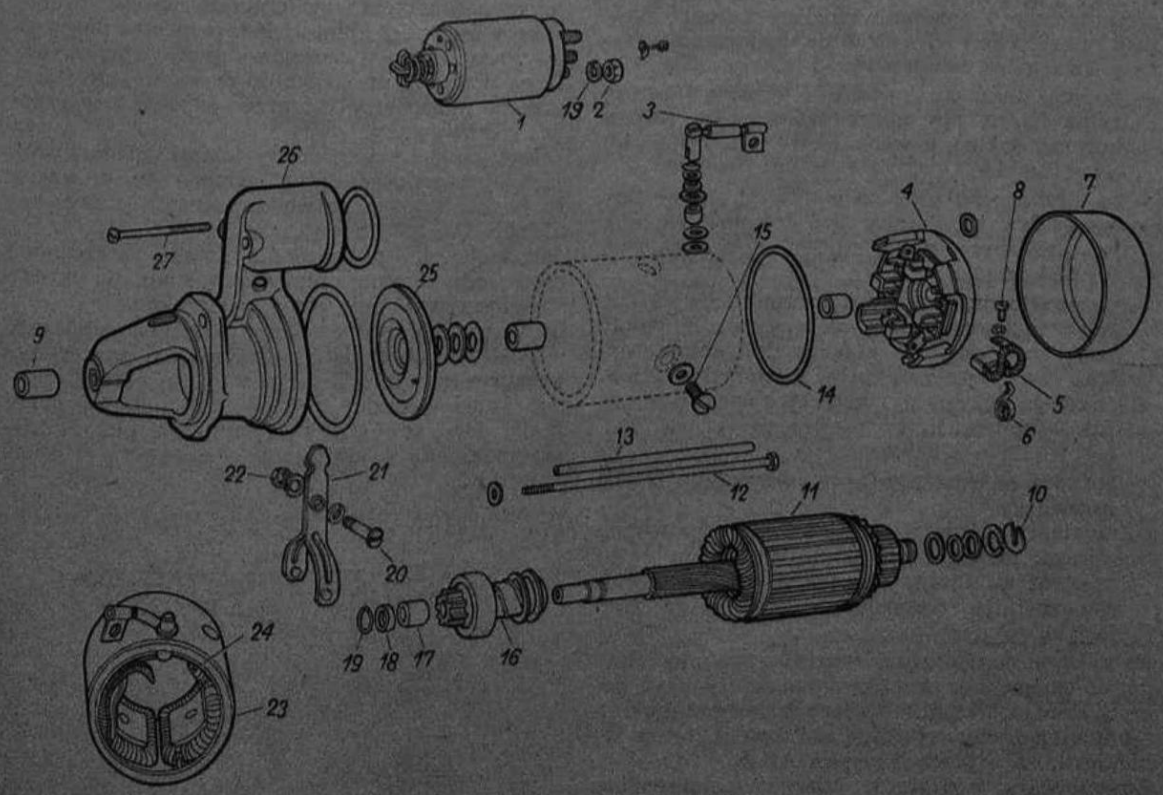
1. Odkręcić śruby ściągające *12* oraz nakrętkę *2* mocującą końcówkę uzwojenia wzbudzenia do zacisku wyłącznika, po czym odłączyć końcówkę i wyjąć śruby ściągające.
2. Zdjąć pokrywę osłaniającą tarczę tylną *4*.
3. Odginając za pomocą haczyka sprężyny *6* wyjąć szczotki *5*, w razie potrzeby odkręcić je od szczotkotrzymacza.
4. Usunąć podkładkę zabezpieczającą *10* i zdjąć tarczę tylną *4*.
5. Wykręcić wkręty *8* mocujące końce uzwojenia wzbudzenia *24* ze szczotkotrzymaczami i następnie oddzielić tarczę tylną *4* od korpusu *23*.
6. Odkręcić i wyjąć śruby *27* mocujące wyłącznik *1*, wyjąć wyłącznik.
7. Odkręcić nakrętkę *22* i wyjąć śrubę *20* mocującą dźwignię *21*.
8. Wysunąć wirnik *11* wraz z dźwignią *21* z głowicy *26*.
9. Zdjąć z wałka wirnika pierścień sprężysty *19*, następnie pierścień oporowy *18*, zespół sprzęgający *16* i tarczę pośrednią *25*.

Zdemontowane części należy dokładnie obejrzeć i stwierdzić, czy nie mają uszkodzeń lub nie są nadmiernie zużyte.

Części nie nadające się do dalszej eksploatacji zastąpić nowymi.

Zaleca się przeprowadzenie następujących czynności konserwacyjnych oraz naprawczych.

1. Części zanieczyszczone należy przedmuchać sprężonym powietrzem o ciśnieniu maksymalnym 0,1 MPa (1 kG/cm²).
2. Części stalowe, jak podkładki, sworznie itp., należy przemyć w benzynie, po czym pokryć je smarem ŁT-4.
3. Części szlifowane (np. czopy wałka wirnika) oraz linie śrubowe w tulei i na wałku oczyścić, a następnie pokryć smarem ŁT-4. W przypadku jednoczesnej wymiany łożysk samosmarujących czopy posmarować olejem Lux.
4. Uszkodzone tulejki łożyskowe wymienić na nowe uprzednio nasycając je przez 30 minut olejem Lux.
5. Powierzchnia komutatora powinna być gładka, bez nierówności i nadpaleń. Gdy okaże się to konieczne, należy komutator przetoczyć i zaczyścić drobnym papierem ściernym do odpowiedniej gładkości na taki wymiar, aby uzy-



Rys. 16-57. Główne części rozrusznika

1 — wyłącznik, *2, 22* — nakrętka, *3* — łącznik cewek, *4* — tarcza tylna, *5* — szczotka, *6* — sprężyna, *7* — pokrywa, *8, 15* — wkręt, *9* — tulejka łożyskowa, *10* — podkładka zabezpieczająca, *11* — wirnik, *12* — śruba ściągająca, *13* — rurka izolacyjna, *14* — uszczelka, *16* — zespół sprzęgający, *17* — tulejka łożyskowa, *18* — pierścień oporowy, *19* — pierścień sprężysty, *20, 27* — śruba, *21* — dźwignia, *23* — korpus, *24* — uzwojenie wzbudzenia, *25* — tarcza pośrednia, *26* — głowica

skać idealnie czystą powierzchnię. Minimalna średnica komutatora może wynosić ⌀ 42,5 mm. Bicie komutatora mierzone czujnikiem przy pełnym obrocie nie może przekraczać wartości 0,03 mm. Po operacji toczenia komutatora należy usunąć izolację międzydziałkową na głębokości co najmniej 0,8 mm i szerokości 0,75 mm. Operację tę należy wykonać ostrym końcem, np. brzeszczotu piłki do metalu.

6. Po oczyszczeniu i ewentualnym przetoczeniu komutatora należy go sprawdzić napięciem 80 V prądu zmiennego przykładając pomiędzy dowolną działkę komutatora jeden koniec przewodu od żarówki kontrolnej, a drugi do masy.
   Zaświecenie się żarówki sygnalizuje przebicie. Korpus należy sprawdzić podobnie przykładając jeden koniec przewodu pomiędzy wyprowadzeniem cewek, a drugi na masę. Jeżeli zwarcia nie ma, żarówka nie zaświeci się. Ewentualne zwarcia międzyzwojowe można wykryć tylko na specjalnym przyrządzie o częstotliwości 2000 Hz.
7. Izolację szczotkotrzymacza sprawdzić napięciem 80 V prądu zmiennego przykładając jeden przewód żarówki kontrolnej do szczotkotrzymacza, a drugi do masy.
   Istnienie zwarcia wykaże zaświecenie się żarówki.
8. Sprawdzić zużycie szczotek, których długość całkowita nie może być mniejsza niż 15 mm.

Mając do dyspozycji części sprawne elektrycznie, mechanicznie i wymiarowe należy dokonać montażu w kolejności odwrotnej do demontażu zwracając szczególną uwagę:

— podczas montażu korpusu z głowicą i tarczą tylną na to, aby nosek ustawczy na zamku korpusu dokładnie wchodził we wgłębienie głowicy i tarczy,
— na liczbę podkładek na wałku od strony tarczy tylnej, która musi być dobrana tak, aby luz wzdłużny wirnika mieścił się w granicach 0,1...0,3 mm,
— na zwolnienie sprężynek szczoteczkowych po założeniu tarczy tylnej tak, aby szczotki mogły swobodnie dotykać powierzchni komutatora oraz miały swobodę ruchu w szczotkotrzymaczach, za pomocą dynamometru sprawdzić nacisk szczotek, który powinien wynosić 13...27 N (1300...2700 G).
— ponadto na zmontowanym rozruszniku trzeba sprawdzić:
  moment hamujący wirnika, który powinien wynosić maksimum 80 N·m (8 kG·m),
  moment zwalniający zespół sprzęgający, który powinien wynosić maksimum 55 N·m (5,5 kG·m).

Po każdym demontażu rozrusznika wodoszczelnego, do ponownego zmontowania należy użyć nowych elementów uszczelniających. Miejsca uszczelnione klejem (powierzchnie stożkowe wkrętów 27) ponownie zabezpieczyć klejem AK 20.
Zmontowany rozrusznik pokryć zanurzeniowo emalią nitrocelulozową czarną 4161-000-990 chroniąc zaciski wyprowadzające oraz powierzchnię mocowania.

Następnie należy sprawdzić wodoszczelność rozrusznika używając specjalnej pokrywy z króćcem do podłączenia sprężonego powietrza o ciśnieniu 0,02 MPa (0,2 at).
Całość zanurzyć w wodzie na taką głębokość, aby rozrusznik znajdował się pod powierzchnią wody i obserwować, czy nie wydobywają się pęcherzyki powietrza.
Wykryte ewentualne miejsca nieszczelności uszczelnić klejem AK20 i rozrusznik ponownie zanurzyć w emalii.

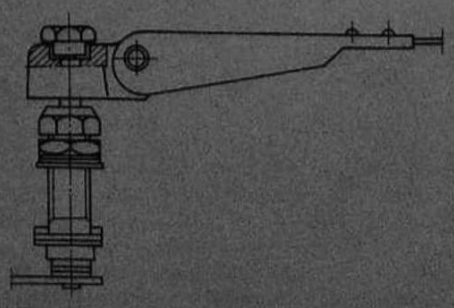
16.3.5. Wymiana świecy płomieniowej

W celu wymontowania świecy należy odkręcić nakrętkę na świecy i zdjąć końcówkę przewodu elektrycznego a następnie nakrętkę na końcówce przewodu doprowadzającego paliwo.
Świecę należy wykręcić kluczem płaskim.
Prawidłowo działająca świeca płomieniowa powinna spełniać następujące warunki:

— dysza paliwa sprawdzana powietrzem o temperaturze 293 K (20°C) i ciśnieniu 0,15 MPa (1,5 at) powinna dawać wydatek 4,8±0,3 cm³/s (290±20 cm³/min),
— czas podgrzewania świecy do osiągnięcia temperatury, przy której dostarczone paliwo ulegnie zapłonowi od włókna żarowego powinien wynosić 50...60 s.

16.3.6. Obsługa i naprawa wycieraczki

Przed włączeniem wycieraczki należy usunąć z szyby zeschnięte błoto i lód, ponieważ mogą się porysować szyby i uszkodzić gumy wycieraków.
Guma powinna przylegać do szyby na całej długości co można uzyskać przez odpowiednie przygięcie listwy gumy.
Należy unikać mycia szyby takimi substancjami, jak olej napędowy, nafta, benzyna itp. ze względu na niebezpieczeństwo zniszczenia gumy wycieraka.
Zaleca się dla zapewnienia dobrej skuteczności wycierania przynajmniej raz w roku, po okresie zimowym, wymienić gumy wycieraków.
Aby wymienić gumę należy przesunąć jej koniec względem końca listwy do miejsca poszerzenia wzdłużnego wycięcia i przez to poszerzenie ciągnąć gumę. Jednocześnie w środku listwy pchać w dół gumę tak, aby jej górna część przechodziła przez okienko w listwie. W celu zdjęcia ramienia

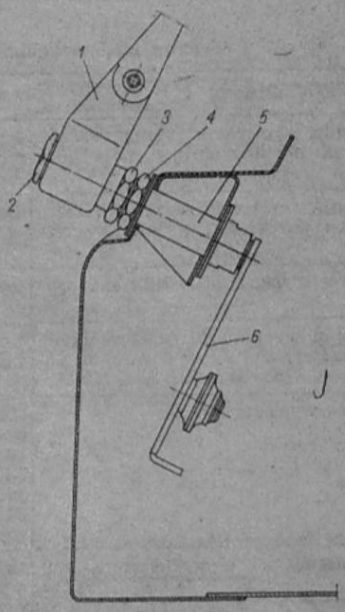


Rys. 16-58. Nakrętka mocująca ramię wycieraka

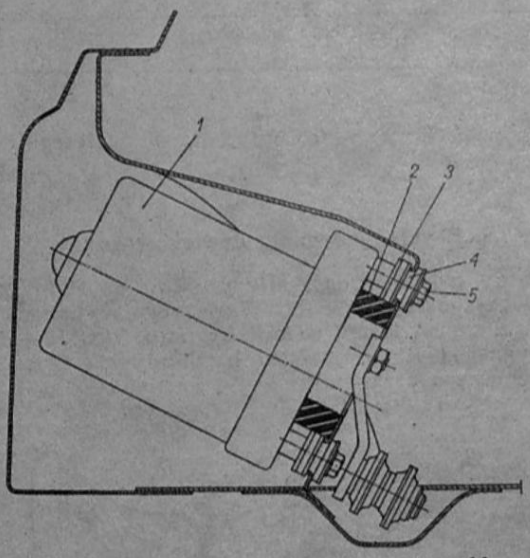
wycieraka należy wykręcić nieprzelotową nakrętkę (rys. 16—58).

Każde uszkodzenie którejkolwiek z części wycieraczki wymaga wymiany jej na nową. Poniżej podano opis zamontowania nowej wycieraczki w kabinie samochodu.

1. Odkręcić trzy śruby M5×20 wkręcone w silnik wycieraczki i razem z podkładkami gumowymi i metalowymi odłożyć obok.
2. W otwory osłony wlewu wcisnąć trzy podkładki gumowe uprzednio odłożone, usytuować silnik wycieraczki w osłonie, wprowadzić bolce silnika w otwory wytłoczki, założyć pozostałe podkładki gumowe i metalowe od środka kabiny i przykręcić silnik trzema śrubami (rys. 16—59).
3. Odkręcić z wałków wycieraczki nakrętki, zdjąć podkładki i odłożyć obok.
4. W otwór osłony wlewu z lewej strony wcisnąć pierścień ochronny (rys. 16—60).
5. Oczyścić powierzchnię blachy pod kabel masowy.

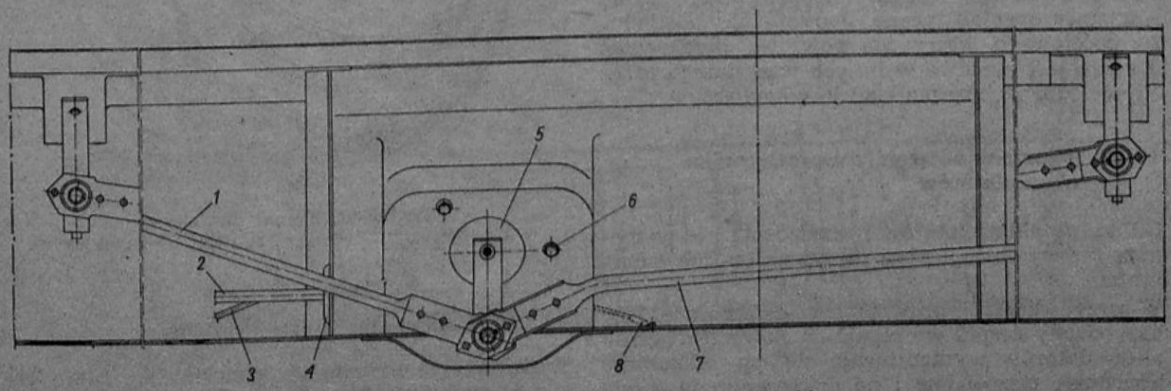


Rys. 16-61. Zamocowanie wycieraka
1 — wycierak, 2 — nakrętka, 3 — przeciwnakrętka, 4 — nakrętka wałka, 5 — wałek, 6 — ramię wycieraczki



Rys. 16-59. Zamocowanie silnika wycieraczki
1 — silnik, 2 — uszczelka gumowa, 3 — podkładka, 4 — podkładka gumowa, 5 — śruba M5

6. Założyć lewe ramię wycieraczki przeprowadzając jeden koniec przez pierścień ochronny i wyprowadzając na zewnątrz kabiny na przodzie. Drugi koniec założyć na korbę silnika wycieraczki. Założyć prawe ramię wycieraczki wyprowadzając jeden koniec na zewnątrz, drugi koniec założyć na korbę silnika. Pomiędzy ramiona włożyć podkładkę przychodzącą razem z wycieraczką.
7. Docisnąć ramiona na korbie i założyć pierścień ochronny.
8. Ramiona wystające na przodzie kabiny przykręcić za pomocą podkładek i nakrętek (rys. 16—61).
   Przewody wycieraczki przeciągnąć przez otwór pierścienia ochronnego.
9. Przyłożyć wycierak do szyby zwracając uwagę, aby pióro wycieraka leżało prostopadle na szybie, guma przylegała na całej długości oraz



Rys. 16-60. Zamocowanie ramion wycieraczki
1 — ramię lewe, 2 — przewód do przełącznika wycieraczki, 3 — przewód do skrzynki bezpieczników, 4 — pierścień ochronny, 5 — silnik wycieraczki, 6 — śruba M5, 7 — ramię prawe, 8 — przewód masowy

Tablica 16.16

Typowe niedomagania wycieraczki, ich przyczyny i sposoby usunięcia

Objawy	Przyczyny	Sposób usunięcia
Po wyłączeniu wycieraczki silnik pracuje, lecz wycieraki nie wykonują ruchów	Poluzowana nakrętka M6 mocująca korbę na wałku mechanizmu	Dokręcić nakrętkę M6 momentem 10 N·m (1 kG·m) trzymając za korbę
Silnik pracuje, wycieraki stoją w miejscu lub przy ich poruszeniu wykonują część ruchu	Uszkodzone koła zębate	Wymienić koło zębate
Po włączeniu wycieraczki silnik nie pracuje	Zablokowany silnik	Usunąć zablokowanie wirnika lub przekładni
Po wyłączeniu wycieraczki przełącznikiem wycieraki zatrzymują się w dowolnym położeniu	Uszkodzony ustalacz położenia wewnątrz przekładni	Oczyścić płytkę stykową, dogiąć styki
Nieskuteczne wycieranie	Zużyta guma wycieraka Pokrzywiona listwa mocująca gumę Nie prostopadle ustawione pióro do szyby Słaby docisk wycieraka do szyby	Wymienić gumę Wyprostować listwę sprawdzając docisk gumy na całej długości Ustawić właściwie przez skręcenie ramienia Wymienić ramię wycieraka
Nierównomierna praca wycieraków, stuki itp.	Uszkodzony układ dźwigniowy	Wymienić układ dźwigniowy
Po włączeniu przełącznika silnik nie pracuje lub nie można go wyłączyć	Uszkodzony przełącznik	Wymienić przełącznik

aby wychylenia wycieraka były jednakowe w obie strony.

W wycieraczce zastosowano łożyska samosmarne z tworzyw sztucznych nie wymagających częstego uzupełniania smarami.

Uzupełnienia smarem ŁT-4S-2 mechanizmu dokonywać tylko w przypadku wymiany koła zębatego.

W tablicy 16.16 podano typowe niedomagania wycieraczki, ich przyczyny oraz sposoby usunięcia.

16.3.7. Wymiana silnika dmuchawy

Wszelkie niesprawności silnika dmuchawy wymagają jego wymiany, która jest możliwa po rozkręceniu urządzenia grzewczego i odłączeniu przewodów łączących silnik z włącznikiem silnika oraz z filtrem przeciwzakłóceniowym.

Naprawę silnika mogą przeprowadzić tylko warsztaty specjalistyczne. Jedynie likwidacja luzu poosiowego, który nie powinien przekraczać 0,3 mm jest możliwa w innych warsztatach przez odpowiedni dobór podkładek odległościowych.

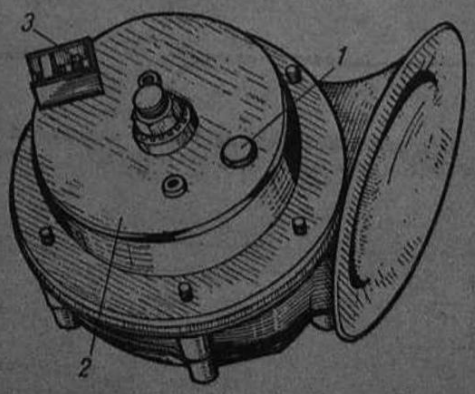
16.3.8. Wymiana odłącznika i przełącznika akumulatorów

Odłącznik akumulatorów i przełącznik nie wymagają żadnej obsługi poza utrzymaniem ich w czystości.

W przypadku niesprawności w działaniu należy uszkodzony zespół wymienić na nowy. Odłącznik akumulatorów wymontowuje się po odłączeniu końcówek przewodów i po odkręceniu od spodu czterech nakrętek M6. Przełącznik akumulatorów wymontowuje się po zdjęciu pokrywy, odłączeniu przewodów i po odkręceniu od spodu czterech nakrętek M8.

16.3.9. Regulacja sygnału dźwiękowego

Jeżeli sygnał wydaje nieczysty lub za słaby ton należy go wyregulować. Wkręt regulacyjny znajduje się na tylnej ścianie sygnału (rys. 16—62). Sygnał powinien mieć ton harmonijny, o czystym donośnym brzmieniu.



Rys. 16-62. Sygnał dźwiękowy
1 — korpus, 2 — pokrywa, 3 — wkręt regulacyjny

16.3.10. Ustawienie świateł reflektorów

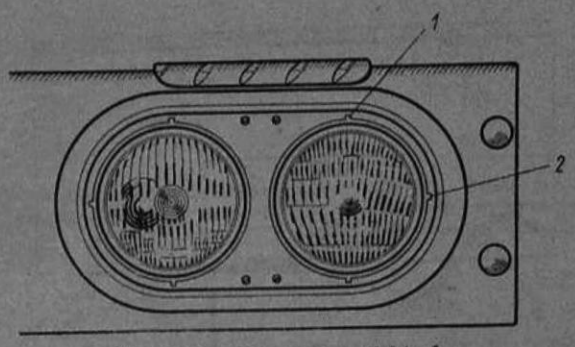
Reflektory stosowane w samochodzie Star 244 nie są zespołem, który w przypadku uszkodzenia podlega naprawie, lecz zniszczenie którejś z części wymaga jej wymiany na nową.

W celu sprawdzenia prawidłowości ustawienia reflektorów oraz ich regulacji należy wykonać następujące czynności.

1. Po przejechaniu kilkudziesięciu metrów samochodem nieobciążonym (w celu ułożenia się elementów zawieszenia) ustawić samochód prostopadle do ściany lub ekranu, w odległości 10 m, oś samochodu powinna pokrywać się z osią naznaczoną na ekranie.
2. Na ekranie nakreślić dwa krzyże na wysokości równej odległości reflektorów od jezdni, przy czym rozstawienie krzyży powinno być większe o 20 cm od rozstawienia reflektorów.
3. Wiązki świateł długich powinny być równoległe, a środek każdej wiązki powinien znaleźć się o 10 cm poniżej środka reflektora.

Regulację ustawienia reflektorów przeprowadza się za pomocą dwóch wkrętów dostępnych po zdjęciu ramki (rys. 16—63).

Do regulacji poziomej służy wkręt dolny lewy, a do regulacji pionowej górny prawy patrząc na reflektor od przodu.

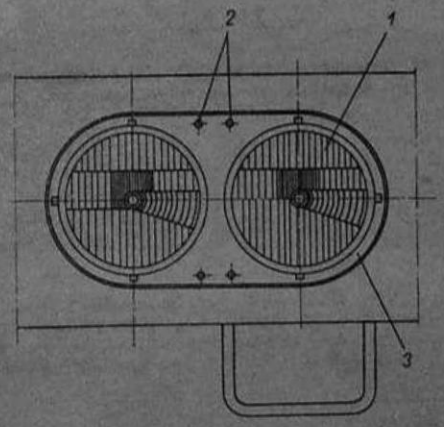


Rys. 16-63. Regulacja reflektorów
1 — wkręt do regulacji pionowej, 2 — wkręt do regulacji poziomej

16.3.11. Wymiana innych części instalacji elektrycznej

Wymiana innych części instalacji elektrycznej w przypadku ich uszkodzenia (przełącznik kierunkowskazów, przełącznik zespolony, żarówki w lampach i reflektorach, wskaźniki, czujniki itp) jest czynnością prostą i nie wymagającą szerszego opisu.

W dalszej części rozdziału jest podany obszerny opis montażu wyposażenia elektrycznego, z którego można dokładnie zorientować się do sposobu wymiany poszczególnych drobnych części instalacji.

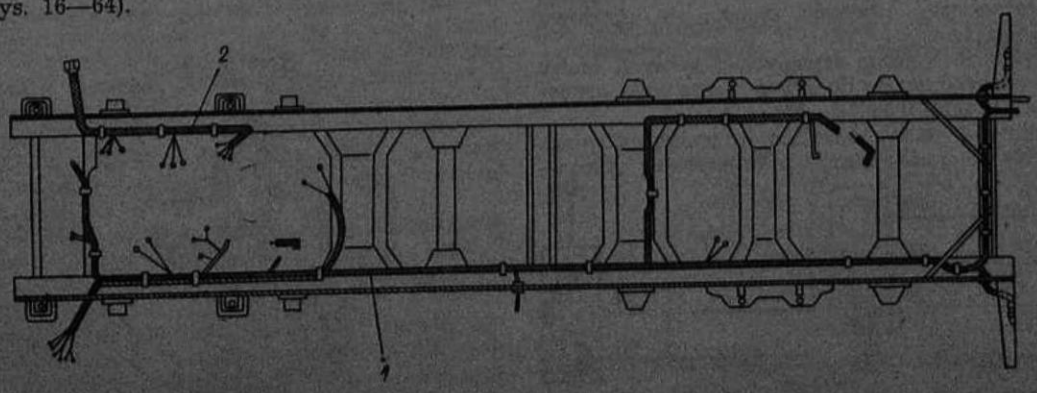


Rys. 16-64. Zamocowanie reflektorów
1 — reflektor, 2 — wkręt mocujący, 3 — ramka

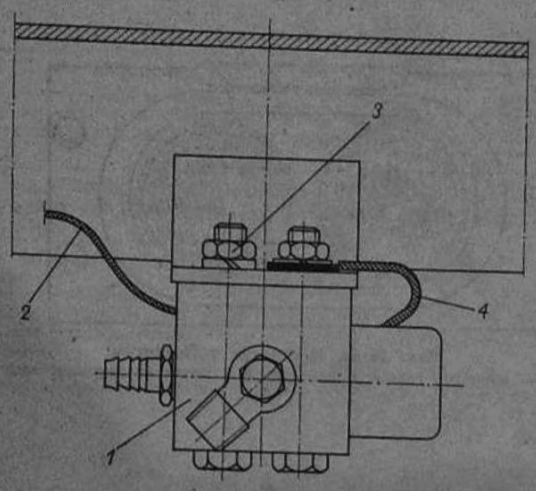
16.4. MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PODWOZIA

Kolejność montażu instalacji elektrycznej podwozia przedstawia się następująco.

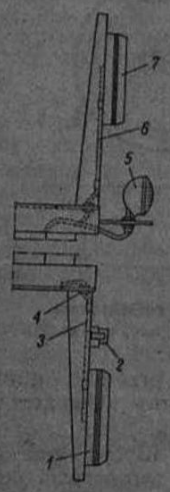
1. W tunelach reflektorów w zderzaku zamocować reflektory podkładając podkładki gumowe. Każdy z reflektorów mocuje się dwoma wkrętami M5×14 i jednym wkrętem M4×14 z nakrętkami i podkładkami. Ramki reflektorów mocuje się czterema wkrętami M3×8 (rys. 16—64).
2. Założyć w otwory ramy przelotki gumowe, ułożyć na podłużnicach ramy wewnątrz wiązkę przewodów prawą i lewą.
   Razem z wiązką prawą ułożyć wał giętki prędkościomierza. Wiązki zamocować uchwytami. Rozmieszczenie wiązek pokazano na rysunku 16—65.
3. Zamocować za pomocą dwóch śrub M6×55, nakrętek i podkładek sprężystych dwa zawory elektromagnetyczne do wsporników przy podłużnicach ramy (rys. 16—66).



Rys. 16-65. Rozmieszczenie wiązek podwozia
1 — wiązka lewa, 2 — wiązka prawa



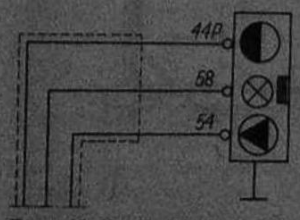
Rys. 16-66. Zamontowanie zaworu elektromagnetycznego
1 — zawór, 2 — końcówka przewodu wiązki lewej, 3 — nakrętka, 4 — przewód masowy



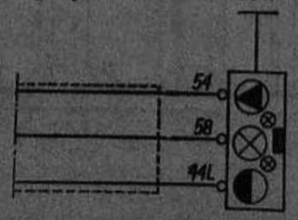
Rys. 16-67. Zamocowanie lamp tylnych
1 — lampa tylna (lewa), 2 — gniazdo wtykowe, 3, 6 — przewód, 4 — przelotka 5 — reflektor światła cofania, 7 — lampa tylna (prawa)

Pod jedną z nakrętek mocujących zamocować przewód masowy 4. Do gniazd zaworów podłączyć końcówki przewodów wiązki lewej 2 oraz przeciwne końce przewodów masowych.

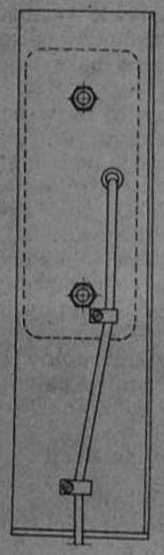
4. Do wyłącznika cylinderka blokady mostu podłączyć końcówkę przewodów wiązki lewej i zamocować przewód opaską do obudowy wyłącznika.
5. Wykręcić z lamp bocznych i tylnych śruby i mocować lampy do lewego i prawego wspornika świateł (rys. 16—67).
   Odkręcić osłony świetlne, przeciągnąć przewody do środka lamp i przymocować końcówki do zacisków lamp (rysunki 16—68 i 16—69). Następnie zamontować osłony świetlne. Przewody przymocować do wsporników zgodnie z rysunkami 16—70 i 16—71.



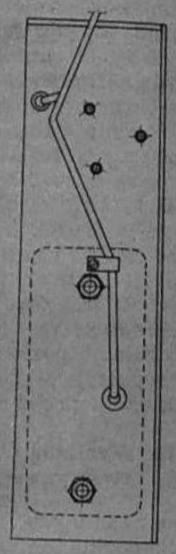
Rys. 16-68. Podłączenie lampy tylnej prawej



Rys. 16-69. Podłączenie lampy tylnej lewej

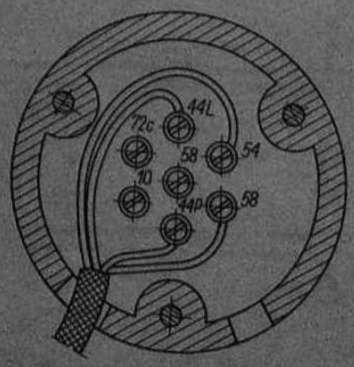


Rys. 16-70. Zamocowanie przewodu lampy tylnej lewej do wspornika

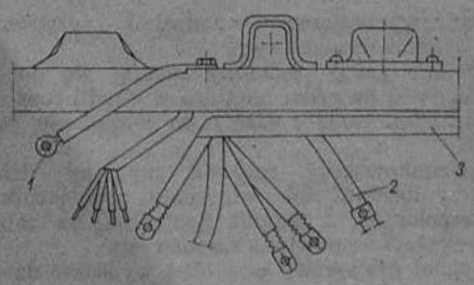


Rys. 16-71. Zamocowanie przewodu lampy tylnej prawej do wspornika

6. Odkręcić wkręt mocujący ramkę reflektora światła cofania, wyjąć urządzenie odblaskowe. Na przewód reflektora nałożyć nakrętkę M18×1,5 i podkładkę, przeciągnąć przewód przez otwór we wsporniku oraz przez uchwyt reflektora, następnie podłączyć przewód do zacisku oprawki żarówki. Zamocować urządzenie odblaskowe oraz cały reflektor do wspornika po uprzednim założeniu podkładki i nakrętki.
7. Do lewego wspornika świateł zamocować gniazdo wtykowe.
   Przewody podłączyć do gniazda wg rysunku 16—72.
8. Zamocować do prawej podłużnicy ramy śrubę M10×20, nakrętkę i podkładkę, przewody masowe odłącznika akumulatorów i kabiny (rys. 16—73). Przewód masowy kabiny mocować pod śrubę obudowy sprzęgła. Wciągnąć

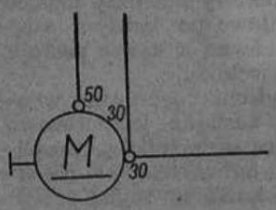


Rys. 16-72. Podłączenie gniazda wtykowego

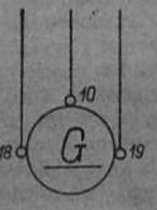


Rys. 16-73. Podłączenie przewodów masowych akumulatorów i kabiny

1 — przewód masowy kabiny, 2 — przewód masowy odłącznika akumulatorów, 3 — wiązka przewodów akumulatorów



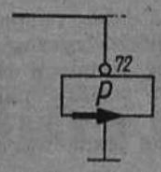
Rys. 16-74. Schemat podłączenia rozrusznika



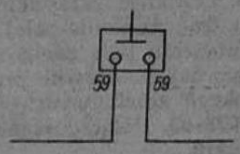
Rys. 16-75. Schemat podłączenia alternatora

w ramę 4 przewody akumulatorowe i ułożyć je na prawej podłużnicy ramy. Na końce przewodów akumulatorowych założyć przewody masowe odłącznika i końce przewodów prawej wiązki podłączonych do rozrusznika.

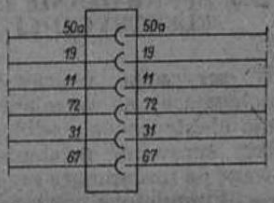
9. Podłączyć wg schematów przewody do rozrusznika, alternatora i czujnika ciśnienia oleju (rysunki 16—74, 16—75, 16—76).
10. Podłączyć do wyłącznika reflektora światła cofania końce przewodów lewej wiązki (rys. 16—77). Przewody mocować skobelkami pod śrubę skrzynki biegów.
11. Podłączyć do złącz kabiny instalację elektryczną podwozia (rysunki 16—78...16—81).
12. Podłączyć reflektory prawe (rys. 16—82) i reflektory lewe (rys. 16—83).
13. Zamocować do tylnej poprzeczki kabiny śrubą M10×20 z podkładką i nakrętką końcówkę przewodu masa ramy-skrzynka biegów-kabina.
14. Zamocować do podłogi kabiny skośnej lewej skobelkami, wkrętami, z nakrętkami i podkładkami wiązkę przewodów podwozia i kabiny. Analogicznie zamocować prawe wiązki.
15. W skrzynkę akumulatorów włożyć dwie rynienki gumowe, wstawić akumulatory, tak aby bieguny znajdowały się do wewnątrz. Odkręcić ze śruby mocującej akumulator nakrętkę, na śrubę założyć kątownik mocujący i nakręcić nakrętkę, tak aby nie uszkodzić akumulatorów.
16. Z dwóch zacisków przełącznika akumulatorów i czterech zacisków odłącznika odkręcić nakrętki i podłączyć przewody wg schematu (rys. 16—84).
17. Założyć na końcówki biegunów akumulatorów końcówki przewodów akumulatorowych i zamocować śrubami na gotowo, a następnie pokryć wazeliną techniczną w celu zabezpieczenia przed działaniem kwasu.



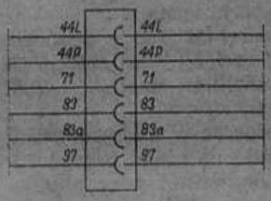
Rys. 16-76. Schemat podłączenia czujnika ciśnienia oleju



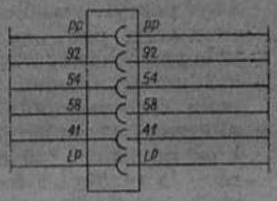
Rys. 16-77. Podłączenie przewodów do wyłącznika reflektora światła cofania



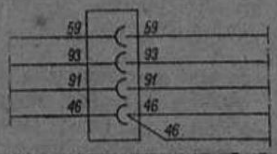
Rys. 16-78. Podłączenie instalacji elektrycznej podwozia do złącza kabiny prawego (czerwonego)



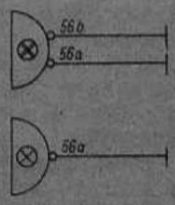
Rys. 16-79. Podłączenie instalacji elektrycznej podwozia do złącza kabiny lewego (czarnego)



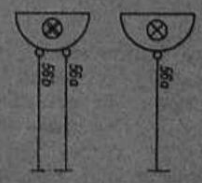
Rys. 16-80. Podłączenie instalacji elektrycznej podwozia do złącza kabiny lewego (białego)



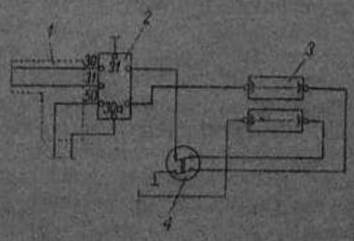
Rys. 16-81. Podłączenie instalacji elektrycznej podwozia do złącza kabiny lewego (czerwonego)



Rys. 16-82. Podłączenie reflektorów prawych



Rys. 16-83. Podłączenie reflektorów lewych



Rys. 16-84. Podłączenie przełącznika i odłącznika akumulatorów

1 — wiązka prawej podłużnicy ramy, 2 — przełącznik akumulatorów, 3 — akumulator, 4 — odłącznik akumulatorów

18. Zamknąć skrzynkę akumulatorów i sprawdzić działanie całej instalacji elektrycznej.

Wszystkie połączenia metaliczne instalacji elektrycznej (końcówki przewodów, zaciski) należy pokryć emalią elektroizolacyjną SPS-3 wg BN/ /3078-03. Połączenia pokrywa się jedną warstwą emalii.

16.5. SPRAWDZANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ SAMOCHODU

W przypadku naprawy instalacji elektrycznej polegającej na wymianie uszkodzonego urządzenia elektrycznego, odbiornika lub przewodów należy sprawdzić działanie instalacji zwracając uwagę na następujące zespoły:

— akumulatory powinny być w stanie naładowanym, zaciski powinny mieć dobre połączenia i być pokryte wazeliną techniczną,
— rozrusznik powinien zazębiać się z wieńcem koła zamachowego bez zacięć i odbijania, a za każdym włączeniem powinien nastąpić obrót wału korbowego silnika,
— alternator powinien ładować w zakresie prędkości od 8,3 m/s (30 km/h) na biegu bezpośrednim do prędkości maksymalnej przy zapalonych światłach szosowych, tylnych, włączonej wycieraczce, urządzeniu ogrzewczym i sygnale dźwiękowym,
— światła „stop" powinny zapalać się po naciśnięciu na pedał hamulca w chwili rozpoczęcia hamowania i gasnąć po zwolnieniu pedału,
— kierunkowskazy migowe powinny działać przy każdym ich włączeniu przełącznikiem zespolonym, a lampka kontrolna na tablicy wskaźników powinna się zaświecić,
— sygnał dźwiękowy powinien wydawać dźwięk czysty i donośny,
— wskaźniki, przekaźniki, przełączniki powinny działać prawidłowo po każdorazowym ich włączeniu,
— wszystkie lampy i reflektory powinny działać w samochodzie prawidłowo po każdym włączeniu i wyłączeniu zarówno w czasie postoju jak i w czasie ruchu samochodu,
— włączenie silnika urządzenia ogrzewczo-wentylacyjnego powinno nastąpić każdorazowo włącznikiem pod tablicą wskaźników, prawidłowość działania potwierdza nawiew chłodnego lub gorącego powietrza na szybę przednią,
— wycieraki wycieraczki po uruchomieniu powinny przylegać na całej długości do szyby i dokładnie ścierać wodę, powinny pracować bez skoków i zacięć oraz bez pozostawiania rys.

BADANIA ODBIORCZE

Każdy samochód Star 244 po przeprowadzeniu naprawy głównej musi być poddany dokładnemu sprawdzeniu w celu stwierdzenia, czy jego stan techniczny gwarantuje pełną sprawność eksploatacyjną i bezpieczeństwo w ruchu drogowym.
Sprawdzenie to polega na:
— kontroli prawidłowości montażu poszczególnych zespołów i całego samochodu,
— kontroli właściwego działania poszczególnych zespołów i układów samochodu,
— przeprowadzeniu próby drogowej w celu zbadania zachowania się samochodu w czasie ruchu.

17.1. SPRAWDZANIE PRAWIDŁOWOŚCI MONTAŻU

Samochód powinien być zmontowany z części nowych lub naprawionych w określony sposób, nie mających zniekształceń, uszkodzeń, zanieczyszczeń, granicznego zużycia lub innych wad mogących mieć wpływ na działanie zespołów, a tym samym całego samochodu.
Montaż powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującą dokumentacją. Sprawdzenie przeprowadza się w sposób wizualny lub przy użyciu specjalnych przyrządów.

1. Kabina nie powinna mieć śladów odprysków lakieru lub zadrapań. Poprawki lakiernicze nie powinny różnić się barwą i odcieniem od całej kabiny przy świetle rozproszonym z odległości 1,5 m.
   Nieznaczne zacieki, zanieczyszczenia i powierzchniowe rysy są dopuszczalne jedynie w miejscach mało widocznych (wewnętrzna strona błotników, pod siedzeniami itp.)
   Blachy drzwi i ścian kabiny nie powinny być zagniecione lub załamane. Szyby okien przednich, bocznych, tylnych oraz opuszczane w drzwiach powinny być czyste, bez zadrapań, porysowań i innych uszkodzeń. Powinny być tak zamontowane, aby nie brzęczały w czasie jazdy. Przy kabinie powinny być zamocowane wsteczne lusterka.
2. Opończa skrzyni ładunkowej powinna być cała i równo opinać się na pałąkach (kompletnych i nie połamanych).
   Burty skrzyni ładunkowej nie powinny być porysowane, bez zagnieceń i odprysków lakieru. Na przodzie obu bocznych burt po stronie zewnętrznej powinien znajdować się napis „ładowność dopuszczalna 5000 kG". Na błotnikach od strony zewnętrznej nad kołami jezdnymi powinien być umieszczony napis „6,5 atn.".
   Taki sam napis powinien być umieszczony na dolnej części bocznych ścian skrzyni ładunkowej, nad kołami.
   Podłoga skrzyni ładunkowej powinna być cała (deski całe, bez innych uszkodzeń). Wewnątrz skrzyni ładunkowej powinien znajdować się spinacz łańcuchowy pewnie zamykający się.
   Zapięcie tylnej burty powinno zamykać się bez użycia nadmiernej siły, być trwałe i zabezpieczone zawleczkami.
   Siatka w atrapie przedniej nie powinna być poprzerywana lub pogięta. Szkła lamp przednich, tylnych i kierunkowskazów nie powinny być potłuczone lub porysowane.
3. Wnętrze kabiny powinno być czyste. Obicie ścian, sufitu i drzwi powinno być pewnie przymocowane za pomocą spinek, nie powinno być podarte lub zabrudzone. Siedzenia kierowcy i pasażera powinny mieć nie podarte obicia, nie powinny być znacznie wygniecione i powinny dać się łatwo ustawić w każdym położeniu, a zamocowanie ich powinno być pewne. Dywaniki podłogi powinny być całe z wyraźnym profilem na gumie. Pokrywa silnika powinna szczelnie przylegać na całym obwodzie do otworu oraz lekko zamykać się i otwierać. Okna przednie, tylne boczne i w drzwiach powinny być szczelne i nie powinny przepuszczać kurzu i wody. Uszczelki w drzwiach powinny być równo przyklejone, a po zamknięciu drzwi nie powinny wystawać na zewnątrz. Sprawdzenie szczelności kabiny należy przeprowadzać przez opryskiwanie kabiny wodą o strumieniu odpowiadającym rzę-

sistemu deszczowi — pod ciśnieniem 0,15 MPa (1,5 kG/cm²). Wylot węża powinien być ustawiony pod kątem 0,790 rad (45°) w stosunku do pionu i powinien znajdować się w odległości 3 m od kabiny.

4. Drzwi kabiny powinny zamykać się i otwierać lekko (bez zacięć i oporów) — jednak nie mogą otwierać się samoczynnie podczas jazdy; otwarte maksymalnie nie powinny uderzać o zderzak przedni. Zamek drzwi lewych powinien otwierać się kluczem lekko (bez zacięć), zamek drzwi prawych po zamknięciu od wewnątrz powinien zabezpieczyć drzwi przed otworzeniem z zewnątrz. Podnośniki szyb powinny działać lekko bez oporów i zacięć i zabezpieczać przed samoczynnym opadaniem szyby.
5. Tablica wskaźników powinna być kompletna. Wszystkie wskaźniki powinny być pewnie zamocowane, nie powinny mieć potłuczonych szkieł i innych uszkodzeń.
6. Koło kierownicy powinno być prawidłowo ustawione. Ramiona koła przy ustawieniu kół przednich do jazdy na wprost powinny zajmować położenie prostopadłe do osi samochodu. Ruch jałowy koła kierownicy powinien być prawidłowy.
7. Pedały sprzęgła i hamulca powinny mieć gumowe nakładki o wyraźnym profilu. Skoki jałowe pedałów sprzęgła i hamulca powinny być prawidłowe, a pedały przy naciskaniu nie powinny ocierać o krawędź otworów w podłodze kabiny.
8. Ogumienie kół nie powinno być zniszczone (bez śladów uszkodzeń, przecięć, przebić). Bieżnik powinien mieć wyraźną rzeźbę. Ciśnienie w ogumieniu kół przednich i tylnych sprawdzane ciśnieniomierzem powinno być prawidłowe. W kołach bliźniaczych opona z mniej startym bieżnikiem powinna być założona od zewnątrz.
9. Ustawienie kół przednich powinno odpowiadać określonym warunkom. Wartości kątów pochylenia i wyprzedzenia sworznia zwrotnicy oraz pochylenia kół, a także sposób ich sprawdzania są podane w rozdziale 11.
10. Po odchyleniu pokrywy silnika w kabinie należy sprawdzić skompletowanie silnika oraz prawidłowość montażu jego poszczególnych części zewnętrznych. Ilość oleju w silniku sprawdzana za pomocą wskaźników powinna być w granicach miedzy minimum a maksimum. Ilości wody w układzie chłodzenia i płynu w zbiornikach płynu hamulcowego powinny odpowiadać wymaganiom.
11. Przewody paliwa, układu chłodzenia i smarowania układu hamulcowego powinny być szczelne na połączeniach.
12. Wszystkie punkty smarowania powinny być napełnione świeżym smarem. Zaciski akumulatora powinny być pokryte warstwą wazeliny technicznej.
13. Nakrętki wszystkich połączeń, a w szczególności takich jak: zawieszenia silnika, kół, resorów, drążków kierowniczych, połączeń wału, łożyska pośredniego powinny być mocno dokręcone i zabezpieczone.
14. Linka prędkościomierza powinna być zaplombowana.
15. Poziom oleju w skrzynce biegów oraz przekładni głównej i przekładni kierowniczej powinien sięgać dolnej krawędzi otworu wlewowego.
16. Stan uchwytów specjalnego i pomocniczego powinien być dobry.

17.2. SPRAWDZANIE DZIAŁANIA ZESPOŁÓW

W celu sprawdzenia prawidłowości działania poszczególnych zespołów należy uruchomić silnik samochodu i ruszyć samochodem kilka metrów na placu montażowym lub innej zamkniętej przestrzeni (bez wyjeżdżania na drogę).

17.2.1. Sprawdzanie działania silnika

1. W silniku wysokoprężnym należy sprawdzić, czy do układu smarowania nie dostaje się woda, czy obraca się wałek filtru szczelinowego oleju, działanie układu chłodzenia, równomierność pracy silnika w pełnym zakresie prędkości kątowych, wskazania wskaźników.
2. Regulator prędkości kątowej przy pompie wtryskowej powinien działać płynnie, bez zacięć i oporów, i nie dopuszczać do przekroczenia maksymalnej prędkości kątowej.
3. Ciśnienie sprężania w poszczególnych cylindrach zmierzone za pomocą specjalnego manometru wkręconego w miejsce wtryskiwacza powinno wynosić 2,6 MPa (26 kG/cm²) z tym, że różnica ciśnienia w poszczególnych cylindrach silnika nie może być większa niż 0,2 MPa (2 kG/cm²).
4. Rozruch silnika przy temperaturze otoczenia do 263 K (—10°C) nie powinien nastręczać trudności, jednorazowe włączenie rozrusznika nie powinno być dłuższe niż 10 s. W temperaturze otoczenia w zakresie 263...253 K (—10°... ...—20°C) rozruch silnika powinien nastąpić przy użyciu dodatkowego rozruchowego grzejnika płomieniowego. Zatrzymanie silnika powinno nastąpić po przełączeniu wyłącznika silnika.
5. Praca silnika nie powinna być zbyt głośna i nierównomierna. Przy przejściu na większe prędkości kątowe nie powinny występować przerwy w pracy silnika.
6. Dawkowanie i spalanie paliwa powinno być prawidłowe, bez dymienia. Sprawdzenie prawidłowości spalania należy przeprowadzić za pomocą dymomierza w sposób opisany w rozdziale 2.

17.2.2. Sprawdzanie działania pozostałych zespołów

1. Sprzęgło powinno włączać się płynnie, bez poślizgów i szarpań.
2. Przełączanie biegów nie powinno powodować zgrzytów, a koła przesuwne powinny zazębiać się łatwo. Na biegu jałowym nie powinny występować stuki.

3. Kierownica powinna obracać się swobodnie, bez oporów i skoków w całym zakresie obrotu (w lewo i prawo).
4. Hamulce powinny działać pewnie po naciśnięciu pedału (z wyczuwalnym wspomaganiem przez układ pneumatyczny).
5. Wszystkie przełączniki świateł powinny działać sprawnie i powodować włączenie określonych punktów świetlnych.
6. Urządzenie do ogrzewania powinno działać po włączeniu silnika dmuchawy i osiągnięciu przez wodę w układzie chłodzenia temperatury 343 K (70°C).
7. Koła jezdne odciążone (podniesione do góry) powinny obracać się na łożyskach piast ze stałym i równomiernym oporem, lecz bez wyczuwalnych luzów poosiowych i bocznych.
8. Lampy przednie w samochodzie nie obciążonym ustawionym poziomo powinny być tak wyregulowane, aby wiązki świetlne były równoległe do siebie i do osi podłużnej samochodu, a środek każdej wiązki padającej na ekran odległy o 10 m od lampy znalazł się o 10 cm niżej niż środek lampy.
9. Resory i amortyzatory powinny działać płynnie, bez skoków, a strzałka ugięcia resorów samochodu nieobciążonego i obciążonego powinna być zgodna z podaną w tablicy 10.3.

17.3. PRÓBA DROGOWA

Próba drogowa samochodu powinna odbywać się na odcinku co najmniej 15 km, z maksymalną prędkością jazdy do 12 m/s (45 km/h). Droga powinna mieć różną nawierzchnię i pochyłości dochodzące do 3%. Samochód nie powinien być obciążony.

W czasie próby należy sprawdzić działanie poszczególnych zespołów.

1. Silnik powinien się łatwo uruchamiać przy temperaturze otoczenia do 263 K (—10°C) przez włączenie rozrusznika trwające około piętnaście sekund, przy czym dopuszczalna liczba włączeń rozrusznika nie powinna przekraczać trzech. Przy temperaturze otoczenia niższej niż 263 K (—10°C) silnik powinien dać się uruchomić po włączeniu dodatkowego rozruchowego grzejnika płomieniowego. Uruchomienie silnika powinno nastąpić bez zacięć rozrusznika i odbijania, a w pracy silnika w całym zakresie prędkości kątowych niedopuszczalne są stuki, drgania i hałaśliwość.
2. Ciśnienie oleju w pracującym silniku (wg wskazań prawidłowo działającego manometru) w całym zakresie prędkości kątowych przy temperaturze wody w układzie chłodzenia 343...373 K (70°...100°C) nie powinno być niższe niż 0,2 MPa (2 kG/cm²) i nie wyższe niż 0,5 MPa (5 kG/cm²).
3. Temperatura wody w pracującym silniku powinna być utrzymana w granicach 343...373 K (70°...100°C) — wg wskazań prawidłowo działającego wskaźnika.
4. Układ regulacji pompy wtryskowej powinien zapewniać bieg jałowy silnika. Nożne sterowanie układu powinno dawać przy naciśnięciu pedału do oporu maksymalną prędkość kątową, zaś jego zwolnienie małą prędkość kątową wynikającą z prawidłowej regulacji sterowania.
5. Sprzęgło powinno umożliwiać pewne i elastyczne łączenie silnika, bez nagłych szarpnięć. Przy włączeniu i wyłączeniu sprzęgło nie powinno zgrzytać i ślizgać się.
6. Włączanie i wyłączanie biegów w skrzynce biegów oraz w przystawce powinno się odbywać w każdym położeniu lekko, płynnie, bez zacinania, a działanie zatrzasków wodzików powinno być wyczuwalne. Samoczynne włączanie się lub wyłączanie biegów jest niedopuszczalne. Praca skrzynki biegów i przystawki powinna odbywać się bez nadmiernego hałasu, dudnienia, stuków i „wycia". Temperatura oleju w skrzynce biegów nie może przekraczać 353 K (80°C).
7. Układ kierowniczy powinien działać lekko, bez zacięć pod działaniem siły przyłożonej na obwodzie koła kierownicy nie większej niż 8 daN (8 kG), w czasie jazdy nie obciążonego samochodu przy prędkości nie większej niż 8 m/s (30 km/h) po ulepszonej nawierzchni (przy skręcaniu do ±¼ obrotu koła kierownicy).
8. Najmniejsza zewnętrzna średnica zawracania sprawdzana na placu montażowym powinna wynosić w prawo 17 700 mm, w lewo 17 400 mm.
9. Napełnić powietrzem pneumatycznym układ wspomagania hamulców hydraulicznych przez uruchomienie silnika i utrzymanie prędkości kątowej biegu jałowego do chwili, gdy manometr zacznie wskazywać ciśnienie 0,68... ...0,73 MPa (6,8...7,35 kG/cm²). W czasie napełniania zbiornika powietrzem regulator ciśnienia przy ciśnieniu powietrza w zbiorniku 0,73 MPa (7,35 kG/cm²) ponownie łączy sprężarkę ze zbiornikiem (wzrost ciśnienia widoczny na manometrze). Szczelność układu pneumatycznego jest dostateczna, gdy spadek ciśnienia nie przekracza 0,05 MPa (0,5 kG/cm²) w ciągu dwudziestu pięciu minut przy minimalnym ciśnieniu 0,48 MPa (4,8 kG/cm²) przy nie pracującym silniku. Zbiornik powietrza powinien być napełniony sprężonym powietrzem do ciśnienia 0,73 MPa (7,35 kG/cm²) w czasie 180 s przy średnich prędkościach kątowych silnika. Jeżeli spadek ciśnienia powietrza jest większy od podanego wyżej, należy wykryć nieszczelność przez zwilżenie połączeń pianą mydlaną, a stwierdzone nieszczelności usunąć przez dokręcenie połączeń lub wymianę uszczelek. Prawidłowość działania hamulca nożnego sprawdzić w czasie ruchu samochodu na drodze, przy czym nacisk na pedał hamulca powinien powodować w pierwszej fazie otwarcie zaworu (charakterystyczny styk) przy nieznacznym spadku ciśnienia na manometrze, przy czym powinno nastąpić działanie układu hamulców hydraulicznych, w czasie których przy pełnym hamowaniu ruch pedału nie powinien przekraczać połowy jego skoku (powinien wynosić 15...30 mm). Układ hamulcowy powinien działać pewnie i skutecznie.

Tablica 17.1

Zestawienie norm branżowych dotyczących samochodu Star 244

Nr normy	Tytuł normy
1	2
BN-73/3610-06	Samochody osobowe, ciężarowe, autobusy, przyczepy i pochodne. Części i zespoły. Wymagania i badania
BN-67/3601-01	Odchyłki warsztatowe wymiarów nietolerowanych dla wyrobów przemysłu motoryzacyjnego
BN-69/3611-04	Sprężyny dla przemysłu motoryzacyjnego Sprężyny śrubowe naciskowe zwijane na zimno z drutów i prętów okrągłych. Wymagania i badania
BN-65/3688-01	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Przelotki
BN-65/3602-02	Powłoki lakierowe w wyrobach przemysłu motoryzacyjnego. Wymagania i badania
BN-69/3611-05	Sprężyny dla przemysłu motoryzacyjnego. Sprężyny śrubowe naciągowe, zwijane na zimno z drutów okrągłych. Wymagania i badania
BN-71/3612-05	Skrzynki przekładniowe. Ogólne wymagania i badania
BN-69/1353-10	Silniki samochodowe. Pompy wodne. Wymagania i badania
BN-68/1372-02	Filtry powietrza
BN-72/1301-04	Silniki z zapłonem samoczynnym. Pompy wtryskowe z napędem własnym. Wymagania i badania
BN-70/1372-04	Silniki spalinowe. Termostaty z wypełniaczem parowym. Wymagania i badania
BN-68/5410-07	Wyroby azbestowe. Okładziny cierne hamulców i sprzęgieł z tłoczywa AK-4-57
BN-65/1351-08	Zawory silników spalinowych pojazdów samochodowych. Wymagania i badania
BN-69/1353-08	Silniki pojazdów samochodowych. Pompy olejowe. Ogólne wymagania i badania
BN-70/3622-01	Samochody i przyczepy. Resory piórowe. Wymagania i badania
BN-72/3612-09	Amortyzatory teleskopowe hydrauliczne do pojazdów samochodów. Wymagania i badania
BN-70/3613-03	Pojazdy samochodowe i ciągniki. Chłodnice wody. Wymagania i badania
BN-69/3612-04	Wały napędowe, metody badań
BN-71/3611-18	Przeguby krzyżakowe. Krzyżaki kompletne
BN-69/3612-02	Pojazdy samochodowe. Tłumiki wydechowe. Wymagania i badania
BN-70/3611-09	Pojazdy samochodowe i przyczepy. Złącza przewodów powietrznego układu hamulcowego. Uszczelki pierścieniowe
BN-70/3611-06	Pojazdy samochodowe i przyczepy. Złącza przewodów powietrznego układu hamulcowego. Złącza kompletne
BN-68/3611-03	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy. Ciśnienie i szczelność powietrznego układu hamulcowego. Wymagania i badania
BN-70/3685-04	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Reflektory. Wymagania i badania
BN-73/3685-06	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Lampy zewnętrzne ze światłami sygnałowymi ostrzegawczymi i rozpoznawczymi. Wymagania i badania
BN-73/3612-13	Samochody. Wały napędowe. Połączenie wielowypustowe przesuwne

cd. tabl. 17.1

1	2
BN-72/3064-12	Przełącznik warstwowy
BN-70/3687-03	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Bezpieczniki topikowe cylindryczne
BN-69/3687-07	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Zakończenia przewodów końcówkami typu rurkowego
BN-69/3687-08	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Końcówki przewodów wzdłużne z ochwytem podwójnym
BN-69/3687-09	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Końcówki przewodów poprzeczne z ochwytem podwójnym
BN-69/3687-06	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Wycieraczki szyb. Wymagania i badania
BN-71/3687-02	Instalacja elektryczna pojazdów samochodowych. Złącza wtyczkowe płaskie
BN-69/3681-06	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Prądnice samochodowe. Wymagania i badania
BN-70/3687-01	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Końcówki przewodów do akumulatorów samochodowych
BN-65/3078-03	Elektroizolacyjne lakiery i emalie klasy B do pokrywania uzwojeń maszyn i aparatów elektrycznych
BN-72/3688-03	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Silniki dmuchaw. Wymagania i badania

Całkowite zahamowanie w pełni dotartego obciążonego samochodu jadącego z prędkością około 14 m/s (50 km/h) na drodze poziomej o nawierzchni twardej, równej, suchej i czystej, powinno nastąpić przy użyciu hamulca nożnego (zimnego) na drodze do 17,7 m w sposób pewny i skuteczny. Dla samochodu z hamulcami nagrzanymi droga hamowania w powyższych warunkach nie powinna wynosić więcej niż 18,4 m. Dopuszczalne jest zarzucanie pojazdu maksimum o szerokość opony.

10. Hamulec ręczny powinien działać pewnie i skutecznie. Powinien on zapewnić postój samochodu całkowicie obciążonego na pochyłości co najmniej 16%.
11. Sprawdzenie instalacji elektrycznej:
    - akumulatory powinny być naładowane, a zaciski pokryte warstwą wazeliny technicznej,
    - rozrusznik powinien zazębiać się z wieńcem koła zamachowego bez zacięć i odbijania, a za każdym włączeniem powinien nastąpić obrót wału korbowego silnika,
    - światło „stop" powinno zapalać się przy naciśnięciu pedału hamulca w chwili rozpoczęcia hamowania i gasnąć po zwolnieniu pedału,
    - kierunkowskazy migowe powinny działać przy każdym ich włączeniu, a lampka kontrolna winna wskazywać ich włączenie, częstotliwość przerw światła powinna wynosić 90±30 na minutę,

— wskaźniki, przekaźniki, łączniki powinny działać prawidłowo po każdorazowym ich włączeniu,
— wszystkie punkty świetlne w samochodzie powinny działać prawidłowo po każdym włączeniu i wyłączeniu zarówno w czasie postoju, jak i w czasie ruchu samochodu,
— włączenie silnika urządzenia ogrzewczo-wentylacyjnego włącznikiem przy tablicy wskaźników winno nastąpić każdorazowo, prawidłowość działania potwierdza nawiew chłodnego powietrza do kabiny przez wyloty na szybę przednią (w przypadku włączenia obiegu wodnego nawiew powinien być ciepły),
— wycieraki, wycieraczki po uruchomieniu powinny na całej długości przylegać do szyby i ścierać wodę po kilku wychyleniach bez skoków i zacięć oraz bez pozostawiania rys.

12. Umocowanie kabiny powinno być pewne i trwałe i nie powinno powodować w czasie jazdy hałasu. Drzwi kabiny nie powinny się otwierać.
13. Przewody paliwa, oleju, płynu hamulcowego i wody powinny być szczelne (dopuszcza się zwilgocenie wokół połączeń układu olejowego — w nagrzanym samochodzie — nie powodujące w ciągu piętnastu minut odrywania się kropli).
14. Wał napędowy nie powinien mieć wyczuwalnych drgań w żadnym zakresie prędkości kątowych.
15. W przekładni głównej tylnego mostu nie powinien występować w czasie pracy nadmierny hałas, dudnienie lub „wycie", odbiegające od normalnego szumu kół zębatych.
16. Samochód nie obciążony i nagrzany, rozpędzony do prędkości około 8 m/s (30 km/h) powinien po wyłączeniu na luz przejechać jeszcze 150 m na drodze płaskiej o nawierzchni twardej, równej, suchej i czystej. Sprawdzania należy dokonać w obu kierunkach jazdy na tym samym odcinku drogi przy temperaturze powietrza 283...303 K (10°...30°C) i prędkości wiatru nie przekraczającej 3 m/s.
17. Na postoju w czasie próby drogowej, należy sprawdzić (przez dotyk dłonią) temperaturę mechanizmów wynikającą z ich nagrzania się podczas jazdy. Nagrzanie umożliwiające dotknięcie dłonią mechanizmu (z wyjątkiem silnika i sprężarki) odpowiada temperaturze oleju w mechanizmie w granicach 353 K (+80°C), co należy uznać za prawidłowe.

Po przeprowadzeniu jazdy próbnej samochód należy poddać ponownym oględzinom w celu sprawdzenia, czy nie występują wycieki oleju z silnika, ze skrzynki biegów, przystawki dodatkowego napędu lub tylnego mostu, a także wycieki wody w w którymkolwiek miejscu układu chłodzenia. Ponadto należy sprawdzić wszystkie przewody i połączenia układu zasilania. Jeśli badania odbiorcze samochodu po naprawie głównej zakończyły się (wszystkie punkty) pomyślnie, samochód może być dopuszczony do ponownej eksploatacji. W tablicach 17.1 i 17.2 podano zestawienie norm branżowych i zakładowych odnoszących się do samochodu Star 244.

— prądnica powinna ładować (na „0" lub w kierunku „+") w zakresie prędkości od około 8 m/s (30 km/h) na biegu bezpośrednim do prędkości maksymalnej przy zapalanych światłach szosowych, tylnych, włączonej wycieraczce, urządzeniu ogrzewczym i sygnale dźwiękowym, ładowanie prądnicy wskazuje samoczynne wygaszenie czerwonej lampki kontrolnej na tablicy wskaźników,
— sygnały dźwiękowe powinny dawać dźwięk czysty i donośny,

Tablica 17.2

Zestawienie norm zakładowych FSC dotyczących samochodu Star 244

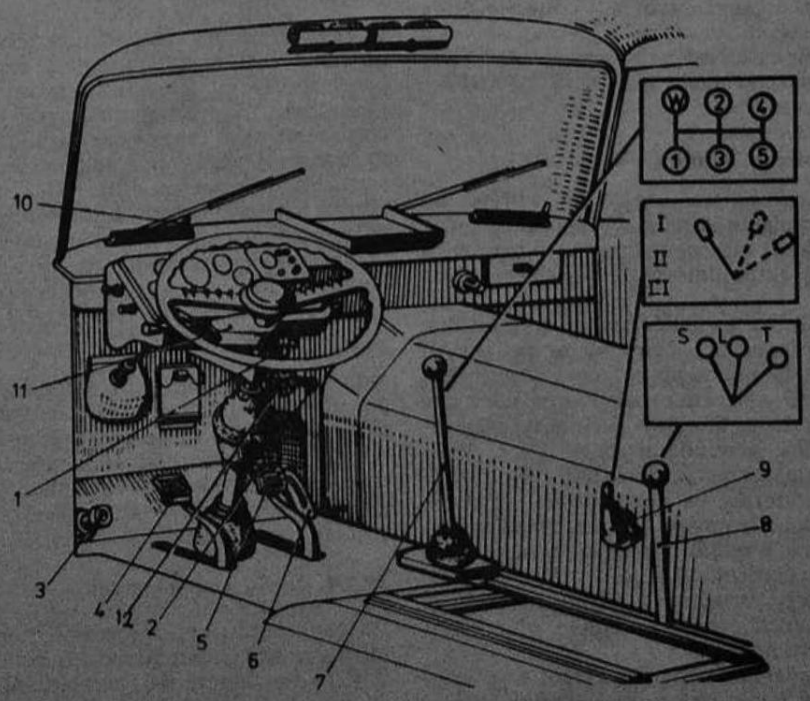
Nr ewiden. w FSC	Nr normy	Tytuł normy
1	2	3
353 035	Zn-64/MPM-06-01432	Przewody stalowe instalacji paliwowej, olejowej i hamulcowej samochodu. Wymagania i badania
354 059	ZN-67/MPC-17-26137	Czujnik poziomu paliwa model CP1a, CP2a, CP2b
353 005	ZN-69/ZSJ-D5-24	Pojazdy samochodowe. Odmrażacz o pojemności 200 cm³. Wymagania i badania
000 003	ZN-68/MPC-06-01402	Znaki towarowe firmowe oraz napis firmowy FSC Starachowice. Kształt, wymiary i barwy odbicia
356 017	ZN-71/MPM-06-01447	Samochody ciężarowe Star i pochodne. Kompletna kabina kierowcy. Wymagania i badania
356 022	ZN-65/MPC-06-26001	Armatura drzwiowa samochodów. Wymagania i badania techniczne
353 053	ZN-71/MPM-06-14002	Samochody. Wały napędowe. Wymagania i badania
353 064	ZN-73/MPM-06-01482	Samochody ciężarowe Star i pochodne. Mosty napędowe. Wymagania i badania
353 070	ZN-73/MPM-06-01524	Koła zębate przekładni głównej i samochodu Star. Luz międzyzębny i współpraca zazębienia. Wymagania i badania
353 052	ZN-66/MPC-06-03270	Pojazdy samochodowe. Koła jezdne kompletne bez ogumienia. Wymagania i badania techniczne
	ZN-72/ZSI-D5-025	Siłowniki powietrzne. Wymagania i odbiór
353 010	ZN-69/MPM-06-08044	Powietrzne układy hamulcowe w pojazdach samochodowych i przyczepach. Regulator ciśnienia z filtrem. Wymagania i badania
353 029	ZN-70/MPM-06-08046	Dwuobwodowy zawór zabezpieczający. Wymagania i badania
353 030	ZN-70/MPM-06-08047	Zawór hamujący przyczepy z redukcją ciśnienia. Wymagania i badania
353 032	ZN-70/MPM-06-08049	Powietrzne układy hamulcowe w pojazdach samochodowych i przyczepach. Złącza kontrolne. Wymagania i badania
353 039	ZN-71/MPM-06-08052	Powietrzne układy hamulcowe w pojazdach samochodowych i przyczepach. Mechanizm wspomagający dwuobwodowy. Wymagania i badania
353 003	ZN-72/MERA-012/309	Wskaźniki ciśnienia do pojazdów samochodowych wodoszczelne. Wymagania i badania
353 037	ZN-71/MPM-06-08050	Powietrzne układy hamulcowe w pojazdach samochodowych i przyczepach. Zawory przepływowe. Wymagania i badania
354 013	ZN-71/MPM-06-22063	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Połącznik hydrauliczny światła „stop". Wymagania i badania
354 112	ZN-72/MPM-06-22074	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Stycznik światła cofania. Wymagania i badania
354 052	ZN-61/MPC-17-26131	Wskaźnik prądu ładowania model WPŁ-1, WPŁ-2
354 053	ZN-67/MPC-17-26132	Wskaźnik poziomu paliwa model WPP-1, WPP-2
354 054	ZN-67/MPC-17-26133	Wskaźnik temperatury wody model WTW1, WTW-2
354 055	ZN-67/MPC-17-26134	Wskaźnik ciśnienia oleju model WCO-1, WCO-2
354 056	ZN-67/MPC-17-26135	Czujnik ciśnienia oleju C004W
354 059	ZN-67/MPC-17-26136	Czujnik temperatury wody CTW-w
354 117	ZN-67/MPC-06-22067	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Skrzynka bezpiecznikowa wodoodporna
354 096	ZN-66/MPC-06-19004	Lampa oświetlenia silnika poj. mech. Wymagania i badania
354 060	ZN-64/CZSP-D2-132	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Lampy wewnętrzne Wymagania i badania. Lampa sufitowa L-54/1TH
354 064	ZN-73/MPM-06-21037	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Lampy zewnętrzne ze światłami sygnałowymi ostrzegawczymi i rozpoznawczymi w wykonaniu wodoodpornym
354 097	ZN-66/MPC-06-19002	Lampka kontrolna. Wymagania i badania
354 073	ZN-68/MPM-06-22066	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Łączniki dźwigniowe
354 115	ZN-72/MPM-06-13162	Regulatory napięcia RC1/12BW i RC1/28W
354 026	ZN-69/CZSP/D2-123	Odłącznik akumulatorów. Wymagania i badania
354 092	ZN-65/MPC/06-22011	Odłącznik obwodu zasilania
354 049	ZN-70/MPM-14/T-15-087	Przemysłowe zakłócenia radio-elektryczne. Filtry przeciwzakłóceniowe samochodowe
354 008	ZN-72/MPM-06-13165	Rozruszniki elektryczne wodoszczelne. Wymagania i badania
354 029	ZN-71/MPM-06-22076	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Czujniki ciśnienia
	ZN-71/MPM-06-22081	Przełącznik pod kierownicę
354 106	ZN-66/MPC/14T-20-005	Samochodowe filtry przeciwzakłóceniowe

EKSPLOATACJA I OBSŁUGA SAMOCHODU

W warunkach użytkowania samochodu istnieje stosunkowo ścisła zależność między przebiegiem w kilometrach a luzami wynikłymi ze zużycia pomiędzy poszczególnymi częściami samochodu. Mechanizmy, których wymiary przekroczą dopuszczalne tolerancje powinny być poddane regeneracji. Czynnikiem wpływającym na przedłużenie trwałości samochodu i jego zespołów jest systematyczna i prawidłowo wykonana obsługa techniczna. Samochód, przy którym nie wykonuje się okresowych czynności obsługowych nie osiąga planowanych przebiegów międzynaprawczych, maleje jego sprawność techniczna i zwiększa się koszt jego eksploatacji. Każdy kierowca winien poznać działanie zespołów i mechanizmów samochodu, gdyż zapewni to prawidłowe użytkowanie pojazdu.

18.1. PROWADZENIE SAMOCHODU

Rozmieszczenie wskaźników i lamp kontrolnych jest pokazane na rysunku 16—39, natomiast mechanizmów prowadzenia samochodu na rysunku 18—1.



Rys. 18-1. Mechanizmy prowadzenia samochodu

1 — cięgło zasłony chłodnicy, *2* — cięgło ręcznego sterowania pompy wtryskowej, *3* — natrysk wody na szyby, *4* — pedał sprzęgła, *5* — pedał hamulca, *6* — pedał przyspieszacza, *7* — dźwignia zmiany biegów, *8* — dźwignia sterowania skrzynki rozdzielczej, *9* — dźwignia hamulca postojowego, *10* — dźwignia sterowania nadmuchu na szybę, *11* — przełącznik zespolony, *12* — przełącznik warstwowy

18.1.1. Uruchomienie samochodu

Przed uruchomieniem silnika i pojazdu należy:

1. Sprawdzić poziom oleju w misce olejowej za pomocą wskaźnika umieszczonego z lewej strony silnika.
2. Sprawdzić poziom oleju w pompie wtryskowej.
3. Sprawdzić poziom cieczy w chłodnicy.
4. Sprawdzić poziom paliwa w zbiorniku.
5. Włączyć akumulatory przełącznikiem znajdującym się w kabinie na oblachowaniu silnika.
6. Włączyć włącznik w położenie pracy silnika.
7. Ustawić dźwignię zmiany biegów w położenie „luz".
8. Sprawdzić, czy dźwignia hamulca ręcznego jest zaciągnięta.
9. Wcisnąć pedał sprzęgła do oporu.
10. Nacisnąć pedał przyspieszenia na pełne podawanie paliwa.
11. Uruchomić silnik przez wyciągnięcie do oporu cięgła włącznika rozruchowego.
12. Zwolnić cięgło rozruchu.
13. Zwolnić pedał sprzęgła.
14. Utrzymać prędkość kątową biegu jałowego silnika i nagrzać silnik do chwili, gdy zacznie równomiernie pracować.
15. Sprawdzić działanie następujących wskaźników:
    - — wskaźnik temperatury wody — powinien wskazywać temperaturę 343...373 K (70°... ...100°C).
    - — wskaźnik ciśnienia oleju — powinien
    - — wskazywać ciśnienie 0,2...0,6 MPa (2... ...6 kG/cm²),
    - — lampka kontrolna układu hamulcowego głównego i pomocniczego — nie powinna się świecić,
    - — manometr ciśnienia powietrza — powinien wskazywać ciśnienie 0,65...0,75 MPa (6,5... 7,35 kG/cm²).

18.1.2. Uruchamianie silnika

Zasadniczym warunkiem mającym wpływ na sprawne uruchomienie silnika wysokoprężnego w każdych warunkach atmosferycznych jest prawidłowa pojemność akumulatorów i szczelność układu zasilania.

Po rozruchu silnika zwolnić naciąg wyłącznika. Jeżeli silnik nie został uruchomiony za pierwszym włączeniem, należy ponownie włączyć rozrusznik. Jednorazowy czas włączenia rozrusznika nie może być dłuższy niż 10 s. Przerwa pomiędzy włączeniami rozrusznika powinna wynosić 30 s. Uruchomiony silnik rozgrzewać do chwili, gdy będzie pracował równomiernie na biegu luzem. W przypadku gdy silnika nie można uruchomić w sposób opisany wyżej ze względu na niską temperaturę otoczenia — poniżej 263...253 K (—10°... —20°C) — należy uruchomić silnik za pomocą dodatkowego rozruchowego grzejnika płomieniowego. W tym celu należy:

— włączyć urządzenie podgrzewające — pierwsze położenie włącznika rozruchowego i trzymać do czasu zaświecenia się lampki kontrolnej rozrusznika,

— po samoczynnym zaświeceniu się lampki kontrolnej wycisnąć cięgło włącznika rozruchowego w drugie położenie.

Po rozruchu silnika zwolnić naciąg włącznika rozruchowego (musi on wrócić samoczynnie w położenie „wyłączony"), następnie sprawdzić działanie wskaźników ciśnienia oleju i amperomierza. Ruszać samochodem po zgaśnięciu lampek kontrolnych układu hamulcowego pomocniczego i głównego.

Jeżeli do układu chłodzenia zamiast płynu niezamarzającego jest stosowana woda, to po każdym napełnieniu układu chłodzenia należy uruchomić silnik, nagrzać go i następnie dolać wody do właściwego poziomu (do poziomu rurki odpowietrzającej).

Uwaga.

Nie wolno pozostawiać silnika pracującego bez wody w układzie chłodzenia, a tym bardziej podjeżdżać do miejsca, w którym znajduje się woda. Jeżeli po kilku próbach silnika nie da się uruchomić, należy szukać przyczyny w układzie zasilania lub w ustawieniu kąta początku wtrysku. W okresie zimy przed włączeniem rozrusznika należy układ chłodzenia napełnić gorącą wodą (w przypadku gdy nie stosujemy płynu niazamarzającego).

Przy uruchamianiu silnika nagrzanego nie używać dodatkowego rozruchowego grzejnika płomieniowego, tylko wcisnąć pedał sprzęgła i wycisnąć do oporu cięgło włącznika rozruchowego.

Przed uruchomieniem silnika nowego lub po dłuższym postoju odpowietrzyć układ zasilania i sprawdzić szczelność połączeń przewodów.

18.1.3. Zatrzymanie silnika

W celu obniżenia temperatury silnika zmniejszyć na około dwie minuty prędkość kątową silnika do prędkości biegu jałowego i zatrzymać silnik wyłącznikiem. W sezonie zimowym, jeżeli do układu chłodzenia jest stosowana woda zamiast płynu niezamarzającego, po zakończeniu eksploatacji samochodu w danym dniu należy po zatrzymaniu silnika wypuścić wodę z układu chłodzenia (przy zdjętym korku chłodnicy i zaworze przepustowym urządzenia grzewczego kabiny kierowcy) i uruchomić silnik w celu usunięcia pozostałości wody z pompy wody.

Uwaga.

Odłącznik akumulatorów należy wyłączyć jedynie po uprzednim zatrzymaniu silnika. W przeciwnym przypadku może nastąpić uszkodzenie regulatora napięcia i diod alternatora. W okresie zimowym nie należy wyłącznika gaszenia silnika pozostawiać w położeniu „włączony", lecz w położeniu „wyłączony".

18.1.4. Jazda samochodem

Po zapoznaniu się z rozmieszczeniem mechanizmów prowadzenia i urządzeń kontrolnych oraz ze schematem kolejności przełączania biegów przystępujemy do jazdy samochodem. Na drodze o nawierzchni twardej, ulepszonej należy używać przekładni drogowej (szosowej) skrzynki rozdzielczej oraz napędu na most tylny.

Tablica 18.1

Zalecane prędkości jazdy dla samochodów Star 244

Okres eksploatacji samochodu	Prędkość na poszczególnych biegach									
	szosa m/s (km/h)					teren m/s (km/h)				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Docieranie samochodu										
0...500 km	2 (8)	4 (15)	7 (25)	11 (40)	18 (65)					
500...2000 km	2 (8)	4 (15)	8 (30)	12 (45)	20 (70)					
Zwykła eksploatacja samochodu	3 (11)	5 (19)	9 (33)	15 (55)	22 (80)	1 (6)	2 (10)	4 (16)	7 (25)	11 (40)

Przed wyjazdem i podczas jazdy samochodem pamiętać o przestrzeganiu następujących zasad.

1. Codziennie przed wyjazdem przeprowadzić przy samochodzie obsługę codzienną.
2. Samochodem ruszać dopiero po zgaśnięciu lampek kontrolnych układu hamulcowego pomocniczego i głównego.
3. Samochodem nie obciążonym lub obciążonym do 50% ruszać na II biegu (bieg I służy do ruszania z pełnym obciążeniem i do jazdy w warunkach terenowych). Podczas przełączania biegów nie zachodzi potrzeba podwójnego wyłączania sprzęgła i stosowania „międzygazu".
4. Stosować odpowiednią przekładnię do warunków jazdy i prędkości kątowej silnika.
5. Nie przekraczać zalecanych prędkości jazdy tak w okresie docierania, jak i podczas eksploatacji. Zalecane prędkości jazdy zawiera tablica 18.1.
6. Podczas jazdy nie trzymać nogi na pedale sprzęgła.
7. Podczas jazdy z góry nie wyłączać biegu i nie zatrzymywać silnika.
8. Temperaturę płynu układu chłodzenia silnika utrzymać w granicach 343...373 K (70°... ...100°C).
9. Używać hamulców w miarę potrzeby. Spokojna jazda i płynna jazda z prędkością dostosowaną do warunków drogowych gwarantuje bezpieczeństwo ruchu.
10. Hamulec pomocniczy (ręczny) używać wyłącznie na postoju i jako hamulec bezpieczeństwa. Na nawierzchni ulepszonej nie zaleca się włączać bez potrzeby przedniego mostu napędowego. Do jazdy w terenie służy napęd przedniego mostu oraz przekładnia terenowa skrzynki rozdzielczej.
11. Przedni napęd i przekładnię terenową włączać na postoju przy pracującym silniku, włączonym biegu i włączonym sprzęgle. Jeżeli z włączeniem są trudności, ruszać powoli samochodem.
12. Napęd przedniego mostu włączać podczas włączania przekładni terenowej.
13. Zabrania się podczas jazdy włączania i przełączania przekładni terenowej.
14. Zabrania się jazdy samochodem z włączonym mechanizmem blokującym po łuku, ponieważ grozi to uszkodzeniem mechanizmu różnicowego.

Uwaga.

Jeżeli samochód jest garażowany w okresie zimy na powietrzu, nie zaleca się zaciągania hamulca bezpieczeństwa, ponieważ może nastąpić zamarznięcie tłoków w cylindrach pneumatycznych hamowania kół tylnych.

Samochód Star 244 jest przystosowany do jazdy z przyczepą o całkowitym ciężarze 8500 daN (8500 kG) na szosie i 5500 daN (5500 kG) na drodze gruntowej.

Podłączenie przyczepy przeprowadzić wg podanej kolejności.

1. Na hak pociągowy założyć ucho dyszla przyczepy i opuścić zapadkę haka oraz zabezpieczyć piesek zapadki zawleczką.
2. Oczyścić pokrywy złącz przewodu hamulcowego przyczepy.
3. Wypuścić powietrze z zaworu hamowania przyczepy przez wciśnięcie pedału hamulca i połączyć przewód hamulców przyczepy z samochodem.
4. Połączyć instalację elektryczną przyczepy z samochodem i sprawdzić jej działanie.
5. Zwolnić hamulec postojowy przyczepy i przeprowadzić próbę drogową w celu sprawdzenia działania hamulców. Podczas jazdy unikać gwałtownego hamowania i nie przekraczać dopuszczalnych prędkości.

Odłączenie przyczepy przeprowadzić wg podanej kolejności i zakresu czynności.

1. Dźwignię hamulca ręcznego ustawić w położenie zahamowania.
2. Zaciągnąć hamulec postojowy przyczepy.
3. Rozłączyć przewód instalacji elektrycznej przyczepy i zakryć gniazdo pokrywą.
4. Oczyścić złącza przewodu hamulców przyczepy, wcisnąć pedał hamulca, rozłączyć przewód i zakryć złącza pokrywkami.
5. Zdjąć dyszel przyczepy z haka pociągowego i zabezpieczyć piesek zapadki zawleczką.

Przy jeździe samochodem z przyczepą należy codziennie sprawdzić:

— umocowanie kół jezdnych, stan ogumienia i ciśnienia powietrza,
— umocowanie haka pociągowego i dyszla przyczepy,
— połączenia śrubowe części składowych przyczepy.

Regulację łożysk piast kół jezdnych i smarowanie przeprowadzić przy odpowiedniej obsłudze okresowej samochodu.

18.2. PRZECHOWYWANIE I KONSERWACJA SAMOCHODU

Samochód winien być zabezpieczony przed działaniem warunków atmosferycznych i uszkodze-

niami mechanicznymi z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych. Zbiornik paliwa napełnić paliwem, przy temperaturze otoczenia 273 K (0°C) opróżnić układ chłodzenia z wody (jeżeli nie jest napełniony płynem niezamarzającym).
Akumulatory należy wyłączyć odłącznikiem. W okresie przechowywania samochodu dłuższym niż dziewięćdziesiąt dni należy zabezpieczyć ogumienie przed dotykaniem podłoża. Resory odciążyć wstawiając drewniane klocki pomiędzy ramę i most.
Powierzchnie metalowe nie mające powłok ochronnych należy pokryć smarem antykorozyjnym. Sprawdzić stan olejów i płynów w zespołach (w razie potrzeby uzupełnić). Punkty smarowania smarować. Stosować oleje i smary oraz płyny zalecane przez producenta. Ze względu na starzenie się olejów i smarów wymiana ich powinna nastąpić po dwuletnim okresie.

18.3. DOCIERANIE SAMOCHODU

W okresie docierania należy rejestrować wszelkie niedomagania i usterki wynikłe z nieprawidłowego montażu i regulacji zespołów.
Podczas pierwszych 2000 km przebiegu samochód wymaga szczególnej obsługi. Docierane zespoły powinny pracować z minimalnym obciążeniem i ograniczoną prędkością. Nadmierna prędkość jazdy i przeciążenie silnika w tym okresie zwiększa zużycie części, skraca trwałość samochodu i może spowodować zatarcie zespołu.
Do przebiegu 500 km można przewozić ładunek o ciężarze do 50% dopuszczalnej ładowności, od 500...2000 km do 75% dopuszczalnej ładowności. Ponadto należy ściśle przestrzegać niżej podanych zasad.

1. Codziennie przed wyjazdem przeprowadzić obsługę codzienną. Zauważone usterki usunąć.
2. Po uruchomieniu nagrzać silnik na postoju do temperatury 303 K (30°) przy prędkościach kątowych wału korbowego nie większych niż 105 rad/s (1000 obr/min) oraz sprawdzić szczelność połączeń filtru powietrza.
3. Nie jeździć w terenie i nie holować przyczepy lub samochodu.
4. Jeździć na poszczególnych biegach z prędkościami zalecanymi podczas docierania samochodu.
5. Unikać gwałtownych zmian obciążenia silnika.
6. Stosować odpowiednie oleje i smary.

Docieranie samochodu obejmuje przebieg do 2000 km i składa się z dwóch okresów (od 0... ...500 km i od 500...2000 km), w czasie których należy przeprowadzić dwie gwarancyjne obsługi techniczne (zgodnie z wykazami czynności). Docieranie samochodu należy uważać za zakończone po przebiegu 2000 km (odtąd samochód powinien być eksploatowany zgodnie z przeznaczeniem).
Zestawienie czynności obsługowych podano w tablicy 18.2, a czynności smarowania w tablicy 18.3. Zalecane oleje i smary do samochodu Star 244 i pochodnych zamieszczono w tablicy 18.4. Czynności obsługi i smarowania omówiono szczegółowo w instrukcji obsługi samochodu.

Przegląd samochodu po przebiegu 500...750 km

Pierwszy przegląd obejmuje następujące czynności.

1. Wymiana oleju w silniku (nagrzanym) i pompie wtryskowej.
2. Smarowanie podwozia wg wykazu punktów smarowania (jak po przebiegu 3000 km).
3. Sprawdzenie i ewentualne uzupełnienie oleju w skrzynce biegów, przekładni głównej mostów napędowych oraz mechanizmie kierowniczym i skrzynce rozdzielczej.
4. Wymiana wkładów filtru oleju.
5. Dokręcenie nakrętek głowicy.
6. Sprawdzenie i ewentualne wyregulowanie luzów zaworów.
7. Sprawdzenie i ewentualne wyregulowanie kąta początku wtrysku paliwa.
8. Sprawdzenie i ewentualne wyregulowanie naciągu pasków alternatora i wentylatora.
9. Sprawdzenie i ewentualne wyregulowanie luzów układu kierowniczego.
10. Sprawdzenie i ewentualne wyregulowanie ustawienia zbieżności kół przednich.
11. Sprawdzenie poziomu płynu hamulcowego i szczelności przewodów.
12. Sprawdzenie i ewentualne wyregulowanie skoku jałowego pedału sprzęgła oraz sprawdzenie szczelności układu sterowania.
13. Sprawdzenie działania odbiorników instalacji elektrycznej i gęstości elektrolitu w akumulatorach (ewentualne uzupełnienie elektrolitu wodą destylowaną).
14. Sprawdzenie i ewentualne dokręcenie nakrętek mocujących miskę olejową, strzemiona resorów, sworznie drążków kierowniczych i kabinę.
15. Sprawdzenie stanu zamocowania zespołów nadwozia i podwozia.

Przegląd samochodu po przebiegu 2000...3000 km

Po przebiegu 2000...3000 km należy przeprowadzić drugi przegląd, w czasie którego wykonuje się czynności przeglądu pierwszego, a następnie niżej podane czynności.

1. Napełnienie punktów smarowania podwozia wg wykazu — jak po przebiegu 6000 km (patrz tabl. 18.3).
2. Wymienić olej w następujących zespołach:
   — skrzynka biegów,
   — skrzynka rozdzielcza,
   — mosty napędowe,
   — mechanizm kierowniczy.
3. Sprawdzić ciśnienie pracy wtryskiwaczy.
4. Sprawdzić szczelność układu smarowania, zasilania, chłodzenia, hamulcowego i pneumatycznego.
5. Sprawdzić i ewentualnie wyregulować luz łożysk kół przednich.

Uwaga.

Zakres czynności obowiązujących przegląd I i II dotyczy wyłącznie okresu docierania samochodu. Wymianę oleju w silniku należy przeprowadzić przy I i II przeglądzie, ponadto niezależnie od okresu docierania wymienić po przebiegu pierwszych 6000 km.

cd. tabl. 18.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	PODWOZIE								
Resory	Dokręcić nakrętki strzemion	×	×						
	Sprawdzić zamocowanie resorów			×	×				
	Dokręcić nakrętki mocujące wsporniki resorów tylnych					×	×		
	Sprawdzić zamocowanie i działanie amortyzatorów					×	×		
Wały napędowe	Dokręcić nakrętki mocujące złącza wałów	×	×	×	×	×	×		
	Dokręcić nakrętki pozostałych mechanizmów napędowych	×	×	×	×	×	×		
	Sprawdzić luz przegubów			×	×	×	×		
Kabina i skrzynia ładunkowa	Sprawdzić stan drzwi, zawiasów, klamek, zamków zaczepowych oraz powłok lakierniczych					×	×		
	Dokręcić nakrętki mocujące kabinę	×	×		×	×	×		
	Sprawdzić zawiasy skrzyni ładunkowej					×	×		
	Dokręcić nakrętki mocujące skrzynię ładunkową	×	×		×	×	×		
Układ kierowniczy	Sprawdzić ruch jałowy koła kierownicy	×	×	×					
	Sprawdzić poziom oleju, ewentualnie uzupełnić olej	×		×	×				
	Sprawdzić zbieżność kół	×	×		×	×	×		
	Sprawdzić luz przegubów, drążków, zwrotnic i ramię kierownicze	×		×		×	×		
	Sprawdzić szczelność końcówek kulowych					×	×		
	Sprawdzić luz na zwrotnicach					×	×		
	Wymienić olej		×						
Układ hamulcowy	Sprawdzić i uzupełnić płyn w zbiornikach	×	×		×	×	×		
	Sprawdzić szczelność układu hydraulicznego	×	×		×	×	×		
	Zdjąć bębny hamulcowe i oczyścić szczęki i bębny							×	
Skrzynka biegów	Sprawdzić poziom oleju w skrzynce, ewentualnie uzupełnić olej	×			×				
	Wymienić olej		×	×					
Skrzynka rozdzielcza	Sprawdzić poziom oleju w skrzynce rozdzielczej	×		×					
	Sprawdzić wał giętki				×				
	Wymienić olej		×						
Mosty napędowe	Sprawdzić poziom oleju, ewentualnie uzupełnić olej	×		×					
	Wymienić olej		×						
	Sprawdzić, czy łożyska wałków atakujących nie mają luzów					×			
Koła	Sprawdzić ułożyskowanie piast kół (luzy)		×			×			
Układ pneumatyczny	Wyczyścić zbiornik powietrza				×	×	×		
	Sprawdzić szczelność układu pneumatycznego		×	×	×	×	×		
	Sprawdzić naciąg pasków klinowych sprężarki								w razie potrzeby
Odmrażacz	Przemyć pojemnik odmrażacza							×	
Regulator ciśnienia	Oczyścić wkład i usunąć zanieczyszczenia				×	×	×		
Sprzęgło	Sprawdzić ruch jałowy pedału sprzęgła	×	×		×	×	×		
	Uzupełnić płyn w układzie wspomagania sprzęgła		×	×					
Rama	Sprawdzić zawieszenie silnika			×					
	Sprawdzić zamocowanie mechanizmu zaczepowego			×		×	×		
	Sprawdzić połączenia nitowe ramy i poprzeczek				×				
	Sprawdz. połączenia kabiny i skrzyni				×	×	×		

Tablica 18.2

Zestawienie czynności obsługowych w samochodzie Star 244

Miejsce obsługi	Czynności	W okresie docierania		W okresie zwykłej eksploatacji				Sezonowo	
		500...750 km	2000...3000 km	3000 km	6000 km	30 000 km	60 000 km		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Miska olejowa	SILNIK Sprawdzić poziom, ewentualnie uzupełnić olej								w razie potrzeby
	Wymienić olej w silniku	×	×		×	×	×	×	
	Dokręcić miskę olejową, część górną i dolną	×	×		×	×	×	×	
Filtr oleju	Wymienić wkład filtru oleju i oczyścić pojemniki	×	×		×	×	×	×	
	Sprawdzić szczelność		×						
Głowica	Dokręcić nakrętki mocujące głowicę	×	×			×	×	×	
Układ ssący i wydechowy	Dokręcić przewód ssący				×	×	×		
	Dokręcić kolektor wydechowy				×	×	×		
	Dokręcić przewód wydechowy przedni								
Pompa wtryskowa	Dokręcić śruby mocujące pompę wtryskową				×				
	Dokręcić śruby mocujące sprzęgło wałka napędzającego pompę wtryskową				×				
	Sprawdzić działanie sterowania pompy wtryskowej				×				
	Wymienić wkład filtrujący pompy					×	×		
	Zbadać charakterystykę i wymienić olej w automatycznym przestawiaczu kąta wtrysku						×		
Układ chłodzenia	Dokręcić nakrętki mocujące pompę wody	×			×				
	Sprawdzić poziom płynu								w razie potrzeby
	Sprawdzić i ewentualnie wyregulować naciąg pasków klinowych	×	×		×	×	×	×	
	Sprawdzić szczelność		×						
	Sprawdzić zamocowanie chłodnicy i przewodów doprowadzających				×	×	×	×	
	Sprawdzić szczelność urządzenia ogrzewczego i łączników gumowych							×	
Filtr paliwa i zbiorniki paliwa	Wymiana wkładu filtru paliwa					×	×	×	
	Oczyszczenie zbiornika paliwa i wymiana resztek paliwa							×	
	Sprawdzić umocowanie zbiorników paliwa i stan przewodów							×	
	Spuścić osad ze zbiornika paliwa								w razie potrzeby
	Sprawdzić stan i pojemność zbiornika								
Układ rozrządu	Sprawdzenie i wyregulowanie luzu zaworów	×	×			×	×		
	Sprawdzenie i wyregulowanie kąta wtrysku	×	×			×	×		
Wtryskiwacze	Oczyszczenie i zdjęcie charakterystyki wtryskiwaczy		×						w razie potrzeby
	Sprawdzenie działania wtryskiwaczy					×	×		
Pompa paliwa i osadnik	Sprawdzić szczelność		×			×	×		
	Oczyścić układ osadnika paliwa					×	×		
	Oczyścić filtr wstępnego oczyszczania paliwa				×				
	Oczyścić osadnik pompy zasilającej							×	
Nasada głowicy i odpowietrznik	Oczyścić nasady głowicy z brudu							×	
	Oczyścić odpowietrznik z osadu								

cd. tabl. 18.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Akumulatory	INSTALACJA ELEKTRYCZNA Sprawdzić poziom elektrolitu i ewentualnie uzupełnić	×		×					
	Sprawdzić gęstość elektrolitu	×		×					
	Oczyścić końcówki i przewody zacisków					×	×	×	
	Przeprowadzić konserwację akumulatorów					×	×	×	
Regulator napięcia	Sprawdzić zamocowanie regulatora i oczyścić końcówki przewodów				×	×	×		
Rozrusznik	Wymontować rozrusznik i oczyścić z brudu					×	×		
	Sprawdzić zamocowanie rozrusznika i końcówki przewodów				×				
Alternator	Sprawdzić naciąg pasków klinowych Sprawdzić zamocowanie alternatora i końcówek zaciskowych	×				×	×		
Urządzenie rozruchowe	Sprawdzić połączenie przewodów obwodu elektrycznego urządzenia rozruchowego				×	×	×		
Przewody elektryczne	Sprawdzić zamocowanie i stan przewodów elektrycznych (izolacji i powłok)				×	×	×		

Tablica 18.3

Zestawienie czynności smarowania samochodu Star 244

Miejsce smarowania	Rodzaj smarowania	W okresie docierania		W czasie zwykłej eksploatacji				Sezonowo
		500...750 km	2000...3000 km	3000 km	6000 km	30 000 km	60 000 km	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	SILNIK							
Układ smarowania	Wymiana oleju w silniku	×	×	×	×	×	×	×
Układ zasilania	Wymienić olej w pompie wtryskowej	×	×	×	×	×	×	×
	Wymienić olej w automatycznym przestawiaczu kąta wtrysku						×	
Pompa wody	Wcisnąć smar do smarowniczek pompy wody				×	×	×	
Pompa wtryskowa	Wcisnąć smar stały do smarowniczki wałka napędu pompy wtryskowej i alternatora				×	×	×	
	Pokryć smarem gniazda czopów kulistych, części sterowania pompy wtryskowej				×	×	×	
	PODWOZIE							
Sprzęgło	Sprawdzić poziom płynu w układzie wspomagania, ewentualnie uzupełnić płyn	×			×			
	Wcisnąć smar stały do smarowania łożyska wyciskowego	×	×		×	×	×	
Wały napędowe	Wcisnąć smar stały do smarowniczek przegubów	×	×		×	×	×	
	Przesmarować wielowypusty złącz wałów napędowych	×	×	×	×	×	×	
Układ hamulcowy	Sprawdzić poziom płynu w układzie hamulcowym, ewentualnie uzupełnić płyn	×			×	×	×	
Przeguby równobieżne	Przesmarować przeguby równobieżne końcówki kulowej i łożyska zwrotnicy	×	×	×	×	×	×	

cd. tabl. 18.4

1	2	3	4
Paliwo	150 dm^3	2	Lato: olej napędowy ILS wg PN-67/C-96048 Zima: olej napędowy IZZ-50 lub do temperatury 238 K (—35°C) olej napędowy IZ-35 wg PN-67/C-96048
Dźwignia zmiany biegów (szklanka oraz połączenia ruchowe)	wg potrzeby	1	ŁT-4S-2 wg BN-75/0536-15
Pióra resorowe		wszystkie	Smar grafitowany wg PN-59/C-96153
Połączenia ruchowe dźwigni skrzynki rozdzielczej		3	Smar ŁT-4S-2 wg BN-73/0536-15
Połączenia ruchowe dźwigni hamulca ręcznego		4	Smar ŁT-4S-2 wg BN-73/0536-15 lub ŁT-4S wg PN-72/C-96134
Piasty kół	1,5 kg	6	ŁT-4S-2 wg BN-73/0536-15
Tulejka czopa zwrotnicy łożyskowania półosi mostu przedniego	0,25 kg	12	Litomos 2S wg TWT/12/73 PD — „naftochm"
Części chromowane	wg potrzeby		Smar Antykor PP-B
Zamki drzwi kabiny		2	ŁT-4S-2 wg BN-73/0536-15
Linka cięgieł giętkich			

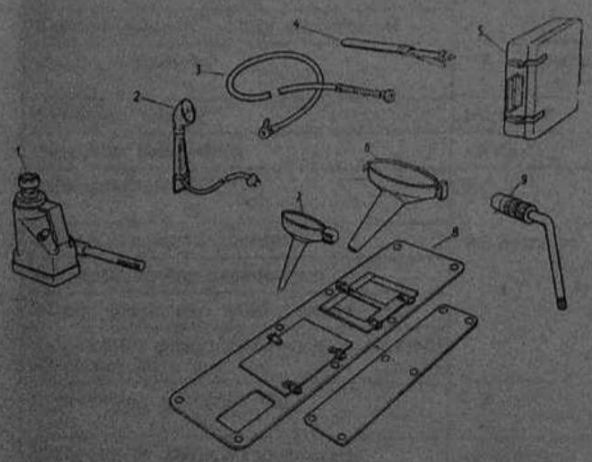
[1]) — CB-SAE-30 BN-75/C-96088-02
[2]) — CB-SAE-20W PN-75/C-96088-02

19

WYPOSAŻENIE SAMOCHODU

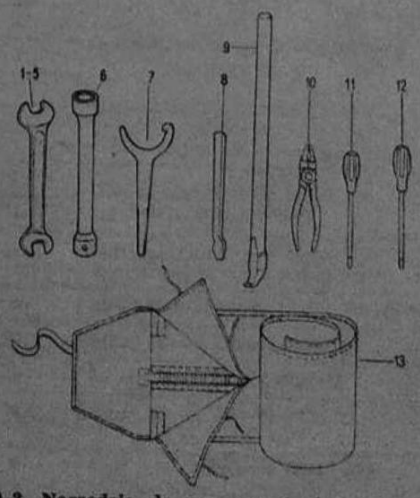
Każdy samochód Star 244 opuszczający zakład naprawczy, przed przystąpieniem do eksploatacji powinien mieć skompletowane wyposażenie składające się z narzędzi normalnych i specjalnych, apteczki, zestawu części zapasowych, którymi kierowca może posłużyć się w koniecznych przypadkach.

Na rysunku 19—1 pokazano wyposażenie samochodu, a na rysunku 19—2 zestaw narzędzi. W tablicy 19.1. podano pozostałe wyposażenie, a w tablicy 19.2. zestaw niezbędnych części zapasowych, jakie zawsze powinny znajdować się w samochodzie i wymianę których może przeprowadzić sam kierowca. Ponadto kierowca powinien zawsze mieć w samochodzie instrukcję obsługi samochodu, w której znajdzie wskazówki dotyczące wykonywania przeglądów okresowych, a także przyczyny i sposoby usuwania ewentualnie występujących niesprawności zespołów samochodu.



Rys. 19-1. Wyposażenie samochodu Star 244

1 — podnośnik hydrauliczny 8 t, 2 — lampa przenośna z oprawką i żarówką, 3 — przewód do pompowania opon, 4 — manometr, 5 — apteczka samochodowa, 6 — lej do wody, 7 — lej do oleju, 8 — pokrowiec pancerza chłodnicy, 9 — końcówka do pompowania opon



Rys. 19-2. Narzędzia do naprawy i obsługi samochodu Star 244

1 — klucz płaski RWPd 8×9, 2 — klucz płaski RWPd 9×11, 3 — klucz płaski RWPd 10×12, 4 — klucz płaski RWPd 14×17, 5 — klucz płaski RWPd 19×22, 6 — klucz nasadowy do nakrętek kół, 7 — klucz do nakrętek regulacyjnych mechanizmu różnicowego, 8 — łyżka do opon IV, 9 — łyżka do opon 530, 10 — szczypce uniwersalne RSUa 200, 11 — wkrętak 4/140, 12 — wkrętak 9/250, 13 — torba na narzędzia

Wyposażenie samochodu Tablica 19.1

Nazwa	Indeks	Liczba sztuk
1	2	3
Torba na narzędzia	408.89.226	1
Klucz płaski 8×9	0000.3918	1
Klucz płaski 9×11	0000.3919	1
Klucz płaski 10×12	0000.3920	1
Klucz płaski 14×17	0000.3921	1
Klucz płaski 19×22	0000.3922	1
Klucz płaski 24×27	0000.3938	1
Klucz płaski 30×32	0000.3939	1
Klucz płaski 36×41	0000.3940	1
Klucz płaski 41×46	0000.3923	1
Klucz nasadowy dwustronny sześciokątny	0000.3924	1
Klucz rozsuwany główkowy	0000.3035	1
Klucz specjalny nasadowy do miski olejowej	400.89.013	1
Klucz specjalny oczkowy do nakrętek resorowych	408.89.001	1
Klucz do nakrętek mechanizmu różnicowego	411.89.011	1
Klucz przegubowy	444.89.225	1
Klucz do regulacji koła pasowego	444.89.230	1
Klucz nasadowy specjalny 10×11	0601.0797	1
Klucz specjalny nasadowy do nakrętek kół	444.89.058	1
Klucz trzpieniowy, fajkowy sześciokątny do sprzęgła pompy wtryskowej	0000.3814	1
Klucz do dokręcania nakrętek skrzynki biegów	444.89.051	1
Klucz trzpieniowy	0000.3886	1
Klucz do obsługi filtru oleju	444.89.059	1
Klucz do przewodów niskiego ciśnienia pompy wtryskowej	444.89.061	1
Rękojeść	0000.3290	1
Rękojeść	0000.3289	1
Rękojeść	0000.3743	1
Szczypce uniwersalne	0000.3894	1
Szczypce prostokątne	0000.3917	1
Wkrętak płaski	0000.3025	1
Wkrętak płaski	0000.3026	1
Wkrętak krzyżowy	0000.3885	1
Przecinak ślusarski	0000.1482	1
Przecinak ślusarski	0000.1483	1
Przebijak ślusarski	0000.3036	1
Wybijak cylindryczny	408.89.052	1
Młotek ślusarski zwykły 500 g	408.89.207	1
Łyżka do opon 530	0000.0452	1
Szczelinomierz do regulacji luzów zaworowych	0601.1035	1
Olejarka 30 cm³	0000.3925	1
Smarownica ręczna	0000.3521	1
Lej do wody	428.89.003	1
Lej do oleju	411.89.010	1
Manometr do ogumienia	0000.0454	1
Pompa do ogumienia	0000.3291	1
Przewód do pompowania opon (w torbie)	510.89.206	1
Torba przewodu 510.89.206	408.89.232	1
Lampa przenośna z oprawką BA 15s	0000.4447	1
Apteczka samochodowa	0000.3545	1
Pilnik półokrągły z rękojeścią drewnianą RFEa 115		1
Pilnik ślusarski płaski z rękojeścią drewnianą RFEa 95 PN-63/M-62521	0000.3465	1
Wiadro do wody	0000.1859	1
Kłódka zasuwkowa bębenkowa eliptyczna aluminiowa	0000.8362	3
Podpora pod koła	408.89.221	2
Topór	0000.8358	1
Piła do drewna z trzonkiem	408.89.224	1
Łom z racią do haków	0000.8356	1
Łopatka saperska typowa	0000.1808	1
Łatki do klejenia na gorąco	400.89.025	1 (kpl.)

cd. tabl. 19.1

1	2	3
Aparat do wulkanizacji dętek	0000.0900	1
Płótno ścierne	0000.3032	1
Przewód do odpowietrzania hamulców	408.89.051	1
Podnośnik hydrauliczny 80 kN (8 t)	0000.3443	1
Podkładka podnośnika	400.89.046	1
Teczka na dokumenty kierowcy z plastyku (format A4) ze znakiem fabrycznym FSC i zamkiem metalowym	428.89.005	1
Kanister 5 dm³ na olej	0000.3926	1
Kanister 20 dm³ na paliwo	0000.3927	2
Zbiornik 10 dm³ na wodę pitną (z tworzywa)	0601.0199	1
Koc gaśniczy	0000.3628	1
Drąg holowniczy	444.89.202	1
Apteczka techniczna samochodowa	0601.0604	1
Końcówka do obsługi filtru oleju kluczem przegubowym	444.89.060	1
Czyściwo bawełniane	2079.911.D1	2 (kg)
Taśma izolacyjna obustronnie czarna	1323.932.001	0,1
Torba manometru	0000.0455	1
Talk techniczny w pudełku 0,1 kg	1418.231.001	1
Pokrowiec pancerza chłodnicy (dwuczęściowy)	428.89.001	1

Zestaw części zapasowych Tablica 19.2

Nazwa	Indeks	Liczba sztuk
1	2	3
Wkładka zaworu dętki	0000.3618	2
Przewód samochodowy niskiego napięcia	0000.3173	5 (m)
Bezpiecznik topikowy 8A	0000.3503	2
Zespół pasków klinowych napędu pompy wodnej i prądnicy	0601.0857	1
Zespół pasków klinowych do napędu sprężarki	0601.0858	1
Wtryskiwacz (szczelnie opakowany)	359.15.217	3
Świeca płomieniowa	359.15.235	1
Żarówka świateł pozycyjnych, kierunkowskaz boczny i lampa odległościowa	0000.3553	3
Żarówka	0000.3538	1
Żarówka szperacza lampy błotnej i reflektora światła cofania	0000.3546	2
Żarówka migacza przednie i tylne światła „stop"	0000.3746	2
Żarówka oświetlenia tablicy	0000.3534	12
Żarówka reflektora głównego	0000.3532	2
Pierścienie uszczelniające układu zasilania (różne)	444.89.212	1 (kpl.)
Drut stalowy zwykły miękki Ø 1,2 mm w torbie plastykowej	444.89.213	1 (m)
Wąż igelitowy	444.89.024	1 (m)
Kapturek zaworu dętki	0000.3889	1
Śruby (różne) gwintowane na całej długości w torbie plastykowej	444.89.208	1 (kpl.)
Podkładki do śrub (różne) w torbie plastykowej	444.89.211	1 (kpl.)
Zawleczki (różne) w torbie plastykowej	444.89.210	1 (kpl.)
Nakrętki do śrub (różne) w torbie plastykowej	444.89.209	1 (kpl.)
Przewód wtryskowy	359.15.253	2
Pasek klinowy	0601.0869	1

cd. tabl. 20.1

1	2	3
	Nakrętki śrub mocujących obudowę łożysk wałka atakującego do pochwy mostu	5,2...5,7
	Śruba pokrywy łożyska stożkowego obudowy mechanizmu różnicowego	17...18
	Śruba oporowa pokrywy łożysk	2...3
	Nakrętka zabezpieczająca śrubę oporową obudowy mechanizmu różnicowego	4,5...5,5
	Nakrętki i przeciwnakrętki śrub mocujących podzespół hamulcowy do kołnierza rury nośnej	8...9
	Śruby mocujące kołnierz czopa tylnego prawego i lewego do pochwy mostu	3...3,5
	Śruby mocujące koło talerzowe do obudowy mechanizmu różnicowego	13...14
	Śruby łączące dwie części obudowy mechanizmu różnicowego	13...14
	Nakrętki śrub mocujących kołnierz kocówki półosi przedniego mostu	15...17
	Nakrętki śrub mocujących czop do zwrotnicy mostu przedniego	7...8
	Nakrętki śrub mocujących kocówkę kulową do pochwy mostu przedniego	15...17
	Śruba dwustronna zwrotnicy	7...8
	Śruba pokrywy łożyska piasty zwrotnicy	9...10
	Śruba mocująca ramię mechanizmu zwrotnicy do zwrotnicy	12...13
	Śruba mocująca ramię zwrotnicy do zwrotnicy	9...10

Tablica 20.2

Kulki

Wielkość wg PN-69/ /M-86452	Występuje w zespole	Liczba sztuk
6-II	Skrzynka biegów	2
10-II	Skrzynka rozdzielcza	1

Tablica 20.3

Pierścienie osadcze sprężynujące zewnętrzne

Symbol wg PN-63/ /M-85111	Występuje w zespole	Liczba sztuk
12 z	Siedzenie	2
14 z	Skrzynka biegów Mechanizm zmiany biegów	1 1
20 z	Pompa wody Mechanizm zmiany biegów Skrzynka rozdzielcza Most tylny	1 1 1 1
21 z	Zawór hamowania przyczepy	1
25 z	Dwuobwodowy mechanizm wspomagający Mechanizm kierowniczy Pedały hamulca i sprzęgła	1 1
32 z	Skrzynka rozdzielcza	1
40 z	Skrzynka biegów Mechanizm różnicowy przedniego mostu Przekładnia główna Hamulce przednie Hamulce tylne	1 1 1 4 4

Tablica 20.4

Smarowniczki kulkowe kątowe

Wielkość wg PN-69/M-86003	Występuje w zespole	Liczba sztuk
St B 1/80-90°	Wały napędowe	6
St B 1/8"-90° Fe/Zn-b-5c	Resory przednie Resory tylne	2 2
St B1/8"-45° Fe/Zn-b-7c	Rozrząd	1
St B1/8"-45° Ck7Chr	Most przedni	2

Tablica 20.5

Zestawienie łożysk tocznych

Symbol wg PN	Wymiary główne	Rodzaj	Pracuje w zespole	Liczba sztuk w zespole
1	2	3	4	5
6205	25×52×15	Kulkowe	Rozrząd	1
6208	40×90×23	Kulkowe	Skrzynka biegów	2
6309	45×100×25	Kulkowe	Skrzynka rozdzielcza	4
6310	50×110×27	Kulkowe	Skrzynka rozdzielcza	2
6204/RS	20×47×14	Kulkowe z uszczelniaczem	Pompa wody	1
			Napęd alternatora	1
6205Z	25×52×15	Kulkowe z uszczelniaczem	Wał korbowy z kołem zamachowym	1
6304/RS	20×52×15	Kulkowe z uszczelniaczem	Pompa wody	1
6305Z	25×52×15	Kulkowe z uszczelniaczem	Rozrząd	1
NI 208	40×80×18	Rolkowe	Skrzynka rozdzielcza	1
NI 309	45×100×25			1
NI 2212	60×110×28			3
NU2208	40×80×23			1
NH2305		Walcowe	Mechanizm kierowniczy	1
31311		Stożkowe	Mechanizm różnicowy	4
32216	80×140×33	Stożkowe	Most przedni	2
			Mechanizm różnicowy mostu przedniego	2
			Most tylny	2
			Mechanizm różnicowy mostu tylnego	2
32217	85×150×36	Stożkowe	Most przedni	2
			Most tylny	2
31307		Stożkowe	Mechanizm kierowniczy	2
22208		Baryłkowe	Mechanizm różnicowy mostu tylnego	1

TABLICE POMOCNICZE

Rozdział ten zawiera jedenaście tablic, które umożliwiają w sposób szybki i wygodny wyszukanie danych potrzebnych w czasie naprawy samochodu. W tablicy 20.1 zestawiono momenty dokręcania śrub i nakrętek ważniejszych połączeń. Inne, nie wymienione połączenia śrubowe powinny odpowiadać wymogom PN-63/M-82056. W tablicach 20.2...20.11 zestawiono typowe, znormalizowane części wchodzące w skład samochodu i wymieniane na nowe przy przeprowadzaniu naprawy głównej.

Tablica 20.1

Momenty dokręcania śrub i nakrętek

Zespół	Miejsce dokręcania	Moment daN · m (kG · m)
1	2	3
Silnik	Śruby mocujące głowicę	7^{+2}
	Nakrętki mocujące głowicę	14^{+2}
	Śruby mocujące przewód ssący	$1{,}2^{+0{,}03}$
	Śruby mocujące pokrywy łożysk głównych	11^{+2}
	Nakrętki mocujące pokrywy łożysk głównych	22^{+2}
	Śruby korbowodowe	14^{+1}
	Nakrętki wspornika koła pośredniego	7^{+1}
	Nakrętki mocujące koło pasowe na wale korbowym	14^{+1}
	Śruby mocujące koło zamachowe	14^{+1}
	Nakrętki mocujące miskę olejową	$2{,}5^{+0{,}5}$
	Nakrętki mocujące wtryskiwacz	$1{,}5^{+0{,}5}$
	Nakrętki przewodu wtryskowego:	
	M12×1,5	$3^{+0{,}5}$
	M14×1,5	$4^{+0{,}5}$
Sprzęgło	Śruby mocujące tarczę dociskową	5^{+1}
	Śruby mocujące osłonę sprzęgła do koła zamachowego	5^{+1}
Skrzynka biegów	Śruby mocujące pokrywkę zamykającą do pokrywy sterowania	2,5
	Śruby mocujące pokrywę prędkościomierza	4,9

cd. tabl. 20. 1

1	2	3
	Śruby mocujące pokrywę wałka pośredniego	2...2,5
	Śruby mocowania podkładki oporowej przy odbiorze napędu	6
	Nakrętka rowkowa mocująca wałek napędowy	40...45
	Śruby mocujące pokrywę przednią	4,9
	Śruby mocujące wieszak z obu stron skrzynki	20
	Śruby mocujące pokrywę sterowania	5
Skrzynka rozdzielcza	Korek spustowy oleju	25
	Śruba ustalająca widełki przystawki	3,5
	Śruba ustalająca widełki biegu terenowego oraz widełki przedniego napędu	6
	Nakrętka na wałku pośrednim	16
	Korki na pokrywie łożyska wałka przedniego mostu	10
	Śruby dwustronne M8 w obudowie	2
	Śruby dwustronne M10 w obudowie	2,5
	Nakrętki M8×1 mocujące pokrywę łożyska przystawki	1,4
	Nakrętki M10×1 mocujące pokrywy łożyskowe do obudowy skrzynki po stronie napędu oraz nakrętki M10×1 mocujące pokrywę boczną z wieszakiem	
	Nakrętki M10×1 mocujące korpus blokownika	2,3
	Nakrętki M20×1,5 mocujące złącza napędu i odbioru	2
	Śruby M14×1,5 mocujące prawy wspornik	10
	Odpowietrznik lub końcówka przewodu gumowego	8,5
	Gniazdo sprężyny zatrzasku M14×1,5	2
	Gniazdo sprężyny zatrzasku M16×1,5	4,6
	Śruby M10 mocujące pokrywę łożyska do obudowy po stronie napędu	5
	Końcówka M12×1,5 sprężonego powietrza do cylindra blokownika	4,9
		4
Mosty napędowe	Nakrętki śrub mocujących pokrywę	3,5...4,0
	Nakrętki śrub mocujących kołnierz półoś do piasty koła	8...9
	Śruby mocujące koło i bęben hamulcowy do piasty	19...20

Tablica 20.6

Pierścienie osadcze sprężynujące wewnętrzne

Symbol wg PN-63/ /M-85111	Występuje w zespole	Liczba sztuk
12 w	Regulator ciśnienia	1
18 w	Regulator ciśnienia	1
20 w	Zawór powietrzny na silniku Sprężarka Odmrażacz Pedały	1 2 1 1
38 w	Odmrażacz	1
40 w	Układ korbowy Mechanizm wspomagający	12 1
47 w	Napęd alternatora	1
52 w	Układ korbowy Pompa wody	1 1
55 w	Mechanizm kierowniczy	1
60 w	Dźwignia zmiany biegów	1
80 w	Most przedni	2

Tablica 20.7

Kołki walcowe

Wielkość wg PN-66/M-85021	Występuje w zespole	Liczba sztuk
1	2	3
2n6×22	Zawór hamowania przyczepy	1
2,5n6×12	Automatyczny przestawiacz kąta wtrysku	4
2,5h8×16	Regulator mechaniczny	4
4h8×25T	Skrzynka rozdzielcza	1
5n6×20	Kadłub silnika	2
5n6×50	Odmrażacz	1
6h8×12Fe/ /ZN-b-12	Mechanizm kierowniczy	1
6n6×16T	Most przedni	4
6n6×20	Pompa oleju	2
8n6×12	Kadłub silnika	3
8n6×18	Mechanizm różnicowy	2
10n6×20	Przekładnia główna	2
10n6×20	Układ korbowy	2
12n6×32	Most przedni Mechanizm różnicowy	2 2
12n6×36	Most tylny	2
16n6×45	Most tylny	2

Tablica 20.8

Smarowniczki kulkowe proste

Wielkość wg PN-69/M-86002	Występuje w zespole	Liczba sztuk
St M6×1	Wały napędowe	3
St M6×1 Ck7Chr	Drążki układu kierowniczego	4
St B 1/8"	Miska olejowa Pompa wody Skrzynka biegów	1 1 1
St B 1/8" Fe/Zn-b-6c	Hak pociągowy Resory przednie Resory tylne	3 4 4
St B 1/8" Fe/Zn-b-7c	Napęd alternatora	2

Tablica 20.9

Zawleczki

Wielkość wg PN-69/M-82001	Występuje w zespole	Liczba sztuk
1	2	3
S-Zn 1×10	Regulator mechaniczny	1
S-Zn 1,2×10 Fe/Zn-b-12c	Układ chłodzenia	1
S-Zn 1,6×12	Sterowanie pompy wtryskowej	5
S-Zn 1,6×16	Sterowanie pompy wtryskowej	1
S-Zn 1,6×18 Fe/Zn-b-12c	Sprzęgło pompy wtryskowej	6
S-Zn 2×12	Sterowanie skrzynki rozdzielczej	2
S-Zn 2×14	Sterowanie pompy wtryskowej	1
	Mocowanie zbiornika powietrza	4
	Siedzenia	5
S-Zn 2×16	Pompa oleju	4
	Zamek drzwi	2
S-Zn 2×18	Siedzenia	4
S-2×22	Mechanizm zmiany biegów	3
	Sterowanie skrzynką rozdzielczą	2
S-Zn 2,5×16	Skrzynka biegów	1
	Pedały hamulca i sprzęgła	4
S-Zn 2,5×18	Sprzęgło	16
S-Zn 2,5×20	Pompa oleju	2
S-Zn 2,5×25	Hamulce tylne	4
S-Zn 2,5×32	Hamulce tylne	2
S-Zn 3,2×18	Zbiornik paliwa	4
	Mechanizm wspomagający	4
	Hak pociągowy	1
S-Zn 3,2×20	Tłumnik	4
S-Zn 3,2×25	Zawieszenie zespołu napędowego	15
	Dźwignia zmiany biegów	3
	Zamocowanie koła zapasowego	8
	Zamocowanie kabiny	4
S-3,2×28 Fe/Zn-b-12c	Napęd alternatora	3
S-Zn 3,2×28	Skrzynka rozdzielcza	4
S-Zn 4×25	Hamulce tylne	12
S-Zn 4×32	Mechanizm wspomagający	2
	Zamocowanie koła zapasowego	1
	Skrzynia ładunkowa	14
	Kadłub silnika	1
	Zbiornik paliwa	1
	Dźwignia zmiany biegów	2
	Sterowanie skrzynki rozdzielczej	2
	Resory przednie	6
	Drążki układu kierowniczego	4
4×32 Fe/Zn-b-5c	Skrzynka rozdzielcza	4
S-Zn 4×45	Mechanizm różnicowy przedniego mostu	1
	Mechanizm różnicowy tylnego mostu	1
S-Zn 5×40	Pompa oleju	1
S-Zn 5×50	Mechanizm kierowniczy	1
S-Zn 8×50	Hak pociągowy	1

Tablica 20.10

Igiełki

Wielkość wg PN-68/ /M-86456	Występuje w zespole	Liczba sztuk
2×9,8II-3-6	Sprzęgło	144
2,5×13,8I	Regulator mechaniczny	25

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980
Wydanie I. Nakład 9800+200 egz. Ark. wyd. 54
Ark. druk. 47,5. Oddano do składania w listopadzie 1979
Podpisano do druku i druk ukończono we wrześniu 1980
Papier druk. sat. kl. V 70 g 61×86 cm. Zam. P/148/79
K/8629. Cena zł 160,—
Zakłady Graficzne w Toruniu
zam. 65. R-16

WM

Tablica 20.11

Pierścienie uszczelniające

Nr normy	Wielkość	Rodzaj	Pracuje w zespole	Liczba sztuk w zespole
PN-64/M-73093	24×2	Pierścień o przekroju okrągłym	Automatyczny przestawiacz kąta wtrysku	1
	32×2		Skrzynka biegów	1
	110×3		Skrzynka biegów	1
PN-66/M-86960	A25×40×7	Pierścień gumowy	Skrzynka biegów	2
	A28×40×7		Sprężarka	1
	A35×55×10		Mechanizm kierowniczy	2
	A45×65×8		Skrzynka rozdzielcza	2
	A132×160×12		Most tylny	2
PN-72/M-75093	UG10×5		Odmrażacz	1
PN-70/M-82952	124×3		Zawór hamowania przyczepy	1
PN-60/M-86961	9,2×2,4	Pierścień o przekroju okrągłym	Układ wspomagania hamulców	3
	20,3×2,4		Skrzynka rozdzielcza	1
			Most tylny	1
	26,2×3		Skrzynka rozdzielcza	1
			Hamulce tylne	2
			Układ wspomagania hamulców	33
	27,3×2,4		Skrzynka rozdzielcza	1
	29,2×3		Automatyczny przestawiacz kąta wtrysku	1
	32,2×3		Hamulce tylne	2
	40,2×3		Hamulce przednie i tylne	16
PN-72/M-86964	A20×40×7	Pierścień gumowy	Pompa wtryskowa	1

ISBN 83-206-0079-0