

A

MINISTERSTWO KOMUNIKACJI
DYREKCJA GENERALNA PKP

OBSŁUGA I UTRZYMANIE
WĄSKOTOROWEJ LOKOMOTYWY SPALINOWEJ
SERII LYD 2

(na tor o szerokości 600, 750 i 785 mm)



Ministerstwo Komunikacji

Dyrekcja Generalna PKP

OBŚLUGA I UTRZYMANIE
WĄSKOTOROWEJ LOKOMOTYWY SPALINOWEJ
SERII Lyd2

/na tor o szerokości 600, 750 i 785 mm/

Luty 1981r.



Opracowane przez CBK-PKP w Poznaniu
na zlecenie Dyrekcji Przewozów i Eksploatacji Handlowej

S P I S T R E Ś C I

		strona
1.0.	WSTĘP	10
1.1.	Charakterystyka konstrukcyjna lokomotywy	13
2.0.	OPIS LOKOMOTYWY	15
2.1.	Współpraca poszczególnych zespołów i podzespołów	15
2.2.	Podwozie lokomotywy	17
2.2.1.	Ostoja lokomotywy	17
2.2.2.	Zestawy kołowe-łożyska osiowe	18
2.2.3.	Wiązary	20
2.2.4.	Zawieszenie lokomotywy /uresorowanie/	22
2.2.5.	Układ dźwigniowy hamulca	23
2.2.6.	Urządzenia sięgiłowo-zderzakowe z orczykiem	25
2.3.	Zespoły mechaniczne lokomotywy	27
2.3.1.	Silnik spalinowy MB836B	28
2.3.1.1.	Kadłub silnika i misa olejowa	32
2.3.1.2.	Tuleje i głowice cylindrowe	34
2.3.1.3.	Układ tłokowo-korbowy	36
2.3.1.4.	Wał korbowy, panewki łożysk, tłumik drgań	38
2.3.1.5.	Układ rozrzędu	40
2.3.1.6.	Układ zasilania paliwem	43
2.3.1.6.1.	Zbiornik paliwa	45
2.3.1.6.2.	Pompa zasilająca	45
2.3.1.6.3.	Pompa wtryskowa, regulator prędkości obrotowej	47
2.3.1.6.4.	Filtr szczelinowy wstępnego oczyszczenia paliwa	51

	strona	
2.3.1.6.5.	Filtr dokładnego oczyszczenia paliwa	52
2.3.1.7.	Układ smarowania silnika	53
2.3.1.7.1.	Pompa oleju	53
2.3.1.7.2.	Filtr odśrodkowy oleju silnikowego	56
2.3.1.7.3.	Wymiennik ciepła oleju silnikowego	57
2.3.1.7.4.	Główny filtr oleju silnikowego /filtr dokładnego oczyszczenia/	58
2.3.1.8.	Układ chłodzenia	59
2.3.1.8.1.	Podgrzewacz WEBASTO DBW 2003	61
2.3.1.8.2.	Termostat temperatury wody chłodzącej	68
2.3.1.8.3.	Pompa wody	69
2.3.1.8.4.	Zespół ohłodnicy	70
2.3.1.8.5.	Wymiennik ciepła oleju	71
2.3.1.8.6.	Ochrona układu wody chłodzącej przed korozją	72
2.3.2.	Sprzężło elastyczne VULCAN	73
2.3.3.	Przekładnia hydrauliczna typ TH5R-V6	74
2.3.3.1.	Współpraca podzespołów w przekładni hydraulicznej	76
2.3.3.2.	Układ olejowy przekładni hydraulicznej	78
2.3.3.3.	Główny zawór rozrządozy przekładni hydraulicznej	80
2.3.4.	Wał przegubowy typu CARDANA	81
2.3.5.	Przekładnia główna i nawrotnik	82
2.3.6.	Ramię reakcyjne	87
2.4.	Układ sprężonego powietrza	88
2.4.1.	Sprężarka powietrza 6C1	88
2.4.2.	Układ sprężonego powietrza hamulca	96
2.4.2.1.	Regulator biegu jałowego sprężarki Fk35	97
2.4.2.2.	Zawór biegu jałowego sprężarki Fk34/A	99

		strona
2.4.2.3.	Zawór bezpieczeństwa V55/Fk112	101
2.4.2.4.	Zawór bezpieczeństwa AKL/Fk78	102
2.4.2.5.	Rozpylacz alkoholu Fk119	105
2.4.2.6.	Filtr powietrza Fk92	105
2.4.2.7.	Reduktor ciśnienia R38G/Fk91	106
2.4.2.8.	Zawór zwrotny Fk126	109
2.4.2.9.	Odcłiwniacz Fk155	110
2.4.2.10.	Zawór główny maszynisty ST60	111
2.4.2.11.	Podwójny zawór zwrotny Fk77	114
2.4.2.12.	Zawór rozrządozy prosty Fk124	116
2.4.2.13.	Cylinder hamulcowy 10"	120
2.4.2.14.	Odcłiwniacz Fk90	121
2.4.3.	Układ sprężonego powietrza sterowania	122
2.4.3.1.	Serwomotor	124
2.4.3.2.	Zawór osujnikowy	126
2.5.	Część elektryczna	128
2.5.1.	Instalacja elektryczna	128
2.5.2.	Zasilanie układów elektrycznych	128
2.5.3.	Sterowanie pompy wstępnej smarowania	129
2.5.4.	Sterowanie silnika spalinowego	129
2.5.5.	Sterowanie przekładni hydraulicznej	130
2.5.6.	Sterowanie przekładni nawrotnej	131
2.5.7.	Sterowanie podgrzewacza "WEBASTO"	131
2.5.8.	Urządzenia zabezpieczające	132
2.5.9.	Aparatura kontrolna i pomiarowa	133
2.5.10.	Oświetlenie lokomotywy	134
2.5.11.	Podzespoły elektryczne	142

3.0.	OBSŁUGA LOKOMOTYWY	144
3.1.	Czynności podstawowe	144
3.1.1.	Przygotowanie lokomotywy do jazdy	144
3.1.2.	Rozruch lokomotywy	145
3.1.3.	Obsługa lokomotywy w czasie jazdy	146
3.2.	Instrukcja smarowania lokomotywy	147
3.2.1.	Dobór środków smarowych	147
3.2.2.	Tabela smarowania	154
3.3.	Usterki ruchowe	158
3.3.1.	Usterki silnika spalinowego i jego układów	158
3.3.2.	Usterki przekładni hydraulicznej	165
3.3.3.	Usterki sprężarki powietrza	166
3.3.4.	Usterki podgrzewacza wody "WEBASTO"	171
4.0.	UTRZYMANIE LOKOMOTYWY	174
4.1.	System utrzymania	174
4.1.1.	Cykle przeglądowe i naprawcze oraz przebiegi	176
4.2.	Konserwacja	177
4.2.1.	Czynności eksploatacyjne	177
4.2.2.	Przeglądy okresowe	177
4.2.2.1.	Przegląd kontrolna - Pk	177
4.2.2.2.	Przegląd okresowy - P1	180
4.2.2.3.	Przegląd okresowy - P2	182
4.2.2.4.	Przegląd okresowy - P3	184
4.2.2.5.	Przegląd sezonowy - Ps	185
4.2.2.6.	Utrzymanie podgrzewacza "WEBASTO"	186
4.2.2.7.	Naprawy bieżące - NB	187
4.3.	Naprawy okresowe i pozaokresowe /informacja ogólna/	188
	Zakończenie	188

1.	Lokomotywa spalinowa - przekrój podłużny	11
2.	Wykres siły pociągowej	14
3.	Zestawy kołowe	19
4.	Wiązary	21
5.	Uresorowanie	22
6.	Układ dźwigniowy hamulca	24
7.	Urządzenie ciężkovo-zderzakowe z orczykiem	26
8.	Układ ogólny napędu głównego	27
9.	Wykres sterowania	30
10.	Uszczelnienie głowicy cylindrowej	34
11.	Układ tłokowo-korbowy	36
12.	Tłumik drgań skrętnych	39
13.	Układ kół zębatych	40
14.	Układ zasilania paliwem	44
15.	Pompa zasilająca	46
16.	Pompa wtryskowa	47
17.	Regulator prędkości obrotowej	49
18.	Filtr szczelinowy wstępnego oczyszczenia paliwa	51
19.	Filtr dokładnego oczyszczenia paliwa	52
20.	Układ smarowania silnika	54

- 21. Filtr odśrodkowy oleju silnikowego
- 22. Układ chłodzenia /schemat/
- 23. Podgrzewacz "WEBASTO" D3W2003
- 24. Schemat połączeń układu sterowania podgrzewacza
- 25. Termostat temperatury wody chłodzącej
- 26. Zespół chłodnicy
- 27. Sprzęgło elastyczne "VULCAN"
- 28. Przekładnia hydrauliczna TH5R-V6
- 29. Układ olejowy przekładni hydraulicznej
- 30. Wał przegubowy "CARDAN'a"
- 31. Przekładnia główna i nawrotnik
- 32. Cylinder sterujący nawrotnikiem
- 33. Sterowanie nawrotnikiem
- 34. Ramię reakcyjne
- 35. Schemat układu sprężonego powietrza
- 36. Napęd sprężarki powietrza
- 37. Sprężarka powietrza 6C4
- 38. Regulator biegu jałowego sprężarki Fk35
- 39. Zawór biegu jałowego sprężarki Fk34/A
- 40. Zawór bezpieczeństwa V55/Fk112

- 57 41. Zawór bezpieczeństwa AKL/Fk78 104
- 60 42. Filtr powietrza 3/4" /Fk92 106
- 62 43. Reduktor ciśnienia R38G/Fk94 108
- 65 44. Zawór zwrotny Fk126 109
- 68 45. Odolniwacz Fk155 110
- 70 46. Zawór główny maszynisty BT60 112
- 74 47. Podwójny zawór zwrotny Fk77 115
- 77 48. Zawór rozrządczy - prosty Fk124 117
- 80 49. Cylinder hamulcowy 10" 121
- 82 50. Odłączniacz Fk90 122
- 84 51. Serwomotor 125
- 85 52. Zawór czujnikowy 126
- 86 53. Schemat połączeń elektrycznych I 135
- 87 54. Schemat połączeń elektrycznych II 136
- 89 55. Pulpit sterowniczy 139
- 94 56. Schemat gospodarki wąskokorowymi spalinowymi 175
- 95 pojazdami trakcyjnymi
- 99
- 100
- 102

1.0. W S T E P

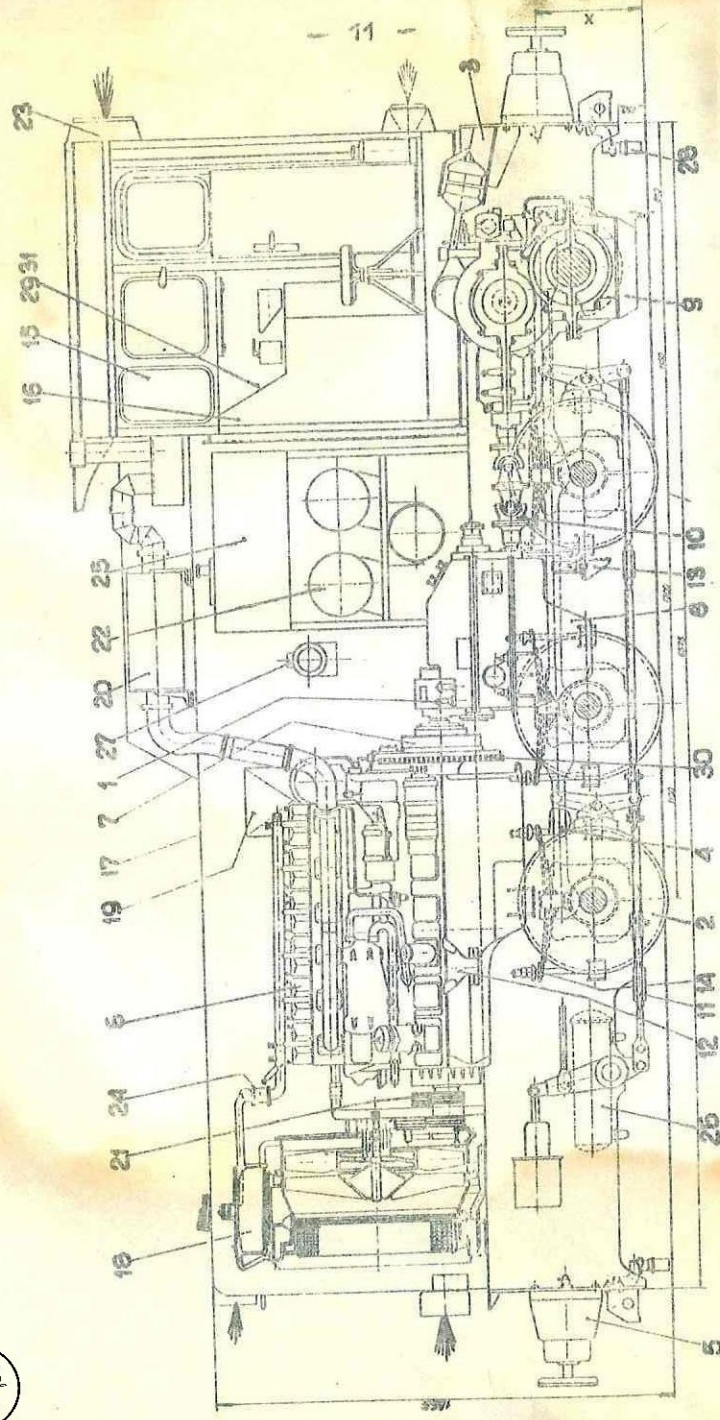
Przedmiotem niniejszego opisu jest budowa, działanie, obsługa i utrzymanie wąskotorowej lokomotywy serii Lyd2, produkcji rumuńskiej o oznaczeniu producenta L30H z silnikiem spalinowym wysokoprężnym o mocy 220 kW /300 KM/ typu MB836B na tor o szerokości 600, 750 i 785 mm z przeznaczeniem dla pracy liniowej i manewrowej na torze o min. promieniu wynoszącym 25 m.

Celem opisu jest zapoznanie dozoru technicznego i obsługi z zasadami eksploatacji, utrzymania lokomotywy i jej zespołów. Równocześnie dla zachowania właściwego stanu technicznego lokomotywy, niezbędnym jest przeprowadzenie w sposób dokładny i systematyczny przeglądów okresowych i napraw planowych oraz niezwłoczne usuwanie występujących usterek.

Całość opracowania podzielono na cztery rozdziały które zawierają:

- 1/ Charakterystykę konstrukcyjną lokomotywy.
- 2/ Opis lokomotywy.
- 3/ Obsługę lokomotywy.
- 4/ Utrzymanie lokomotywy.

Zgodnie z Zarządzeniem Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar w niniejszym tekście obok dotychczasowych jednostek miar, wprowadzono legalne i pochodne jednostki miar wg międzynarodowego układu SI.



Rys.1. Lokomotywa spalinowa serii Lyd2
/przekrój podłużny/

- 1-zespoły napędu głównego, 2-zestawy kołowe, 3-rama lokomotywy, 4-wiązary, 5-przedzenia ciągniwo-zderzakowe, 6-silnik spalinowy MB336B, 7-sprzęgło elastyczne "VULCAN",
- 8 -przekładnia hydrauliczna TMR-V6, 9-przekładnia główna i nawrotna, 10-waż przegubowy, 11-układ dźwigniowy hamulca, 12-zamocowanie silnika spalinowego na ramie, 13-zamocowanie przekładni hydraulicznej na ramie, 14-uresorowanie lokomotywy, 15-kabina sterownicza, 16-pulpit sterowniczy, 17-maska silnika spalinowego, 18-zespół chłodnicy, 19-układ wlotu powietrza do silnika, 20-układ wylotu spalin, 21-napęd sprężarki i wentylatora chłodnicy, 22-zbiorniki sprężonego powietrza, 23-reflektor, 24-tury układu chłodzenia, 25-sbiornik paliwa, 26-wymiennik ciepła oleju, 27-podgrzewacz "WEBASTO" DNV2003, 28-zszarniacz szyn, 29-aparaty kontrolno-pomiarowe, 30-napęd prądniczki obrotomierza, 31-nastawnik jazdy.

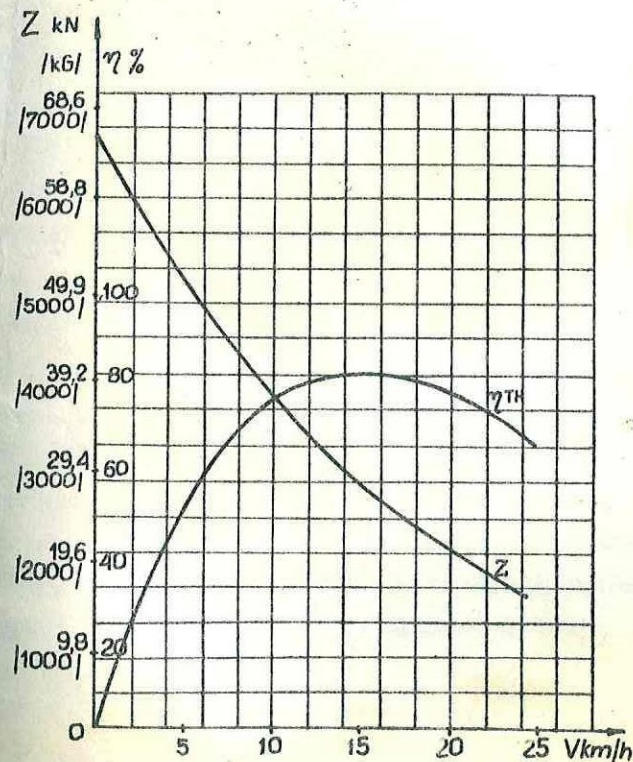
1.1. Charakterystyka konstrukcyjna lokomotywy

	0-C-0
Układ osi	600, 750, 785 mm
Szerokość toru	1000 mm
Srednica koła	68,6 kN / 7000 kg / $\pm 5\%$
Nacisk osi na szynę /przy 2/3 zapasów/	25 km/h
Maks.szybkość eksploatacyjna	7 km/h
Min.szybkość ciąгла	2400 mm
Odległość między skrajnymi osiami	20 t $\pm 5\%$
Masa lokomotywy przy 2/3 zapasów	63,7 kN / 6500 kg/
Sila pociągowa rozruchowa	40,0 kN / 4080 kC/
Sila pociągowa ciąгла przy szybkości 7 km/h	7100 mm
Maks.długość lokomotywy pomiędzy zderzakami	3250 mm
Maks.wysokość lokomotywy	530 l
Pojemność zbiornika paliwa	MB836B
Typ silnika /wysokoprężny 4-suwowy/	TH5R-V6
Przekładnia hydrauliczna	1-CAC-500 tródstopniowy *)
Ilość zmian momentów obrotowych przetworników	176 kW / 240 KM/
Moc przekładni hydraulicznej przy 1500 obr/min.	MOBIL-FLUID 125
Zastosowany olej przekładniowy	1R14
Przekładnia nawrotna, typ	elektropneumatyczne
Sterowanie przekładnią nawrotną	1 : 8,74
Wielkość przełożenia	KNORR
Rodzaj hamulca	6C1
Sprężarka powietrza, typ	paski klinowe
Napęd sprężarki	

*) I stopień na wejściu zespól kół zębatoch; II stopień na przetworniku hydraulicznym; III stopień na wyjściu zespól kół zębatoch.

Instalacje elektryczne

Alternator	BOSCH
Rozrusznik TB/R/ 24V, typ	BOSCH lub UMF8
Bateria akumulatorów z płytami ołowowymi, typ	12FS320
Pojemność baterii akumulatorów	320 Ah
Napięcie	24 V



Rys.2. Wykres siły pociągowej

2.0. OPIS LOKOMOTYWY

2.1. Współpraca poszczególnych zespołów

Silę pociągową wąskotorowej lokomotywy serii Lyd2 uzyskuje się za pomocą silnika spalinowego połączanego sprzęgiem typu "VULCAN" z przekładnią hydrauliczną i przekładnią nawrotną dostosowaną do szerokości toru 600, 750 i 785 mm.

Podwozie spoczywa na trzech zestawach kołowych których obręcze są odpowiednio podtoczone dla umożliwienia wpisania się w łuki o $R = 25$ m.

Zestawy kołowe posiadają kadłuby z łożyskami tocznymi, przy czym kadłuby łożysk pracują we wykrojach z manganowymi płytami ślizgowymi.

Zestawy kołowe dostają napęd z osi ślepej przy czym ruch jest przenoszony za pomocą wiazarów odciążonych przeciwcieżarami.

Usprężynowanie lokomotywy rozwiązano przy pomocy resorów piórowych spoczywających na kadłubach łożyskowych.

Na osłonnicach ostoi zgodnie z życzeniem użytkownika /IKP dla szerokości toru 600 mm/ zamontowano urządzenia ciągiowo-zderzakowe z tzw. orczykiem.

Silnik spalinowy spoczywa na elastycznych podporach; przekładnia hydrauliczna natomiast umocowana jest w trzech punktach w tym dwa z nich są wahliwe.

Studzenie wody chłodzącej silnika spalinowego i oleju przekładni hydraulicznej odbywa się za pomocą wymienników ciepła czołowego i poziomych.

Lokomotywa jest wyposażona w urządzenie podgrzewcze typu "WEBASTO" służące do podgrzania silnika przed rozruchem.

Zainstalowany zbiornik paliwa ma pojemność 530 l - przy czym napełnianie odbywa się przez otwór wlewowy.

Niezbędny w pracy silnika spalinowego olej silnikowy jest oczyszczany przez filtr wstępnego i dokładnego oczyszczenia.

Na jednym końcu lokomotywy znajduje się kabina sterownicza z dwoma bocznymi drzwiami i bocznymi oknami; część maszynowa jest przykryta maską /osłoną/.

Maska jest spawaną konstrukcją blachową z dwuskrzydłowymi bocznymi drzwiami umożliwiającymi dostęp do silnika i pozostałych zespołów.

Dach kabiny sterowniczej jest izolowany.

Wewnętrzna wysokość kabiny wynosi 1920 mm.

Wewnątrz kabiny znajduje się pulpit sterowniczy z dwoma stanowiskami sterującymi dla obu kierunków jazdy.

Lokomotywa wyposażona jest w samoczynny i bezpośredni hamulec powietrzny oraz posiada hamulec ręczny dla zabezpieczenia pojazdu na postoju przed niekontrolowanym uruchomieniem. Uzyskiwany procent hamowania wynosi 70 - 80%.

Sprężarka powietrza dostarcza powietrze do układu hamowania i sterowania o wydajności 1000 l/min. i ciśnieniu 784 kPa /8 kg/cm²/.

Powietrze sprężone służy również do uruchamiania przekładni hydraulicznej, nawrotnika, piasecznicy itp. urządzeń.

Instalacja elektryczna jest zasilana prądem stałym o napięciu 24V, dostarczonym z prądnicą napędzanej z silnika spalinowego za pomocą pasów klinowych.

Na lokomotywie przewidziano i zastosowano automatycznie sterowane urządzenia zabezpieczające rozruch i pracę silnika spalinowego, sygnalizację w przypadku braku ciśnienia oleju, przekroczenia dopuszczalnych temperatur wody chłodzącej, przekroczenia dopuszczalnej temperatury oleju przekładni hydraulicznej i właściwe położenie przekładni nawrotnej.

2.2. Podwozie lokomotywy

2.2.1. Ostoja lokomotywy

Ostoja lokomotywy jest konstrukcją blachownicową, spawaną - podobnie jak i pozostałe elementy konstrukcyjne.

Oznaczenia w niniejszym opracowaniu jak prawy, lewy, przedni, tylni zorientowano zgodnie z zabudową silnika spalinowego.

Ostoja składa się z dwóch podłużnic połączonych ze sobą czołownicami; pod silnikiem przewidziano wzmacniającą konstrukcję wsporczą.

Gałość konstrukcji ostoi wzmocniona jest poprzecznicami. W każdej podłużnicy są trzy wykroje dla łożysk osiowych z przytwierdzonymi ślizgami; wykroj od spodu zamknięty jest zworą.

Za silnikiem spalinowym w tylnej części ostoi osadzono przekładnię hydrauliczną.

W ramie ostoi zamontowano wsporniki dla elementów układu chłodzenia, chłodnicy oleju, podgrzewacza wody "WEBASTO", zbiornika paliwa i elementów układu hamulcowego.

Przewody wszelkiego typu przeprowadzono przez specjalne otwory w blachowniach ostoi w celu uniknięcia nadmiernej ilości wygięć.

Dla umożliwienia podnoszenia lokomotywy na obu czołownicach przypawano ostery wsporniki.

Do ostoi przypawane są również ostery skrzynie piaskowe, dwie po każdej stronie, do których jest dostęp z pomostów oraz skrzynie akumulatorowe.

Przewody elektryczne łączące baterię akumulatorów z pulpitem sterowniczym umieszczono w kanale kablowym po lewej stronie ostojnicy.

W ostojnicy zabudowane są następujące podzespoły :

- zestawy kołowe,
- łożyska osiowe,
- wiązary,

- zawieszenie lokomotywy /uresorowanie/,
- układ dźwigniowy hamulca,
- urządzenie ciągniwo-sderzakowe.

2.2.2. Zestawy kołowe, łożyska osiowe rys.3

Każdy zestaw kołowy składa się z osi, kół z nasadzonymi obręczami i odciażkami odmiennymi dla każdej osi oraz czopów wiązarów.

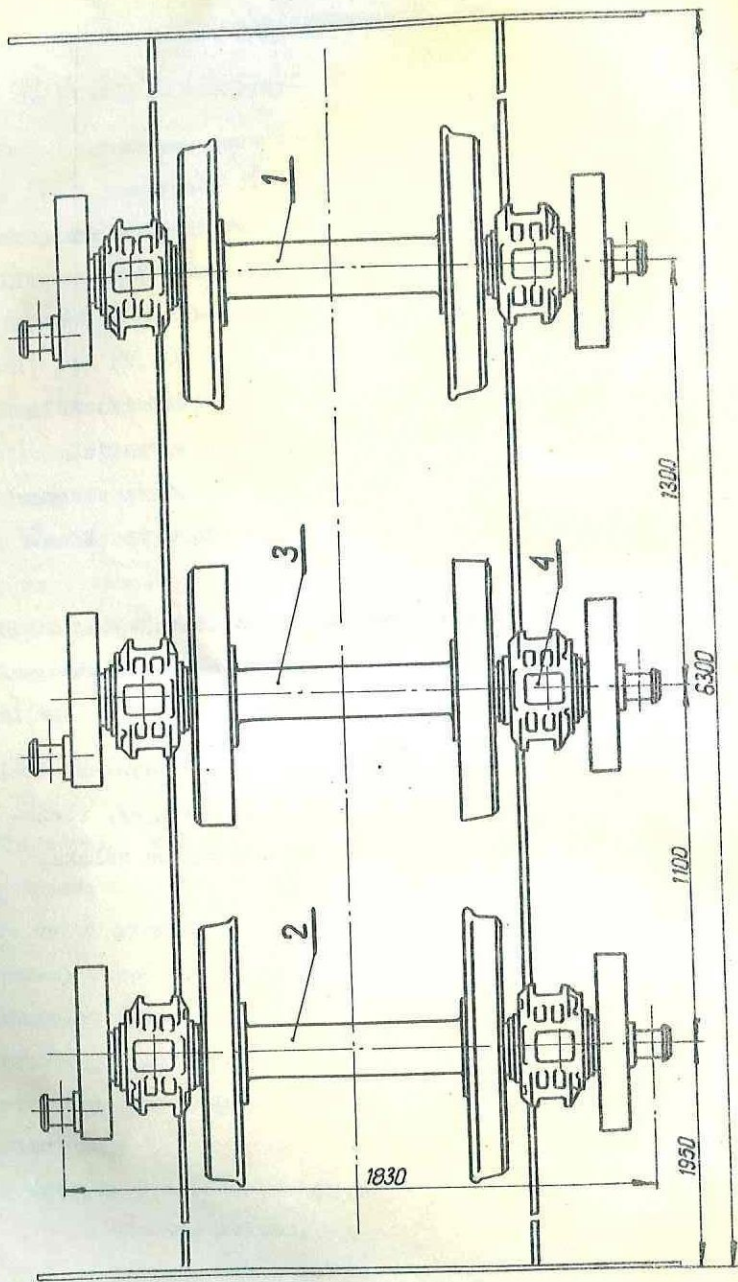
Osie wykonane są ze stali o wytrzymałości $R_m = 568 - 637 \text{ N/mm}^2$ /58 - 65 kg/mm^2 / i wydłużeniu 20 - 22%.

Koła wtłaczane są na oś siłą 598 - 1029 kN /61 - 105 t/. Koła bosc wykonane są ze staliwa o wytrzymałości na rozzerwanie $R_m = 490 \text{ N/mm}^2$ /50 kg/mm^2 / i wydłużeniu 18%. Natomiast obręcze są ze stali o wytrzymałości na rozzerwanie $R_m = 686 - 735 \text{ N/mm}^2$ /70 - 75 kg/mm^2 /.

Różnica twardości pomiędzy obręczami może wynosić najwyżej 10 HB.

Różnica średnic obręczy mierzona na kręgu tocznym tegoż samego zestawu kołowego nie może przekroczyć 0,3 mm.

Na czopach osiowych znajdują się kadłuby łożysk z łożyskami tocznymi typu NU230/HJ230, które przejmując masę lokomotywy, równocześnie zapewniają poprawne prowadzenie lokomotywy na szlaku.



Rys. 3. Zestawy kołowe
1- zestaw napędny, 2-3- zestawy dowiązane, 4- kadłub łozyska

Na końcach osi zamontowan \bar{e} dwa odcia \bar{z} k \bar{e} /przeciwcia \bar{z} ary/ i ustalono ich po \bar{z} o \bar{z} enie za pomoc \bar{a} klin \bar{o} w; odcia \bar{z} k \bar{e} wykonane s \bar{a} ze stali.

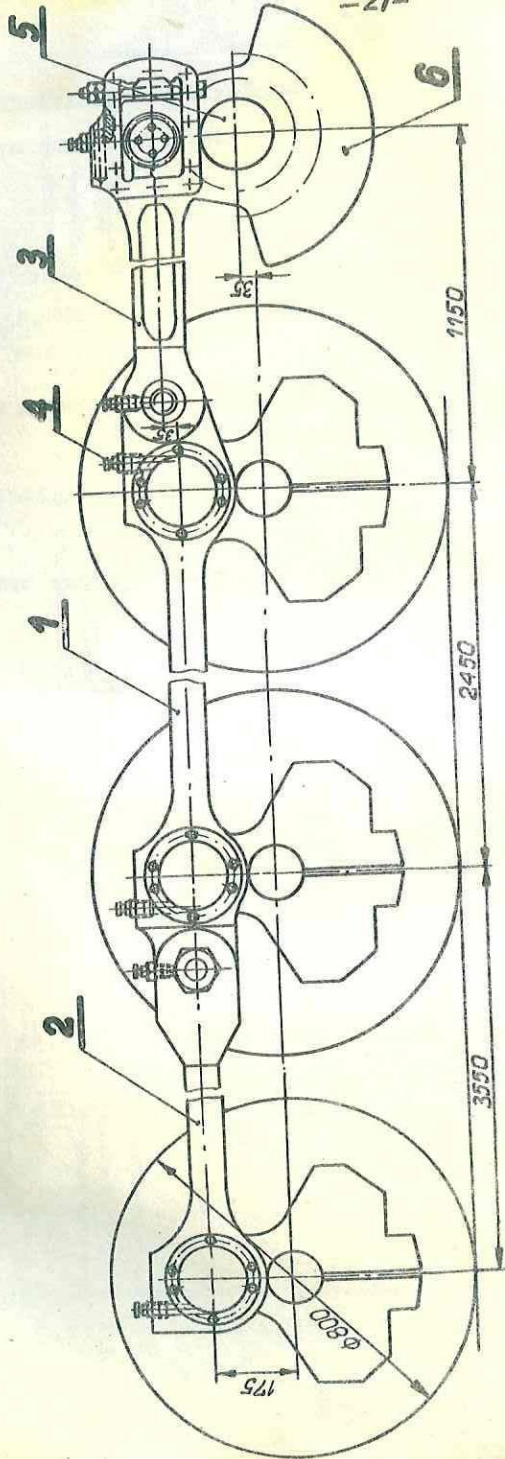
2.2.3. Wia \bar{z} ary rys.4

Z osi s \bar{e} pej nap \bar{e} d przekazywany jest na osie za pomoc \bar{a} korb \bar{o} w \bar{o} du /3/. Trzy osie s \bar{a} mi \bar{e} dy sob \bar{a} po \bar{z} o \bar{z} one wia \bar{z} arami /1,2/ a o \bar{s} nap \bar{e} dna z osi \bar{a} s \bar{e} p \bar{a} korb \bar{o} w \bar{o} dem /3/.

Wia \bar{z} ary wykonane ze stali p \bar{l} askiej i s \bar{a} zamontowane na os \bar{o} pach wia \bar{z} arowych w panewkach kulistych z br \bar{a} zu.

Kulisto \bar{s} ć panewek umo \bar{z} liwia poprawne wpisywanie si \bar{e} lokomotywy w łuki.

Smarowanie ukł \bar{a} du wia \bar{z} arowego odbywa si \bar{e} przy pomoc \bar{e} nawier \bar{o} ce \bar{n} w p \bar{o} łpanewkach.



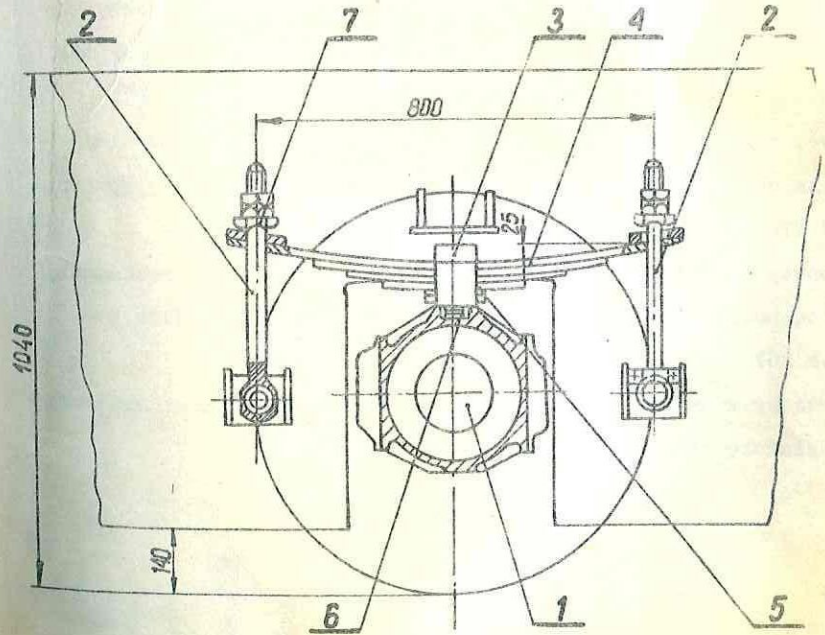
Rys. 4. Wiązary
 1-2 - wiązary, 3 - korbowód, 4 - smarownicznica, 5 - os ślepa, 6 - przecinięźary.

2.2.4. Zawieszenie lokomotywy /uresorowanie/ rys.5

Lokomotywa jest oparta na czterech 3-cio piórowych resorach o długości 800 mm za pomocą wieszaków.

Pióra resorowe mają szerokość 90 ± 5 mm oraz grubość $13 \pm 0,2$ mm i tworzą wiązkę złączoną opaską resorową oraz dwoma klinami. Strzałka ugięcia przy obciążeniu statycznym powinna wynosić 19 mm; maksymalne ugięcie resorów może wynosić 35,8 mm.

Uresorowanie lokomotywy służy do tłumienia powstających w czasie jazdy drgań wywołanych nierównościami toru i tym samym chroni się lokomotywę przed skutkami uderzeń i wstrząsów.



Rys. 5. Uresorowanie

1-os, 2-wieszak, 3-opaska resorowa, 4-resor piórowy, 5-kliny, 6-czop opaski, 7-podkładka widelkowa

2.2.5. Układ dźwigniowy hamulca rys.6

Przekładnia hamulcowa za pomocą której siła tłokowa cylindra hamulcowego jest przenoszona na klocki, składa się z wieszaków połączonych parami za pomocą belek poprzecznych, oraz z cięgieł i dźwigni połączonych przegubowo sworzniami ze sobą i z belkami poprzecznymi.

Dwa 10^o cylindry hamulcowe zamocowano równoległe do przedniej części ostoi.

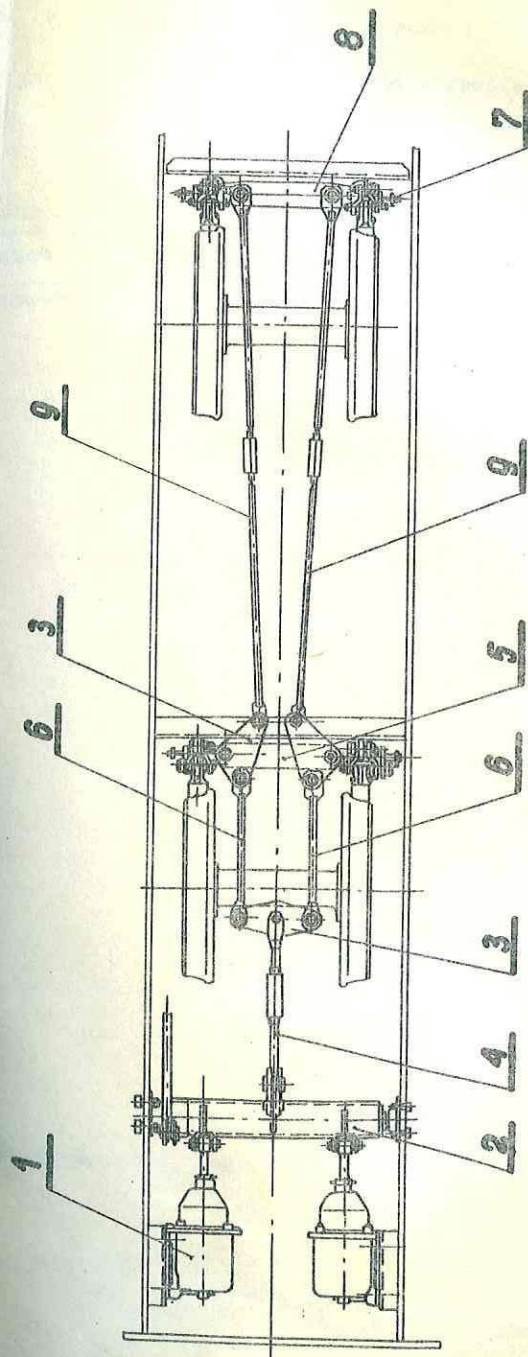
Wał hamulcowy połączony jest bezpośrednio z trzonami tłoków cylindrowych.

Powstałe luzy w tym układzie usuwa się przez regulację nakrętek rzymskich na cięgiłach nastawnych. Klocki hamulcowe wykonano z żeliwa o twardości ok. 200 HB, przy czym żeliwo daje korzystny współczynnik tarcia, równocześnie nie powoduje zbytniego zużycia obręczy.

Za pomocą układu dźwigniowego hamulca uzyskuje się intensywność hamowania około 70% przy ciśnieniu w cylindrze hamulcowym wynoszącym 372 kPa /3,8 kG/cm²/.

Na lokomotywie znajduje się dodatkowo hamulec ręczny, uruchamiany za pomocą pokrętła ręcznego w kabinie sterowniczej i dwóch pośrednich kół łańcuchowych.

Ruch śrubowy zostaje przenoszony przez dźwignię i drążek nastawczy na przekładnię hamulcową.



Rys.6 Układ dźwigniowy hamulca

1 - cylinder hamulcowy, 2 - wał hamulcowy, 3 - dźwignia, 4 - cięgiło nastawcze krótkie, 5, 8 - belki poprzeczne, 6 - cięgiło, 7 - klocek hamulcowy, 9 - cięgiło nastawcze długie.

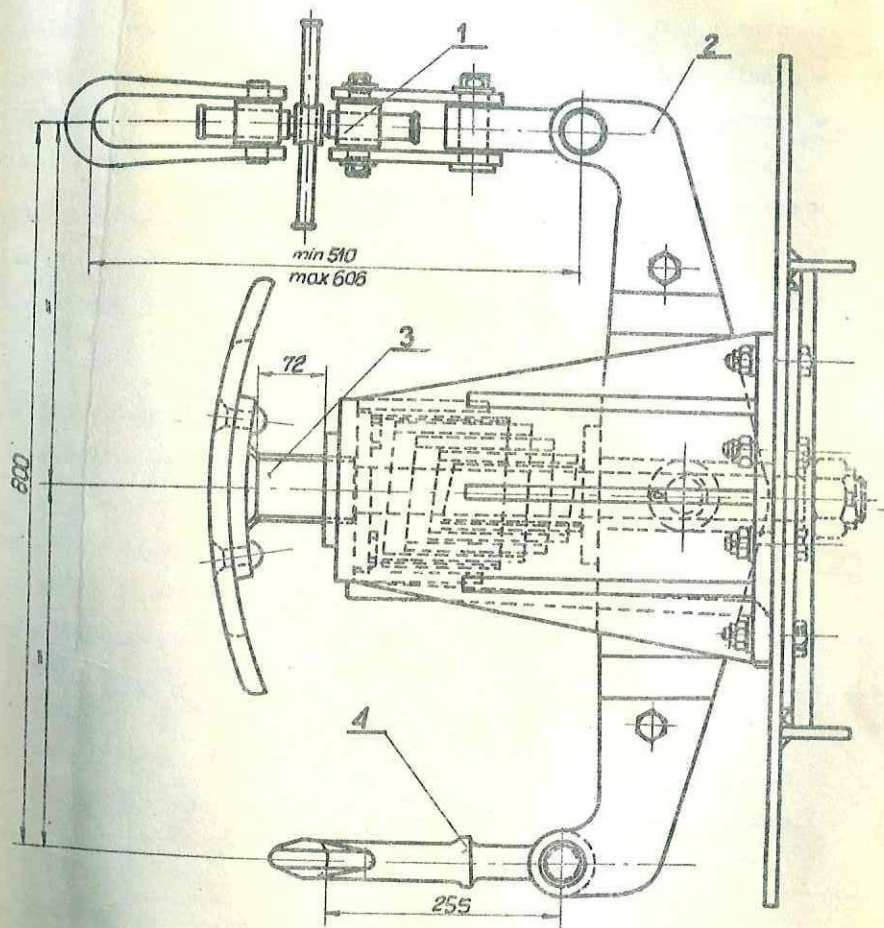
2.2.6. Urządzenia ciągliwo-zderzakowe z orczykiem rys.7

Lokomotywa wyposażona jest w zderzak centralny ze sprężyną taśmową /stożkową/.

Skok zderzaka wynosi 72 mm.

Elementy ciągliwe urządzenia zawieszono na orczyku o rozpiętości 800 mm, przy czym z jednej strony przyczepiony jest sprzęg śrubowy o max. długości 606 mm, min. 510 mm a z drugiej strony hak ciągliwy.

Całość przedstawiono na rys. 7.

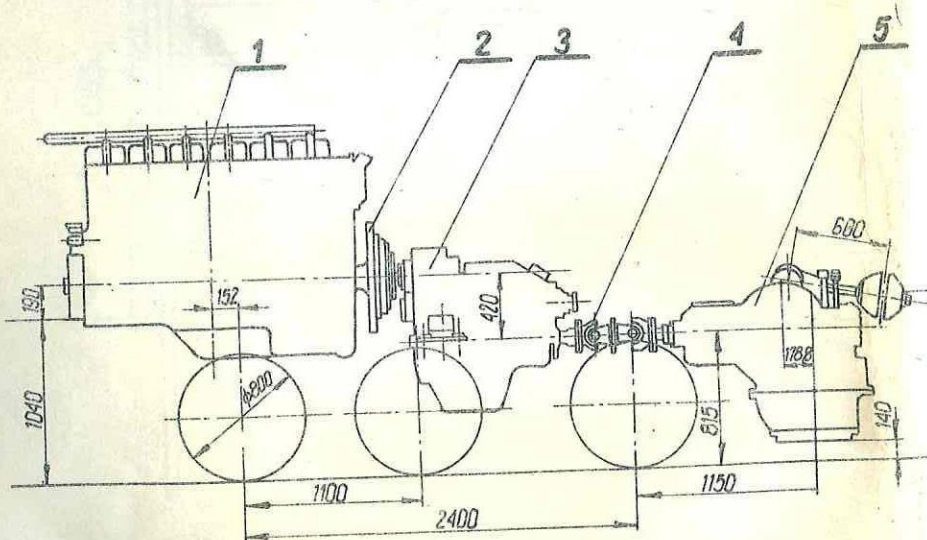


Rys.7. Urządzenie ciągliwo-zderzakowe
1-sprzęg śrubowy, 2-orczyk, 3-zderzak centralny, 4-hak ciągliwy

2.3. Zespoły mechaniczne lokomotywy rys.8

Podstawowe zespoły lokomotywy spalinowej o mocy 220 kW /300 KM/ z przekładnią hydrauliczną, przeznaczoną dla pracy na torach o szerokości 600, 750 i 786 mm są następujące :

- silnik spalinowy typu MB836B
- sprzęgło elastyczne łączące silnik z przekładnią /typu "Vulcan"/
- przekładnia hydrauliczna typu TH5R-V6
- wał przegubowy
- przekładnia dodatkowa i nawrotnik typu 1R14



Rys.8. Układ ogólny napędu głównego

1-silnik spalinowy, 2-sprzęgło elastyczne "VULCAN", 3-przekładnia hydrauliczna TH5R-V6, 4-wał przegubowy, 5-przekładnia główna i nawrotnik 1R14

2.3.1. Silnik spalinowy MB 836B

Zastosowany w lokomotywie Lyd2 silnik spalinowy typu MB836B jest 6-cylindrowym, 4-suwowym silnikiem spalinowym wysokoprężnym o rzędownym, pionowym układzie cylindrów.

Silnik pracuje bez doładowania i osiąga max. moc 257 kW /350 KM/ przy 1500 obr/min.

Silnik spoczywa na osi lokomotywy na amortyzatorach gumowo-metalowych.

Dane techniczne :

- | | |
|--|--|
| - typ silnika | MB 836B |
| - sposób pracy | czterosuw, bez doładowania z wstępną komorą spalania |
| - liczba cylindrów | 6 w rzędzie |
| - średnica cylindra | 175 mm |
| - skok tłoka | 205 mm |
| - objętość skokowa /całkowita/ | 29,6 dm ³ |
| - stosunek sprężania | 14:16 |
| - ciśnienie sprężania przy ok. 120 obr/min. | 2550-2746 kPa /26 - 28 kg/cm ² / |
| - obroty biegu jałowego | 650 obr/min. |
| - obroty max. przy pełnym obciążeniu | 1500 obr/min. |
| - obroty max. przy biegu jałowym | 1650 obr/min. |
| - średnia prędkość tłoka przy 1500 obr/min. | 10,25 m/s |
| - średnie ciśnienie użyteczne przy 1500 obr/min. w odniesieniu do max.mocy | 696 kPa /7,1 kg/cm ² |
| - kierunek obrotów, patrząc od strony koła zamachowego: | |
| - wał korbowy | w lewo |
| - wał rozrządu | w prawo |
| - pompy wtryskowe | w lewo |
| - kolejność zapłonów | 1-5-3-6-2-4 |

- moc, moment obrot., zużycie paliwa dla n/p prędkości obrotowych:

Prędkość obrotowa w obr/min.	Najwyższa moc w kW /KM/	Moment obrotowy w kNm /kGm/	Zużycie paliwa w g kWh /gKMh/
1000	172 /235/	1,6 /168/	177 +5%
1300	224 /305/	1,6 /168/	
1500	257 /350/	1,6 /167/	

4 g/kWh /4 g/KMh/

- zużycie oleju

- wartości regulacyjne

- ciśnienie wtrysku

16,6 - 17,2 MPa
/1,0 - 175 kg/cm²/

- luz zaworu wlotowego wylotowego

0,40 mm

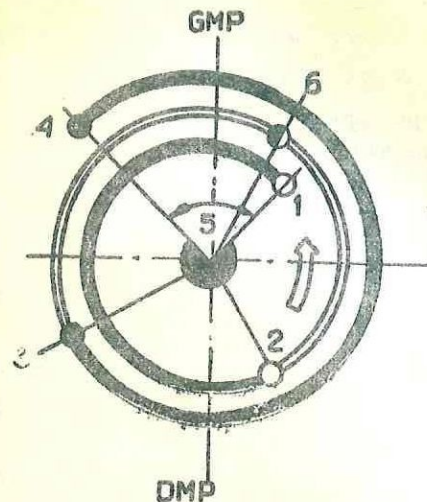
0,45 mm

/przy zimnym silniku/

- wielkości katowe przy sterowaniu zaworów :

- zawór wlotowy otwiera się przy
- zawór wlotowy zamyka się przy
- zawór wylotowy otwiera się przy
- zawór wylotowy zamyka się przy
- przepłukanie cylindrów

27° przed GMP
47° za DMP
44° przed DMP
24° za GMP
51°



Rys. 9. Wykres sterowania

1-otwarcie zaworu wlotowego, 2-zamknięcie zaworu wlotowego, 3-otwarcie zaworu wylotowego, 4-zamknięcie zaworu wylotowego, 5-przepłukanie cylindra, 6-początek wtrysku

Podane wyżej wartości katowe odnoszą się do luzów zaworów wlotowych 0,4 mm, wylotowym 0,45 mm przy zimnym silniku.

Nastawienie zaworów regulacji ciśnienia i przełączników stykowych:

- zawór bezpieczeństwa w głównym przewodzie oleju otwiera się przy 539^{+59}_{-98} kPa / $5,5^{+0,6}_{-1,0}$ kg/cm²/
- zawór bezpieczeństwa za pompą oleju otwiera się przy 784^{+68}_{-98} kPa / $8,0^{+0,7}_{-1,0}$ kg/cm²/
- zawór przelewowy oleju we wymienniku ciepła oleju otwiera się przy 441^{+49} kPa / $4,5^{+0,5}$ kg/cm²/
- przełącznik ciśnieniowy oleju zadziała poniżej 127 kPa / 1,3 kg/cm²/
- przełącznik ciśnieniowy oleju, wyłączy silnik przy obniżeniu ciśnienia poniżej 147 kPa / 1,5 kg/cm²/
- wyłącznik ciśnieniowy oleju załączy układ rozruchowy przy 49 kPa / 0,5 kg/cm²/

- ciśnienie otwarcia zaworu zwrotnego w przewodzie wstępnego olejenia 49 kPa /0,5 kg/cm²/
- paliwowy zawór przelewowy we filtrze, otwiera się przy 147 kPa /1,5 kg/cm²/

Ilość oleju silnikowego :

- w całym układzie olejenia silnika przy czym 85,0 l
- w misie olejowej przy max. stanie oleju 70,0 l
- w misie olejowej przy min. stanie oleju 40,0 l
- we wymienniku ciepła oleju silnikowego znajduje się 4,5 l
- we filtrze oleju silnikowego 5,5 l
- w przewodach około 5,0 l
- we filtrze mokrym /olejowym/ 22,0 l
- w pompie wtryskowej 0,5 l

Ilość wody chłodzącej :

we wymienniku ciepła oleju i w pozostałych przewodach około 75 l

Główne wymiary silnika z wyposażeniem :

- długość całkowita około 2140 mm
- szerokość około 1070 mm
- wysokość około 1535 mm

Masa silnika w stanie opróżnionym z normalnym wyposażeniem bez wody i oleju /kadłub ze stopów lekkich/ 1985 kg.

Silnik posiada wał korbowy osadzony w siedmiu łożyskach ślizgowych i jest połączony z kołem zamachowym.

Korbowody, po jednym na każdym czopie korbowym pracują w łożyskach ślizgowych.

Każdy z głowic cylindra posiada po dwa zawory wlotowe i wylotowe które są odpowiednio sterowane za pomocą wału rozrządu i układu dźwigienek.

Przewody wlotowe usytuowano po prawej stronie silnika i połączone są z filtrem powietrza, natomiast przewód wylotowy połączony jest z układem wylotu spalin.

Pompa wtryskowa, oleju i wody napędzane są przekładnią zębatą.

Po prawej stronie silnika umocowana jest pompa wtryskowa wraz z regulatorem odśrodkowym, pompa podająca paliwo i dodatkowa pompa ręczna niezbędna przy uruchamianiu silnika spalinowego.

Pompa oleju zamontowana na pokrywie łożyska pracuje w kąpielii olejowej i posiada dwie pary kół zębatych z których jedna tłoczy olej do obiegu chłodzenia a druga para kół do obiegu smarowania.

Pompa wody znajduje się z tyłu po prawej stronie silnika.

Rozrusznik elektryczny znajduje się po lewej stronie silnika, tuż przy wieńcu zębatym koła zamachowego.

2.3.1.1. Kadłub silnika i misa olejowa

Kadłub silnika jest monoblokiem, odlanym z lekkich stopów. W górnej jego części wtłoczone są tuleje cylindrowe. W swej dolnej części jest wzmocniony pomiędzy cylindrami - siedmioną przegrodami poprzecznymi do których od dołu zamocowane są pokrywy łożysk głównych wału korbowego dwoma długimi i dwoma krótkimi śrubami.

W przegrodach znajdują się gniazda łożysk wału rozrządu. W górnej pł. szczytnej kadłuba silnika wkręcono śruby dwustronne mocujące

Głowice cylindrowe.

W dolnej płaszczyźnie kadłuba silnika, znajdują się również śruby dwustronne służące do umocowania miski olejowej. Olej płynie głównym kolektorem, następnie kanałami w ściankach działowych, w dół do łożysk wału korbowego oraz w górę do łożysk wału rozrządu. Po przeciwnej stronie przegród znajdują się kanały którymi olej dociera do kół zębatach.

Woda chłodząca doprowadzana jest do przestrzeni wodnej cylindrów szczelnie zamkniętym kanałem - po prawej stronie kadłuba silnika, stąd wodę przepływa do głowic cylindrowych przez cztery duże i sześć małych otworów, umożliwiających opływanie wody wokół głowicy cylindrowej.

W przestrzeni wodnej przewidziano dwa otwory w prawej bocznej ścianie silnika w które wkręcono korki cynkowe dla ochrony przed korozją.

Kanały olejowe znajdujące się po obu stronach skrzyni korbowej, łączą pompę oleju z zewnętrznymi urządzeniami należącymi do układu smarowania silnika.

Z przodu i z tyłu kadłuba silnika przewidziano specjalne otwory odpowietrzające skrzynię korbową, które przykryte są filtrami siatkowymi.

Po lewej stronie skrzyni zamontowani króciec wlewowy oraz miernik poziomu oleju.

Na każdej stronie kadłuba silnika znajduje się sześć pokryw rewizyjnych skrzyni korbowej.

Poza tym, po lewej stronie są jeszcze trzy pokrywy rewizyjne dla kontroli wnętrza skrzyni korbowej oraz pracy kół zębatach.

Miska olejowa jest odlana z lekkiego stopu o cienkich ściankach, płaskim dnem ze studzienką w tylnej części dokąd ścieka i gromadzi się olej z układu smarowania. W sąsiedztwie studzienki olejowej,

na bocznej ścianie znajdują się króciec dla pompy oleju. Miska olejowa ma wewnątrz ażery przegrrody usztywniające.

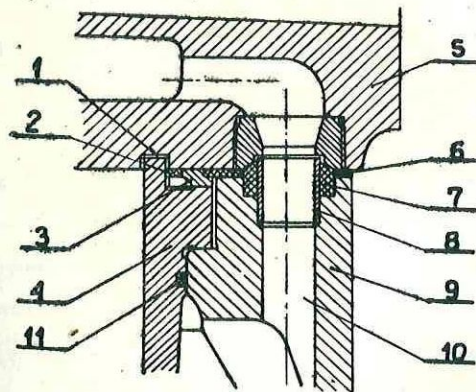
Z tyłu, po prawej stronie przeprowadzono przewód dla pompy pomocniczej oleju. W dnie miski olejowej zainstalowano korek spustowy.

Na połączeniu skrzyni korbowej z miską olejową znajduje się uszczelka.

Dla zamocowania silnika na ramie służą przewidziane do tego celu wsporniki, po dwie z każdej strony kadłuba silnika.

Do podnoszenia kadłuba służy śruba oczkowa i dwa zaczepy.

2.3.1.2. Tuleje i głowice cylindrowe rys.10



Rys.10. Uszczelnienie głowicy cylindrowej

1-ozoło tulei cylindrowej, 2-uszczelka azbestowa, 3-pierścień stalowy, miedziowany, 4-tuleja cylindrowa, 5-głowica cylindra, 6-uszczelka głowicy, 7-uszczelka gumowa, 8-żulejka, 9-skrzynia korbową, 10-kanal wodny, 11-pierścień gumowy

Tuleje cylindrowe wykonane są z żeliwa. Kołnierz tulei cylindrowej spoczywa na górnej części kadłuba silnika. Dla uszczelnienia tulei między przestrzenią wodną a kadłubem silnika zastosowano specjalne

pierścienie gumowe, osadzone w rowkach tulei cylindrowej. Zewnętrzne powierzchnie tulei cylindrowych są zabezpieczone przeciw korozji.

Głowica cylindra odlana jest z żeliwa i skręcona z kadłubem silnika za pomocą ośmiu śrub dwustronnych; uzyskuje się w ten sposób dostatecznie silne umocowanie tulei cylindrowych.

Szczelność głowicy cylindra z kadłubem silnika utrzymuje się za pomocą uszczelki azbestowej i miękkiego pomieściowanego pierścienia stalowego /rys.10 poz.2,3 i 6/ lub ze stopu aluminium.

U dołu, w środku głowicy cylindra znajduje się otwór gwintowany w który wkręcono komorę wstępną spalania. W górnej części komora wstępna uszczelniona jest za pomocą pierścienia stalowego, uszczelki, podkładki i nakrętki okrągłej.

U dołu natomiast, komora wstępnego spalania na złączu jest uszczelniona za pomocą pierścienia miedzianego.

W sąsiedztwie komory wstępnego spalania umieszczono cztery zawory - dwa wlotowe i dwa wylotowe. W każdej głowicy cylindra przymocowane są dwa wsporniki łożyskowania dźwigni zaworowych, przy czym w lewym znajduje się kanał olejowy doprowadzający olej do dźwigni. Wspomniany kanał olejowy ma połączenie z kanałem w głowicy cylindra do którego zewnętrznym przewodem doprowadzany jest olej ze skrzyni korbowej.

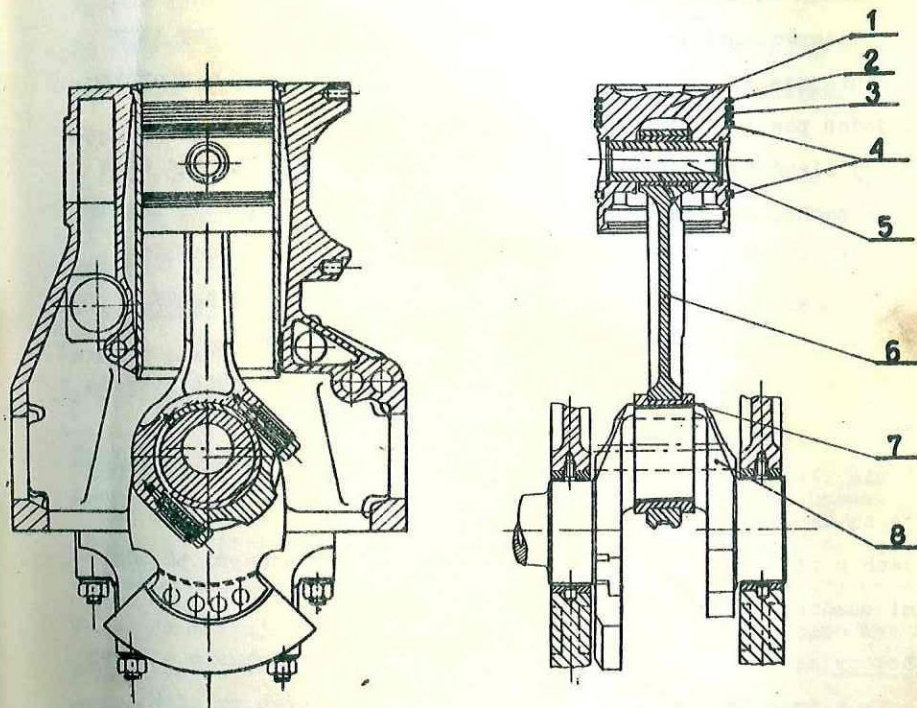
W dolnej części głowicy cylindra znajdują się kanały do przepływu wody chłodzącej ze skrzyni korbowej.

Uszczelnienie w tym układzie uzyskuje się za pomocą uszczelki gumowej i tulejki. Odpływ wody z głowicy odbywa się kanałem w górnej części głowicy. Przestrzeń wodna głowicy cylindra ma cztery otwory zamknięte cynkowymi korkami, stanowiącymi ochronę przed korozją. Dwa dalsze poziome otwory służą do przeprowadzenia przewodów paliwa do wtryskiwaczy jak i do odprowadzania przecieków.

Głowica cylindra posiada dodatkowo zawór dekompresyjny uruchamiany ręcznie.

Głowica jest przykryta pokrywą odlaną ze stopów lekkich i uszczelniona pierścieniem gumowym.

2.3.1.3. Układ tłokowo-korbowy rys.11



Rys.11. Układ tłokowo-korbowy

1-tłok, 2-pierścień uszczelniający /chromowany/, 3-pierścienie uszczelniające, 4-pierścienie zgarniające, 5-szwarcen tłokowy, 6-korbowód, 7-panewka łożyska korbowego, 8-wał korbowy

Składowe elementy układu tłokowo-korbowego /rys. 11/ są następujące: tłoki /1/, korbowody /6/, wał korbowy /8/, panewki łożysk korbowych /7/ i tłumiki drgań skrętnych /rys. 12/

Tłoki są wykonane ze stopów lekkich; ich denka mają ukształtowane wgłębienia których celem jest uzyskanie właściwej komory spalania jak i uzyskanie niezbędnej przestrzeni dla pracy zamorów. Profil płaszcza tłoka ma kształt krzywej wynikającej ze zmiennych warunków cieplnych którym tłok jest nieustannie poddawany.

Tłok posiada najmniejszą średnicę w swej górnej części; każdy tłok ma trzy pierścienie uszczelniające i dwa zgarniające, przy czym uszczelniające znajdują się powyżej sworznia tłokowego a zgarniające jeden powyżej a drugi poniżej sworznia.

Pierwszy pierścień uszczelniający i pierścienie zgarniające mają pionowe zamki; drugi pierścień uszczelniający ma szczelinę zamkową skierowaną w lewo pod kątem 45° ; trzeci natomiast ma szczelinę skierowaną w prawo również pod kątem 45° . Powierzchnia pracy pierwszego pierścienia uszczelniającego jest chromowana.

Górna część tłoka jest eloksowana a powierzchnia boczna pokryta grafitem kolloidalnym.

Sworznie tłokowe wykonane są ze stali, powierzchniuo utwardzonej i nie są mocowane ani w tłoku ani w korbowodzie. Sworznie po obu końcach w piastach tłoka zabezpieczone są sprężynującymi pierścieniami osadczymi.

Korbowody są wykonane jako odkuwki matrycowane. Ustalenie pokrywy łożyska z trzonem korbowodu uzyskano za pomocą dwóch tulejek centrujących przez które przechodzą śruby korbowodu.

Panewki łożysk korbowodowych są stalowe wylane brązem ołowowym.

Górna połówka jest powiązana ze stopą trzona korbowodowego, sztywno za pomocą kołka zabezpieczającego.

Smarowanie jest ciśnieniowe i odbywa się poprzez kanały smarne wału korbowego. W górnym łbie korbowodu, wtłoczono tulejkę brązową z kanalikiem i otworem dla smarowania.

2.3.1.4. Wał korbowy, panewki łożysk, tłumik drgań

Wał korbowy jest odkuty ze stali stopowej, ulepszonej cieplnie - posiada sześć czopów korbowych i siedem czopów głównych hartowanych indukcyjnie.

Przebieżenie kątowe odpowiednich czopów korbowych 1-6, 2-5 i 3-4 wynosi 120° .

Do ramion każdego wykorbienia przymocowane są przeciwiężary.

Licząc od koła zamachowego wykorbienia 1-12, przeciwiężary mają odpowiednie nr 1, 3, 6, 7, 10 i 12.

Z odwrotnej strony, koło zamachowe jest osadzone stożkowo na czopie wału korbowego i zabezpieczone klinem.

Podobnie umocowane jest koło zębate napędu rozrządu.

W przedniej części, na stożkowo ukształtowanej końcówce wału zamocowano tłumik drgań skrętnych.

W czopach wału korbowego przewidziano odpowiednie kanały olejowe.

Panewki łożysk głównych

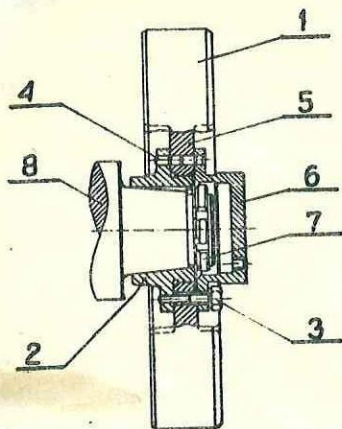
Łożysko główne wału korbowego złożone jest z dwóch półpanewek trójwarstwowych. Łożysko główne nr 1 przy kole zamachowym, będące łożyskiem oporowym, przejmuje wszystkie siły poosiowe wału korbowego. Do dolnej części pokrywy łożyska głównego nr 1, zamocowano pompę oleju.

Górne panewki łożysk przed obrotem są ustalone w odpowiadających im siedmiu gniazdach przegród poprzecznych skrzyni korbowej za pomocą elementu zabezpieczającego.

Smarowanie zapewnione jest poprzez odpowiednie otwory i kanały.

Położenie dolnych panewek łożysk głównych zapewniono kołkami ustalającymi /za wyjątkiem łożyska nr 1/.

Tłumik drgań skrętnych rys.12 ma za zadanie wytłumienia drgań powstających na wale korbowym.



Rys. 12. Tłumik drgań skrętnych

1-tłumik, 2-piasta stożkowa, 3-śruba, 4-kołek ustalający, 5-kołnierz, 6-piasta, 7-nakrętka okrągła, 8-wał korbowy

Tłumik drgań nie dopuszcza do powstawania rezonansu oraz rozkłada powstałe częstotliwości na częstotliwości będące poza zakresem obrotów pracy silnika. W omawianym silniku zainstalowano tłumik drgań skrętnych /hydrauliczny/ typu Holset pracujący na zasadzie wiskozowej.

Tłumik połączony jest stożkową piastą /2/ z stożkową końcówką wału korbowego za pomocą nakrętki okrągłej /7/. Piasta /2/ jest połączona z hermetycznie zamkniętym tłumikiem /1/ za pomocą kołnierza /5/; kołnierz z kolei dociśnięty jest do stożka piasty śrubą /3/ zabezpieczoną kołkiem ustalającym /4/. Do kołnierza tłumika i piasty stożkowej jest dodatkowo umocowana piasta do której zamontowano koło pasowe napędu sprężarki powietrza i prądnicy.

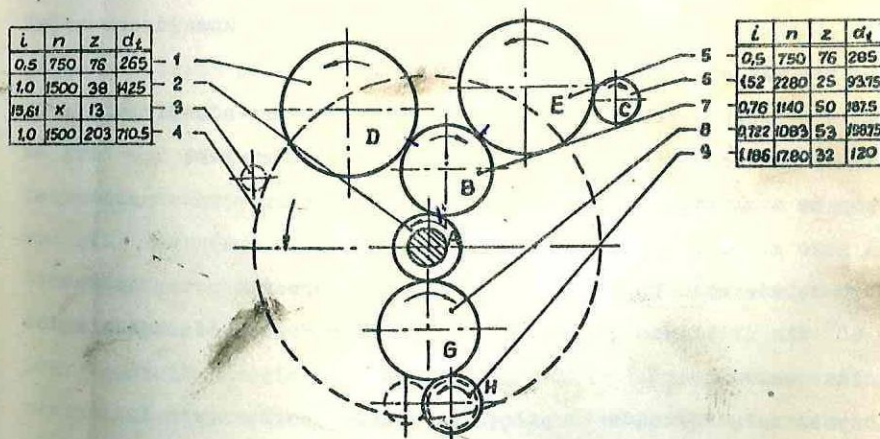
2.3.1.5. Układ rozrządu rys.13

Wszystkie koła zębate układu rozrządu mają uzębienia pochyłe. Powierzchnie współpracy kół poddane są obróbce cieplnej i przeszlifowaniu.

Obudowa w której znajduje się zespół kół zębatach, umocowana jest do tylnej ściany silnika w sąsiedztwie koła zamachowego.

Za pomocą kół zębatach napędza się :

- wał rozrządu
- pompę wtryskową
- pompę oleju
- pompę wody
- obrotomierz



Rys.13. Układ kół zębatach

1-koło zębate napędu wału rozrządu, 2-koło zębate na wale korbowym, 3-zębniak, 4-wieniec zębata na kole zamachowym, 5-koło zębate napędu pompy wtryskowej, 6-koło zębate napędu pompy wody, 7-koło zębate pośrednie, 8-koło zębate pośrednie napędu pompy oleju, 9-koło zębate napędu pompy oleju, i-przełożenie, n-ilość obrotów, z-ilość zębów, d_t-średnica podziałowa, x/-ilość obrotów zębniaka rozrusznika mieści się w przedziale 1400-2800 obr/min. odpowiednio do ilości obrotów wału korbowego w czasie zapłonu w przedziale 90-180 obr/min.

Od dołu główne koło zębate zazębia się z kołem pośrednim /9/ które osadzone jest na wałku w pokrywie łożyska oporowego; stąd przenosi się ruch obrotowy na koło zębate napędu pompy oleju /10/. W górnej części główne koło zębate napędu zazębia się z pośrednim kołem zębatym /5/ które z kolei współpracuje z kołem napędu wału rozrządu /2/ oraz kołem napędzającym pompę wtryskową /7/. Wałek do którego przykręcone jest koło zębate /7/, przenosi ruch obrotowy na wałek pompy wtryskowej za pomocą sprzęgła. Koło zębate pośrednie /8/ zazębia się z kołem zębatym napędu prądniczki obrotomierza /1/.

Wał rozrządu

Wał rozrządu jest dwuczęściowy, połączony w całość za pomocą kołnierzy. Czopy wału rozrządu /jest ich siedem/ i krzywki /sześć dla zaworów wlotowych i sześć dla wylotowych/ są utwardzone indukcyjnie.

Czopy 3-5 są powierzone promieniowo w celu doprowadzenia oleju do górnej części kadłuba i dalej do głowicy cylindrowych.

Czop nr 1 na swym przedłużeniu ma osadzone koło zębate umocowane na jego kołnierzu.

Koło zębate wału rozrządu /2/ ma trzy nawiercenia przestawione o 60° dla umożliwienia zmiany położenia kołnierza w odniesieniu do kołka centrującego.

Łożyska wału rozrządu są połączone śrubami do bocznych ścian skrzyni korbowej. Łożysko nr 1 jest wykonane z brązu, pozostałe mają skorupę stalową wylaną stopem łożyskowym.

Popychacze

Popychacze w ilości 12 sztuk zaundowane są nad wałem rozrządu a wykonane ze specjalnego żeliwa. Zewnętrzny kształt jest cylindryczny a powierzchnie styku z krzywkami są płaskie.

W górnej części popychacze mają osadzenie dla łasek popychaczy. Prowadnica popychaczy wykonana ze stali, wtloczona jest w kadłub; w górnej swej części prowadnica posiada kołnierz.

Łaski popychaczy wykonano ze stopów lekkich z tym, że na końcach mają stalowe, pochromowane główki połączone nitami. Główna dolnego końca jest wypukła, górnego wklęsła.

Każdy cylinder ma dwie łaski popychaczy, jedną dla zaworów wlotowych, drugą dla zaworów wylotowych, przy czym łaska zaworów wylotowych jest dłuższa od wlotowych.

Dźwigienki zaworowe

W każdej głowicy cylindrowej przewidziano dwie dźwigienki zaworowe z których każda ma jedno ramię krótkie a dwa dłuższe wykonane jako odkuwki matrycowane.

Krótsze ramiona dźwigienki z uformowaną kulistą główką, spoczywają we wklęsłych główkach łasek popychaczy; dłuższe ramiona mają na końcach śruby regulacyjne z kulistym zderzakiem naciskającym na trzonach zaworu.

Za pomocą śruby regulacyjnej i nakrętki ustalającej można regulować luzy zaworów w stanie zimnym.

Dźwigienki zaworowe są ułożyskowane we wspornikach przymocowanych do głowicy cylindrowej za pomocą śrub dwustronnych.

Lewy wspornik dźwigienki zaworowej ma możliwość przeprowadzenia oleju z głowicy cylindrowej, pionowym kanałem do lewego końca wałka dźwigienki zaworowej. Stąd olej dostaje się do części trących, będących na prawym końcu wałka, poprzez kanał olejowy a dalej za pomocą rozgałęzień dociera olej do końców dźwigienek zaworowych i pozostałych części będących w ruchu.

Zawory

Każdy cylinder posiada dwa zawory wlotowe i dwa wylotowe wykonane z żaroodpornej stali stopowej. Prowadnice zaworowe wykonano ze specjalnego stopu niklowo-miedziowego.

Dla złagodzenia nacisków powstających podczas pracy czoła trzonków zaworów, pokryto je materiałem odpornym na ścieranie /tzw. "Sormait'em"/.

Część stożkową talerzyków zaworów wylotowych pokryto materiałem odpornym na wysokie temperatury /tzw. "Stellit'em"/.

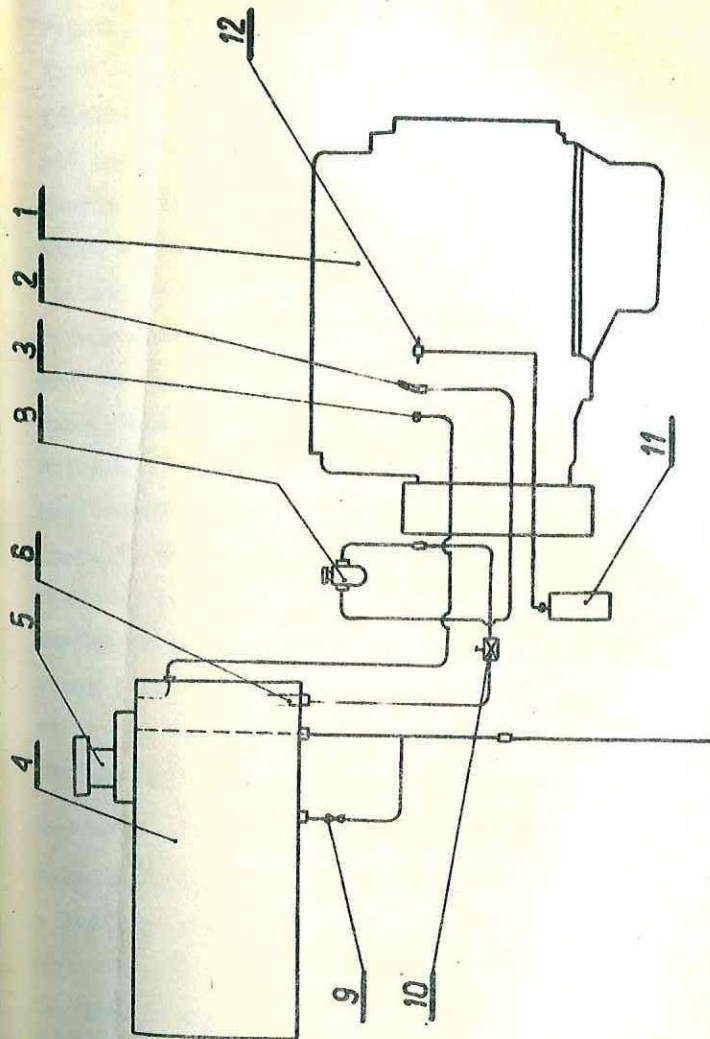
Każdy zawór w swoim gnieździe dociskany jest przez dwie współśrodkowe sprężyny. Talerzyk sprężyny łączy się z szyjką zaworu poprzez zamek /dwudzielny stożkowy pierścień zaciskowy/ który od wewnątrz styka się z szyjką trzonka zaworu.

2.3.1.6. Układ zasilania paliwem rys.14

Układ paliwowy lokomotywy zapewnia zasilanie paliwem silnika spalinowego i podgrzewacza wody "WEBASTO".

Paliwo zostaje zassane ze zbiornika paliwowego /4/ za pomocą pompy zasilającej napędzanej wałkiem krzywkowym pompy wtryskowej. Zassane paliwo płynie przez filtr szczelinowy wstępnego oczyszczania /8/ i dalej przez filtr dokładnego oczyszczenia dostaje się do pompy wtryskowej która pod znacznym ciśnieniem dostarcza paliwo przez wtryskiwacze do cylindra.

Przy wyjściu paliwa ze zbiornika, dodatkowy przewód zasilający umożliwia dopływ paliwa również do podgrzewacza "WEBASTO".



Rys. 14 Układ zasilania paliwem

- 1- Silnik spalinowy, 2- przewód zasilania (elastyczny), 3- przewód odpływowy,
- 4- zbiornik paliwa, 5- wlew, 6- filtr zgrubny (kosz), 8- filtr wstępnego oczyszczenia,
- 9- kurek, 10- kurek 1/2", 11- zbiornik paliwa przeciekowego, 12- przewód przecieków.

2.3.1.6.1. Zbiornik paliwa

Pojemność zbiornika wynosi około 530 l.

Zbiornik zamocowany jest za pomocą wspornika do ramy pod maską lokomotywy; w ten sposób, że dno zbiornika położone jest wyżej niż pompa zasilająca.

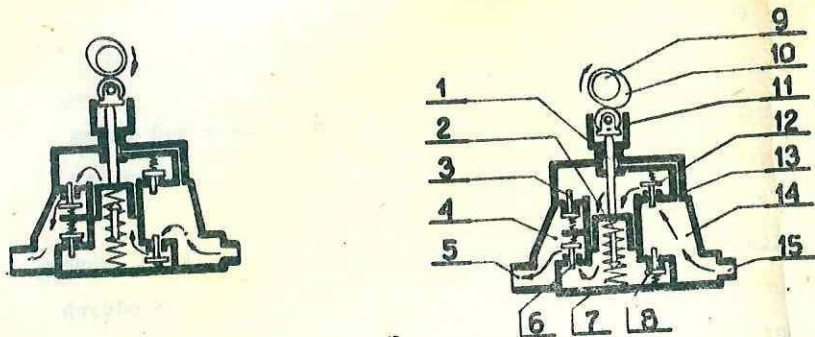
Poziom paliwa można sprawdzać na szklanym poziomowskazie, wbudowanym w bocznej ścianie zbiornika. Napełnianie zbiornika odbywa się poprzez króciec wlewowy /5/. Podczas napełniania zbiornika należy szczególnie zwracać uwagę na czystość paliwa i węży służących do napełniania.

Opróżnianie zbiornika odbywa się poprzez zawór spustowy /9/.

Podczas napełniania zbiornik nie wymaga specjalnego odpowietrzania, bowiem powietrze ugodzi do atmosfery przez przewód przelewowy. Przed pierwszym napełnieniem należy odkręcić śruby odpowietrzające znajdujące się na pokrywie filtra dokładnego oczyszczenia paliwa, przy czym kurek /10/ powinien być otwarty i ustawiony w kierunku silnika spalinowego. Paliwo powinno wypływać do chwili zaniku pęcherzyków powietrza z rury odpowietrzającej, po czym należy dokręcić korki odpowietrzające.

2.3.1.6.2. Pompa zasilająca rys.15

Pompa zasilająca zamontowana na pompie wtryskowej otrzymuje napęd z jej wału krzywkowego poprzez popychacz rolkowy /11/, dalej napęd przekazywany jest na tłok obustronnego działania. Sterowany krzywką tłok powoduje otwarcie zaworu wlotowego /12/ i ściśnięcie sprężyny tłokowej /7/. Ruch odwrotny tłoka wywołany zwolnieniem sprężyny /7/, umożliwia przepływ paliwa przez następną parę zaworów /8/ i /3/.



Rys.15. Pompa zasilająca

1-popychacz, 2-tłok obustronnego działania, 3-zawór tłoczący, 4-przestrzeń tłoczenia, 5-wypływ paliwa, 6-zawór tłoczący, 7-sprężyna tłoka, 8-zawór ssący, 9-walek rozrządu pompy wtryskowej, 10-krzywki napędne, 11-popychacz ssania, 12-zawór ssący, 13-przewód przecieków, 14-przebieg paliwa, 15-dopływ paliwa

W ten sposób pompa podaje dwukrotnie paliwo przy każdorazowym obrocie krzywki wału rozrządu.

Zassanie paliwa ze zbiornika odbywa się przez filtr szczelinowy wstępnego oczyszczenia, skąd wtłaczane jest paliwo poprzez podwójny filtr dokładnego oczyszczenia do pompy wtryskowej.

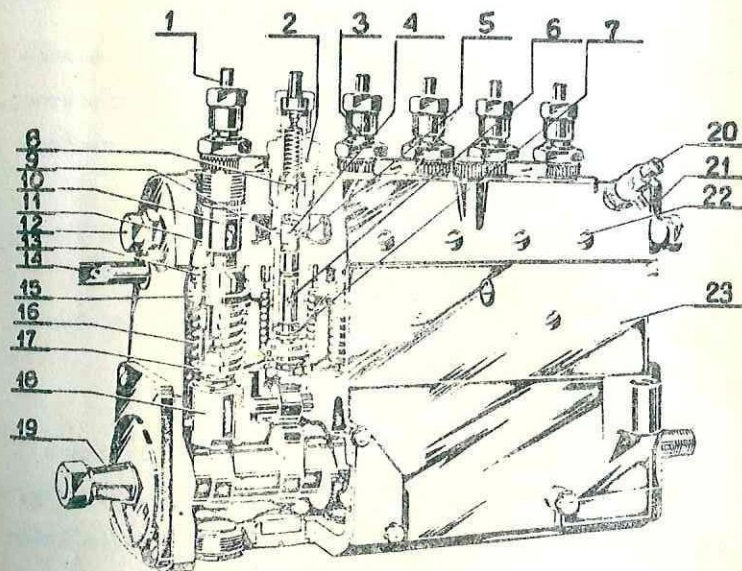
Nadmiar paliwa z podwójnego filtra dokładnego oczyszczenia, odprowadzany jest do pompy zasilającej poprzez zawór przelewowy filtrów.

Nadmiar paliwa z pompy wtryskowej oraz przecieki paliwa z wtryskiwaczy odprowadzane są przewodem /3/ rys. nr 14 do zbiornika paliwa. Przecieki paliwa z pompy wtryskowej odprowadzane są przewodem /12/ rys.14 do zbiornika paliwa przeciekowego.

Na pompie zasilającej, nad zaworem wlotowym /8/ zainstalowano pompę ręczną która służy do odpowietrzania jak i wstępnego zasilania paliwem; aby ją uruchomić należy uchwyt układu tłokowego wykręcić. Przy podniesieniu w górę otwiera się zawór wlotowy /8/ a przy naciśnięciu otwiera się zawór wylotowy /16/.

Po zakończeniu ręcznego pompowania, uchwyt należy ponownie wkręcić.

2.3.1.6.3. Pompa wtryskowa, regulator prędkości obrotowej rys. 16 i 17



Rys.16. Pompa wtryskowa

1-przewód wysokiego ciśnienia, 2-króciec, 3-nakrętka, 4-kanalik zasilający, 5-krawędź sterująca, 6-tłok pompy, 7-tulejka regulująca, 8-zawór tłoczący, 9-otwory zasilające, 10-cylinder pompy, 11-kanal wlotowy, 12-korek spustowy, 13-pierścien zębaty, 14-listwa zębata, 15-górny talerzyk sprężyny, 16-sprężyna powrotna, 17-dolny talerzyk sprężyny, 18-popychacz rolkowy, 19-walek rozrządu, 20-śruba odpowietrzająca, 21-przewód doprowadzający paliwo, 22-śruba zabezpieczająca, 23-pokrywa boczna

Pompa wtryskowa jest sześciocylinowa w jednym bloku, napędzana wałkiem rozrządu /19/ odpowiednio ułożyskowanym. Położenie krzywek jest zgodne z rozmieszczeniem czopów korbowych wału korbowego. Wałek rozrządu porusza tłoczki pompy /6/, poprzez odpowiednie popychacze wyposażone w rolki /18/ które są stale dociskane za pomocą sprężyn /16/ do krzywek.

Cylinderki pompy /10/ od góry są zabezpieczone przed obrotem odpowiednimi śrubami /22/.

Dwa poprzeczne otwory łączą każdy z cylinderków z kanałem wlotowym /11/ który ciągnie się wzdłuż całej długości pompy wtryskowej, przy czym z jednego końca jest połączony z przewodem doprowadzającym paliwo /21/ a z drugiego zamknięty korkiem /12/.

W górnej części tłoka wyfrezowano krawędź sterującą /rowek skośny /5/ po której częściowo odprowadzane jest paliwo - przy czym ilość odprowadzanego paliwa jest zależna od wzajemnego położenia krawędzi i otworu zasilającego /9/.

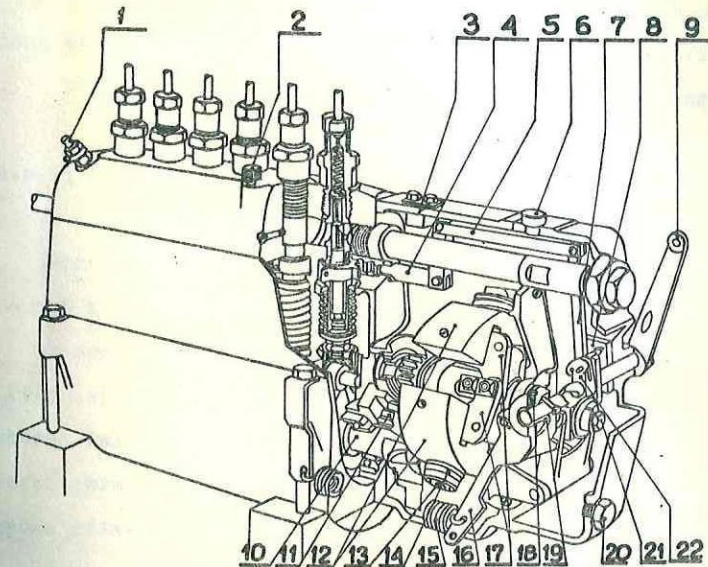
Położenie to ustala się przez obrót tulei regulacyjnej wraz z tłokiem za pomocą listwy zębatej /14/; w ten sposób uzyskano możliwość regulacji dawki paliwa doprowadzanego do wtryskiwaczy.

Z ohwilą gdy pionowe kanaliki zasilające na tłokach /4/ /na końcu krawędzi sterującej/ znajdują się naprzeciw poprzecznego otworu zasilającego, wtedy praktycznie ilość tłoczonego paliwa jest zerowa.

Maksymalna ilość tłoczonego paliwa odpowiada położeniu listwy zębatej, wysuniętej całkowicie na zewnątrz w kierunku koła zamachowego. W tym przypadku tak krawędzie sterujące jak i kanaliki zasilające łączą się z otworem zasilającym - w ten sposób cała ilość paliwa jaka znajduje się w cylindrze pompy, zostaje w drodze powrotnej tłoka przetłoczona przez odpowiednio usprężynowany zawór odcinający /6/.

Dolna część pompy wtryskowej, gdzie obraca się wał rozrządu stanowi równocześnie pojemnik oleju w którym poziom kontroluje się za pomocą pręta pomiarowego.

Regulator prędkości obrotowej rys.17



Rys.17. Regulator pompy wtryskowej

1-śruba odpowietrzająca, 2-pręt pomiarowy poziomy oleju, 3-ogranicznik, 4-listwa zębata, 5-wodzik widełkowy, 6-króciec wlewowy, 7-dźwignia regulacyjna, 8-płytki krzywkowa, 9-dźwignia sterująca, 10-wałek rozrządu, 11-przekładnia regulująca, 12-ciężarki regulatora, 13-nakrętka, 14-sprężyna regulująca, 15-sprężyna powrotna, 16-dźwignia powrotna, 17-dźwignia kątowna, 18-śruba ograniczająca, 19-zabierak, 20-śruba kontrolna stanu oleju, 21-śruba nastawcza, 22-dźwignia

Oddziaływanie regulatora na pompę wtryskową odbywa się za pomocą listwy zębatej.

Regulator napędzany jest wałkiem rozrządu pompy wtryskowej /10/ przy czym zwiększoną ilość obrotów uzyskuje się poprzez

przekładnię zębatą regulującą /11/. Na piaście regulatora osadzo-
no dwie pary dźwigni kątowych /17/, które podtrzymują promienio-
wo poruszające się ramiona z ciężarkami regulatora /12/. Dźwignie
kątowe wspierają się na sprężynach ciężarka /14/, napinanych za
pomocą nakrętek /13/.

Na ramionach dźwigni kątowej /17/, poosłowo porusza się śruba
nastawcza /21/, która uruchamia dźwignię regulacyjną /7/ za pomocą
tulejki - stąd wodzik widełkowy /5/ przenosi ruch na listwę
zębatą /4/.

Na dźwignię /7/ jak i na listwę zębatą /4/ działa również przesuw
dźwigni sterującej /9/ za pośrednictwem dźwigni /22/.

Punkt podparcia jest przesuwany i stąd stosunek przeniesienia
może być zmienny. Odpowiednie zmiany uzyskuje się poprzez wymu-
szone prowadzenie dźwigni po płycie krzywkowej /8/ umocowanej
w kadłubie regulatora. Z chwilą gdy obroty silnika maleją, siła
odśrodkowa ciężarków regulatora zmniejsza się, co z kolei powoduje
przesunięcie do wewnątrz ramienia dźwigni /7/ jak i listwy zęba-
tej /4/, wywołując wzmożony dopływ paliwa - obroty silnika zaczy-
niają wtedy wzrastać.

W przypadku nadmiernego wzrostu obrotów silnika, proces ten
odbywa się w odwrotnym kierunku.

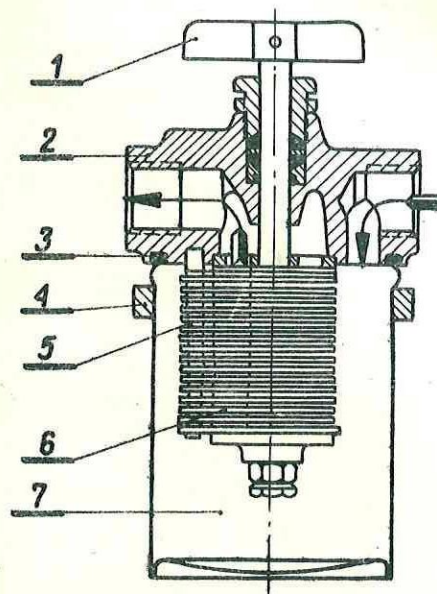
Wtryskiwacze

Wtryskiwacz składa się z kadłuba wtryskiwacza, końcówki wtryskiwa-
cza, która jest dociśnięta do tulei osadoczej, z iglicy, sprężyny,
podkładki, króćca i przewodu tłoczącego.

Paliwo pod ciśnieniem przepływa kanałem do przestrzeni otaczającej
iglicę, podnosi ją /pokonując opór sprężyny/ i przepływa przez
otwory do komory wstępnego spalania. Nadmiar paliwa przeciekowego
odprowadzany jest przewodem do zbiornika.

2.3.1.6.4. Filtr szczelinowy wstępnego oczyszczania paliwa rys. 18

Filtr szczelinowy wstępnego oczyszczania paliwa zabudowany jest
na przewodzie przed pompą zasilającą.



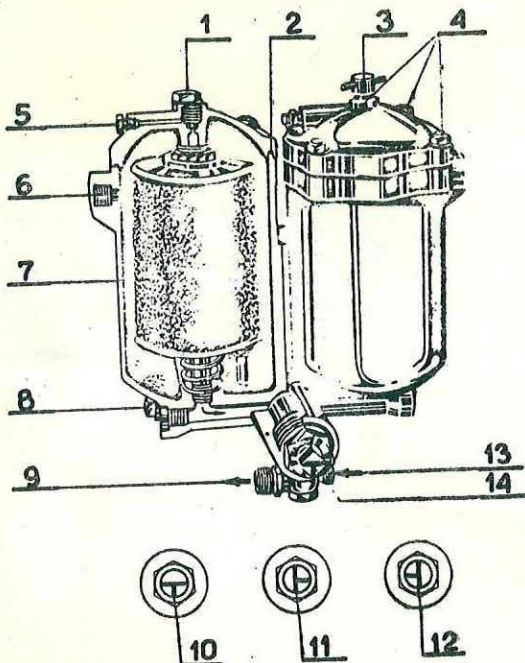
Rys.18. Filtr szczelinowy wstępnego oczyszczania paliwa

1-pokrętko, 2-obudowa filtra, 3-uszczelka, 4-kołnierz, 5-skrobak
6-wkład filtra, 7-osadnik

W obudowie filtra /2/ znajduje się wkład filtra wykonany
z cienkich płytek metalowych. Poprzez pokręcenie uchwytem /1/
zostają zanieczyszczenia zgarnięte skrobakiem /5/ które z kolei
opadają do osadnika /7/ opróżnianego okresowo.

2.3.1.6.5. Filtr dokładnego oczyszczenia paliwa rys.19

Filtr składa się z dwóch pojemników we wspólnej obudowie; każdy z nich posiada przyłącze dla zaworu przelewowego /nado ciśnieniowego/ /6/, pokrywę oraz wkład filtra wykonanego ze specjalnej masy papierowej tzw. "Micronic".



Rys.19. Filtr dokładnego oczyszczenia paliwa

1-króciec wlotowy, 2-uszczelka, 3-korek odpowietrzający, 4-nakrętka mocująca przykrywkę, 5-przyłącze przewodu odpowietrzającego, 6-przyłącze zaworu przelewowego, 7-wkład filtra z filcu lub z "MICRONIC", 8-korek spustowy, 9-odpływ paliwa, 10-położenie kurka trójdrogowego /praca obu filtrów/, 11-praca jednego filtra, 12-praca filtra nr 1, 13-dopływ paliwa, 14-kurek trójdrogowy

Kurek trójdrogowy /14/ umożliwia uruchamianie oddzielnie każdego filtra względnie obu; istnieje zatem możliwość w trakcie pracy silnika na oczyszczenie względnie wymianę wkładu filtra. Paliwo może wpływać oddzielnie do jednego lub równocześnie do obu filtrów w zależności od ustawienia kurka trójdrogowego i dalej do pompy wtryskowej, nadmiar do zbiornika paliwa i stąd z kolei do pompy zasilającej.

2.3.1.7. Układ smarowania silnika rys. 20

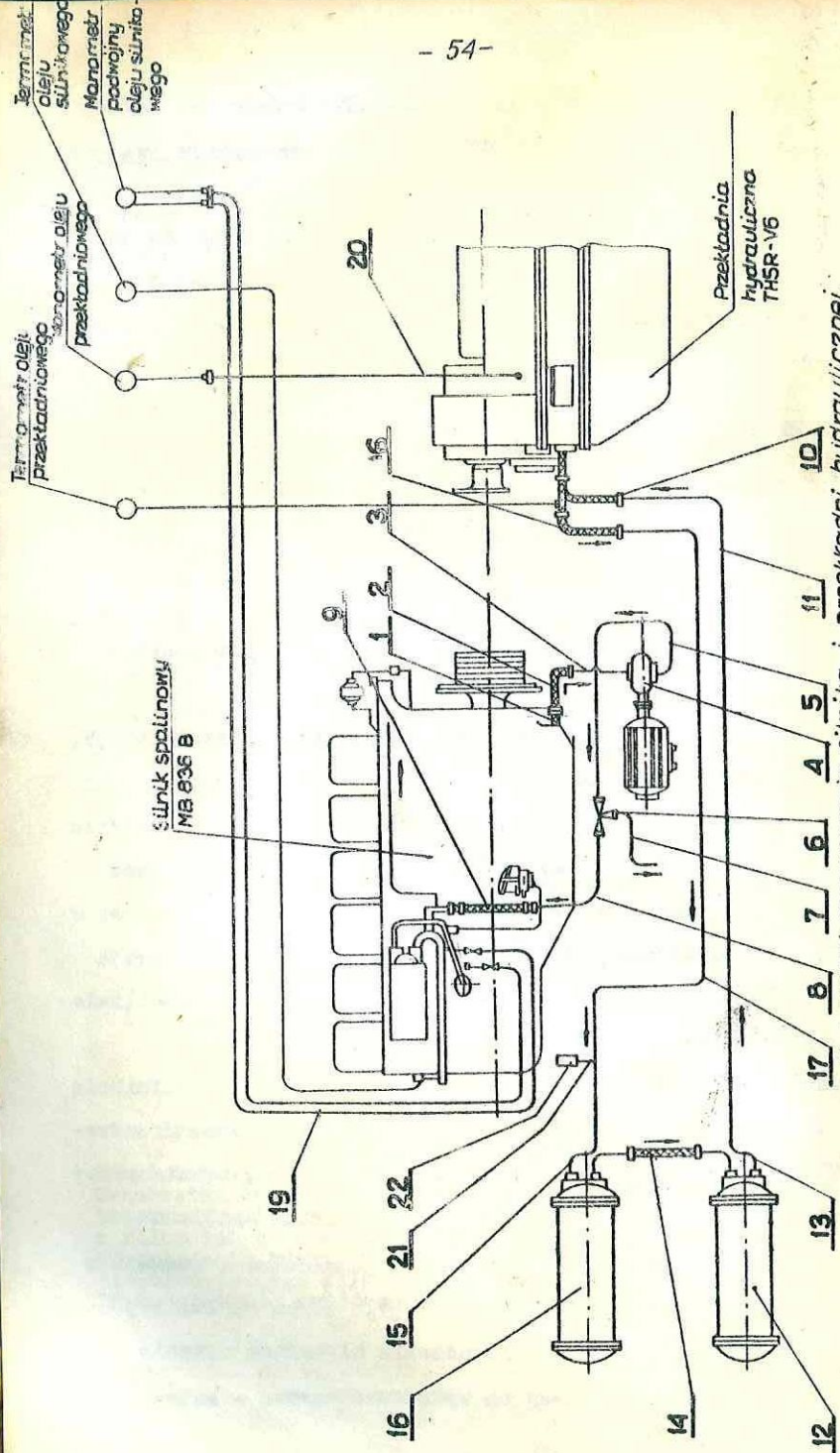
Przedstawiony schematycznie układ smarowania ilustruje obieg oleju w silniku spalinowym i przekładni hydraulicznej.

2.3.1.7.1. Pompa oleju

Wstępne smarowanie silnika spalinowego odbywa się pompą oleju napędzaną silnikiem elektrycznym.

Zadaniem tej pompy jest wytworzenie minimalnego ciśnienia oleju, niezbędnego przy uruchamianiu silnika spalinowego. Pompa pracuje na zasadzie współpracy kół zębatach uzyskując wydajność 60 l/min. przy 1500 obr/min. Pompa zasysa olej z miski olejowej poprzez zawór zwrotny i tłoczy go do układu smarowania silnika. Z chwilą gdy ciśnienie podniesie się do 68,6 kPa /0,7 kg/cm²/, swierają się styki w elektropneumatycznym zaworze ciśnieniowym, umożliwiając przepływ prądu do rozrusznika.

Przez wzrost obrotów silnika spalinowego wzrasta także ciśnienie oleju, przy czym przy 147 kPa /1,5 kg/cm²/ hydrauliczne urządzenie odblokowuje za pomocą dźwigni z korbami, listwę zębatą pompy wtryskowej - umożliwiając tym samym pracę silnika spalinowego. Hydrauliczne urządzenie blokujące jest wyregulowane i reaguje w przedziale ciśnień 127 - 147 kPa /1,3 - 1,5 kg/cm²/. Poniżej ciśnienia 127 kPa /1,3 kg/cm²/ urządzenie blokujące ustawia listwę zębatą pompy wtryskowej na wydajność zerową - zatrzymując tym samym pracę silnika.



Rys. Układ smarowania silnika i przekadni hydraulicznej.
 1 - zawór zwrotny, 2-przewód, 4 - pompa smarowania wstępnego, 5- przewód, 6 - kurek trójdrogowy,
 7,8 - przewody, 9,10 - przewody elastyczne, 11 - przewód, 12, 16 - wymienniki ciepła, 13 - przewód,
 14 - przewód elastyczny, 15,17 - przewody, 18 - przewód elastyczny, 20, 21 - przewody, 22 - zawór
 bezpieczeństwa na 785 kPa / 8 t6/cm².

Podczas pracy silnika, ciśnieniowy zawór elektropneumatyczny nie jest zasilany prądem elektrycznym ale pozwala na przepływ oleju; natomiast przy uruchomieniu przyosku zatrzymania silnika, zawór elektropneumatyczny zostaje zasilony prądem elektrycznym pozwalając na przepływ oleju do miski olejowej i jak wyżej wspomniano, wskutek spadku ciśnienia, silnik spalinowy zatrzymuje się. W przewodzie pompy wstępnego smarowania znajduje się zawór trójdrogowy o następujących położeniach :

- położenie załączania wstępnego olejenia skąd olej kierowany jest do filtra dokładnego oczyszczenia i dalej tłoczony jest do przewodów układu smarowania;
- położenie opróżniania miski olejowej;
- położenie napełniania miski olejowej za pomocą pompy wstępnego smarowania obracanej w odwrotnym kierunku.

Przed i za filtrem dokładnego oczyszczenia podłączono dwa przewody rurowe służące do zainstalowania podwójnego manometru ciśnienia oleju.

W przypadku ujawnienia różnicy ciśnień we wysokości 196 kPa /2,0 kg/cm²/ na podwójnym manometrze, należy wymienić wkład filtrujący "MICRONIC".

Stan oleju w misce należy sprawdzać za pomocą miernika oleju /pręt pomiarowy/ na którym oznaczono najniższy i najwyższy poziom oleju.

Częstotliwość sprawdzania poziomu oleju powinno się przeprowadzać w pracy ciągłej co 8 - 10 godzin, a w pracy przerywanej odczekać

Poprawny stan poziomu oleju w misce uzyskuje się 2 - 3 minuty po zatrzymaniu silnika.

Opróżnianie oleju

- z miski odbywa się za pomocą korka spustowego lub za pomocą pompy wstępnego smarowania i przy przestawieniu zaworu trójdrogowego na "opróżnianie";

- z filtra dokładnego oczyszczania i wymiennika ciepła oleju przez korki spustowe tych urządzeń.

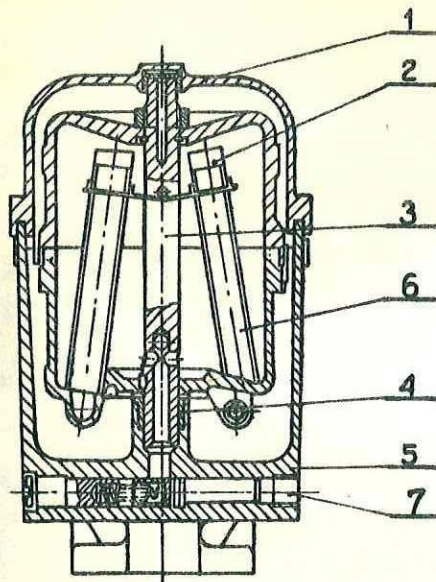
Smarowanie silnika spalinowego odbywa się pod ciśnieniem uzyskanym za pomocą pompy oleju.

Pompa zamrzona jest w oleju a napęd uzyskuje od wału korbowego za pośrednictwem koła zębatego. Wydajność pompy wynosi 180 l/min. przy obrotach silnika spalinowego 1500 obr/min.

Pompa ssie olej z miski olejowej i tłoczy go do wymiennika ciepła skąd przetłaczany jest olej do głównego kolektora olejowego umieszczonego po lewej stronie kadłuba silnika na wysokości miski olejowej. Na przewodzie łączącym pompę oleju z wymiennikiem ciepła zabudowany jest zawór bezpieczeństwa, wyregulowany na ciśnienie 784 kPa /8 kG/cm²/. W głównym kolektorze olejowym w kadłubie wzmontowany jest zawór przelewowy, wyregulowany na ciśnienie 539 kPa /5,5 kG/cm²/. W przewodzie łączącym wymiennik ciepła i filtr dokładnego oczyszczania oleju wbudowano dodatkowy przewód dla filtra odśrodkowego oleju silnikowego. W przypadku uszkodzeń lub nieszczelności, filtr odśrodkowy można wyłączyć z obiegu za pomocą kurka odcinającego.

2.3.1.7.2. Filtr odśrodkowy oleju silnikowego rys. 21 służy do oddzielania zanieczyszczeń z oleju za pomocą siły odśrodkowej wywołanej obrotami wirnika filtra.

Olej wpływa do filtra odśrodkowego przewodem /7/ /który wyposażony jest w zawór zwrotny/, poprzez kanał wydrążony w osi wirnika /3/, do samego wirnika składającego się z dwóch komór górnej i dolnej. W chwili gdy olej zacznie wypływać z dyszy, wirnik jest wprowadzany w ruch.



Rys. 21. Filtr odśrodkowy oleju silnikowego
1-pokrywa filtra, 2-siatka, 3-os wirnika, 4-dysza, 5-obudowa filtra, 6-rurka wirnika, 7-dopływ oleju

W ten sposób wszelkie zanieczyszczenia znajdujące się w oleju, poprzez wytworzoną siłę odśrodkową wirnika, osadzają się na ścianach filtra. Z obudowy filtra odśrodkowego olej przepływa przewodem wylotowym do skrzyni korbowej silnika.

2.3.1.7.3. Wymiennik ciepła oleju silnikowego, składa się z wiązki rur mosiężnych, ukształtowanych w formie liter "U", których wolne końce są rozwalcowane w ścianie siłowej. Rury otoczone są płaszczem walcowym a ściana siłowa zakryta pokrywą. Wewnątrz rur mosiężnych wprowadzono specjalne kształtki z blachy, które powiększają powierzchnię wymiany ciepła jak i wywołują dodatkowe zawężenia w przepływie oleju. Za pomocą króćców zainstalowanych na pokrywie wymiennika ustala się przepływ oleju przez wiązki rur.

Pokrywa ma poprzeczną przegrodę oddzielającą przestrzeń wlotową od wylotowej. Pomiędzy obu przestrzeniami wbudowano zawór przelewowy, wyregulowany na ciśnienie $441 \text{ kPa} / 4,5 \text{ kg/cm}^2/$. W przypadku nadmiernego ciśnienia, olej omija wymiennik ciepła.

Znajdujące się na pokrywie korki służą do odpowietrzania względnie spuszczenia oleju.

Woda chłodząca która wpływa i wypływa poprzez króćce, okrąża dookoła wiązkę rur olejowych obiegiem wymuszonym, wywołanym trzema przegrodami. Oba połączenia wodne są powiązane ze sobą krótkim przewodem. Do opróżniania wnętrza wymiennika z wody służy korek spustowy.

2.3.1.7.4. Główny filtr oleju silnikowego

czyli tzw. filtr dokładnego oczyszczenia oleju zapewnia podwójną jego filtrację poprzez

- filtr z wkładem szczelinowym o prześwitach $0,05 \text{ mm}$; oraz
- wkład filtrujący dokładnego oczyszczenia tzw. "microno" który wykonany jest ze specjalnego papieru filtrującego o mikronowych wielkościach oczek.

Z kadłuba filtra przepływa olej przez otwory obudowy zaworu przelewowego i wkład szczelinowy do wnętrza filtra przez szczeliny $0,05 \text{ mm}$ oraz promieniowe nawłoczenie bębna; jest to pierwsza filtracja oleju.

Dla ochrony filtra szczelinowego wbudowano w osłonie filtra trzy zawory przelewowe, wyregulowane na ciśnienie $392^{+49} \text{ kPa} / 4,0^{+0,5} \text{ kg/cm}^2/$.

Jednocześnie zainstalowano w obudowie filtra cztery dalsze zawory przelewowe w celu ochrony wkładu "MICRONIC", wyregulowane na $245^{+49} \text{ kPa} / 2,5^{+0,5} \text{ kg/cm}^2/$. Na zewnętrznej powierzchni wkładu filtra szczelinowego umocowano śrubami cztery szczotki w celu

umożliwienia odprowadzenia zanieczyszczeń z filtra poprzez okresowe uruchamianie pokręta. Dla odprowadzenia osadu z obudowy filtra na zewnątrz, służy korek spustowy.

Wkład "MICRONIC" po 500 godzinach pracy silnika uznaje się za zużyty i należy jego wymienić /obowiązuje dla silników wyposażonych w odśrodkowy filtr oleju/.

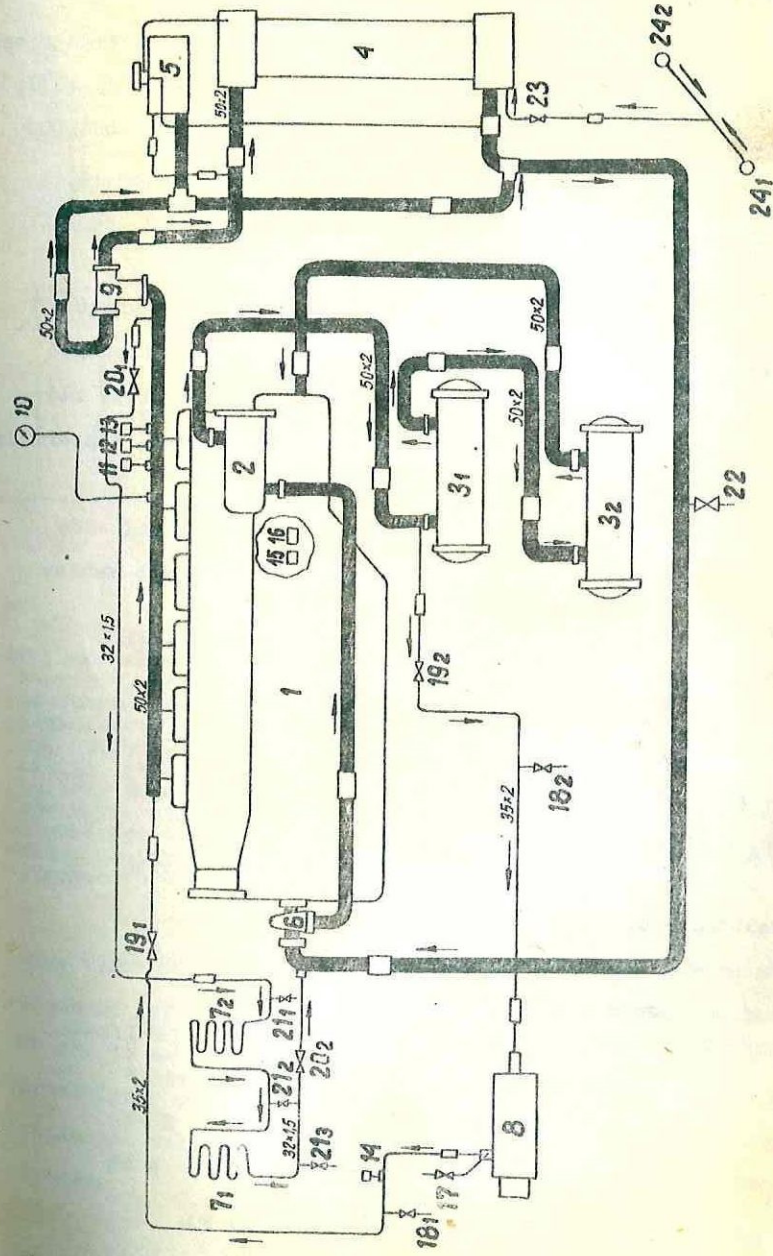
Dla silników bez filtra odśrodkowego - po 250 godzinach.

2.3.1.8. Układ chłodzenia rys.22

Na rys. 22 przedstawiono schematycznie urządzenia podgrzewcze i chłodzące zainstalowane na lokomotywie Lyd2.

Rys.22. Układ chłodzenia /schemat/

1-silnik spalinowy, 2-wymiennik ciepła oleju silnikowego, 3₁,3₂-wymiennik ciepła oleju przekładniowego, 4-chłodnica wody, 5-zbiornik wyrównawczy, 6-pompa wody, 7₁,7₂-grzejniki, 8-podgrzewacz "WEBASTO", 9-termostat temperatury wody chłodzącej działa przy 60°C, 10-termostat, 11-termostat TMT-W2-40°C, 12-termostat "STOTZ-60°C, 13-termostat "STOTZ"-85°C, 14-termostat dla "WEBASTO"-85°C, 15-przełącznik ciśnieniowy 69/29 kPa /0,7/0,3 kg/cm²/, 16-przełącznik ciśnieniowy 196 kPa /2 kg/cm²/, 17-kurek odpowietrzenia "WEBASTO", 18₁,18₂-kurek spustowy "WEBASTO", 19₁,19₂-kurek odcinający "WEBASTO", 20₁,20₂-kurek odcinający grzejniki, 21₁,21₂,21₃-kurki spustowe grzejników, 22,23-kurki, 24₁,24₂-kurki napełniające



Rys. 22. Układ chłodzenia (schemat)

2.3.1.8.1. Podgrzewacz typu "WEBASTO" DBW 2003 rys.23

Dla zapewnienia prawidłowego podgrzania silnika spalinowego przed rozruchem, przy temperaturze czynników w układach poniżej 40°C, na lokomotywie zainstalowano podgrzewacz "WEBASTO" typ DBW2003 wraz z pompą wody U8202.

Podłączenie do układu chłodzenia odbywa się za pomocą kurków odcinających.

Podgrzana woda oddaje ciepło olejowi który przy osiągnięciu temperatury 40°C umożliwia uruchomienie silnika spalinowego.

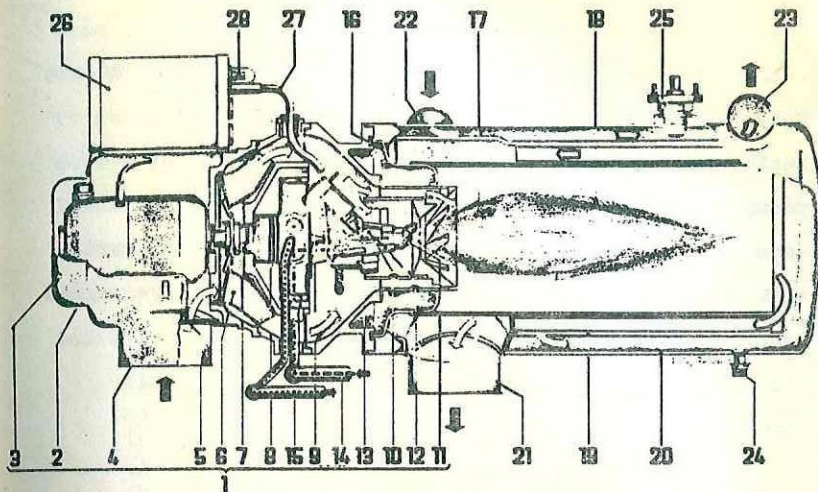
Na przewodzie wylotowym podgrzewacza wbudowano termostat który przerywa pracę "WEBASTO" w chwili uzyskania powyższej temperatury w układzie smarowania.

Podgrzewacz poza podniesieniem temperatury wystudzonej wody silnika spalinowego może służyć dla celów ogrzewczych kabiny sterowniczej w czasie jazdy.

Charakterystyka zastosowanego podgrzewacza przedstawia się j/n:

- wydajność cieplna	20.000 kcal/h
- zużycie paliwa przy pracy ciągłej	3,3 l/h
- napięcie silnika elektr.	24 V
- pobór mocy przy pełnym obciążeniu bez pompy wody	100 W
- zawartość wody	ok. 3 l
- masa podgrzewacza ze wspornikiem	25 kg
- wydajność pompy wody przy wysokości tłoczenia 2 m SW	80 l/min.
- pobór mocy silnika pompy wody	120 W
- napięcie silnika pompy wody	24 V
- masa pompy wody ze stojakiem	4 kg

Szczegóły konstrukcyjne przedstawiono na rys. 23.



Rys. 23. Podgrzewacz "WEBASTO" DBW 2003

- 1-palnik, 2-silnik elektryczny, 3-osłona, 4-króciec na przewodzie wlotowym powietrza, 5-zasuwa nastawna powietrza w króćcu wlotowym, 6-dmuchała, 7-sprzęgło, 8-pompa paliwa, 9-zawór elektropneumatyczny, 10-dysza, 11-rozpylacz, 12-świeca zapłonowa, 13-czujnik płomienia, 14-przewód doprowadzający paliwo, 15-przewód przelewowy paliwa, 16-uszczelka, 17-głowica palnika, 18-komora spalania, 19-kadłub uźebrowany, 20-obudowa, 21-króciec wylotowy spalin, 22-króciec wlotu wody, 23-króciec wylotu wody, 24-kurek spustowy wody, 25-termostat temperatury wody, 26-urządzenie sterujące, 27-przewód wysokiego napięcia, 28-przyrządek awaryjny.

Przy włączeniu podgrzewacza najpierw struga powietrza przedmuchuje elementy grzejne i równocześnie zostaje uruchomiona pompa wody. Po ok. 15 sekundach zaczyna się właściwa praca podgrzewacza tzn. przez dyszę przedostaje się rozpylone paliwo do komory spalania, gdzie pod wpływem zapłonu wysokim napięciem powstaje płomień ciągły.

Na pomocą urządzenia sterującego /fotokomórki/ po uzyskaniu właściwego kształtu płomienia, następuje samoczynne wyłączenie iapłonu.

Corące spaliny opływające kadłub uźebrowany podgrzewacza, oddają ciepło i zostają odprowadzone na zewnątrz.

W tym czasie pompa wody pracuje nieprzerwanie i uzyskuje się w ten sposób ciągłość cyrkulacyjną w podgrzewaczu.

Podgrzewacz zatrzymuje się samoczynnie zgodnie z nastawą termostatu, tzn. zawór elektropneumatyczny zamyka się - dopływ paliwa zostaje odcięty - płomień wygasa; jednakowoż trwa jeszcze przepływ powietrza przez ok. 2,5 minuty w celu wystudzenia wnętrza podgrzewacza oraz pracuje jeszcze pompa wody.

Po tym czasie podgrzewacz samoczynnie wyłącza się.

Ponowne włączenie jest możliwe dopiero po w/w 2,5 min. przepłukania powietrzem podgrzewacza.

Lampka kontrolna w kabinie sterowniczej wskazuje na ciągłość pracy podgrzewacza od chwili włączenia do wyłączenia /wraz z czasem na przepłukanie/. W przypadku jej wygaśnięcia, oznacza to awarię w układzie podgrzewacza.

Jednakowoż przy powstanej awarii podgrzewacz wyłącza się dopiero po wspomnianym przepłukaniu; wtedy urządzenie sterujące wysuwa czerwoną przycisk awaryjny i uruchamia /blokuje/ pracę podgrzewacza.

Po usunięciu usterki, przycisk należy włączyć z powrotem co jest jednoznaczne z ponowną gotowością ruchową podgrzewacza.

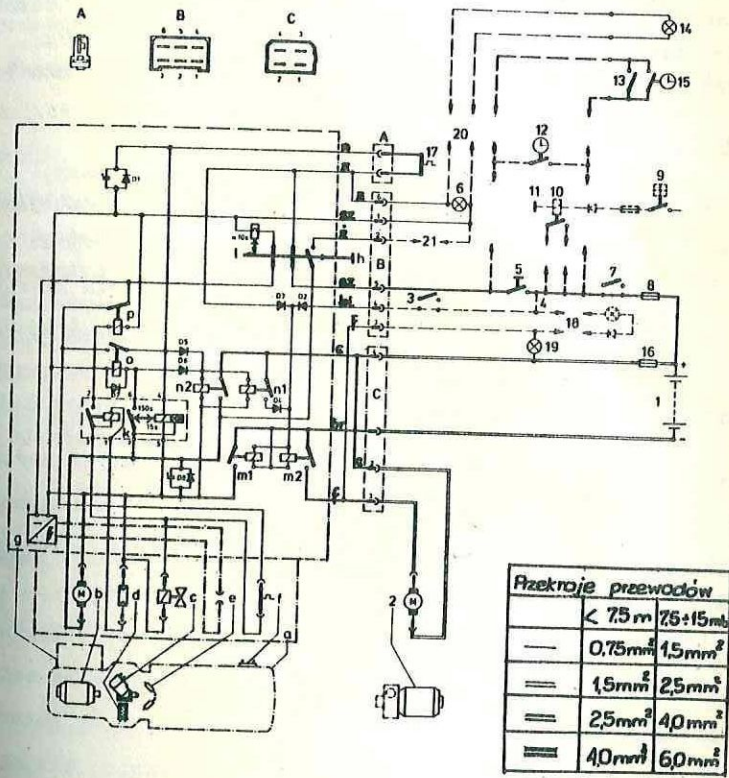
W przypadku niezapalenia się rozpylonego paliwa, również i przełącznik nie zadziała i tym samym wyłączony jest cały układ podgrzewania; włączenie i rozruch należy powtórzyć.

Gdy zaistnieją warunki mniejszego zapotrzebowania na ciepło ogrzewcze, ogrzewanie można przestawić na położenie 1/2.

Przebieg żarzenia jest sygnalizowany żółtą lampką kontrolną, natomiast ruch ciągły podgrzewacza lampką zieloną.

Po rozruchu, równocześnie zawór elektropneumatyczny włącza dopływ paliwa.

Przestawienie podgrzewacza w położenie "0" przerywa pracę zaworu elektropneumatycznego i odcina dopływ paliwa, przy czym praca dmuchawy trwa aż do wystudzenia komory spalania tzn. do chwili zadziałania termostatu spalin.



Rys. 24. Schemat połączeń układu sterowania podgrzewacza

Oznaczenia liczbowe

1-bateria akumulatorów 24V, 2-pompa wody, 3-włącznik /w miarę potrzeby/, 4-przewód /przy dodatkowym włączeniu pompy wody/, 5-włącznik podgrzewacza, 6-lampka kontrolna pracy podgrzewacza, 7-włącznik /dodatkowy w przypadku zablokowania obiegu wody/, 8-bezpiecznik 8A/24V, 9-włącznik, 10-przełącznik, 11-minus /masa/, 12-włącznik zegarowy /instalowany na życzenie użytkownika/, 13-włącznik zdalny podgrzewacza, 14-lampka kontrolna na pulpicie sterowniczym, 15-włącznik zegarowy /jak poz.12/, 16-bezpiecznik 16A, 17-termostat, 18-złącze /instalowane w miarę potrzeby/, 19-złącze, 20-przełącznik, 21-przełącznik do sygnalizacji awaryjnej.

Oznaczenia literowe

a-podgrzewacz wody, b-silnik, c-zawór elektropneumatyczny, d-ozujnik płomienia, e-świeca zapłonowa, f-termostat temperatury wody, g-urządzenie sterujące, h-czerwony przycisk awaryjny, i-iskiernik, k-sterowanie elektroniczne zabudowane w urządzeniu sterującym, l-przełącznik czasowy o zwłocze ok. 10s, m₁-przełącznik wyłączający minus dla podgrzewacza, m₂-przełącznik wyłączający minus dla silnika pompy wody, n₁-przełącznik dla pompy wody po wyłączeniu podgrzewacza, n₂-przełącznik dla silnika, o-przełącznik włącza się po rozruchu, p-przełącznik włącza się po uzyskaniu płomienia.

Kolory przewodów

n-niebieski, br-brązowy, ż-żółty, z-zielony, c-czerwony, cz-czarny, bi-biały, sz-szary, f-fioletowy, p-pomarańczowy.

Pozostałe podzespoły w układzie chłodzenia zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 22 są następujące :

- termostat temperatury wody chłodzącej /9/,
- pompa wody /6/,
- zespół chłodnicy /4/,
- wymiennik ciepła oleju /2/ i /3₁₋₂/,
- urządzenia kontrolne,
- przewody.

Woda obiegowa wystudza silnik, olej silnikowy, olej przekładni hydraulicznej poprzez odprowadzenie nagromadzonego ciepła do otoczenia.

Pompa wody /6/ wymusza obieg wody z chłodnicy /4/ do wymiennika ciepła oleju silnikowego /2/, dalej do wymienników ciepła oleju przekładni hydraulicznej /3₁₋₂/ aby z kolei wpłynąć do silnika spalinowego i opłukać blok jak i głowice cylindrowe celem ich wystudzenia.

Przewodem zbiorczym /5C2/ zostaje woda wyprowadzona z silnika i dociera do termostatu /9/.

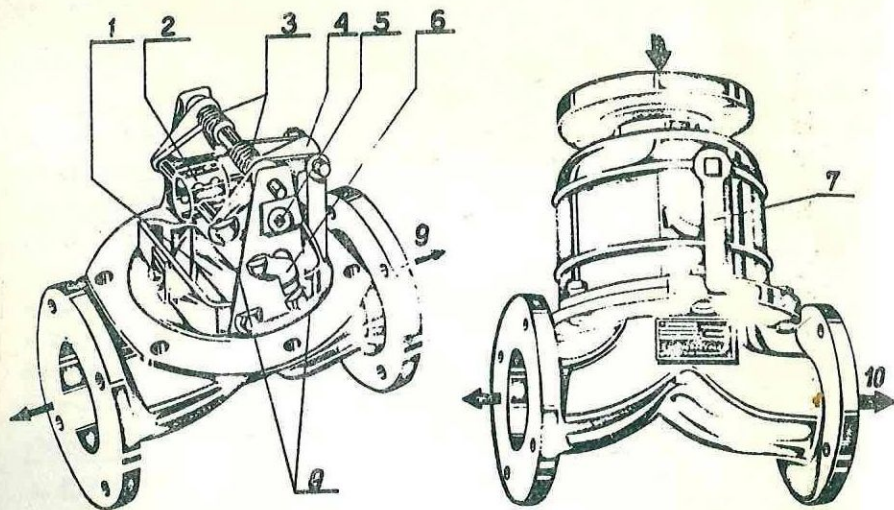
Przy rozruchu silnika wskutek niskiej temperatury wody i blokującego przełożenia termostatu /9/, woda ma możliwość powrotu do pompy wody /6/ za pomocą krótkiego obiegu powrotnego.

Przy wzroście temperatury wody powyżej 60°C, termostat /9/ otwiera przepływ do zespołu chłodnicy /4/ przy równoczesnym zablokowaniu możliwości powrotu wody do pompy /6/. Woda w zespole chłodnicy dostaje się najpierw do górnego kolektora chłodnicy z kolei przez elementy chłodnicy do dolnego kolektora - skąd jest przetłaczana ponownie do silnika. Nad chłodnicą zainstalowano zbiornik wyrównawczy /5/ który uzupełnia straty wody powstałe w układzie chłodzenia.

2.3.1.8.2. Termostat

jako regulator temperatury wody chłodzącej przedstawiono oddzielnie na rys. 25.

Termostat jest zamontowany w przewodzie powrotnym pomiędzy silnikiem a chłodnicą. Konstrukcja jego posiada element odchylny o znaczny współczynnik rozszerzalności, pozwalającym na sterowanie zasuwą /8/, przepływu wody do chłodnicy.



Rys.25. Termostat temperatury wody chłodzącej

1-przepływ wody do pompy, 2-element rozszerzalny termostatu, 3-sprężyna powrotna, 4-przewodnica elementu rozszerzalnego, 5-przyłącze sterowania ręcznego, 6-samoczynna blokada zasuw, 7-dźwignia sterowania ręcznego, 8-zasuwa /przepływ wody do chłodnicy odcięty/, 9-wylot wody do chłodnicy, 10-wylot bezpośredni do silnika /obieg krótki/.

Ze względu na to, że przy rozruchu silnika temperatura wody jest niska, zasuw /8/ całkowicie zamyka przewód powrotny do chłodnicy, woda jak już wspomniano przedostaje się do pompy wody krótkim obiegiem powrotnym.

Z chwilą gdy temperatura wody osiągnie 60°C zaczyna rozszerzać się element /2/ powodując przesunięcie zasuw /8/ aż do otwarcia wylotu wody do chłodnicy.

Przy temperaturze ok. 80°C, krótki obieg zostaje całkowicie zamknięty, co umożliwia nieograniczony przepływ wody do chłodnicy.

W przypadku uszkodzenia termostatu, można zasuwę /8/ uruchamiać za pomocą ręcznej dźwigni /7/, poprzez przekręcenie jej ok.40° w kierunku strzałki. W ten sposób zasuw /8/ poddana jest samoczynnej blokadzie /6/ zapewniając możliwość przepływu wody przez przewód zbiorczy wody powrotnej do chłodnicy.

2.3.1.8.3. Pompa wody

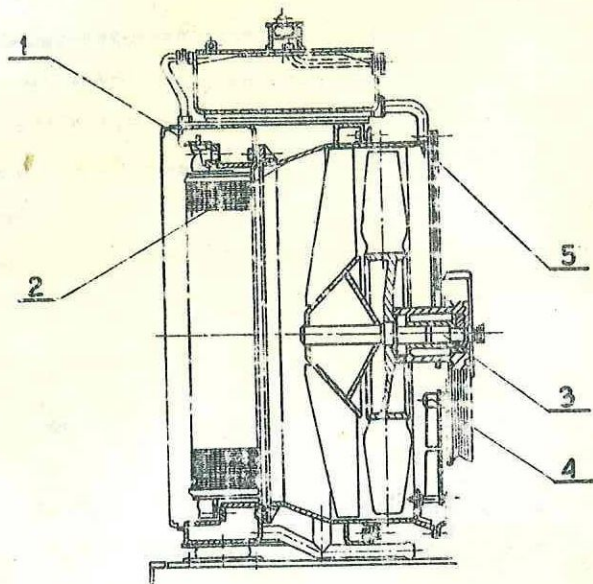
Obiegowa pompa wody jest przymocowana do bloku cylindrowego za pomocą śrub dwustronnych.

Wałek pompy pracuje w łożysku tocznym, wtłoczonym w korpus pompy; drugim punktem podparcia jest łożysko toczne wtłoczone na przedłużeniu cylindrycznym napędowego koła zębatego.

W korpusie pompy znajduje się kurek spustowy.

2.3.1.8.4. Zespół chłodnicy

Widok ogólny zespołu chłodnicy pokazano na rys. 26.



Rys. 26. Zespół chłodnicy

1-chłodnica, 2-kanal wentylatora, 3-wentylator, 4-napinacz pasów klinowych, 5-dyfuzor

Zespół chłodnicy jest zabudowany pod maską przed silnikiem spalinowym; od czola lokomotywy przegradza jego przesłona zabezpieczająca. Zespół jest umocowany do ostoi lokomotywy za pomocą śrub z podkładkami elastycznymi i składa się z chłodnicy /1/, wentylatora /3/ napędzanego paskami klinowymi od silnika spalinowego i z połączonych przewodów.

Chłodnica składa się z dwóch kolektorów - górnego i dolnego, połączonych ze sobą sześcioma rękawicami wykonanymi z zewaligowanych rur miedzianych, z poziomo przyłutowanymi żebrami w celu zwiększenia powierzchni odprowadzającej ciepło.

Właściwy proces chłodzenia odbywa się przez przepływ wody w chłodnicy; natomiast wentylator wytwarza ciąg, zasysając ciepłe powietrze z części maszynowej i wydmuchuje na zewnątrz do otoczenia. Wentylator /3/ o średnicy 1020 mm posiada osiem łopatek i napędzany jest trzema paskami klinowymi przy czym :

- średnica podziałowa koła napędzanego przy wentylatorze wynosi 250 mm
- średnica podziałowa koła napędzającego przy silniku 200 mm
- stosunek przełożenia silnik - wentylator wynosi $i = \frac{250}{200} = 1,25$

oo przy ilości 1500 obr/min. silnika spalinowego odpowiada 1200 obr/min. wentylatora.

Napinacz pasów klinowych /4/ zapewnia poprawną, bez poślizgu pracę napędu wentylatora /3/.

Urządzenia kontrolne pracy zespołu chłodniczego zabudowane są na pulpicie sterowniczym w kabine sterowniczej.

Łomiar temperatur przeprowadza się termometrem o zakresie 0-120°C /rys.22 poz. 13/, który zabudowany jest w przewodzie zbiorczym wody na wylocie z silnika. Przy przekroczeniu temperatury wody równej 95°C - zgodnie ze schematem elektrycznym lokomotywy, następuje przejście silnika na obroty biegu jałowego /na schemacie el. "f4"/ jak i przerwanie pracy zaworu przekładni hydraulicznej /S6/.

2.3.1.8.5. Wymienniki ciepła oleju

Przedstawione na schemacie rys. 22 wymienniki ciepła oleju silnikowego /2/ i ciepła oleju przekładni hydraulicznej /3,2/ mają w sumie zdolność odprowadzania ciepła w granicach 20000 - 30000 kcal/h.

Zasada ich pracy polega na przeciwbieżnym przepływie wody chłodzącej do oleju we wiązkach rurek pokrytych obudową.

W przypadku niskich temperatur otoczenia, przez przedmiotowe wymienniki przepływa strumień ciepłej wody z podgrzewacza "WEBASTO", podnosząc temperaturę oleju do 40°C - umożliwiając tym samym rozruch silnika.

Wymiennik oleju silnikowego jest typu 580-001 a oleju przekładni hydraulicznej typu 530-017.

2.3.1.8.6. Ochrona układu wody chłodzącej przed korozją

Ochronę przed korozją przewodów, kanałów i podzespołów w układzie wody chłodzącej przeprowadza się następującymi środkami :

1. Do wewnętrznych ścian skrzyni korbowej i głowicy cylindrowych wkręcono kołki ochronne o rdzeniach cynkowych, które mają za zadanie wychwytywanie ładunków elektrycznych wywołujących procesy korozyjne.
2. Przewody są elektrolitycznie pocynkowane, poza tym mają lekki spadek w kierunku przepływu co uniemożliwia osadzanie się nalotów.
3. Woda obiegowa a raczej płyn krążący w układzie chłodzenia jest emulsją uzyskaną z wody i środków antykorozyjnych, przy czym

a/ woda powinna mieć własności j/n :

- twardość 2° - 15° n
- zawartość chlorków max. 150 mg/l
- wartość pH przy 20°C 6 - 8,5

b/ środki /oleje/ antykorozyjne zaleca stosować się

następujące :

- Rutwell 40 ESSO-AG Hamburg
- Nalco 41L Deutsche Nalco-Chemie
Frankfurt/Main
- Donox F Deutsche Shell AG
Hamburg

Zawartość oleju antykorozyjnego powinna wynosić w emulsji 1% a w czasie pracy silnika nie może spaść poniżej 0,5%.

Przy pierwszym przygotowaniu emulsji zaleca się stosować nawet 1,5% tzn. 15 cm³ oleju na litr wody.

Przystępując do napełniania układu chłodzenia wodą /emulsją/, należy otworzyć kurek odcinający /rys. 22 poz. 23/ i dokonać wlewu przez kurki napełniające /24/.

Pokazanie się wody w zbiorniku zespołu chłodnicy zapewnia właściwe napełnienie.

Opróżnianie układu z wody odbywa się kurkiem odcinającym /22/ przy otwarciu wlewu /24/.

Podgrzewacz "WEBASTO" opróżnia się kurkami /18/ i /21/. Parametry wody chłodzącej należy sprawdzać co 500 godzin pracy silnika.

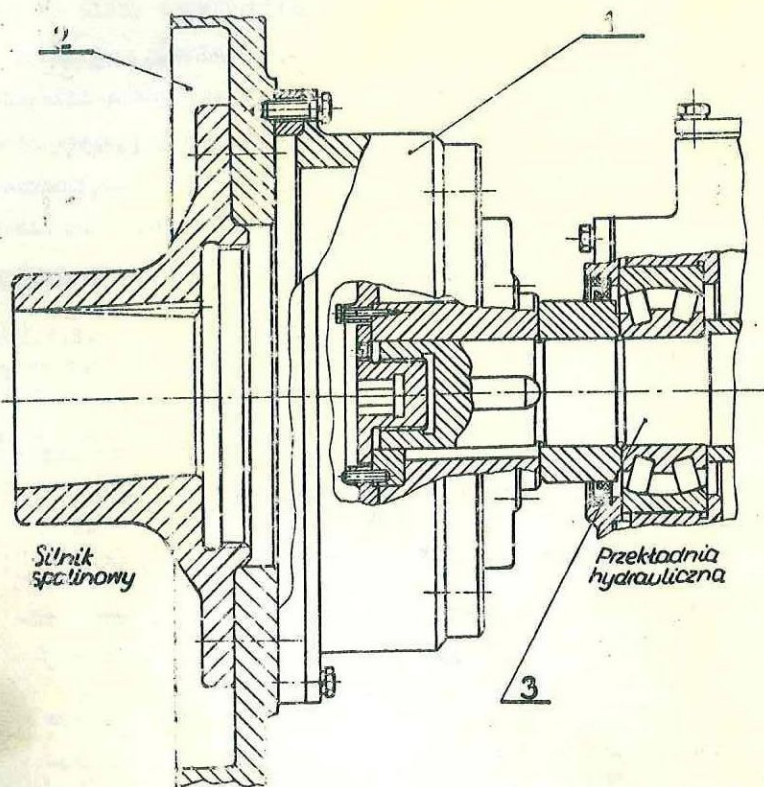
2.3.2. Sprzęgło elastyczne "VULCAN" rys. 27

Moment obrotowy silnika spalinowego przenoszony jest na przekładnię hydrauliczną za pomocą sprzęgła elastycznego typu "VULCAN".

Sprzęgło jest połączone płaszczem kołnierzowym z wałem korbowym silnika a z drugiej strony z wałem wejściowym przekładni hydraulicznej; wykonane jest z części stalowych połączonych oponą nośną ze specjalnej gumy zbrojonej płótnem.

Dzięki posiadanym własnościom sprężystym sprzęgło tłumi drgania, co korzystnie wpływa na trwałość układu napędowego.

Sprzęgło nie podlega zużyciu i starzeniu a tym samym żadnym uszkodzeniom tak długo dopóki nie nastąpią obciążenia przekraczające wielkości charakterystyk producenta.



Rys.27. Sprzęgło elastyczne "VULCAN"

1-sprzęgło "VULCAN" typ EZ580-1100-1, 2-koło zamachowe, 3-przekładnia hydrauliczna

2.3.3. Przekładnia hydrauliczna typ TH5R-V6 rys.28

Przekładnia hydrauliczna pracuje na zasadzie hydrodynamicznej w której dla przeniesienia mocy wykorzystuje się energię kinetyczną cieczy wytwarzaną w części wejściowej przez wirnik i dalej przekazywanej do części napędzanej.

Zabudowana przekładnia na lokomotywie Lyd2 oznaczona jako wariant V6, ma na wejściu napędu stosunek przełożenia 1,487 : 1, natomiast na wyjściu napędu 1 : 1,637 przy czym posiada ona następujące dane charakterystyczne :

- liczba zmienników momentu 1-CAC-500, tony *)
- moc znamionowa na wejściu do przekładni hydraulicznej 176 kW /240 KM/
- ilość obrotów na wejściu do przekładni hydraulicznej 1500 obr/min.
- kierunek obrotu wału wejściowego prawy
- kierunek obrotu wału wyjściowego prawy
- pojemność oleju 120 l
- dopuszczalna temperatura oleju 140°C
- ilość wytwarzanego ciepła 52000 kcal/h
- wymiary gabarytowe przekładni :
 - długość 1190 mm
 - szerokość 630 mm
 - wysokość 1100 mm
- masa przekładni bez oleju 880 kg

Przekładnia hydrauliczna sponożyła za ramie lokomotywy w dwóch łożyskach wahlowych i w jednym stałym, przy czym współpracuje z jednej strony z silnikiem spalinowym za pośrednictwem sprzęgła elastycznego "VULCAN" a z drugiej strony z przekładnią główną i nawrotnikiem za pomocą wału przegubowego typu "CARDAN".

Przekładnia hydrauliczna samoczynnie reaguje na zmiany szybkości w zależności od obciążenia w sposób płynny, chroniąc tym samym pozostałe podzespoły napędowe przed niepożądanymi drganiami i uderzeniami.

W przypadku braku oleju w przekładni i przerwaniu zdolności przenoszenia napędu na zestawy kołowe, lokomotywa może dalej biec swobodnie.

*) I stopień na wejściu zespół kół zębatych; II stopień na przekładniku hydraulicznym; III stopień na wyjściu zespół kół zębatych

2.3.3.1. Współpraca podzespołów w przekładni hydraulicznej

Kadłub przekładni hydraulicznej rys. 28 składa się z górnej obudowy /1/, z dwóch odlewów /2/ i /3/ oraz dolnej obudowy /4/ będącej równocześnie misą dla oleju przekładniowego.

W górnej obudowie spoczywa wał wejściowy /5/ tzw. napędny w łożyskach tocznych, jedno /6/ typu 223 14 C4, drugie /7/ typu NU 314 C4.

Na wale /5/ wejściowym zaklinowano koło zębate /8/ o ilości zębów $Z=58$ które współpracuje z kołem zębatym /9/ o ilości zębów $Z=39$ osadzonym na wale /10/; wał ten pośrednio napędza pompę napełniającą oleju /12/ poprzez koło zębate stożkowe /11/.

Wał napędzający /10/ pracuje w łożysku /13/ typu QJ65MPA/C4/80 i w łożysku /14/ typu NU 315 C4.

Na jego przedłużeniu znajduje się wał turbiny /16/ z przetwornikiem /15/ który na swym obwodzie posiada 60 łopatek przejmujących na siebie kinetykę oleju.

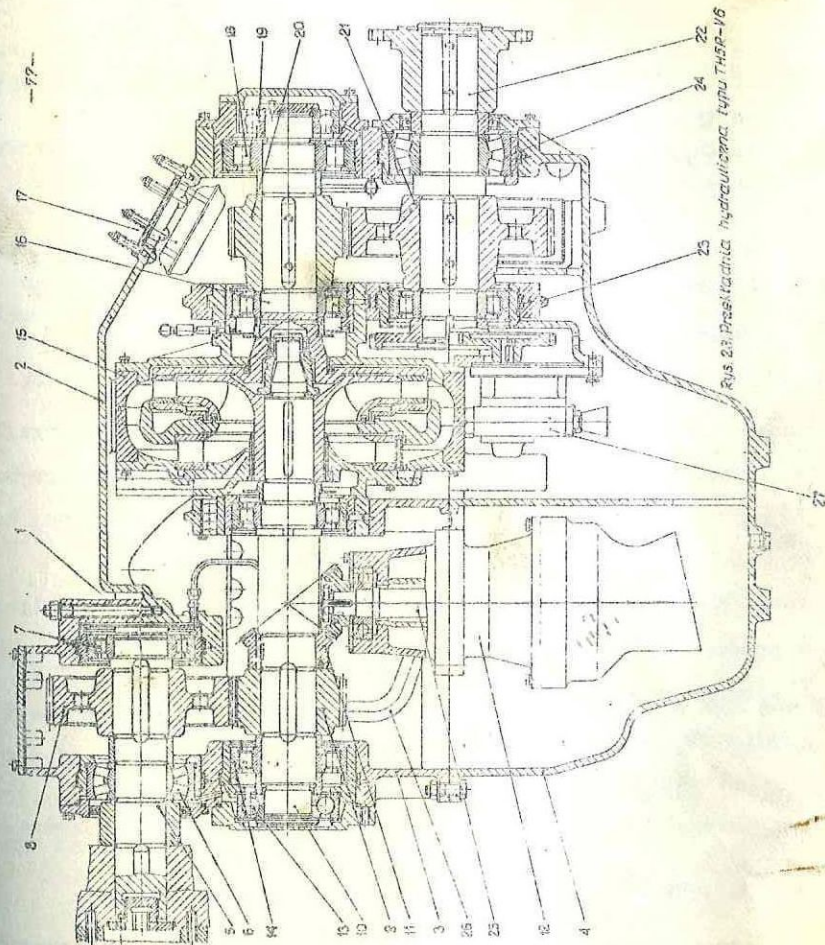
Wał turbiny /16/ pracuje w łożyskach /17/, /18/ i /19/ o odpowiednich typach : NU 315 C4, NU 414 MA/P63/ZS/S0, QJ313MA/C4.

Na wale turbiny /16/ jest jeszcze jedno koło zębate /20/ o ilości zębów $Z=37$, które przenosi ruch obrotowy na współpracującą z nim koło zębate /21/ o ilości zębów $Z=68$ osadzone na wale wyjściowym /22/.

Wał wyjściowy pracuje w dolnej obudowie /4/ przekładni hydraulicznej i osadzony jest w łożyskach /23/ i /24/ odpowiednio NU316/C4 oraz 22316/C4.

Wał wyjściowy na zewnątrz łączy się już z wałem przegubowym, przekładnią główną i nawrotną.

W dolnej obudowie /4/ umieszczono pompę napełniającą oleju /12/. Rozruch pompy /12/ odbywa się za pomocą koła stożkowego /11/, które wprowadza w ruch wałek pionowy /25/ i wraz z wirnikiem



Rys. 28. Przekładnia hydrauliczna, typu THP-16

Rys.28. Przekładnia hydrauliczna typ TH5R-V6

1-górna obudowa, 2,3-odlewy łączne /środkowe/, 4-dolna obudowa /misa olejowa/, 5-wał wejściowy, 6-łożysko toczne typ 223 14 C4, 7-łożysko toczne typ NU314C4, 8-koło zębate o Z=58, 9-koło zębate o Z=39, 10-wał pośredni dla pompy napełniającej oleju, 11-koło zębate stożkowe, 12-pompa napełniająca oleju, 13-łożysko toczne typ QJ65MPA C4/SO, 14-łożysko toczne typ NU315C4, 15-przetwornik, 16-wał turbiny, 17-łożysko toczne typ NU315C4, 18-łożysko toczne typ NU414MA/P63/ZS/SO, 19-łożysko toczne typ QJ313MA/C4, 20-koło zębate o Z=37, 21-koło zębate o Z=68, 22-wał wyjściowy z przekładni, 23-łożysko toczne typ NU316/C4, 24-łożysko toczne typ 22316/C4, 25-wałek pionowy na wirniku pompy napełniającej oleju, 26-przewód oleju, 27-pompa pomocnicza.

pompy powodują zassanie oleju przewodem /26/ do obiegu przekładni hydraulicznej. Z kolei pompa pomocnicza /27/ która otrzymuje napęd z wału wyjściowego /22/, zasysa olej z misy olejowej do układu olejowania niezależnie od kierunku obrotów.

Pompa pomocnicza zabezpiecza smarowanie przekładni hydraulicznej w przypadkach:

- wyłączenia silnika spalinowego,
- opróżnienia przekładni hydraulicznej z oleju,
- holowania lokomotywy,

tzn. wtedy gdy pompa napełniająca oleju /12/ jest nieczynna.

2.3.3.2. Układ olejowy przekładni hydraulicznej rys.29

Dla poprawności pracy przekładni hydraulicznej zainstalowano dodatkowo następujące urządzenia :

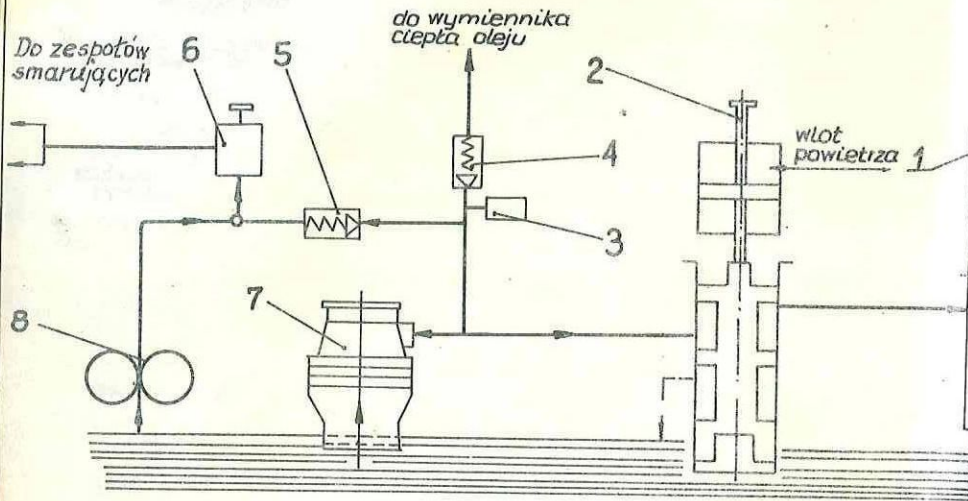
- Filtr szczelinowy który zamontowany na obudowie przekładni zapewnia poprawne oczyszczenie oleju.
- Termostat typu 71311/1 produkcji "STOTZ-KONTAKT" dla pomiaru temperatury oleju który zainstalowano po lewej stronie przekładni hydraulicznej.

Termostat ochrania przekładnię hydrauliczną w przypadku przegrzania oleju ponad 110°C , poprzez wyłączenie obiegu elektrycznego sterowania, opróżnienia przekładni z oleju oraz przejście na bieg jałowy silnika spalinowego. Połączony termostat z pulpitem w kabinie sterowniczej sygnalizuje obsłudze o przekroczeniu prawidłowych warunków pracy.

- Wężownica znajdująca się w misie olejowej ma zapewniać uzyskanie optymalnych warunków rozruchu przez podgrzanie oleju do 40°C .
- Zawór zwrotny wmontowany w obiegu oleju nie dopuszcza do cofnięcia się oleju z powrotem do pompy napełniającej.
- Wymienniki ciepła zabudowany w układzie olejowym ma zdolność odprowadzania ciepła o wielkości 53000 kcal/h.

Cyrkulacja oleju w tym układzie spowodowana jest różnicą ciśnień pomiędzy przetwornikiem a wymiennikiem ciepła. Maksymalne ciśnienie oleju we wymienniku ciepła wynosi 588 kPa /6 kg/cm²/ natomiast w przewodach wlotowych do przetwornika 392 kPa /4 kg/cm²/.

Przewody olejowe łączące przekładnię hydrauliczną z wymiennikiem ciepła oleju zainstalowane są na czołowej powierzchni obudowy. Układ olejowy przekładni hydraulicznej przedstawiono schematycznie na rys. 29.



Rys.29. Układ olejowy przekładni hydraulicznej

1-przetwornik, 2-główny zawór rozrządczy przekładni hydraulicznej, 3-termostat, 4,5-zawory zwrotne, 6-filtr oleju, 7-pompa napełniająca oleju, 8-pompa pomocnicza.

2.3.3.3. Główny zawór rozrządczy przekładni hydraulicznej

Główny zawór rozrządczy sterujący pracą przekładni hydraulicznej znajduje się w górnej obudowie przekładni i składa się z cylindra i tłoczka sterującego o skoku 35 mm, uruchamianego za pomocą powietrza sterującego z pulpitu maszynisty przyciskiem "WYŁ."; przy czym ciśnienie sterujące może być zmieniane śrubą regulacyjną.

Powietrze sprężone dochodzi do głównego zaworu rozrządczego z lewej strony przekładni patrząc od silnika spalinowego.

Silnik spalinowy nabiegając obrotów biegu jałowego, wprowadza w ruch wał napędny przetwornika i pompę napełniającą przy czym:

- część oleju dostaje się do wymiennika ciepła,

- część oleju przepływa przez główny zawór rozrządczy

1 z powrotem do miski olejowej,

- część oleju poprzez zawór zwrotny do układu smarowania.

Z chwilą gdy maszynista na pulpicie uruchomi przycisk "WŁACZ", pneumatycznie sterowany główny zawór rozrządczy zaczyna wprowadzać olej do przetwornika - rusza wał wyjściowy i tym samym rozpoczyna się rozruch lokomotywy.

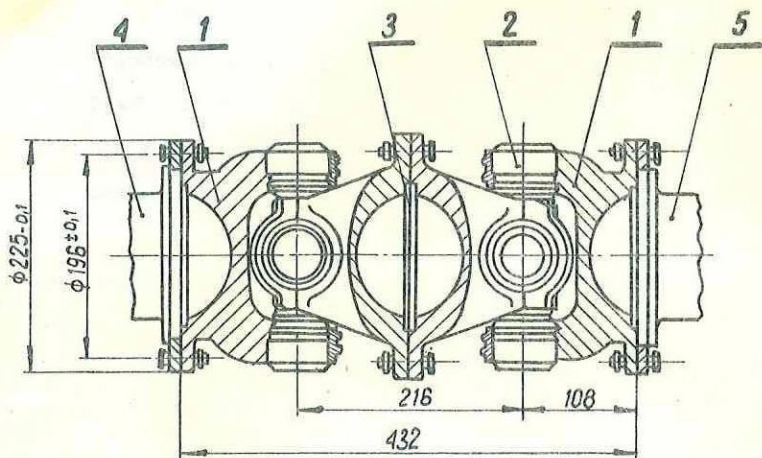
Główny zawór rozrządczy powoduje wzrost momentu obrotowego samoczynnie.

W przypadku niesprawnego działania przekładni należy uruchomić pokrętko znajdujące się na głównym zaworze rozrządczym przekładni hydraulicznej.

Przy holowaniu lokomotywy musi być wyłączony główny zawór rozrządczy, pompa napełniająca i opróżniony z oleju przetwornik za pomocą przycisku w położeniu "WYŁ" na pulpicie sterowniczym. W takiej sytuacji wał wyjściowy przekładni hydraulicznej obraca się na skutek przenoszenia obrotów ze zestawów kołowych poprzez przekładnię główną a niezbędną ilość oleju dla części trących dostarcza pompa pomocnicza.

2.3.4. Wał przegubowy typu "CARDAN" rys. 30

Ruch obrotowy z przekładni hydraulicznej przenoszony jest za pomocą wału przegubowego typu "CARDAN" do przekładni nawrotnej. Prosta konstrukcja przegubu jak i możliwość odchylenia poosiowych zapewnia skuteczne przenoszenie obrotów.



Rys.30. Wał przegubowy "CARDAN"

1-kołnierz napędzający, 2-krzyżak, 3-pierścień centrujący, 4-wałek wejściowy, 5-wałek wyjściowy

2.3.5. Przekładnia główna i nawrotnik rys.31

Przekładnia główna i nawrotnik służy do przeniesienia obrotów z przekładni hydraulicznej na oś ślepą /1/ na wiązary/ oraz do zmiany kierunku jazdy lokomotywy.

Przeniesienie obrotów w nawrotniku przedstawia się następująco:

1. Wał wejściowy /2/ obraca współpracujące ze sobą walcowe koło zębate /4/ i /5/ i dalej koła zębate stożkowe /6/ i /7/, przenosząc ruch na wał nawrotny /11/ poprzez parę kół stożkowych /8/ i /9/; pośrednim elementem współpracującym na wale /11/ jest tuleja przesuwana /10/ która poprzez koła zębate /12/ i /13/ umożliwia napędzanie osi ślepej /14/. Oś ślepa uruchamia lokomotywę za pomocą wiązarów dowiązanych. Praca osi ślepej jest zrównoważona dwoma przeciwcieżarami przesuniętymi względem siebie o 90°.

2. Zmiana kierunku jazdy odbywa się za pomocą wału nawrotnego /11/ i tulei przesuwanej uruchamianej cylindrem sterującym /18/. Tuleja w zależności od kierunku jazdy - do przodu zazębia się z kołem zębatym /8/, a do tyłu z kołem zębatym /9/, aby z kolei ruch przenieść przez koła zębate /12/ i /13/ na oś ślepą /14/ i na wiązary lokomotywy.
3. Sterowanie nawrotnikiem odbywa się elektropneumatycznie z pulpitu sterującego maszynisty odpowiednio w położenia "0", w położenie jazdy do przodu lub do tyłu.

Zawór elektropneumatyczny 54₁₋₃ /rys.35/ zezwala na dopływ powietrza do cylindra sterującego nawrotnikiem. Powietrze dochodzi ze zbiornika głównego o ciśnieniu 686 kPa /7 kg/cm²/.

Cylinder sterujący ustala jednoznacznie kierunek jazdy przez przestawienie tulei przesuwanej i połączeniu sprzęgła zębatego z wieńcem koła zębatego /8/ lub /9/.

Cylinder sterujący nawrotnikiem /rys.32/ składa się z tłoka /2/ połączonego z zębatką /3/ współpracującej ze zębatym segmentem /4/, mechanizmem ryglującym /5/ i skrzynką styków pomocniczych /6/.

Sposób działania przedstawia się następująco :

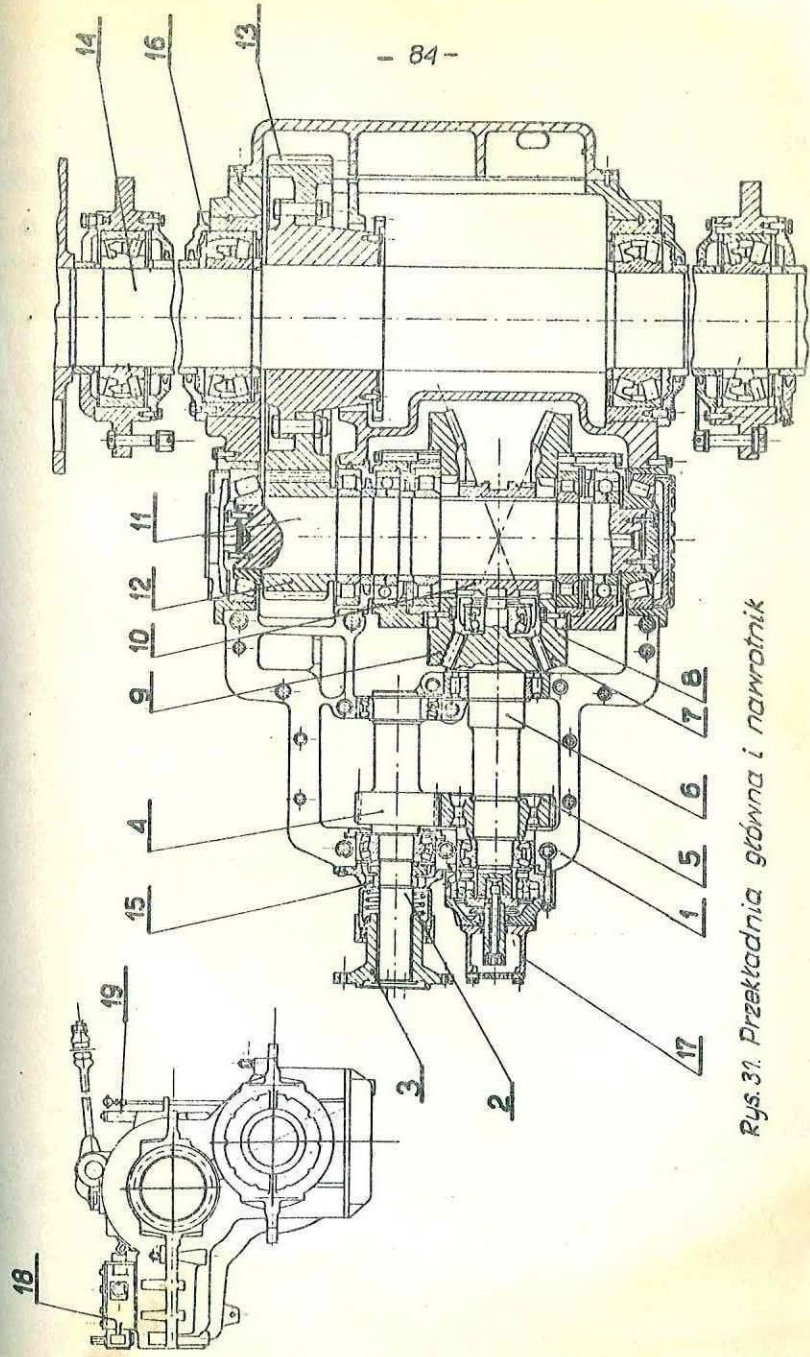
wyjściowym położeniem układu sterującego nawrotnikiem jest położenie środkowe, choćc przyjąć wybrany kierunek jazdy, należy przełożyć ręczną dźwignię która zasila prądem zawór elektropneumatyczny odpowiednio do obranego kierunku jazdy. /54₁₋₃/ zgodnie z oznaczeniami na schemacie rys. 35.

Powietrze zaczyna przepływać i wypełniać cylinder sterujący /1/ przez otwór /7/ na rys. 32.

Pod wpływem ciśnienia przesuwana się tłok /2/ na długości 25,12 mm w prawo wraz z zębatką /3/ obracając równocześnie zębata segment /4/ o kąt 32° zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

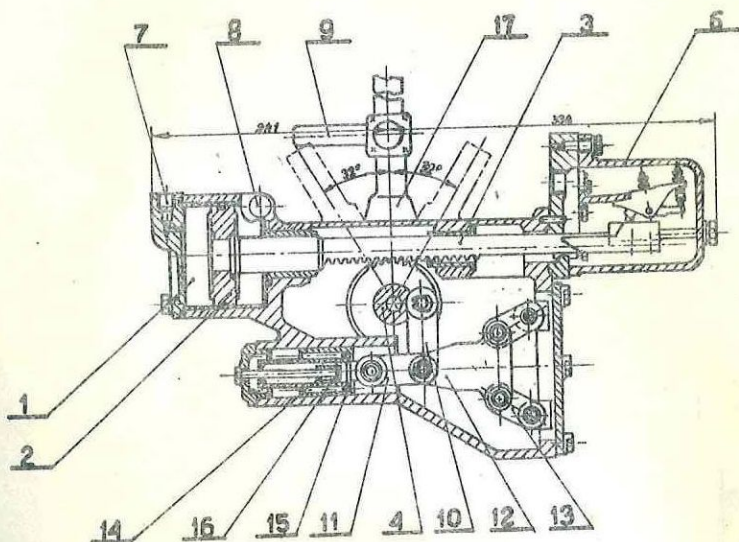
Rys.31. Przekładnia główna i nawrotnik

1-obudowa, 2-wał wejściowy, 3-kołnierz, 4-koło zębate o $Z=22$, 5-koło zębate o $Z=31$, 6-wał koła stożkowego, 7-koło zębate stożkowe, 8-koło zębate o $Z=41$, 9-koło zębate o $Z=41$, 10-tuleja przesuwna, 11-wał nawrotny, 12-koło zębate o $Z=27$, 13-koło zębate o $Z=57$, 14-06 ślepa, 15-pierścień uszczelniający, 16-pierścienie filcowe, 17-sanór czujnikowy, 18-cylinder sterujący, 19-ramię reakcyjne.



Rys.31. Przekładnia główna i nawrotnik

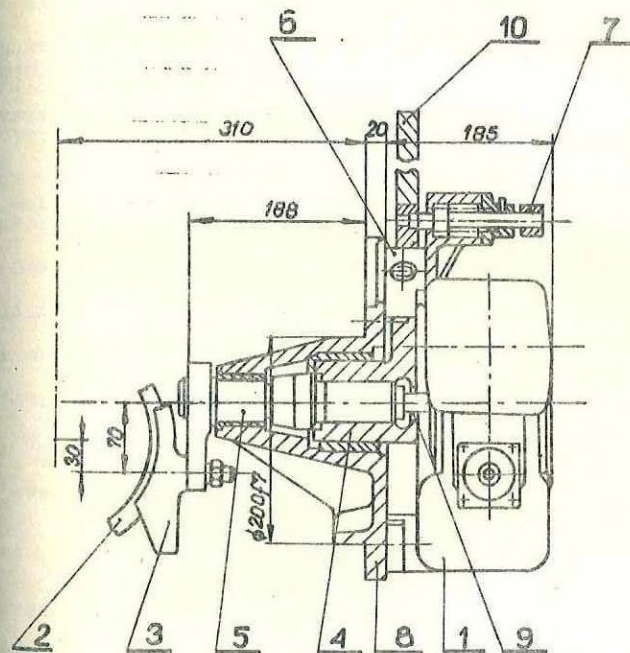
Z kolei ruch przenosi się poprzez ząbienie typu Hirth'a i wyżej opisane elementy na tuleję przesuwną /19/ na rys. 31. Mechanizm ryglujący /5/ uzyskuje napęd ze segmentu zębatego /4/, pociąga za sobą tłoczek /14/ o 24 mm powodując ustalenie położenia nawrotnika. Przy odwróconym kierunku jazdy, powietrze zostaje usunięte przewodem /7/ a otworem /8/ doprowadzone do przestrzeni cylindra sterującego /1/.



Rys.32. Cylinder sterujący nawrotnikiem

1-cylinder sterujący, 2-tłok, 3-zębata, 4-segment zębata, 5-mechanizm ryglujący położenie nawrotnika, 6-skrzynka styków pomocniczych, 7 i 8-otwory doprowadzające powietrze, 9-miejsce ryglujące, 10-łącznik długi, 11-łącznik krótki, 12-dźwigenka wahadłowa, 13-nakładka, 14-tłok, 15 i 16 - sprężyny, 17-ogranicznik

W tym przypadku sprężyna /16/ powoduje przesunięcie tłoczka /14/ w położenie wyjściowe /środkowe/. Wpływające przez otwór /8/ powietrze naciska na tłok z zębata, przesuwa go w lewo, obraca segment zębata w odwrotnym kierunku do ruchu wskazówek zegara o 32°, przemieszcza tuleję przesuwą w położenie odwrotnego kierunku jazdy.



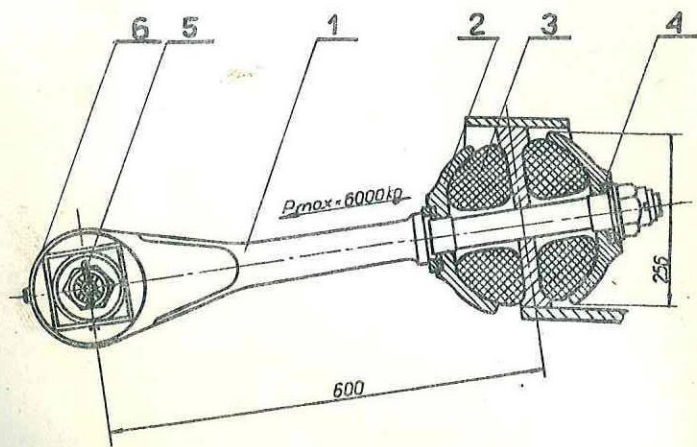
Rys. 33. Sterowanie nawrotnikiem

1-cylinder sterujący, 2-tuleja łącząca, 3-ślizg, 4-ogranicznik, 5-wał sterujący, 6-widelki ogranicznika, 7-ręczna dźwignia ryglująca położenie środkowe, 8- płyta mocująca, 9-zazębienie Hirth'a, 10-ręczne uruchomienie

Na przedłużeniu zębátky u jej końca wmontowano styki przekazujące na pulpit sterowniczy sygnał świetlny poprawnego przełączenia. Współpracujące zawory elektropneumatyczne pracują na napięciu 24V przy ciśnieniu powietrza 980 kPa /10 kg/cm²/.

2.3.6. Ramię reakcyjne rys.34

Celem zachowanie poprawnego położenia przekładni zaudowaną ramię reakcyjne utrzymujące stateczność przekładni od sił napędnych. Ramię reakcyjne z jednego końca połączone jest sworzniem /5/ z obudową przekładni nawrotnej a z drugiej elementem elastycznym składającym się z dwóch zderzaków gumowych /3/ z ramą lokomotywy. Odległość pomiędzy osiami zawieszenia ramienia reakcyjnego powinna wynosić 600 mm i może być zmieniana podkładkami regulacyjnymi /4/.



Rys.34. Ramię reakcyjne.

1-ramię, 2-obudowa zderzaka gumowego, 3-gumowe wkładki zderzaka, 4-podkładka regulacyjna, 5-sworzeń, 6-smarowniczka kulkowa

2.4. Układ sprężonego powietrza rys.35

Lokomotywa posiada instalację sprężonego powietrza do :

1. hamowania lokomotywy i składu wagonów,
2. sterowania pneumatycznego napędów jak i niektórych zespołów pomocniczych.

Całkowity układ sprężonego powietrza przedstawiono schematycznie na rys. 35.

Podstawowym zespołem w tym układzie jest sprężarka powietrza typu 6C1 która dostarcza powietrze o ciśnieniu 784 kPa /8 kg/cm²/ poprzez odolniewicz i filtr do zbiornika głównego.

Praca sprężarki wraz ze zbiornikiem głównym jest odpowiednio zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa, zaworem biegu jałowego i regulatorem biegu jałowego sprężarki przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.

Ze zbiornika głównego powietrze pod ciśnieniem 686 kPa /7 kg/cm²/ dostarczane jest do :

1. układu sprężonego powietrza hamulca oraz
2. układu sprężonego powietrza sterowania.

2.4.1. Sprężarka powietrza typu 6C1, rys.37

Sprężarka powietrza tego typu jest sprężarką tłokową, dwustopniową - trzycylindrową; wydajność jej w granicach 0,725-1,5 m³/min.

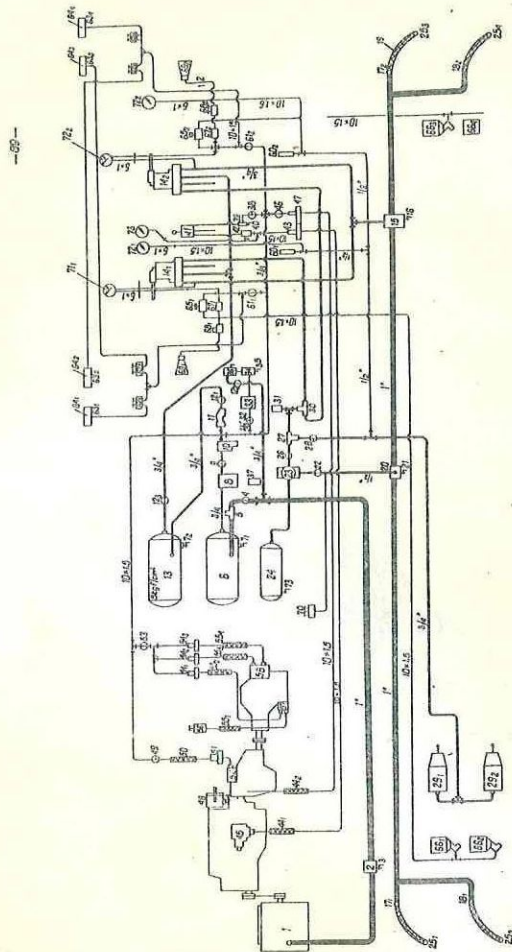
Maksymalne ciśnienie może kształtować się od 784-1372 kPa /8 - 14 kg/cm²/ przy odpowiednich obrotach 750-1500 obr/min.

Sprężarka jest napędzana trzema paskami klinowymi /rys.36 p.3/ o wymiarach 11x10x2000 mm od wału korbowego. Odpowiedni napinacz

/rys. 36 p.4/ zapobiega poślizgowi pasków.

Napęd sprężarki przedstawiono na rys. 36.

Rys.35. Schemat układu sprężonego powietrza



Rys.35 Schemat układu sprężonego powietrza

1-sprężarka powietrza 6C1, 2-odolniviacz FK155, 3-kurek spustowy FK70, 4-kurek odcinający Fk66, 5-zawór zwrotny Fk126, 6-zbiornik powietrza 100 l, 7₁₋₂-kurek spustowy zbiornika Fk70, 8-rozpylacz alkoholu Fk119, 9-zawór odcinający bez odpowietrzania Fk67, 10-filtr powietrza Fk92, 11-reduktor ciśnienia na 490 kPa /5 kg/cm²/ Fk91, 12₁₋₃-kurek odcinający Fk67, 13-zbiornik powietrza 100 l, 14₁₋₂-zawór główny maszynisty Fk150, 15-odwadniacz Fk75, 16-kurek spustowy Fk70, 17₁₋₂-kurek końcowy typ S/Fk6, 18₁₋₂-kurek końcowy typ D/Fk5, 19-sprzęg hamulcowy Fk7/A, 20-odpylacz Fk44, 21-kurek spustowy Fk70, 22-zawór odcinający Fk122, 23-zawór rozrządczy-prosty Fk124, 24-zbiornik pomocniczy 75 l, 25-główka sprzęgu Fk138, 26-kurek przestawczy /osobowy-towarowy/ Fk117, 27-podwójny zawór zwrotny Fk77, 28-zawór odcinający z odpowietrzaniem Fk86, 29₁₋₂-cylinder hamulcowy 10ⁿ/FKB84, 30-podwójny zawór zwrotny Fk77, 31-zawór bezpieczeństwa wyregulowany na 353±9,8 kPa /3,6±0,1 kg/cm²/ Fk78, 32-zawór odcinający z odpowietrzaniem Fk113, 33-regulator biegu jałowego sprężarki 745±9,8 - 608±9,8 kPa /7,6±0,1 - 6,2±0,1 kg/cm²/FK35, 34-zbiornik wyrównawczy 0,1 l, 35-kurek spustowy Fk70, 36-zawór biegu jałowego sprężarki Fk34/A, 37-zawór bezpieczeństwa 784±9,8 kPa /8±0,1 kg/cm²/ Fk112, 38-zawór odcinający z odpowietrzaniem Fk68, 39-odpylacz L₂192, 40-kurek spustowy, 41-zawór regulacji obrotów silnika, 42-zawór "STOP" Fk158, 43-zawór elektropneumatyczny biegu luzem, 44-przewód elastyczny, 45-serwomotor, 46-kurek odcinający z odpowietrzaniem Fk113, 47-zawór elektropneumatyczny awaryjnego sygnału dźwiękowego, 48-zasuwa odcinający pracę silnika, 49-zawór odcinający z odpowietrzaniem Fk113, 50-przewód elastyczny, 51-zawór elektropneumatyczny uruchamiania przekładni hydraulicznej, 52-cylinder sterujący przekładnią hydrauliczną, 53-zawór odcinający z odpowietrzaniem Fk113, 54₁₋₃-zawory elektropneumatyczne w rozrządzie nawrotnika, 55-przewód elastyczny, 56-wyłącznik ciśnieniowy 500/588 kPa /5,1/6,0 kg/cm²/, 57-zawór czujnikowy nawrotnika, 58-cylinder sterujący nawrotnika, 60₁₋₂-odluźniacz Fk90, 61-kurek odcinający z odpowietrzaniem Fk113, 62₁₋₆-zawór uruchamiania wycieraczek, 63₁₋₄ i 64₁₋₄-wycieraczki szyb Fk96/Fk97, 65-zawór piasecznicy Fk41, 66₁₋₄-piasecznica, 67-filtr, 68-zawór sygnału dźwiękowego, 69-sygnał dźwiękowy, 70-wyłącznik ciśnieniowy 343/470 kPa /3,5/4,8 kg/cm²/, 71₁₋₂-podwójny manometr, 72₁₋₂-manometry cylindrów hamulcowych, 73-manometr powietrza sterowania silnikiem.

Stopień przełożenia pomiędzy silnikiem spalinowym a sprężarką wynosi 1,58 tzn., że przy nominalnych obrotach silnika 1500 obr/min. - sprężarka uzyskuje na wale 950 obr/min.

W celu wytłumienia nadmiernego szumu powstającego podczas zasysania powietrza, zainstalowano na przedniej ścianie maski tłumik ssania /rys.36 p.7/. Powietrze do chłodzenia sprężarki jak i do sprężania, pobierane jest kanałami ssącymi z zewnątrz lokomotywy. Zasadnicze wielkości charakteryzujące sprężarkę 6C4 przedstawiają się następująco :

- maks. prędkość obrotowa	1500 obr/min.
- nominalne ciśnienie	784 kPa /8kg/cm ² /
- wydajność przy w/w ciśnieniu	1,5 m ³ /min. + 7%
- pobór mocy	17 kW /23 KM/
- zużycie oleju	0,014 kg/h
- rodzaj oleju:	SD40
- w lesie	średni
- w zimie	lekki
- pojemność misy olejowej	1,5 l
- masa sprężarki	123 kg

Do zasadniczych części sprężarki /rys.37/aliczamy skrzynię korbowa, cylindry i głowice cylindrów.

Skrzynia korbowa jest odlewem ze stopów aluminiowych, wewnątrz której pracuje wał korbowy osadzony w dwóch łożyskach walcowych. Z boku skrzyni korbowej przewidziano otwory rewizyjne układu korbowo-tłokowego; w dolnej części skrzyni korbowej wmontowano korek spustowy oleju.

Pomiar poziomu oleju przeprowadza się za pomocą wskaźnika prętowego znajdującego się z boku w lewej pokrywie.

W celu zapobieżenia niekontrolowanego wzrostu ciśnienia w skrzyni korbowej - na jednej z pokryw zainstalowano rurę odpowietrzającą.

Cylindry odlane są z żaliwa a na obwodzie uźebrowane dla intensywniejszego chłodzenia.

Cylindry są połączone ze skrzynią śrubami dwustronnymi a płaszczyny przylgowe odpowiednio zabezpieczone uszczelkami.

Głowice cylindrów jako oddzielne elementy są odlewami ze stopów aluminiowych również jak i cylindry odpowiednio uźebrowane.

Głowice są wyposażone w zawory ssące i tłoczące; gniazdo zaworu jest wykonane ze stali ulepszonej o wytrzymałości na rozzerwanie $R_m = 784 - 882 \text{ N/cm}^2 / 80 - 90 \text{ kg/cm}^2/$.

Płytki zaworowe pierścieniowe ze stali chromowej o wysokim stopniu gładkości - odporne są na znaczne ilości uderzeń.

Sprężyny zaworowe są również odpowiedzialnymi częściami w pracy sprężarki, wykonane ze stali sprężynowej o $R_m = 1421 \text{ N/cm}^2 / 145 \text{ kg/cm}^2/$, odpowiednio ulepszonej cieplnie. Sprężyny utrzymują zawory w zamknięciu tak długo, dopóty nie wystąpi określona różnica ciśnień dla ich otwarcia.

Tłoki są odlewami ze stopów aluminiowych, przy czym w pierwszym stopniu sprężania posiadają dwa pierścienie uszczelniające i dwa zgarniające olej; natomiast tłok w drugim stopniu sprężania posiada trzy pierścienie uszczelniające przystosowane do wysokich ciśnień oraz dwa zgarniające olej.

Pierścienie tłokowe mają zadanie uszczelnienia przestrzeni pomiędzy tłokiem a cylindrem, odprowadzenie ciepła, równomierne rozprowadzenie oleju po powierzchniach trących i nie dopuszczenie cząsteczek oleju do sprężonego powietrza.

Śwornice tłokowe wykonane są ze stali przy czym po obu końcach są zabezpieczone pierścieniami osadczymi.

Korbowód wykonany jest również ze stali; stopa korbowodu ma panewki z brązu ołowiowego.

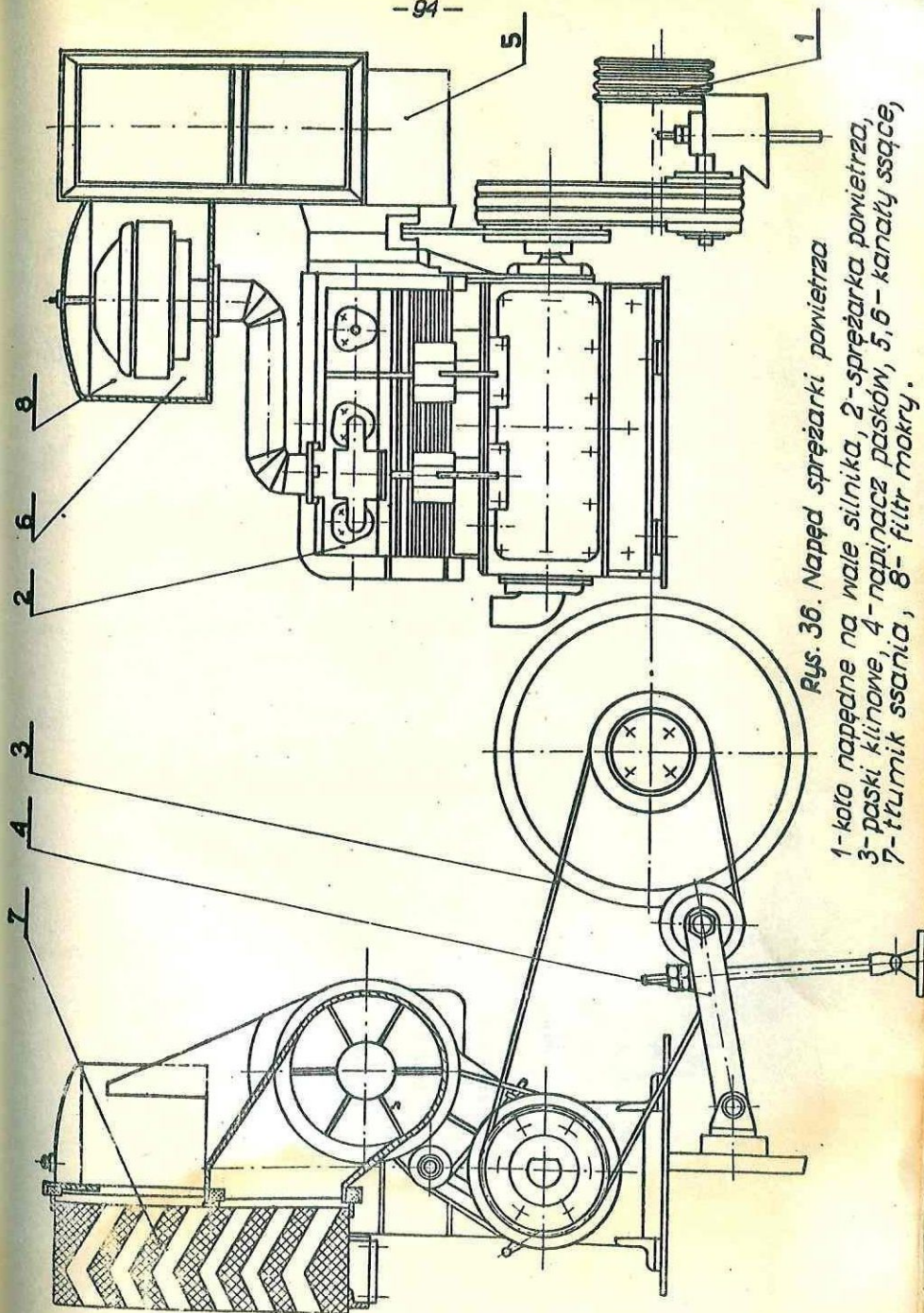
Gaźność skręcona dwoma śrubami z zabezpieczonymi nakrętkami koronowymi; w głowicę korbowodu wciśnięto tulejkę z brązu fosforowego. Wał korbowy jest stalowy.

Koło zamachowe jest zamocowane po stronie napędowej wału korbowego - jako koło pasowe.

Smarowanie w sprężarce odbywa się rozbryzgowo poprzez system nawierceń rozprowadzających olej do punktów smarnych; nadmiar oleju spływa do misy olejowej w dolnej części skrzyni korbowej. Sprężone powietrze studzone jest w chłodnicy międzystopniowej która jest wyposażona w zawór bezpieczeństwa uruchamiany w przypadku wzrostu ciśnienia ponad 245 kPa /2,5 kg/cm²/.

Zasysane powietrze musi przejść przez określony rodzaj filtru w zależności w jakich warunkach pracuje lokomotywa, w szczególności:

- w warunkach pracy intensywnego zapylenia należy stosować filtr typu SR-Brasow, który posiada osnowę ze siatki drucianej nasączoną olejem;
- w warunkach względnie czystych, stosuje się dwa suche filtry typu TN-Brasow, posiadające wsad wykonany z cienkich profili blaszanych.

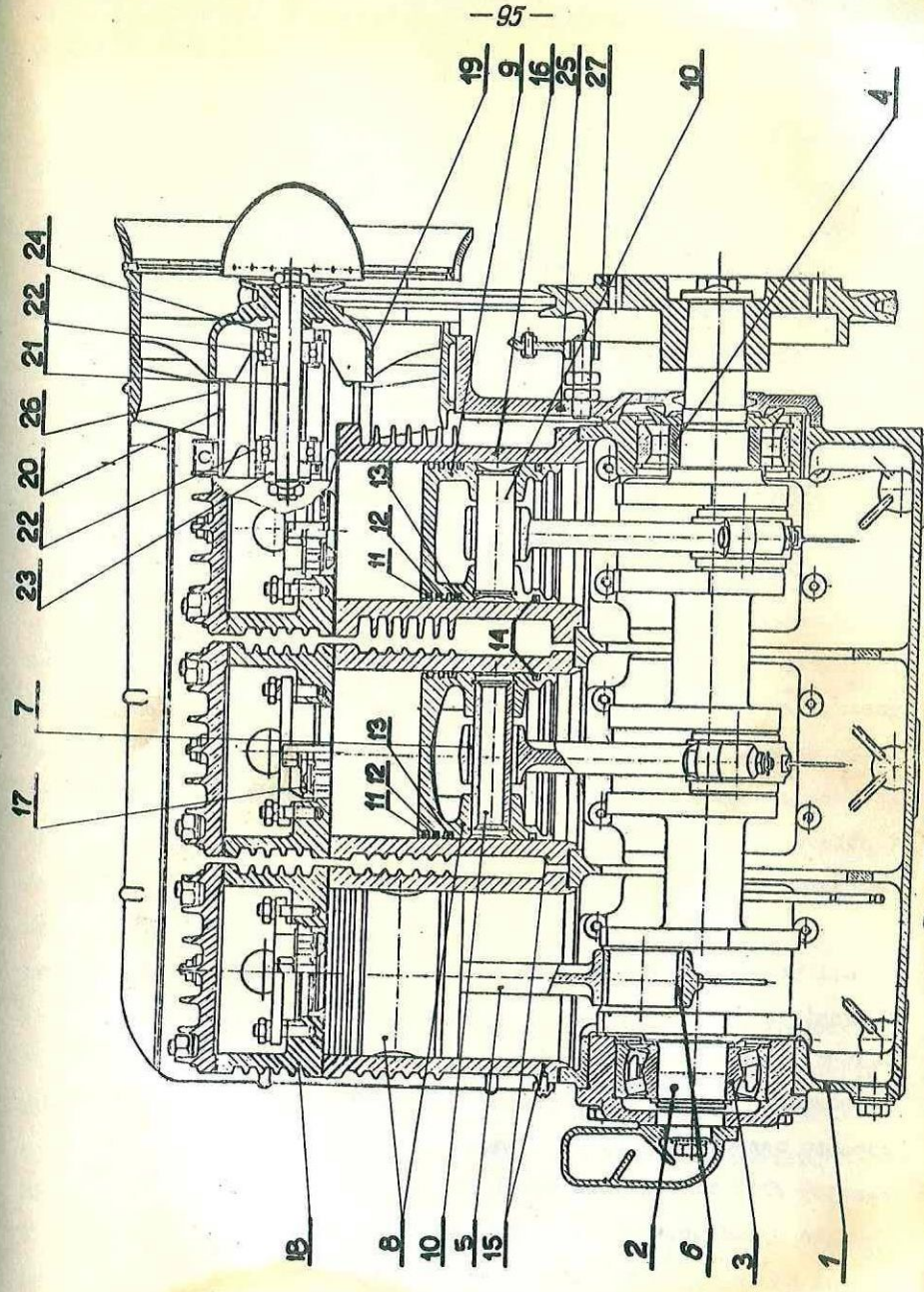


Rys. 36. Napęd sprężarki powietrza

1-koło napędne na wale silnika, 2-sprężarka powietrza,
3-paski klinowe, 4-napinacz pasów, 5,6-kanaly ssące,
7-tłumik ssania, 8-filtr mokry.

Rys.37. Sprężarka powietrza 6C1

1-skrzynia korbowa, 2-wał korbowy, 3-łożysko typ 22309, 4-łożysko typ M309, 5-korbomód, 6-panewka stopy korbowodu, 7-panewka sworznia tłokowego, 8-tłok niskiego ciśnienia, 9-tłok wysokiego ciśnienia, 10-sworzniak tłokowy, 11-pierścien uszczelniający, 12-pierścien uszczelniający, 13-pierścien zgraniaczony, 14-pierścien zgraniaczony, 15-cylinder niskiego ciśnienia, 16-cylinder wysokiego ciśnienia, 17-zawór, 18-głowica cylindra, 19-wentylator, 20-łożysko wentylatora, 21-wałek wentylatora, 22-łożysko typ 302, 23 i 24 - pierścienie odstępowe, 25-wspornik wentylatora, 26-obudowa wentylatora, 27-koło pasowe napędu wentylatora.



Rys. 37 Sprężarka powietrza 6C1

2.4.2. Układ sprężonego powietrza hamulca

Powietrze ze sprężarki przepływa przez rozpylacz alkoholu /8/ i filtr /10/ do zbiornika głównego /6/ napełniając jego do ciśnienia 686 kPa /7 kg/cm²/.

Z kolei ze zbiornika głównego przez reduktor ciśnienia /11/ gdzie ciśnienie maleje do 490 kPa /5 kg/cm²/ powietrze przepływa do 100 l zbiornika /13/, zaworu głównego maszynisty /14/ oraz do przewodu głównego lokomotywy i pociągu.

Nadmiar wilgotności /wody/ ze sprężonego powietrza osadza się w odwadniaczu /15/ z którego można okresowo skropliny odprowadzać na zewnątrz.

W przewodzie głównym powietrze musi jeszcze przepłynąć przez odpylacz /20/ gdzie wytrącają się zanieczyszczenia mechaniczne. Powietrze również wypełnia przez zawór rozrządczy /23/, zbiornik pomocniczy /24/ o pojemności 75 l.

W ten sposób uzyskuje się warunki do bezpośredniego hamowania lokomotywy jak i samoczynnego /pośredniego/ hamowania lokomotywy i składu wagonów.

Hamowanie bezpośrednio odbywa się za pomocą zmiany położenia zaworu głównego maszynisty /14/, powodując przepływ pewnej ilości powietrza ze zbiornika /13/ do cylindra hamulcowego /29/.

W czasie ruchu lokomotywy można rozrządzać jednocześnie tylko jednym zaworem głównym bowiem II zawór główny jest odcięty od I podwójnym zaworem zwrotnym /30/ a strumień powietrza przy hamowaniu bezpośrednim przepływa przez drugi podwójny zawór zwrotny /27/ do cylindra hamulcowego /29/.

Hamulec samoczynny /bezpośredni/ działa przez upust pewnej ilości powietrza z przewodu głównego, przez co uruchamia się zawór rozrządczy /23/, powietrze ze zbiornika pomocniczego /24/ i przez podwójny zawór zwrotny /27/ dociera do cylindra hamulcowego /29/.

W dalszej treści przedstawiono szczegółowe działanie zasadniczych podzespołów w układzie sprężonego powietrza.

2.4.2.1. Regulator biegu jałowego sprężarki Fk35 rys.38

W przypadku gdy sprężarka powietrza ma stały napęd od silnika lub przekładni w trakcie jej pracy uzyskuje się maksymalne ciśnienie, sprężarka przestawiana jest na bieg jałowy za pomocą regulatora i zaworu biegu jałowego.

Regulator biegu jałowego sterowany jest ciśnieniem powietrza ze zbiornika głównego tzn. że przy uzyskaniu maksymalnego ciśnienia, nadmiar powietrza przepływa ze sprężarki wprost do atmosfery. Regulator biegu jałowego zamyka ponownie zawór biegu jałowego, jeżeli ciśnienie w zbiorniku głównym spadnie do nominalnej wartości.

Różnica ciśnień włączenia i wyłączenia sprężarki wynosi 147 - 196 kPa /1,5 - 2,0 kg/cm²/.

Regulator pracuje w następujący sposób :

Powietrze sprężone ze zbiornika głównego przepływa przez otwór /4/ do komory /a/, pod tłoczek /2/ który jest dociskany sprężyną /6/ do gniazda. Sruba nastawcza /7/ umożliwia regulację nacisku sprężyny /6/ na tłoczek /2/ zgodnie z wymaganym ciśnieniem otwarcia.

Uszczelka gumowa /8/ w tłoczku /2/ zapewnia szczelność układu. Jeżeli ciśnienie pod tłoczkiem, które działa na całą powierzchnię podniesie tłoczek, wówczas powietrze przepływa pod dolną powierzchnią i działa na większą powierzchnię /tj. na całą powierzchnię tłoczka/.

W ten sposób tłoczek /2/ zostaje podniesiony do gniazda cylindra nastawczego /3/, którego położenie może być ustawione w kadłubie regulatora /1/ - zależnie od potrzeb.

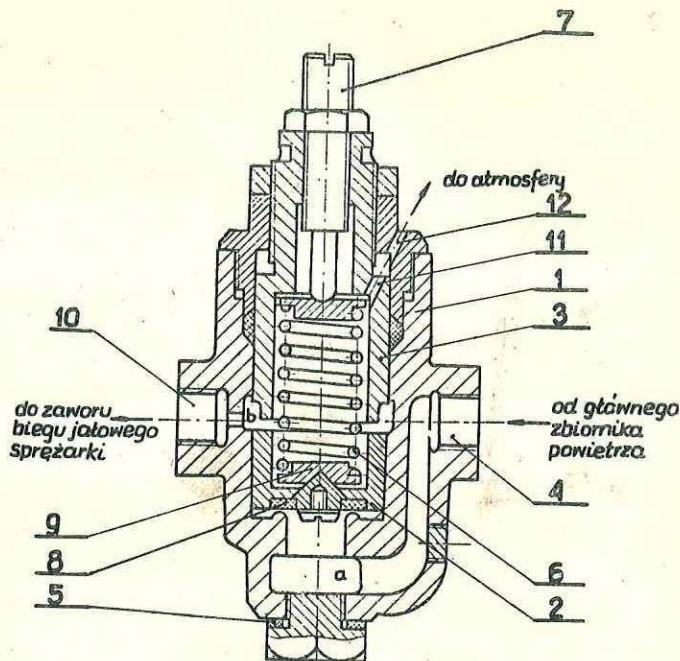
Powietrze sprężone przepływa wokół tłoczka /2/ który pracuje z pewnym luzem do komory /b/; następnie powietrze przez otwór /10/ i przewody łączące dostaje się do zaworu biegu jałowego który łączy sprężarkę powietrza z atmosferą i od tej chwili sprężarka zaczyna pracować na biegu jałowym.

Po obniżeniu ciśnienia w zbiorniku głównym, tłoczek przesuwają się ku dołowi pod naciskiem sprężyny /6/ i zostaje dociśnięty do gniazda; oprócz sprężyny, od góry na tłoczek ciśnienie również powietrze które znajduje się nad tłoczkiem.

Powietrze sprężone z zaworem biegu jałowego i przestrzeni /b/ uchodzi przez otwory /11/ i /12/ do atmosfery; od tej chwili sprężarka ponownie tłoczy powietrze do zbiornika głównego.

Dwie wartości ciśnienia dla otwarcia i zamknięcia zaworu biegu jałowego mogą być oddzielnie nastawione przez śrubę nastawczą /7/ i cylinder nastawczy /3/; dopuszczalne różnice ciśnień jak powyżej wspomniano mogą mieścić się w przedziale 147-196 kPa /1,5 - 2,0 kG/cm²/.

Regulator biegu jałowego sprężarki powinien być wyregulowany na ciśnienie 628 - 775 kPa /6,4 - 7,9 kG/cm²/.



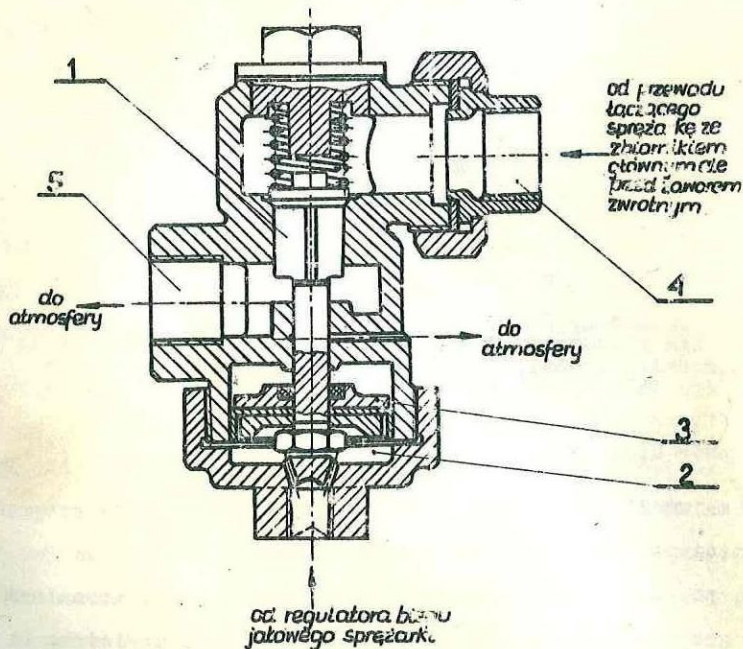
Rys.38. Regulator biegu jałowego sprężarki Fk35

1-kadłub regulatora, 2-tłoczek, 3-cylinder nastawczy, 4-otwór /od zbiornika głównego/, 5-korek, 6-sprężyna, 7-śruba nastawcza, 8-uszczelka gumowa, 9-talerzyk sprężyny, 10-otwór /do zaworu biegu jałowego sprężarki/, 11,12-otwory /do atmosfery/

2.4.2.2. Zawór biegu jałowego sprężarki Fk34/A rys.39

Zawór ten ma umożliwić pracę sprężarki na biegu jałowym w przypadku osiągnięcia w zbiorniku głównym dopuszczalnego ciśnienia powietrza, poprzez połączenie sprężarki z atmosferą. W normalnym położeniu grzybek /1/ jest zamknięty a doprowadzane powietrze sprężone przepływa bez przeszkód do zbiornika głównego. Przy osiągnięciu dopuszczalnego ciśnienia 686 kPa /7,0 kG/cm²/, regulator biegu jałowego powoduje przepływ sprężonego powietrza do komory /2/, pod tłok /3/, podnosi go i otwiera grzybek /1/

a powietrze od sprężarki przepływa przez grzybek /1/ do króćca /5/ i uchodzi do atmosfery. Sprężarka od tej chwili pracuje na biegu jałowym, powietrze nie może wypłynąć ze zbiornika głównego, ponieważ pomiędzy nim a zaworem biegu jałowego znajduje się zawór zwrotny. Przy spadku ciśnienia w zbiorniku głównym do ok. 637 kPa /6,5 kg/cm²/, regulator biegu jałowego wypuszcza powietrze z komory /a/ i grzybek /1/ zostaje ponownie przez sprężynę i ciśnienie powietrza wciśnięty w swoje gniazdo co umożliwia swobodny przepływ powietrza do zbiornika głównego.



Rys.39. Zawór biegu jałowego sprężarki Fk34/A

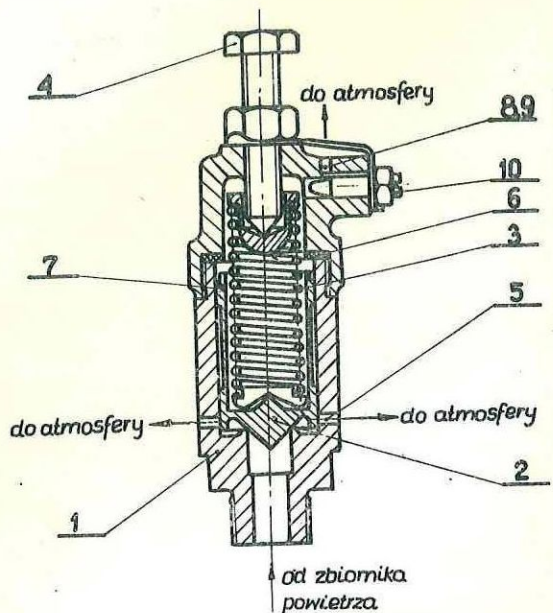
1-grzybek, 2-komora, 3-tłok, 4-króciec na przewodzie do zbiornika głównego, 5-króciec wylotowy do atmosfery

2.4.2.3. Zawór bezpieczeństwa V55/Fk112 rys.40

Zawór bezpieczeństwa służy do ochrony zbiornika powietrza 100 l w przypadku awarii urządzeń biegu jałowego sprężarki. Przy przekroczeniu dopuszczalnego ciśnienia, zawór bezpieczeństwa otwiera się i nadmiar sprężonego powietrza uchodzi do atmosfery. Powietrze sprężone płynie ze zbiornika poprzez dolny otwór i podnosi grzybek zaworu /2/, który jest przyciśnięty do swego gniazda w kadłubie /1/ sprężyną /3/; skoro ciśnienie powietrza przewyższy opór sprężyny /3/ która jest nastawiana śrubą regulacyjną /4/, wtedy grzybek /2/ zostaje uniesiony i powietrze sprężone płynie do atmosfery otworami /5/ rozmieszczonymi promieniowo na obwodzie.

W czasie kiedy grzybek /2/ zostaje ze swego gniazda podniesiony i dociśnięty do uszczelki /6/ ku górze, powietrze wypływa z boku, wzdłuż kadłuba zaworu i przez otwór /7/ do górnej komory, skąd przez otwory /8/ i /9/ uchodzi na zewnątrz.

Prześw. t tych otworów może być wyregulowany śrubą /10/. Spadek ciśnienia w zbiorniku głównym może wahać się w granicach 19,6 - 196,0 kPa /0,2 - 2,0 kg/cm²/ co reguluje śruba /10/. Po wyregulowaniu śruby nastawowej /4/ i /10/ zabezpiecza się przeciwnakrętkami a śrubę /4/ należy dodatkowo zaplombować. Zawór bezpieczeństwa powinien otwierać się przy $784 \pm 9,8$ kPa / $8 \pm 0,1$ kg/cm²/, a zamykać się przy $745 \pm 9,8$ kPa / $7,6 \pm 0,1$ kg/cm²/.



Rys.40. Zawór bezpieczeństwa V55/Fk112

1-kadłub zaworu, 2-grzybek zaworu, 3-sprężyna, 4-śruba nastawcza, 5-wylot do atmosfery, 6-uszczelka gumowa, 7-8 i 9-otwory, 10-śruba nastawcza

2.4.2.4. Zawór bezpieczeństwa AKL/Fk78 rys.41

Zawór bezpieczeństwa typu Fk78 chroni cylinder hamulcowy przed nadmiernym ciśnieniem powietrza.

Sprężone powietrze przepływa przez króciec zaworu /12/, kadłub dolny /1/, poprzez odpowiednie kanaliki do komory w której znajduje się sprężyna /9/ i unosi grzybek zaworu /3/.

Z chwilą przewyższenia oporu sprężyny /9/ przy 353 kPa /3,6 kg/cm²/, grzybek zaworu /3/ zostanie podniesiony aż do styku z korkiem M38 /4/.

W tym momencie sprężone powietrze ma możliwość z jednej strony wyjścia na zewnątrz do atmosfery poprzez otwory w kadłubie górnym /2/, z drugiej strony małym otworkiem w cylindrycznej części grzybka zaworu /3/, wydostaje się ponad grzybek zaworu.

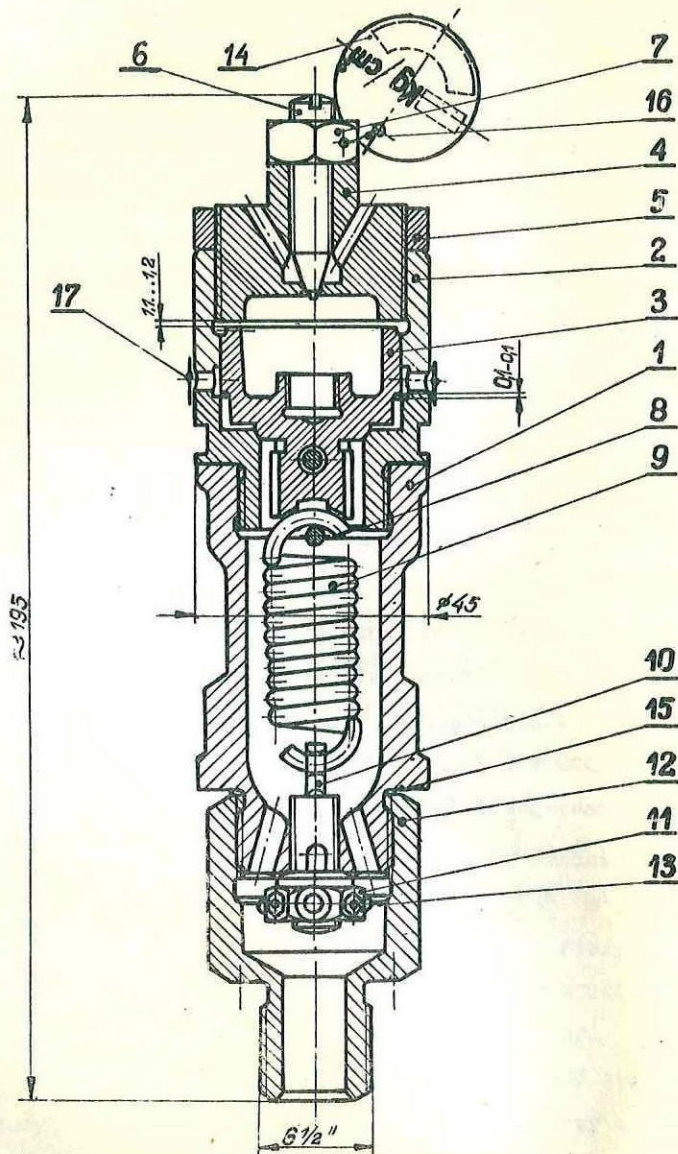
Pod wpływem takiego rozdziału powietrza - zawór zamyka się z powrotem. Ciśnienie opadnięcia grzybka zaworu musi być regulowane śrubą ustalającą /6/. W przypadku konieczności przeszlifowania grzybka zaworu /3/ należy pamiętać o zachowaniu luzu w przedziale 0 - 0,1 mm bez którego nie uzyska się prawidłowej pracy zaworu.

Przy ujawnieniu trwałych odkształceń sprężyny /9/, należy ją wymienić.

Przy konserwacji zaworu pamiętać należy aby nie zablokować smarem małego otworka w grzybku zaworu /3/.

Za pomocą dokręcania nakrętki /11/ uzyskuje się poprawne napięcie sprężyny /9/ wynoszące 353 - 304 kPa /3,6 - 3,1 kg/cm²/, przy czym skok tłoczka powinien mieścić się w przedziale 1,1-1,2 mm. Z kolei śrubą ustalającą /6/ należy zapewnić ciśnienie zamknięcia we wysokości 328 kPa /3,35 kg/cm²/ - po tej regulacji nakrętkę /11/ należy zabezpieczyć zawleczką /13/.

Korek M38 /4/ i śrubę ustalającą /6/ zabezpiecza się przeciw-nakrętkami, tak aby nie zmienić już ustalonej regulacji.



Rys. 41. Zawór bezpieczeństwa AKL/Fk78

Rys.41. Zawór bezpieczeństwa AKL/Fk78

- 1-kadłub dolny, 2-kadłub górny, 3-grzybek zaworu, 4-korek M38x1,5, 5-nakrętka M38x1,5, 6-śruba ustalająca, 7-nakrętka, 8-uszko sprężyny, 9-sprężyna, 10-śruba napinająca, 11-nakrętka, 12-króciec zaworu, 13-zawleczka, 14-tabliczka znamionowa, 15-uszczelka, 16-ducik do plomby, 17-opaska izolacyjna

2.4.2.5. Rozpylacz alkoholu typ Fk19

Rozpylacz jest w zasadzie używany w zimie w celu nie dopuszczenia do zamrażania aparatury w układzie sprężonego powietrza.

Rozpylacz wbudowano w przewód za zbiornikiem głównym i zadaniem jego jest rozpylanie niewielkiej ilości alkoholu w powietrzu pobieranym ze zbiornika; pracuje na zasadzie powszechnie stosowanych rozpylaczy perfumeryjnych.

Zatem do zbiornika nalewa się spirytusu skażonego; przepływające powietrze przez komorę zassysa i rozpyla spirytus w strudze przepływającego powietrza.

Rozpylacz należy napełniać spirytusem w ilości ok. 1 litra co 14 dni.

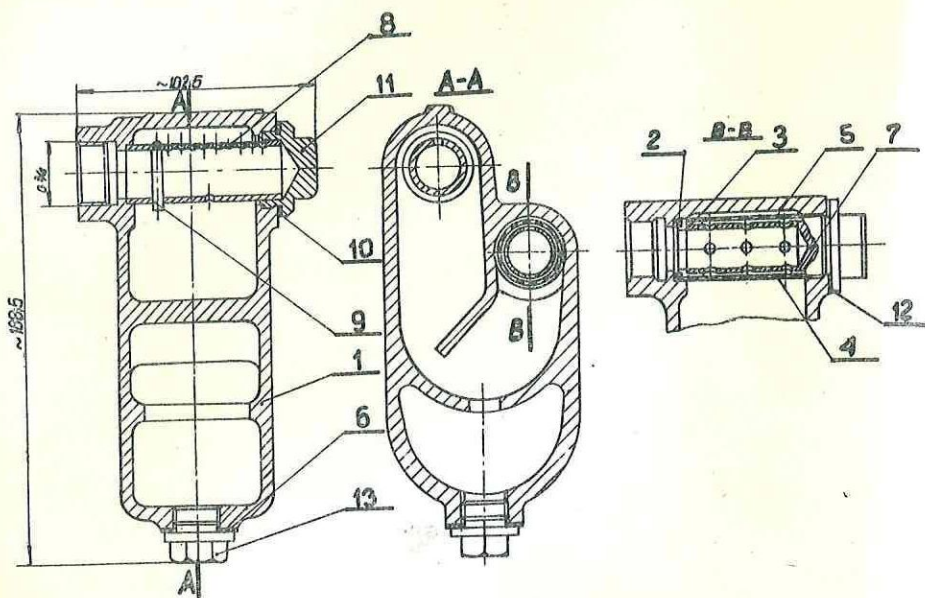
2.4.2.6. Filtr powietrza Fk92 rys.42

W układzie sprężonego powietrza filtr chroni osprzęt przed wilgocią i pyłem.

Powietrze sprężone wpływa przez górne złącze do rury rozdzielczej skąd przez przewód z otworami /8/ dociera do kadłuba filtra /1/.

We wnętrzu filtra poprzez wymuszone zmiany kierunku przepływu, oddzielają się części stałe i płynne, zbierają się w dolnej części a stąd przez odkręcenie korka gwintowanego odprowadzane są na zewnątrz.

Powietrze sprężone przy wylocie z filtra, przepływa przez sito z tkaniną filtrującą /3/, która zatrzymuje nieoddzielone jeszcze cząsteczki zanim powietrze przeniknie do przewodu głównego.



Rys.42. Filtr powietrza 3/4"/Fk92

1-kadłub filtra, 2-uszczelka, 3-sito, 4-pierścień siła,
5-tkanina filtrująca, 6-uszczelka, 7-korek zamykający
sito, 8-przewód z otworami, 9-kołek ustalający,
10-uszczelka, 11-korek, 12-uszczelka, 13-korek spustowy.

2.4.2.7. Reduktor ciśnienia R38G/Fk91 rys.43

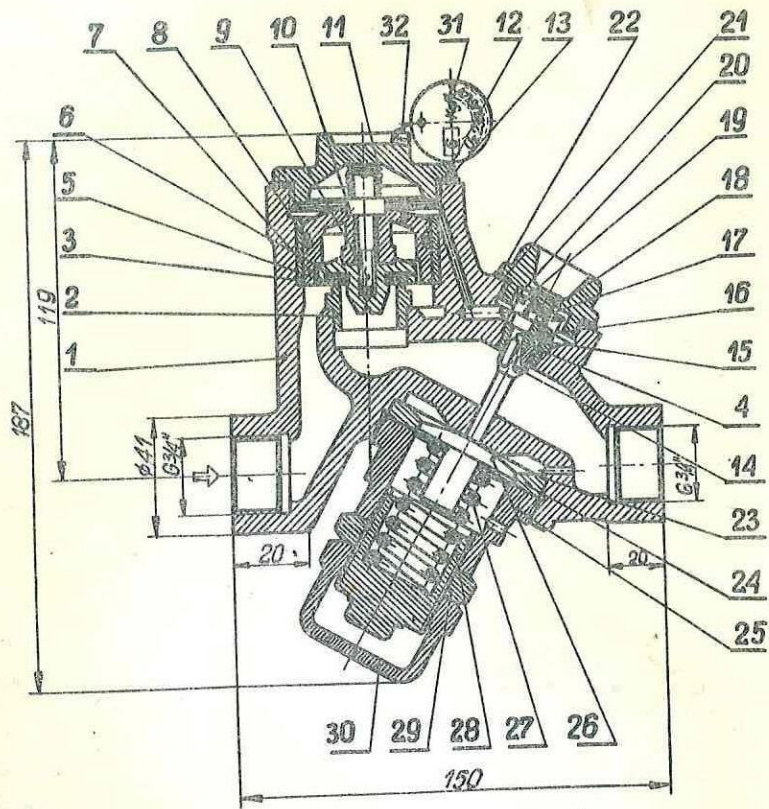
Reduktor służy do obniżenia ciśnienia z 735 kPa /7,5 kg/cm²/ na 490 kPa /5 kg/cm²/ i utrzymuje tę wartość trwale w czasie pracy lokomotywy.

Regulacja ciśnienia odbywa się za pomocą membrany /23/, dociskanej sprężyną /27/ i śrubą regulacyjną /28/; niskie ciśnienie oddziałuje na membranę /23/ i daje w wyniku niezbędną siłę wyrównującą nacisk sprężyny /27/. Dopóty ciśnienie jest mniejsze od nastawionej wartości, talerzyk sprężyny /26/ utrzymuje grzybek zaworu /17/ otwarty; komora pod grzybkiem zaworu /17/ jest połączona z przewodem niskiego ciśnienia.

Powietrze napływa ze zbiornika głównego i otwiera zawór /5/; jeśli niskie ciśnienie osiągnie ustaloną wartość, wtedy sprężyna /27/ zostaje ściśnięta, talerzyk sprężyny /26/ przesuną się w dół i zamyka grzybek zaworu /17/. Ciśnienie pod kołpakiem /13/ wzrasta ponieważ niewielki otwór w korpusie tłoczka /7/ umożliwia dopływ powietrza zasilającego i wtedy następuje zamknięcie zaworu /5/ i odcięcie powietrza wysokiego ciśnienia.

Otwór w korpusie tłoczka /7/ jest tak dobrany, że napływająca ilość powietrza wystarcza na pokrycie normalnych strat strony niskiego ciśnienia - jednakowoż nie dopuszcza do wzrostu ciśnienia.

W gnieździe sprężyny /25/ przewidziano z boku otwór odpowietrzający, który nie zezwala na wzrost ciśnienia w komorze pod membraną /23/.



Rys.43. Reduktor ciśnienia R38G/Fk91

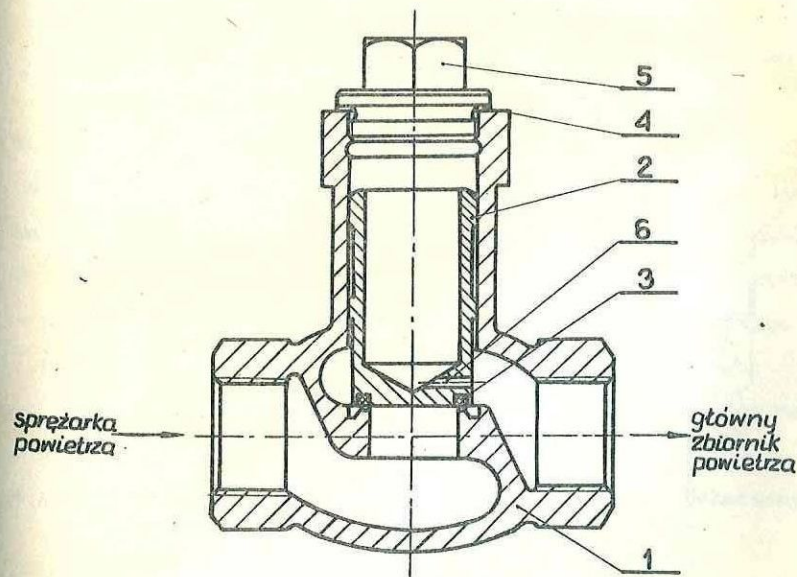
1-kadłub, 2-gniazdo grzybka, 3,4-tulejki, 5-grzybek zaworu, 6-pierścień uszczelniający, 7-tłoczek, 8-pierścień gumowy, 9-śruba z kołnierzem, 10-pierścień uszczelniający, 11-sprężyna, 12-uszczelka, 13-kołpak, 14-trzonek grzybka, 15-uszczelka, 16-podkładka, 17-grzybek zaworu, 18-sprężyna, 19-sitko, 20-pierścień sitka, 21-pierścień uszczelniający, 22-korek gwintowany, 23-membrana, 24-pierścień dociskowy, 25-gniazdo sprężyny, 26-talerzyk sprężyny, 27-sprężyna, 28-śruba regulacyjna, 29-przeciwnakrętka, 30-kapturek śruby regulującej, 31-tabliczka znamionowa

2.4.2.8. Zawór zwrotny 1"/Fk126 rys.44

Zawór ten znajduje się przed wlotem do zbiornika głównego i ma na celu niedopuszczenie do powrotu powietrza ze zbiornika.

Podczas przepływu sprężonego powietrza, cylindryczny grzybek zaworu zostaje podniesiony do góry ze swego siedzenia, umożliwiając przepływ strugi powietrza do zbiornika.

W przypadku gdy sprężarka jest nieczynna, wtedy grzybek zaworu zostaje dociśnięty do siedzenia przez ciśnienie powietrza ze zbiornika głównego - tym samym przelot zwrotny powietrza zostaje odcięty.



Rys.44. Zawór zwrotny 1"/Fk126

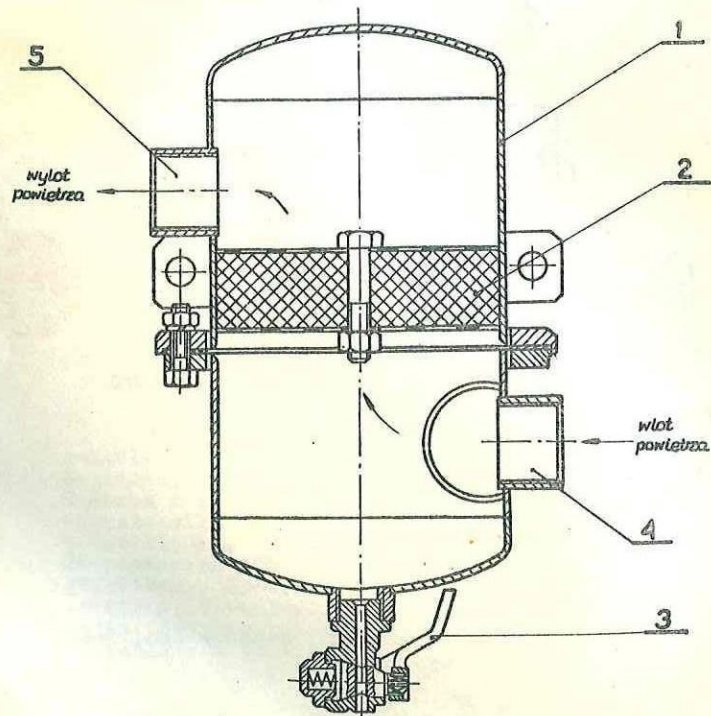
1-kadłub, 2-grzybek zaworu, 3-uszczelka, 4-uszczelka, 5-korek gwintowany, 6-otwór przepływowy

2.4.2.9. Odoliwiacz Fk155 rys.45

Odoliwiacz typu Fk155 służy do oczyszczania powietrza sprężonego z cząsteczek oleju i wody przed wejściem do zbiornika głównego powietrza.

Powietrze sprężone ze sprężarki wpływa do dolnej części odoliwiacza króćcem /4/ i tu przez wymuszenie ruchu wirowego, część oleju i wody oddziela się i zbiera na ścianach odoliwiacza w jego dolnej części skąd kurkiem spustowym /3/ odprowadza się na zewnątrz. Powietrze z kolei płynie dalej do górnej części odoliwiacza, przez wkład filtrujący /2/ gdzie oddziela się pozostała część oleju i wody.

Oczyszczone powietrze dalej przepływa przez króćce wylotowy /5/ do zbiornika głównego.



Rys.45. Odoliwiacz Fk155
1-kadłub odoliwiacza, 2-wkład filtrujący, 3-kurek spustowy,
4-króciec wlotowy, 5-króciec wylotowy

2.4.2.10. Zawór główny maszynisty ST60 rys.46

Zawór główny maszynisty na lokomotywie Lyd2 jest zarówno zaworem hamulca samoczynnego jak i bezpośredniego przy czym przy hamowaniu pociągu stosowany jest hamulec samoczynny; w tym samym czasie bezpośredni nie działa, korzysta się z niego przy jeździe lokomotywy luzem.

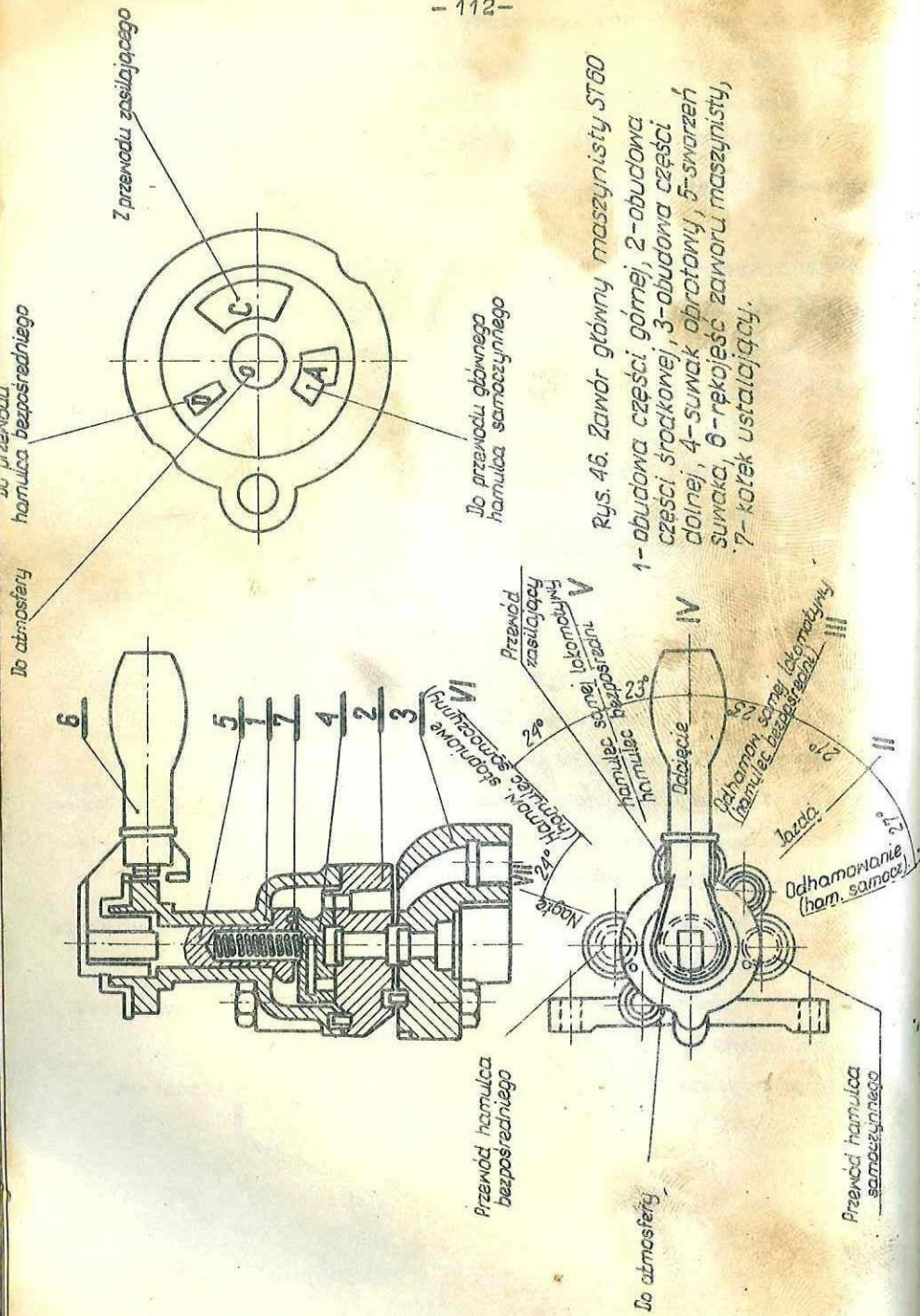
Kadłub zaworu głównego maszynisty składa się z obudowy części górnej /1/, środkowej /2/ i dolnej /3/, przy czym całość połączono za pomocą dwóch śrub łączących. Po zdjęciu górnej części, możliwy jest dostęp do części wymagających konserwacji w szczególności do suwaka obrotowego /4/ i głazki suwaka.

W głazki suwaka są otwory :

- C - z przewodu zasilającego,
- D - do przewodu hamulca bezpośredniego,
- A - do przewodu hamulca samoczynnego,
- O - do atmosfery.

W górnej części /1/ znajduje się sworzeń suwaka /5/ z osadzoną na nim rękojeścią zaworu maszynisty /6/ do uruchamiania hamulca za pomocą której uzyskuje się śladem położenia działania hamulca. Do części dolnej /3/ dochodzą cztery przewody rurowe z których :

- przewód zasilający, przez otwór /C/ doprowadza powietrze o ciśnieniu 490 kPa /5 kg/cm²/ do komory suwaka obrotowego;
- przewód hamulca samoczynnego przez otwór /A/, prowadzi powietrze do przewodu głównego i urządzeń hamulcowych;
- przewód hamulca bezpośredniego przez otwór /D/, połączony jest z cylindrem hamulcowym;
- przewód wylotowy przez otwór /O/ połączony jest z atmosferą.



Rys. 46. Zawór główny maszynisty ST60
 1 - obudowa części górnej, 2 - obudowa części środkowej, 3 - obudowa części dolnej, 4 - suwak obrotowy, 5 - swarzeń suwaka, 6 - rękolejść zaworu maszynisty, 7 - kółek ustalający.

Sposób działania

Suwak obrotowy posiada siedem następujących położeń :

Położenie I - odhamowanie /luzowanie/, podczas którego przewód główny /A/ zostaje napełniony z przewodu zasilającego /C/ aż do uzyskania pełnego ciśnienia 490 kPa /5 kg/cm²/ i następuje luzowanie samoczynnego hamulca przez zawory rozrządzące.

Przewód hamulca bezpośredniego /D/ jest połączony z atmosferą.

Położenie II - jazda; przewód główny hamulca zasilany jest powietrzem przez kalibrowany otwór tylko dla uzupełnienia ubytków w przewodach i urządzeniach.

Położenie III - luzowanie hamulca bezpośredniego; połączenie do przewodu głównego zostaje odcięte a połączenie /D/ od cylindra hamulcowego jest otwarte do atmosfery.

Położenie IV - odcięcie; wszystkie połączenia zostają odcięte - powietrze nie przepływa.

Położenie V - hamowanie hamulcem bezpośrednim; cylindry hamulcowe zasilane są powietrzem z przewodu /C/, poprzez przewód /D/; przewód główny hamulca samoczynnego jest odcięty.

Położenie VI - hamowanie hamulcem samoczynnym; przewód główny /A/ zostaje połączony małym otworem z przewodem /O/ do atmosfery, co powoduje zadziałanie zaworu rozrządczego i następuje hamowanie składu pociągu.

Przewód /O/ od hamulca bezpośredniego jest odcięty.

Położenie VII - hamowanie nagłe; następuje za pomocą obu hamulców, tj. samoczynnego i bezpośredniego w ten sposób, że z przewodu głównego, powietrze wypływa do atmosfery dużym otworem; tym samym zawór rozrządczy wywołuje hamowanie hamulcem samoczynnym a ponadto przewodem /D/ hamulca bezpośredniego powietrze wpływa do cylindra hamulcowego zwiększając siłę hamowania lokomotywy.

Hamulec samoczynny zostaje włączony jeżeli rękojeść zaworu maszynisty z położenia II /jazdy/ przez położenie odcięcia IV, zostaje przesunięta do położenia hamowania VI i z kolei ponownie do położenia odcięcia IV.

Jeżeli istnieje potrzeba wzmocnienia działania hamulca, to należy powtórzyć ruchy rękojeścią w sposób wyżej opisany.

W przypadku niebezpieczeństwa, rękojeść należy przesunąć do położenia VII i w tym położeniu przeczekać do całkowitego zahamowania pociągu.

Luzowanie hamulca w całym pociągu przeprowadza się przez ustawienie rękojeści w położenie I; po odhamowaniu pociągu należy przejść do położenia jazdy II.

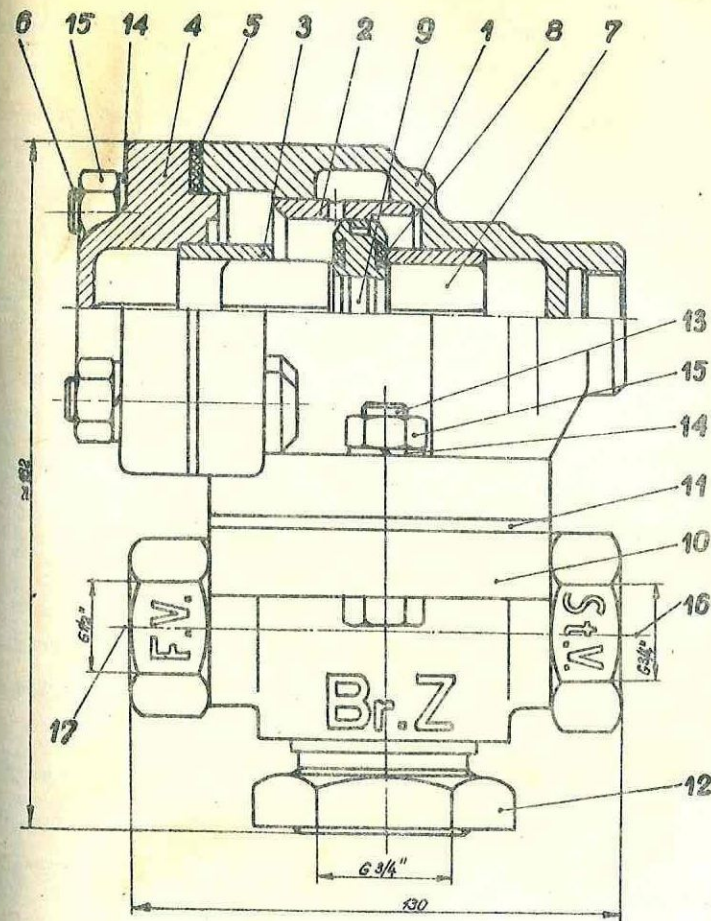
Przy podwójnej trakcji sterowaniem urządzeń hamulcowych zajmuje się maszynista lokomotywy pierwszej - na pozostałej rękojeść zaworu maszynisty, należy ustawić w położenie odcięcia IV.

2.4.2.11. Podwójny zawór zwrotny Fk77 rys.47

Zawór ten umożliwia niezależne uruchomienie zarówno hamulca samoczynnego jak i bezpośredniego, zależnie od ustawienia zaworu głównego maszynisty.

Podwójny zawór zwrotny wbudowany jest przed cylindrem hamulcowym, przy czym otrzymuje powietrze sprężone przy hamowaniu wprost ze zaworu głównego maszynisty /przy użyciu hamulca bezpośredniego/ lub przez zawór rozrządczy ze zbiornika pomocniczego /przy użyciu hamulca samoczynnego/.

Przy hamowaniu hamulcem samoczynnym sprężone powietrze przepływa ze zbiornika pomocniczego do cylindra hamulcowego i przesuwając tłok /7/ w lewo, odcinają połączenie do hamowania bezpośredniego. Przy hamowaniu hamulcem bezpośrednim, powietrze przesuwając tłok /7/ w prawo i odcina dojeżdża przez zawór rozrządczy do cylindra hamulcowego dla hamowania samoczynnego.



Rys.47. Podwójny zawór zwrotny Fk77

1-kadłub, 2-tuleja, 3-tuleja oporowa zaworu, 4-pokrywa, 5-uszczelka górna, 6-śruba M12, 7-tłok, 8-pierścień uszczelniający, 9-pierścień tłokowy, 10-obudowa zaworu, 11-uszczelka dolna, 12-nakrętka 1 1/2", 13-śruba M12, 14-podkładka sprężysta, 15-nakrętka M12.

2.4.2.12. Zawór rozrządczy - prosty Fki24 rys.48

Zawór rozrządczy - prosty służy do sterowania hamowaniem i luzowaniem składu pociągu.

Hamowanie można uzyskać stopniowe lub nagłe, natomiast nie można luzować stopniowo.

Zawór rozrządczy posiada połączenie :

- z przewodem głównym,
- ze zbiornikiem pomocniczym,
- z cylindrem hamulcowym.

Na połączeniu zaworu rozrządczego z przewodem głównym wmontowano zawór odcinający.

Wewnątrz zaworu rozrządczego znajduje się tłok sterowniczy /5/ z suwakiem /6/ i zaworem stopniowym /7/.

Do króćca /E/ dołączony jest przewód główny a do króćca /C/ przewód do zbiornika pomocniczego.

W zależności od różnicy ciśnień spowodowanych przez zawór główny maszynisty po stronie króćca /E/ i /C/ zawór rozrządczy powoduje hamowanie lub luzowanie.

Podczas napełniania i luzowania, tłok sterowniczy przesuwając suwak aż do połączenia zbiornika pomocniczego z przewodem głównym co umożliwia napełnienie powietrzem zbiornika pomocniczego; równocześnie cylinder hamulcowy połączony jest z atmosferą.

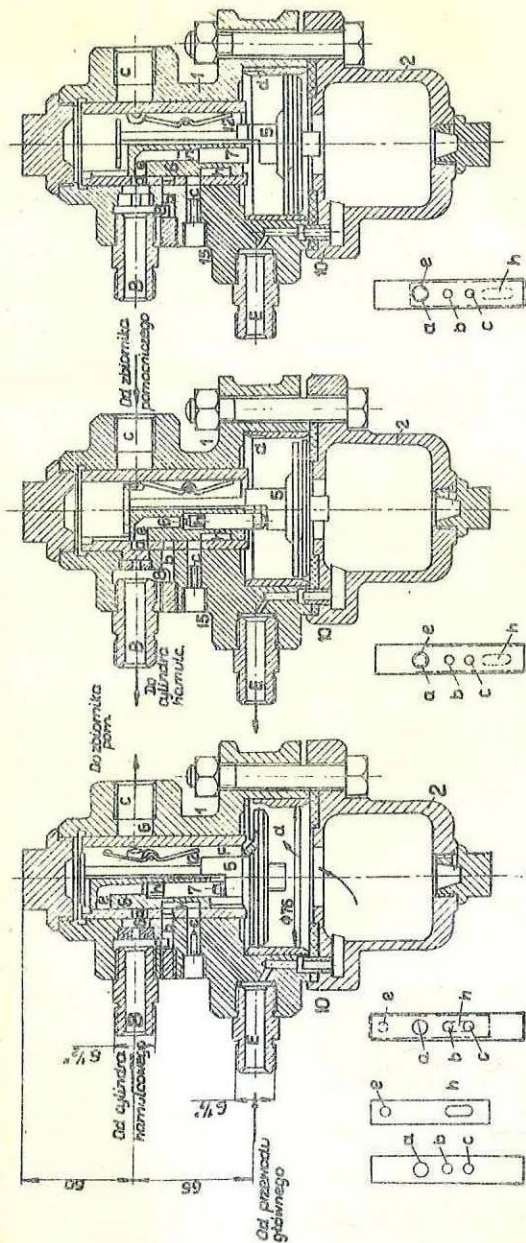
Przy hamowaniu zbiornik pomocniczy połączony jest przez suwak z cylindrem hamulcowym i powietrze przepływające ze zbiornika pomocniczego do cylindra hamulcowego wywołuje efekt hamowania; dzieje się to w chwili gdy powietrze z przewodu głównego zostanie częściowo wypuszczone, ciśnienie się zmniejszy dając tym samym impuls do przestawienia zaworu rozrządczego.

Należy zwrócić uwagę na możliwość wyczerpania hamulca przy zbyt częstym hamowaniu i luzowaniu; zaleca się stosować przerwy umożliwiające napełnienie powietrzem zbiornika pomocniczego i przewodu głównego.

Pobieżnie luzowania i napełniania (1)

Pobieżnie hamowania (2)

Pobieżnie przemy w hamowaniu (3)



Rys. 48. Zawór rozrządczy-prosty Fki24

1-kadłub zaworu, 2-komorza odwadniająca, 3-korek odwadniająca, 4-śruba łączna, 5-tłok sterowniczy, 6-suwak, 7-zawór stopniowy, 8-dysza B-króciec do cylindra hamulcowego, 9-króciec do zbiornika pomocniczego, E-króciec do przewodu głównego, a-kanal w suwaku, b-kanal przelotowy na drodze do cylindra hamulcowego, c-kanal wylotowy do atmosfery, d i f - kanały przelotowe w komorze suwakowej, e-kanal w suwaku, h-wygiębnienie w suwaku, n-otwór przelewowy w suwaku

W stanie napełnionym w zbiorniku pomocniczym panuje ciśnienie 490 kPa /5,0 kg/cm²/.

Przy pełnym hamowaniu ciśnienie w zbiorniku pomocniczym i cylindrze hamulcowym wyrównuje się do wysokości, które odpowiada wzajemnemu stosunkowi ciśnień po stronie króćca /E/ i /C/.

Przy powolnym a nawet krótkim luzowaniu hamulca, cylinder hamulcowy zostaje całkowicie opróżniony z powietrza.

Zawór rozrządozy daje więc możliwość stopniowego hamowania lecz nie pozwala stopniowo luzować.

Komora odwadniająca /2/ zaworu rozrządozego służy jako zbiornik skroplin tym samym powinien być okresowo odwadniany.

Sposób działania

Położenie napełnienia i luzowania rys.48 położenie 1

w tym położeniu powietrze sprężone przepływa z przewodu głównego przez króćciec /E/, przez komorę odwadniającą /2/, pod tłokiem sterowniczym /5/ który razem ze suwakiem sterowniczym /6/ i zaworem stopniowym /7/, przesuwają się w górne krańcowe położenie. Powietrze z kolei płynie przez kanał /a/ i /f/, komorę suwakową, króćciec /C/ do zbiornika pomocniczego; ciśnienie wzrasta do 490 kPa /5 kg/cm²/ jak w przewodzie głównym. Zawór stopniowy /7/ jest wtedy zamknięty a kanał /a/ na głazdi suwaka i kanał /e/ w suwaku /6/ są zakryte.

Cylinder hamulcowy jest połączony przez kanał /b/, wgłębienie suwaka /h/ i kanał /c/ z atmosferą.

Powietrze znajdujące się w cylindrze hamulcowym z poprzedniego hamowania, uchodzi do atmosfery i następuje odhamowanie.

Położenie hamowania rys. 48 położenie 2

Z chwilą gdy przy hamowaniu ciśnienie w przewodzie głównym zostanie obniżone, spada także ciśnienie w komorze pod tłokiem sterowniczym; wyższe ciśnienie w zbiorniku pomocniczym i komorze suwaka

powoduje przesunięcie tłoka sterowniczego /5/ do dolnego położenia krańcowego, wtedy kanał /d/ zostaje zakryty a połączenie króćca /C/ odcięte od przewodu głównego przez króćciec /E/.

W trakcie przesunięcia tłoka sterowniczego /5/, zawór stopniowy /7/ zostaje przesunięty ze swego gniazda i otwarty, uzyskując połączenie otworu /a/ z kanałem /e/ i /n/ w zaworze stopniowym. Suwak sterowniczy /6/ zostaje przesunięty dopiero po przejściu tłoka na wielkość luzu pomiędzy zderzakiem listwy tłokowej a suwakiem. Przez przesunięcie suwaka zostaje przerwane istniejące dotąd połączenie cylindra hamulcowego z atmosferą.

Kanały /e/ i /a/ łączą się ze sobą i powietrze sprężone płynie ze zbiornika pomocniczego, króćciec /C/, przez otwarty zawór stopniowy /7/, otwór /n/, kanały /e/ i /a/ oraz dyszę /8/ do cylindra hamulcowego przez króćciec /B/ powodując zaciśnięcie klocków hamulcowych.

Taki stan trwa dopóki ciśnienie w zbiorniku pomocniczym i cylindrze hamulcowym jest wyższe od ciśnienia w przewodzie głównym, przy czym ciśnienie może zmniejszyć się nawet do 343 kPa /3,5 kg/cm²/ na przykład przy zużytych klockach.

Położenie odcięcia rys.48 położenie 3

Jeżeli maszynista ustawi zawór główny w położeniu odcięcia, przerwie przebieg hamowania zanim nastąpi wyrównanie ciśnień w zbiorniku pomocniczym i cylindrze hamulcowym, wówczas początkowo jeszcze powietrze płynie ze zbiornika pomocniczego dalej do cylindra hamulcowego tak długo dopóki ciśnienie w zbiorniku pomocniczym i w komorze suwaka spadnie poniżej ciśnienia w przewodzie głównym hamulca. Wskutek tego tłok sterowniczy /5/, przesuwają się do góry, zamykając jednocześnie zawór stopniowy /7/, który przy unieruchomionym suwaku /6/, zamyka otwór /n/. Pierwszy stopień hamowania został zakończony, połączenie od

zbiornika pomocniczego do cylindra hamulcowego zostało przerwane. Przez dalsze stopniowe obniżanie ciśnienia powietrza w przewodzie głównym można uzyskać ponownie hamowanie aż do zmniejszenia ciśnienia w przewodzie głównym do 343 kPa /3,5 kg/cm²/. Wyluzowanie hamulca następuje przez napełnienie przewodu ze zbiornika głównego.

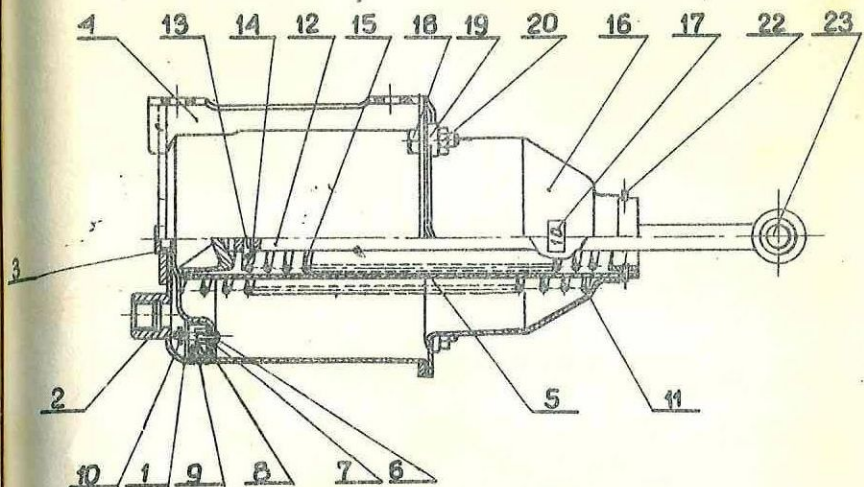
Ciśnienie w komorze pod tłokiem sterowniczym przesuwają tłok ponownie do jego górnego krańcowego położenia. Zbiornik pomocniczy napełnia się ponownie przez kanał /d/ a cylinder hamulcowy zostaje połączony z atmosferą przez kanały /b/ /h/ /c/ i /o/.

2.4.2.13. Cylinder hamulcowy 10" rys. 49

Cylinder hamulcowy służy do wytwarzania siły hamowania za pomocą sprężonego powietrza która działa na tłok /5/.

Tłok z kolei przenosi siłę na trzon tłokowy /12/ i zespół dźwigni hamulcowych przyciskających klocki hamulcowe do obręczy kół.

Zastosowany cylinder hamulcowy 10" składa się z kadłuba cylindra /1/ odlanego z żeliwa szarego, z tłoka /5/ z pierścieniem uszczelniającym /6/ wykonanym ze skóry oraz trzona tłokowego /12/; dalsze detale przedstawiono na poniższym rysunku.



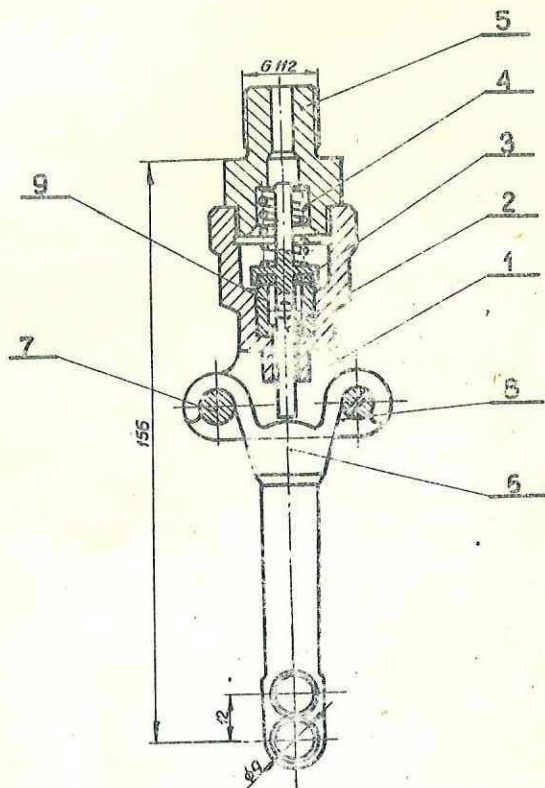
Rys.49. Cylinder hamulcowy 10"

1-kadłub cylindra, 2-króciec wlotowy, 3-kołek ustalający, 4-łapy cylindra, 5-tłok, 6-10-uszczelnienia, 11-sprężyna, 12-trzon tłokowy, 13-kołek cylindryczny, 14-gniazdo osadzone sprężyny, 15-sprężyna powrotna, 16-pokrywa, 17-taśmianka znamionowa, 18-20-części łączące, 21,23-tulejki, 22-kołek ustalający.

2.4.2.14. Odłączniacz Fk90 rys.50

Odłączniacz służy do opróżniania cylindra hamulcowego ze sprężonego powietrza w przypadku gdy podczas luzowania nie nastąpiło całkowite odhamowanie.

Jednocześnie odłączniacz służy do stopniowego luzowania hamulca lokomotywy.



Rys.50. Oduźniacz Fk90

1-kadłub, 2-trzpień zaworu, 3-uszczelka pierścieniowa, 4-sprężyna, 5-króciec, 6-dźwignienka ręczna, 7-sworzeń, 8-zawleczka, 9-tulejka.

2.4.3. Układ sprężonego powietrza sterowania rys.35

Powietrze ze zbiornika głównego /6/ przy ciśnieniu 686 kPa /7 kg/cm²/, jako sterujące zostaje ujęte przed reduktorem ciśnienia /11/, /po przejściu przez rozpylacz alkoholu /8/ i filtr powietrza /10/ / i doprowadzone do zaworu regulacji obrotów silnika /41/.

1. Po zadziałaniu dźwignią nastawnika jazdy przez maszynistę na pulpicie sterowniczym, powietrze przepływa poprzez zawór elektropneumatyczny biegu luzem /43/ do serwomotoru /45/. Zawór ep biegu luzem /43/ pracuje stale, bez przerwy przyjmując wszystkie elektryczne impulsy sterujące, pochodzące z następujących źródeł :
 - w przypadku gdy ciśnienie powietrza w przewodzie tłoczącym spadnie poniżej 343 kPa /3,5 kg/cm²/, przy czym impuls sterujący powstaje w regulatorze biegu jałowego sprężarki /36/, wbudowanym na przewodzie głównym;
 - w przypadku gdy temperatura wody chłodzącej przekroczy 85°C, wtedy impuls sterujący dochodzi z termostatu /poz.13 na rys. 22 schematu układu chłodzenia/.
2. W przypadku awarii silnika spalinowego napełnia się zawór elektropneumatyczny /47/ wywołując odcięcie pracy silnika za pomocą zasowy /48/. Zawór elektropneumatyczny /47/ w warunkach normalnej pracy silnika nie jest zasilany powietrzem.
3. Przekładnia hydrauliczna sterowana jest cylindrem sterującym /52/ za pomocą zaworu elektropneumatycznego /51/ który działa pod wpływem poniższych impulsów:
 - w przypadku gdy nastawnik jazdy na pulpicie sterowniczym przestawiono w położenie "1" rozpoczyna się napełnianie przekładni; przy przestawieniu w położenie "0" nastawnika, powstaje impuls wywołujący opróżnienie przekładni;
 - wskutek zadziałania wyłącznika ciśnieniowego /70/ przekazującego impuls w przypadku obniżenia się ciśnienia powietrza poniżej 343 kPa /3,5 kg/cm²/, jak i
 - wskutek zadziałania termostatu /13 na rys.22/ przy przekroczeniu temperatury wody ponad 85°C, następuje opróżnienie przekładni hydraulicznej z oleju.

4. Przekładnia główna i nawrotnik jest sterowany dwoma zaworami elektropneumatycznymi /54₁₋₂/ które uruchamiają cylinder sterujący nawrotnika /58/ dla wybranego kierunku jazdy.
5. Zawór czujnikowy nawrotnika /57/ jest sterowany impulsem z trzeciego z kolei zaworu elektropneumatycznego /54₃/ w celu napełniania i opróżniania cylindra sterującego nawrotnika z powietrza.
6. Wycieraczki /63/ wprowadza się w ruch z pulpitu sterowniczego za pomocą zaworów uruchamiania wycieraczek /62/.
7. Piasecznica /66/ jest podobnie uruchamiana z pulpitu sterowniczego za pomocą zaworu /65/.
8. Sygnał akustyczny /69/ /syrena/ jest również uruchamiany z pulpitu sterowniczego zaworem /68/.

2.4.3.1. Serwomotor rys. 51

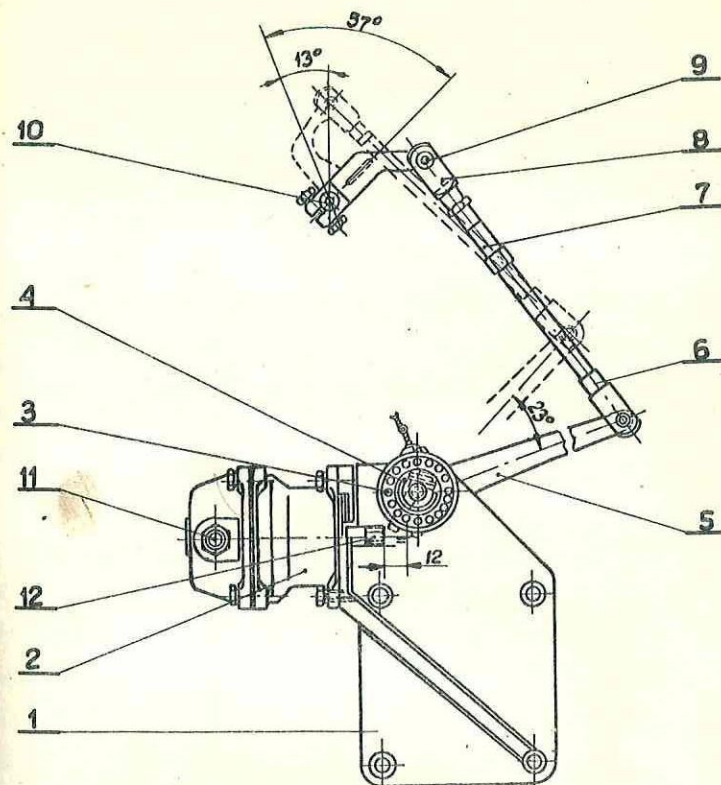
/sterowanie obrotami silnika spalinowego/

Sprężone powietrze przez króciec /11/ dostaje się do serwomotoru i naciska na gumową membranę utrzymując równowagę z działającą z przeciwnej strony sprężyną.

Z chwilą zadziałania zmienionego ciśnienia, trzon /12/ pod wpływem ugięcia membrany o 12 mm, przenosi ruch przez dźwignię /5/ i cięgło /7/ powodując zmianę obrotów silnika spalinowego.

Serwomotor jest zamocowany na pokrywie bocznego wziernika.

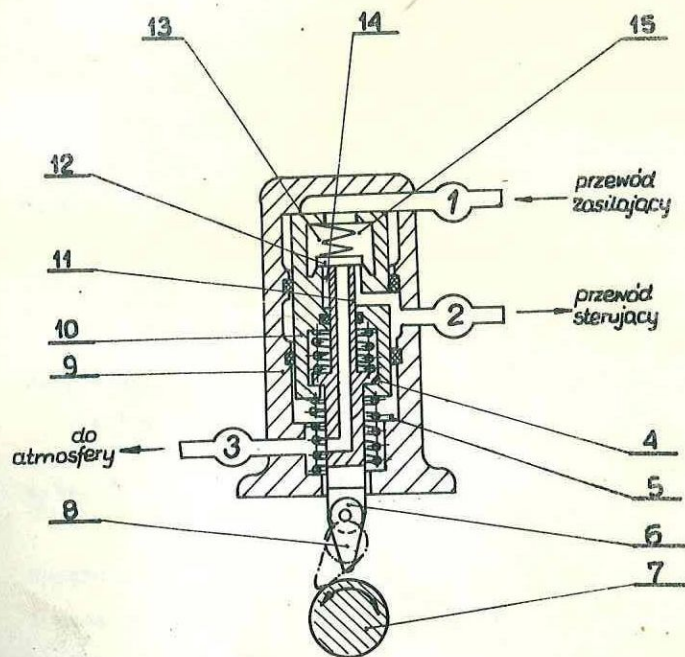
Przy sterowaniu silnikiem za pomocą nastawnika jazdy, dźwignia sterowania ręcznego musi być ustawiona w położenie najmniejszej ilości obrotów.



Rys. 51. Serwomotor

1-wspornik serwomotoru, 2-serwomotor pneumatyczny, 3-tuleja nastawcza, 4-sprężyna powrotna, 5-ramię dźwigni, 6-widełki lewe, 7-cięgło, 8-widełki prawe, 9-dźwignia przegubowa spawana, 10-wałek regulatora pompy wtryskowej, 11-króciec, 12-trzon

2.4.3.2. Zawór czujnikowy rys.52



Rys.52. Zawór czujnikowy

1-przewód zasilający, 2-przewód sterujący, 3-wylot do atmosfery, 4-dolny zderzak, 5-zderzak, 6-dźwigienka czujnika, 7-wał kół zębatach przekładni nawrotnej, 8-położenie skrajne dźwigienki czujnika, 9-kadłub zaworu, 10-tłok, 11-trzon zaworu, 12-płytkę zaworu, 13-komora wylotowa zaworu, 14-gniazdo zaworu, 15-komora

Zawór czujnikowy ma na celu połączenie przewodu zasilającego powietrza /1/ z przewodem sterowniczym /2/, ale tylko przy unieruchomionym wale stożkowych kół zębatach /7/ przekładni nawrotnej. Natomiast przy obracającym się wale /7/, zawór czujnikowy ma zadanie połączenia przewodu sterującego /2/ z przewodem wylotowym /3/ odprowadzającym powietrze do atmosfery.

Działanie zaworu:

Z chwilą gdy do zaworu czujnikowego przy unieruchomionym wale /7/ stożkowych kół zębatach zostanie doprowadzone powietrze przez przewód /1/, wówczas tłok /10/ który obejmuje trzon zaworu /11/ z dźwigienką czujnika /6/, zaczyna poruszać się w kierunku zderzaka /5/ przy ciśnieniu ok. 245 kPa /2,5 kg/cm²/. Po przesunięciu się ok. 1 mm dźwigienki czujnika /6/, dotknie wału /7/ i wraz z trzonem zaworu /11/ zatrzyma się na nieruchomym wale /7/. Tłok /10/ który obejmuje górną część trzona zaworu przy wzroście ciśnienia do ok. 343 kPa /3,5 kg/cm²/ przesuwają się dalej w kierunku zderzaka ok. 5 mm.

Podczas przesuwania tłoka /10/ przy nieruchomym trzonie /11/ następuje otwarcie płytki zaworu /12/ z gniazda /14/ i sprężone powietrze znajdujące się w komorze zaworowej /12/ i przestrzeni powyżej tłoka /10/ przepływa do przewodu sterującego /2/. Jeżeli wał /7/ zacznie się obracać to dźwigienka czujnika /6/ wychyla się i przyjmuje położenie skrajne /8/. W tym położeniu dźwigienki stykowej /6/, przewód sterowniczy /2/ poprzez trzon zaworu /11/ zostaje odpowietrzony.

Jeżeli z kolei zawór czujnikowy jest zasilany sprężonym powietrzem przez przewód /1/ w czasie obrotu wału /7/, wówczas dźwigienka stykowa /6/ wychyla się od razu i nie następuje wzajemne przesunięcie między tłokiem /10/ i trzonem zaworu /11/ a zatem przy obracającym się wale /7/, przewód sterujący /2/ nie jest zasilany powietrzem.

Zawór czujnikowy powinien być odpowietrzony i powtórnie zasilony powietrzem w przypadku ponownego sterowania zmiany kierunku jazdy. Kiedy nie przewiduje się zmiany kierunku jazdy, zawór elektropneumatyczny /54, na rys. 35/ zasilany prądem, umożliwia na przepływ powietrza do zaworu czujnikowego; jak z powyższego opisu zaworu wynika, po uzyskaniu prawidłowego ciśnienia

w granicach 500 - 588 kPa /5,1 - 6,0 kg/cm²/ - wyłącznik ciśnienia zwiiera obwód wzbudzenia dwóch zaworów - z tą chwilą można przystąpić dopiero do manewru zwrotnego lokomotywy.

2.5. Część elektryczna

2.5.1. Instalacja elektryczna

W skład instalacji elektrycznej wchodzi następujące układy :

1. Podzespoły elektryczne /bateria akumulatorów, rozrusznik, prądnicą prądu stałego/.
2. Sterowanie pompy wstępnego smarowania.
3. Sterowanie silnika spalinowego.
4. Sterowanie przekładni hydraulicznej.
5. Sterowanie urządzeń podgrzewczych /WEBASTO/.
6. Sterowanie urządzeń zabezpieczających.
7. Urządzenia kontrolne i pomiarowe.
8. Oświetlenie lokomotywy.

Na rys. 53 i 54 przedstawiono schemat połączeń elektrycznych, natomiast na rys. 55 pokazano osprzęt kontrolny, pomiarowy, sygnalizacyjny i sterowniczy zainstalowany na pulpicie sterowniczym w kabinie maszynisty.

2.5.2. Zasilanie układów elektrycznych

Lokomotywa zasilana jest prądem stałym o napięciu 24V. W przypadku gdy jeszcze silnik spalinowy nie pracuje, lokomotywa czerpie energię elektryczną z dwóch baterii akumulatorów oznaczonych na schemacie /U 1/1/ i / 1/2/, typu 12 FS 320 /tj. 320 Ah/; każda z baterii daje 12V napięcia tzn. w połączeniu szeregowym 24V. Układ zabezpieczony jest bezpiecznikami topikowymi 400A /na schemacie e₁/.

Rozrusznik /m₁/ jest silnikiem prądu stałego o mocy 11 kW /15 KM/

i jeżeli przy pierwszej próbie rozruchu nie zapali silnik spalinowy wtedy przekaźnik rozruchu /U₂/ przerywa pracę rozrusznika na okres 4-5 sekund, po czym następuje ponowny impuls rozruchu. Podczas pracy silnika spalinowego zostaje napędzany alternator /m₂/ którego napięcie jest ustalane za pomocą regulatora napięcia /U₄/ w zależności od ilości obrotów silnika i stanu naładowania baterii.

Pomiar natężenia prądu odbywa się amperomierzem /ε₁/ o zakresie 0 - 250 A.

2.5.3. Sterowanie pompy wstępnego smarowania

Pompa jest napędzana silnikiem prądu stałego /m₃/ o mocy 800W przy napięciu 24V.

Uruchamianie odbywa się samoczynnie przy rozruchu silnika spalinowego za pomocą styków stycznika /C1/.

2.5.4. Sterowanie silnika spalinowego

Rozruch silnika można rozpocząć dopiero po stwierdzeniu stopnia podgrzania wody obiegowej do 40°C tzn. po zwarciu termostatu min. temperatury wody /ε₆/.

Wtedy należy :

- nastawnik jazdy /b₃/ ustawić w położenie "0";
 - włącznik rozruchu silnika spalinowego /b₂/ przesłać w położenie "START",
 - z kolei uruchamia się pompa wstępnego smarowania stykami stycznika /C1/; po uzyskaniu ciśnienia oleju 68 kPa /0,7 kg/cm²/ zwiiera się przekaźnik minimalnego ciśnienia oleju /f₂/, umożliwiając dopływ prądu do rozrusznika /m₁/.
- Po rozruchu silnika spalinowego przekaźnik odcięcia rozruchu /U₃/ uniemożliwia powtórzenie zadziałania rozrusznika.

Włącznik rozruchu silnika spalinowego /b₂/ po przestawieniu w położenie "JAZDA", przerywa obieg prądu i tym samym odcina się pracę pompy wstępnego smarowania /m₃/.

Przyspieszanie silnika spalinowego dokonuje się za pomocą sterowania powietrznego nastawnikiem jazdy /b₃/.

Zabezpieczenie silnika przed nadmiernymi obrotami uzyskuje się zaworem elektropneumatycznym zatrzymania silnika spalinowego /S7/

Zatrzymanie silnika spalinowego

Włącznik rozruchu silnika spalinowego /b₂/ po przestawieniu w położenie "STOP" powoduje uruchomienie obiegu pompy wstępnego smarowania za pomocą zaworu ep /S2/.

W przypadkach awaryjnych silnika spalinowego zatrzymanie odbywa się wyłącznikiem /b₄/ i zaworem elektropneumatycznym zamykania zasowy w przewodzie ssącym powietrza do silnika /S1/.

Samoczynne zatrzymanie silnika odbywa się przy pomocy przekładnika nadmiernej ilości obrotów /U₆/.

2.5.5. Sterowanie przekładni hydraulicznej

Poprawność uruchamiania przekładni jest zależna od wykonania następujących czynności :

- włącznik rozruchu silnika spalinowego /b₂/ należy przestawić w położenie "JAZDA",
- włącznik przekładni hydraulicznej /b₁/ również należy przestawić w położenie "JAZDA",
- nastawnik jazdy /b₃/ ustawia się w położenia od 1 - 15 zależnie od warunków jazdy.

Z tą chwilą główny zawór ep rozrządczy przekładni hydraulicznej /S6/ może uruchomić napełnianie przekładni pod warunkiem, że ciśnienie powietrza w przewodzie głównym wynosi min. 343 kPa /3,5 kg/cm²/ tzn., że przekładnik minimalnego ciśnienia powietrza /f₅/ zwiera układ.

2.5.6. Sterowanie przekładni głównej i nawrotnika

Kolejność przestawienia kierunku jazdy ma przebieg następujący:

- włącznik przekładni głównej i nawrotnika /b₅/ na pulpicie sterowniczym należy przestawić w określone położenie "W PRZÓD" wzgl. "WSTECZ";
- nastawnik jazdy /b₃/ powinien znaleźć się w pozycji "0"
- stycznik króćcowego położenia nawrotnika /U₅/ zwiera obwód i powoduje przez zawór ep /S5/ otwarcie przepływu powietrza z przewodu głównego;
- gdy sprężone powietrze ma ciśnienie ponad 490 kPa /5 kg/cm²/ wtedy przekładnik ciśnienia powietrza dla sterowania nawrotnikiem powinien być zamknięty.

W ten sposób uzyskano możliwość manewru lokomotywą przez zawór ep nawrotnika /S3/ do jazdy "W PRZÓD" a przez zawór ep nawrotnika /S4/ do jazdy "WSTECZ". Po dokonanej zmianie kierunku jazdy można już włączyć napełnianie przekładni hydraulicznej za pomocą przycisku sterującego /b₆/.

2.5.7. Sterowanie podgrzewacza "WEBASTO"

Uruchomienie urządzenia ogrzewczego dokonuje się przez przestawienie włącznika /b_w/ w położenie "Przewietrzanie" na przeciąg 1 - 2 minut - aby z kolei po przełożeniu tegoż włącznika w położenie "START" zasilić prądem świecę zapłonową /rw5/.

Po ok. 30 sekundach włącznik /b_w/ za pomocą mechanizmu sprężynowego zostaje cofnięty w położenie w którym następuje zasilenie silnika elektrycznego podgrzewacza /mw/ który napędza równocześnie pompkę paliwową, rozpylacz i pompę wody.

W tym położeniu włącznika /b_w/ otwiera się również zawór elektropneumatyczny paliwa podgrzewacza /Sw/.

Po 2 minutach włącznik $/b_w/$ należy przestawić w położenie "1". W tym samym czasie uruchamia się zapłon, zwiera się układ czujnika płomienia $/f_{w3}/$ i włącza się przełącznik pracy ciągłej podgrzewacza $/d_w/$ co uwidacznia się na pulpicie sterowniczym zapaleniem zielonej lampki kontrolnej $/h_{w3}/$ pracy podgrzewacza w ruchu ciągłym.

Zatrzymanie podgrzewacza dokonuje się przez przestawienie włącznika $/b_w/$ w położenie "0". Wtedy zostaje wyłączony zawór elektropneumatyczny paliwa $/Sw/$ tzn. zostaje przerwany dopływ paliwa do podgrzewacza.

Podgrzewacz pracuje dalej dopóty nie zadziała czujnik płomienia $/f_{w3}/$.

Zatrzymanie silnika elektrycznego podgrzewacza $/awaryjne/$ ma miejsce w razie :

- przypadkowego wygaśnięcia płomienia,
- przekroczenia temperatury wody ponad 60°C , co spowoduje rozwarotanie styków termostatu $/f_{w2}/$,
- przerwanie dopływu prądu do podgrzewacza.

We wszystkich powyższych przypadkach najpierw należy usunąć uszkodzenie a później rozpocząć od nowa cały proces włączania.

2.5.8. Urządzenia zabezpieczające

Ochrona urządzeń elektrycznych lokomotywy przed przeciążeniem i zwarciem jest zapewniona przez zastosowanie bezpieczników topikowych $/e_1/$ i $/e_2/$ i wyłączników samoczynnych $/automatycznych/$ $/e_2, e_4 - e_8$ i $e_{w2}/$.

Dla zabezpieczenia przy włączaniu i wyłączaniu określonych cewek przed przepięciem wprowadzono diody $/p_1 - p_8/$ i rezystor $/r_1/$.

Ochrona silnika spalinowego przy przekroczeniu dopuszczalnej ilości obrotów polega na włączeniu przełącznika nadmiernej ilości obrotów $/U_6/$.

Przy narastającej ilości obrotów silnika spalinowego uzyskuje się odpowiednie napięcie w prądniczy tachometrycznej $/m_4/$ które steruje działaniem przełącznika $/U_6/$ i w przypadkach nadmiernego wzrostu obrotów wyłącza silnik spalinowy przez:

- odcięcie wlotu powietrza ssącego zaworem ep $/S1/$,
- zdławienie ciśnienia oleju do 0 za pomocą zaworu ep wstępnego smarowania $/S2/$.

Sygnalizowanie powstałych usterek

1. Zapalona lampka kontrolna $/h_1/$ oznajmia :

- spadek ciśnienia powietrza w przewodzie głównym przy czym styki przełącznika $/f_5/$ zostały rozwarte,
- spadek ciśnienia oleju w silniku poniżej $245 \text{ kPa} /2,5 \text{ kg/cm}^2/$ - przy czym styki przełącznika $/f_7/$ zostały zamknięte,
- przekroczenie temperatury wody chłodzącej wynosi ponad 85°C - przy czym zwarte zostają styki termostatu $/f_4/$.

2. Dźwięk dzwonka $/h_2/$ lub brzęczyka oznajmia niepełne włączenie nawrotnika wskutek niemożności uruchomienia stycznika krańcowego położenia nawrotnika $/U_5/$.

2.5.9. Aparatura kontrolna i pomiarowa

Zasadniczo urządzenia pomiarowe znajdują się na pulpicie sterowniczym, w szczególności:

- amperomierz $/g_1/$ do pomiaru prądu baterii akumulatorów;
- woltomierz $/g_2/$ do pomiaru napięcia w instalacji elektrycznej
- szybkościomierz $/g_4/$ wraz z rejestracją graficzną; zasilenie odbywa się za pomocą prądniczki tachometrycznej

/m₅/ zabudowanej na zestawie kołowym lokomotywy;
 szybkościomierz ma wmontowany rezystor dodatkowy /r₃/.

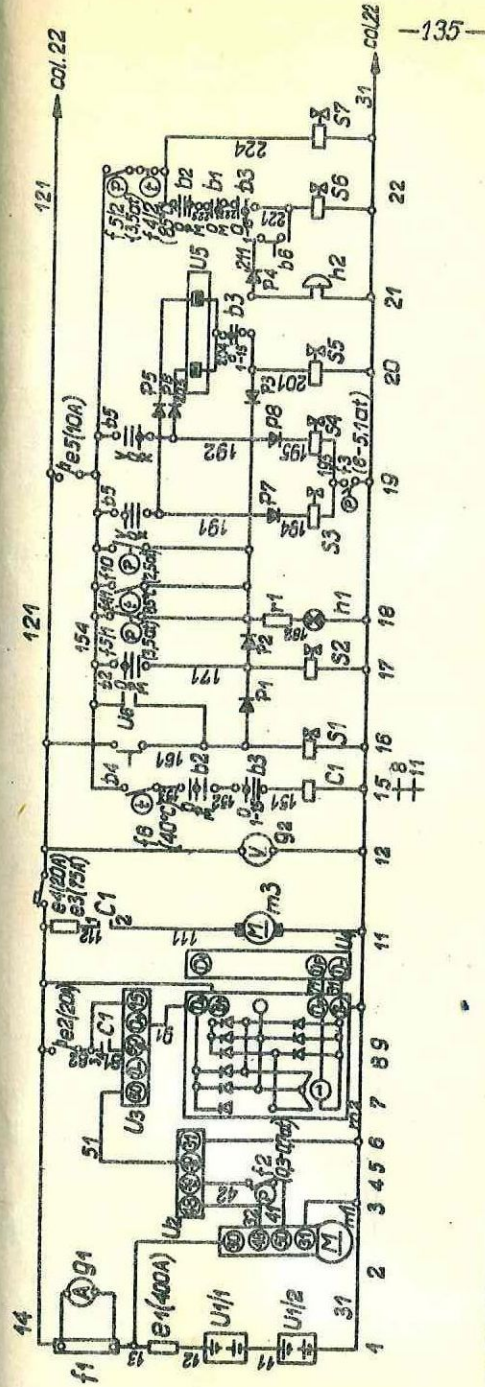
2.5.10. Oświetlenie lokomotywy

Na lokomotywie zainstalowani poniższe punkty świetlne :

- dwie lampy sufitowe /h₉/ i /h₁₀/ w kabinie sterowniczej zapalonych włącznikiem /b₁₂/;
- dwie lampki /h₁₁/ i /h₁₂/ oświetlające pulpit sterowniczy; /zapalone przez b₁₂/
- dwie lampy /h₁₃/ i /h₁₄/ pod maską lokomotywy zapalonych włącznikiem /b₁₄/;
- jedna lampka /h₈/ zabudowana wewnątrz pulpitu sterowniczego zapalana włącznikiem /b₁₁/.

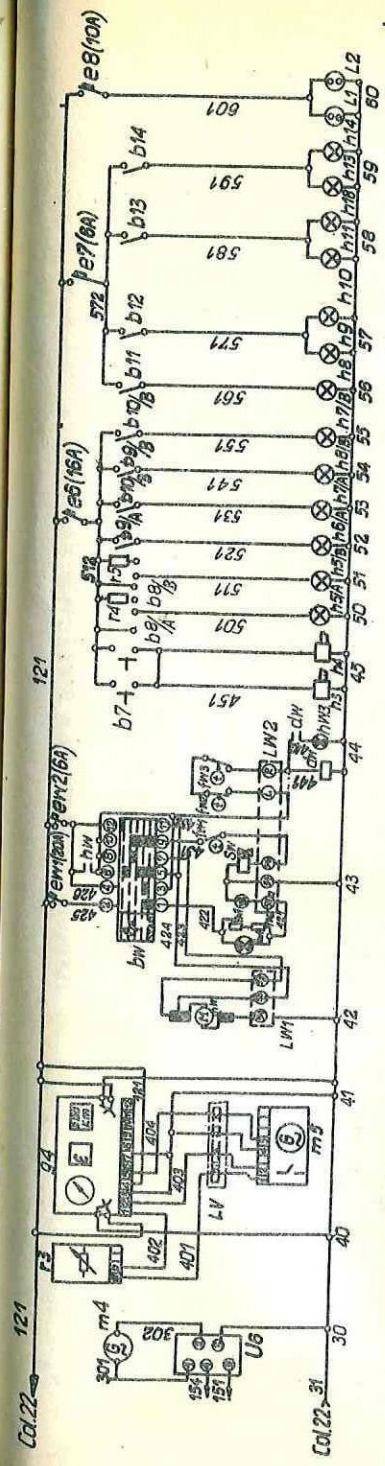
Punkty sygnalizacyjne na lokomotywie są następujące :

- lokomotywa posiada dwa reflektory /h5A/ i /h5B/ z żarówkami 150W, zapalanych za pomocą włączników /b8A/ i /b8B/;
- na czołach lokomotywy zainstalowano po dwa światła postojowe zapalone włącznikami /b9AB/ i /b10AB/z
- za pomocą przycisku /b₇/ uruchamia się dwie syreny /h₃/ i /h₄/.



Bateria	
Amperomierz (pomiar prądu)	
Rozrusznik	
Przełącznik czasowy rozruchu /uz1/	
Przełącznik rozruchu /uz1/	
Regulator napięcia	
Silnik pompy wstępnej smarowania m3	
Woltmierz (pomiar napięcia)	
Sterowanie	
Wyczerpie silnika rozruchem	
Wyczerpie silnika poprzez odciecie powietrza na szarnu51	
Wyczerpie silnika poprzez spadek ciśnienia oleju S2	
Spadek ciśnienia powietrza	
Spadek ciśnienia sterującego	
Temporatura wody chłodzącej pompa 85°C	
Spadek ciśnienia oleju	
Do przodu	
Do tyłu	
Zawór ep powietrza	
Sygnal akustyczny	
Przełącznik sterujący przekładni hydraulicznej	
Sterowanie przekładni hydraulicznej	
Zabezpieczenie silnika spalnego przed nadmiernymi obrotami	

Rys 53. Schemat połączeń elektrycznych I

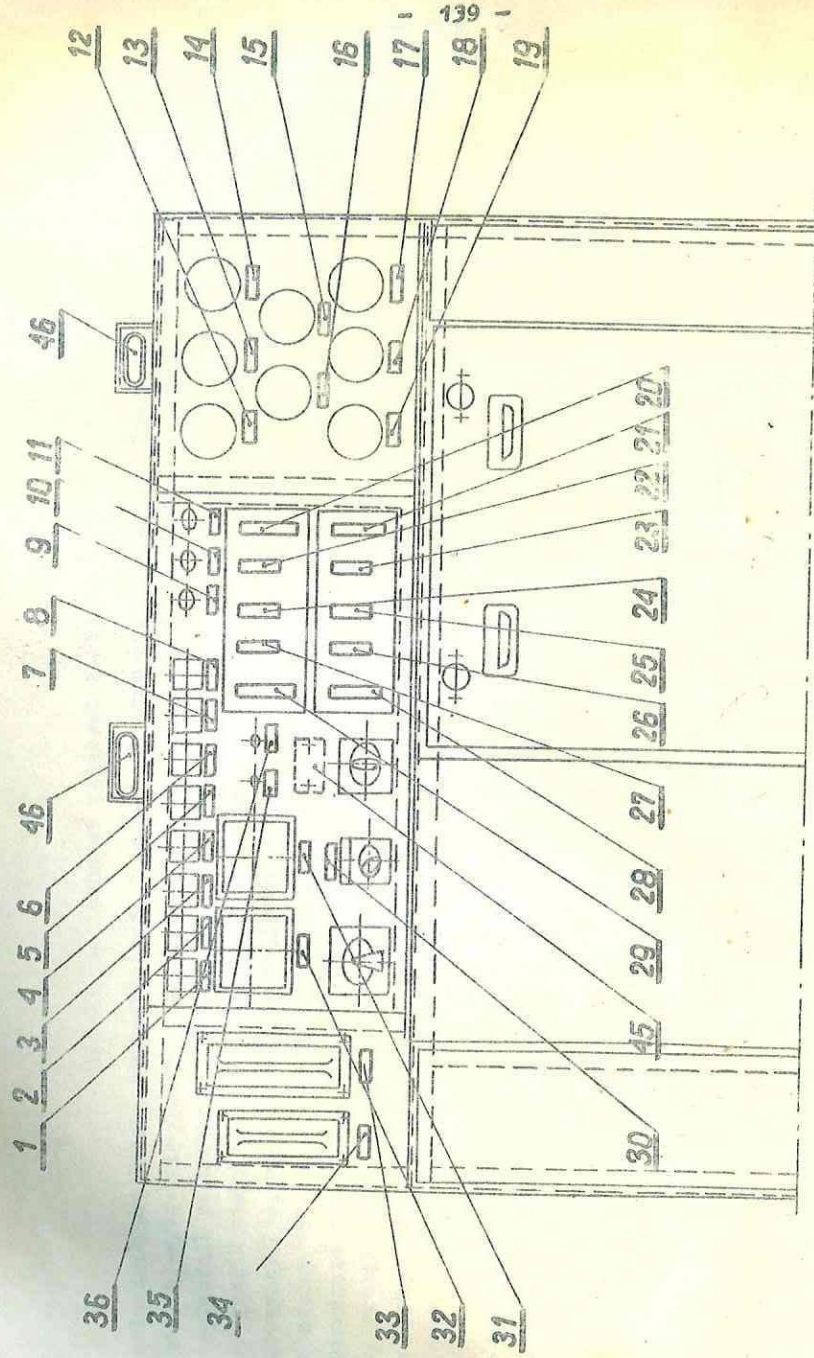


Stycznik nadmiernej obrotów (U6)	Szybkościomierz	Podgrzewacz WEBASTO	Przd	Syrena	Relaktor central.	Relaktor pomoc.	Strona lewa	Strona prawa	Strona lewa	Strona prawa	Oświetlenie pulpitu sterowniczego	Oświetlenie kabiny sterownicz.	Oświetlenie przyrzdów pomiarowych.	Oświetlenie przedziału maszynowego.	Na pulpicie sterowniczym	W przedziale maszynowym

Rys. 54. Schemat połączeń elektrycznych II

b₁-włącznik przekładni hydraulicznej, b₂-włącznik rozruchu silnika spalinowego, b₃-nastawnik jazdy, b₄-wyłącznik awaryjny zatrzymania silnika, b₅-włącznik przekładni głównej i nawrotnika, b₆-wyłącznik przekładni hydraulicznej, b₇-przycisk syreny, b₈-b₄-włączniki dźwigienkowe, C₁-stycznik pompy wstępnego smarowania, e₁-bezpiecznik topikowy 400A, e₂/e₄/e_{w1}-wyłączniki samoczynne 20A, e₃-bezpiecznik topikowy 75A, e₅/e₈-wyłączniki samoczynne 10A, e₆-wyłącznik samoczynny 16A, e₇/e_{w2}-wyłączniki samoczynne 6A, f₁-bocznik amperomierza, f₂-przełącznik minimalnego ciśnienia oleju 29-68 kPa / 0,3-0,7 kg/cm² /, f₃-przełącznik ciśnienia powietrza w nawrotniku 588-1470 kPa / 6-15 kg/cm² /, f₄-termostat maksymalnej temperatury wody /zwiera styki przy przekroczeniu 85°C /, f₅-przełącznik minimalnego ciśnienia powietrza w przewodzie głównym /rozwiiera styki gdy ciśnienie spadnie poniżej 343 kPa / 3,5 kg/cm² /, f₆-termostat minimalnej temperatury wody /rozwiiera styki gdy temperatura wody spadnie poniżej 40°C /, f₇-wyłącznik ciśnienia oleju silnika spalinowego przy 245 kPa / 2,5 kg/cm² /, S₁-amperomierz o zakresie 0-250 A, S₂-woltomierz o zakresie 0-40V, S₄-szybkościomierz, h₁-lampa kontrolna pompy paliwa, h₂-dzwonek, h₃/4-syrena, h₅/AB/-reflektor centralny /przedni i tylny /, h₆/7/AB/-lampy sygnałowe, h₈-lampa oświetlenia pulpitu sterowniczego, h₉-lampa sufitowa w kabynie sterowniczej, h₁₁/12-lampy oświetlenia aparatury pomiarowej, h₁₃/14-lampy oświetleniowe pod maską, L₁/L₂-gniazda wykłowe, L_v-gniazdo zaciskowe, m₁-rozrusznik, m₂-prądnicą prądu stałego, m₃-silnik pompy wstępnego smarowania, m₄-prądniczka tachometryczna obrotomierza, m₅-prądniczka tachometryczna szybkościomierza, p₁-p₈-diody, r₁-rezystor, r₃-rezystor dodatkowy szybkościomierza, S₁-zawór elektropneumatyczny zamykania zasusy w przewodzie ssącym powietrza dla silnika, S₂-zawór elektropneumatyczny wstępnego smarowania, S₃-zawór elektropneumatyczny nawrotnika /jazda do przodu /, S₄-zawór elektropneumatyczny nawrotnika /jazda do tyłu /, S₅-zawór elektropneumatyczny ciśnienia powietrza w przewodzie głównym, S₆-główny zawór

elektropneumatyczny przekładni hydraulicznej, S₇-zawór elektropneumatyczny zatrzymania silnika spalinowego /przesawa listwę paliwową pompy wtryskowej w położenie zerowe /, U 1/1, U 1/2-bateria akumulatorów, U₂-przełącznik rozruchu, U₃-przełącznik odcięcia rozruchu, U₄-regulator napięcia, U₅-stycznik krańcowego położenia nawrotnika, U₆-przełącznik nadmiernej ilości obrotów silnika spalinowego, a_w-przełącznik pracy ciągłej podgrzewacza, kw₁-lampa kontrolna rozruchu podgrzewacza, kw₃-lampa kontrolna pracy podgrzewacza w ruchu ciągłym, lw₁-gniazdo zaciskowe dla 5-ciu przewodów, lw₂-gniazdo zaciskowe dla 7-miu przewodów, m_w-silnik elektryczny podgrzewacza, rw₁/rw₂-oporniki regulacyjne zapłonu podgrzewacza, S_w-zawór elektropneumatyczny paliwa podgrzewacza, b_w-włącznik podgrzewacza "WEBASTO" /"PRZEWIŁTRZANIE"-"START" /, i_{w3}-czujnik ciśnienia.



Rys. 55. Pulpit sterowniczy

Rys. 55. Pulpit sterowniczy

1-e₂-wyłącznik samoczynny rozrusznika /20A/, 2-e₄-wyłącznik samoczynny układu sterowania /20A/, 3-e₅-wyłącznik samoczynny silnik spalinowy-przekładnia hydrauliczna /10A/, 4-e₆-wyłącznik samoczynny sygnalizacji /16A/, 5-e₇-wyłącznik samoczynny oświetlenia kabiny sterowniczej i części maszynowej /6A/, 6-e₈-wyłącznik samoczynny /10A/ gniazda wykowego 24V, 7-ew₂-wyłącznik samoczynny silnika podgrzewacza wody WEBASTO /6A/, 8-ew₁-wyłącznik samoczynny świecy zapłonowej podgrzewacza, 9-b₄-wyłącznik awaryjny zatrzymania silnika spalinowego, 10-b₆-wyłącznik przekładni hydraulicznej, 11-b₇-przycisk syreny, 12-pomiar temperatury oleju silnikowego, 13-manometr pomiaru ciśnienia oleju w silniku spalinowym, 14-pomiar temperatury wody obiegowej w silniku, 15-podwójny manometr ciśnienia oleju silnikowego przed i za filtrem, 16-manometr, 17-manometr pomiaru ciśnienia oleju w przekładni hydraulicznej, 18-manometr ciśnienia powietrza od 0-617 kPa /0-6,3 kg/cm²/, 19-włącznik dźwiękowy pomiaru temperatury oleju przekładniowego, 20-b_{10A}-włącznik dźwiękowy światła postojowego /przód str.prawa/, 21-b_{11B}-włącznik dźwiękowy światła postojowego /tył str.prawa/, 22-b₁₂-włącznik dźwiękowy oświetlenia kabiny sterowniczej, 24-b_{8A}-włącznik dźwiękowy reflektora /przód/, 25-b_{8B}-włącznik dźwiękowy reflektora /tył/, 26-b₁₄-włącznik dźwiękowy oświetlenia części maszynowej pod maską, 27-b₁₁-włącznik dźwiękowy światła postojowego /przód-str.lewa/, 28-b_{9A}-włącznik dźwiękowy światła postojowego /tył-str.lewa/, 30-b₁-lampki kontrolne pompy paliwa, ciśnienia oleju silnikowego, ciśnienia powietrza w przewodzie głównym, 31-S₁-amperomierz baterii akumulatorów, 32-S₂-woltomierz do pomiaru napięcia instalacji,

33-e₁-bezpiecznik topikowy dla baterii akumulatorów /400A/, 34-e₃-bezpiecznik topikowy pompy wstępnego smarowania /75A/, 35-hw₁-lampa kontrolna rozruchu podgrzewacza WEBASTO, 36-hw₃-lampa kontrolna pracy podgrzewacza w ruchu ciągłym, 37-U₄-regulator napięcia, 38-f₁-bocznik amperomierza, 39-U₂-przełącznik rozruchu, 40-U₃-przełącznik odłączenia rozruchu, 41-C₁-stycznik pompy wstępnego smarowania, 42-U₂-dzwonek, 43-U₆-przełącznik nadmiernej ilości obrotów silnika spalowego, 44-palety, 45-d_w-przełącznik pracy ciągłej podgrzewacza, 46-h₁₁/h₁₂-lampki oświetlenia aparatury pomiarowej, 47-L₁-gniazdo wtykowe.

poz.38-44, 47 nie widoczne na rys.55

2.5.11. Podzespoły elektryczne

Na lokomotywie zainstalowano następujące podzespoły w układzie elektrycznym :

- bateria akumulatorów /na schemacie U 1/1 i U 1/2 /
- rozrusznik /m₁/,
- prądnicą prądu stałego /m₂/,
- silnik pompy wstępnego smarowania /m₃/,
- prądniczka tachometryczna obrotomierza /m₄/,
- prądniczka tachometryczna szybkościomierza /m₅/,
- silnik podgrzewacza /m_w/.

Bateria akumulatorów typ 12FS320 ma poniższe dane charakterystyczne :

- ilość baterii	2
- ilość ogniw w baterii	12
- pojemność baterii	320 Ah
- prąd znamionowy	32 A
- napięcie baterii na lokomotywie	27,5 V

Bateria akumulatorów połączona jest szeregowo i złożona jest w dwóch stalowych skrzyniach wyłożonych masą antykorozyjną.

Obsługa i utrzymanie akumulatorów powinno być zgodne z instrukcją producenta.

Rozrusznik jest to silnik prądu stałego o mocy 11 kW /15 KM/ którego zębniak w czasie rozruchu napędza koło zamachowe silnika spalowego. Zasilanie prądem odbywa się z baterii 24V. Prąd zwarcia wynosi 2360 A; moment obrotu 23,5 kGm.

Rozrusznik jest fm.Bosch, typ TB/R/24V, 15 KM.

Prądnicą prądu stałego zastosowana na omawianej lokomotywie we wykonaniu firmy Bosch jest typu LJ/GTL 1000/24/850 AR18 tzn. o mocy 1000W, napięciu 24V przy 850 obr/min.

Konstrukcyjnie prądnicą jest rozwiązana jako czterobiegunowa z regulatorem napięcia i natężenia; wirnik osadzony jest w łożyskach tocznych a cały podzespół jest studzony własnym wentylatorem.

Wielkości charakterystyczne prądnicy :

- obroty minimalne	920 obr/min.
- obroty max. prądnicy	4500 obr/min.
- min. obroty ciągłe	2000 obr/min.
- max. obroty robocze	3500 obr/min.
- max. natężenie	62 A
- sprawność	60 - 70 %
- moment zamachowy /GD ² /	7840 Nom ² /800 kgcm ² /
- max. obciążenie łożysk	1372 N /140 kg/

Współpracujący regulator prądnicy również firmy Bosch a typ KF-28V, 62A, jest regulatorem napięcia i natężenia, pracującym na zasadzie zmiany oporów w obwodzie wzbudzenia prądnicy.

Silnik elektryczny pompy wstępnego smarowania jest silnikiem na prąd stały o mocy 800W przy napięciu 24V i zostaje włączany przed uruchomieniem silnika spalinowego.

3.0. OBSŁUGA LOKOMOTYWY Lyd2

3.1. Czynności podstawowe

3.1.1. Przygotowanie lokomotywy do jazdy

Przed uruchomieniem lokomotywy, obsługa jest zobowiązana do przeprowadzenia niezbędnych czynności zapewniających bezpieczny rozruch i jazdę.

Sprawdzić zatem należy czy nie istnieją uszkodzenia w układzie wiązarów, zestawach kołowych, zawieszeniu jak i w układzie hamulca.

Z kolei należy sprawdzić stan wody, ilość paliwa, stan oleju w silniku, przekładni hydraulicznej i nawrotnej oraz we wiązarach - w przypadku braku należy stany uzupełnić; uzupełnić należy również ilość piasku.

Hamulec ręczny powinien być dociągnięty z rezerwą 10:12 obrotów na pokrętle.

Odnosnie instalacji elektrycznej skontrolować należy umocowania zacisków, stan naładowania akumulatorów przy czym napięcie powinno wynosić 24V /minimum 22V/.

Sprawdzić należy wszystkie przekaźniki i zabezpieczenia elektryczne w kabinie sterowniczej.

W odniesieniu do układu ogrzewania upewnić należy się czy kółki są otwarte dla umożliwienia obiegu wody z podgrzewacza WEBASTO. Po dłuższym postoju lokomotywy i stwierdzeniu, że woda chłodząca ma temperaturę poniżej 40°C należy uruchomić urządzenie do podgrzewania wstępnego aż do uzyskania wyżej wspomnianej temperatury.

W kabinie natomiast wszystkie przełączniki oraz dźwignię nastawnika jazdy należy ustawić w położenie zerowe.

Zawór trójdrogowy należy ustawić w położenie umożliwiające dopływ paliwa do silnika.

Przekładnie powinny być wyłączone a hamulec ręczny dociągnięty.

3.1.2. Rozruch lokomotywy

/Oznaczenia w tekście zgodne są ze schematem na rys. 53 i 54/

Aby uruchomić lokomotywę należy najpierw przestawić włącznik rozruchu silnika spalinowego $/b_2/$; po kilku sekundach w położeniu "START" tegoż włącznika, ciśnienie oleju wzrasta do 68 kPa $/0,7 \text{ kg/cm}^2/$, poniżej którego uniemożliwione jest uruchomienie rozrusznika i tym samym silnika spalinowego.

Po uzyskaniu obrotów biegu jałowego silnika włącznik $/b_2/$ należy przestawić w położenie "JAZDA".

Jak wynika ze schematu połączeń elektrycznych, istnieje powiązanie pomiędzy rozruchem silnika a nastawnikiem jazdy $/b_3/$ który musi być w tym początkowym uruchamianiu ustawiony w położeniu "0".

W położeniu "JAZDA" włącznik $/b_2/$ odcina obwód pompy oleju wstępnego smarowania i od tej chwili podstawowe smarowanie odbywa się pompą oleju napędzaną silnikiem spalinowym.

Jednorazowe działanie rozrusznika nie powinno trwać dłużej niż 15 sekund. W przypadku dwu lub trzykrotnego niezapalenia silnika, rozruch należy przerwać, usunąć usterkę i dopiero ponownie przystąpić do uruchamiania - unika się w ten sposób możliwości wyczerpania baterii akumulatorów.

Bieg jałowy silnika spalinowego należy kontynuować do chwili uzyskania podgrzania wody obiegowej do ok. 65 - 70°C.

Z kolei należy uruchomić sprężarkę w celu napełnienia powietrzem układu powietrznego.

Dokonanie wyboru i ustalenie kierunku jazdy na nawrotniku, jest sygnalizowane wygaszeniem lampki kontrolnej i blokadą przeciwnego kierunku jazdy.

Przekładnię hydrauliczną uruchamiamy przez przestawienie włącznika $/b_1/$ w położenie "JAZDA".

W oparciu o schemat połączeń elektrycznych /rys.53/, warunki umożliwiające włączenie przekładni hydraulicznej są następujące :

- temperatura wody obiegowej musi być poniżej 85°C,
- włącznik rozruchu silnika spalinowego $/b_2/$, w położeniu "JAZDA",
- nastawnik jazdy w pozycji 1 - 15.

W przypadku gdy urządzenie nawrotne nie pozwala na zmianę kierunku /słyszysz się sygnał dźwiękowy $/h_2/$, należy włączyć przycisk $/b_6/$ dający impuls ruchowy na wale przekładni umożliwiający poprawne ustawienie /wkleszczenie/ nawrotnika.

Z chwilą gdy lokomotywa jest gotowa do jazdy, trzeba zwolnić hamulec ręczny i przestawić nastawnik jazdy na jedną z pozycji 1-15 w zależności od wielkości ciągniętej masy towarowej i od profilu szlaku kolejowego tzn. im większe opory tym wyższe należy stosować położenia nastawnika jazdy w skali 1 - 15.

3.1.3. Obsługa lokomotywy w czasie jazdy

1. Za podstawę poprawnej obsługi przyjmujemy, że :

- dźwignia przyspieszenia umożliwia swobodne manewrowanie w dowolnym położeniu nastawnika;
- dźwignia nawrotnika jest zaryglowana w ustalonym położeniu "PRZOD" lub "TYŁ";
- dźwignia ręczna nawrotnika jest zablokowana w położeniu "0".

2. Niesprawność nawrotnika musi być oznajmiana sygnałem dźwiękowym $/h_2/$.

3. Zmiana kierunku jazdy jest dozwolona tylko przy położeniu nastawnika na "0".

W przypadku trudności w działaniu nawrotnika jak w/wspomniano należy włączyć przycisk $/b_6/$.

Jeżeli w dalszym ciągu nie udaje się włączyć nawrotnika - silnik spalinowy należy zatrzymać i dokonać manewru ręcznego nawrotnikiem.

Jeżeli w/w zabiegi w dalszym ciągu nie pozwalają na zmianę kierunku - nastąpiła awaria w mechanizmie nawrotnym - za tym należy przekładnię główną i nawrotnik wyłączyć i lokomotywę przygotować do holowania.

4. W czasie postoju lokomotywy dźwignia ręczna przyspieszenia powinna być przestawiona w położenie "0", przekładnia hydrauliczna wyłączona, zawór główny maszynisty ustawiony w położenie zahamowania tak aby w cylindrze hamulcowym uzyskać ciśnienie powietrza min. 245 kPa /2,5 kg/cm²/.

Na postoju należy zaciągnąć hamulec ręczny lokomotywy.

3.2. Instrukcja smarowania lokomotywy Lyd2

3.2.1. Dobór środków smarowych

Przy doborze odpowiedniego środka smarowego do określonych urządzeń i mechanizmów lok. Lyd2 powinny być stosowane przede wszystkim te produkty, które zostały wytypowane w niniejszej instrukcji. Pełny zestaw środków zalecanych do smarowania lok. Lyd2 podano w poniższej tabelce w której umieszczono również numery norm i warunki techniczne jakim przedmiotowe środki smarowe powinny odpowiadać. Gdyby jednak okazało się, że jakiegoś oleju lub smaru chwilowo brakuje, wówczas należy dokonać wyboru innego produktu, zwracając przy tym uwagę na jego własności fizykochemiczne /np. dla urządzenia pracującego w okresie zimowym przy niewielkich obciążeniach można stosować olej charakteryzujący się przede wszystkim niską temperaturą krzepnięcia i niewielką lepkością/.

W razie trudności w doborze takiego produktu należy porozumieć się z jednostką nadrzędną lub z najbliższym laboratorium zespołowym DOKP.

Laboratorium zespołowe :

1. Poznań, ul. Kolejowa 6b
2. Gdańsk, ul. Kolejowa 95
3. Kraków, ul. Warszawska 29
4. Warszawa Zachodnia, ul. Tunelowa 2

Ostateczną decyzję w tym zakresie podejmuje wyłącznie Dyrekcja Przewozów i Eksploatacji Handlowej, Wydział Trakcji i Wagonów.

Lp	Nazwa i symbol	Nr normy	Własności			Temp. krzepnięcia w °C	Temp. zapłonu w °C	Temp. liczba zapł. kwasowa w KOH/g	Zastosowanie	Uwagi
			Lepkość w cSt w 50°C	Lepkość w cSt w 100°C	Lepkość w cSt w 150°C					
1	OLEJE Delvac x1/	1240 lub 1230								
2	Morinol CC	SAE 40	przy 100°C 12,5	przy 100°C 12,5		-18	nie niższa niż 8	Olej silnikowy do: - silnika spalinowego - pompy wtryskowej - regulatora obrotów	import	
3	Olej przemyślowy /olej do osi/	PM-30 /50-0 -020	39,0-51,5	przy 50°C 5,4-7,0		-25		j.w.	krajowy	
4	Mobilfluid x2/	125						Zożyłka wiazarów	krajowy	
5	Hapol x3/	10						Olej do przekładni hydraulicznej	import	
6								Olej do przekładni mech. Przekładnia dodatkowa i nawrotna; stosować w zimie		
7	Olej do sprężarek	średni SD	przy 100°C 15-20			-20		j.w. stosować w lecie		
8	Olej wazelinowy	lekki SD						Sprężarka powietrza; stosować w lecie		
		biały SD						stosować w zimie		
			przy 200°C 9-12					Przyrządy pomiarowe i kontrolne		

x1/ Własności charakterystyczne olejów zalecanych przez producenta dla silnika spalinowego MB836B

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Ciężar właściwy przy 20°C | poniżej 0,910 g/cm ³ |
| 2. Temperatura zapłonu | nie niższa niż 210°C |
| 3. Lepkość przy 100°C | powyżej 10,2/1,85 cSt/°E |
| 4. Wskaźnik lepkości | nie niższy niż 70 |
| 5. Temperatura krzepnięcia | nie wyższa niż 30°C |
| 6. Zawartość koksu wg Conradsen'a | poniżej 0,40% |
| 7. Popiół siarczanowy | 0,4 - 2,0 % |
| 8. Zawartość wody | nie zawiera |
| 9. Próba na korozję /bez wody/ | dopuszczalny nieznaczny osad |

x2/ Własności charakterystyczne oleju zalecanego przez producenta dla przekładni hydraulicznej

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Ciężar właściwy przy 20°C | 0,89 g/cm ³ |
| 2. Lepkość przy 50°C | powyżej 2°E/11,8 cSt |
| 3. Wskaźnik lepkości | nie niższy niż 100 |
| 4. Temperatura krzepnięcia | nie wyższa niż -50°C |
| 5. Temperatura zapłonu | |
| - w otwartym tyglu | nie niższa niż 160°C |
| - w zamkniętym tyglu | 180°C |
| 6. Ciepło właściwe przy 20°C | 0,450 kcal/kg °C |
| 7. Wzrost liczby kwasowej | 0,3 mg KOH/g |
| 8. Zawartość popiołu | 0,6 % masy |
| 9. Działanie na gumę z kauczuku syntetycznego 21-PET 16 | dobrze |
| - max. zmiana objętości | 5% |
| - przy 80°C i twardości 3° Shore'a, zmiana objętości | + 3 % |

- przy 130° i twardości 3° Shore'a,
zmiana objętości

+ 3 %

10. Oddziaływanie chemiczne na żeliwo, stal,

brąz, mosiądz i aluminium

nie może być żadnych śladów korozji

11. Trwałość oleju

dobra, dodatki oleju nie powinny się rozwarstwiać

12. Oddziaływanie na organizm ludzki

nieszkodliwe

x3/ Własności charakterystyczne oleju zalecanego przez producenta

dla przekładni nawrotnej

1. Lepkość

- przy 20°C

ok. 91 °E/690 cst

- przy 50°C

ok. 13,6 °E/103 cst

- przy 100°C

ok. 2,4 °E/18,2 cst

2. Temperatura zapłonu

nie niższa niż 210°C

3. Temperatura krzepnięcia

nie wyższa niż -18°C

4. Ciężar właściwy przy 15°C

0,907 G/cm³

L	Nazwa i symbol	Nr normy	Lepkość	Temp. kroplenia °C	Penetracja oja po ugniataniu w 25°C	Zawartość zasadowości NaOH w %	Zakres temper. roboczych	Zastosowanie	Uwagi
1	SMARY STALIE								
1	Smar maszynowy	PM-68 C-96730	85	260-300	0,2	-10 do +60	powierzchnie ślizgowe np.: - napęd szybkościomierzów - sworznie - łożyska, zawiasy, zamki - hamulce ręczne		
2	Smar płas-tyczny do łożysk tocznych	PM-72 C-96734	180	215-255	0,2	-30 do +120	łożyska toczne: - pompy wody - wały przegubowego - prądnicy - osiowe / zest. kołowe /	Smar przemysłowy	
3	Smar grafitowany	PM-59 C-96753	77	250	-	-20 do +60	Powierzchnie pracy: - łaka olejowego - sprężu śrubowego - pierścienie sprężyste - zderzaka - sworznie wieszaków re- - scrowych, sworznie re- - sorów - łożyska kółkowe	Smar przemysłowy	
4	Wazelina techn. wysoko-temperaturowa	PM-69 C-96720	54		Liczba kwas. / S 0,28				
5	Smar hamulcowy	PM-66 C-96706	65	280-380	0,3				stosować do smarowania urządzeń hamulcowych w lecie
6		Jaw	65	pow. 380	0,3				Jaw w zimie

Częstotliwość stosowania wytypowanych środków smarowych podano w pkt. 3.2.2. w "Tabeli smarowania lokomotywy spalinowej Lyd2". W kolumnach 5, 6 i 7 podano rodzaj wytypowanego środka smarowego. Kolumny 8 - 14 określają niezbędną częstotliwość smarowania. Kontroli jakości podlegają świeże środki smarowe dostarczane do magazynów PKP oraz środki smarowe będące w użyciu eksploatacyjnym po określonym czasie pracy. Szczegółowy zakres i przebieg kontroli należy przeprowadzać zgodnie z zaleceniami "Instrukcji smarowania spalinowych pojazdów trakcyjnych" /nowelizacja wydania I-MK-WKiŁ 1968/ opracowanej przez Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa Zakład Badań Konstrukcyjno-Materiałowych wydania - Warszawa z r. 1976.

S - sprowadzić, smarować, w razie potrzeby uzupełnić
W - wymienić

3.2.2. TABELA SMAROWANIA LOKOMOTYWY SPALINOWEJ LYD2

Numer punktu	Nazwa zespołu smarowanego	Klasa urządzeń	Miejsce smarowania	Opis uszkodzeń	Środki smarowe		Częstotliwość smarowania w przedziałach okresowych							Środki smarowe zastępcze	Uwagi	
					Łab	zimna	PK	PI	P2	P3	R	G				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Silnik spalinowy				olej				S	S	S	W	W		x/ olej "Delvac" stosować do czasu całkowitego zastąpienia go olejem Marinol CC-SAE-20	
2	Silnik spalinowy /misa olejowa/				olej				S	S	S	W	W			
3	Pompa wtryskowa				olej				S	S	S	W	W			
4	Regulator obrotów				olej				S	S	S	W	W			
5	Pompa wody		łożyska toczne		smar	LT43	LT43		S	S	S	W	W			
6	Układ napędowy				smar	LT43	LT43		S	S	S	W	W			
7	Wał przegubowy				olej		Mobilfluid 125		S	S	S	W	W			
8	Przekładnia hydrauliczna				olej				S	S	S	W	W			
9	Przekładnia dodatkowa i nawrotna				olej	Hipol 15	Hipol 10		S	S	S	W	W			
10	Napęd szybkościomierza				smar naszynowy	2	2		S	S	S	W	W			

Wymiar 20
2000
24000
tj.co
Wymiar 20
atm. 10
szor.
/lat.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	Napęd wentylatora				smar	ZT43	ZT43		S	S	S	W	W	
10	Urządzenia elektryczne Akumulatory		zaciski i złącza		smar wazelina techn.	TW	TW		S	S	S	S	S	
11	Prądniczki i tachometryczne		łożyska toczne		smar	ZT43	ZT43		-	-	-	W	W	
12	Silnik elektryczny		pompa oleju podgrzewacza		smar	ZT43	ZT43		-	-	-	W	W	
13	Styki przełączników		rozrusznik		smar wazelina techn.	TW	TW		S	S	S	S	W	
14	<u>Podwozie i nadwozie</u>													
15	Łożyska osiowe Siłzgi łożysk osiowych				smar olej do osi	ZT43 PM-30/ 50-0-0 -020	ZT43 PM-30/ 50-0-0 -020		-	-	-	W	W	
16	Wiązary				j.w.	j.w.	j.w.		S	S	S	S	S	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	Sworznie				smar szynowy	2	2		S	S	S	W	W	
18	Hak ciągowy, sprzęg grubowy				smar grafitowany				S	S	S	S	W	
19	Zderzak		tarosa tuleja sprężyna		olej przemysłowy	PM-30/ 50-0-0 -020	PM-30/ 50-0-0 -020	S	S	S	S	S	W	
20	Żaluzje chłodnicy				smar grafitowany				S	S	S	S	W	
21	Zawiasy drzwi, klamki, zamki				smar szynowy	2	2		-	-	S	S	W	
22	Przysady kontrolne i pomiarowe				olej wazelinowy biały		biały		-	-	S	S	W	
23	Układ sprężonego powietrza Sprężarka powietrzna				SD-10 olej sprężarkowy	średni lekki			-	-	S	S	W	

W okresie zimowym stosować olej niskoprężny

W wymiarach 146 co 3000 lub 18000 km tj. co 3P2

dot. Lyd2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24	Cylinder hamulcowy				smar hamulcowy	L	Z	-	-	-	-	W	W	
25	Zawory i kurki układu hamulcowego				smar hamulcowy	L	Z	-	-	-	S	W	W	
26	Układ mechaniczny hamulca		połączenia sworzniowe, dźwignie i zawieszanie		smar maszynowy	2	2	-	-	S	S	W	W	
	Hamulec ręczny		przekładnia, sworzenie wrzeciono		smar maszynowy	2	2	-	-	S	S	W	W	

3.3. Usterki ruchowe, przyczyny i sposoby ich usuwania

3.3.1. Usterki silnika spalinowego i jego układów

Lp	Rodzaj usterki	Przyczyna usterki	Sposób usunięcia
1	2	3	4
1	Rozrusznik obraca się zbyt wolno	<p><u>Podczas rozruchu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - bateria jest uszkodzona lub niedoładowana - zaciski baterii są luźne lub ich powierzchnie utlenione - przepalony bezpiecznik silnika elektrycznego pompy wstępnego olejenia - niesprawny rozrusznik - uszkodzony włącznik rozruchu - styki we włączniku uszkodzone - uszkodzony wyłącznik magnetyczny rozrusznika - zaciski rozrusznika lub szczotki mają przebicie do masy - szczotki węglowe rozrusznika nie przylegają do kolektora, zakleszczają się w prowadzeniach, są zużyte, pęknięte, zaolejone lub zabrudzone - za duży spadek napięcia w przewodach; przewody są uszkodzone lub ich połączenia luźne - pompa wstępnego smarowania podaje za mało oleju silnikowego; za niskie ciśnienie z następujących przyczyn: <ul style="list-style-type: none"> - za niski poziom oleju 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić i w razie potrzeby baterię należy doładować; - oczyścić bieguny, zaciski pokryć smarem bezkwasowym oraz je dokręcić; - wymienić bezpiecznik na nowy; - przekazać do naprawy; - wymienić; - wymienić; - przekazać do naprawy; - usunąć przebicie; - sprawdzić szczotki węglowe, oczyścić lub wymienić; - sprawdzić przewody rozrusznika oraz ich połączenia; - dodać oleju silnikowego;

1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> - nieszczelne są przyłącza przewodów ssących i tłoczących pompy wstępnego smarowania - uszkodzony olejowy wyłącznik ciśnieniowy prądu rozrusznika - uszkodzona pompa wstępnego smarowania lub jej silnik elektryczny 	<ul style="list-style-type: none"> - usunąć nieszczelności; - wmontować nowy wyłącznik; - wymienić pompę wstępnego smarowania wzgl. silnik elektryczny.
2	Rozrusznik obraca się dalej pomimo wyłączenia przyłączki rozrusznika	<ul style="list-style-type: none"> - przełącznik rozruchowy wyłączający nie działa lub uszkodzony jest wyłącznik elektromagnetyczny w rozruszniku 	<ul style="list-style-type: none"> - natychmiast odłączyć przewody rozruchowe baterii lub odłączyć rozrusznik; naprawić przełącznik lub wymienić wzgl. naprawić rozrusznik.
3	Rozrusznik obraca się lecz nie następuje zączębie	<ul style="list-style-type: none"> - uszkodzony zębnik rozrusznika albo wieniec koła zamachowego /np. zadziory ... itp./ 	<ul style="list-style-type: none"> - usunąć zadziory, wymienić zębnik.
4	Zębnik rozrusznika po uruchomieniu silnika nie wyzębia się	<ul style="list-style-type: none"> - zębnik lub wieniec koła zamachowego jest silnie uszkodzony wzgl. za słaba lub zniszczona jest sprężyna zwrotna 	<ul style="list-style-type: none"> - usunąć zadziory na wieńcu koła zamachowego i na zębniku, naprawić rozrusznik.
5	Silnik nie zapala lub zatrzymuje się po kilku obrotach	<ul style="list-style-type: none"> - brak paliwa w układzie - zapowietrzony układ zasilania paliwem - silnik jest nadmiernie wystudzony - w jednym lub kilku cylindrach nie ma zapłonu, ponieważ: <ul style="list-style-type: none"> - przewód wysokiego ciśnienia jest nieodpowietrzony - końcówka wtryskiwacza jest zabrudzona lub uszkodzona 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić dopływ paliwa, ewentualnie napełnić zbiornik; - dokładnie odpowietrzyć układ zasilania paliwem; - silnik podgrzać do ok. 40°C; - przewód odpowietrzyć; - końcówkę wymienić;

1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> - ciśnienie oleju jest zbyt niskie, bowiem: <ul style="list-style-type: none"> - zawór regulacji ciśnienia jest nieszczelny lub zabrudzony - paliwo przenika do oleju silnikowego - olejowy wyłącznik ciśnieniowy nie działa 	<ul style="list-style-type: none"> - zawór rozebrać i przeczyszczyć; ewentualnie wymienić tłok zaworu; - sprawdzić przewody wtryskiwaczy pod osłonami głowic cylindrów; - sprawdzić wyłącznik ciśnieniowy.
6	Podczas pracy Silnik przerywa lub traci moc	<ul style="list-style-type: none"> - brak paliwa w zbiorniku - obecność wody w paliwie - zabrudzony filtr paliwa - nieszczelne przyłącza przewodów paliwowych - pęknięty przewód paliwa - pompa podająca paliwo nie pracuje - uszkodzone lub zabrudzone końcówki wtryskiwaczy, szczególnie wskutek zanieczyszczonego paliwa - filtr powietrza silnie zanieczyszczony 	<ul style="list-style-type: none"> - napełnić paliwem pusty zbiornik i odpowietrzyć układ paliwowy; - odwodnić zbiornik paliwa; ewentualnie paliwo wymienić; - oczyścić filtr; - dokręcić przyłącza; - wymienić przewód; - wymienić pompę; - zbadać wzgl. wymienić końcówkę; - oczyścić filtr.
7	Charakterystyczny szum w jednym lub kilku cylindrach	<ul style="list-style-type: none"> - iglica końcówki wtryskiwacza zawieszona wskutek zabrudzenia 	<ul style="list-style-type: none"> - obciążać silnik kilka razy przełączając na krótko z biegu jałowego na obroty maksymalne; jeżeli szum nie ustępuje zbadać poszczególne części lub należy wymienić końcówki wtryskiwaczy i przeczyszczyć przewody doprowadzenia paliwa do wtryskiwaczy.

1	2	3	4
8	Nie pracuje kilka cylindrów	<ul style="list-style-type: none"> - nie pracuje jeden lub kilka wtryskiwaczy - pompa wtryskowa nie pracuje - pęknięcie sprężyn zaworu wlotowego lub wylotowego - zawór wlotowy lub wylotowy zawiesza się 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjąć wtryskiwacze, sprawdzić ich stan ewentualnie wymienić; - wymienić pompę; - sprężyny wymienić; - stwierdzić przyczynę, nasmarować trzon zaworu płynem "Caramba" w celu ponownego uruchomienia zaworu w przypadku gdy zawór pozostaje nadal zawieszony, należy zdjąć głowicę cylindrów i wymontować zawór.
9	Czarny kolor gazów spalinowych	<ul style="list-style-type: none"> - końcówki wtryskiwaczy pokryte są nagarem lub są uszkodzone wzgl. iglica jest nadal zawieszona - kąt wyprzedzenia wtrysku przestawiony - elementy drążka regulacyjnego są poluznione, segment zębaty tulei regulacyjnej jest luźny - filtr powietrza jest zanieczyszczony 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić wtryskiwacze; - sprawdzić początek wtrysku i nastawić prawidłowo; - wymienić pompę lub luźne elementy pompy nastawić na oznaczenie "Segment zębaty tulei regulacyjnej" oraz dokręcić; - oczyścić filtr.
10	Za wysoka temperatura czynnika chłodzącego <u>Uwaga:</u> Silnik natychmiast wyłączyć!	<ul style="list-style-type: none"> - za mało wody w układzie chłodzenia - za mały naciąg pasa klinowego pompy wody - elementy chłodnic powietrza zanieczyszczone 	<ul style="list-style-type: none"> - w czasie postoju ostrożnie otworzyć wlew napełnienia i powoli dopełnić układ chłodzenia; sprawdzić szczelność układu chłodzenia oraz dokręcić złącza; uszczelki wymienić; - pas klinowy napiąć; - oczyścić;

1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> - zanieczyszczenie przewodów wody - układ chłodzenia jest zanieczyszczony - element regulatora temperatury wody chłodzącej jest uszkodzony - obecność powietrza w układzie chłodzenia, nieszczelna uszczelka pomiędzy głowicą cylindra i kadłubem silnika 	<ul style="list-style-type: none"> - oczyścić; - oczyścić; - wymienić regulator temperatury wody chłodzącej; - sprawdzić układ chłodzenia, ewentualnie wymienić uszczelkę pod głowicą cylindra lub uszczelki gumowe.
11	Za wysoka temperatura oleju silnikowego	<ul style="list-style-type: none"> - za wysoka temperatura czynnika chłodzącego - zanieczyszczony wymiennik ciepła oleju - niedostateczna ilość oleju w misie olejowej 	<ul style="list-style-type: none"> - jak w ppkt.10; - oczyścić wymiennik ciepła; - dolać oleju.
12	Ciśnienie oleju spada <u>Uwaga</u> przy gwałtownym spadku ciśnienia należy natychmiast zatrzymać silnik	<ul style="list-style-type: none"> - manometr uszkodzony - pęknięta rurka manometru wzgl. poluznione są złącza - nie ma oleju w misie olejowej silnika - uszkodzony napęd pompy oleju silnikowego wzgl. pompa jest niesprawna - paliwo przeniknęło do oleju wskutek nieszczelności przewodu paliwego pod osłonami głowic cylindrów - zawór regulatora ciśnienia oleju nieszczelny lub zanieczyszczony 	<ul style="list-style-type: none"> - manometr wymienić; - sprawdzić rurkę, a złącza dokręcić; - dolać oleju, sprawdzić przewód jest drożny a połączenia szczelne; - wymienić pompę; - ustalić miejsce nieszczelności, dociągnąć złącze lub wymienić przewód, olej wymienić; - rozebrać zawór przeczyszczyć i ewentualnie wymienić tłok zaworu.

1	2	3	4
13	Wzrasta ciśnienie oleju - z odpowietrzenia silnika wydobywa się para wodna	- woda jest w oleju co w trakcie pracy powoduje tworzenie się tłustej emulsji o zagęszczającej się konsystencji wywołującej wzrost ciśnienia	- sprawdzić wymiennik ciepła oleju, cylindry, głowicę cylindrów i skrzynię korbową pod względem szczelności; wymenić olej w misie olejowej.
14	Silnik wyłącza się	- za niskie ciśnienie oleju; - samoczynne wyłączenie się olejowego wyłącznika bezpieczeństwa	- sprawdzić wyłącznik bezpieczeństwa
15	Moc silnika spada; odpowietrzenie skrzyni korbowej odbywa się w sposób wybuchowy <u>Uwaga</u> - silnik natychmiast zatrzymać! mogą wystąpić następujące przypadki: - tłok zatarty Łożyska wału korbowego lub korbowodów zatarte	- brak oleju lub niedostateczne chłodzenie - uszkodzona komora spalania - brak oleju	- wymenić tłok i tuleję cylindrową; - wymenić komorę spalania i sprawdzić wtryskiwacze; - wymenić łożyska, sprawdzić wał korbowy
16	Silnik pracuje twardo przy znacznym zadymieniu spalin	- pompa wtryskiwa nie-sprawna - przestawiony kąt początku wtrysku	- sprawdzić kąt początku wtrysku w razie potrzeby przeprowadzić korektę.
17	Zakłócenie w pracy pompy wtryskowej wywołującej nieregularności biegu silnika	- tłok pompy wtryskowej zawieszony - popychacz rolkowy zawieszony - zawór ciśnieniowy zawieszony - pęknięta sprężyna zaworu ciśnieniowego	- wmontować nową pompę; - wyjąć i powierzchnię trące wygładzić; - zawór uruchomić; - wymenić;

1	2	3	4
		- zawór ciśnieniowy nie-szczelny lub uszkodzony - sprężyna tłoczka pęknięta - rolka popychacza zużyta	- wymenić razem ze wspornikiem; - wymenić; - wmontować nowe popychacze rolkowe.
18	Olej w czynniku chłodzącym	- wymiennik ciepła oleju uszkodzony	- sprawdzić wymiennik - ewentualnie jego wymenić.
19	Temperatura gazów wylotowych wzrasta ponad wartość maksymalną	- luz zaworu wylotowego jest nieprawidłowy - wtryskiwacz nie jest sprawny - utrudnione zasysanie powietrza	- sprawdzić luz; - wymenić wtryskiwacz; - sprawdzić układ ssania powietrza.
20	Zakłócenia w instalacji elektrycznej; bateria nie ładuje lub ładuje się niedostatecznie	- szczotki prądnicy nie przylegają prawidłowo do komutatora - zacinają się w przewodzeniach - są zużyte, pęknięte, zaolejone lub zanieczyszczone - pas klinowy zbyt luźny lub ma poślizg - komutator jest zanieczyszczony lub zaolejony - komutator zużyty - przewody poluznione lub uszkodzone - uszkodzona bateria - przerwa, przebicia do masy lub przebicia międzyzwojowe w prądniccy - regulator prądnicy uszkodzony	- szczotki sprawdzić, oczyścić lub wymenić; - pas klinowy naprężyć lub wymenić jeżeli jest uszkodzony; - oczyścić komutator; - komutator przetoczyć i pogłębić rowki; - przewody naprawić lub wymenić; - przekazać do naprawy; - j.w. - regulator prądnicy wymenić na nowy.
21	Regulator prądnicy uszkodzony, styki zwęglone	- bateria wadliwie połączona	- baterię załączyć prawidłowo, regulator prądnicy wymenić.

1	2	3	4
22	Lampka kontrolna ładowania nie gaśnie po przekroczeniu obrotów biegu jałowego	- pas klinowy jest luźny - przewód prądniccy jest luźny - przewód ma przebicie do masy - prądnicca jest uszkodzona - regulator prądniccy jest uszkodzony	- pas klinowy naprężyć lub wymienić, jeżeli jest uszkodzony; - przewód umocować; - przewód naprawić lub wymienić; - wymienić; - j.w.
23	Lampka kontrolna ładowania nie pali się na postoju lub na biegu jałowym silnika, pomimo włączonego prądu	- żarówka przepalona - przewody są luźne lub uszkodzone - bateria rozładowana	- żarówkę wymienić; - przewody naprawić lub wymienić; - baterię naładować lub wymienić.

3.3.2. Usterki przekładni hydraulicznej

1	2	3	4
1	Nastawnik jazdy ustawiony na jedno z położeń jazdy - silnik pracuje normalnie a lokomotywa nie rusza	- lokomotywa jest zahamowana - za mała ilość oleju w przekładni hydraulicznej - zbyt niskie ciśnienie powietrza, poniżej 392 kPa / 4 kg/cm ² / - tłok rozrządu głównego zatępił się i nie daje się poruszać	- wyluzować hamulec; - sprawdzić poziom oleju i uzupełnić; - podnieść ciśnienie do normalnego - wymontować tłok i usunąć zatępienie.
2	Za mała moc pociągowa mimo maksymalnej ilości obrotów silnika w całym zakresie szybkości	- brak oleju w przekładni - temperatura oleju za niska - olej nieodpowiedni lub zużyty - ciśnienie pompy napełnienia jest za niskie, ponieważ przez chłodnicę przepływa za dużo oleju	- sprawdzić poziom oleju i uzupełnić; - podgrzać olej podczas ruchu; - sprawdzić stan oleju i wymienić; - ciśnienie pompy napełnienia należy sprawdzić w punkcie pomiarowym; z kolei należy zmniejszyć otwór dławiący w przewodzie chłodnicy oleju aby ciśnienie pompy napełnienia wynosiło min.

1	2	3	4
		- olej zawiera wodę - ciśnienie oleju w przetworniku jest za niskie ponieważ uszczelnienia labiryntowe są zużyte	196 kPa / 2 kg/cm ² / przy maksymalnej ilości obrotów; - należy zdjąć chłodnicę oleju i ją uszczelnić; - należy wymontować przekładnię i wymienić uszczelnienia labiryntowe.
3	Termostat wyłącza się lub sygnalizuje wzrost temperatury oleju w przekładni	- obieg chłodniccy jest uszkodzony, ponieważ zawór zwrotny przy wymienniku ciepła nie działa - obieg wody chłodzącej jest uszkodzony - z powodu przeciążenia lokomotywa porusza się z szybkością poniżej ciągłej	- należy wyregulować prawidłowo zawór zwrotny przy wymienniku ciepła; - należy sprawdzić obieg chłodzenia silnika i usunąć usterki; - zmniejszyć ciężar pociągu, oraz wystudzić olej przekładni hydraulicznej.

4 Usterki w działaniu mechanizmu nawrotnego należy usunąć na podstawie schematu sterowania podanego w instrukcji obsługi lokomotywy.

3.3.3. Usterki sprężarki powietrza 6C1 i aparatury sprężonego powietrza

1	2	3	4
1	Sprężarka grzeje się	- poziom oleju za wysoki - tłoczki regulatora biegu jałowego sprężarki względnie zaworu biegu jałowego są zatarte /zawór biegu jałowego sprężarki bez przerwy przepuszcza powietrze/ - zawór rozrządczy, prosty jest niesprawny /ucieczka powietrza z kurka odcinającego/ - płytka w zaworze wylotowym sprężarki jest pęknięta	- złać nadmiar oleju; - tłoczki wyjąć, przemyć oraz przeszlifować; - wymontować i dotrzeć; - wymienić.

1	2	3	4
2	Za niska wydajność /ciężnienie w zbiorniku głównym nie wzrasta/	<ul style="list-style-type: none"> - straty powietrza w przewodzie wylotowym sprężarki - znaczne zużycie pierścieni tłokowych sprężarki względnie są pęknięte - zawory zakleszczone połamane, pęknięte płytki lub sprężyny - wadliwe uszczelnienie głowicy - tłoki pęknięte - zanieczyszczony filtr powietrza 	<ul style="list-style-type: none"> - uszczelnić; - sprężarkę wybudować i przekazać do naprawy; - części zniszczone wymienić; - wymienić; - wymienić; - filtr powietrza należy oczyścić;
3	Głuche, metaliczne stukanie w sprężarce	<ul style="list-style-type: none"> - zatarcie czopów korbowych i łożyska korbowego - poluzowane śruby łożyska korbowego 	<ul style="list-style-type: none"> - czopy korbowe przeszlifować /w żadnym przypadku nie wolno naprawiać ręcznie/ łożysko wymienić; - śruby dociągnąć.
4	Nienormalne stukanie metaliczne w sprężarce	<ul style="list-style-type: none"> - zatarcie łożyska tocznego wału korbowego 	<ul style="list-style-type: none"> - zdjąć pokrywę i wymienić łożyska toczne; uszczelkę wymienić na nową.
5	Nienormalny szum i stukanie w sprężarce	<ul style="list-style-type: none"> - zatarcie sworznie tłokowego - zatarcie tulejki korbowodu - obce ciała w przestrzeni cylindrowej /np. odłamki płytki zaworowej, sprężyn .../ - nadmierny nagar na głowicy cylindrowej i zaworach 	<ul style="list-style-type: none"> - sworznie tłokowy wymienić; - tulejkę wymienić; - zdjąć obudowę jak i odpowiednią głowicę cylindrową - z kolei usunąć z wnętrza obce ciała; uszkodzone części wymienić oraz sprawdzić gładź cylindrową; - zdjąć głowicę cylindrową i oczyścić części z nagaru.
6	Stukanie zaworów	<ul style="list-style-type: none"> - wykruszenie wzgl. złamanie płytki zaworowej lub sprężyny zaworu 	<ul style="list-style-type: none"> - uszkodzone części wymienić.

1	2	3	4
7	Stukanie w cylindrze	<ul style="list-style-type: none"> - zatarcie tłoków w cylindrze - znaczne zużycie pierścieni tłokowych lub ich rowków - dźwięk metaliczny o wyższej tonacji od dźwięku zatartych tłoków - zatarcie pierścieni tłokowych 	<ul style="list-style-type: none"> - cylindry przetoczyć a tłok dopasować do nowego wymiaru stopniowanego cylindra; - wymienić pierścienie tłokowe i sprawdzić rowki; - w przypadku luzu nowych pierścieni w rowkach ponad 0,25 mm należy wymienić tłok; - cylinder należy wymontować i zatarcie usunąć; nie wolno stosować środków ściernych; przy głębokich zatarciach cylindry należy poddać przetoczeniu i dobrać nowy tłok; należy również zwrócić uwagę na poprawne smarowanie i skuteczne działanie chłodzenia.
8	Sprężone powietrze zawiera znaczne ilości oleju	<ul style="list-style-type: none"> - zatarcie pierścieni tłokowych - zatarcie tłoków i cylindra - zastosowano niewłaściwy olej 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić pierścienie tłokowe; - sprężarkę przekazać do naprawy; - sprawdzić olej i wymienić.
9	Przecieki oleju na końcach wału korbowego poprzez boczne pokrywę	<ul style="list-style-type: none"> - zużycie filcowych pierścieni uszczelniających - uszkodzone uszczelki pod pokrywami 	<ul style="list-style-type: none"> - pierścienie uszczelniające wymienić; - uszczelki wymienić.

1	2	3	4
10	Temperatura sprężonego powietrza jest wyższa od dopuszczalnych wartości	<ul style="list-style-type: none"> - zanieczyszczone przewody chłodnicy międzystopniowej - niespokojna praca napinacza pasa - zanieczyszczone żebra chłodzące cylindrów i głowice 	<ul style="list-style-type: none"> - chłodnicę międzystopniową oczyścić i przemyć; - odjąć i sprawdzić napinacz; jego łożyska toczne należy przemyć i nasmarować; podobnie należy postąpić z osią napinacza; - wyczyścić i przemyć uźebrowanie cylindrów.
11	Otwiera się zawór bezpieczeństwa chłodnicy międzystopniowej	- uszkodzony zawór po stronie wysokiego ciśnienia	- zawór wymienić.
12	Wibracja sprężarki	- poluzowane śruby mocujące	- sprawdzić śruby i je dokręcić.
13	Zawór rozrządczy prosty - stuka	- grzybki lub gniazda zużyte	- rozebrać i przeszlifować.
14	Zawór biegu jałowego pozostaje otwarty	<ul style="list-style-type: none"> - zanieczyszczone gniazdo zaworu lub zawór jest zamaznięty - tłok zaworu zatarty <p>w w/w przypadkach zawór przepuszcza w trakcie pracy sprężarki, nawet gdy kurek odcinający regulator biegu jałowego jest zamknięty.</p> <ul style="list-style-type: none"> - regulator biegu jałowego pozostaje otwarty /zanieczyszczony, rozregulowany, tłok silnie zatarty, gniazdo zużyte, sprężyna pęknięta, uszczelka przepuszcza/ 	<ul style="list-style-type: none"> - rozebrać i oczyścić; - wymontować i naprawić; - wymontować, oczyścić i naprawić.
15	Zawór bezpieczeństwa nie zamyka się	<ul style="list-style-type: none"> - gniazdo zaworu zanieczyszczone - gniazdo zaworu lub tłok zużyty - tłok zatarty 	<ul style="list-style-type: none"> - wymontować i oczyścić; - wymontować i przeszlifować - j.w.

1	2	3	4
16	Reduktor ciśnienia nie przepuszcza powietrza do zbiornika niskiego ciśnienia	<ul style="list-style-type: none"> - pęknięta sprężyna reduktora - tłok zatarty /zamarznięty/ - zamknięty kurek odcinający 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić sprężynę; - przeszlifować; - otworzyć.
17	Reduktor ciśnienia przepuszcza ciągle lecz nie wystarczająco	<ul style="list-style-type: none"> - sprężyna reduktora niewłaściwie wyregulowana lub pęknięta - płytka zaworu wmontowana niewłaściwie /strata powietrza przy zaworze/ 	<ul style="list-style-type: none"> - sprężynę wyregulować lub wymienić; - wymienić płytę.
18	Reduktor ciśnienia daje za duże ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> - pęknięta membrana - zawór reduktora nie zamyka /zanieczyszczony lub zamaznięty/ - zawór wlotowy nie zamyka się /zanieczyszczony lub zużyty/ 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić; - wymontować i naprawić; - j.w.
19	Reduktor ciśnienia działa nieregularnie	<ul style="list-style-type: none"> - membrana unieruchomiona - zawór regulacyjny zanieczyszczony lub zużyty - straty powietrza przy śrubach zaworu - zbyt mały luz przy trzonie grzybka - zawór zamaznięty 	<ul style="list-style-type: none"> - wymontować i naprawić; - zdjąć, oczyścić lub przeszlifować; - uszczelnić; - przeszlifować drobnoziarnistym papierem ściernym; - odmrozić.
20	Zawór główny maszynisty nieuszczelny	- powierzchnia gładzi suwaka nieuszczelna	- wyjąć suwak i dotrzeć.
21	Zawór główny maszynisty ładuje lub luzuje zbyt wolno	- otwory gładzi suwaka niewłaściwie ustawione	- otwory dopasować.
22	Cylinder hamulcowy traci powietrze	- uszczelka nieuszczelna	- wyjąć, uszczelnić lub wymienić.

1	2	3	4
23	Ciśnienie w zbiorniku głównym przekracza dopuszczalną wartość 784 kPa /8 kG/cm ² /	- regulator biegu jałowego nie działa lub jest odcięty i zawór bezpieczeństwa nie działa /niebezpieczeństwo rozsadzania zbiornika/	- sprężarkę powietrza natychmiast zatrzymać i zbadać zawór bezpieczeństwa który może być zatarty i źle wyregulowany.

3.3.4. Usterki podgrzewacza wody "WEBASTO"

1	2	3	4
1	Podgrzewacz nie zapala się	<ul style="list-style-type: none"> - zamiast oleju napędowego, podgrzewacz napełniono olejem opałowym - silnik elektryczny nie pracuje - świeca zbyt ciemno żarzy się - lampka kontrolna żarzy się zbyt jasno : - przy świecach nie połączonych z masą - przy świecach połączonych z masą albo nastąpiła przerwa w połączeniu z masą względnie spirala żarzenia zwarła się - lampka kontrolna i świece nie żarzą się: - lampka jest przepalona - przerwa w dopływie prądu 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić; - jak poniżej w ppkt.2; - sprawdzić napięcie; - sprawdzić spadki napięć w przewodach w trakcie żarzenia powinno wynosić 3,8 V; - sprawdzić połączenie z masą; - sprawdzić dokręcenie świec przy równoczesnym ich oczyszczeniu z nagaru; - sprawdzić stan spirali - ostrożnie przeczyszczyć; jeżeli w dalszym ciągu zwoje spirali są ciemne - świece należy wymienić; - wykręcić, sprawdzić względnie wymienić; - sprawdzić przewody i złącza;

1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> - komora spalania przy świecy pokryta jest nagarem wskutek stosowania złego paliwa, nierównomiernego obciążenia lub niewłaściwego dopływu powietrza - przewody oleju napędowego niedrożne względnie złącza nieszożelne 	<ul style="list-style-type: none"> - wykręcić świece, przeczyszczyć otwór sprawdzić paliwo i prawidłowość dopływu powietrza - przewody przeczyszczyć, odpowietrzyć, złącza dokręcić.
2	Silnik elektryczny nie obraca się	<ul style="list-style-type: none"> - spadek napięcia - włącznik rozruchu podgrzewacza uszkodzony - przewody przerwane - przewody nieprawidłowo połączone - komutator zużyty - uzwojenie silnika uszkodzone - silnik na skutek mechanicznych uszkodzeń nie obraca się - pompa wody nie obraca się 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić napięcie na stykach; - naprawić; - naprawić przewody oraz złącza; - sprawdzić i zmienić; - przekazać do naprawy; - j.w. - sprawdzić i zatarcie usunąć; - po dłuższym postoju pompy - wymienić szczelnie dławic.
3	Podgrzewacz pracuje hałaśliwie	<ul style="list-style-type: none"> - części wirujące ocierają się o obudowę - wskutek przegrzania wycieka smar z łożysk - z podgrzewacza wydobywa się hałaśliwy szum 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić i wyregulować bieg części wirujących; - sprawdzić przyczyny przegrzania i uzupełnić łożyska smarem; - sprawdzić rurę wylotową spalin.
4	Podgrzewacz dymi i kopci	<ul style="list-style-type: none"> - niewłaściwe paliwo - zmniejszony dopływ powietrza do komory spalania wskutek zawężenia się i zanieczyszczenia przewodów powietrza - za długi względnie za mały przekrój wylotu spalin 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić; - przeczyszczyć przewody wlotowe powietrza; - sprawdzić stan rury wylotowej i doprowadzić ją do wymiarów konstrukcyjnych;

1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> - za wolny bieg silnika elektrycznego wskutek niskiego napięcia - uruchomienie podgrzewacza niezgodne z instrukcją producenta - niewłaściwie połączone przewody oleju napędowego pomiędzy zbiornikiem a pompą paliwa albo pomiędzy pompą paliwa a rozpylaczem - nieszczelność w złączach 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić napięcie w obwodzie zasilania; - wyłączyć i podgrzewacz uruchomić poprawnie; - sprawdzić poprawność obiegu paliwa; - uszczelnić.
5	Inne usterki	<ul style="list-style-type: none"> - podgrzewacz w czasie przerwy w pracy gubi paliwo - znaczne ubytki wody z komory wylotowej pompy wody - tworzenie kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewania który zmniejsza przewodność cieplną 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić nieszczelności; - wymienić szczelno w dźwavicach pompy wody; - w przypadku stwierdzenia obecności kamienia, należy te elementy podgrzewacza wybudować, przemyć w roztworze kwasu solnego z wodą w stosunku 1:9 w trzykrotnej kąpieli po 10 minut; w przerwach intensywnie płukać.

4.0. UTRZYMANIE LOKOMOTYWY

4.1. System utrzymania

W oparciu o "Przepisy utrzymania wąskotorowych pojazdów trakcyjnych WM12" stosować należy poniższe rodzaje przeglądów i napraw w odniesieniu do lokomotyw typu Lyd2 :

1. Konserwację, która obejmuje

- a. czynności eksploatacyjne,
- b. przeglądy okresowe w tym :
 - przegląd kontrolny Pk
 - przegląd okresowy P1
 - przegląd okresowy P2
 - przegląd okresowy P3
 - przegląd sezonowy PS
 - naprawy bieżące NB

2. Naprawy :

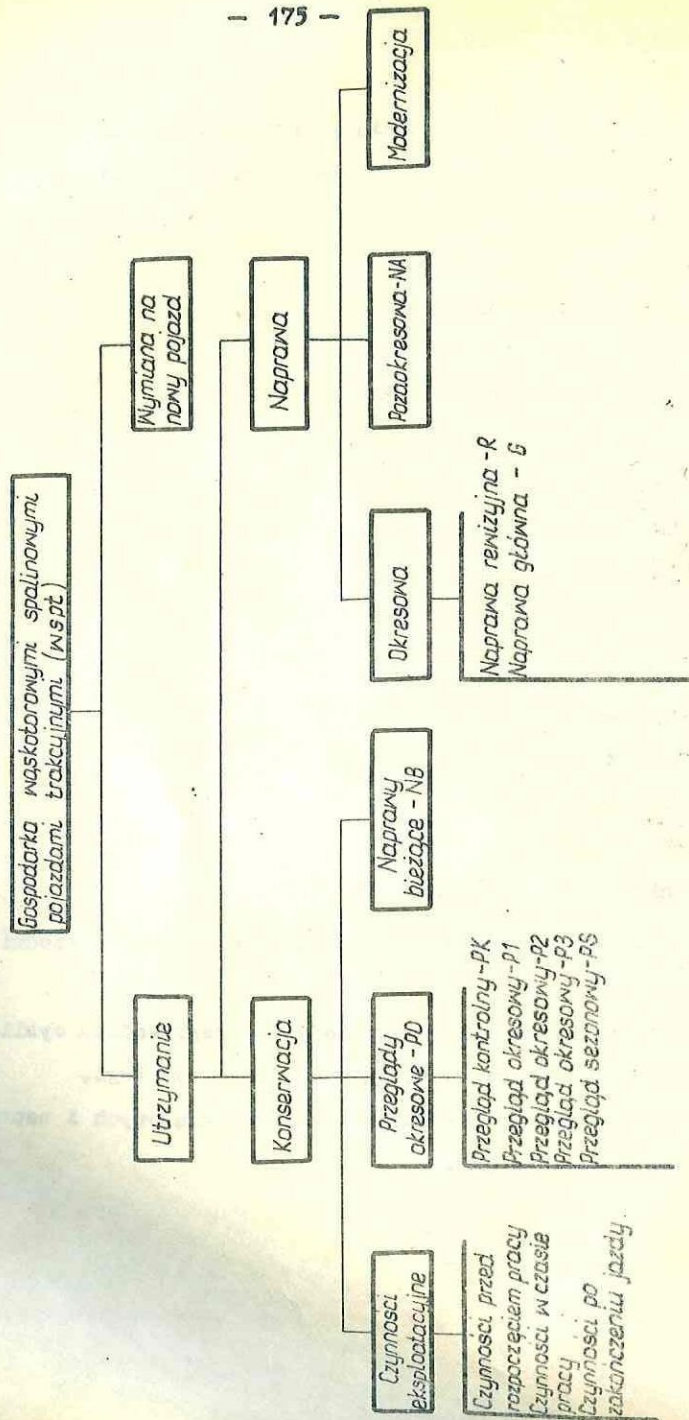
- a. okresowe
 - rewizyjne R
 - główne G
- b. pozaokresowe NA

3. Modernizacje i rekonstrukcje.

Załączony schemat /na rys. 56/ graficznie obrazuje przedmiotowe zależności.

Konserwację i naprawy lokomotyw należy przeprowadzać cyklicznie w oparciu o kilometrowe względnie czasowe przebiegi.

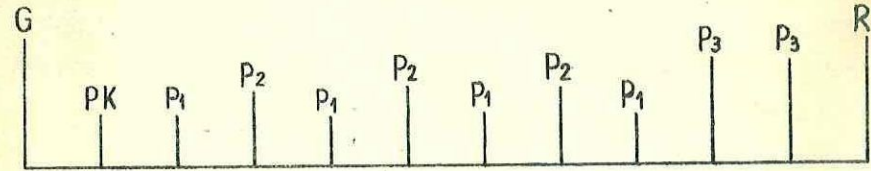
Do tekstu załącza się strukturę cykli przeglądowych i naprawczych wraz z przebiegami.



Rys. 56. Schemat gospodarki wspt

4.1.1. Cykle przeglądowe i naprawcze oraz przebiegi

1/ Cykl przeglądów okresowych dla lok. Lyd2
o mocy 220 kW /300 KM/



Normy przebiegu przedstawiają się j/n :

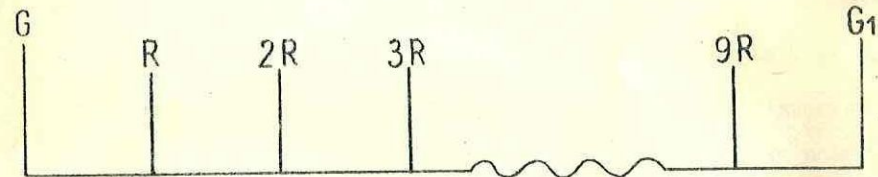
PK - codziennie /max. co 48 godz./,

P1 - 3000 km, w manewrach co 15 dni lub po 250 godzinach pracy silnika

P2 - 6000 km,

P3 - 24000 km.

2/ Cykl napraw okresowych dla lok. Lyd2



Normy przebiegu j/n :

R - 72000 km /raz w roku/

G - 720000 km /co 10 lat/.

3/ Przeglądy sezonowe należy przeprowadzać dwa razy w roku tj.
ok. 15 kwietnia i ok. 15 października.

4.2. Konserwacja

4.2.1. Czynności eksploatacyjne

Czynności przed rozpoczęciem pracy

Przejmując pojazd maszynista zobowiązany jest sprawdzić usunięcie usterek wpisanych w "książce napraw pojazdu trakcyjnego" oraz wyposażenie lokomotywy.

W szczególności należy wykonać czynności ustalone w rozdziale

3.1.1.

Czynności w czasie jazdy

zmierzać powinny do zapewnienia prawidłowej pracy lokomotywy, do kontroli regularności pracy poszczególnych zespołów przy zachowaniu bhp i zgodności z obowiązującymi przepisami i instrukcjami. Szczegółowe czynności w czasie jazdy przedstawiono w rozdziale 3.1.2. i 3.1.3.

Po zakończonej jeździe maszynista jest zobowiązany do wpisania zauważonych usterek do "Książki napraw pojazdu trakcyjnego".

4.2.2. Przeglądy okresowe

Przedstawione poniżej zakresy robót w trakcie przeglądów okresowych są zgodne z ramowymi zakresami producenta dla omawianej lokomotywy.

4.2.2.1. Przegląd kontrolny Pk

Przegląd kontrolny należy przeprowadzać raz na 48 godzin tj. co 2 dni w zakresie określonym poniżej :

Zestawy kołowe, łożyska, wiązary

- Sprawdzić należy pewność osadzenia obręczy przez ostukanie, grzanie się obudowy łożyska; stan śrub prowadników łożysk i pokryw oraz stan zwór maśniczych;

- Sprawdzić panewki i uzupełnić smarowniczkę olejem w korbowodach i wiązarach.

Uresorowanie

- Sprawdzić czy nie ma pęknięć resorów, wahaczy i wieszaków oraz stan zabezpieczenia śrub jak i sworzni wieszaków i wahaczy.

Silnik spalinowy

- Sprawdzić względnie uzupełnić stan paliwa;
- oczyścić filtr oleju i paliwa za pomocą pokrętła;
- sprawdzić i w razie potrzeby uzupełnić stan oleju w misie olejowej silnika z reguły 10 minut po wyłączeniu silnika;
- skontrolować szczelność przewodów doprowadzających paliwo, olej i wodę oraz usunąć nieszczelności; sprawdzić należy zamocowanie rozrusznika i pompy wtryskowej.

Przekładnia hydrauliczna i główna z nawrotnikiem

Należy :

- sprawdzić ciśnienie oleju - powinno mieścić się w przedziale 29 - 117 kPa /0,3 - 1,2 kg/cm²/ przy czym należy obrócić kilkakrotnie pokrętłem filtra szczelnego;
- sprawdzić stopień grzania się łożysk tocznych;
- skontrolować w przekładni stan oleju przy unieruchomionym silniku; co 50 godzin pracy lokomotywy wymienić olej;
- sprawdzić działanie nawrotnika przy unieruchomionym silniku i ciśnieniu powietrza w zbiorniku głównym min. 627 kPa /6,4 kg/cm²/; przy ujawnionym spadku ciśnienia, zanieczyszczone filtry powinno się przeczyszczyć.

Urządzenia na nadwoziu

Należy :

- sprawdzić sprzęg śrubowy wraz z orczykiem i umocowanie zderzaków;

- skontrolować stan cięgieł, śrub i sworzni przegubów układu hamulcowego oraz sprawdzić hamulec ręczny;
- w miarę potrzeby napełnić zbiorniki wody, paliwa i piasku.

Układ sprężonego powietrza

Należy :

- sprawdzić stan oleju w sprężarce powietrza i skontrolować naciąg pasków klinowych napędu sprężarki; skontrolować ciśnienie w przewodzie głównym - odvodnić i odoliwić przewody;
- przeprowadzić próby hamowania i luzowania;
- sprawdzić działanie wycieraczek, syren i piasecznicy.

Aparatura i urządzenia elektryczne

Należy :

- sprawdzić stan naładowania, ilość elektrolitu i jego gęstość w baterii akumulatorów;
- oczyścić urządzenia el. i elementy izolacyjne.

Sterowanie urządzeniami

- Sprawdzić załączanie i wyłączanie silnika spalinowego i przedziałni hydraulicznej;
- skontrolować poprawność działania zaworów elektropneumatycznych.

Szybkościomierz

- Należy nakręcić zegar czasowy szybkościomierza jak i oznaczyć względnie wymienić taśmę kontrolną.

Urządzenie podgrzewcze

- Sprawdzić pracę palnika podgrzewacza;
- skontrolować odległość elektrod i ciśnienie paliwa.

Inne czynności

- Sprawdzić należy również stan wyposażenia lokomotywy jak narzędzia, przybory sygnałowy, sprzęt p.poż. ... itp.;

- w zakresie przeglądu wchodzi ponadto czynności przewidziane "Instrukcją smarowania lokomotywy Lyd2" ujęte w rozdziale 3.2.

4.2.2.2. Przegląd okresowy P1

Przegląd ten powinno przeprowadzać się po przebiegu 3000 km a w pracy manewrowej po 15 dniach, względnie po 250 godzinach pracy silnika spalinowego.

Należy zatem przeprowadzić wszystkie zabiegi przeglądu kontrolnego

- Pk oraz dodatkowo w zakresie j/n :

Zestawy kołowe, łożyska, wiązary

- Sprawdzić należy stan obrzeża, oraz płaskie wytarcia obręczy /nie mogą być głębsze niż 1,5 mm/;
- skontrolować czy nie ma pęknięć na kole bosym i obręczach,
- oraz stan umocowania pierścienia zaciskowego.

Uresorowanie

- Sprawdzić stan zawieszenia lokomotywy ;
i przesmarować sworznie przegubowe.

Silnik spalinowy

Należy :

- sprawdzić poziom oleju w pompie wtryskowej i w regulatorze
- w miarę potrzeby uzupełnić stany oleju /w zasadzie raz w tygodniu/;
- sprawdzić ciśnienie oleju, które powinno mieścić się w przedziale 29 - 117 kPa /0,3 - 1,2 kg/cm²/ - spadek ciśnienia wywołany jest z reguły zanieczyszczeniem filtra;
- pobrać próbki oleju i wody do analizy;
- sprawdzić wielkość luzów zaworowych;
- oczyścić filtr powietrza silnika spalinowego.

Przekładnia hydrauliczna i główna z nawrotnikiem

Należy :

- sprawdzić i w miarę potrzeby uzupełnić stan oleju w przekładni hydraulicznej i głównej;
- skontrolować szczelność przewodów oleju przekładni i wymiennika ciepła;
- w obu urządzeniach poddać olej okresowej kontroli na zawartość wody;
- sprawdzić poosiowość cylindra sterującego nawrotnikiem.

Układ dźwigniowy hamulca

Należy :

- sprawdzić stan połączeń ochronnych i sprężyn;
- wyregulować należy ustawienie dźwignien układu hamulcowego oraz wymienić zużyte klocki hamulcowe o grubości mniejszej niż 15 mm;
- wyregulować skok tłoka w cylindrach hamulcowych.

Urządzenia na czołownicach

- Sprawdzić zamocowanie urządzeń ciągnowo-zderzakowych;
- przeprowadzić smarowanie zgodnie z "Instrukcją smarowania" /rozd. 3.2./.

Stopnie, uchwyty, odrzwia

- Sprawdzić pewność zamocowania;
- sprawdzić działanie okien drzwi bocznych, drzwi dwuskrzydłowych maski silnika oraz żaluzji.

Układ sprężonego powietrza

- Sprawdzić stan oleju w sprężarce powietrza i w miarę potrzeby uzupełnić;
- sprawdzić załączanie i wyłączanie wyłączników ciśnienia;
- skontrolować otwieranie się zaworów bezpieczeństwa i sprawne działanie zaworów zwrotnych;

- oczyścić i nastawić regulator biegu jałowego sprężarki oraz zawór biegu jałowego;
- w czasie przeglądu należy odprowadzić wodę ze zbiorników powietrza i odwadniacza;
- spuścić osad z odoliwiacza.

Rozrusznik

- Skontrolować współpracę rozrusznika z wieńcem zębatym na kole zamachowym.

Aparatura i urządzenia elektryczne

- Sprawdzić działanie regulatora napięcia;
- sprawdzić stan wkładek topikowych bezpieczników;
- skontrolować napięcie baterii akumulatorów i dolać wody destylowanej do ustalonego poziomu;
- sprawdzić kompletność oświetlenia;
- sprawdzić stan izolacji i umocnienia okablowania;
- skontrolować odległości izolacyjne.

Inne zabiegi

Należy :

- skontrolować działanie przyrządów;
- sprawdzić stan przegubów "Cardan'a" oraz sprzęgła elastycznego "VULCAN", smarowanie wałów przenoszących moc od silnika.

4.2.2.3. Przegląd okresowy P2

Przegląd okresowy P2 należy przeprowadzać po przebiegu 6000 km. W czasie przeglądu P2 obowiązuje zakres przeglądu P1 a ponadto :

Zestawy kołowe, łożyska, wiązary

Należy:

- sprawdzić profil obręczy;
- wyeliminować luzy w ślizgach łożysk osiowych
- oraz sprawdzić łożyska i panewki wiązarowe.

Silnik spalinowy

Należy :

- wymontować i sprawdzić wtryskiwacze;
- w układzie chłodzenia przepłukać chłodnicę;
- oczyścić odpowietrznik skrzyni korbowej;
- sprawdzić stan kolektora wlotowego i wylotowego.

Przekładnia hydrauliczna i główna z nawrotnikiem

- Po 400 godzinach pracy przekładni hydraulicznej należy wymienić olej;
- sprawdzić umocowanie przekładni głównej z nawrotnikiem;
- wymienić olej w przekładni głównej;
- odprowadzić osad z dna kadłubów przekładni;
- oczyścić filtr oleju.

Układ dźwigniowy hamulca

Należy :

- sprawdzić stan cięgieł i dźwigni oraz wymienić klocki hamulcowe;
- dokonać regulacji hamulca;
- sprawdzić czasy napełniania cylindrów hamulcowych.

Układ sprężonego powietrza

Należy :

- wymontować, sprawdzić i oczyścić zawory bezpieczeństwa i zawory zwrotne;
- skontrolować słuchowo pracę sprężarki;
- wymienić wkłady filtrów ssących sprężarki;
- sprawdzić działanie zaworu głównego maszynisty.

Maszyny i urządzenia elektryczne

Należy :

- skontrolować stan szczotkotrzymaczy i docisk szczotek;
- sprawdzić stan napędów elektropneumatycznych;

- skontrolować naciski i rozwarcia styków głównych i pomocniczych;
- sprawdzić pewność zamocowania aparatów i urządzeń;
- sprawdzić stan połączeń zacisków oraz przejść elastycznych.

Sterowanie urządzeniami

Należy :

- sprawdzić prawidłowość łączenia nastawnika jazdy;
- dokonać próby ruszania "do przodu" i "do tyłu".

Szybkościomierz

- Sprawdzić zamocowanie oraz poprawność działania napędu.

4.2.2.4. Przegląd okresowy P3

Przegląd P3 należy przeprowadzać po przebiegu 24000 km. W czasie przeglądu P3 obowiązuje zakres przeglądu P2 oraz dodatkowo j/n:

Zestawy kołowe, łożyska, zawieszenie lokomotywy

Należy :

- przetoczyć profil obręczy;
- sprawdzić luzy pionowe i poziome zawieszenia.

Silnik spalinowy

- Sprawdzić należy wtryskiwacza, pompę wtryskową, filtry oleju i paliwa;
- skontrolować zębniak rozrusznika i wieniec zębaty koła zamachowego;
- oczyścić układ chłodzenia.

Przekładnia hydrauliczna i główna z nawrotnikiem

Należy :

- sprawdzić stan wsporników przekładni hydraulicznej i głównej;
- co drugi przegląd P3 należy poddać sprawdzeniu przełącznik główny, termometry, termostaty, zawory elektropneumatyczne i regulatory ciśnienia;

- co drugi przegląd P3. sprawdzić należy zawór czujnikowy w przekładni głównej z nawrotnikiem.

Układ dźwigniowy hamulca

Należy :

- sprawdzić luzy w przegubach;
- skontrolować skuteczność działania hamulca ręcznego.

Układ sprężonego powietrza

Należy :

- sprawdzić wydajność sprężarki powietrza;
- sprawdzić głowice i zawory sprężarki oraz stan gniazd zaworowych;
- sprawdzić gładzie cylindrów i tłoków sprężarki;
- sprawdzić dokręcenie nakrętek korbowodu sprężarki;
- skontrolować działanie układu sprężonego powietrza;
- sprawdzić ciśnienia i drogi hamowania;
- skontrolować działanie płaszczyzny w obu kierunkach.

Szybkościomierz i przyrządy pomiarowe

- Należy dokonać legalizacji wskazań i przyrządów.

Maszyny elektryczne i aparatura

Należy :

- sprawdzić stan wirników i stojanów;
- skontrolować nastawienie przełączników, kolejność załączania styczników jak i przestawienie nawrotnika.

4.2.2.5. Przegląd sezonowy P5

Przeprowadzanie przeglądów sezonowych obowiązuje dwa razy w roku tj. ok. 15 kwietnia i ok. 15 października.

W zasadzie w czasie przeglądu dokonuje się wymiany olejów w punktach smarnych, letnich na zimowe i po okresie zimowym na letnie.

Szczegółowe dane odnośnie smarowania sezonowego ujmuje "Instrukcja smarowania" w rozdz. 3.2.

4.2.2.6. Utrzymanie podgrzewacza "WEBASTO"

Utrzymanie podgrzewacza powinno odbywać się w poniżej ustalonych czasokresach w oparciu o prowadzony rejestr efektywnych godzin pracy urządzenia.

Należy zatem wykonać następujące czynności:

1. Godziennie

- filtr szazelinowy paliwa oczyścić, poprzez pokręcenie pokrętła;
- sprawdzić pracę palnika w przypadkach koniecznych wyregulować odległość pomiędzy elektrodami;
- sprawdzić czy nie ma przecieków oleju napędowego - nie-szczelności usunąć;
- skontrolować wielkość i jakość płomienia przez wzierniki
 - w przypadku przerw w płomieniu czarnego dymu u wylotu kominowego itp. sprawdzić dopływ paliwa;

2. Po 300 godzinach pracy

poza czynnościami w/wymienionymi należy :

- łożyska pompy napełnić smarem;
- sprawdzić odległość elektrod /2 - 4 mm/;
- przepłukać dyszę wtryskową w oleju napędowym;
- przeczyszczyć filtr paliwa;
- usunąć sadzę z komory spalania.

3. Po 1200 godzinach pracy

należy przeprowadzić czynności wytypowane w ppkt 1 i 2 oraz:

- wybudować podgrzewacz - oczyścić;
- silnik elektryczny oczyścić i sprawdzić w przypadkach koniecznych wymienić szczotki;

- sprawdzić działanie termostatów wody i spalin oraz przekładników;
- oczyścić z sadzy komorę spalania i palnik /również wziernik i elektrody/;
- sprawdzić uszczelnienie pompy paliwa.

4. Po 3000 godzinach pracy

obowiązują zalecenia z ppkt 1,2 i 3 oraz :

- wymienić należy dyszę wtryskową,
- oraz spiralę termostatu spalin w kominku.

4.2.2.7. Naprawy bieżące

Naprawa bieżąca polega na usunięciu drobnych usterek części lokomotywy oraz wymianie zużywających się szybko części między kolejnymi przeglądami okresowymi, na podstawie zapisów maszynisty w "książce bieżących napraw lokomotywy".

Z reguły usuwanie tego typu usterek powinno przeprowadzać się podczas zaplanowanego przeglądu okresowego.

W trakcie naprawy bieżącej należy sprawdzać stan wszystkich zdemontowanych części; po wykonaniu naprawy należy przeprowadzić próby działania urządzeń naprawionych względnie wymienionych.

Po wykolejeniu, zderzeniu, najechaniu - po zakończeniu niezbędnej w tych przypadkach naprawy bieżącej, lokomotywę należy poddać sprawdzeniu obejmującemu: silnik spalinowy, przekładnię hydrauliczną, urządzenia ciągnowo-zderzakowe, zestawy kołowe, wiązary i nadwozie.

O ile zakres naprawy bieżącej przekracza możliwości wykonana jej w lokomotywowni, pojazd powinien być skierowany do naprawy pozaokresowej w ZNTK.

4.3. Naprawy okresowe i pozaokresowe

Naprawy okresowe i pozaokresowe należy przeprowadzać zgodnie z "Przepisami utrzymania wąskotorowych pojazdów trakcyjnych WM12", cyklicznie w oparciu o przebiegi kilometrowe względnie czasowe. Struktury cykli naprawczych są jednakowe dla całej lokomotywy jak i dla podstawowych zespołów.

Naprawy należy przeprowadzać w oparciu o dokumentację konstrukcyjną i naprawczą a odbiór wg "Warunków technicznych odbioru po naprawie lokomotywy Lyd2 /WTO/.

Wszystkie naprawione elementy, części składowe, podzespoły, zespoły i gotowe lokomotywy podlegają odbiorowi zakładowej kontroli jakości a niektóre z nich odpowiedzialniejsze jak: silnik spalinowy, przekładnia hydrauliczna, nawrotna, zestawy kołowe, wiązary, sprzężarka powietrza, podgrzewacz "WEBASTO" podlegają po naprawie odbiorowi technicznemu przeprowadzanemu przez komisarzy odbiorczych MK.

ZAKOŃCZENIE

Przedmiotową instrukcję pt. "Obsługa i utrzymanie lokomotywy serii Lyd2" przekazuje się dozorowi technicznemu Kolei Dojazdowych jak i obsłudze lokomotyw do ich codziennego użytku służbowego.

Druk. Kolej, w Poznaniu

