

Руководство по эксплуатации

ДИЗЕЛЬ-РЕДУКТОРНЫЕ АГРЕГАТЫ

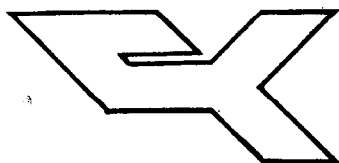
6ЧСН2А18/22-150-1

6ЧСН2А18/22-225-1

6ЧСН2А18/22-315-1

8ЧСН2А18/22-315-2

8ЧСН2А18/22-475



Sudo

Kalyaevskaya ul. 5

Moskva 103006

SSSR



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ

Дизели судовые главные ЧСП и ЧСПН18/22 представляют собой дизель-редукторные агрегаты (ДРА), состоящие из дизелей Ч или ЧН18/22 и реверсивно-редукторных передач (РРП), предназначенные для работы на гребной винт фиксирован-

ного шага на судах речного и морского флотов неограниченного района плавания.

ДРА оборудованы системой дистанционного автоматизированного управления (ДАУ).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Наименование	Дизель-редукторные агрегаты				
	6ЧСП2А18/22 (ДД03, ДД04)	6ЧСПН2А18/22 (ДД105, ДД106)	6ЧСПН2А18/22 (ДД107, ДД108)	8ЧСПН2А18/22 (ДД103, ДД104)	8ЧСПН2А18/22 (ДРА-475) (ДД123, ДД124)
1	2	3	4	5	6
Общие сведения					
Условное заводское обозначение модели ДРА					
левой	ДД03	ДД105	ДД107	ДД103	ДД123
правой	ДД04	ДД106	ДД108	ДД104	ДД124
Условия надежной работы ДРА					
высота					
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.), не менее			На уровне моря 97,3 (730)		
температура воздуха, К (°C)					
наружного			243 (—30)...318 (45)		
окружающего			278 (5)...323 (50)		
температура забортной воды, К (°C), не более			305 (32)		
разрежение на впуске, кПа (мм вод. ст.), не более	1,95 (200)	1,96 (200)	2,94 (300)	3,92 (400)	4,9 (500)
противодавление на выпуске, кПа (мм вод. ст.), не более	3,44 (350)	3,44 (350)	4,9 (500)	5,9 (600)	4,9 (500)
относительная влажность при температуре 308 К (35 °C), %			98		
крен, не более					
длительный			15°		
кратковременный			45°		
бортовая качка с периодом 7—9 с, град, не более			±22,5		
дифферент, не более					
длительный			5°		
кратковременный			10°		
Дизель	6ЧН18/22-150 6ЧН18/22-225 6ЧН18/22-315 8ЧН18/22-315 8ЧН18-22-500				
Тип дизеля	Шести- и восьмицилиндрового исполнения, четырехтактный, простого действия, тронковый, однорядный с вертикальным расположением цилиндров, водяного охлаждения, неревверсивный, безнаддувный (ЧН18/22) или с наддувом (ЧН18/22)				
Реверсивно-редукторная передача (РРП)	27РРП-230 27РРП-300 35РРП-600				
Тип РРП	Зубчатая, механическая, несоосная, гидравлического включения с фрикционными и редукторами переднего и заднего ходов, правой и левой моделей				

1	2	3	4	5	6
К. п. д. РРП			0,95		
Номинальный крутящий момент на входном валу РРП, Н·м (кг·м)	1405 (143)	2108 (215)	2810 (286)	2994 (300)	4700 (477)
Передаточное число на режиме переднего хода (п. х.)	1,67; 2,14	1,67; 2,14	1,67; 1,75; 2,14; 2,52	1,67; 1,75; 2,14; 2,52	2,07; 2,23; 2,94
заднего хода (з. х.)	2	2	2	2	1, 81; 2,53; 2,53
Осевое давление гребного винта, воспринимаемое упорным подшипником РРП, Н (кг), не более					
на переднем ходу	39200 (4000)		49100 (5000)		78500 (8000)
на заднем ходу	39200 (4000)		36800 (3750)		78500 (8000)
Соединительная муфта	Упругая втулочно-пальцевая		Эластичная шинно-кордная		
Мощность на фланце основного отбора мощности, кВт (л. с.)					
номинальная дизеля	110,4 (150)	165 (225)	232 (315)	232 (315)	368 (500)
ДРА	104,9 (142,5)	157,3 (214)	220 (300)	220 (300)	349 (475)
максимальная дизеля	121,4 (165)	182,2 (247,5)	255 (347)	255 (346,5)	404 (550)
ДРА	115,4 (156,8)	173,0 (235,1)	242 (330)	242 (330)	384 (522)
при следующих условиях:					
температура всасываемого воздуха, К (°С)	293 (20)		318 (45)		293 (20)
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)			101,3 (760)		
относительная влажность, %	70		75		70
разрежение на впуске, кПа (мм вод. ст.)	1,96 (200)	1,96 (200)	2,94 (300)	3,92 (400)	4,9 (500)
противодавление на выпуске, кПа (мм вод. ст.)	3,43 (350)	3,43 (350)	4,90 (500)	3,43 (350)	4,9 (500)
температура охлаждающей воды на входе в охладитель наддувочного воздуха (для дизеля 6Ч18/22- на входе в охладитель воды и масла), К (°С)			305 (32)		
температура дизельного топлива перед подкачивающим насосом, К (°С)			293 (20)		
без дополнительного отбора мощности					
без загрузки воздушного компрессора мощностью 1 кВт					
без загрузки генератора мощностью 1,2 кВт					
без загрузки трюмного насоса мощностью 0,37 кВт					
Продолжительность непрерывной работы на максимальной мощности, ч, не более			1		
Повторение режимов максимальной мощности, ч, не менее			5		
Суммарная наработка на режиме максимальной мощности от общей наработки дизеля, %, не более			10		
Мощность на фланце основного отбора мощности на режиме заднего хода, кВт, (л. с.), не менее					
дизеля	77,3 (105)	115,9 (157,5)	174 (236)	162 (221)	263 (357)
РРП	73,5 (99,8)	110,1 (149,6)	166 (225)	154 (210)	244 (332)
Допустимая нагрузка на фланце основного отбора мощности РРП при минимально устойчивой частоте вращения, кВт (л. с.), не менее	3,9 (5,3)	5,8 (7,9)	5,7 (7,7)	8,2 (11,1)	9,4 (12,8)
Мощность на фланце дополнительного отбора мощности при частоте вращения 7,5—12,5 с ⁻¹ (450—750 об/мин), кВт (л. с.), не более	29,4 (40)	29,4 (40)	51,5 (70)	29,4 (40)	29,4 (40)
Примечание. Дополнительный отбор мощности осуществляется при работающем (соответственно облегченном) или отключенном винте (при этом допускается работа дизеля не более 1 ч). График загрузки муфты отбора мощности показан в прил. 5.					
Частота вращения коленчатого вала дизеля, с ⁻¹ (об/мин)					
номинальная			12,5 (750)		

1	2	3	4	5	6
максимальная			12,87 (772)		
минимально-устойчивая холостого хода			5 (300)		
минимально-устойчивая под нагрузкой	4,17 (250)	4,17 (250)	3,75 (225)	4,17 (250)	3,75 (225)
при переключении РРП, не более			7,5 (450)		
Длительность непрерывной работы дизеля на минимальной частоте вращения, ч, не более	3	3	4	3	3
под нагрузкой	0,5	0,5	1	1	1
на холостом ходу					
Частота вращения коленчатого вала дизеля на режиме заднего хода, с ⁻¹ (об/мин), при переключении РРП					
п. х.=1,67; з. х.=2,00	12,50 (750)	12,50 (750)	12,50 (750)	12,50 (750)	—
п. х.=1,75; з. х.=2,00	—	—	12,50 (750)	12,50 (750)	—
п. х.=2,14; з. х.=2,00	10,42 (625)	10,42 (625)	10,42 (625)	10,42 (625)	—
п. х.=2,52; з. х.=2,00	—	—	8,75 (525)	8,75 (525)	—
п. х.=2,07; з. х.=1,81	—	—	—	—	9,67 (580)
п. х.=2,23; з. х.=2,53	—	—	—	—	12,50 (750)
п. х.=2,94; з. х.=2,53	—	—	—	—	9,55 (573)
Направление вращения, если смотреть со стороны основного отбора мощности					
коленчатого вала					
дизеля					
левого			Правое		
правого			Левое		
вала основного отбора					
мощности РРП					
левого			Левое		
правого			Правое		
Топливо					
Удельный расход топлива на фланце основного отбора мощности РРП при условиях, оговоренных выше, приведенный к теплоте сгорания 42700 кДж/кг (10200 ккал/кг), г/кВт·ч, не более					
на номинальной мощности	233 ^{+11,6}	230 ^{+11,3}	226 ^{+11,3}	230 ^{+11,5}	224 ⁺¹²
на режиме 75 %	240 ⁺¹²	241 ^{+12,0}	237 ^{+11,8}	241 ^{+12,0}	236 ⁺¹²
на режиме 50 %	278 ⁺¹⁴	253 ^{+12,6}	248 ^{+12,4}	253 ^{+12,6}	252 ⁺¹²
от номинальной мощности при работе по винтовой характеристике					
Масло					
Удельный расход масла на номинальной мощности после приработки, г/кВт·ч					
на угар (дизеля)	0,84	1,22		1,22	1,36
суммарный ДРА					
на масле М-10Г ₂ ЦС	1,54	1,75		1,73	2,03
на масле М-10В ₂ С	1,72	2,37		2,31	
Наработка ДРА до смены масла, ч, не менее					
на масле М-10Г ₂ ЦС	2000	2000	2000	2000	1000
на масле М-10В ₂ С	1500	750	500	750	500
в РРП	2000	2000	2000	2000	2000
Охлаждающая жидкость					
внутреннего контура					
внешнего контура					

Дизельное ГИСТ 305—82 с температурой вспышки не ниже 335 К (62 °С), зарубежного производства (см. приложение 10)
Дизельное утяжеленного фракционного состава (УФС) с температурой вспышки не ниже 335 К (62 °С)

М-10В₂С
М-10Г₂ЦС,
зарубежного производства (см. приложение 11)



1	2	3	4	5	6
Назначенный ресурс ДРА, ч					
непрерывной работы					
на масле М-10Г ₂ ЦС	1200	1200	1000	1200	800
на масле М-10В ₂ С	1200	750	500	750	500
до первой переборки	16000	14000	12000	14000	12000
до капитального ремонта	60000	55000	50000	55000	50000
Масса, кг					
сухого ДРА	4270	4330	4610	5597	7550
ДРА в рабочем состоянии	4485	4545	5055	5882	7900
масла в ДРА	135	135	145	175	240
воды (эмульсии) в ДРА	80	80	100	110	110
Габаритные размеры, ДРА, мм	3213×1052× ×1510	3213×1052× ×1596	3592×1040× ×1738	4013×1070× ×1738	4564×1076× ×2066
Дизель					
Число цилиндров		6			8
Порядок работы цилиндров (при нумерации от поста управления к маховику)					
левого		1—4—2—6—3—5			1—6—2—4—8—3—7—5
правого		1—5—3—6—2—4			1—5—7—3—8—4—2—6
Диаметр цилиндра, мм			180		
Ход поршня, мм			220		
Фазы газораспределения в градусах поворота коленчатого вала					
впускных клапанов					
открытие до ВМТ	7—12	50—55	50—55	50—55	50—55
закрытие после НМТ	27—32	25—30	25—30	25—30	25—30
выпускных клапанов					
открытие до НМТ	27—32	45—50	45—50	25—30	25—30
закрытие после ВМТ	7—12	50—55	50—55	6—9	6—9
Угол опережения подачи топлива, град	22±2	22±2	24±2	22±2	22±2
Максимальная температура выпускных газов на выходе из цилиндров, К (°С), не более					
на номинальной мощности	693 (420)	733 (460)	753 (480)	713 (440)	793 (520)
на максимальной мощности	723 (450)	—	—	—	813 (540)
Отклонение температуры выпускных газов по цилиндрам от среднего значения всех цилиндров, не более	±20	±24	±25	±24	±30
Максимальное давление сгорания на номинальной мощности, кПа (кгс/см ²), не более	6,37·10 ³ (65)	7,36·10 ³ (75)	9,32·10 ³ (95)	7,65·10 ³ (78)	10,8·10 ³ (110)
Среднее эффективное давление на номинальной мощности, кПа (кгс/см ²)	530 (5,4)	795 (8,1)	1100 (11,2)	834 (8,5)	1,31·10 ³ (13,4)
Геометрическая степень сжатия	13,4	12,1	12,5	12,5	12,5
Средняя скорость поршня при номинальной частоте вращения, м/с			5,5		
Давление наддувочного воздуха в ресивере при номинальной мощности, кПа (кгс/см ²)	—	47 ^{+9,8} _{-4,9} (0,5 ^{+0,10} _{-0,05})	76±9,8 (0,77±0,1)	62—82 (0,63—0,83)	108—127 (1,1—1,3)
Система пуска дизеля			Сжатым воздухом		
Давление пускового воздуха, кПа (кгс/см ²), не более			2,94·10 ³ (30)		
Температура окружающего воздуха, при которой осуществляется надежный пуск дизеля, К (°С), не ниже			281 (8)		
Минимальное давление пускового воздуха, обеспечивающего пуск дизеля, кПа (кгс/см ²)	1,77·10 ³ (18)	1,77·10 ³ (18)	1,96·10 ³ (20)	1,96·10 ³ (20)	1,96·10 ³ (20)
Пусковые баллоны					
объем, л			80		
количество			2		

1	2	3	4	5	6
Количество последовательных пусков от двух баллонов, начиная с холодного состояния, при давлении $2,94 \cdot 10^3$ кПа (30 кгс/см ²)			6		
Продолжительность пуска, с, не более					
с учетом прокачки масла			30		
без учета прокачки масла			8		
Время приема 25 % нагрузки после пуска дизеля из холодного состояния, мин, не более			15		
Давление, при котором автоматически срабатывает система пополнения воздушных баллонов, кПа (кгс/см ²)					
включается					2157 ± 196 (22 ± 2)
отключается					3040^{+98}_{-196} (31 ⁺¹ ₋₂)
Топливная система					
Насос топливный блочный дизеля					
левого	ТН-1В.0613Л		ТН-1В.0614Л	ТН-1В.0813Л	ТН-1В.0814Л
правого	ТН-1В.0613		ТН-1В.0614	ТН-1В.0813	ТН-1В.0814
Производительность насоса, см ³ /мин	80	120	160	120	217
Насос топливоподкачивающий (при высоте всасывания 1 м)					
объемная производительность, м ³ /с			$2,5 \cdot 10^{-5}$		$5 \cdot 10^{-5}$
давление, кПа (кгс/см ²)			49 (0,5)		98,1 (1,0)
Насос гидрозатора			ТН-25		
Топливный фильтр	2ТФ-4		2ТФ-4		
Форсунка закрытого типа с гидравлически запираемой иглой	Ф-25Г-03		Ф-25Г	Ф-25Г-03	Ф-25Г
Распылитель	$7 \times 0,25 \times 140^\circ$		$8 \times 0,30 \times 140^\circ$	$7 \times 0,25 \times 140^\circ$	$8 \times 0,30 \times 140^\circ$
Давление, кПа (кгс/см ²)					
впрыска топлива (начало)			$20,6 \cdot 10^3$ (210)		
запираания иглы форсунки			$14,7 \cdot 10^3$ (150)		
Система смазки					
Насос нагнетательный шестеренный производительностью (при давлении $5,88 \cdot 10^2$ кПа (6 кгс/см ²), м ³ /ч, не менее	4,6		8,4		10,1
Масляный насос ручной прокачки производительностью (на 50 двойных ходов поршня при давлении $2,94 \cdot 10^2$ кПа (3 кгс/см ²), м ³ , не менее			$8 \cdot 10^{-3}$		
Пневмонасос предпусковой прокачки масла производительностью за один ход поршня при давлении рабочего воздуха $1,57 \cdot 10^3$ — $2,94 \cdot 10^3$ кПа (16—30 кгс/см ²), м ³ , не менее			$3 \cdot 10^{-3}$		$2 \times 3 \cdot 10^{-3}$
Фильтр тонкой очистки масла					
марка					Полнопоточный двухсекционный, с фильтроэлементами «Нарва 6-4-0,4»
первоначальная тонкость очистки, мк					ФТОМП
Маслоочиститель центробежный					40—60
количество	1		2		
пропускная способность (при давлении $5,88 \cdot 10^2$ кПа (6 кгс/см ²) и температуре масла 343 К (70 °С), м ³ /ч, не менее	0,9			1,8—2,0 (суммарная)	
Давление масла на номинальном режиме на входе в дизель, кПа (кгс/см ²)			245—343 (2,5—3,5)		
Охладитель масла трубчатого типа с поверхностью охлаждения, м ²	1,28	1,68	2,16	2,16	2,49
Система охлаждения					
Насос внутреннего контура вихревого типа производительностью, м ³ /ч	8	8	10	11	20,5
при противодавлении, кПа (кгс/см ²)			73,6 (075)		

1	2	3	4	5	6
Насос внешнего контура вихревого типа произ- водительностью, м³/ч		9		11	18,5
при высоте всасывания 3 м и давлении, кПа (кгс/см²)		147 (1,5)			118 (1,2)
Водоводяной охладитель трубчатого типа с по- верхностью охлаждения, м²	1,68	2,16	2,49	2,49	3,5
Масса сухого дизеля, кг	3240	3300	3500	4547	5315
Реверсивно-редукторная передача					
Насос масляный		Шестеренный			
Производительность насоса, м³/ч		3,3			5×2
Давление в гидравлической системе, кПа (кгс/см²)					
на номинальной мощности	392—590 (4—6)		590—785 (6—8)		1080—1270 (11—13)
на холостом ходу, не более	590—685 (6—7)		785—880 (8—9)		1480 (15)
минимально допустимое при минимально допу- стимой частоте вращения		245 (2,5)			590 (6)
Рабочая температура масла в картере, К (°С)	313—338 (40—65)		313—348 (40—75)		
Количество масла в картере, кг	20		30		65
Компрессор		Поршневой одноступенчатый			
максимальное давление воздуха, кПа (кгс/см²)		3430 (35)			
производительность, м³/ч		4,5			
Трюмный насос		Поршневой			
производительность при 540 ход/мин, высоте всасывания не более 4 м, противодав- лении 49 кПа (0,5 кгс/см²), м³/ч		5			—
Генератор постоянного тока		Г.732В			
мощность, кВт		1,2			—
напряжение при 45 с⁻¹ (2700 об/мин), В		24			
Продолжительность работы РРП при свободно вращающемся винте, мин, не более			10		
Сухая масса РРП, кг					
27РРП-230	1030				
27РРП-300			1050		
35РРП-600					2235

Примечания: 1. При длительной буксировке судна вал гребного винта должен быть застопорен специально пред-
усмотренным тормозом. 2. Трюмный насос и компрессор могут включаться и выключаться при работающей РРП. 3. Для
ДРА-475 генератор Г.732В и трюмный насос не поставляются.

СОСТАВ

В состав каждого дизель-редукторного агрегата входят:

дизель с РРП со всеми навешенными вспомога-
тельными механизмами, устройствами и средства-
ми автоматизации, приборами и трубопроводами;
комплект механизмов, электрооборудования и
устройств, устанавливаемых вне дизеля:

комплект контрольно-измерительных приборов;
комплект инструмента и приспособлений, необ-
ходимых для обслуживания и ремонта ДРА;
комплект технической и сопроводительной доку-
ментации.

Дизель-редукторные агрегаты выполняются, в

зависимости от направления вращения коленчатого вала дизеля, лево- и правобортной моделей и могут применяться в одно- и двухвальной уста-
новках.

Дизель-редукторные агрегаты 6ЧСП2А18/22 (ДД03, ДД04); 6ЧСПН2А18/22 (ДД105, ДД106) и 8ЧСПН2А18/22 (ДД103, ДД104) поставляются с муфтой дополнительного отбора мощности. Ди-
зель-редукторные агрегаты 6ЧСПН2А18/22 (ДД107, ДД108) и 8ЧСПН2А18/22 (ДД123, ДД124 (ДРА-475) могут поставляться с муфтой дополни-
тельного отбора мощности и без нее, что оговари-
вается при заказе.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Дизели главные судовые являются автоматизи-
рованными дизель-редукторными агрегатами (рис.
1, 2) с системой ДАУ. Оборудование и устройства
ДРА обеспечивают их полную автономность,

Конструктивная компоновка дизелей (рис. 3—5)
обеспечивает свободный доступ к узлам и меха-
низмам, смотровые люки в фундаментной раме по-
зволяют осматривать и заменять вкладыши шатун-

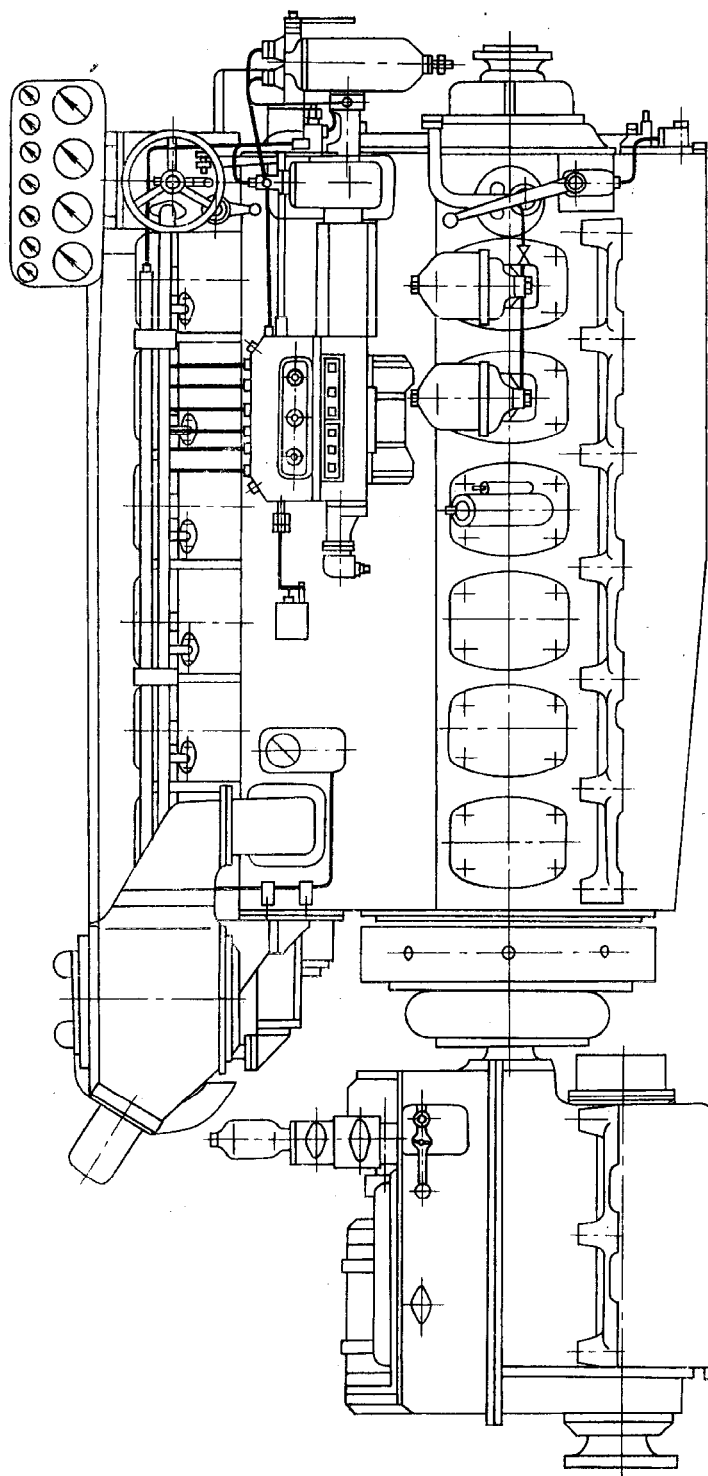


Рис. 1. Общий вид дизель-редукторного агрегата 6ЧСПН2А18/22-315 (ДП107)

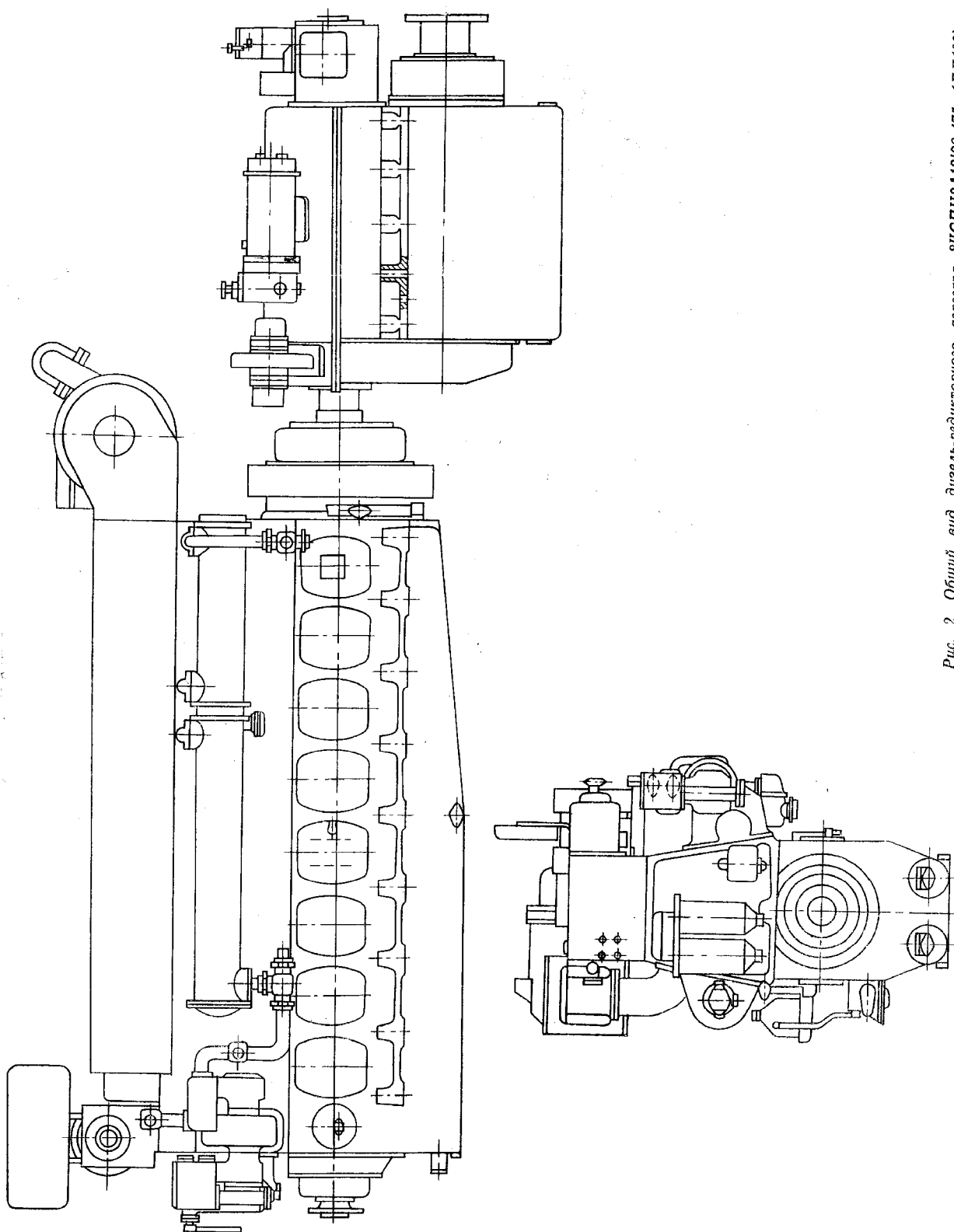


Рис. 2. Общий вид дизель-редукторного агрегата 8ЧСПН2А18/22-475 (ДД123)

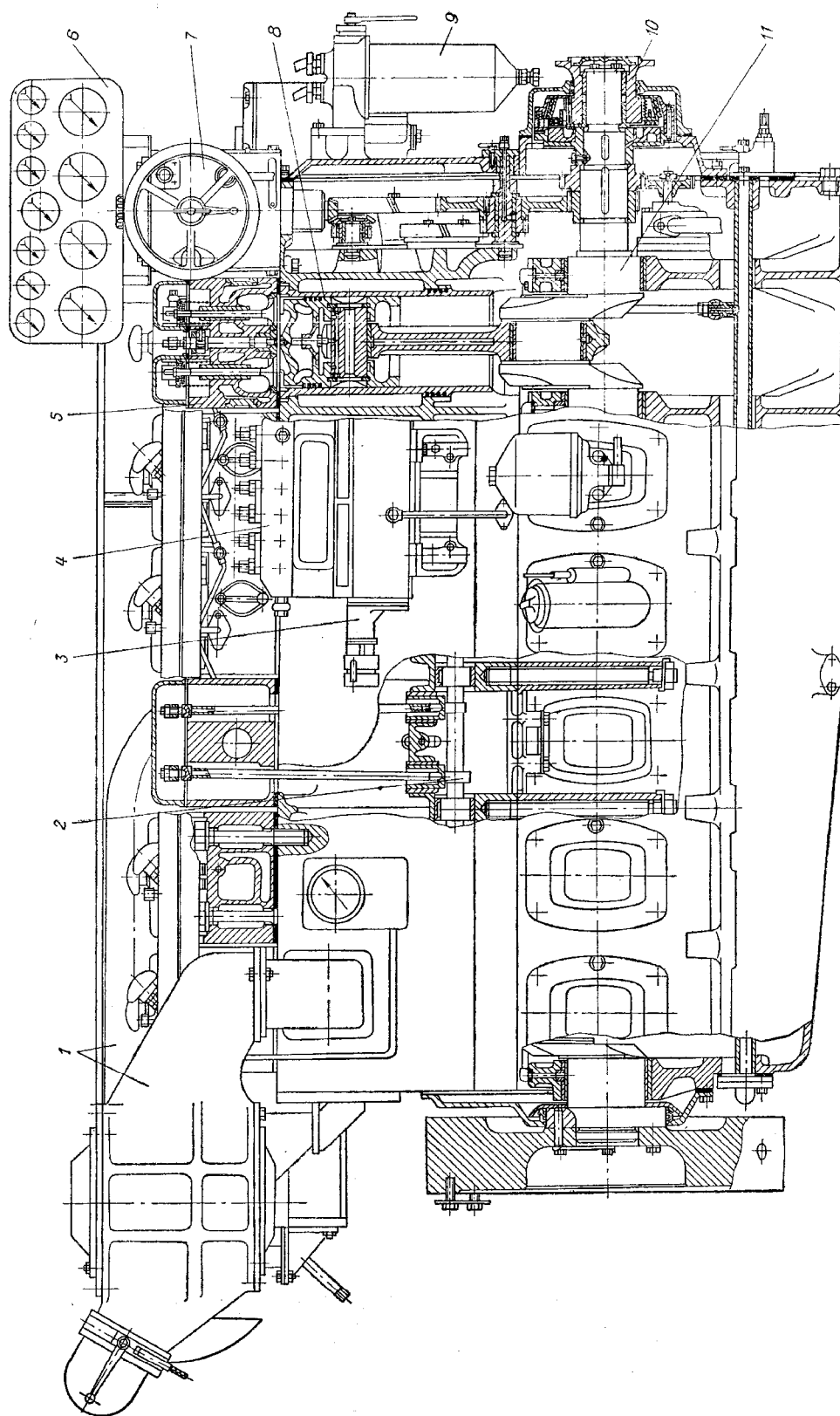


Рис. 3. Дизель судовой 6ЧН18/22-315 (ДД107). Продольный разрез:
1 — система наддува; 2 — вал распределительный; 3 — редуктор; 4 — насос топливный; 5 — крмшка
цилиндра; 6 — щит приборов; 7 — пост управления; 8 — поршень с шатуном; 9 — фильтр топлива;
10 — муфта отбора мощности; 11 — вал коленчатый

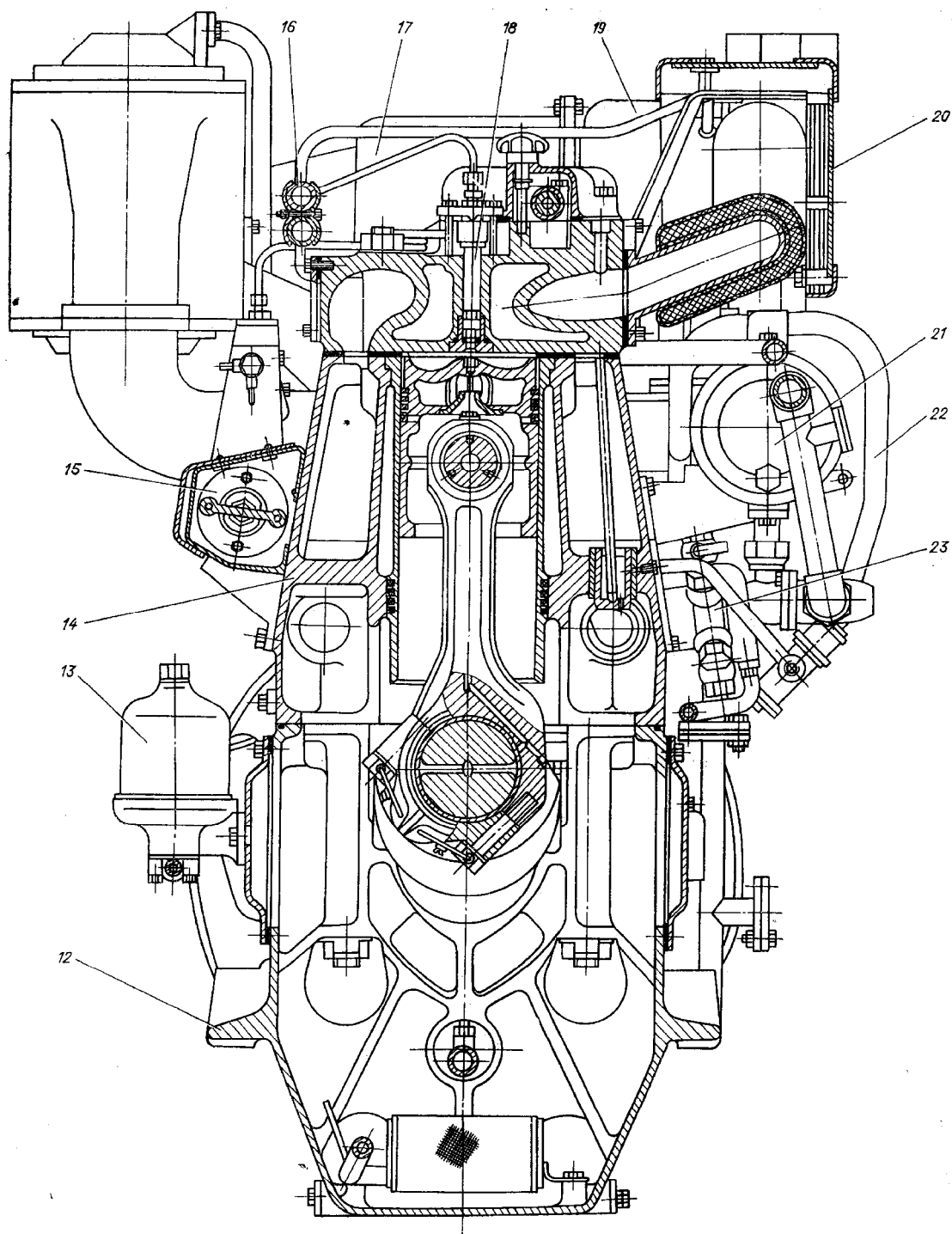


Рис. 4. Дизель судовой 6CH18/22-315 (ДД107). Поперечный разрез:
 12 — рама фундаментная; 13 — маслоочиститель центробежный; 14 — блок цилиндров; 15 — привод топливных насосов; 16 — трубопровод топлива; 17 — воздухозаборник; 18 — форсунка; 19 — турбокомпрессор; 20 — кожух защитный; 21 — охладитель воды и масла; 22 — трубопровод воды; 23 — распределитель пускового воздуха

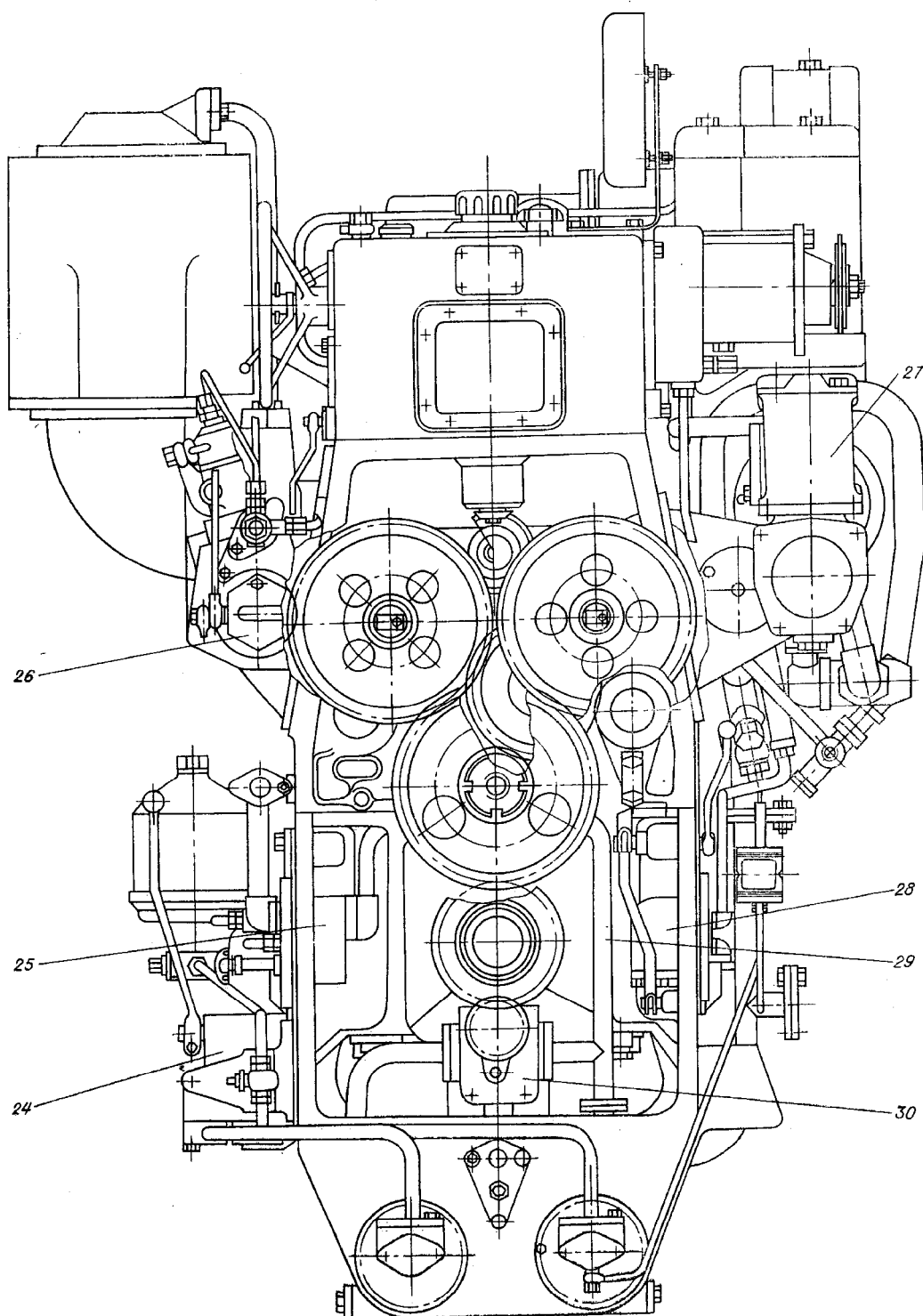


Рис. 5. Дизель судовой 6ЧН18/22-315. (ДД107). Вид на дизель при снятой передней крышке:
24 — насос прокачной масляный; 25 — маслораспределитель; 26 — насос подкачной топливный; 27 — насосы водяные; 28 — клапан пусковой главный; 29 — трубопровод масляный; 30 — насос масляный

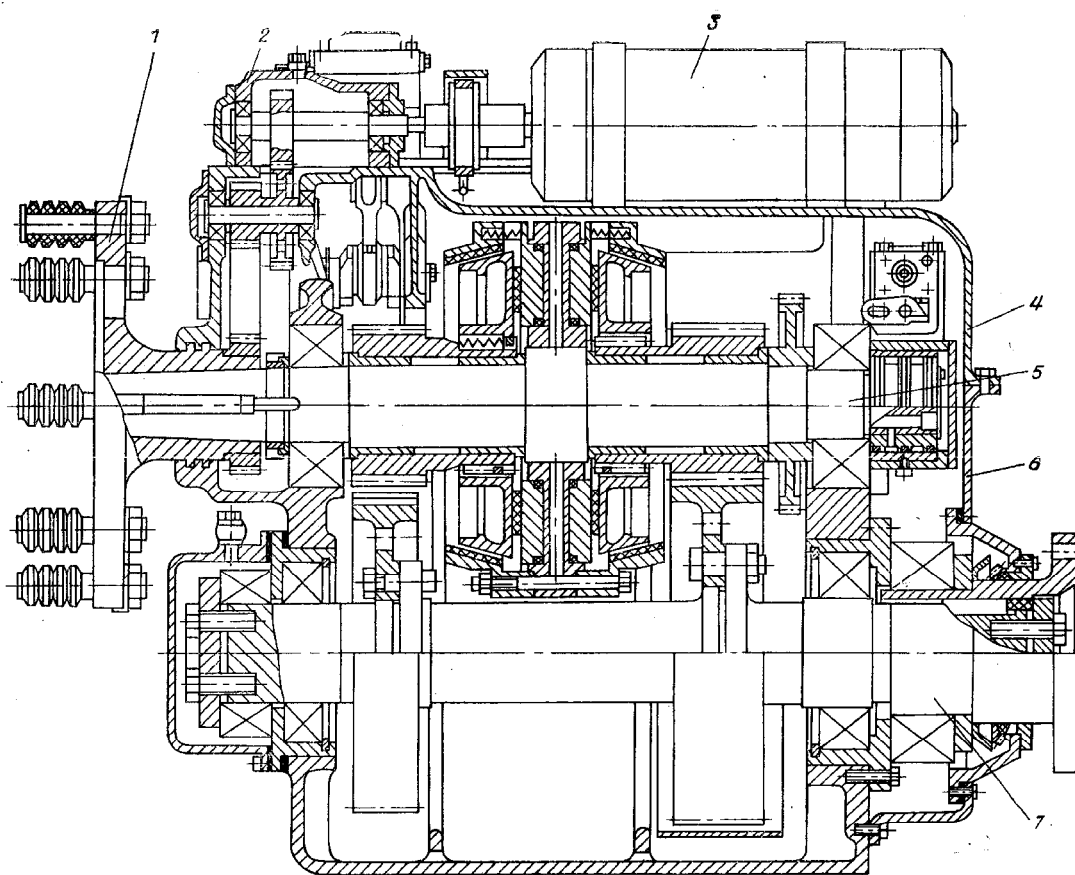


Рис. 6. Реверсивно-редукторная передача 27РРП-230. Продольный разрез:
1 — муфта; 2 — привод генератора; 3 — генератор Г.732В; 4 — картер верхний; 5 — вал ведущий;
6 — картер нижний; 7 — вал ведомый

ных и коренных подшипников без выемки поршня с шатуном и подъема коленчатого вала.

Ограничительные характеристики дизелей даны в приложениях 1—3.

Принцип действия и кинематическая схема РРП с различными степенями редукции одинаковы.

Реверсивно-редукторные передачи 27РРП-230 и 27РРП-300 (рис. 6—8) отличаются передаваемым крутящим моментом и конструктивным усилением отдельных узлов (27РРП-300). Они оборудованы компрессором для наполнения воздушных баллонов сжатым воздухом, осушительным трюмным насосом, генератором для питания осветительной сети, средств автоматизации и подзарядки аккумуляторов.

Реверсивно-редукторная передача 35РРП-600 (рис. 9, 10) отличается от 27РРП-230 и 27РРП-300 конструкцией ведущего вала, охладителя масла, фильтра масла, верхнего картера, золотниковым устройством, масляным насосом и приводами отдельных механизмов. На 35РРП-600 установлен только компрессор.

Винтовые характеристики ДРА приведены в прил. 4, номограммы пересчета мощности и удельного расхода топлива при отклонении атмосферных условий от нормальных — в приложении 6.

ОСТОВ ДИЗЕЛЯ

Рама фундаментная 2 (рис. 11) — литая из серого чугуна, коробчатой формы, имеет поперечные перегородки с постелями для нижних вкладышей коренных подшипников (7 коренных подшипников у рам шестицилиндровых дизелей, 9 — у восьмицилиндровых). Каждый коренной подшипник состоит из вкладышей 10 и 11, 30 и 31, закрепленных бугелями 1, 5, 8 с помощью шпилек 16 и гаек 15 (бугель первого коренного подшипника закреплен двумя болтами).

В разъеме бугеля и рамы имеется набор прокладок 18 с общей толщиной $(0,4 \pm 0,02)$ мм. В стыке вкладыша прокладки отсутствуют. Нижние вкладыши фиксируются от смещения усилием вкладыша, входящим в паз постели, верхние стопорятся втулками 9.

Вкладыши коренных подшипников изготовлены из биметаллической полосы (сталь, плакированная антифрикционным сплавом). Конструкция узла позволяет извлекать их из постелей без подъема коленчатого вала.

С обоих торцов четвертой постели рамы 2 и бугеля 5 у шестицилиндровых дизелей и пятой постели — у восьмицилиндровых крепятся винтами полукольца 3 и 4, которые ограничивают осевое перемещение коленчатого вала и являются упорными подшипниками.

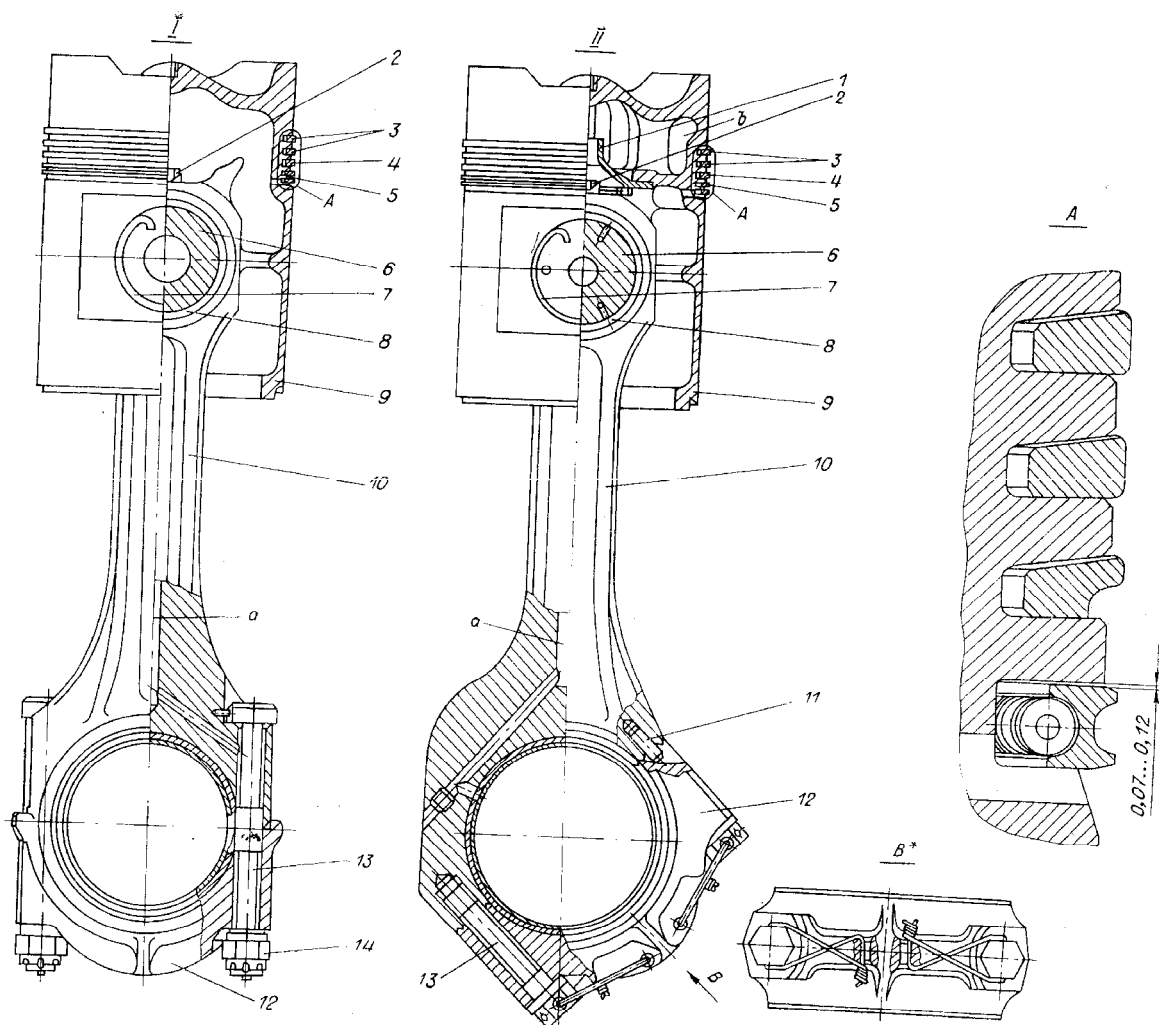


Рис. 18. Поршень с шатуном:

1 — крышка; 2 — винт стопорный; 3 — кольцо компрессионное; 4 — кольцо компрессионное маслораспределительное; 5 — кольцо маслосъемное; 6 — палец поршня; 7 — кольцо стопорное; 8 — втулка шатуна; 9 — поршень; 10 — шатун; 11 — штифт; 12 — крышка шатуна; 13 — болт

шатунный; 14 — гайка шатунного болта; 1 — для дизелей 6Ч18/22-150, 6ЧН18/22-225; 11 — для дизелей 6ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500; а — отверстие; б — полость охлаждения

* Пример стопорения шатунных болтов.

Привод клапанов (рис. 20) состоит из толкателей 1 и штанг 2. Толкатели совершают возвратно-поступательное движение во втулках, запрессованных в гнездах блока цилиндров, штанги сообщают качательное движение коромыслам 5 на осях, закрепленных в стойке крышки цилиндра. Зазор «а» между торцами стержней клапанов и сферическими кольцами коромысел 5 регулируется винтами 4 и гайками 3.

Привод газораспределения и механизмов (рис. 21) смонтирован на переднем торце блока цилиндров.

После регулировки фаз газораспределения на шестернях гитары ставится метка методом кернения или знак «0». Привод газораспределения и механизмов закрыт передней крышкой блока цилиндров, имеющей опорный кронштейн для цапфы блока шестерен.

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Топливная система (рис. 22) обеспечивает впрыск в камеру сгорания дизеля строго дозиро-

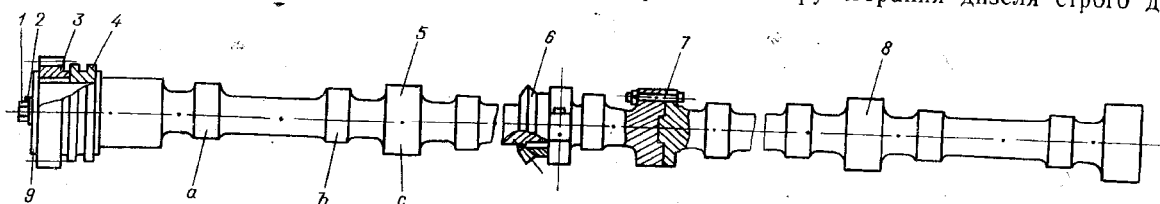


Рис. 19. Вал распределительный:

1, 7 — болты; 2 — шайба стопорная; 3 — шестерня; 4 — втулка; 5, 8 — вал распределительный; 6 — шестерня коническая; 9 — шайба упорная; а — кулачки впускных клапанов; б — кулачки выпускных клапанов; с — опорные шейки

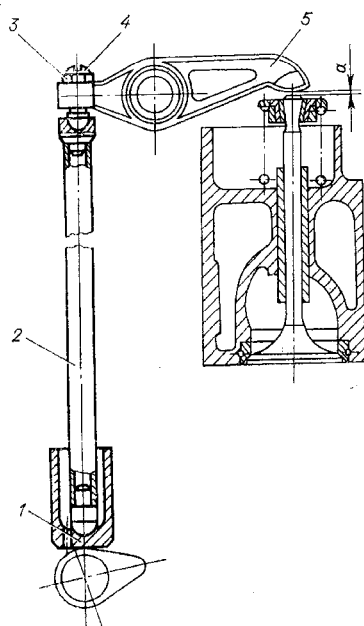


Рис. 20. Привод впускных и выпускных клапанов:

1 — толкатель; 2 — штанга; 3 — гайка; 4 — винт; 5 — коромысло; а — регулировочный зазор

ванных порций мелкораспыленного топлива в последовательности, определяемой порядком работы цилиндров. Топливо из расходной емкости подается топливоподкачивающим насосом 8 через фильтр 9 в полость всасывания насоса 11 высокого давления и насоса 10 гидрозапора. Топливный насос 11 нагнетает топливо под высоким давлением по трубопроводам через форсунки 2 в цилиндры дизеля. У восьмицилиндровых дизелей топ-

ливо в полость всасывания насоса 11 подается с двух сторон (рис. 22, II).

Насос гидрозапора форсункой 7 по трубопроводу 4 к форсункам и в полость над иглой распылителя, обеспечивая ее запирание. Редукционный клапан 7 поддерживает в запорном трубопроводе 4 заданное давление 14,7 МПа (150 кгс/см²), перепуская излишки топлива обратно в полость всасывания подкачивающего насоса. Трубопровод 4 запорного топлива объемом 750 см³ выполняет роль аккумулятора, давление в нем контролируется по манометру 1. Расходная емкость должна располагаться выше оси подкачного насоса не менее чем на 600 мм, для того чтобы исключался подсос воздуха в топливную систему. Насос гидрозапора, фильтр топлива, насос высокого давления и трубопровод запорного топлива имеют пробки для спуска воздуха из системы. Если не имеется средств подготовки топлива, между расходной емкостью и топливоподкачивающим насосом необходимо установить фильтры 5.

Топливные трубопроводы высокого давления агрегатов в морском исполнении оборудованы кожухами 6 (рис. 23), предотвращающими попадание топлива на огнеопасные точки дизелей и окружающих механизмов: в случае обрыва (разгерметизации) трубы высокого давления топливо из нее попадает в дренажный трубопровод 3 (рис. 22) и через клапан 6, отрегулированный на давление 49 кПа (0,5 кгс/см²), идет на слив.

У агрегатов речного исполнения отсутствуют защитные кожухи и дренажная система.

Привод топливных насосов (рис. 24) дизелей 6Ч и 6ЧН18/22 (блочного насоса высокого давления, топливоподкачивающего и гидравлического насоса запирания игл распылителей форсунок)

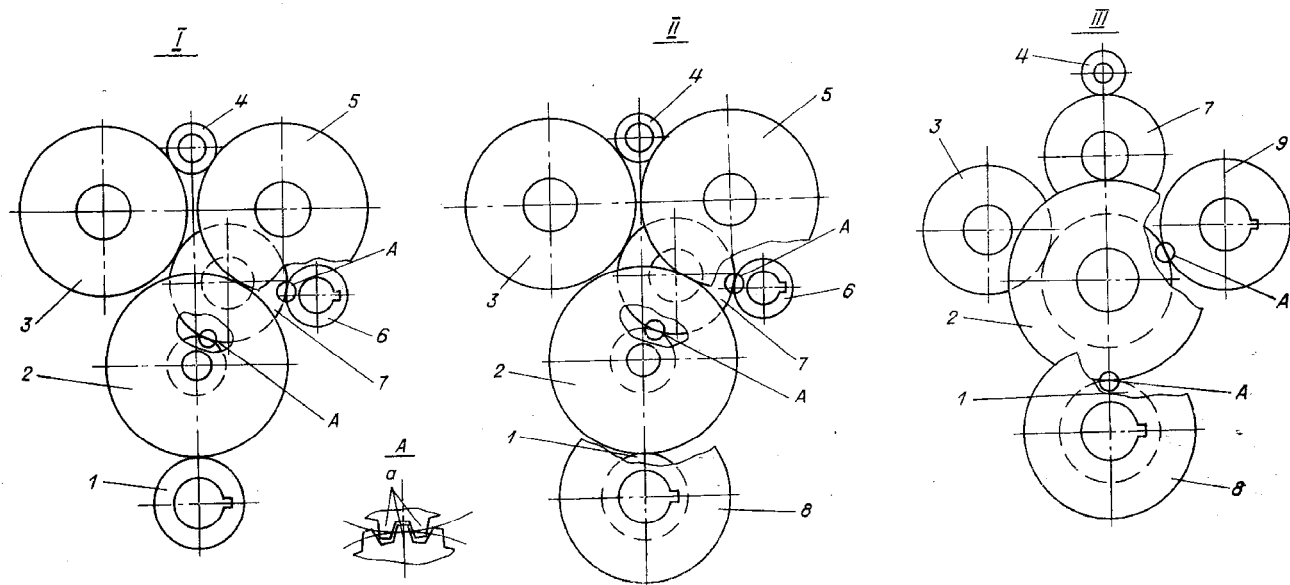


Рис. 21. Схема привода газораспределения и механизмов:

I — дизелей 6ЧН18/22-150 и 6ЧН18/22-225; II — дизеля 6ЧН18/22-315; III — дизелей 8ЧН18/22-315 и 8ЧН18/22-500; 1 — шестерня ведущая коленчатого вала; 2 — блок шестерен; 3 — шестерня привода топливных насосов; 4 — привод регулятора; 5 — шестерня привода водяных насосов; 6 — шестерня распределительного вала; 7 — шестерня промежуточная; 8 — шестерня привода масляного насоса; 9 — шестерня распределительного вала и привода водяных насосов; а — место крепления или метки знака «Ф»

сов; 6 — шестерня распределительного вала; 7 — шестерня промежуточная; 8 — шестерня привода масляного насоса; 9 — шестерня распределительного вала и привода водяных насосов; а — место крепления или метки знака «Ф»

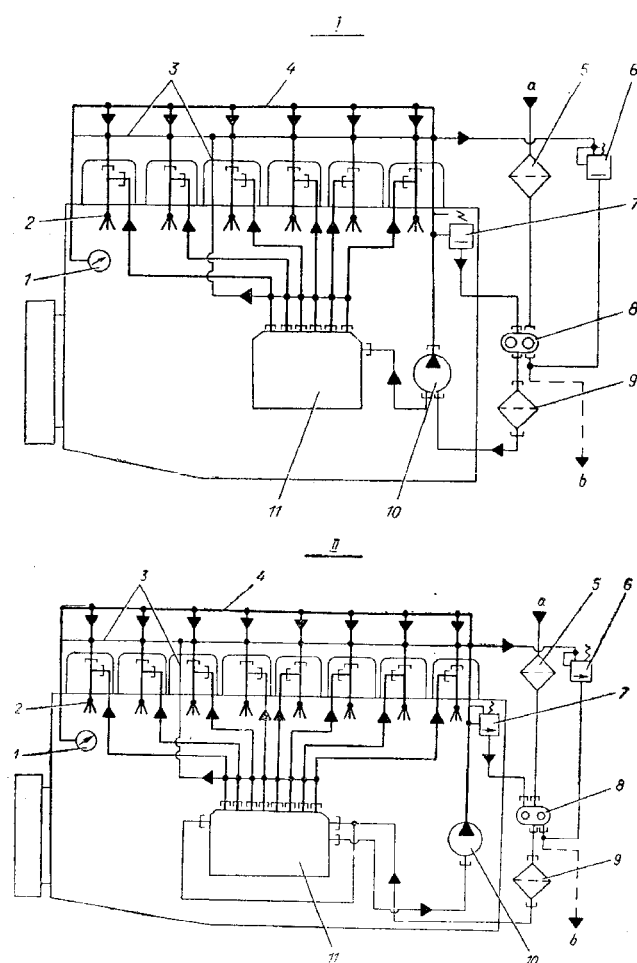


Рис. 22. Схема топливной системы:

1 — для дизелей 6Ч и 6ЧН18/22; II — для дизелей 8ЧН18/22; 1 — манометр; 2 — форсунка; 3 — трубопровод дренажный; 4 — трубопровод запорного топлива; 5 — фильтр грубой очистки топлива; 6 — клапан; 7 — клапан редукционный; 8 — насос подкачки топливный; 9 — фильтр тонкой очистки; 10 — насос гидрозапора; 11 — насос топливный высокого давления; а — от расходной емкости; б — слив просочившегося топлива

Примечание. Жирной линией показаны трубопровод высокого давления, тонкой — трубопровод низкого давления

монтируется в передней части блока цилиндров на стороне управления дизелей. В корпусе 15 привода на подшипниках 12 и 16 установлен валик 9, на шлицы которого надеты шестерня 20 и эксцентрик 17, зафиксированные от осевого перемещения на валике гайкой 19 с шплинтом 18. Для предохранения от осевого перемещения валика 9 в кор-

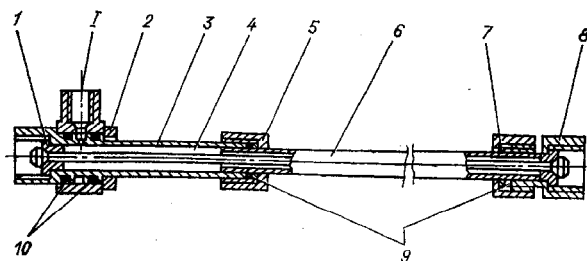


Рис. 23. Трубопровод топлива высокого давления с защитным кожухом:

1 — втулка; 2 — гайка; 3, 8 — штуцер; 4 — труба высокого давления; 5 — гайка накидная; 6 — защитный кожух; 7 — шайба; 9, 10 — кольцо резиновое; 1 — место подключения дренажного трубопровода

пусе 15 служит фланец 10 с выточкой для уплотнительного сальника 11.

Топливный насос высокого давления приводится в действие от привода насоса через пластинчатую муфту 25, закрепленную на валу топливного насоса гайками 26. Пластинчатая муфта 25 состоит из полумуфты 6, двух наборов пластин 8, фланца валика 9 и звена 7, собранных болтами 21, 22, гайками 24 и шайбами 23. Противоположный конец валика 9 соединяется с валиком топливоподкачивающего насоса, который устанавливается на корпусе 15 привода.

Конструкции муфты 25 обеспечивает компенсацию неточности центровки топливного насоса высокого давления и возможность регулирования угла опережения подачи топлива.

На корпусе 15 привода расположен насос 13 гидравлического запирающего игл-распылителей форсунок. Плунжер насоса совершает возвратно-поступательное движение через толкатель 14 от эксцентрика 17. Зазор между верхним торцом плунжера и седлом нагнетательного клапана насоса устанавливается регулировочным болтом 5, ввернутым в толкатель 14. После регулировки зазора, который должен быть равным $(1 \pm 0,2)$ мм, болт стопорится контргайкой 4.

Для ручной прокачки насоса гидрозапора служит уплотненный резиновым кольцом 2 эксцентриковый валик 1, который устанавливается в рабочее положение стрелкой вниз и стопорится в корпусе от осевого перемещения болтом 3. Для ручной прокачки насоса используют то же приспособление, что и при прокачке секций насоса высокого давления, либо приспособление 01-8729-1 (прил. 12), воздействуя вилкой на стакан насоса.

Привод топливных насосов дизелей 8ЧН18/22 по конструкции аналогичен приводу шестистигменных дизелей, отличается только удлиненным звеном 7, состоящим из трубы, на концах которой приварены фланцы для соединения с набором пластин 8.

Топливоподкачивающий насос (рис. 25) шестеренного типа устанавливается на корпусе привода топливных насосов. Шестерни 6 и 7 размещены в корпусе 1, закрытом крышкой 5. Ведущая шестерня 6 выполнена заодно с ведущим валиком и соединяется с валом привода сухарем 2. Ведомая шестерня 7 с запрессованной втулкой 8 вращается на оси 9. Полости нагнетания и всасывания соединены сверлениями через перепускной клапан, состоящий из пробки 13, пружины 14 и шарика 15. При повышении давления, на которое отрегулирован клапан, топливо, отжимая шарик 15, перетекает из полости нагнетания в полость всасывания. Вал ведущей шестерни вращается во втулках 10 и 11, запрессованных в корпусе 1 насоса, и уплотнен сальниками 4 и 12. Сальник 4, по мере необходимости, поджимается гайкой 3. Топливо, просочившееся через сальниковые уплотнения, отводится через отверстие «а» в сливной трубопровод.

Фильтр топлива тонкой очистки 2ТФ-4 служит для очистки топлива от механических примесей. 2ТФ-4 (рис. 26) — с фильтрующим элементом ЭТФ-4, в котором стакан 6, корпус 7 фильтра и фильтрующий элемент 5 соединены болтом 2 и

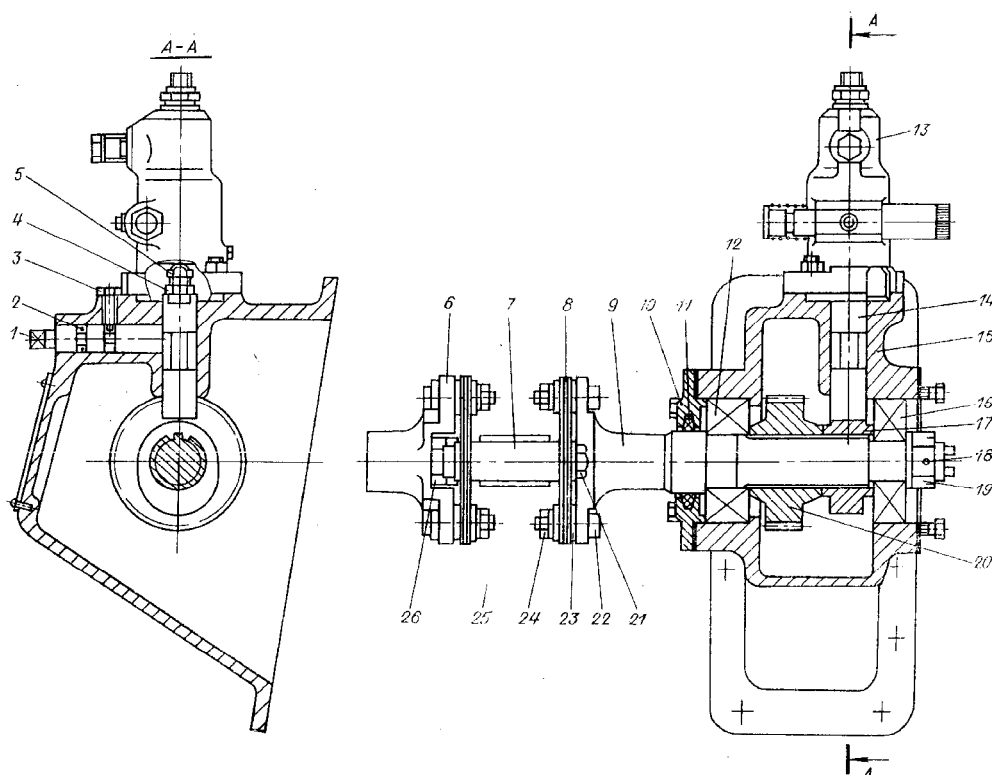


Рис. 24. Привод топливных насосов:

1 — валек эксцентриковый; 2 — кольцо; 3, 21, 22 — болты; 4 — контргайка; 5 — болт регулировочный; 6 — полумуфта; 7 — звено; 8 — набор пластин; 9 — валек привода; 10 — фланец нажимной; 11 — сальник уплотнительный; 12, 16 — подшипники; 13 — насос гидрозапора; 14 — толкатель; 15 — корпус привода; 17 — эксцентрик; 18 — шплинт; 19, 24, 26 — гайки; 20 — шестерня; 23 — шайба; 25 — муфта

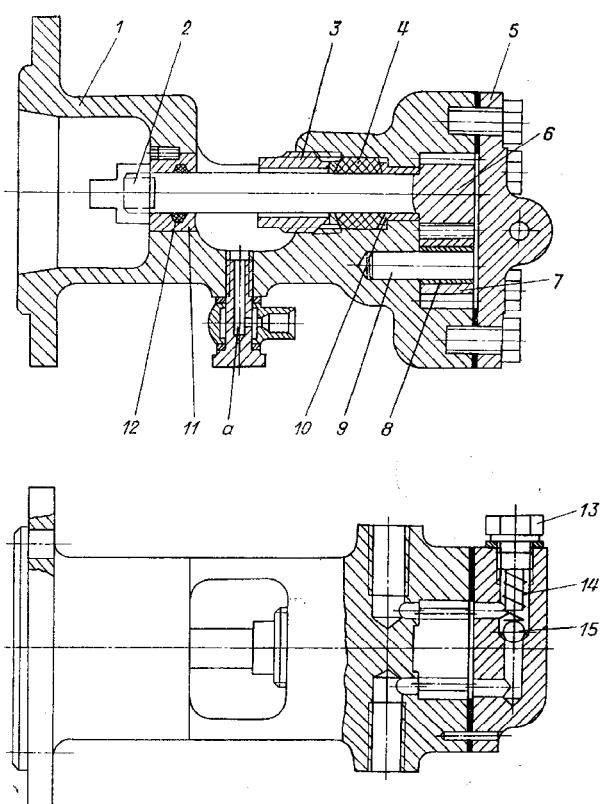


Рис. 25. Насос топливоподкачивающий:

1 — корпус; 2 — сухарь; 3 — гайка нажимная; 4, 12 — сальниковое уплотнение; 5 — крышка; 6, 7 — шестерня; 8, 10, 11 — втулки; 9 — ось; 13 — пробка; 14 — пружина; 15 — шарик

гайкой 9. Фильтр сдвоен корпусом 7 с краном 3 переключения, позволяющим промывать (очищать) фильтрующие элементы без остановки агрегата и разборки фильтра. Фильтр устанавливается на передней крышке блока цилиндров.

Топливо от топливоподкачивающего насоса поступает по трубопроводу в штуцер 4 «Подвод» и далее, через кран 3 переключения, в обе секции (положение «с» пробки крана «Рабочее положение»). Проходя фильтрующие элементы 5, очищенное топливо через отверстия в верхней крышке элементов и каналы в корпусе 7 поступает к штуцеру 4 «Отвод» и далее по трубопроводу в топливный насос высокого давления. Для спуска топлива из секций фильтра служит запорный болт 1, для выпуска воздуха — пробка 8.

Топливный насос высокого давления (рис. 27), золотниковый блочный, предназначен для подачи дозированных порций топлива к форсункам, создания необходимого давления впрыска, подачи дозы топлива в определенной фазе цикла по определенному заказу и создания одинаковых условий впрыска во всех цилиндрах. Корпус 7 насоса имеет вертикальные отверстия, в каждом из которых установлены толкатель 51, тарелки верхняя 42 и нижняя 47, пружина 46, плунжер 20, втулка 21 плунжера, нагнетательный клапан 31, уплотняющая прокладка 35 и нажимной штуцер 33. Снизу корпус закрывается крышкой 9 с прокладкой 11, с передней стороны — крышкой 36.

В нижней части корпуса монтируется кулачковый валек 10, который опирается крайними шейками на два роликотолкателя 4. Топливо для питания насоса поступает через штуцер 38. У вось-

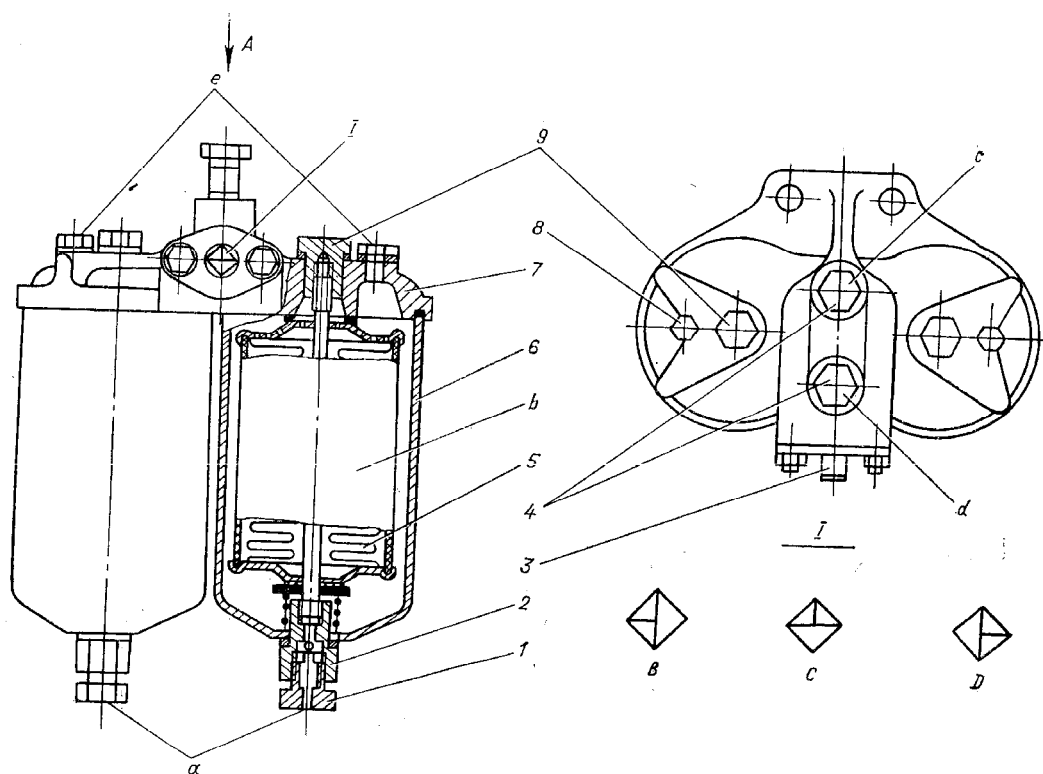


Рис. 26. Фильтр топливный тонкой очистки:

1 — болт запорный; 2 — болт стяжной; 3 — кран; 4 — штуцер; 5 — фильтрующий элемент; 6 — стакан; 7 — корпус фильтра; 8 — пробка; 9 — гайка стяжная; а — слив отстоя; б — топливо; с — отвод; д — подвод; е — выпуск воздуха
I — положение крана при промывке; В — промывка правой секции; С — рабочее положение; D — промывка левой секции

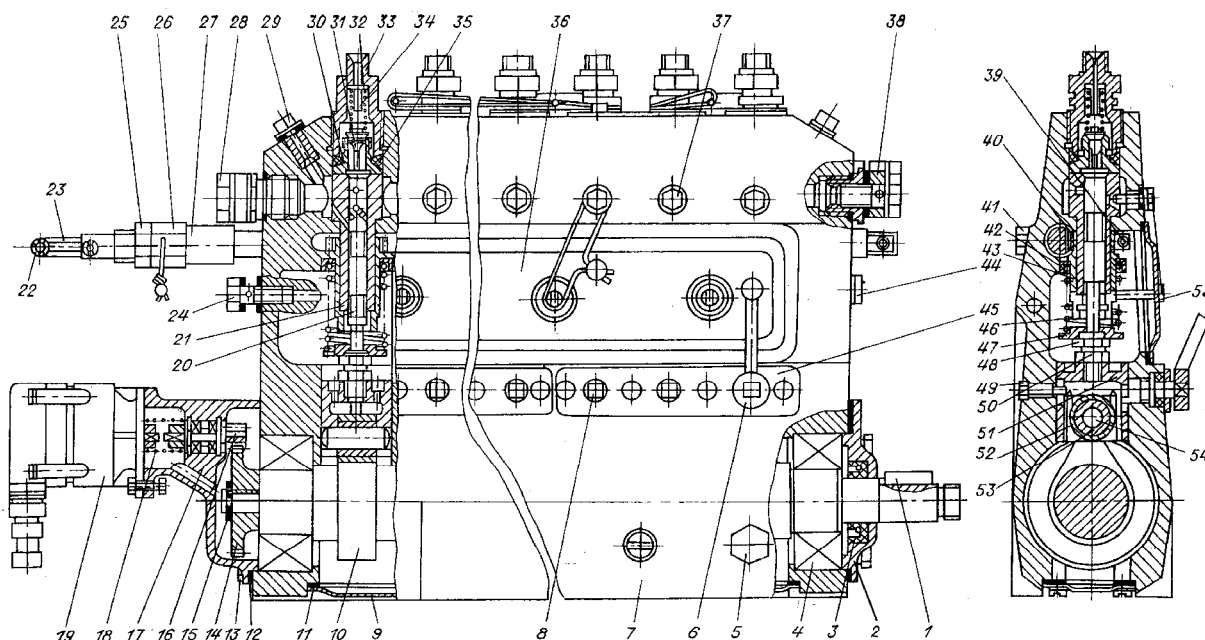


Рис. 27. Насос топливный высокого давления:

1 — шпонка; 2 — крышка передняя; 3 — манжета; 4 — подшипник; 5, 24, 33, 38 — штуцера; 6 — рукоятка; 7 — корпус насоса; 8 — валек эксцентриковый; 9, 36, 45 — крышки; 10 — валек кулачковый; 11, 12, 35 — прокладки; 13 — болт; 14 — шестерня; 15 — кольцо; 16 — вал-шестерня; 17 — корпус редуктора; 18 — муфта пружинная; 19 — тахометр; 20 — плунжер; 21 — втулка плунжерная; 22 — серьга; 23 — вилка; 25 — контргайка; 26 — ограничитель; 27 — рейка регулирующая; 28, 29, 44 —

пробки; 30 — корпус клапана; 31 — клапан нагнетательный; 22 — пружина клапана; 34 — ограничитель; 37, 41, 49 — болты статорные; 39, 55 — винты; 40 — венец зубчатый; 42 — тарелка верхняя; 43 — втулка поворотная; 46 — пружина плунжера; 47 — тарелка нижняя; 48 — болт регулировочный; 50 — контргайка; 51 — толкатель; 52 — ролик; 53 — втулка; 54 — ось

мийцилиндровых дизелей топливо подводится через штуцер 28.

Роликоподшипники устанавливаются в корпусе 7 насоса и закрываются крышкой 2 и фланцем корпуса 17 редуктора, которые крепятся к торцам корпуса болтами 13. Крышка 2 и корпус 17 редуктора имеют цилиндрический выступ, которым они центрируются в гнезде корпуса насоса. Конец кулачкового вала уплотняется самоподжимной манжетой 3, запрессованной в крышку 2.

Осевое перемещение кулачкового валика ограничивается зазором (0,2—0,4 мм) между торцами обоймы роликоподшипника и выступом фланца корпуса 17 редуктора, который выставляется подбором прокладок 12 разной толщины.

Кулачковый валик у шестицилиндровых дизелей имеет шесть кулачков, расположенных относительно друг друга под углом 60°, у восьмицилиндровых — восемь кулачков под углом 45° соответственно порядку работы цилиндров дизелей.

От конца валика через шестерню 14, вал-шестерню 16, муфту 18 приводится в действие датчик тахометра 19. Шестерня 14 крепится на валике 10 кольцом 15.

Передача к плунжерам осуществляется через толкатели 51 и ролики 52, которые вращаются на втулках 53, свободно перемещающихся на осях 54. От проворачивания толкатели фиксируются стопорными болтами 49. Цилиндрический конец болтов входит в продольный паз толкателя, и толкатели при вращении кулачкового вала совершают возвратно-поступательное движение. Для регулирования моментов начала подачи топлива толкатели снабжены болтами 48 с контргайкой 50, изменяющими осевое положение плунжеров.

Для ручной прокачки секций насоса перед запуском дизеля и отключения их во время работы служат эксцентриковые валики 8 и рукоятка 6. Цилиндрический выступ эксцентрикового валика 8 входит в паз толкателя 51. При вращении эксцентрика 8 под действием толкателя 51 и пружины 46 плунжер совершает возвратно-поступательное движение. Для отключения секции насоса эксцентриковые валики проворачиваются на 180° от своего рабочего положения (стрелка вверх). Устанавливаются эксцентриковые валики в корпусе насоса в специальных гнездах и фиксируются крышками 45.

Верхняя утолщенная часть втулки 21 плунжера находится в топливоподводящем канале. В ней имеются два смещенных по высоте отверстия, расположенных в одной плоскости на противоположных сторонах втулки: верхнее отверстие служит для наполнения надплунжерного объема топливом, нижнее отверстие с пазом для фиксации втулки от проворачивания — отсечное. Фиксация осуществляется ввертыванием в корпус насоса болта 37, цилиндрический хвостовик которого входит в паз втулки. Топливо, перетекающее через зазор в плунжерной паре, отводится в топливоподводящий канал корпуса через дренажное отверстие во втулке.

Плунжер 20 имеет два винтовых паза. Верхняя винтовая кромка — отсечная. При ходе плунжера вверх топливо подается в форсункам только в том случае, когда оба отверстия во втулке 21 перекрыты плунжером. В момент открытия нижнего

отверстия во втулке отсечной винтовой кромкой подача топлива прекращается, при этом объем над плунжером сообщается с полостью отсечек через осевое и радиальное сверления, паз плунжера и нижнее отверстие втулки, затем через сверление, второй паз плунжера и верхнее отверстие втулки. Чем больше ход плунжера, во время которого отверстия во втулке перекрыты плунжером, тем больше топлива подается в цилиндр дизеля.

Количество подаваемого топлива регулируется поворотом плунжера рейкой 27. Для этого нижняя часть плунжера имеет прямоугольный хвостовик, который ходит по вертикальному пазу поворотной втулки 43, обеспечивая поворот плунжера вместе с ней. Поворотная втулка центрируется на нижней части плунжерной втулки. На верхнюю часть поворотной втулки насаживается разрезной зубчатый венец 40, который закрепляется стяжным винтом. Зубчатые венцы находятся в зацеплении с регулирующей рейкой 27, перемещение которой и приводит к повороту плунжера.

Насос регулируется на равномерную подачу поворотом втулки 43 на тот или иной угол относительно зубчатых венцов. Для облегчения регулирования на поворотной втулке имеются радиальные отверстия.

Для разобщения надплунжерного пространства с трубопроводами высокого давления служит нагнетательный клапан, который состоит из седла 30, клапана 31, ограничителя 34 хода клапана, пружины 32 и имеет четыре направляющих пера, разгрузочный цилиндрический поясок, дросселирующее отверстие и запорный конус. При посадке разгрузочного пояска клапана давление в нагнетательном трубопроводе понижается, препятствуя повторным подъемам иглы форсунки и дополнительно впрыску. Наличие в нагнетательном клапане дросселирующих лысок на разгрузочном пояске связано с коррекцией топливоподачи. Большим цикловым подачам соответствуют относительно большой подъем нагнетательного клапана и отсасывающее действие пояска клапана и наоборот, т. е. происходит коррекция скоростных характеристик впрыска. Коррекция способствует стабилизации процесса впрыска в зоне малых цикловых подач, уменьшению неравномерности подачи по цилиндрам дизеля и устойчивой работе дизеля на малых оборотах. Корпус нагнетательного клапана и втулки плунжера зажаты нажимным штуцером 33. Уплотнение между седлом нагнетательного клапана и втулкой плунжера достигается путем тщательной доводки их торцов.

Седло клапана и нажимной штуцер в корпусе насоса уплотнены прокладкой 35, зажимаемой штуцером. Верхний конец нажимного штуцера имеет наружную разбфу и внутренний конус для подсоединения трубки высокого давления.

Регулирующая рейка перемещается в подшипниковых втулках, запрессованных в корпус насоса. Рейка имеет упор для регулировки максимальной подачи топлива, состоящий из ограничителя 26, резьбовой вилки 23, контргайки 25 и серьги 22. Упор, отрегулированный на максимальную подачу, пломбируется. К концу рейки со стороны привода насоса подсоединяется тяга, соединяющая рейку с рычагом регулятора. В средней части, со стороны противоположной зубьям, рейка имеет паз, в

который входит цилиндрический конец стопорного болта 41, предохраняющего рейку от проворачивания и ограничивающего ее осевое перемещение.

Кулачковый валик, роликподшипники, толкатели, пружины и нижняя часть плунжеров смазываются маслом под давлением, подводимым из маслоподводящего канала через сверления в винтах 55, крепящих крышку 36. Масло к каналу подается через штуцер 24.

Подшипники скольжения смазываются маслом, которое подается от маслоподводящего канала через сверления в корпусе насоса и в нижней части подшипников. Из картера насоса масло отводится через штуцер 5. В верхней части насоса с обеих сторон размещены пробки 29 для удаления воздуха из топливоподкачивающего канала.

Топливные насосы высокого давления дизелей Ч и ЧН18/22 по конструкции одного типа и отличаются только производительностью плунжерной пары, в зависимости от цилиндровой мощности дизеля, и количеством секций в блоке насоса, в зависимости от числа цилиндров.

Топливный насос приводится в действие от привода топливных насосов (рис. 24) полумуфтой 6, закрепляемой гайками 27 на конусной поверхности кулачкового валика 10 (рис. 27) со шпонкой 1.

Форсунка (рис. 28) закрытого типа с гидравлическим запирающим иглы имеет запорный орган —

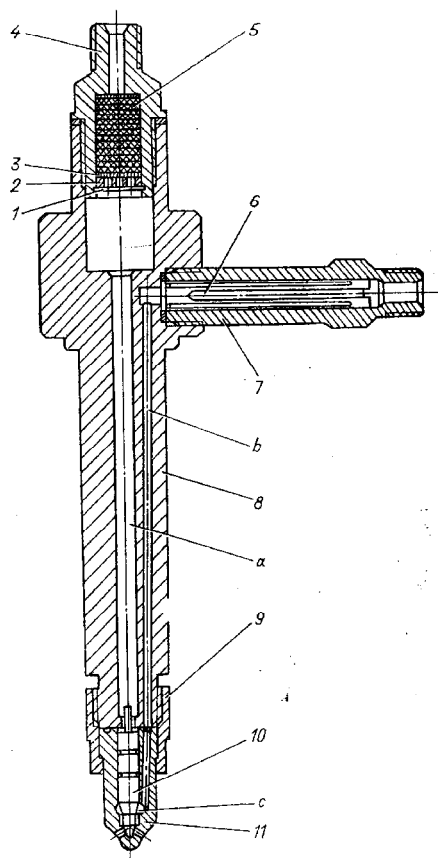


Рис. 28. Форсунка:

1 — кольцо стопорное; 2 — пробка; 3 — сетка; 4, 7 — штуцера; 5 — диски фетровые; 6 — фильтр щелевой; 8 — корпус; 9 — муфта; 10 — игла; 11 — распылитель; а — полость; б — вертикальный канал; с — кольцевая канавка

иглу, запирающую нагнетательную полость топливной системы. Форсунка распыливает топливо, подаваемое топливным насосом, и распределяет его по объему камеры сгорания. Игла форсунки открывается только во время впрыска топлива.

Форсунка состоит из стального корпуса 8 и распылителя 11 с иглой 10, прижатого к корпусу муфтой 9. Уплотнение между корпусами распылителя и форсунки достигается тщательной доводкой их торцов. Корпус иглы плотно прижимается к коническому седлу распылителя давлением запорного топлива и закрывает проход топлива к распыливающим отверстиям.

Топливо к кольцевой канавке «с» на распылителе подводится от топливного насоса высокого давления через штуцер 7 с щелевым фильтром 6 по вертикальному каналу «б» в корпусе форсунки и распылителя. В полость «а» над иглой распылителя топливо подводится через фильтр.

Фильтр состоит из штуцера 4, набора фетровых дисков 5, сетки 3, пробки 2 и стопорного кольца 1. Игла поднимается в тот момент, когда давление топлива на дифференциальную площадку иглы, образованную разностью диаметров направляющей и запорной частей, достигает такой величины, при которой преодолевается усилие, создаваемое давлением топлива в системе над иглой распылителя форсунки.

Насос гидрозапора (рис. 29) золотникового типа создает давление в трубопроводе гидравлического запирающего игл распылителей форсунок. В верхней части корпуса 9 насоса размещены плунжерная пара 7 и нагнетательный клапан 8. Втулка плунжера и седло нагнетательного клапана уплотнены в корпусе насоса кольцами 6. Плунжер поднимается кулачком привода через толкатели 3, возвращается под действием пружины 4.

Топливо подводится к насосу через штуцер 11 в полость над плунжером через верхнее отверстие втулки плунжера. Подача топлива регулируется поворотом плунжера вокруг своей оси: в зависимости от угла поворота плунжера отсечная кромка его будет открывать нижнее отверстие втулки плунжера в разное время, при этом будет меняться количество подаваемого топлива. Поворот плунжера осуществляется поводком 13, соединенным с рейкой 12, перемещающейся под воздействием муфты 2, накручиваемой на вилку 1, и пружины 14. При накручивании муфты рейка перемещает плунжер в сторону увеличения подачи, при свертывании — в сторону уменьшения. Положение рейки после регулировки фиксируется стопором 5.

Для спуска воздуха из насоса предусмотрена пробка 10.

Клапан редукционный (рис. 30) состоит из корпуса 7, двух штуцеров 8, корпуса 9 клапана, клапана 10, тарелки 4 пружины, пружины 11, стакана 12, регулировочного винта 1 и уплотнений 2, 3, 5, 6.

Топливо под давлением через штуцер 8 поступает в систему запирающего, излишнее топливо перепускается клапаном 10 в трубопровод, подсоединенный к корпусу 7 посредством резьбового отверстия «А».

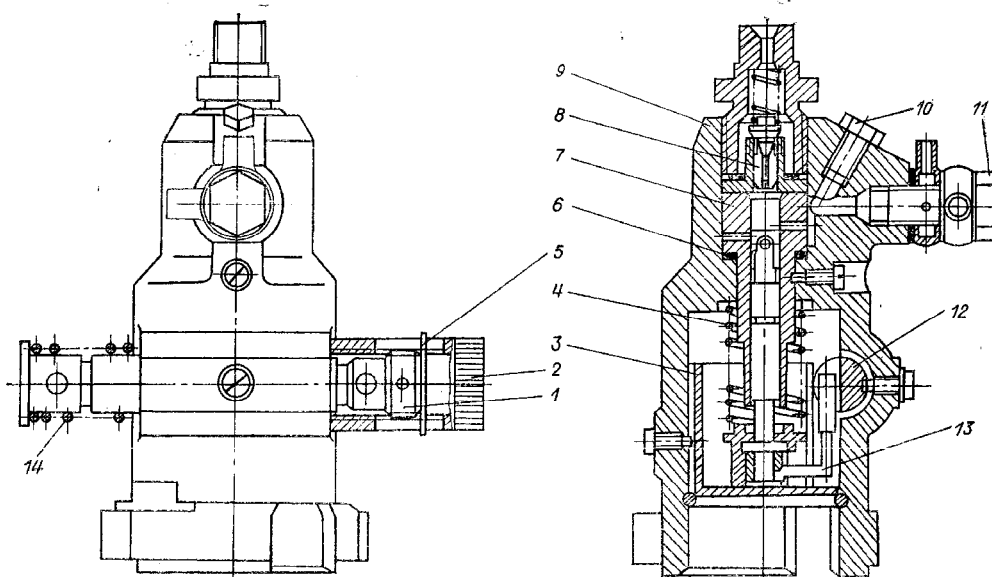


Рис. 29. Насос гидрозанора:

1 — вилка; 2 — муфта; 3 — толкатель; 4 — пружина плунжера; 5 — стопор; 7 — пара плунжерная; 8 — клапан нагнетательный; 9 — корпус; 10 — пробка; 11 — штуцер; 12 — рейка; 13 — повод плунжера; 14 — пружина

Регулируется редукционный клапан на заданное давление в системе запертия игл распылителей форсунок винтом 1, действующим на пружину 11.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки дизелей — циркуляционная под давлением и разбрызгиванием. На рис. 31 дана схема смазки дизеля 8ЧН18/22-500. Масляный насос 3 забирает масло из картера через приемный фильтр 1, под давлением подает к маслораспределителю 6, центробежным очистителям масла 2. Из маслораспределителя 6 масло поступает в фильтр масла 7, к терморегулятору 9, охладителю масла 8, турбокомпрессору 10 и в главную магистраль.

Давление масла 196—343 кПа (2—3,5 кгс/см²) в главной магистрали дизеля и 588 кПа (6 кгс/см²) перед центробежными очистителями 2 регулируется

редукционным клапаном маслораспределителя 6 и редукционным клапаном 12, установленным в конце главной магистрали на переднем торце фундаментной рамы. Система должна регулироваться на максимальный расход масла через дизель за счет уменьшения сброса его редукционным клапаном, расположенным на маслораспределителе 6 (шестицилиндровые дизели редукционного клапана на маслораспределителе не имеют).

Температура масла в системе смазки дизеля регулируется автоматически терморегулятором 9, от которого масло поступает к коренным подшипникам коленчатого вала, подшипникам распределительного вала, валикам коромысел, подшипникам шестерен привода распределения и механизмов, к топливному насосу 13, для смазки деталей движения, к посту управления, на заполнение цилиндров пневмонасосов 11 предпусковой прокачки масла. От коренных подшипников к шатунным масло подается через отверстия к коленчатому валу, а к подшипникам верхних головок шатунов и для охлаждения поршней — через отверстия в стержнях шатунов. Трущиеся поверхности штанг толкателей, толкатели и стержни впускных и выпускных клапанов смазываются маслом, стекающим по желобам коромысел. Втулки цилиндров и зубья шестерен привода распределения и механизмов смазываются разбрызгиванием. Перед пуском дизеля для ручной прокачки системы смазки служит насос 4, при дистанционном автоматизированном управлении прокачка системы осуществляется двумя пневмонасосами 11.

На передней торцевой стенке фундаментной рамы, в ее нижней части, имеются фланцы подсоединения нагнетательного и всасывающего трубопроводов для установки резервного масляного насоса.

Системы смазки остальных дизелей аналогичны системе смазки дизеля 8ЧН18/22-500, не имеют некоторые отличия: в дизелях 8ЧН18/22-315, 6ЧН18/22-315 применяется только один пневмона-

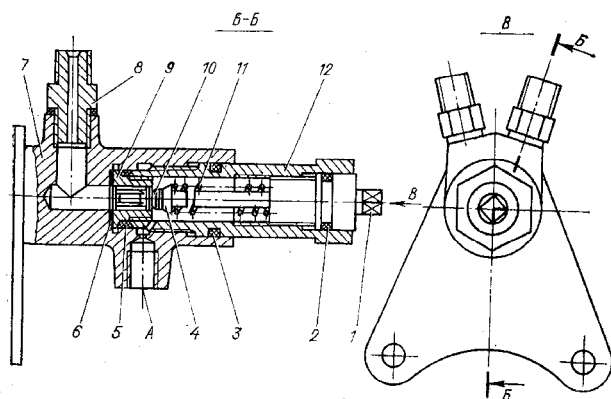
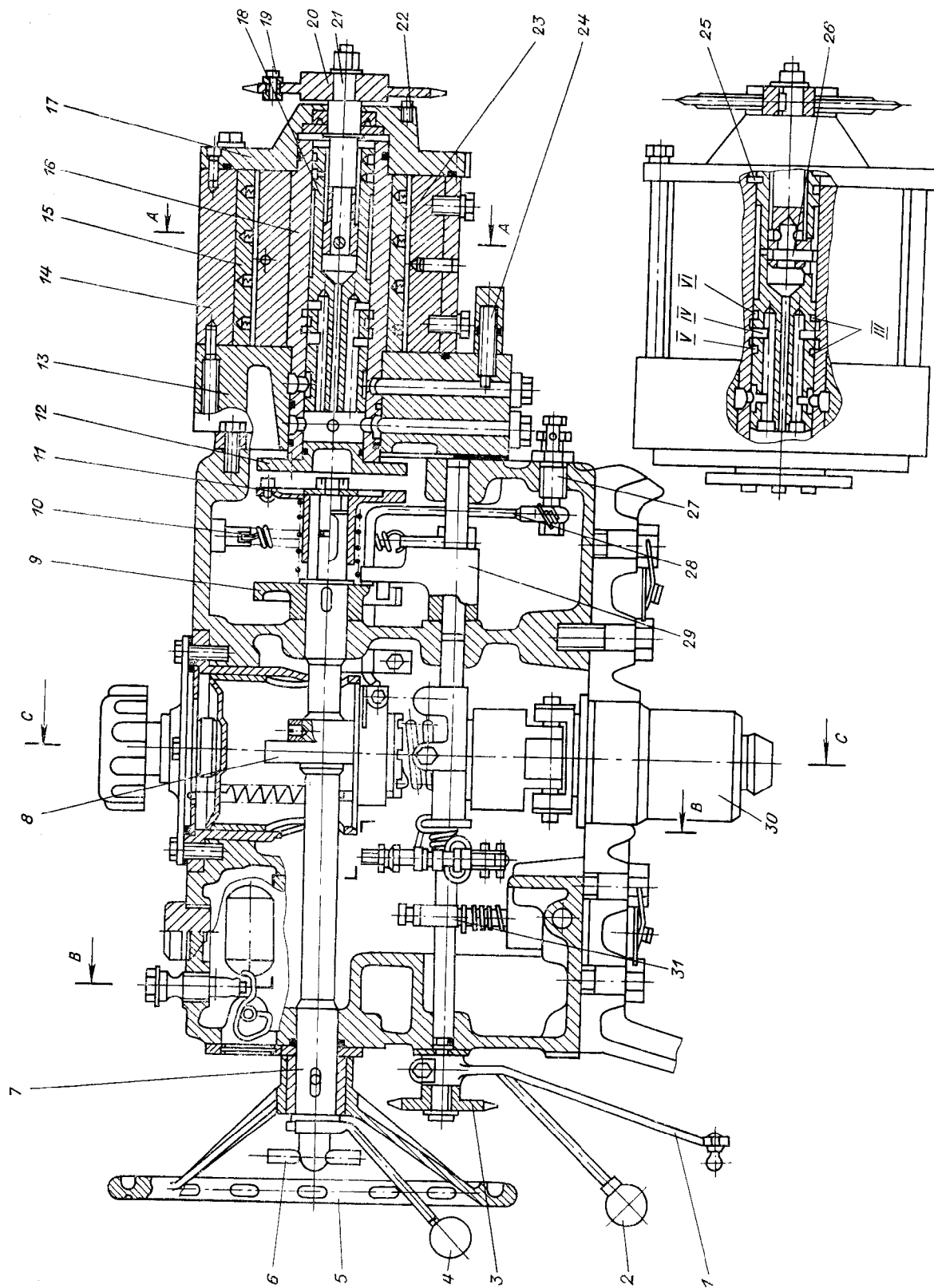


Рис. 30. Клапан редукционный:

— винт регулировочный; 2, 3, 5, 6 — уплотнения; 4 — тарелка пружины; 7 — корпус; 8 — штуцер; 9 — корпус клапана; 10 — клапан; 11 — пружина; 12 — стакан; А — резьбовое отверстие



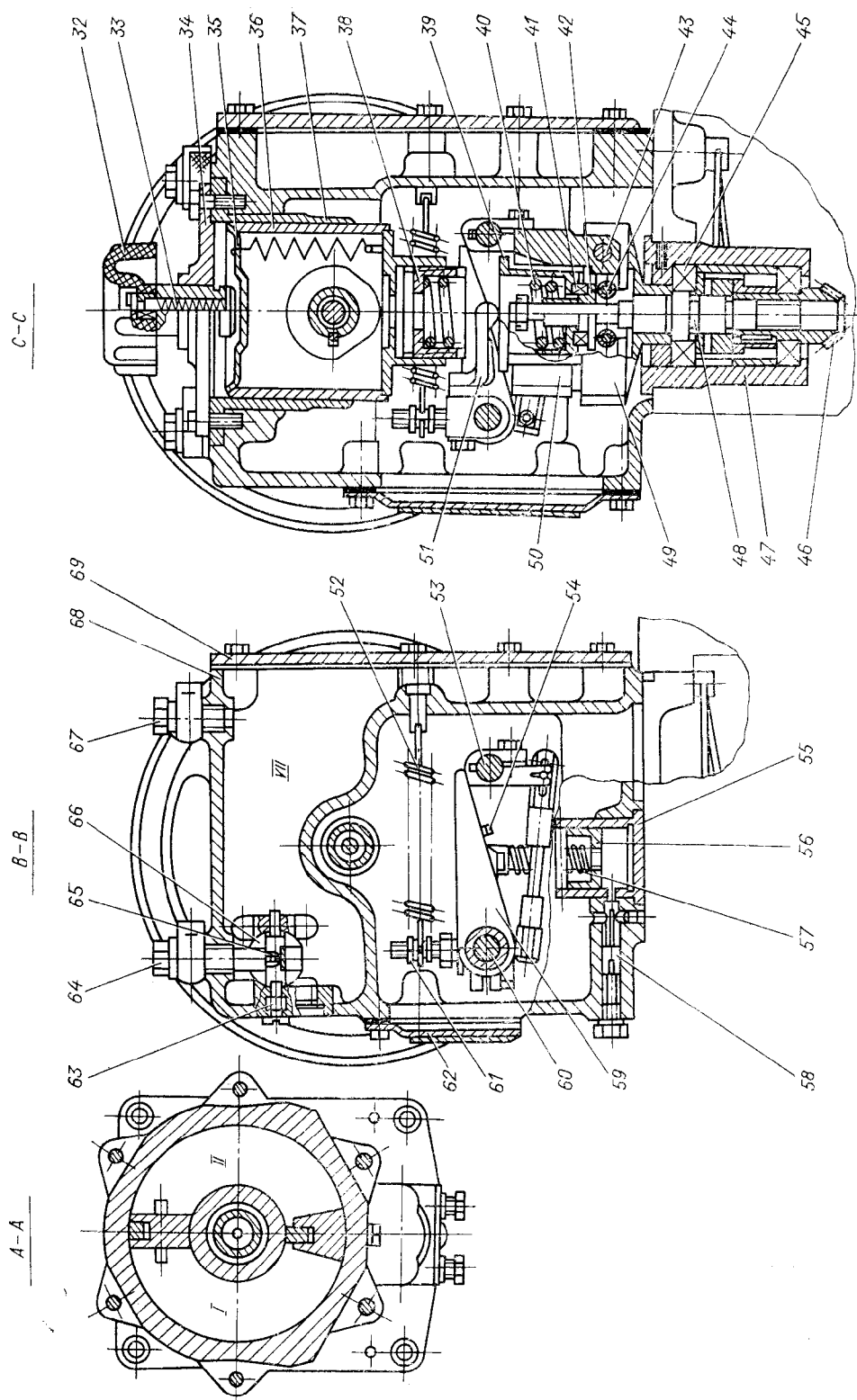


Рис. 53. Пост управления местный.

1 — рычаг; 2 — рукоятка пуска; 3 — звездочка пуска; 4 — рукоятка тормоза; 5 — штурвал; 6 — привод переключателя; 7 — вал управления; 8 — эксцентрик; 9 — кулачок реверса; 10 — пружина переключателя; 11 — муфта; 12 — полумуфта; 13 — крышка задняя; 14 — корпус гидросилителя; 15, 23 — планки уплотнительные; 16, 37 — втулки; 17 — крышка передняя; 18 — золотник; 19 — ограничитель; 20 — звездочка; 21 — вал; 22 — упор, ограничивающий; 24 — винт регулировочный; 25, 26 — штифты; 27, 64, 67 — шпунца; 28 — трубка масляная; 29 — рычаг реверса; 30 — регулятор; 31 — рычаг катаракта; 32 — маховик; 33, 52 — пружины; 34, 62, 69 — крышки; 35 — диск; 36, 39 — стаканы; 38, 61 — гайки регулировочные; 40 — пружина главная; 41 — подшипник упорный; 42 — муфта скользящая; 43 — ось груза; 44 — сухарь; 45 — подшипник; 46 — шестерня коническая; 47 — стакан подшипника; 48 — вал регулятора; 49 — крестовина; 50 — груз регулятора; 51 — вилка регулятора; 53 — вал пусковой; 54 — рычаг отсеки; 55 — стакан катаракта; 56 — поршень катаракта; 57 — пружина катаракта; 58 — игла; 59 — защелка; 60 — вал главный; 63 — ось поплавок; 65 — клапан; 66 — поплавок; 68 — корпус посто; 1, II — рабочая полость; III — сливная полость; IV — запорная проточка; V, VI — проточки во втулке; VII — полость подная

Компенсаторы. Между турбокомпрессором и выпускными коллекторами устанавливаются компенсаторы 3 (рис. 48), предохраняющие коллектор и турбокомпрессор от разрушений. Основной деталью компенсатора является однослойный сильфон из жаростойкой стали толщиной 0,2 мм. Внутри сильфона находится компенсатор поршневого типа, обеспечивающий работу дизеля в случае повреждения сильфона. При установке компенсатора на дизель расстояние между присоединительными фланцами компенсатора должно быть не более 80⁺² мм.

Воздухозаборник (рис. 51). Корпус 1 воздухозаборника изготовлен из тонколистовой стали и крепится на фланце горловины-стойки 2. Он имеет предохранительную сетку, к внутренней поверхности горловины-стойки прикреплен войлок для снижения шума на всасывании. Горловина-стойка 2 изготовлена из алюминиевого сплава и устанавливается на фланце турбокомпрессора.

Система наддува дизелей 8ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500 отличается от системы наддува дизелей 6ЧН18/22 конструкцией выпускного коллектора 2 (рис. 48). На дизелях 8ЧН18/22-500 вместо воздухозаборника 5 (рис. 48) устанавливается глушитель (рис. 52).

Глушитель (рис. 52) дизеля 8ЧН18/22-500 состоит из алюминиевого корпуса 1 и крышки 3 с предохранительной сеткой. В корпус 1 встроены сопло 4 для направления потока и вставка 2 для снижения шума на всасывании.

ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ МЕСТНЫЙ

Пост управления с регулятором (рис. 53) расположен на верхней плоскости передней части блока цилиндров, к которому корпус 68 поста крепится болтами с внутренней стороны полости блока, а регулятор 30 закреплен стаканом 47 в отверстии блока при помощи винта. Всережимный центробежный прямого действия регулятор 30 частоты вращения состоит из стакана 47, в котором расположен вал 48 регулятора с подшипниками 45 и шестерней 46, несущей крестовину 48 с грузами 50 регулятора на осях 43, скользящей муфты 42, опирающейся на сухари 44 груза регулятора, и стакана 39 на упорном подшипнике 41. Регулятор получает вращение от конической шестерни 46, находящейся в зацеплении с приводом 4 регулятора (рис. 21).

Измеритель частоты вращения — грузы 50 регулятора (рис. 53), скользящая муфта 42 со стаканом 39 и главная пружина 40 — находятся в равновесии, пока установившаяся частота вращения коленчатого вала дизеля соответствует заданной. При нарушении этого соответствия изменяются центробежные силы грузов регулятора, равновесие нарушается, скользящая муфта 42, перемещаясь по валу 48, воздействует через стакан 39 на главную пружину 40, вилку 51 регулятора, вал 60 и рычаг 1 рейки. Под воздействием рычага 1 рейка топливного насоса перемещается, изменяя частоту вращения коленчатого вала дизеля до заданной величины. Положение верхней опоры главной пружины 40 регулируется гайкой 38, подвижной опоры пружины 52 — гайкой 61. Масло для смазки регулятора подводится масляной трубкой 28 от штуцера 27.

Управление ДРА с местного поста производится штурвалом 5 с валом 7 управления, на котором закреплены эксцентрик 8 и кулак 9 реверса. Поворотом штурвала из положения «Холостой ход» в положение «Вперед» или «Назад» задается несобходимый режим работы агрегата.

При повороте штурвала 5 на угол более 50° в ту или другую сторону эксцентрик перемещает стакан 36 вниз, через гайку 38 увеличивается сжатие главной пружины регулятора, что приводит к увеличению частоты вращения ДРА. Гайкой 38 настраивается минимальная частота вращения агрегата, после чего гайка контрится болтом. При повороте штурвала 5 на 45—50° в ту или другую сторону включается реверсивно-редукторная передача на передний или задний ход поворотом кулака на золотниковом устройстве РРП кулаком 9 реверса через рычаг 29 реверса и систему тяг. Установившийся режим работы ДРА (при ручном управлении с местного поста) закрепляется поворотом рукоятки 4 тормоза по часовой стрелке, фиксируя штурвал 5 в положение установившегося режима.

Дополнительное регулирующее устройство состоит из крышки 34, маховика 32 с втулкой, пружины 33 и предназначено для настройки частоты вращения дизеля при включенной муфте дополнительного отбора мощности и выключенной РРП. При вращении маховик 32 через диск 35 и стакан 36 во втулке 37 воздействует на главную пружину 40 регулятора.

Катаракт служит для улучшения устойчивости и плавности регулирования при переходных режимах работы ДРА. Он состоит из стакана 55, поршня 56 и регулирующей иглы 58. Поршень 56 через пружину 57 соединен с рычагом 31 катаракта, закрепленным на валу 60.

Пуск и остановка ДРА производится поворотом рукоятки 2 в положение «Пуск» или «Стоп». При установке рукоятки 2 в положение «Пуск» пусковой вал 53, жестко связанный с рукояткой 2, фиксируется в этом положении защелкой 59 устройства автоотсечки пускового воздуха. Через систему рычагов и тяг открывается главный пусковой клапан, происходит предпусковая прокачка дизеля маслом, запускается дизель, рычаг 54 срыгает с упора защелку 59 автоотсечки пускового воздуха, и пусковой вал 53 с рукояткой 2 возвращаются в исходное положение пружинной 10. При установке рукоятки в положение «Стоп» рейка топливного насоса через систему рычагов устанавливается в положение нулевой подачи топлива.

Для обеспечения дистанционного пуска и остановки ДРА на пусковом валу 53 установлена звездочка 3.

Привод 6 переключателя служит для выключения гидропривода при переходе с дистанционного управления на местное и включения гидропривода при переходе на управление с дистанционного поста. Для отключения гидропривода необходимо привод 6 оттянуть на себя и повернуть на 90° в любую сторону. Подвижная соединительная муфта 11, связанная с приводом переключателя, выйдет из зацепления с полумуфтой 12 гидропривода.

Механизмы поста управления с регулятором закрыты крышкой 62 с биркой, на которой указаны

основные характеристики дизеля. Бирка с характеристиками РРП закреплена на нижнем картере.

Расширительный бачок представляет собой полость VII в корпусе 68 поста управления, закрытую крышкой 69.

Для автоматического пополнения расширительного бачка водой служит штуцер 64 с клапаном 65. Клапан управляется автоматически от поплавка 66, поворачивающегося на оси 63 в зависимости от уровня воды в бачке. Пар из расширительного бачка отводится по паропроводящей трубке через штуцер 67.

Гидропривод конструктивно включает корпус 14, заднюю крышку 13, переднюю крышку 17 с упором 22, втулку 16 с полумуфтой 12 и штифтом 25, вал 21 с ведущим штифтом 26, золотник 18, уплотнительные планки 15, 23, звездочку 20 с ограничителем 19 и регулировочный винт 24.

ЩИТ ПРИБОРОВ МЕСТНЫЙ

В машинном отделении работа дизеля контролируется с помощью приборов, установленных в местном щите.

В нижней части щита приборов дизелей с наддувом (рис. 54, а) имеются четыре манометра 1: один для контроля давления наддувочного воздуха в ресивере дизеля и три — для контроля давления масла (в главной магистрали дизеля, трубо-

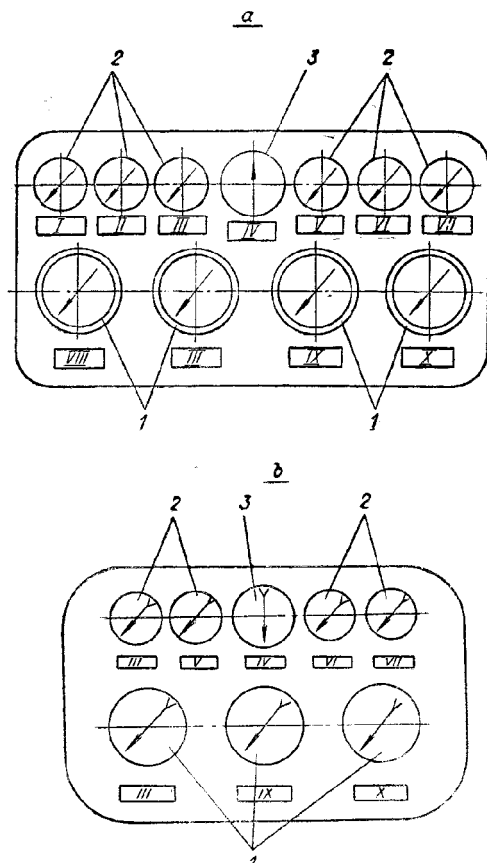


Рис. 54. Щит приборов местный:

а — щит приборов для дизелей с наддувом, б — щит приборов для дизелей без наддува; 1 — манометры; 2 — термометры; 3 — тахометр; I — воздух в ресивере; II — масло из ТКР; III — масло в дизель; IV — частота вращения дизеля; V — масло из дизеля; VI — вода в дизель; VII — вода из дизеля; VIII — воздух в ресивере; IX — масло до фильтра; X — масло в центрифугу

проводе перед фильтром и трубопроводе перед центробежным очистителем масла); в верхней части — дистанционный тахометр 3 для контроля частоты вращения коленчатого вала дизеля и шесть термометров 2 для контроля температур: наддувочного воздуха в ресивере дизеля, циркуляционной воды, масла дизеля и масла в ТКР.

Для контроля давления топлива в магистрали гидрозапора игл форсунок служит манометр, находящийся в щитке, установленном на блоке цилиндров, на стороне управления.

Щит приборов безнаддувного дизеля (рис. 54, б) имеет три манометра 1, дистанционный тахометр 3 и четыре термометра 2.

Для контроля гидравлической системы управления и смазки реверсивно-редукторной передачи на верхнем картере РРП закреплён щиток приборов, на котором установлены манометр контроля давления и термометр для контроля температуры масла.

Муфта дополнительного отбора мощности (рис. 55) с гидравлическим управлением, смонтированная на переднем конце коленчатого вала, предназначена для отбора мощности на привод вспомогательных механизмов. Отбор мощности муфтой не должен быть больше разности между внешней и винтовой характеристиками дизеля и осуществляется при отключенном гребном винте (или включенном, но облегченном) при частоте вращения 7,5—12,5 с⁻¹ (450—750 об/мин) для всех дизелей, кроме 6ЧН18/22-315, для которого с включенным гребным винтом отбор мощности допускается производить при частоте вращения не ниже 11,25 с⁻¹ (675 об/мин). График допустимой загрузки муфты

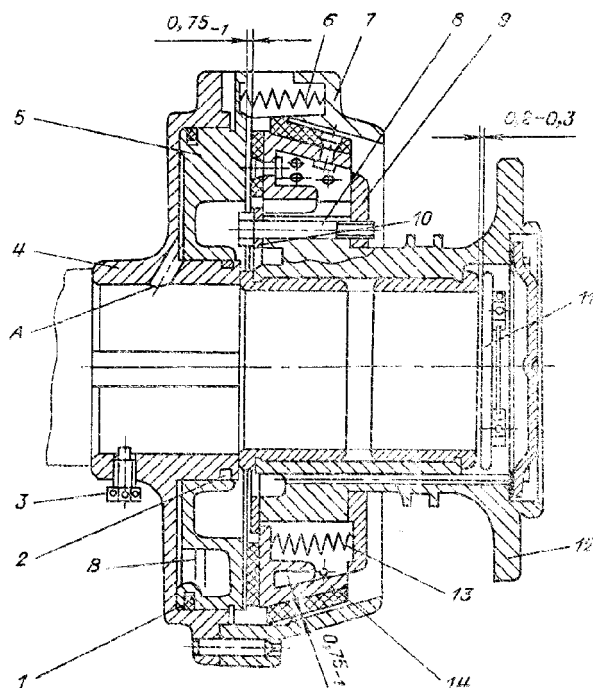


Рис. 55. Муфта дополнительного отбора мощности:

1, 2 — кольца резиновые; 3, 8 — болты; 4 — диск ведущий; 5 — поршень; 6, 13 — пружины; 7 — конус ведущий; 9 — полукольцо; 10 — кольцо упорное; 11 — шайба упорная; 12 — вал ведомый; 14 — конус ведомый; А — отверстие для отвода масла; В — полость

залейте воду в колпак насоса внешнего контура (при последующих пусках, если вода из насоса не сливалась, заливка не требуется);

откройте вентиль на всасывающем трубопроводе насоса внешнего контура;

залейте через воронку с сеткой масло в картер дизеля и РРП. Количество масла контролируйте щупом: уровень масла должен находиться между рисками щупа;

залейте профильтрованное дизельное топливо в расходную емкость до отметки на указателе уровня топлива;

проверьте согласованность переключением рычага РРП по штурвалу управления при повороте его в положение, соответствующее включению РРП «Вперед» и «Назад»;

установите штурвал управления ДРА в положение «Холостой ход», при этом рычаг крана золотникового устройства РРП должен занимать положение холостого хода;

проверьте исправность всех контрольно-измерительных приборов;

удалите воздух из трубопровода гидравлического запирающего игл форсунок (при открытой пробке удаления воздуха) путем прокачки топлива насосом гидрозапора при помощи рукоятки, закройте пробку и создайте в системе гидрозапора давление 9800—14700 кПа (100—150 кгс/см²);

удалите воздух из трубопровода высокого давления прокачкой секции топливного насоса рукояткой. Топливная система после удаления воздуха при последующих пусках ДРА специальной подготовки не требует. Дизель запускается нормально при нулевом давлении топлива в системе запирающего при питании из расходного бака, расположенного выше подкачного насоса;

проверьте давление пускового воздуха в пусковых баллонах — оно должно быть равно 2940 кПа (30 кгс/см²); при необходимости пополните баллоны от постороннего источника сжатого воздуха;

прокачайте масло ручным маслопрокачивающим насосом до давления после фильтра 49—98 кПа (0,5—1,0 кгс/см²), а при температуре масла выше 313 К (40 °С) — до давления 9,8—39,4 кПа (0,1—0,4 кгс/см²). При последующих пусках, если не демонтировались элементы смазки или не заменялось масло в системе дизеля, прокачки системы ручным насосом не требуется. В этом случае масло в системе смазки прокачивается автоматически пневмонасосом при пуске дизеля;

откройте вентиль пусковых баллонов, все индикаторные краны крышек цилиндров и проверните коленчатый вал дизеля пусковым воздухом;

закройте индикаторные краны.

Пуск и вывод под нагрузку. Для пуска дизеля закройте индикаторные краны и откройте вентиль пускового баллона. Сжатый воздух из пускового баллона по трубопроводу поступит в главный пусковой клапан. Переведите рукоятку 2 (рис. 53) в положение «Пуск», при этом сработает главный пусковой клапан, сжатый воздух поступит в пневмонасос (произойдет предпусковая прокачка масла), а затем в воздухораспределитель и к пусковым клапанам в крышках цилиндров.

У ДРА-475 при включении главного пускового клапана воздух поступает непосредственно к воздухораспределителю. Предпусковая прокачка масла

производится двумя пневмонасосами 4 (рис. 42, III, IV) при включении клапана 3 предпусковой прокачки масла.

Рукоятку 2 (рис. 53) в положении «Пуск» держите до появления всплеск в цилиндре (не более 5—10 с) и сразу же переведите в положение «Работа». После пуска дизеля закройте вентиль на пусковом баллоне и проверьте давление масла в дизеле после фильтра: оно должно быть не ниже 147 кПа (1,5 кгс/см²). Если через минуту после запуска давление масла окажется ниже указанного, остановите дизель и устраните неполадки в системе смазки.

Прогрев дизеля производите на малых оборотах до температуры масла 298 К (25 °С) при нейтральном положении штурвала, соответствующем холостому ходу. Когда температура масла в дизеле достигнет 298 К (25 °С), а температура охлаждающей воды внутреннего контура поднимется до 313 К (40 °С), убедитесь в подаче заботной воды внешнего контура. Только после этого поворотом штурвала на 45—50° включите реверс-редуктор с одновременным повышением частоты вращения дизеля до 10 с⁻¹ (600 об/мин). При достижении температуры масла в дизеле 313 К (40 °С) и температуры воды внутреннего контура 333 К (60 °С) разрешается доводить нагрузки и частоту вращения до номинальных.

Сразу же после пуска дизеля зарядите воздушные баллоны:

спустите конденсат из водомаслоотделителя;

продуйте воздушные баллоны;

откройте нагнетательные вентили на воздушных баллонах;

включите компрессор при снижении частоты вращения дизеля до 8,3 с⁻¹ (500 об/мин), предварительно нажав на всасывающий клапан компрессора;

при достижении давления в баллонах 2940 кПа (30 кгс/см²) выключите компрессор, закройте вентили на пусковых баллонах.

На установившемся режиме продуйте ресивер наддувочного воздуха, открыв специальный кран, установленный на стенке блока цилиндров (для дизелей с наддувом), при этом проверьте количество масла, поступающего из ресивера вместе с воздухом. Допускается пропуск масла через уплотнения ротора турбокомпрессора на номинальном режиме не более 20 г/ч, при режиме 25 % от номинального и режиме холостого хода — не более 50 г/ч.

В стыках крышек и блока цилиндров при работе дизеля, в случае попадания масла, допускается незначительное выделение пузырьков.

Наблюдение за работой. Во время работы ДРА следите за показаниями всех контрольно-измерительных приборов, руководствуясь данными номинального режима по табл. 1.

Таблица 1

Параметр	Показания приборов
Предельно допустимые давления, кПа (кгс/см ²)	
масла перед фильтром	343—490 (3,5—5,0)
масла на входе в дизель	245—343 (2,5—3,5)
масла перед центрифугой	588 (6)

Продолжение табл. 1

Параметр	Показания приборов
масла в 27РРП-230	392—888 (4—6)
масла в 27РРП-300	588—784 (6—8)
масла в 35РРП-600	1295—1668 (13—17)
топлива в системе запираания	$14,72 \cdot 10^3$ (150)
максимальное давление сгорания 6ЧН18/22-150	$6,37 \cdot 10^3$ (65)
6ЧН18/22-225	$7,36 \cdot 10^3$ (75)
6ЧН18/22-315	$9,32 \cdot 10^3$ (95)
8ЧН18/22-315	$7,65 \cdot 10^3$ (78)
8ЧН18/22-500	$10,8 \cdot 10^3$ (110)
наддувочного воздуха 6ЧН18/22-225	49—59 (0,5—0,6)
6ЧН18/22-315	73—83 (0,75—0,85)
8ЧН18/22-315	61—69 (0,62—0,7)
8ЧН18/22-500	108—127 (1,10—1,30)
Предельно допустимые температуры, К (°С), не более	
масла, входящего в дизель 6ЧН18/22-150	343 (70)
6ЧН18/22-225; 6ЧН18/22-315; 8ЧН18/22-315; 8ЧН18/22-500	338 (65)
масла, выходящего из дизеля 6ЧН18/22-150	353 (80)
6ЧН18/22-225; 6ЧН18/22-315; 8ЧН18/22-315; 8ЧН18/22-500	348 (75)
максимально допустимая масла, выходящего из ТКР	358 (85)
масла в РРП	368 (95)
охлаждающей воды внутреннего контура	313—348 (40—75)
входящей в дизель	338—343 (65—70)
выходящей из дизеля	348—358 (75—85)
максимально-допустимая	358 (85)
выпускных газов по цилиндрам 6ЧН18/22-150	693 (420)
6ЧН18/22-225	733 (460)
6ЧН18/22-315	753 (480)
8ЧН18/22-315	713 (440)
8ЧН18/22-500	793 (520)
наддувочного воздуха	333 (60)

Примечания: 1. Допускается работа ДРА на минимально устойчивой частоте вращения при давлении масла в системе дизеля не ниже 98,1 кПа (1,0 кгс/см²), для дизеля 8ЧН18/22-500 — 78,5 кПа (0,8 кгс/см²). При этом появление звукового и светового сигналов не указывает на аварийность параметра. 2. При реверсировании в момент заполнения полостей гидромурфты допускается падение давления масла в системах 27РРП-230 и 27РРП-300 не ниже 295 кПа (3 кгс/см²). При этом появление звукового и светового сигналов не является аварийным параметром.

Во время работы следите за уровнем топлива в расходной емкости, масла в картере дизеля и РРП, воды в расширительном баке. Своевременно пополняйте их до контрольных отметок.

При выходе из строя турбокомпрессора переходите на аварийный режим работы ДРА.

При появлении ненормальных шумов, повышении температуры масла в 27РРП-300, 35РРП-600 выше 348 К (75 °С), а в 27РРП-230 выше 338 К (65 °С), падении давления масла в 27РРП-230,

27РРП-300 ниже 295 кПа (3 кгс/см²), а в 35РРП-600 ниже 590 кПа (6 кгс/см²), повышении температуры отдельных частей РРП по сравнению с другими частями немедленно остановите агрегат.

При резком падении давления масла в РРП и пробуксовке фрикционных муфт немедленно переходите на «Холостой ход» и определите причину падения давления. Если не работает насос или нет возможности устранить неисправность в гидросистеме переходите на режим аварийной работы (см. раздел «Вал ведущий»).

При работе на аварийном положении крутящий момент от дизеля на гребной вал передается без участия фрикционной муфты. Необходимо иметь в виду, что движение судна в таком случае может осуществляться только вперед без реверсирования на задний ход. «Стоп» осуществляется только остановкой дизеля.

При неработающем масляном насосе и работе РРП на аварийном режиме обязательно должно быть давление масла не менее 147 кПа (1,5 кгс/см²) в канале смазки шестерен, которое подается от аварийной масляной системы судна.

Работа ДРА за пределами ограничительных характеристик (приложения 1, 2) категорически запрещается.

Если атмосферные условия при работе ДРА отличаются от указанных в разделе «Технические данные», произведите перерасчет мощности и расхода топлива по номограмме (приложение 6).

Обслуживание системы гидрозапора. После запуска дизеля проверьте давление в системе гидрозапора. Давление в системе запираания игл распылителей форсунок на номинальном режиме работы должно быть (14700 ± 980) кПа (150 кгс/см² ± 10 кгс/см²). При необходимости давление регулируйте следующим образом. На дизеле, работающем на номинальной нагрузке, винтом 1 (рис. 30) регулируйте натяжку пружины 11 редукционного клапана гидрозапора. При этом рейка насоса гидрозапора должна находиться в положении, соответствующем положению не повернутой на 2-3 оборота муфты 2 (рис. 29) — до максимальной подачи топлива. В зоне частоты вращения 250—500 об/мин допускается падение давления до 11750 кПа (120 кгс/см²). В эксплуатации, при падении давления на номинальном режиме в системе ниже (14700 ± 980) кПа (150 кгс/см² ± 10 кгс/см²), необходимо увеличить подачу топлива рейкой насоса, используя запас хода муфты 2. В случае, если этого запаса не хватает, необходимо увеличить натяжку пружины редукционного клапана гидрозапора. Снижение давления в системе гидрозапора свидетельствует о следующих неисправностях в системе:

наличие утечек в системе гидрозапора — устраните;

неплотная посадка редукционного клапана гидрозапора — притрите;

неплотная посадка нагнетательного клапана насоса гидрозапора — притрите;

изношена плунжерная пара насоса гидрозапора — замените.

Остановка. При остановке ДРА с местного поста управления постепенно снизьте нагрузку поворотом штурвала 5 (рис. 53) до установки его в положение, соответствующее холостому ходу. На

холостом ходу работайте, пока дизель не охладится до температуры воды на выходе из дизеля 333—338 К (60—65 °С). Поверните рукоятку 2 «Пуск—Стоп» в положение «Стоп» и держите в этом положении до полной остановки ДРА.

При дистанционном управлении остановка агрегата производится в такой же последовательности системой ДАУ.

В аварийных условиях остановку ДРА производите с местного или дистанционного поста управления без предварительного снижения нагрузки и работы на холостом ходу.

При остановке ДРА на продолжительный срок, кроме работ, указанных выше, произведите следующее:

осмотрите агрегат, устраните замеченные дефекты;

закройте запорные вентили на пусковых баллонах, вентиль на всасывающей магистрали насоса

заборной воды, кран трубопровода подводящего топливо из расходной емкости к дизелю;

ежедневно проворачивайте коленчатый вал дизеля на 2-3 оборота при открытых индикаторных кранах;

не реже одного раза в неделю запускайте агрегат и работайте на холостом ходу 10—15 мин, производите подзарядку пусковых баллонов;

после стоянки более одного месяца снимите и опрессуйте форсунки;

при остановке агрегата на длительный период, а также при температуре в машинном помещении ниже 278 К (5 °С) слейте воду из систем охлаждения внутреннего и внешнего контуров.

Неработающий ДРА должен содержаться в исправном состоянии и готовности к действию. Если ДРА должен находиться в бездействии более трех месяцев, его необходимо законсервировать.

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1. Дизель не запускается или запускается с трудом Коленчатый вал трогается с места, но не дает полного оборота, качается или останавливается Коленчатый вал вращается с частотой достаточной для пуска, но вспышек нет или они происходят с перебоями	Мало давление пускового воздуха в баллонах Засорены или повреждены трубы от воздухораспределителя Закрыта заслонка предельного регулятора Неправильно установлено пусковое распределение Перекрыт топливопровод от расходного бака Засорены топливопроводы или топливный фильтр Не работает топливоподкачивающий насос В топливную систему попал воздух	Проверьте и при необходимости повысьте давление воздуха в баллонах (от постоянного источника) Продуйте трубы, проверьте их состояние, устраните утечку воздуха Откройте заслонку Отрегулируйте воздухораспределитель Откройте кран Прочистите Устраните неисправность насоса Проверьте состояние топливопроводов, устраните возможный подсос воздуха, выпустите воздух из топливного фильтра, топливного насоса высокого давления и системы гидрозапора
Дизель запускается с трудом	Дизель не прогрет Недостаточное давление воздуха в пусковых баллонах	Проверьте температуру воды и масла. При недостаточной температуре залейте горячую воду в водяную систему Пополните пусковые баллоны
Дизель запускается, но после первых оборотов коленчатого вала останавливается	Топливный насос не подает топливо вследствие заклинивания плунжера или неисправности нагнетательного клапана Отсутствие топлива в расходном баке Неисправен топливоподкачивающий насос	Остановите дизель. Проверните коленчатый вал при открытых индикаторных кранах, установив кулачок топливного валика вниз. Поднимая приспособлением плунжер, убедитесь в легкости его хода и наличии гидравлической подушки топлива. Осмотрите нагнетательный клапан Пополните расходный бак и прокачайте топливо Устраните неполадки или замените насос
2. Дизель не развивает полной мощности Частота вращения коленчатого вала дизеля под нагрузкой снижается	Изношены плунжерные пары топливного насоса Загрязнен топливный фильтр Провернуты зубчатые венцы на втулках плунжеров топливного насоса	Замените плунжерные пары Прочистите и промойте фильтр Поставьте венцы на место

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
3. Дымный выхлоп	Не вытекает топливо из нагнетательного штуцера топливного насоса при отсоединении трубки. Завис плунжер или сломалась пружина топливного насоса	Заменить плунжерную пару или пружину
	Неисправен нагнетательный клапан топливного насоса, сломалась его пружина	Замените нагнетательный клапан с седлом или его пружину
	Форсунка не дает распыла топлива	Снимите форсунку и проверьте ее распыл, при необходимости замените
4. При работе дизеля слышны стуки	Изнущены поршневые кольца	Замените поршневые кольца
	Дизель нагружен без предварительного прогрева	Прогрейте дизель
	Не соответствует угол опережения подачи топлива	Отрегулируйте
1. При работе дизеля слышны стуки	Закоксованы поршневые кольца	Удалите нагар или замените кольца
	Некорректно работает топливная аппаратура: насос, форсунки	Отрегулируйте топливный насос, проверьте на распыл форсунки, негодные замените
	Неправильно установлен угол опережения подачи топлива (ранняя подача)	Установите нужный угол опережения подачи топлива
Стук во всех цилиндрах	Дизель нагружен без прогрева	Прогрейте дизель
	Значительный слой нагара в камере сгорания	Удалите нагар
	Зависание игл распылителей форсунок	Снимите форсунки, промойте распылители, прочистите отверстия, проверьте форсунки на распыл
Глухой стук в цилиндрах дизеля, трубопровод высокого давления нагревается	Велик диаметральный зазор в подшипниках верхних головок шатунов	Демонтируйте поршни, проверьте зазоры и произведите ремонт
Ритмичный стук в цилиндрах	Велик диаметральный зазор в шатунных подшипниках	Проверьте затяжку шатунных болтов и зазоры. Зазоры отрегулируйте прокладками, при необходимости замените вкладыши
Стук в картере дизеля	Завис клапан	Снимите крышку цилиндра, устраните зависание
Частые резкие стуки в крышке цилиндров	Велик зазор между коромыслом и клапаном	Отрегулируйте зазор
5. Дизель идет вразнос	Неисправен регулятор или заедает рейку топливного насоса	Остановите дизель и устраните неисправность
6. Высокая температура выхлопных газов	Дизель перегружен	Уменьшите нагрузку до достижения предельно допустимых температур
Температура выхлопных газов и давление повышены во всех цилиндрах	Неисправна топливная аппаратура	Проверьте топливную аппаратуру: топливный насос, форсунки, систему гидрозатвора. Устраните неисправность
7. Высокая температура охлаждающей воды внутреннего контура, выходящей из дизеля (выше 358 К (85 °С))	Низкое барометрическое давление или высокая температура окружающего воздуха	Приведите нагрузку в соответствие с условиями окружающей среды (см. приложение 6)
	Неисправен терморегулятор	Прочистите и отрегулируйте терморегулятор, при необходимости замените термодатчик
	Засорен приемник заборной воды	Очистите приемник
8. Высокая температура масла, выходящего из дизеля (выше 353 К (80 °С))	Неисправен насос внешнего контура	Осмотрите насос, устраните неисправность
	Засорился охладитель воды	Очистите и промойте охладитель
	Неисправен насос внутреннего контура	Осмотрите насос, устраните неисправность
9. Низкое давление масла в дизеле	Неисправен терморегулятор	Прочистите и отрегулируйте терморегулятор
	Засорен охладитель масла	Очистите и промойте охладитель
	Неисправен насос внешнего контура	Осмотрите насос, исправьте повреждения
	Дизель перегружен	Снизьте нагрузку
	Перегрев коренных и шатунных подшипников	Осмотрите подшипники, проверьте и отрегулируйте зазоры
	Засорен приемный фильтр или фильтр тонкой очистки	Снимите и промойте приемный фильтр. Смените фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
10. Возможные неисправности в системе гидрозапора При ручной прокачке насос гидрозапора не подает топливо Падает давление в системе при работе дизеля	Масло разжижено топливом или водой Износ шеек и вкладышей коленчатого вала Недостаточно масла в картере дизеля Не отрегулированы перепускные (редукционные) клапаны Колебания стрелки манометра вследствие подсоса воздуха Отсутствие показания манометра вследствие его неисправности	Замените масло. Устраните причины попадания топлива и воды Проверьте и отрегулируйте зазоры, при необходимости замените вкладыши Дополните масло до нормы Отрегулируйте Устраните подсос воздуха Смените манометр
	Воздух в насосе Открыт перепускной (редукционный) клапан Зависает толкатель привода насоса гидрозапора Зависает толкатель или плунжер насоса гидрозапора Засдевает перепускной клапан	Удалите воздух через пробку в корпусе насоса прокачкой топлива Отрегулируйте Снимите насос и устраните зависание Снимите насос и устраните зависание Разберите перепускной клапан и устраните заедание
	11. Возможные неисправности в системе турбонаддува Низкое давление наддува. Дизель не развивает номинальную мощность Повышение температуры газа на выходе из цилиндров и перед турбиной Дымный выхлоп	Очистите и промойте воздухозаборник (у ДРА-475 — глушитель всасывания) Замерьте противодавление газов за турбиной. Устраните причину повышения сопротивления Очистите и промойте рабочее колесо Очистите ротор, кольца, корпус турбины и подшипниковую втулку от нагара и отложений Очистите проточную часть турбины и сопловой аппарат от нагароотложений Замените дюритовые муфты и вышедшие из строя прокладки выхлопных трубопроводов Замените ротор
	Повышенное сопротивление на входе в компрессор Повышение сопротивления на выходе из турбины Загрязнение проточной части компрессора Торможение ротора отложениями нагара на кольцах контактного уплотнения и подшипниковой втулки Закосковывание сопловой аппарата и газовых каналов турбины Нарушение уплотнения газозооушного тракта	Очистите воздухозаборник, воздушные каналы крышек цилиндров Убедитесь в исправном техническом состоянии дизеля, в случае необходимости отрегулируйте фазы газораспределения Проверьте работу масляной системы, разберите и промойте маслопровод к турбокомпрессору Замените подшипниковую втулку Очистите ротор от отложений
	Деформированы лопатки колеса компрессора Повышенное разрежение на всасывании компрессора вследствие загрязнения воздухозаборника или воздушного тракта дизеля Снижение расхода воздуха через дизель вследствие нарушения фаз газораспределения или по другим причинам См. причины, указанные выше Низкое давление масла или его отсутствие на входе в турбокомпрессор	Замените ротор Очистите воздухозаборник, воздушные каналы крышек цилиндров Убедитесь в исправном техническом состоянии дизеля, в случае необходимости отрегулируйте фазы газораспределения Проверьте работу масляной системы, разберите и промойте маслопровод к турбокомпрессору Замените подшипниковую втулку Очистите ротор от отложений
Заклинивание ротора: резкое падение мощности дизеля, дымный выхлоп Температура масла на выходе из турбокомпрессора превышает допустимую 363 К (90 °С)	Износ подшипниковой втулки ротора Нарушение балансировки ротора отложениями кокса и нагара Нарушение балансировки ротора вследствие повреждения лопаток компрессора или турбины Предельный износ подшипниковой втулки, задевание ротора за неподвижные детали вследствие увеличения зазоров Большое отложение нагара на деталях уплотнения Засорена внутренняя полость охладителя масла дизеля	Замените ротор Замените подшипниковую втулку Очистите от нагара места уплотнений Прочистите охладитель масла

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Повышенная температура воздуха в ресивере	Засорен приемный фильтр Неисправен насос внешнего контура Загрязнен охладитель наддувочного воздуха Недостаточное количество воды поступает к охладителю наддувочного воздуха	Прочистите приемный фильтр Осмотрите насос, устраните неисправность Очистите секцию охладителя Проверьте систему заборной воды дизеля
12. Неисправность в РРП Пониженное давление масла в гидросистеме управления и смазки РРП	Подсос воздуха во всасывающем трубопроводе Подсос воздуха через сальники насоса Износились детали масляных насосов	Проверьте соединения, устраните подсос воздуха Проверьте сальники, изношенные замените Отремонтируйте насос. При невозможности произвести ремонт насос замените (в 35РРП-600 — два масляных насоса)
Нет стабильности давления масла в гидросистеме управления и смазки РРП.	Засорился фильтр Завис переливной (редукционный) клапан Неисправный манометр	Прочистите фильтр или замените фильтрующие элементы Осмотрите клапан, устраните зависание Замените манометр
Колебания стрелки манометра Температура масла выше допустимой Перетекание масла из РРП в дизель и наоборот	Подсос воздуха во всасывающей системе Малый уровень масла в картере РРП Засорился трубный пучок охладителя масла Нарушено резиновое уплотнение в золотнике блокировки гидропровода Недостаточное количество масла в картере РРП Проскальзывает фрикционная муфта	Устраните подсос воздуха во всасывающем трубопроводе, насосе Долейте масло Очистите и промойте трубный пучок Проверьте уплотнения, при необходимости замените Долейте масла до требуемого уровня по щупу Проверьте давление масла в гидросистеме. Проверьте, нет ли заклинивания гребного вала
Пробуксовывание фрикционной муфты или муфта не выключается	Высокая температура воды внешнего контура дизеля Недостаточное давление масла в гидросистеме РРП Заклинивание гребного вала (намотано на винт)	Проверьте внешнюю систему охлаждения дизеля, неисправность устраните Доведите давление до требуемого Устраните причину заклинивания
В положении «Холостой ход» ведомый вал продолжает вращаться	Не разгружаются полости цилиндров фрикционных муфт: засорились разгрузочные отверстия в пробках на наружных диаметрах цилиндров Заклинило бронзовые втулки шестерни на ведущем валу	Выверните пробки и прочистите отверстия Разберите ведущий вал и замените втулку или шестерню

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание необходимо для поддержания ДРА в исправном состоянии в течение всего назначенного ресурса службы до капитального ремонта, включая время хранения (длительное и кратковременное).

Комплекс технологических операций и приемов, проводимых в период технического обслуживания до первой переборки (текущего ремонта), обеспечивается комплектом инструмента и приспособлений (приложение 12) и одиночным комплектом запасных частей, поставляемых вместе с ДРА.

Номинальные и предельно допустимые зазоры, натяги и разбеги в сопряжениях сборочных единиц даны в приложении 7.

ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТЫ

Планово-предупредительное техническое обслуживание включает:

- ежедневное техническое обслуживание;

- периодическое обслуживание отдельных узлов; одноразовые операции технического обслуживания;

- периодическое планово-предупредительное техническое обслуживание и ремонты.

Ежедневное техническое обслуживание. 1. Произведите наружный осмотр ДРА, обращая внимание на герметичность систем топливоподачи, смазки, охлаждения и воздухопроводов, состояние и крепление приборов и арматуры.

2. Проверьте уровень масла в дизеле и РРП, при необходимости долейте до уровня между рисками щупов.

3. Проверьте наличие топлива в расходном баке и слейте отстой из расходного бака и топливных фильтров грубой и тонкой очистки. При необходимости пополните расходный бак топливом.

4. Проверьте наличие пресной воды (эмульсии) в расширительном бачке дизеля и при необходимости дополните.

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
43. Осмотрите зеркало втулок цилиндров	—	—	—	+
44. Произведите микрометраж шатунных шеек коленчатого вала, вкладышей шатунных подшипников, головных подшипников шатунов, втулок цилиндров, поршней, поршневых колец, штоков клапанов и их направляющих, поршневого пальца и других деталей. Проверьте щупом зазоры в рамных подшипниках. При необходимости отрегулируйте зазоры коренных и шатунных подшипников. Изношенные детали замените, данные запишите в формуляр	—	—	—	+
45. Очистите полость блока цилиндров и фундаментной рамы, штуцера подвода масла к подшипникам распределительного вала, коромыслам крышек цилиндров, топливному насосу, местному посту управления, приводу газораспределения, турбокомпрессору, манометрам	—	—	—	+
46. Проверьте состояние деталей и сочленений регулятора рычажных механизмов управления. При необходимости замените упорный подшипник регулятора	—	—	—	+
47. Разберите топливный насос, осмотрите детали, проверьте плотность плунжерных пар и при необходимости замените. Притрите нагнетательные клапаны. При регулировке на стенде после сборки проверьте отсутствие подтекания топлива из полости всасывания в полость картера. Отрегулируйте топливный насос с форсунками на стенде на равномерность подачи топлива по секциям	—	—	—	+
48. Проверьте «расклев» коленчатого вала. Результаты обмера запишите в формуляр	—	—	—	+
49. Опрессуйте водяную полость блока цилиндров. При обнаружении течи через уплотнительные кольца втулок цилиндров дефектные резиновые кольца замените с последующей опрессовкой	—	—	—	+
50. Снимите верхний картер РРП, проверьте состояние всех подшипников качения и при необходимости замените их	—	—	—	+
51. Проверьте состояние шестерен приводов вспомогательных механизмов и главной передачи, плавность включения синхронизаторов	—	—	—	+
52. Разберите ведущий вал, осмотрите фрикционные накладки и пружины муфт включения; замените резиновые уплотнительные кольца поршней. Замену деталей отразите в формуляре	—	—	—	+
53. При сборке дизеля и РРП произведите соответствующие регулировки и подготовку к запуску, обкатке и испытаниям согласно инструкции по эксплуатации ДРА	—	—	—	+

Примечания: 1. Заменяйте масло в РРП через каждые 2000 ч работы ДРА.

2. При частой работе ДРА на дробных нагрузках во всасывающих каналах крышек цилиндров, на впускных клапанах и их направляющих образуются сажеобразные отложения, которые способствуют увеличению расхода топлива и повышению теплонпряженности цилиндропоршневой группы. Поэтому при ухудшении параметров дизеля вскройте технологические люки крышек цилиндров и визуально проверьте состояние впускных каналов и клапанов. В случае наличия на впускных каналах отложений толщиной более 0,7 мм и на стержнях клапанов 4-5 мм через технологические люки очистите каналы и клапаны в следующей последовательности:

снимите коромысла на всех крышках цилиндров во избежание засорения цилиндров при очистке всасывающих полостей и клапанов от нагара;

скребком и проволочным ершом поочередно в каждой крышке цилиндра очистите от нагара и отложений впускные каналы, направляющие клапанов, впускные клапаны, периодически продувая очищенные отложения в полость ресивера;

через индикаторный кран подайте сжатый воздух давлением 490—588 кПа (5-6 кгс/см²) в цилиндр и резким открытием впускных клапанов (легким постукиванием медным молотком или медной выколоткой) продуйте впускную полость крышки цилиндра. Очищенные впускные полости закройте чистой ветошью. Эти операции проделайте на каждой крышке цилиндров; продуйте полости ресивера в направлении корпуса охладителя наддувочного воздуха, предварительно сняв горловину охладителя. У дизеля 6Ч18/22-150 снимите воздухозаборник;

очистите полость корпуса охладителя наддувочного воздуха от попавших в него из ресивера отложений.

Уберите ветошь из впускных каналов крышек цилиндров и произведите сборку в обратной последовательности.

ОПЕРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТОВ

Подготовьте необходимый инструмент и приспособления (приложение 12), а также подъемные устройства в соответствии с массой разбираемых сборочных единиц и деталей.

При разборке дизеля и РРП будьте внимательны к нумерации (клеймению) деталей. Перед сборкой все детали промойте в топливе или керосине и продуйте сжатым воздухом. После сборки проверьте соединения трубопроводов на герметичность давлением, указанным в приложении 9.

Правила затяжки ответственных резьбовых соединений. После затяжки гаек и болтов ответственных соединений (шатунных и коренных подшипников, шпилек крепления блока к раме, шпилек крепления крышек цилиндров) следует сделать отметку о приеме затяжки в формуляре дизеля или акте на ремонт.

Если при затяжке какой-либо гайки или болта необходимо прикладывать чрезмерное усилие, отверните гайку (болт), осмотрите резьбу и торец, в случае обнаружения задиров замените дефектную деталь.

Запрещается производить затяжку рывками, ударами по ключу, отворачивать какой-либо болт или гайку за один прием при полностью затянутых остальных.

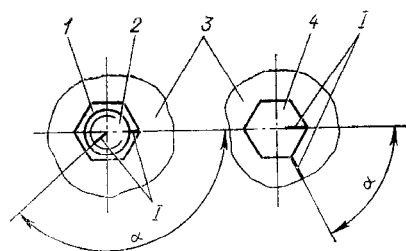


Рис. 76. Схема затяжки ответственных соединений на расчетный угол:

1 — гайка; 2 — шпилька; 3 — стягиваемая деталь; 4 — болт; α — окончательный угол затяжки; I — риски

Во всех случаях затягивайте ответственные резьбовые соединения по углу поворота гаек и болтов, ведя отсчет по граням. Для правильного отсчета граней рекомендуется на торцах крепежных деталей делать отметки цветным (желательно синим) карандашом (рис. 76).

Общий порядок затяжки:

для выбора зазоров в соединении первоначально каждое соединение затягивается штатным ключом средним усилием одного человека;

все гайки (болты) в соединении полностью отпускаются и производится предварительная затяжка соединения штатным ключом без удлинителей средним усилием (табл. 4);

на крепежные детали 1, 2 и крепяемые 3 наносятся метки, гайки (болты) заворачиваются окончательно на соответствующее число граней (табл. 4). Момент окончательной затяжки обеспечивается при выполнении затяжки по углу поворота гайки (болта).

Таблица 4

Вид соединения	Предварительный момент затяжки, Н·м (кгм)	Окончательная затяжка	
		Угол поворота гайки (болта) в гранях	Окончательный момент затяжки, Н·м (кгм)
Коренные подшипники	39—44 (4,0—4,5)	1	245 (25)
Шатунные подшипники	39—44 (4,0—4,5)	1	245 (25)
Блок-рама	39—49 (4,0—5,0)	2,5	785 (80)
Блок-крышка цилиндров	39—49 (4,0—5,0)	3	980 (100)
Цапфы гитары	59—60 (6,0—7,0)	1	107 (12)

Рама фундаментная

Замена вкладышей. Для замены нижних вкладышей (рис. 11) коренных подшипников:

ослабьте гайки шпилек (болтов) двух соседних подшипников;

снимите бугель дефектного подшипника;

заведите в отверстие коренной шейки приспособление 01-8730 (приложение 12) и медленным поворотом коленчатого вала выкатите нижний вкладыш (в сторону расположения стопорного уса вкладыша). При выкатывании 7-го вкладыша у шестицилиндровых и 9-го — у восьмицилиндровых дизелей под маховик установите домкрат;

с помощью того же приспособления закатите запасной вкладыш в постель рамы,

Снимите бугели соседних подшипников. Коренные шейки вала смажьте тонким слоем краски.

Поставьте бугели трех подшипников и, затянув гайки шпилек (болты), поверните вал на 2-3 оборота. Снимите бугели, выкатите нижние вкладыши и осмотрите оттиск на вкладышах. Шейки коленчатого вала при проверке по краске должны давать равномерный оттиск на вкладыше длиной не менее 80 % (при замере по хорде сектора оттиска) по всей ширине вкладыша в нижней его части.

Установите нормальный масляный зазор в подшипниках. Поставьте бугели, затяните и застопорите шайбами гайки шпилек (болты) подшипников.

При замене только верхнего вкладыша: снимите бугель дефектного подшипника, замените вкладыш, установите нормальный масляный зазор, поставьте бугель, затяните и застопорите шайбами гайки шпилек (болты) подшипников.

Регулировка масляных зазоров в подшипниках коленчатого вала при достижении максимально допустимой величины, указанной в приложении 7, должна производиться строго в соответствии с данной инструкцией. Несоблюдение отдельных операций или низкое качество их исполнения приводит к снижению работоспособности и преждевременному износу подшипников.

В коренном подшипнике масляный зазор измеряется щупом или свинцовой выжимкой. Вкладыш подшипника, для которого требуется уменьшить зазор, установите в постель 2 (рис. 77). Для коренных вкладышей такой постелью служит бугель. Затяните болты 01-875104 (приложение 12)

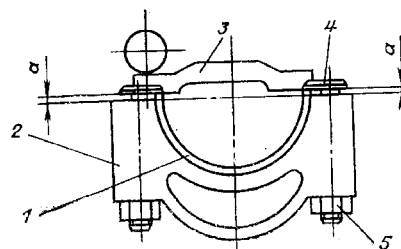


Рис. 77. Установка приспособления для замера выступающего вкладыша:

1 — вкладыш подшипника; 2 — постель; 3 — приспособление; 4 — болт; 5 — гайка; а — величина выступа вкладыша

с усилием, обеспечивающим полное прилегание вкладыша по наружной поверхности к постели. При этом, пользуясь приспособлением 01-8751, установите по индикатору одинаковую для каждого стыка величину «а» выступа вкладыша относительно разъема постели.

Припиловка стыка коренных подшипников должна производиться у верхних вкладышей. При большом износе допускается припиловка стыков обоих вкладышей, при этом стыки каждого вкладыша должны быть занижены на величину, равную половине разности замеренного и монтажного зазоров. При сборке подшипников общая толщина прокладок в стыках постелей вкладышей должна быть уменьшена на величину изменения масляного зазора или несколько больше. Набор прокладок позволяет регулировать их толщину с точностью до 0,05 мм. Количество и толщина прокладок с

Снятие нагара с поршней. В ванну с раствором из 100 г кальцинированной соды, 100 г жидкого стекла, 10 г хромпика, 100 г зеленого мыла и 10 л воды положите поршни, нагрейте раствор до кипения и выдержите в течение 50—60 мин. Выньте поршни из ванны и волосяными щетками снимите с них нагар. Плотно скоксовавшийся нагар снимите деревянным скребком, промойте в керосине или дизельном топливе.

Дефектация деталей. После разборки поршня, очистки от нагара и промывки деталей, тщательно осмотрите их, проверьте зазоры, натяги и разбеги согласно приложению 7.

При обнаружении на поршневых кольцах глубоких рисок, трещин, следов выкрашивания, мест пропуска газа, определяемых по закопченности наружной поверхности, большой выработки по образующей, замените кольца. Поршневые кольца, отработавшие срок службы до первой переборки, проверьте на упругость в вертикальном положении: маслосъемное — усилием 6,8—8,8 Н (0,7—0,9 кгс), компрессионное маслораспределительное — 53,9—63 Н (5,5—6,5 кгс), компрессионное — 89,4—117 Н (9—12 кгс).

Осмотрите поршень. При наличии трещин или износе канавок под компрессионные кольца сверх допустимого значения (рис. 82) поршень замените. При замене поршня развес комплекта собранных шатунов с поршнями для одного дизеля не должен превышать 0,15 кг.

При установке нового поршня проверьте привалку поршня в цилиндре: собранный поршень с шатуном, но без поршневых колец, установите в дизель и проверьте щупом зазор по окружности между втулкой цилиндра и поршнем при положении поршня в верхней и нижней мертвых точках. Щуп 0,05 мм должен проходить кругом.

Проверьте утопание и зазоры трапециевидных компрессионных колец (рис. 83), пользуясь кольцом 01-8721-1 и щупом. Утопание «а» по отношению к образующей у двух верхних компрессионных колец должно быть не менее 0,4 мм. Торцевой зазор «б» проверьте в трех точках по окружности щупом равной толщины согласно приложению 7.

Проверьте поршневые кольца на прихват в глубине канавок поршня при их сжатии (прихват не допускается).

Перед установкой в дизель поршень промойте и продуйте сжатым воздухом. Проверьте утопание

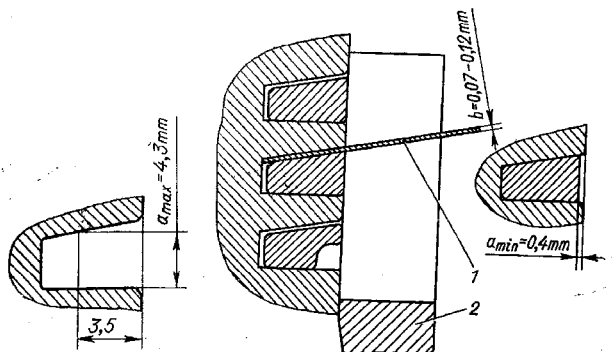


Рис. 82. Схема замера износа канавок поршня под компрессионные кольца

Рис. 83. Схема замера зазоров и утопания трапециевидных компрессионных колец: 1 — щуп; 2 — кольцо 01-8721-1

поршней от верхней плоскости блока цилиндров после их установки.

Периодически проверяйте длину шатунного болта микрометром при температуре окружающей среды 291—293 К (18—20 °С). Первоначальная длина болта выбита на головке болта. При остаточном удлинении выше допустимого болт замените.

При капитальном ремонте дизеля шатунные болты замените независимо от их состояния.

Регулировка масляного зазора в подшипниках. Масляный зазор в подшипниках шатуна определяется как разность диаметра шатунной шейки коленчатого вала и отверстия шатунного подшипника в собранном виде при его нормальной затяжке.

Масляные зазоры шатунных подшипников дизелей 6Ч18/22-150, 6ЧН18/22-225 регулируются так же, как и коренных (см. выше). Постелью при припиловке стыков вкладыша служит крышка шатуна.

У восьмицилиндровых дизелей и дизеля 6ЧН18/22-315, имеющих косой разъем и зубчатый замок у стержня шатуна и крышки, при масляном зазоре выше предельного, замените вкладыши. Прилегание рабочей поверхности вкладыша к шейке вала проверяйте по краске аналогично проверке коренных подшипников. Вкладыши шатунных подшипников взаимозаменяемы, поэтому при их замене подгонка не требуется и шабровка не допускается.

Затяните гайки шатунных болтов дизелей 6Ч18/22-150, 6ЧН18/22-225 ключом 01-8713-1: за два приема затяните гайки средним усилием при длине плеча 0,6 м, затем гайки полностью отпустите и затяните в соответствии с табл. 4. Проверьте осевой разбег шатунов.

Шатунные болты дизелей восьмицилиндровых и 6ЧН18/22-315 затягивайте ключом 103-8716 аналогично затяжке гаек шатунных болтов. Проверьте осевой разбег.

Топливная система

Топливный насос (рис. 27). Надежная работа топливного насоса зависит главным образом от качества топлива и тщательной его фильтрации.

При выполнении всех правил технического обслуживания топливной системы топливный насос в течение гарантийного срока в дополнительной регулировке не нуждается и снятие пломб до истечения этого срока запрещается. После истечения гарантийного срока только при наличии признаков ненормальной работы снимите насос с дизеля, проверьте и отрегулируйте в специально оборудованном помещении. Разбирать и регулировать насос в машинном отделении можно только в исключительных случаях, соблюдая при этом особую чистоту.

Для снятия топливного насоса с дизеля:

откройте индикаторные краны, проверните коленчатый вал дизеля до совпадения рисок (начало подачи топлива) на передней крышке 2 и кулачковом валике 10;

закройте подачу топлива, отсоедините трубопроводы и слейте топливо из топливоподкачивающей системы;

отсоедините трубопроводы высокого давления и закройте штуцера насоса промасленной бумагой; отсоедините трубопроводы подачи и отвода масла, тахометр и тяги рычагов регулятора и стоп-устройства от рейки;

отсоедините полумуфту 6 (рис. 24), отвернув гайки 24 и удалив болты 22;

расстопорьте и отверните болты, крепящие насос на кронштейне блока цилиндров, и снимите насос с помощью подъемного устройства.

При разборке и сборке топливного насоса не допускайте разуконкомплектования прецизионных пар «плунжер 20 — втулка 21 плунжера» (рис. 27). Втулка 21 плунжера должна сесть при сборке на упорные бурты корпуса насоса, ролик 52 и толкатель 51 должны прилегать к кулачкам валика 10 по всей ширине кулачка, рейка 27 и толкатель 51 — легко перемещаться в корпус насоса.

Разборка и осмотр плунжерных пар. Выверните винты 55, снимите крышку 36 и нижнюю крышку 9. Ослабьте пружину 46 плунжера, предварительно поджав ее, и выньте нижнюю тарелку 47. Выверните нажимной штуцер 33 и выньте клапан 31 с седлом 30 с помощью приспособления 01-8752. Выверните болт 37 и демонтируйте плунжерную пару.

Осмотрите состояние плунжера 20 и втулки 21 плунжера, пружин 32, 46, клапана 31 и седла 30, кулачков валика 10. Промойте детали в профильтрованном дизельном топливе.

Плунжер, выдвинутый из втулки на 1/3 длины его рабочей цилиндрической поверхности, должен плавно и безостановочно опускаться под действием собственной массы под любым углом поворота (вокруг своей оси) относительно втулки, установленной вертикально. Если плунжер заедает при каком-либо положении во втулке, промойте его и притрите с чистым маслом. Применение притирочного материала не допускается. Плунжерные пары, имеющие повреждения рабочих поверхностей или не отвечающие указанным выше требованиям, замените.

Клапаны, имеющие большую выработку запорного конуса, износ направляющих, повреждения рабочей поверхности, замените. Клапан можно притереть к седлу порошком карборунда в смеси с маслом, применяемым для смазки дизеля, а затем трех — или пятимикронной пастой «окись алюминия».

Перед сборкой очистите и промойте масляные каналы в корпусе насоса и винтах 55. Все детали обдуйте сухим сжатым воздухом и промойте в профильтрованном дизельном топливе.

Плунжерную пару и нагнетательный клапан с седлом промойте в чистом авиационном бензине, просушите и смочите, окунув в профильтрованное дизельное топливо.

При сборке следите, чтобы зубчатый венец 40, плунжер 20 и рейка 27 стали в прежнее положение.

Соберите топливный насос в последовательности, обратной разборке и прокачайте профильтрованным топливом, проверьте и отрегулируйте начало и равномерность подачи топлива по секциям, проверьте, не протекает ли топливо в картер насоса.

Ход рейки снятого с дизеля насоса проверяйте вручную при разных положениях кулачкового вала: рейка должна перемещаться плавно, без заеданий.

Проверка момента начала подачи топлива каждой секции топливного насоса:

снимите крышку 36;

проверьте зазор между торцами плунжера 20 и седлом 30 нагнетательного клапана первой секции насоса: толкатель 51 установите в ВМТ, отверткой приподнимите плунжер до упора в торце седла и щупом замерьте зазор между регулировочным болтом 48 и нижним торцом плунжера 20. Зазор должен быть $(1,0 \pm 0,3)$ мм;

за нуль отсчета принимается начало подачи первой секции с допуском не более 1° и проверяется менисксом 01-8728. Начало подачи остальными секциями насоса по углу поворота кулачкового вала — в соответствии с порядком работы цилиндров дизеля: у шестицилиндровых через 60° , у восьмицилиндровых — через 45° . Отклонение не должно превышать $\pm 30^\circ$. При большем отклонении отрегулируйте начало подачи топлива болтами 48 толкателей 51. Для этого ослабьте контргайку 50 и поворотом регулировочного болта установите требуемое начало подачи, учитывая, что ввертывание регулировочного болта приводит к увеличению угла между подачами, а вывертывание — к уменьшению. После регулировки контргайку 50 затяните и еще раз убедитесь в правильности установки угла.

Проверка и регулирование равномерности подачи топлива секциями насоса производится согласно табл. 5 на специальном стенде.

Таблица 5

Показатель	Топливные насосы дизелей									
	6Ч18/22-150		6ЧН18/22-225		6ЧН18/22-315		8ЧН18/22-315		8ЧН18/22-500	
	Режимы									
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Частота вращения кулачкового вала с ⁻¹ об/мин	6,25 375	2,50 150	6,25 375	2,50 150	6,25 375	2,50 150	6,25 375	2,50 150	6,25 375	2,50 150
Время замера, мин	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Подача топлива, см ³	80	7	120	9	160	10	132	18	217	10
Допустимая неравномерность по секциям при регулировке % см ³	3 2,4	35 2,4	3 3,6	35 3,1	3 4,8	35 3,5	3 4	40 7,2	3 6,51	40 4
при проверке % см ³	6 4,8	40 2,8	6 7,2	40 3,6	6 9,6	40 4,0	6 7,92	50 9,0	6 13,04	50 5,0

Примечание. Положение рейки насоса при режиме 1 соответствует максимальной подаче топлива, при режиме 2 — минимальной.

Неравномерность не должна превышать значений, указанных в табл. 5. Подачу регулируйте поворотом плунжера, который для увеличения подачи поворачивается влево, для уменьшения — вправо. Для поворота плунжера отверните винт 39 на зубчатом венце 40 и закрепите рейку. Затем, поворачивая втулку 43 с помощью стального стержня $\varnothing 3$ совместно с плунжером 20, отрегулируйте подачу топлива каждой секцией до требуемого значения по табл. 5. После регулировки стопорный винт 39 затяните.

Результаты проверки и регулирования насоса запишите в паспорт топливного насоса.

Проверьте отсутствие течи топлива из полости всасывания в картер: при неработающем насосе залейте в насос масло до начала вытекания через сливное отверстие, зглушите отверстие болтом и проработайте на режиме 1 (табл. 5) 30—40 мин, затем остановите насос и через 10—15 мин отверните болт сливного отверстия — масло из отверстия не должно вытекать.

Установка насоса на дизель:

установите насос на кронштейн блока цилиндров и предварительно закрепите;
откройте индикаторные краны крышек цилиндров;

поставьте поршень первого цилиндра в положение 22° до ВМТ, при этом впускной и выпускной клапаны должны быть закрыты (такт рабочего хода);

совместите риску на кулачковом валу насоса с риской на крышке 2;

закрепите насос на кронштейне, установите болты 22 (рис. 24), шайбы 23 и закрепите полумуфту 6;

установите и закрепите скобу 1 (01-870004) при установке насоса шестицилиндровых дизелей и приспособлений 3 (103-8712-2) при установке насоса восьмицилиндровых дизелей (рис. 84);

подсоедините к рейке насоса тяги рычага регулятора и стоп-устройства;

проверьте центрирование осей валов привода и топливного насоса по излому «И» и смещению «С» в положениях «1», «2», «3», «4» щупом, поворачивая коленчатый вал дизеля соответственно на 90° , 180° и 270° от положения «1». У восьмицилиндровых дизелей одновременно с поворотом коленчатого вала дизеля необходимо поворачивать и кулачковый вал топливного насоса, добиваясь совмещения рисок «Б» и «В» приспособления 3. Излом и смещение осей валов привода и топливного насоса у шестицилиндровых дизелей не должны превышать $0,2$ мм на диаметре полумуфты $\varnothing 120$ мм, у восьмицилиндровых — $0,15$ мм на диаметре $\varnothing 104$ мм;

после центрирования насос закрепите и застопорите, снимите скобу 1 и затяните болты (у восьмицилиндровых дизелей снимите приспособление 3, установите муфту и закрепите);

присоедините к насосу топливные и масляные трубопроводы. При монтаже топливных трубопроводов высокого давления не следует прикладывать излишнее усилие во избежание деформации уплотнительных конусов и выхода из строя трубопроводов.

Проверьте и в случае необходимости отрегулируйте угол опережения впрыска топлива.

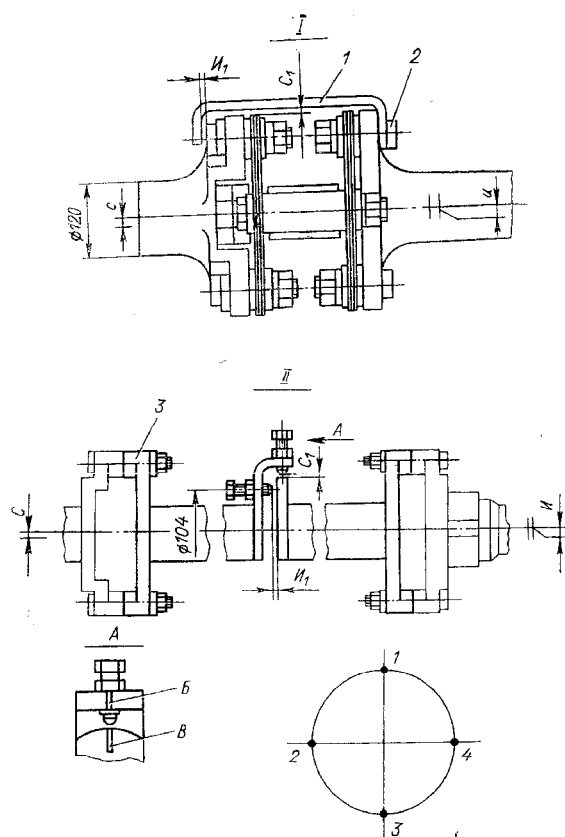


Рис. 84. Центрирование топливного насоса высокого давления с валом привода:

1 — для шестицилиндровых дизелей; II — для восьмицилиндровых дизелей; 1 — скоба для центрирования (шестицилиндровых дизелей); 2 — болт; 3 — приспособление для центрирования (восьмицилиндровых дизелей); Б, В — риски, И, С — контролируемые зазоры

Установка, проверка и регулирование угла опережения подачи топлива, общего для всех цилиндров:

отсоедините от штуцера первой секции топливного насоса (первый цилиндр) форсуночный трубопровод. Установите мениск 01-8728;

прокачайте секцию насоса вращением рукоятки 6 (рис. 27) эксцентрикового валика до появления топлива в стеклянной трубке без пузырьков воздуха;

понижьте уровень топлива в стеклянной трубке мениска примерно на половину ее длины;

откройте индикаторные краны дизеля;

установите поршень проверяемого цилиндра по углу поворота коленчатого вала на $30-35^\circ$ до ВМТ (по ходу вперед);

медленно вращая коленчатый вал по ходу вперед, замерьте момент начала движения уровня топлива в стеклянной трубке и прекратите вращение вала.

Определите момент начала подачи топлива по грудировке маховика и метке ВМТ. Угол опережения подачи топлива по мениску должен соответствовать указанному в технических данных. Для получения правильных результатов угол опережения проверяйте внимательно и повторите не менее двух раз. При необходимости момент начала подачи топлива по описанному способу может быть проверен и для любого другого цилиндра.

ра в соответствии с порядком работы цилиндров дизеля через 120° у шестицилиндровых дизелей и через 90° — у восьмицилиндровых.

Для изменения общего угла опережения подачи топлива:

ослабьте гайки полумуфты 6 (рис. 24) и звена 7 (муфты у восьмицилиндровых дизелей);

для увеличения угла опережения подачи топлива поверните полумуфту 6 по ходу вращения валика 9, для уменьшения — в обратном направлении;

затяните гайки полумуфты 6 и звена 7 (муфты у восьмицилиндровых дизелей) и проверьте угол опережения подачи топлива, как указано выше.

При необходимости изменения угла опережения подачи топлива отдельного цилиндра порядок проверки остается таким же, а непосредственно подрегулировка производится болтом 48 (рис. 27) толкателя 51 топливного насоса; для уменьшения угла опережения регулировочный болт 48 вверните в корпус толкателя, для увеличения — выверните. Поворот болта на 60° (одна грань) дает изменения примерно на $1,5^\circ$ по опережению и 196 кПа (2 кгс/см²) по давлению горения при работе на номинальном режиме.

Регулировку разрешается производить в пределах $\pm 180^\circ$ поворота толкателя (± 3 грани). Для регулировки поднимите толкатель 51 в верхнее положение (рукояткой эксцентрикового валика секции насоса), отверните контргайку 50, удерживая от проворачивания болт 48, поверните толкатель и затем тщательно закрепите контргайкой. После этого обязательно проверьте угол опережения и наличие зазора между плунжером и корпусом 30

нагнетательного клапана в верхнем положении плунжера 20. При проверке и регулировке угла опережения поворачивайте коленчатый вал всегда в сторону рабочего вращения.

Форсунки (рис. 28) очень чувствительны к загрязнению топливной системы, поэтому для своевременного определения состояния топливной системы рекомендуется после первых 15—20 ч работы снять форсунки с дизеля и проверить на распыл. Для этого отсоедините от форсунок трубопроводы, отверните гайки, снимите фланец и выньте форсунки с помощью приспособления 01-8729-1 вместе с уплотнительными прокладками. Гнезда под форсунки в крышках цилиндров закройте.

Для проверки на распыл форсунки и трубопроводы закрепляются на стенде (рис. 85). В трубопроводах конусы трубок, втулки и накидные гайки должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 8519—81, внутреннюю поверхность трубок промойте в профильтрованном дизельном топливе:

установите форсунку в стойке и подсоедините трубопроводы;

закройте клапан «А» подачи топлива к распылителю;

откройте клапан «В» подачи топлива для гидравлического запираания иглы форсунки на 1-2 оборота и кран 2 расходного бачка;

ручным топливопрокачивающим насосом 4 создайте давление по манометру ($14,7 \pm 0,49$) МПа (150 ± 5) кгс/см² в магистрали гидравлического запираания иглы форсунки;

закройте клапан «В» и откройте клапан «А»;

насосом 4 при частоте 40—80 впрысков в минуту и давлении 19,6—20,3 МПа (200—210 кгс/см²)

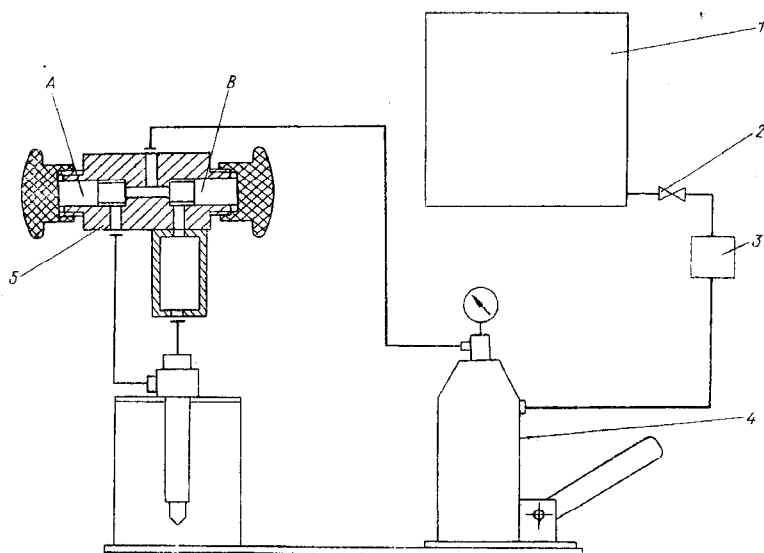


Рис. 85. Схема контроля форсунок:

1 — бак расходный; 2 — кран; 3 — фильтр тонкой очистки; 4 — приспособление 01-8733 для проверки работы форсунок (ручной топливопрокачивающий насос); 5 — приспособление 01-8773 для прокачки гидравлически запираемых форсунок (топливораспределитель); А — клапан подачи топлива к распределителю; В — клапан подачи топлива в полость гидравлического запираания

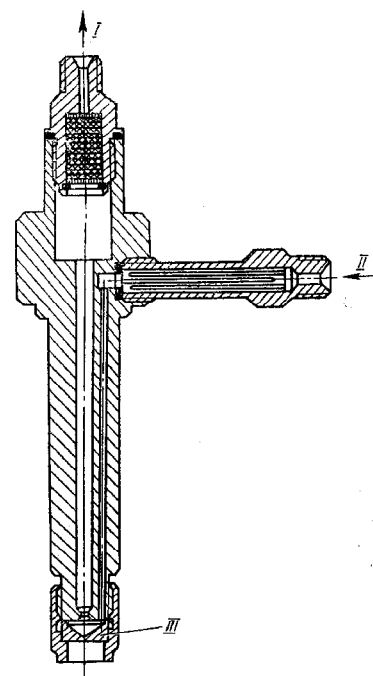


Рис. 86. Схема промывки фильтра запорного топлива:

I — на слив; II — от насоса; III — проставка 01-870001

проверьте качество распыла форсунки. При неудовлетворительном распыле топливо выходит из отверстия распылителя отдельными струйками либо выходит не из всех отверстий распылителя (засорена часть отверстий), отсечка впрыска без характерного резкого звука с подтеканием топлива.

Подтекание топлива проверяется медленной прокачкой топлива с постепенным доведением давления до момента открывания иглы. При этом до момента впрыска не должны появляться капли, отрывающиеся от распылителя. Наличие при впрыске капли, удерживающейся на конце распылителя, не служит признаком неудовлетворительной работы форсунки.

При неудовлетворительной работе разберите форсунку. Если игла заедает, извлеките ее инерционным молотком либо зажмите хвостовик иглы распылителя в тиски и потяните корпус. Если указанным способом вынуть иглу не удастся, рекомендуется распылитель с зависшей иглой поместить на 3-4 ч в раствор с температурой 363—308 К (90—95 °С): 1 л воды, 25 г едкого натрия, 35 г кальцинированной соды, 25 г жидкого стекла, 25 г жидкого мыла.

Отверстия в корпусе распылителя $8 \times 0,30 \times 140^\circ$ или $7 \times 0,25 \times 140^\circ$ прочистите приспособлением 01-8722-1 или 01-8779 соответственно. Иглу, корпус распылителя, детали форсунки промойте в профильтрованном дизельном топливе. После промывки игла, выдвинутая из корпуса распылителя на $1/3$ длины направляющей поверхности, должна свободно перемещаться под действием собственной массы при любом угле поворота (вокруг своей оси) относительно корпуса распылителя, установленно-го наклонно к горизонту под углом 45° .

Промойте фильтр запорного топлива форсунки обратным потоком (рис. 86): на месте распылителя поставьте специальную проставку 01-870001 и прокачайте форсунку через боковой штуцер в течение 5—10 мин.

Трубопровод топлива. При периодическом загрязнении распылителей форсунок следует все трубопроводы топливной системы снять с дизеля и промыть профильтрованным дизельным топливом под давлением. При промывке рекомендуется обстукивать трубки деревянным молотком.

Для контроля качества промывки залейте в трубку профильтрованное дизельное топливо и затем вылейте его в воронку из фильтрованной бумаги: на бумаге не должно быть никаких механических примесей.

Фильтр топливный тонкой очистки. Фильтрующие элементы топливного фильтра (рис. 26) промывайте на работающем ДРА при 50 %-ной нагрузке, для чего кран 3 переключения поставьте в одно из положений («Д» — при промывке левой секции, «В» — при промывке правой секции) и отверните болт 1 промывочной секции. Топливо от топливоподкачивающего насоса через штуцер 4 «Подвод» поступит только в работающую секцию и далее, пройдя фильтрующий элемент, через штуцер 4 «Отвод» — к топливному насосу высокого давления. Часть очищенного топлива от штуцера 4 «Отвод» через отверстие в корпусе 7 фильтра попадет во внутреннюю полость фильтрующего элемента 5 и, промывая его, будет вытекать через болт 1.

Для замены фильтрующего элемента необходимо вывернуть стяжной болт 2, отсоединить стакан 6 с фильтрующим элементом 5 от корпуса фильтра 7 и заменить фильтрующий элемент.

Система смазки

Масляный насос (рис. 32). Снятый с дизеля насос разберите, промойте детали в керосине и осмотрите. Плоскости стыка корпуса и крышки насоса не должны иметь забоин, рисок и других дефектов, нарушающих герметичность соединения.

Зазор между зубьями шестерен и их торцевой разбег должны соответствовать указанным в приложении 7, а суммарный зазор между диаметрами шестерен и корпусом насоса не должен превышать 0,07—0,12 мм. Проверьте зазоры между осями и втулками. Если зазоры выше допустимых, замените втулку, обеспечив монтажный зазор. Во время сборки следите, чтобы торцы втулок были заподлицо с торцами шестерен или имели утопание не более 0,05 мм.

После сборки проверьте насос от руки на свободное проворачивание ведущего вала. Вращение должно быть плавным, без заеданий. Рекомендуется обкатать в течение одного часа и определить его производительность при противодавлении 588 кПа (6 кгс/см²) и оборотах: для дизелей 6Ч18/22-150, 6ЧН18/22-225 — 1125 об/мин, для дизелей 6ЧН18/22-315 — 1875 об/мин, для дизелей 8ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500 — 2190 об/мин.

Смена масла производится в сроки, предусмотренные в разделе «Технические данные» («Наработка дизеля до смены масла»). Перед заливкой свежего масла удалите отработанное из картера дизеля, охладителя масла, масляного фильтра и пневмонасоса. У дизелей 6Ч18/22-150, 6ЧН18/22-225, 6ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-315 отработанное масло из пневмонасоса удалите кратковременным включением главного пускового клапана, предварительно отключив подачу топлива к форсункам, у ДРА-475 из двух пневмонасосов — включением электромагнитного клапана 3 пневмонасоса (рис. 42, III, IV).

После удаления из системы смазки отработанного масла промойте ее дизельным топливом в смеси с маслом (10 л масла на 30 л дизельного топлива — для шестицилиндровых дизелей и соответственно 15 л на 45 л — для восьмицилиндровых). Смесь залейте в картер дизеля, запустите дизель и работайте на малых оборотах холостого хода 10—15 мин. После остановки дизеля удалите смесь из системы смазки, осмотрите картер, удалите полностью обнаруженные налеты смолы и грязь и залейте в картер свежее масло.

Регулирование давления масла. Давление масла в системе смазки дизеля, при входе в дизель и перед центробежным очистителем масла отрегулировано на заводе изготовителе ДРА. Нарушать эту регулировку без надобности не рекомендуется.

В случае необходимости регулировку произведите на номинальной частоте вращения коленчатого вала дизеля, при чистом масляном фильтре и температуре масла в картере 338—348 К (65—75 °С), изменив сброс масла редукционным клапаном 12 (рис. 35) и дросселем 2 в маслораспределителе и редукционным клапаном 21 (рис. 11) — в конце

Таблица 6

Положение скоб	Замеры по скобам		Сумма зазоров	Смещение «С», мм
	1	2		
Верх	C _{1в}	C _{2в}	C ₁ + C _{2в} = А	$C_{\text{верт}} = \frac{A - B}{4}$
Низ	C _{1н}	C _{2н}	C ₁ + C _{2н} = Б	$C_{\text{гор}} = \frac{B - \Gamma}{4}$
Правая сторона	C _{1пр.}	C _{2пр.}	C _{1пр.} + C _{2пр.} = В	
Левая сторона	C _{1лев.}	C _{2лев.}	C _{1лев.} + C _{2лев.} = Г	

Таблица 7

Положение скоб	Замеры по скобам		Сумма зазоров	Расстояние между скобами, м	Угловое смещение (излом), мм/м
	1	2			
Верх	I _{1в}	I _{2в}	I _{1в} + I _{2в} = Д	ДД03, ДД105=0,64	$I_{\text{верт}} = \frac{D - E}{2H}$
Низ	I _{1н}	I _{2н}	I _{1н} + I _{2н} = Е	ДД103, ДД123=0,63	$I_{\text{гор}} = \frac{K - Л}{2H}$
Правая сторона	I _{1пр.}	I _{2пр.}	I _{1пр.} + I _{2пр.} = К	ДД107=0,70	
Левая сторона	I _{1лев.}	I _{2лев.}	I _{1лев.} + I _{2лев.} = Л		

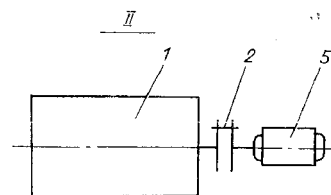
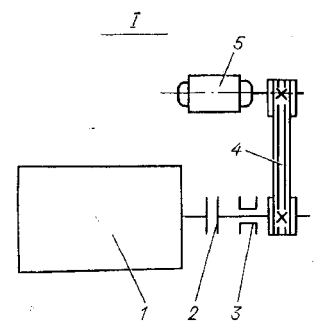


Рис. 90. Схема подсоединения агрегата к муфте отбора мощности:

1 — дизель; 2 — соединение с муфтой дизеля; 3 — опора дополнительная; 4 — передача клиноременная; 5 — агрегат приводной

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Система автоматизации дизеля и реверсивно-редукторной передачи (РРП) предназначена для дистанционного автоматизированного управления дизельным агрегатом из ходовой рубки судна при отсутствии местного обслуживания в течение 24 ч.

Система автоматизации состоит из систем автоматического регулирования частоты вращения, дистанционного автоматизированного управления частотой вращения и реверсом, дистанционного автоматизированного запуска и остановки дизеля, сигнализации и защиты, автопополнения баллонов и устройства для дистанционного управления муфтой отбора мощности.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Система автоматического регулирования частоты вращения с регулятором типа ВРП по ГОСТ 10511—83 обеспечивает:

ручное и дистанционное управление частотой вращения	от минимально устойчивой до 103 % от номинальной
наклон регуляторной характеристики, %, не более	12
нестабильность частоты вращения, %, не более	
при относительной частоте вращения менее 0,5 номинальной	
при нагрузке менее 0,25 номинальной	4,0
при нагрузке более 0,25 минимальной	2,0
при относительной частоте вращения более 0,5 номинальной	

при нагрузке менее 0,25 номинальной	1,5
при нагрузке более 0,25 номинальной	1,0
заброс частоты вращения при мгновенном сбросе нагрузки со 100 % до 0, %, не более	15
длительность переходного процесса, с, не более	10

Система дистанционного автоматизированного управления частотой вращения и реверсом (ДАУ) обеспечивает бесступенчатое управление частотой вращения дизеля от минимально устойчивой до 103 % от номинальной и управление реверсивно-редукторной передачей (рис. 91—94).

Тип системы ДАУ	гидромеханический
Статическая ошибка системы, %, не более	3
Время реверса, с, не более	15
Время отключения системы (из машинного отделения), с, не более	10

Для изменения частоты вращения дизеля и управления реверсивно-редукторной передачей рукоятку управления дистанционного поста следует переместить в любое заданное положение. Последовательность промежуточных операций и скорость перемещения рукоятки не ограничиваются. Усилие, прикладываемое на рукоятку дистанционного поста управления (не более 49,1 Н (5 кг)), регулируется изменением затяжки тарельчатых пружин с помощью винта крепления рукоятки к валу. Длина дистанционной тросиковой связи не более 20 м с минимальным числом перегибов. Промежуточные ролики в местах перегибов тросиковой проводки должны быть установлены на подшипниках

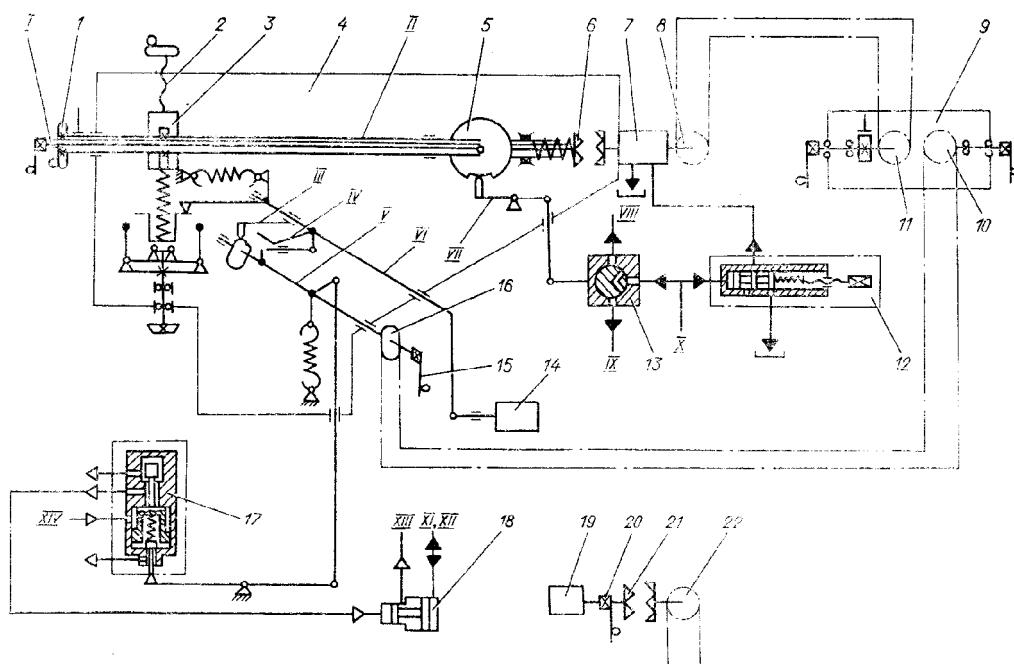


Рис. 91. Схема принципиальная дистанционного автоматизированного управления дизелями 6ЧСП2А18/22 (ДД03, ДД04), 6ЧСП2А18/22 (ДД105, ДД106, ДД107, ДД108), 8ЧСП2А18/22 (ДД103, ДД104):

1 — штурвал местного поста; 2 — устройство изменения частоты вращения; 3 — эксцентрик топливнотоплящих; 4 — местный пост управления; 5 — корпус реверса; 6 — муфта; 7 — гидросилиндр; 8 — звездочка «Пуск-Стоп»; 9 — пост дистанционный; 10 — звездочка «Пуск-Стоп»; 11 — дистанционный пост; 12 — звездочка управления дистанционного поста; 13 — золотник блокировки гидросилиндров; 14 — насос топливный; 15 — рукоятка «Пуск-Стоп»; 16 — звездочка пускового вала; 17 — клапан главный пусковой; 18 — пневмонасос.

19 — насласпораццидиль; 20 — рукоятка муфты отбора мощности; 21 — муфта; 22 — звездочка муфты отбора мощности; 23 — привод переключателя; 24 — штурвал воздушного поста; 25 — запуск двигателя пускового воздуха; 26 — рычаг автоотпуска пускового воздуха; 27 — вал пусковой; 28 — вал управления частотой вращения; 29 — вал пусковой реверса; 30 — на муфту РРП «Назад»; 31 — на муфту РРП «Вперед»; 32 — к системе смазки РРП; 33, 34 — к системе смазки дизеля; 35 — к воздушному клапану; 36 — к баллонам пусковым

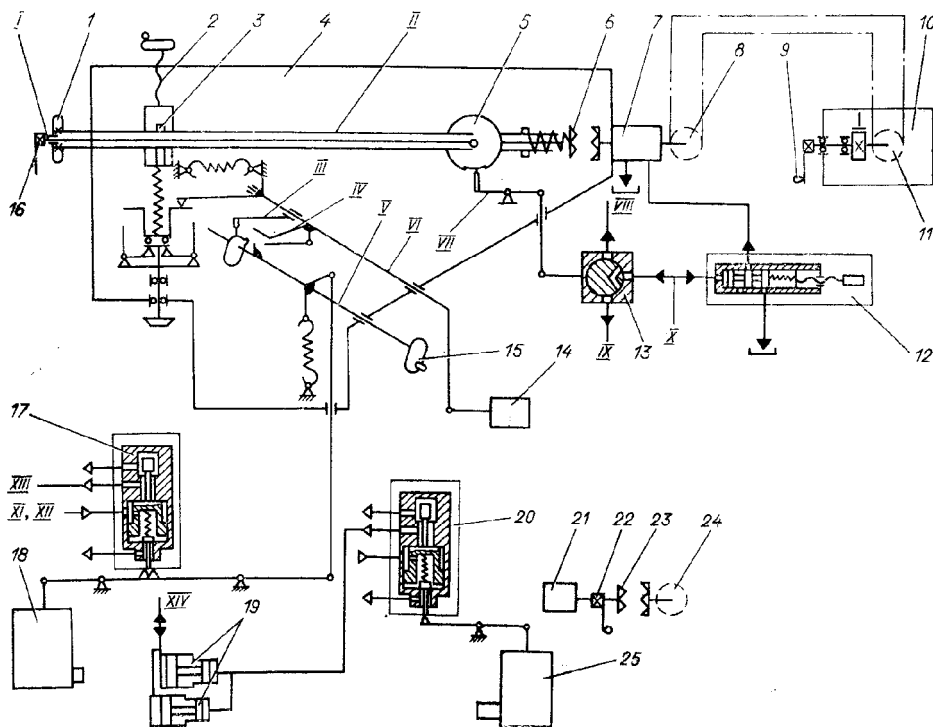


Рис. 92. Схема принципиальная дистанционного автоматизированного управления дизель-редукторного агрегата ДРА-475 (ДД123, ДД124):

1 — штурвал местного поста; 2 — винт изменения оборотов; 3 — экс-центрик топливонасоса; 4 — мест-ный пост управления; 5 — кулак реверса; 6 — муфта; 7 — гидроуси-литель; 8 — звездочка гидроусили-теля; 9 — рукоятка управления час-тотой вращения и реверсом; 10 — пост дистанционный; 11 — звездоч-ка дистанционного поста; 12 — золотник, блокировки гидроуси-лителя; 13 — золотник РРП; 14 — насос топливный; 15 — муфта «Пуск-Стоп»; 16 — рукоятка ре-клюдения с местного поста на дистанционный; 17 — клапан глав-ный пусковой; 18 — привод электро-магнитный; 19 — пневмокасос; 20 — клапан предпусковой прокачки масла; 21 — маслораспределитель; 22 — рукоятка муфты отбора мо-щности; 23 — муфта; 24 — звездочка муфты отбора мощности; 25 — при-вод электромагнитный; 1 — привод переключателя; II — вал управления; III — защелка автоотсечки пусково-го воздуха; IV — рычаг автоотсе-чки пускового воздуха; V — вал пусковой; VI — вал управления оборотами; VII — рычаг реверса; VIII — к муфте РРП «Назад»; IX — к муфте РРП «Вперед»; X — к системе смазки РРП; XI, XII — к пусковым баллонам; XIII — к воздушораспределителю; XIV — к системе смазки дизеля

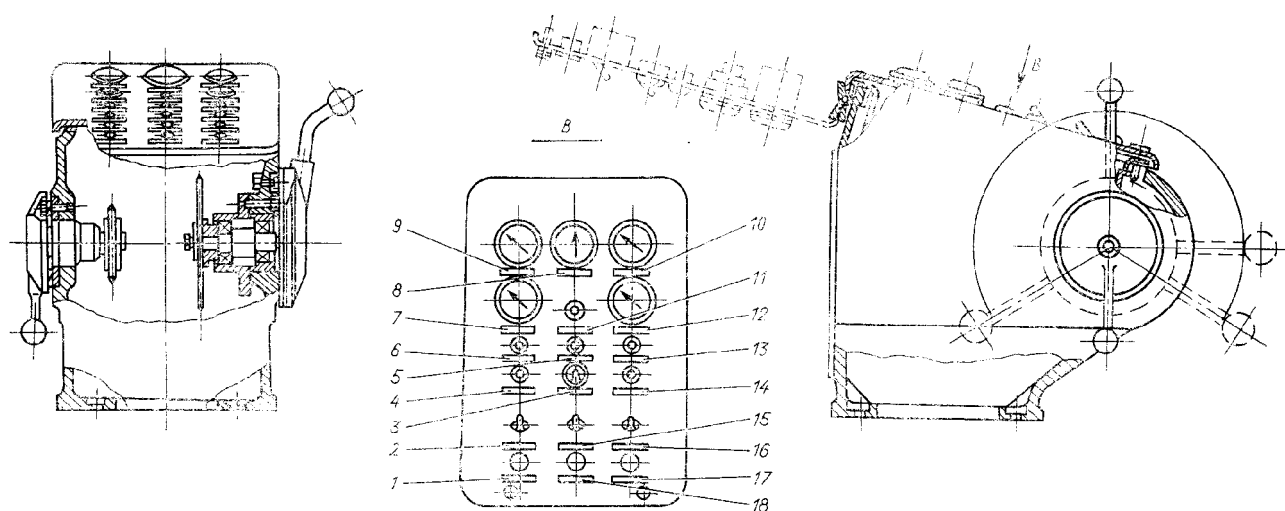


Рис. 93. Дистанционный пост управления, контроля и сигнализации одновальной установки дизельных агрегатов:

1 — проверка сигнализации; 2 — питание аварийно-предупредительной сигнализации и защиты (АПСЗ); 3 — отключение защиты; 4 — назад; 5 — защита отключена; 6 — вперед; 7 — вода из дизеля; 8 — частота вращения дизеля; 9 — масло в дизеле; 10 — масло в РРП; 11 — отбор мощности; 12 — воздух пусковой; 13 — неисправность; 14 — авария; 15 — питание общее;

16 — питание приборов; 17 — отключение звукового сигнала; 18 — стоп аварийный

Примечание. Масса 10 кг, число зубьев звездочек $z=15$ и $z=30$, шаг цепи $t=12,7$, диаметр ролика цепи $d=7,75$, цепь ПР-12,7-90 ГОСТ 13568-75.

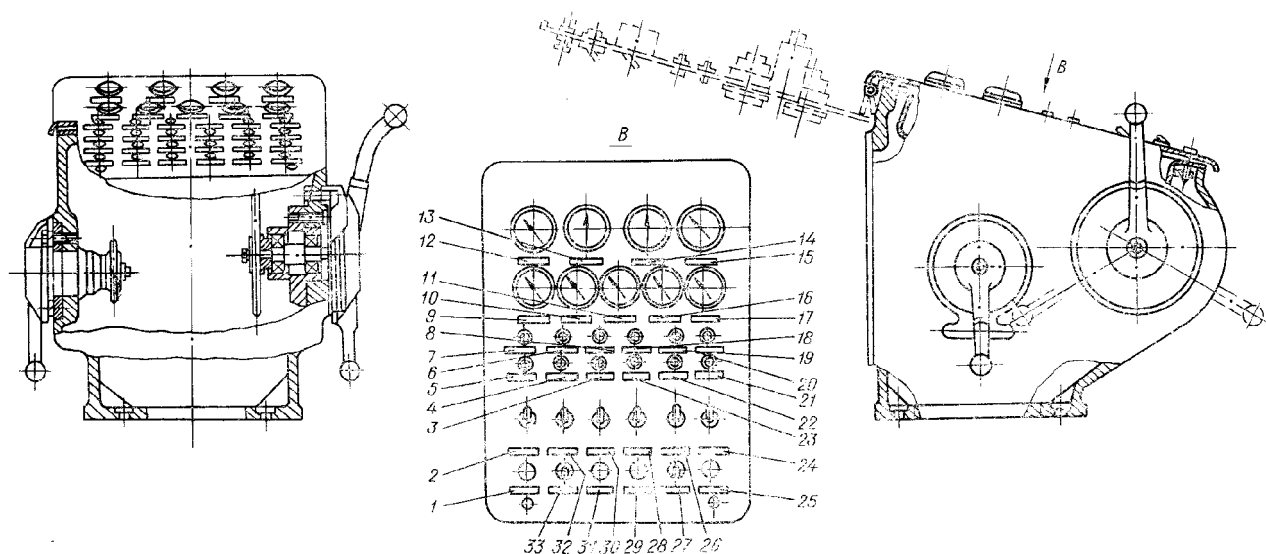


Рис. 94. Дистанционный пост управления, контроля и сигнализации двухвальной установки дизельных агрегатов:

1 — стоп аварийный; 2 — питание АПСЗ; 3 — авария; 4 — неисправность; 5 — назад; 6 — защита отключена; 7 — вперед; 8 — отбор мощности; 9 — масло в дизеле; 10 — масло в РРП; 11 — воздух пусковой; 12 — вода из дизеля; 13 — частота вращения дизеля; 14 — обороты дизеля; 15 — вода из дизеля; 16 — масло в РРП; 17 — масло в дизеле; 18 — отбор мощности; 19 — защита отключена; 20 — вперед; 21 — назад; 22 — неисправность; 23 — авария; 24 — питание АПСЗ; 25 — стоп аварийный; 26 — питание

приборов; 27 — отключение защиты; 28 — питание общих устройств; 29 — отключение звуковой сигнализации; 30 — проверка сигнализации; 31 — питание общее; 32 — отключение защиты; 33 — питание приборов

Примечание. Масса 60 кг, число зубьев звездочек $z=15$ и $z=30$, шаг цепи $t=12,7$, диаметр ролика цепи $d=7,75$, цепь ПР-12,7-900 ГОСТ 13568-75.

качения. Тросик должен быть предварительно вытянут по способу, принятому в судостроении. Система ДАУ надежно работает при температуре масла в масляной системе дизеля не менее 298 К (25 °С).

Для перехода на дистанционное управление рукоятку дистанционного поста управления установить в положение, соответствующее режиму работы дизель-редукторного агрегата, а затем привод 1 переключателя (рис. 91) на местном посту дизеля оттянуть на себя и повернуть на 90° в любую сторону. Поворачивая штурвал управления на небольшой угол в ту или другую сторону, найти положение, когда подвижная соединительная муфта 6, связанная с приводом переключения, войдет в зацепление с полумуфтой гидропривода.

Частота вращения дизеля и реверс с дистанции управляется через гидропривод, представляющий собой однолопастный сервомотор поворотного действия со следящим золотником. Золотник 18 гидропривода (рис. 53) через звездочку 20 и вал 21 связан тросиковой передачей с рукояткой дистанционного поста управления. Полумуфта 12, прикрепленная к выходному концу втулки 16, при включенном дистанционном управлении входит в зацепление с подвижной пальцевой муфтой 11 вала 7 управления.

Действие гидропривода происходит следующим образом. При повороте звездочки 20 поворачивается вал 21, и через штифт 26 вращательное движение передается к золотнику 18. При повороте золотника по проточке на его наружной поверхности, имеющей спиральный участок, скользит штифт 25, закрепленный во втулке 16, и золотник совершает также поступательное перемещение. При повороте звездочки по часовой стрелке (если смотреть со стороны звездочки) золотник перемещается влево, масло под давлением через напорную проточку IV в золотнике поступает в проточку V во втулке и затем в рабочую полость I гидропривода. Сливная проточка III в золотнике соединяется с проточкой VI, соединенной с рабочей полостью II гидропривода. Под давлением масла лопасть с втулкой поворачивается по часовой стрелке вслед за золотником. Штифт 25, скользя по спиральному участку проточки на золотнике, перемещает золотник вправо. Золотник в конце процесса занимает исходное положение по отношению к втулке.

Проход масла из проточки IV в проточку V и из проточки VI в проточку III перекрывается. Работа гидропривода при повороте звездочки против часовой стрелки аналогична описанной.

Вращательное движение втулки передается валу 7 управления поста дизеля, вращением которого управляются частоты вращения и реверс. Технологическая последовательность операции при реверсировании обеспечивается соответствующим профилем эксцентрика 8 и кулака 9 реверса, а также специальной блокировкой, исключающей включение РРП при повышенной частоте вращения и работающей следующим образом. Во время заполнения маслом полости поршня переднего или заднего хода давление масла в РРП падает, золотник 12 устройства блокировки (рис. 91), перемещаясь от снижения давления, перекрывает подачу питания к гидроприводу, и частота вращения

дизеля не изменяется. После включения РРП «Вперед» или «Назад» подвод питания к гидроприводу открывается, и частота вращения дизеля увеличивается до величины, соответствующей положению золотника гидропривода. Конструктивно гидропривод (рис. 53) включает корпус 14, втулку 16 с насаженной на нее лопастью, золотник 18 и крышки 13, 17, являющиеся одновременно подшипниками для втулки 16. В передней крышке 17 установлен сальник (манжета), уплотняющий хвостовик вала 21 в крышке, на которой насажена на шпонке звездочка 20. Крышки 13, 17 центрируются с корпусом 14 штифтами, уплотняются резиновыми кольцами и крепятся к корпусу шестью болтами. Масло к рабочим полостям гидропривода подводится по каналу в задней крышке, через проточку во втулке и продольным сверлением в золотнике.

При повороте золотника от нейтрального положения в зону «Вперед» или «Назад» масло из подводящих каналов через отверстия и проточки в золотнике и во втулке с лопастью поступает в полость I или II. Полости I, II разделяются между собой подпружиненными планками 15, 23.

Система дистанционного автоматизированного пуска и остановки дизеля. Дистанционный пуск и остановка дизеля производится рукояткой «Пуск — Стоп», расположенной на боковой стенке дистанционного поста управления, которая тросиковой передачей связана с рукояткой 15 «Пуск — Стоп» (рис. 91) поста управления, расположенного на дизеле. Дистанционная аварийная остановка (рис. 95, 96) производится нажатием кнопки КО, от которой получает питание катушка реле РО. Через контакт РО/2 подается питание на рабочее стоп-устройство (рис. 112), которое перемещает рейку топливного насоса в сторону нулевой подачи топлива, и дизель останавливается.

Система дистанционного пуска и остановки ДРА-475 — электрическая и включает два пневмонасоса предпусковой прокачки масла, коробку блок-реле КБР-3 (рис. 105), реле частоты вращения РС-3М, два пусковых клапана с электромагнитным приводом (рис. 46) и реле КРМ.

Электрическая схема (рис. 97) питается постоянным током 24 В. Питание на электромагнитный клапан пневмонасоса предпусковой прокачки масла ППМ подается через автоматы В4, на всю остальную часть схемы — через автоматы В1, В2. С включением питания на коробках блок-реле загораются лампочки ЛС6, ЛС1 («Контроль наличия питания»). При запуске дизель-редукторного агрегата получают питание катушки реле РПМ1 и РПМ2, через контакт РПМ1/2 получает питание электромагнит клапана пневмонасоса, начинается предпусковая прокачка дизеля маслом.

При достижении необходимого давления масла замыкается контакт РДМ4 реле давления, получает питание катушка РП реле пуска, через контакт РП/1 — электромагнит ГПК главного пускового клапана; сжатый воздух через главный пусковой клапан поступает на запуск, после чего дизель выходит на частоту вращения, определяемую затяжкой пружины регулятора. После запуска замыкается контакт реле частоты вращения РС1, получает питание и срабатывает реле РИ1, которое контактом РИ1/1 обесточивает реле РПМ1 и

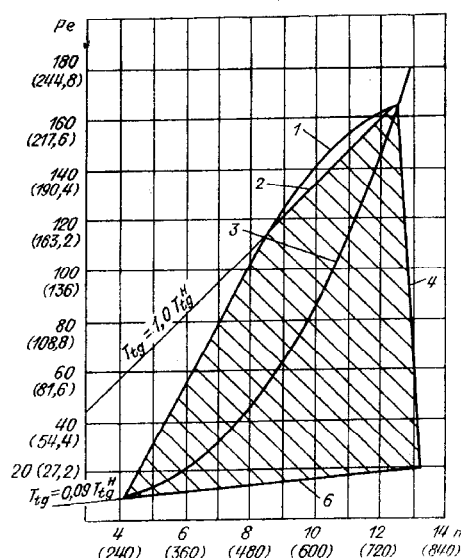
ПРИЛОЖЕНИЯ 1—7

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

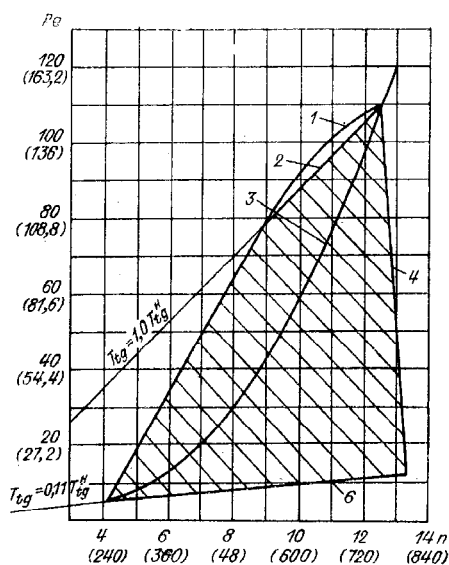
Поля допустимых нагрузок

P_e — мощность эффективная, кВт (л. с.); n — частота вращения, с^{-1} (мин $^{-1}$); T_{tg} — момент крутящий, T_{tg}^H — момент номинальный; 1 — внешняя характеристика; 2 — ограничительная характеристика номинальной мощности; 3 — винтовая характеристика; 4 — регуляторная характеристика; 5 — ограничительная характеристика максимальной мощности; 6 — нижняя ограничительная характеристика; 7 — нагрузочная характеристика; А — допускается работа без ограничения времени; Б — допускается непрерывная работа не более 3 ч;

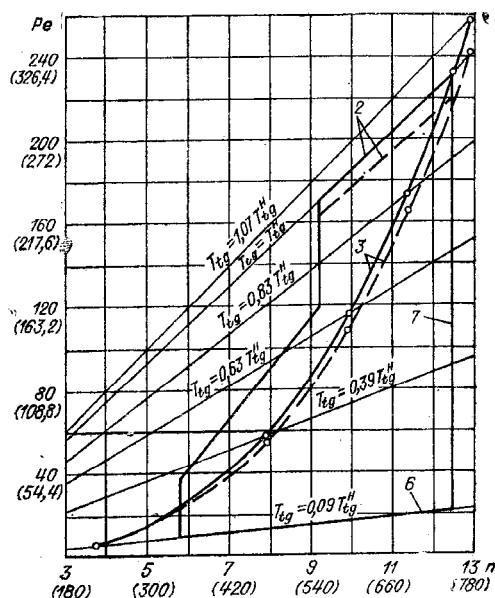
— на фланце дизеля
- - - на фланце РРП



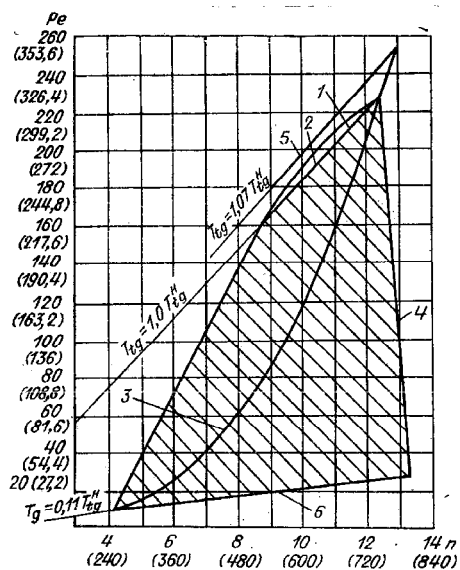
Дизели ДД105, ДД106



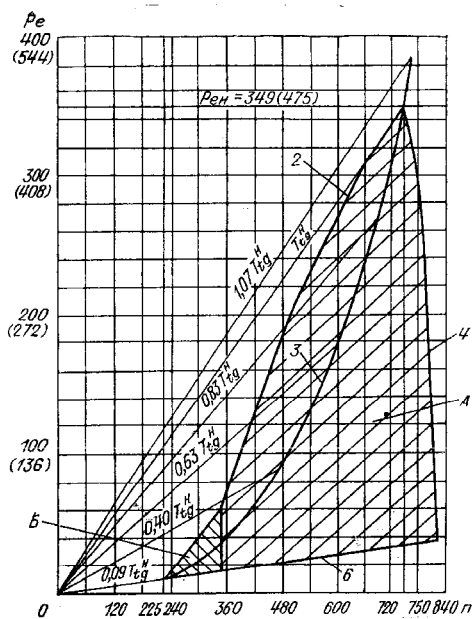
Дизели ДД03, ДД04



Дизели ДД107, ДД108



Дизели ДД103, ДД104

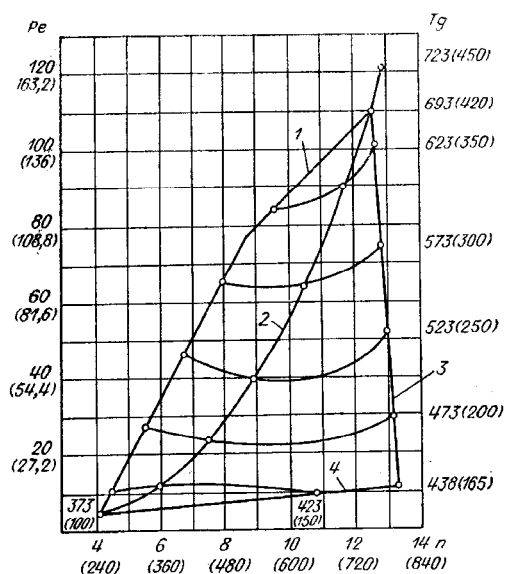


Дизели ДД123, ДД124

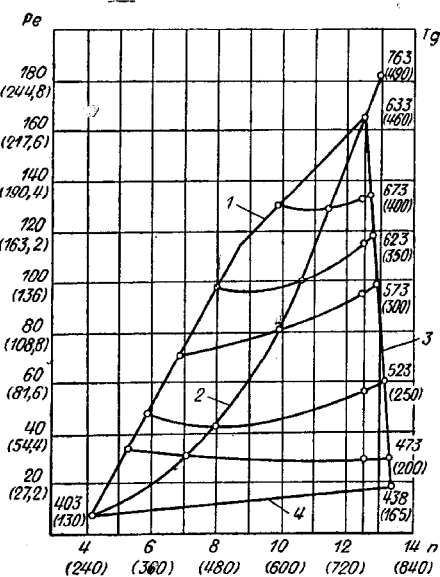
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Поля допустимых температур выпускных газов по цилиндрам и часовых расходов топлива

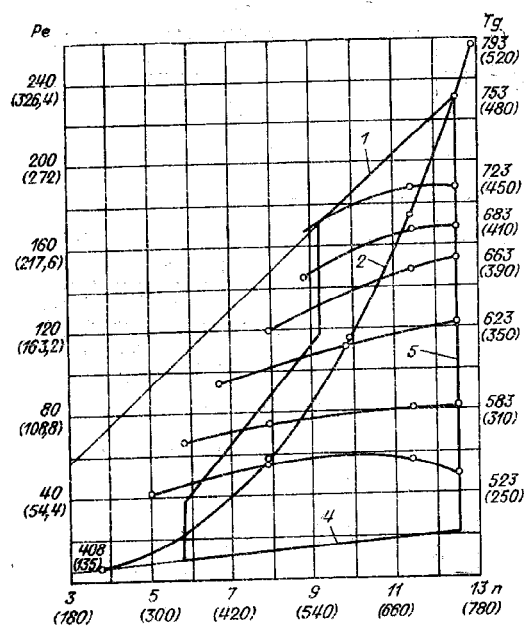
P_e — мощность эффективная, кВт (л.с.); n — частота вращения, с^{-1} (мин $^{-1}$); T_g — температура выпускных газов по цилиндрам $^{\circ}\text{C}$; B — расход топлива, кг/ч
 1 — верхняя ограничительная характеристика; 2 — винтовая характеристика; 3 — регуляторная характеристика; 4 — нижняя ограничительная характеристика; 5 — нагрузочная характеристика



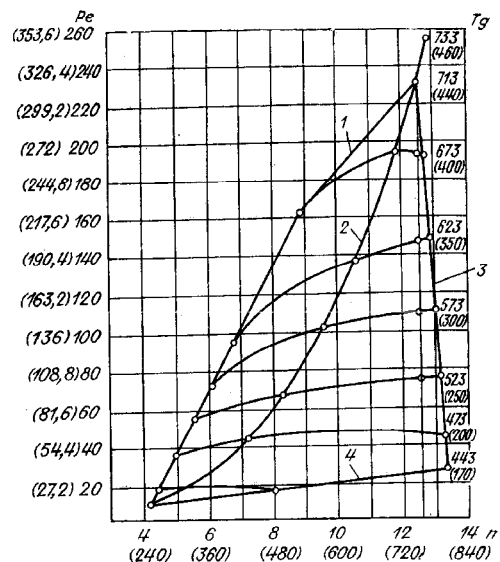
Дизели ДД03, ДД04



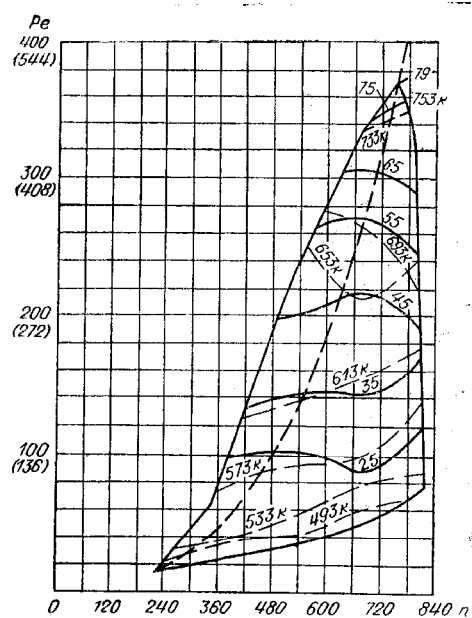
Дизели ДД105, ДД106



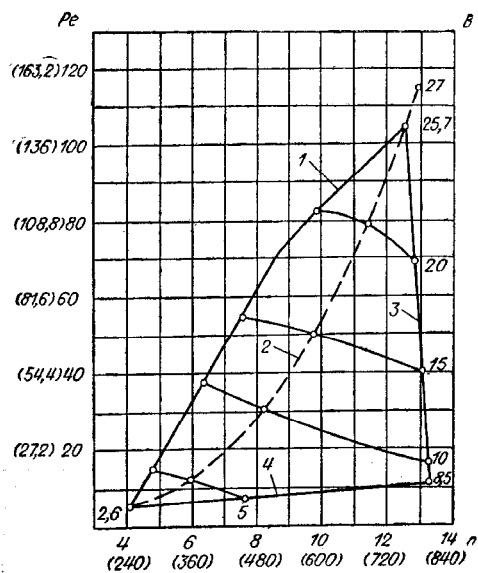
Дизели ДД107, ДД108



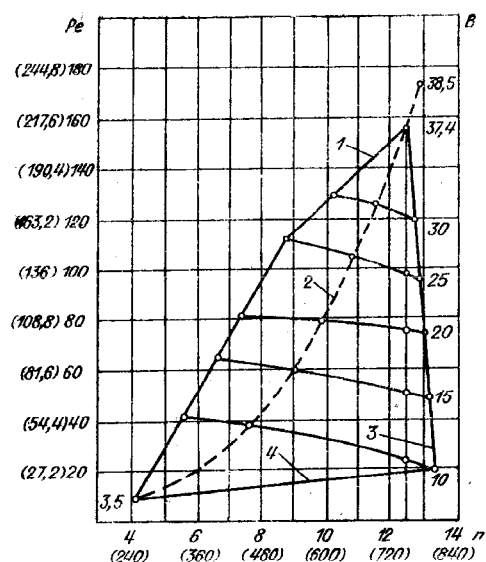
Дизели ДД103, ДД104



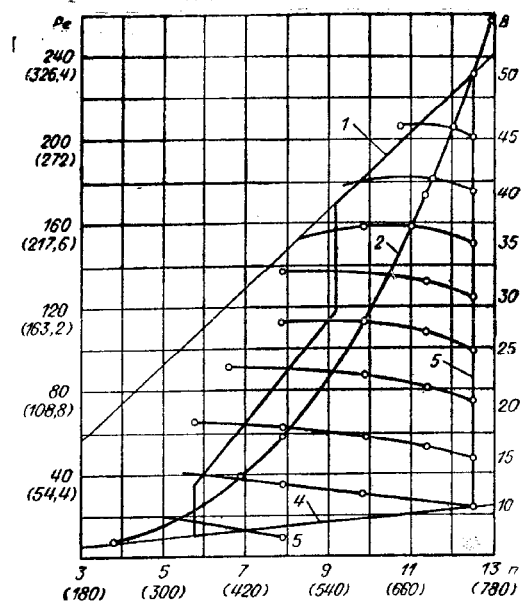
Дизели ДД123, ДД124



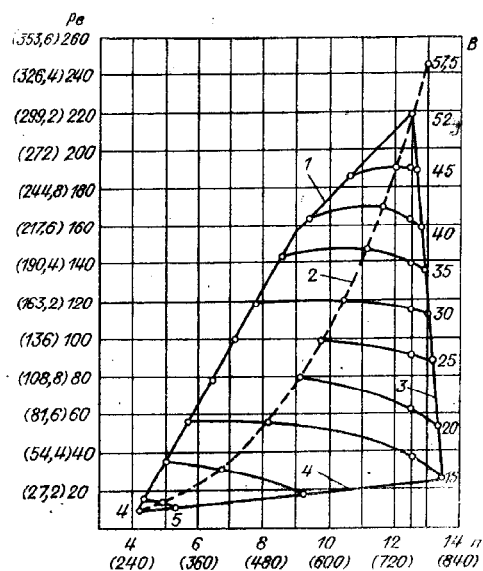
Дизели ДД03, ДД04



Дизели ДД105, ДД106



Дизели ДД107, ДД108

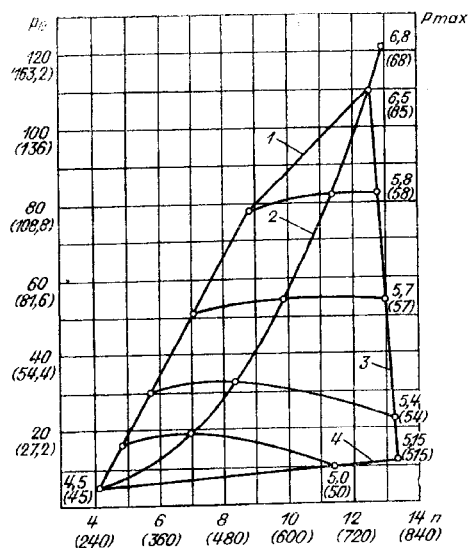


Дизели ДД103, ДД104

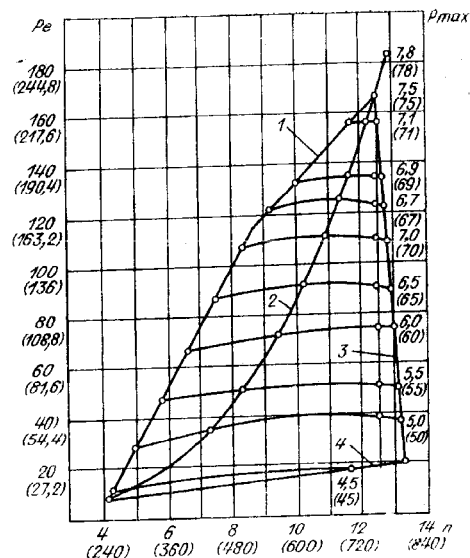
ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Поля допустимых максимальных давлений сгорания

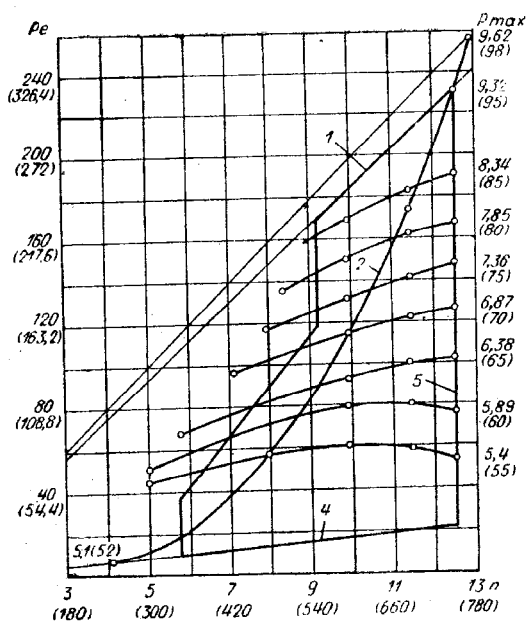
P_e — мощность эффективная, кВт (л.с.); n — частота вращения, c^{-1} (мин $^{-1}$); P_{max} — максимальное давление сгорания, МПа (кгс/см 2)



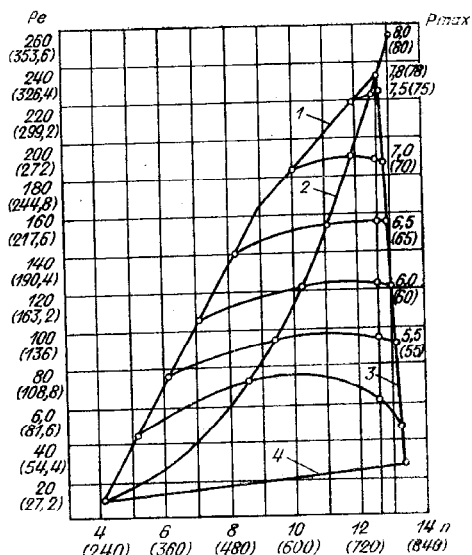
Дизели ДД03, ДД04



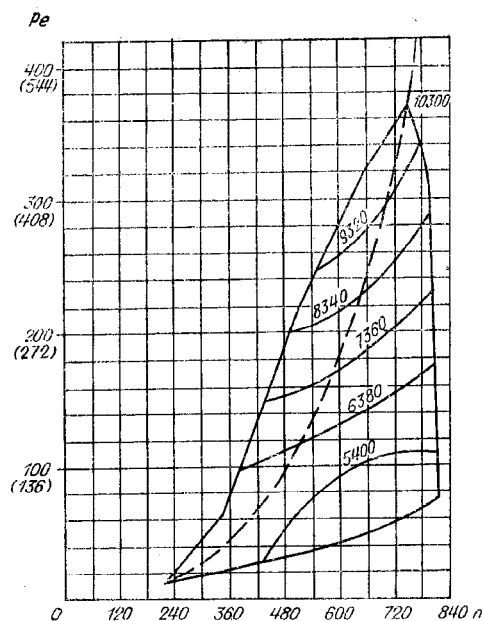
Дизели ДД105, ДД106



Дизели ДД107, ДД108



Дизели ДД103, ДД104



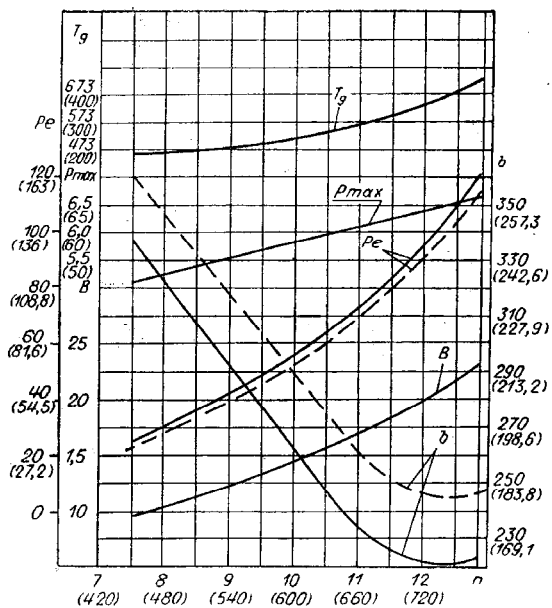
Дизели ДД123, ДД124

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

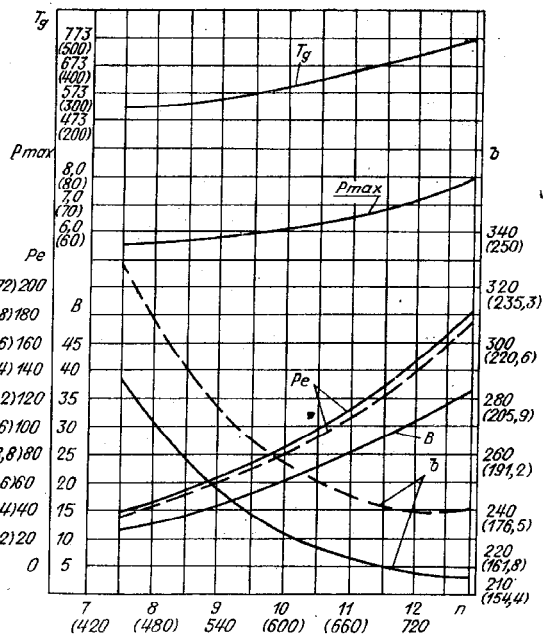
Винтовые характеристики

P_e — мощность эффективная, кВт (л. с.); B — расход топлива, кг/ч; P_{max} — максимальное давление сгорания, МПа (кгс/см²); b — удельный расход топлива г/кВт·ч (г/л. с.·ч); P_{int} — давление наддувочного воздуха после компрессора, кПа (кгс/см²); G_{air} — расход воздуха, кг/с; α — полное воздушно-топливное отношение; T_{int} — температура воздуха после турбокомпрессора, К (°C); T_g — температура отработавшего газа на выходе из цилиндра; T_{g1} — температура отработавшего газа на входе в турбокомпрессор

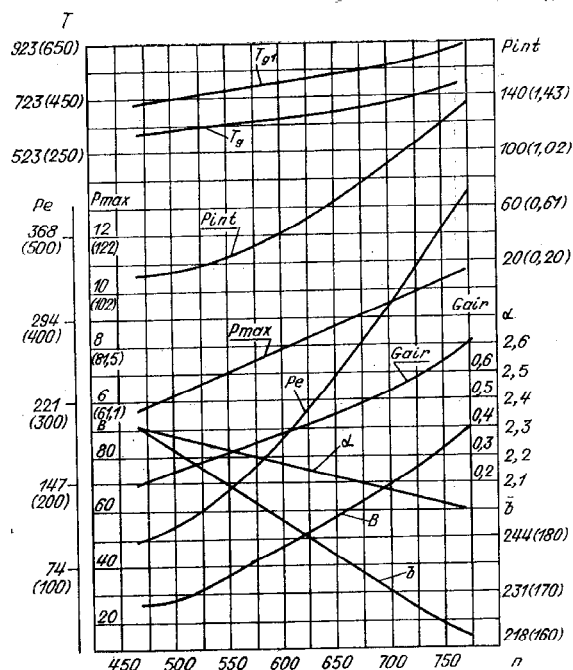
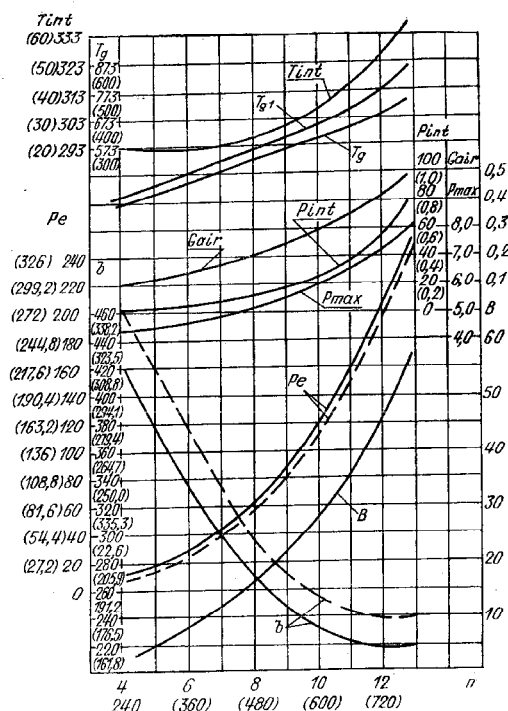
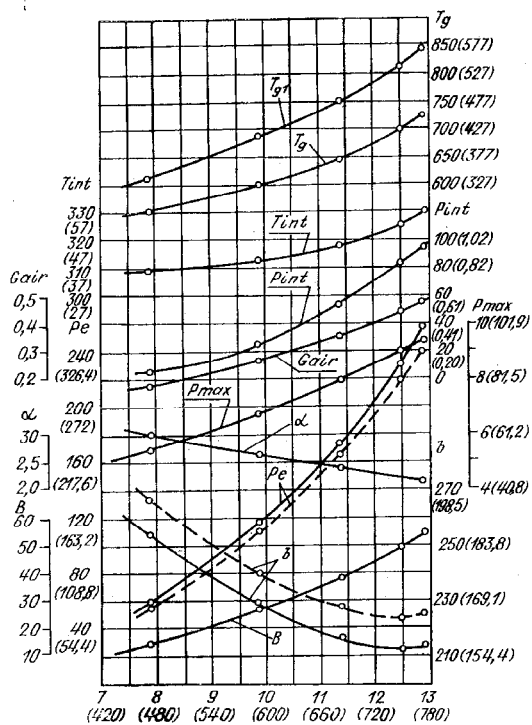
— на фланце основного отбора мощности дизеля
 - - - - на фланце основного отбора мощности РРП



Дизели ДД03, ДД04



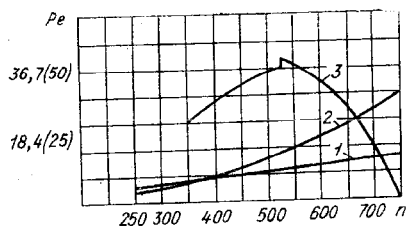
Дизели ДД105, ДД106



ПРИЛОЖЕНИЕ 5

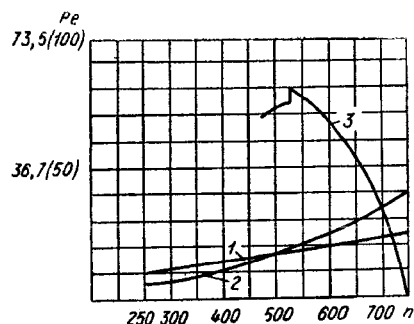
Графики допустимой загрузки муфты дополнительного отбора мощности

P_e — мощность эффективная, кВт (л. с.); n — частота вращения, с⁻¹ (мин⁻¹); 1 — ограничительная характеристика; 2 — допустимая мощность дополнительного отбора, обеспечиваемая несущей способностью муфты; 3 — разность между внешней и винтовой (при оптимальном винте) характеристиками дизеля



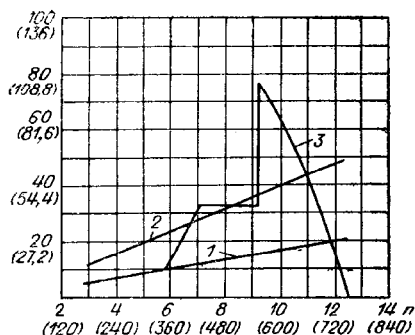
Дизели ДД03, ДД04

Примечания: 1. В диапазоне частоты вращения 0—350 мин⁻¹ отбор мощности не допускается. 2. В диапазоне частоты вращения 350—675 мин⁻¹ допускается дополнительный отбор мощности по кривой 2 при включенном согласованном винте, в диапазоне частоты вращения 675—750 мин⁻¹ — при выключенном винте.



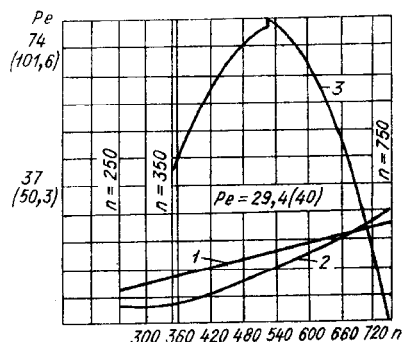
Дизели ДД105, ДД106

Примечания: 1. В диапазоне частоты вращения 0—475 мин⁻¹ отбор мощности не допускается. 2. В диапазоне частоты вращения 475—700 мин⁻¹ допускается дополнительный отбор мощности по кривой 2 при включенном согласованном винте, в диапазоне частоты вращения 700—750 мин⁻¹ — при выключенном винте.



Дизели ДД107, ДД108

Примечания: 1. В диапазоне частоты вращения 350—710 мин⁻¹ допускается дополнительный отбор мощности по кривой 2 при включенном согласованном винте. 2. В диапазоне частоты вращения 710—750 мин⁻¹ допускается отбор мощности при выключенном винте.



Дизели ДД103, ДД104

Примечания: 1. В диапазоне частоты вращения 350—710 мин⁻¹ допускается дополнительный отбор мощности по кривой 2 при включенном согласованном винте, в диапазоне частоты вращения 710—750 мин⁻¹ — при выключенном винте. 2. При выключенном винте до 675 мин⁻¹ отбор мощности не допускается.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Зависимость мощности дизеля 6ЧСП2А18/22 (ДД03, ДД04) и расхода топлива от параметров окружающей среды

Примечания: 1. Температура, барометрическое давление, относительная влажность замеряются в машинном отделении. Температура воздуха определяется на расстоянии 1,5 м от места забора воздуха в дизель. 2. Знак минус в табл. 1 указывает на увеличение мощности. Пример. При температуре в машинном отделении $T_a = 45^\circ\text{C}$, влажности воздуха 80 %, барометрическом давлении 750 мм рт. ст. определяем снижение мощности: из табл. 1 $\Delta P_b = 1,43$ кВт, из табл. 2 $\Delta P_y = 6,62$ кВт, из табл. 3 $\Delta P_t = 8,6$ кВт.

Снижение мощности для дизеля 6ЧСП18/22 составит: $\Delta P = 1,43 + 6,62 + 8,6 = 16,11$ кВт. Приведенная мощность составит $P = P_e (\text{ном}) - \Delta P$

$$P = 110,29 \text{ кВт} - 16,65 \text{ кВт} = 93,64 \text{ кВт}$$

Определение удельного расхода топлива дизеля при температуре окружающего воздуха отличной от стандартной, производится следующим образом: по графику при данной температуре окружающего воздуха определяется величина повышения удельного расхода топлива Δb . Расчет удельного расхода топлива, приведенного к стандартным условиям, производится по формуле $b = b_1 - \Delta b$.

где b_1 — удельный расход топлива, замеренный при данной температуре окружающего воздуха;

Δb — температурная поправка удельного расхода топлива

Зависимость мощности от барометрического давления
Таблица 1

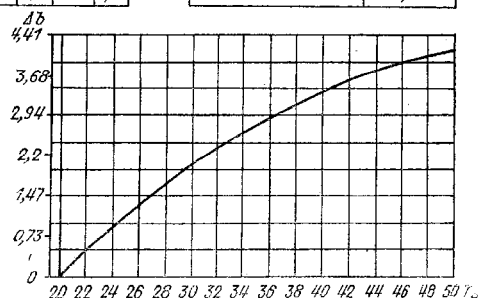
барометрическое давление, мм рт.ст.	ΔP_b , кВт
730	4,41
735	3,64
740	2,98
745	2,2
750	1,43
755	0,77
760	-0
765	-0,55
770	-1,1

Зависимость мощности от повышенной относительной влажности воздуха
Таблица 2

T_a , $^\circ\text{C}$	$\varphi=70$	$\varphi=75$	$\varphi=80$	$\varphi=85$	$\varphi=90$	$\varphi=95$
20	0	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77
25	0,55	0,66	0,88	1,1	1,32	1,54
30	1,1	1,54	1,76	1,87	2,2	2,54
35	1,69	2,64	3,08	3,64	3,75	
40	3,86	4,19	4,63	5,07	5,05	5,13
50	6,62	8,00	9,04	9,6	10,14	11,0
45	5,29	6,06	6,62	6,95	7,72	8,16
55	10,14	14,02	11,9	12,86	14,00	14,82

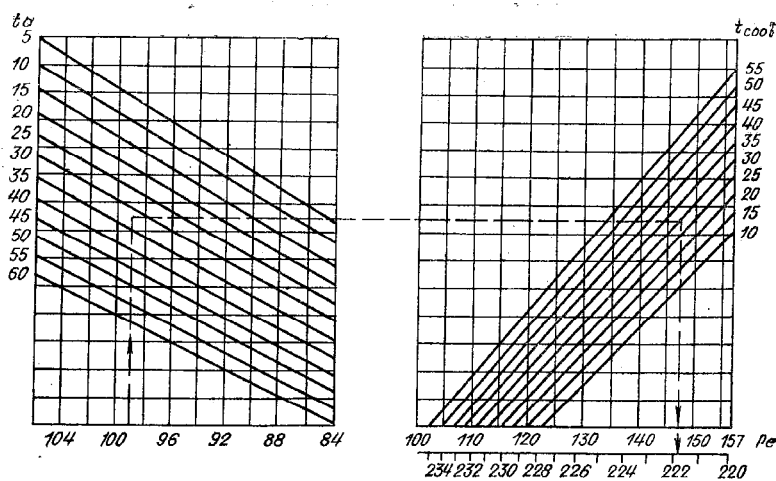
Зависимость мощности от температуры воздуха
Таблица 3

температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	ΔP_a , кВт
20	0
25	1,76
30	3,64
35	5,29
40	6,95
45	8,6
50	10,25
55	11,66



Номограмма для дизелей ДД03, ДД04

Номограммы пересчета мощности (P_e) и удельного расхода топлива (b) дизелей при отклонении атмосферных условий от стандартных (барометрическое давление) $P_a = 101,3$ кПа, температура окружающего воздуха $t_a = 20^\circ\text{C}$, температура воды на входе в охладитель наддувочного воздуха $t_{\text{cool}} = 32^\circ\text{C}$

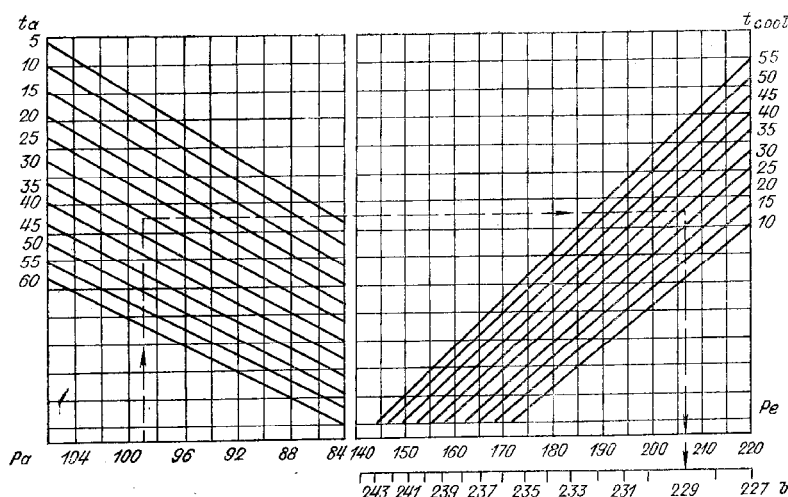
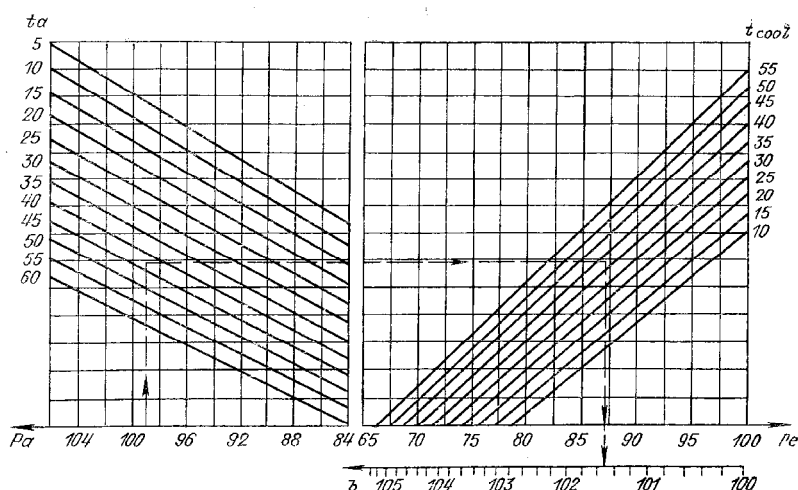


Номограмма для дизелей ДД105, ДД106

При условиях $P = 99$ кПа, $t_a = 32^\circ\text{C}$, $t_{\text{cool}} = 29^\circ\text{C}$ по номограмме определяем $P_e = 142$ кВт, $b = 221,8$ г/кВт·ч.

Номограмма для дизелей ДД107, ДД108

При условиях $P=99$ кПа, $t_a=43^\circ\text{C}$, $t_{\text{cool}}=37^\circ\text{C}$
по номограмме определяем: $P_e=192$ кВт,
 $b=226$ г/кВт ч



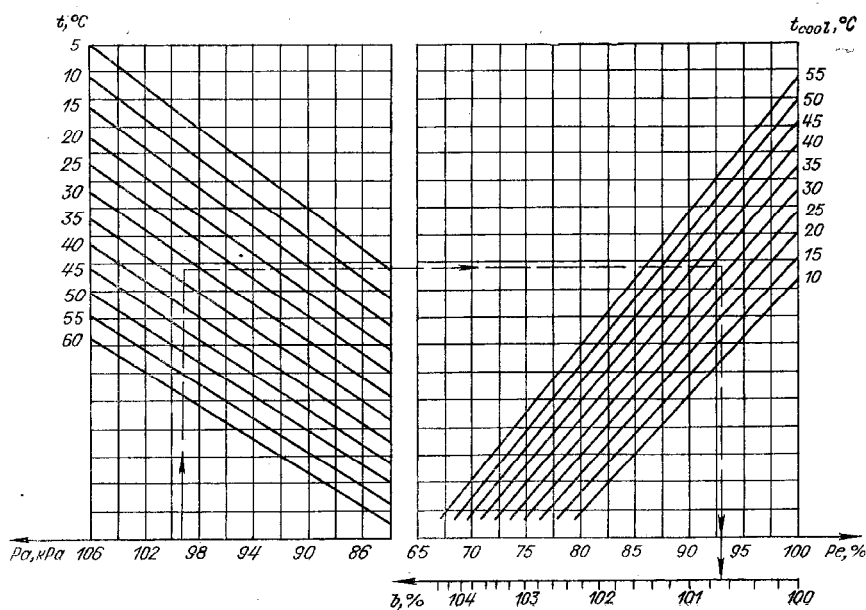
Номограмма для дизелей ДД103, ДД104

При условиях $P=99,0$ кПа, $t_a=32^\circ\text{C}$, $t_{\text{cool}}=29^\circ\text{C}$
по номограмме определяем
 $P_e=207$ кВт, $b=229$ г/кВт ч

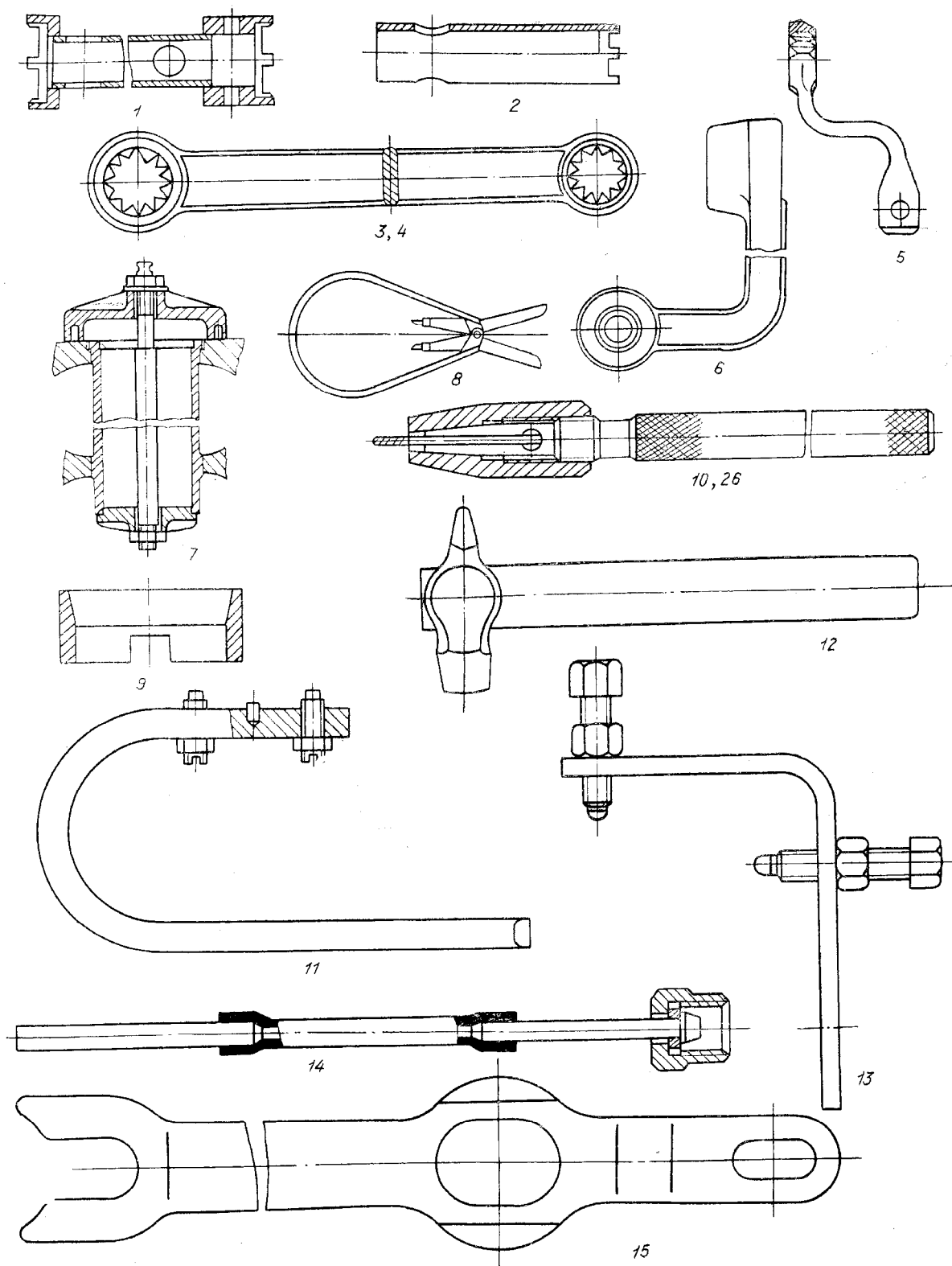
Номограмма для дизелей ДД123, ДД124

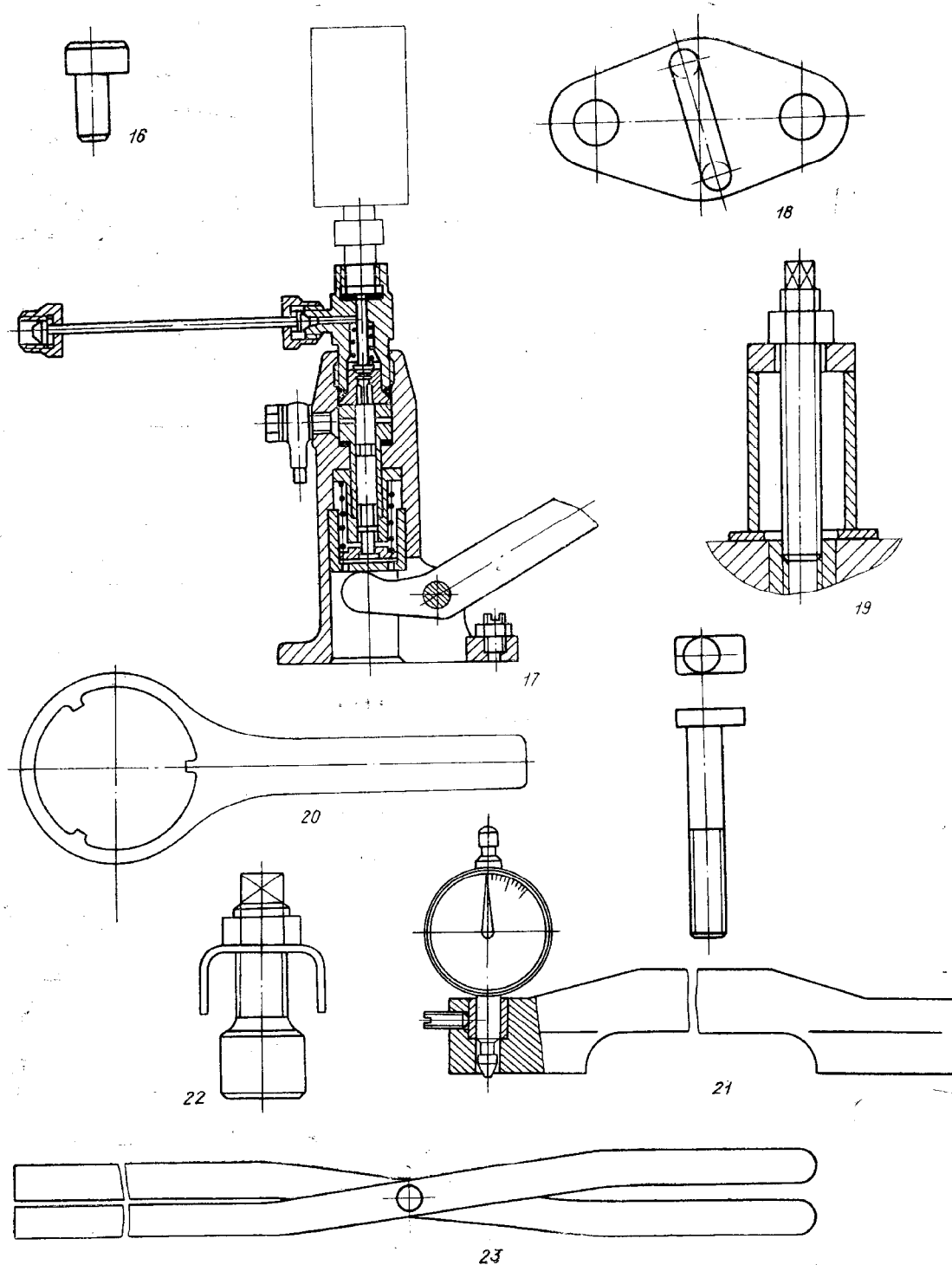
При условиях $P=99$ кПа, $t_a=32^\circ\text{C}$, $t_{\text{cool}}=32^\circ\text{C}$
по номограмме определяем: $P_e=324$ кВт, $b=225,3$ г/кВт ч.

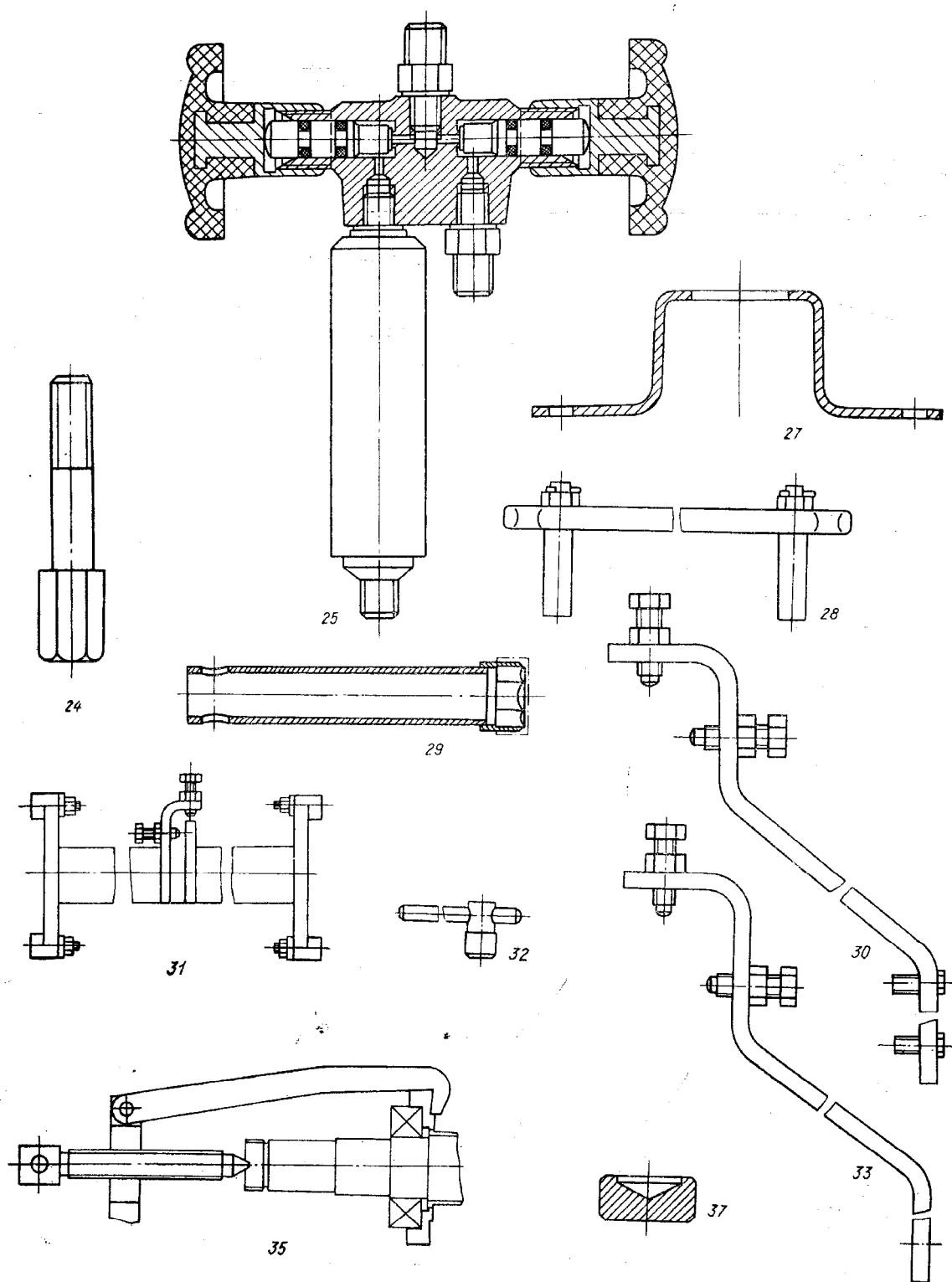
Примечание. Номограммы выполнены в соответствии со СТ СЭВ 4394-83 при механическом коэффициенте полезного действия дизелей ДД105, ДД106—0,83, ДД107, ДД108—0,86, ДД103, ДД104—0,82, ДД123, ДД124—0,88.

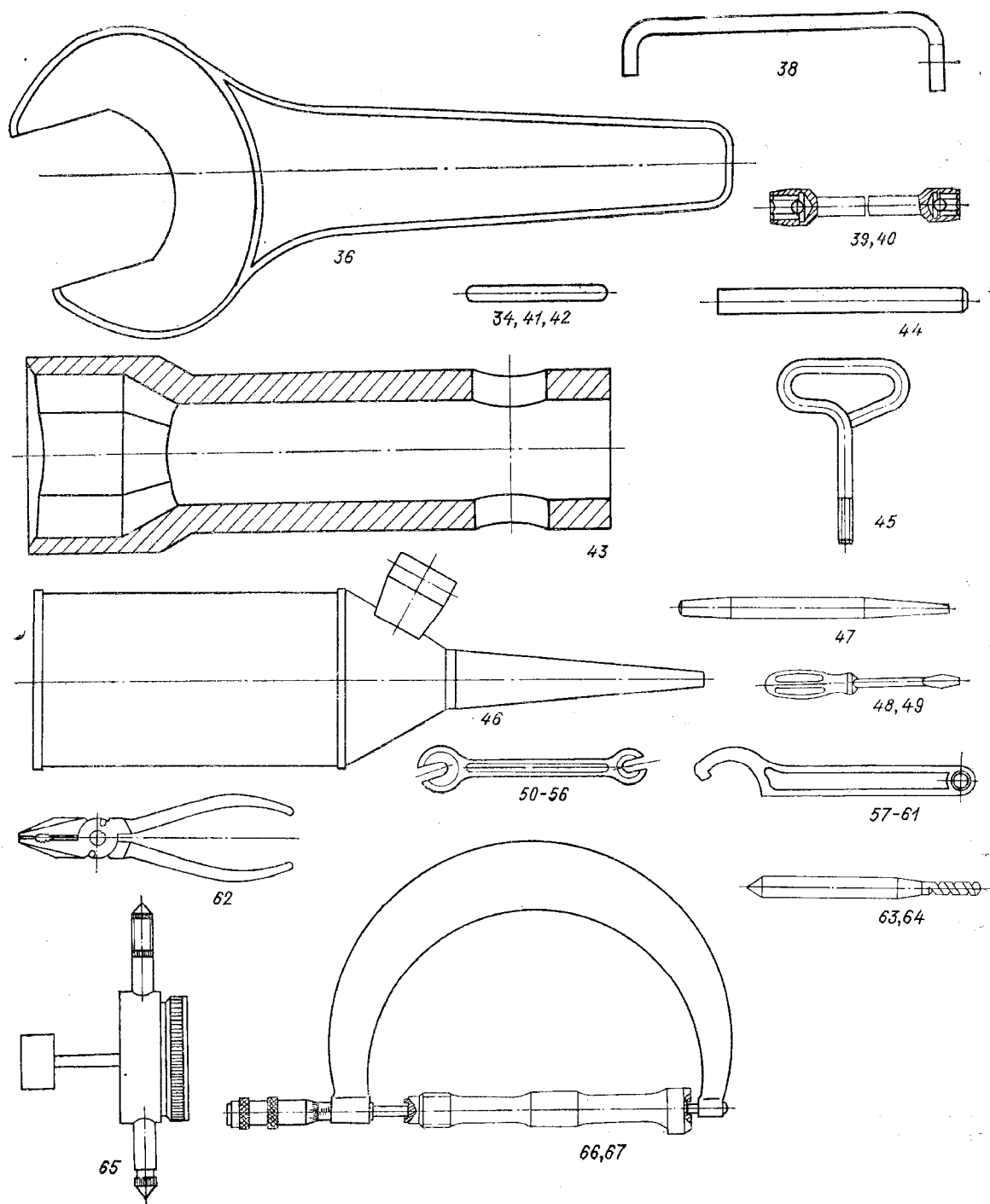


ПРИЛОЖЕНИЕ 7









Номинальные и предельно допустимые зазоры, натяги и разбеги в сопряжениях сборочных единиц

Наименование	Зазоры, натяги и разбеги, мм		Способ регулирования
	номинальные при монтаже	предельно допустимые	
1	2	3	4
Дизель			
Диаметральный зазор между коренной шейкой коленчатого вала и вкладышем коренного подшипника			Прокладками с припиловкой стыков вкладышей
6ЧН18/22-150, 6ЧН18/22-225	0,12—0,16	0,20	
6ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500	0,12—0,16	0,25	
Диаметральный зазор между шатунной шейкой коленчатого вала и вкладышем шатунного подшипника			Прокладками с припиловкой стыков вкладышей
6Ч18/22-150, 6ЧН18/22-225	0,11—0,14	0,20	
6ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500	0,11—0,14	0,25	Замена вкладышей
Диаметральный зазор между пальцем поршня и втулкой верхней головки шатуна	0,100—0,145	0,20	Замена втулки
Диаметральный зазор между пальцем поршня и отверстием в поршне	0,01—0,035	0,08	Замена пальца или поршня в зависимости от износа
Зазор между втулкой цилиндра и юбкой поршня (по щупу)	0,11—0,19	0,5	Замена втулки или поршня в зависимости от износа
Зазор по высоте между поршневыми кольцами (при установке в кольцо) и канавкой в поршне			
для 1-го и 2-го (верхних)	0,07—0,12	0,23	Замена колец
для 3-го маслораспределительного	0,07—0,12	0,30	То же
для 4-го маслосъемного	0,07—0,12	0,30	»
Зазор в замке поршневого кольца	0,8—1,0	4,0	»
Выступление опорного бурта втулки цилиндра над верхней плоскостью блока цилиндров	0,10—0,15	—	При установке
Утопание днища поршня относительно верхней плоскости блока цилиндров для дизеля 6Ч18/22-150	0,9—1,5	—	На заводе-изготовителе ДРА и при ремонтах на ремонтных предприятиях
Положение днища поршня относительно верхней плоскости блока цилиндров для дизелей 6ЧН18/22 и 8ЧН18/22	±0,3	—	
Предельная овальность и конусность шеек коленчатого вала	—	0,10	Перешлифовка
Осевой разбег коленчатого вала	0,12—0,30	0,60	Замена полуколец
Осевой разбег шатунов	0,22—0,56	—	
Осевой разбег распределительного вала	0,10—0,25	0,40	Замена упорной втулки
Продольный разбег шестерен масляного насоса	0,03—0,06	—	Прокладкой
Осевой разбег шестерен привода газораспределения и агрегатов			Запиловка торца цапфы, углубление смазочной канавки на торце втулки до 0,5 мм. У блока шестерен — регулировка гайкой
промежуточная	0,05—0,15	0,35	
привода топливного насоса	0,03—0,10	0,35	
привода водяных насосов	0,03—0,10	0,35	
привода регулятора	0,03—0,20	0,30	
Излом линии вала дизеля и РПП на 1 м, не более	—	0,10	Центрирование
Смещение линии вала дизеля и РПП, не более	—	0,10	То же
Развал шеек коленчатого вала (раскерн), не более	0,02	0,05	Переукладка коленчатого вала
Излом и смещение линии кулачкового вала топливного насоса и вала привода			
шестицилиндровых дизелей	—	0,20	Центрирование
восемьцилиндровых дизелей	—	0,15	То же
Зазор между валиками и втулками клапанных коромысел	0,02—0,06	0,30	Замена втулок
Зазор между втулками и цапфами приводных шестерен газораспределения и механизмов	0,025—0,077	0,20	Замена втулок
Зазор между штоком клапана и втулкой в крышке цилиндра	0,12—0,18	0,3	Замена направляющей втулки
Зазор между толкателем и втулкой толкателя в блоке цилиндров	0,05—0,11	0,30	Замена толкателя или втулки

Продолжение прил. 7

1	2	3	4
Зазор между шейками распределительного вала и их подшипниками	0,09—0,15	0,26	Замена втулки
Зазор между осями шестерен и втулками масляного насоса	0,06—0,12	0,20	Замена втулки
Зазор в подшипниках топливopодкачивающего насоса	0,016—0,052	0,08	То же
Боковой зазор по нормали между зубьями шестерен привода агрегатов и газораспределения	0,08—0,25	0,40	Замена шестерен при нормальном зазоре в подшипниках
Зазор между зубьями шестерен масляного насоса	0,010—0,15	0,30	То же
Боковой зазор между зубьями шестерен привода воздухоpаспределителя шестицилиндровых дизелей	0,05—0,15	0,25	Прокладки
Зазор между зубьями конических шестерен привода регулятора	0,06—0,15	—	Прокладками под стакан
Выступление носка распылителя форсунок от дна крышки цилиндра	0,00—1,00	—	Прокладкой под форсунку
Зазор между носком коромысла и торцом штока клапана			
для впускного 6ЧН18/22-150, 6ЧН18/22-225, 8ЧН18/22-315	0,25	—	Винтом
6ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500	0,30	—	
для выпускного 6ЧН18/22-150, 6ЧН18/22-225, 8ЧН18/22-315	0,30	—	Винтом
6ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500	0,40	—	
Диаметральный зазор между коленчатым валом и втулками муфты дополнительного отбора мощности	0,03—0,04	0,30	Замена втулок
Зазор между поршнем гидроцилиндра и фрикционными накладками ведомого конуса муфты дополнительного отбора мощности	0,75—1,10	2,5	Замена накладок
Радиальный зазор между ведущим конусом муфты дополнительного отбора мощности и фрикционными накладками ведомого конуса	0,70—1,10	2,0	То же
Эллипс верхнего пояса втулки цилиндра	—	0,45	Замена втулки цилиндра
Износ верхнего пояса втулки цилиндра	—	0,6	Замена втулки цилиндра
Равномерный износ тарелки клапана (впускного, выпускного) по высоте	—	1,00	Замена клапана
Равномерный износ седла клапана по высоте	—	2,0	Замена седла
Износ направляющей (юбки) поршня	$\varnothing 180_{-0,15}^{+0,11}$	$\varnothing 179,5$	Замена поршня, допускается обработка до ремонтного размера
Износ отверстия в поршне под палец поршня	$\varnothing 75_{+0,04}^{+0,03}$	$\varnothing 75,07$	Обработка до ремонтного размера или замена поршня
Износ канавок под компрессионные кольца 1, 2, 3 (ширина канавки)	$4,1_{+0,04}^{+0,07}$	4,30	Замена поршня
Износ канавки под маслосъемное кольцо (ширина канавки)	$6_{+0,07}^{+0,10}$	6,30	Обработка до ремонтного размера или замена поршня
Остаточное удлинение шатунного болта от первоначальной длины	—	0,20	Замена болта
6ЧН18/22-150, 6ЧН18/22-225, 8ЧН18/22-315 6ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500	—	0,10	То же
Реверсивно-редукторная передача			
Диаметральный зазор между шейками ведущего вала и втулками шестерен переднего и заднего ходов	0,12—0,24	0,35	Замена втулок
Боковой зазор в зацеплении шестерен			
для модуля 6	0,105—0,280	0,35	Замена шестерен
для модуля 3, 5	0,07—0,30	0,40	То же
Осевой разбег ведомого вала 27РРП-300 и 35РРП-600 (зазор между упорной шайбой и упорным подшипником заднего хода)	0,08—0,10	0,20	Прокладками
Осевой люфт конических роликоподшипников, воспринимающих осевое давление гребного винта 27РРП-230	0,08—0,20	—	

Продолжение прил. 7

1	2	3	4
Осевой разбег шестерен переднего и заднего хода на ведущем валу	0,10—0,40	0,80	Замена втулок шестерен
Зазор между поршнем гидроцилиндра 27РРП-230 и 27РРП-300 и плоскими фрикционными накладками ведомого конуса	0,4—1,3	—	Износ фрикционных накладок определяет предельно допустимый ход поршня 12 мм
Зазор между накладками ведущего конуса и ведомым конусом фрикционных муфт 27РРП-230 и 27РРП-300	0,8—1,2	—	То же
Зазор между ведущими и ведомыми дисками фрикционных муфт 35РРП-600	0,3—0,7	—	Износ фрикционных накладок определяет предельно допустимый ход поршня 15 мм
Торцевое биение муфты ведомого вала	—	0,06	При монтаже
Зазор между цилиндром и поршнем компрессора	0,06—0,12	0,20	Замена поршня
Высота камеры сжатия в цилиндре компрессора	0,3—0,4	—	Прокладками под цилиндр
Соосность вала генератора и привода 27РРП-230 и 27РРП-300	—	0,3	Центрирование
Излом осей привода генератора	—	0,1	То же
Зазор между упорами и муфтой синхронизатора компрессора и трюмного насоса 27РРП-230 и 27РРП-300	0,1—0,3	—	Винтами на рычагах включения

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Масса (кг) основных деталей и сборочных единиц ДРА

Дизели

Наименование	6Ч18/22-150	6ЧН18/22-225	6ЧН18/22-300	8ЧН18/22-315	8ЧН18/22-500
1	2	3	4	5	6
Рама фундаментная в сборе		682			1140
Блок цилиндров в сборе		905			1310
Втулка цилиндра			25,0		
Крышка цилиндра в сборе			63,8		
Вал коленчатый с маховиком	553		680	815	882
Вал коленчатый	345		370		545
Маховик	200		300	270	300
Поршень с шатуном	39,2	38,6	39,4	40,0	39,4
Поршень	15,4	14,8	13,9	14,8	13,9
Шатун		19,5	20,9		20,9
Вал распределительный в сборе		34,1			35,6
Насос топливный		56,5			75,6
Привод топливного насоса		22,3			29,6
Маслораспределитель			5,9		
Фильтр масла ФТОМП			40,0		
Охладитель воды и масла	84,4	98,3		114	128
Насосы водяные	42,6		50,0		54,8
Пост управления местный		88,9			94
Воздухораспределитель		8,9			14,4
Муфта отбора мощности			25,9		
Щит приборов	8,0	10,5	12,0	15,9	15,9
Охладитель наддувочного воздуха	—		92		100
Секция охлаждения	—		43,4		53,6
Кожух защитный	5,8	17,2	17,2	23,0	34,4
Турбокомпрессор	—	35	36	35	45
Коллектор выпускной	33,6	—	—	—	—
Глушитель-искрогаситель			97,8		146,5

Продолжение прил. 8

1	2	3	4	5	6
Глушитель всасывания	—	—	—	—	12,7
Баллон пусковой				128	
Топливный фильтр				23,7	
Дистанционный пост управления одновальной установки		39,5			—
Дистанционный пост управления двухвальной установки				52,0	
Пневмонасос				25,2	

Реверсивно-редукторная передача

Наименование	27РРП-230	27РРП-300	35РРП-600
Картер нижний в сборе	320	275	1000
Картер верхний в сборе		163	300
Вал ведущий в сборе	256	326	320,0
Вал ведущий	77	79	150,0
Вал ведомый в сборе	195	238	300,0
Вал ведомый	59	80	165,0
Золотниковое устройство		15,7	—
Охладитель масла		7,0	30,0
Насос трюмный		20,0	—
Генератор		46,5	—
Муфта	44	79	79

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Данные для гидравлического испытания систем ДРА, кПа (кгс/см²)

Рама фундаментная (масляные полости)	490 (5)	Трубопроводы воды внутреннего и внешнего контуров ДРА	392 (4)
Блок цилиндров (полость охлаждения)		Охладитель воды и масла	
6ЧН18/22-150, 6ЧН18/22-225, 6ЧН18/22-300,	490 (5)	6ЧН18/22-150, 6ЧН18/22-225, 6ЧН18/22-315	490 (5)
8ЧН18/22-315		8ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500	687 (7)
8ЧН18/22-500	687 (7)	Баллон пусковой в сборе	4910 (45)
Крышка цилиндра		Воздушные трубопроводы	5,8·10 ³ (60)
полость охлаждения	784 (8)	Секция охлаждения охладителя наддувочного воздуха дизеля 8ЧН18/22-500	490 (5)
воздушная полость	4410 (45)	Охладитель масла	784 (8)
Трубопроводы топлива		27РРП-230, 27РРП-300	1176 (12)
высокого давления впрыска топлива	73,6·10 ³ (750)	35РРП-600	1960 (20)
высокого давления гидрозатора игл форсунок	29,4·10 ³ (300)	Трубопроводы масла	
низкого давления	490 (5)	27РРП-230, 27РРП-300	1570 (16)
Трубопровод масла		35РРП-600	1960 (20)
6ЧН18/22-150, 6ЧН18/22-225	490 (5)	Вал ведущий (масляные каналы)	
6ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-315, 8ЧН18/22-500	1176 (12)	27РРП-230, 27РРП-300	1176 (12)
		35РРП-600	1470 (15)

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Топливо зарубежного производства

Наименование	Страна
1. MIL-F-16884 F Amd 2	США
2. VV-F-800 a	США
3. DEF STAN 91-9/1 Sort 47/0 DIESO	Англия
4. DCEA-21C Ed. 1 Amd. 1	Франция
5. VTL-9140-001, Iss. 3; DIN 51601	ФРГ
6. CSN 656506 Sort NM-30	ЧССР
7. OTH-178-66 Sort A	НРБ
8. TGL 4938 Sort DK-1. dk-3	ГДР
9. STAS 240-66 Sort 5	СРР
10. PN 67/C-96048 Sort IDS	ПНР

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Масла зарубежного производства

Наименование	Страна	Наименование	Страна
Эквивалентные маслу М-10Г ₂ Ц		Эквивалентные маслу М-10В ₂ С	
1. ESSO ESTOR SDX SAE 30	США	6. ESSO Motor oil SAE 20 W/30	США
2. Mobil Mobilgard 312	США	7. Valvohisel HD S-1 Motor oil	США
3. ESSO Tro-mar S1 30, MPX-30, DIMP-30	США	8. ESSO Tro-mar HD 30	США
4. British Petroleum BP Vahellusoil SAE 50 KOD 30 755	Англия	9. Mobil Mobilgard 300	США
5. Shell Rotella TX SAE 30	Англия	10. British Petroleum BP Energol HD SAE 30	Англия
		11. Shell Gadinia 30	Англия
		12. Teoil HD Special S	Англия
		13. DCEA/54B Ed. 2 SAE 20 W/30	Франция
		14. TGL 21148	ГДР
		15. ML 70-C	ГДР

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Инструмент и приспособления, применяемые при обслуживании ДРА

№ поз. на рис.	Наименование	Обозначение	ДД03, ДД04	ДД105, ДД106	ДД107, ДД108	ДД109, ДД110	ДД123, ДД124
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ключ для круглых гаек 52×48	01-8701-3	+	+	+	+	+
2	Ключ для круглых гаек 36	01-8702В	+	+	+	+	+
3	Ключ накидной 19×22	01-8710	+	+	+	+	+
4	Ключ накидной 14×17	01-8711	+	+	+	+	+
5	Ключ накидной 50	01-8712В	+	+	+	+	+
6	Ключ накидной 36	01-8713-1	+	+	+	+	+
7	Приспособление для демонтажа и притирки втулки цилиндра	01-8715-3	+	+	+	+	+
8	Съемник поршневых колец	01-8716	+	+	+	+	+
9	Кольцо для вставки поршня и проверки зазоров	01-8721-1	+	+	+	+	+
10	Приспособление для чистки сопла форсунки	01-8722-1			+		+
11	Шлифовальная ручка	01-8724	+	+	+	+	+
12	Молоток слесарный	01-8725	+	+	+	+	+
13	Скоба для центрирования дизеля и РРП	01-8727	+	+	—	—	—
14	Мениск	01-8728	+	+	+	+	+
15	Приспособление для извлечения форсунки и сухарей	01-8729-1	+	+	+	+	+
16	Приспособление для снятия нижнего вкладыша коренного подшипника	01-8730	+	+	+	+	+
17	Приспособление для проверки форсунки	01-8733	+	+	+	+	+
18	Приспособление для снятия крышки цилиндра	01-8735	+	+	+	+	+
19	Съемник штифтов маховика	01-8736	+	+	+	+	+
20	Ключ 95 для затяжки гайки муфты РРП	01-8744	+	+	+	+	+
21	Приспособление для замера выступания вкладыша в комплекте с болтами 01-875104 (2 шт.)	01-8751	+	+	+	+	+
22	Приспособление для демонтажа клапана топливного насоса	01-8752	+	+	+	+	+
23	Приспособление для выемки толкателей	01-8765	+	+	+	+	+
24	Болт выжимной	103-870001	—	—	+	+	+
25	Приспособление для прокачки гидравлически заправляемых форсунок	01-8773	+	+	+	+	+
26	Приспособление для чистки сопла форсунки	01-8779	+	+		+	
27	Приспособление для стопорения ротора турбокомпрессора	101-8745-1	—	+	+	+	+

Продолжение прил. 12

1	2	3	4	5	6	7	8
28	Подъемное приспособление	103-8701-2	—	—	—	+	+
29	Ключ торцовый 36	103-8704	—	—	+	+	+
30	Скоба для центрирования дизеля и РРП	103-8711-2	—	—	—	+	—
31	Приспособление для центрирования топливного насоса	103-8712-2	—	—	—	+	+
32	Ключ торцовый 30	103-8716	—	—	+	+	+
33	Скоба для центрирования дизеля и РРП	107-8707	—	—	+	—	+
34	Вороток	01-871302	+	+	+	+	+
35	Съемник	123-8706	—	—	—	—	+
36	Ключ 65	01-870002-1	+	+	+	+	+
37	Проставка	01-870001	+	+	+	+	+
38	Скоба для центрирования топливного насоса	01-870004	+	+	+	—	—
39	Ключ торцовый 19×22	01-870401-1	+	+	+	+	+
40	Ключ торцовый 14×17	01-870601-1	+	+	+	+	+
41	Вороток Ø 10	01-870602	+	+	+	+	+
42	Вороток Ø 10 для затяжки форсунок	01-870702	+	+	+	+	+
43	Ключ торцовый 50	01-870803	+	+	+	+	+
44	Стержень	01-874301	+	+	+	+	+
45	Приспособление для извлечения поршня	107-870101	+	+	+	+	+
46	Масленка жидкой смазки	МЖС № 107	+	+	+	+	+
47	Бородак 7851-0168 Н12×1	ГОСТ 7214—72	+	+	+	+	+
48	Отвертка 7810-09113А	ГОСТ 17199—71	+	+	+	+	+
49	Отвертка 7810-09413В	ГОСТ 17199—71	+	+	+	+	+
50	Ключ 7811-0002 НД1	ГОСТ 2839—80	+	+	+	+	+
51	Ключ 7811-0004 НД1	ГОСТ 2839—80	+	+	+	+	+
52	Ключ 7811-0022 НД1	ГОСТ 2839—80	+	+	+	+	+
53	Ключ 7811-0024 НД1	ГОСТ 2839—80	+	+	+	+	+
54	Ключ 7811-0026 НД1	ГОСТ 2839—80	+	+	+	+	+
55	Ключ 7811-0043 НД1	ГОСТ 2839—80	+	+	+	+	+
56	Ключ 7811-0045	ГОСТ 2839—80	—	—	+	+	+
57	Ключ 7811-0318.1	ГОСТ 16984—79	—	—	—	—	+
58	Ключ 7811-0319.1	ГОСТ 16984—79	—	—	+	+	+
59	Ключ 7811-0322.1	ГОСТ 16984—79	—	—	—	—	+
60	Ключ 7811-0325.1	ГОСТ 16984—79	—	—	—	—	+
61	Ключ 7811-0353.1	ГОСТ 16985—71	+	+	+	+	—
62	Плоскогубцы 7814-0098	ГОСТ 5547—75	+	+	+	+	+
63	Сверло 2309-0791	ГОСТ 8034—76	+	+	—	+	—
64	Сверло 2300-0112	ГОСТ 10902—77	—	—	+	—	+
65	Прибор типа НТИ для замера раскепа		+	+	+	+	+
66	Микрометр МК150	ГОСТ 6507—78	—	—	+	+	+
67	Микрометр МК200	ГОСТ 6507—78	+	+	—	—	—