

ДИЗЕЛИ

РУКОВОДСТВО
ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ
Д12 РЭ

Д12

Техническая библиотека
<http://kachegaroff-line.ru>

Сканировал:
Дмитрий

ВВЕДЕНИЕ

Руководство предназначено для обслуживающего и технического персонала, дает представление об устройстве дизеля и его узлов, необходимое для правильной эксплуатации.

В руководстве приведены основные технические данные дизелей типа Д12 различных модификаций. Дается описание устройства их узлов и деталей, излагаются требования к монтажу, правила эксплуатации, способы выполнения операций технического обслуживания, встречающиеся неисправности и способы их устранения.

В связи с постоянным совершенствованием конструкции могут быть некоторые расхождения текста и иллюстраций с конструкцией дизелей, выпущенных после издания руководства.

Если изменения в конструкции влияют на обслуживание дизелей, то к данной книге выпускается дополнение с указанием сущности изменения.

Часть I

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Дизели типа Д12 — четырехтактные, быстроходные, V-образные, нереверсивные, жидкостного охлаждения, со струйным распылением топлива.

В зависимости от назначения дизели разделяются на группы, имеющие некоторые конструктивные отличия.

Дизели промышленного назначения предназначены для установки на автомобили, экскаваторы, краны, дорожные машины, буровые установки и для привода электрических генераторов. Тепловозные дизели устанавливаются на маневровые и узкоколейные тепловозы.

Судовые дизели подразделяются на главные и вспомогательные.

Главные судовые дизели имеют реверс-редуктор и предназначены для работы на винт судна.

Вспомогательные судовые дизели предназначены для привода электрических генераторов.

Все судовые дизели в зависимости от заказа могут быть оборудованы валом дополнительного отбора мощности.

Судовые дизели и дизель Д12Б-2К имеют двухконтурную систему охлаждения: охлаждающая жидкость внутреннего контура охлаждается в охладителе забортной водой, масло — охлаждающей жидкостью внутреннего контура в водомасляном охладителе, для чего дизели оборудуются насосом забортной воды и комплектуются охладителями воды и масла.

На все дизели, предназначенные для привода электрических генераторов, установлен регулятор скорости с механизмом для изменения наклона регуляторной характеристики дизеля в диапазоне 2—6%. Топливный насос этих дизелей оборудован катарактом, обеспечивающим устойчивую работу дизеля на переходных режимах.

Нумерация одноименных деталей и узлов, правая, левая, передняя и задняя стороны дизеля считаются условно, если смотреть со стороны, противоположной маховику (со стороны механизма передач).

ДИЗЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ТЕПЛОВОЗНЫЕ

Дизель Д12А-375Б (рис. 1) используется в силовых установках автомобилей-самосвалов и тягачей. Топливный насос дизеля снабжен корректором, обеспечивающим увеличение крутящего момента в период преодоления автомобилем увеличенных дорожных сопротивлений.

Дизель 2Д12Б (рис. 2) предназначен для установки на экскаваторы, краны и дорожные машины. Система охлаждения закрытого типа с охлаждением воды в радиаторах воздухом и масла в охладителе водой, циркулирующей в системе охлаждения дизеля (радиаторы с дизелем не поставляются).

Дизель 1Д12Б предназначен для силовых агрегатов буровых установок. Применяется также для привода рабочего органа в снего- и пылеуборочных машинах.

Дизель 1Д12БМ (рис. 3) приспособлен для работы в условиях низких температур и применяется для привода рабочего органа снегоуборочных машин. Система охлаждения закрытого типа с охлаждением воды и масла в радиаторах воздухом (радиаторы с дизелем не поставляются).

Дизель Д12АС (рис. 4) предназначен для привода центробежного водяного насоса. В отличие от дизеля 7Д12 он не имеет насоса заборной воды, а охлаждение жидкости, циркулирующей во внутреннем контуре, осуществляется в охладителе водой, прокачиваемой приводимым центробежным насосом; на топливном насосе не установлен катаракт, регулятор скорости не имеет механизма изменения наклона регуляторной характеристики дизеля. Для соединения коленчатого вала с валом насоса имеется гибкая муфта.

Дизель Д12Б-2К предназначен для привода электрического генератора. Дизель оборудован устройством для дистанционного подрегулирования частоты вращения коленчатого вала. Дизель оборудован насосом заборной воды и комплектуется охладителями воды и масла.

Дизель 1Д12 (рис. 5) предназначен для привода электрического генератора. Система охлаждения закрытого типа с охлаждением воды и масла в радиаторах воздухом (радиаторы с дизелем не поставляются).

Дизель 1Д12-400 (рис. 6) предназначен для установки на маневровый тепловоз. Оборудован только приводом вентилятора. Вентилятор и радиаторы в комплект поставки дизеля не входят. На дизель устанавливается соединительная муфта для соединения с приводимой машиной.

Дизель 1Д12-400Б в отличие от дизеля 1Д12-400 не имеет привода вентилятора, воздухоочистителя и деталей их установки.

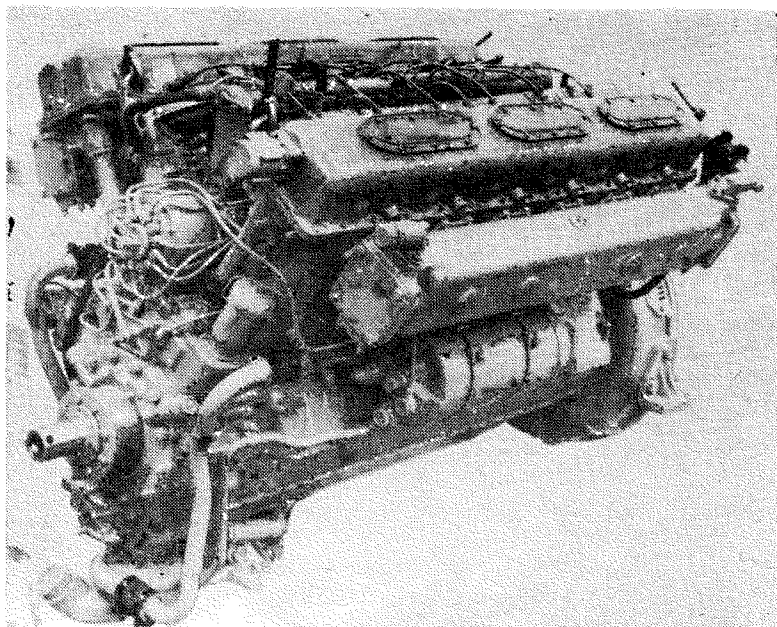


Рис. 1. Дизель Д12А-375Б

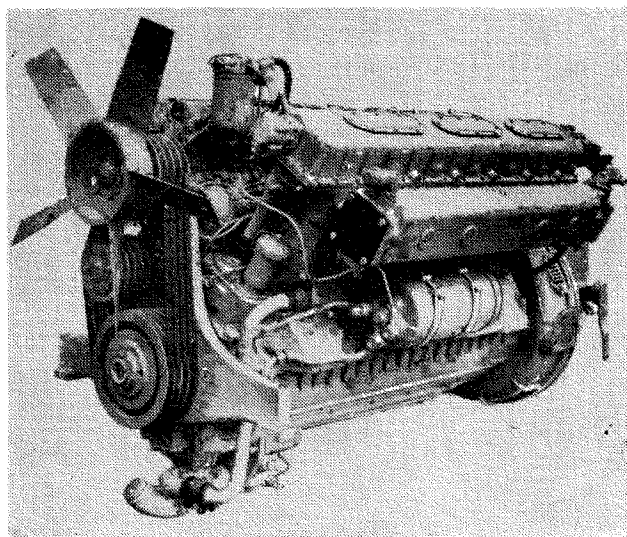


Рис. 2. Дизель 2Д12Б

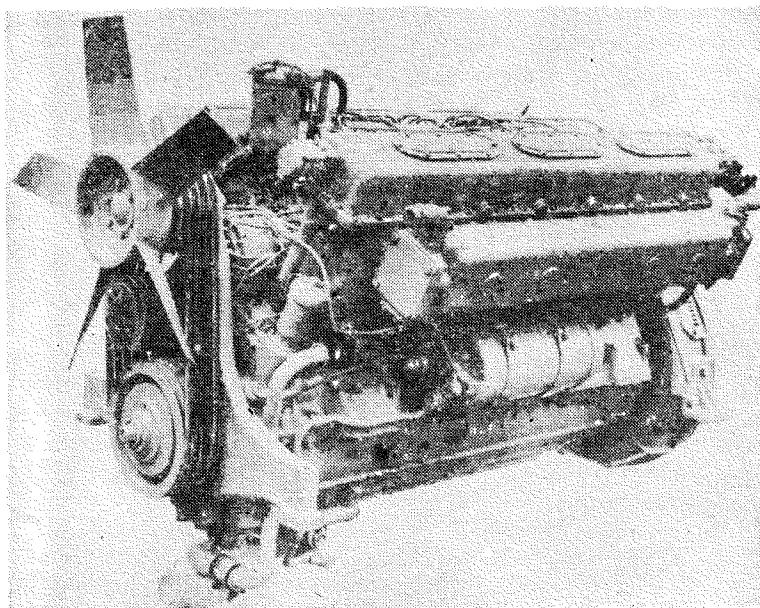


Рис. 3. Дизель 1Д12БМ

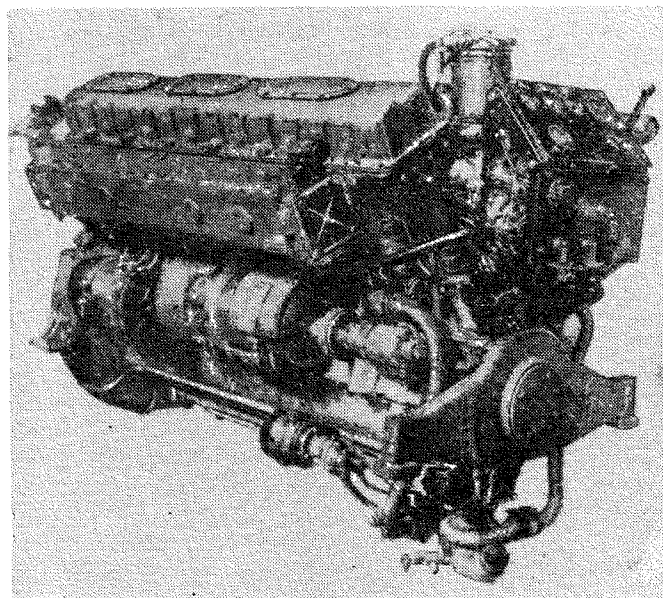


Рис. 4. Дизель Д12АС

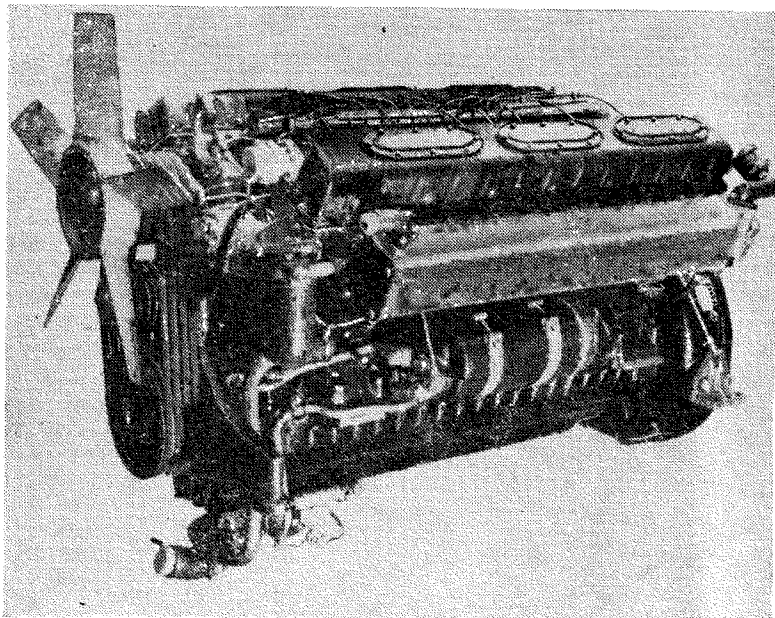


Рис. 5. Дизель 1Д12

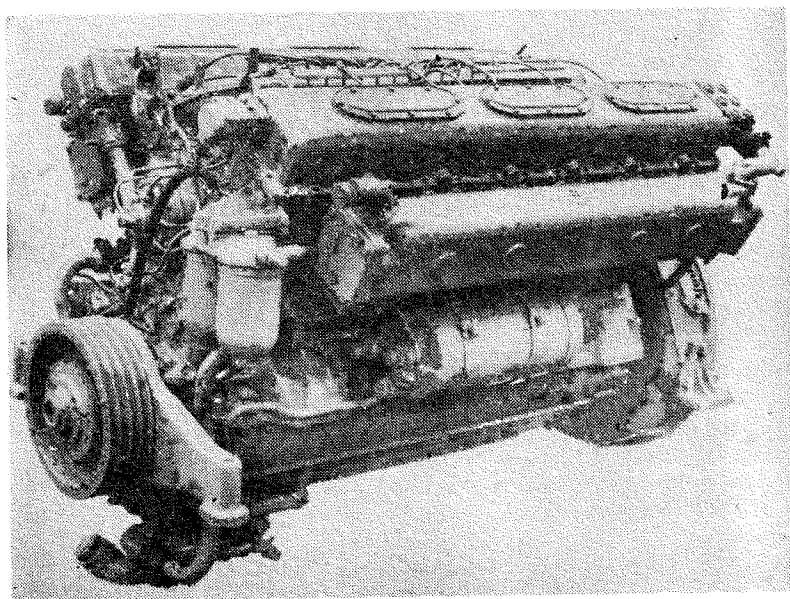


Рис. 6. Дизель 1Д12-400

Дизель 1Д12-400К в отличие от дизеля 1Д12-400 не имеет соединительной муфты. Устанавливается на узкоколейные тепловозы.

СУДОВЫЕ ДИЗЕЛИ

Дизель 3Д12А (рис. 7) — главный судовой с реверс-редуктором, предназначен для работы на винт судна. Полная мощность дизеля 220 кВт (300 л. с.) при 1500 об/мин коленчатого вала.

Дизель 3Д12АЛ — главный судовой, отличается от дизеля 3Д12А противоположным направлением вращения коленчатого вала. Поэтому коленчатый вал и привод дизелей 3Д12А и 3Д12АЛ не взаимозаменяемы.

Дизели 3Д12А1 и 3Д12АЛ1 — главные судовые, в отличие от дизелей 3Д12А и 3Д12АЛ отрегулированы на мощность 220 кВт (300 л. с.) при 1350 об/мин коленчатого вала.

Дизели 3Д12А2 и 3Д12АЛ2 — главные судовые, отличаются от 3Д12А и 3Д12АЛ соответственно отсутствием электрооборудова-

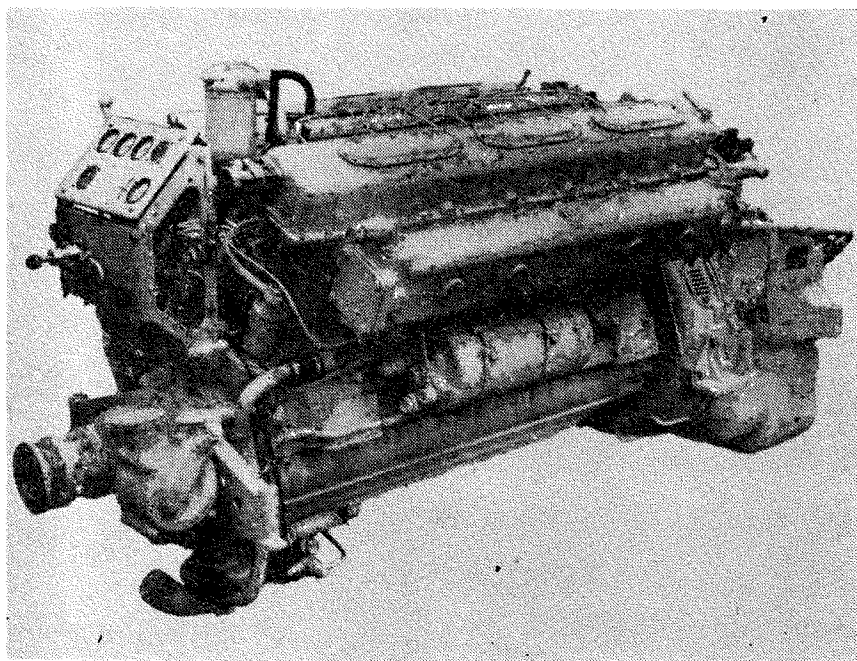


Рис. 7. Дизель 3Д12А

ния для их пуска и зарядки аккумуляторных батарей. Пуск этих дизелей осуществляется только сжатым воздухом.

Дизели 3Д12А3 и 3Д12АЛ3 — главные судовые, отрегулированы на мощность 220 кВт (300 л. с.) при 1350 об/мин коленчатого вала и отличаются от дизелей 3Д12А1 и 3Д12АЛ1 соответственно отсутствием электрооборудования для их пуска и зарядки аккумуляторных батарей. Пуск этих дизелей осуществляется только сжатым воздухом.

Дизель 7Д12 (рис. 8) — вспомогательный судовой, предназначен для привода электрического генератора. Дизель оборудован устройством для дистанционного подрегулирования частоты вращения.

Дизель 7Д12А-1 (рис. 9) — вспомогательный судовой, предназначен для привода электрического генератора. Дизель подготовлен к оборудованию системой дистанционного автоматизированного управления.

Дизель 7Д12А-2 — вспомогательный судовой. В отличие от дизеля 7Д12А-1 не имеет электрооборудования для его пуска и зарядки аккумуляторных батарей. Пуск дизеля осуществляется только сжатым воздухом.

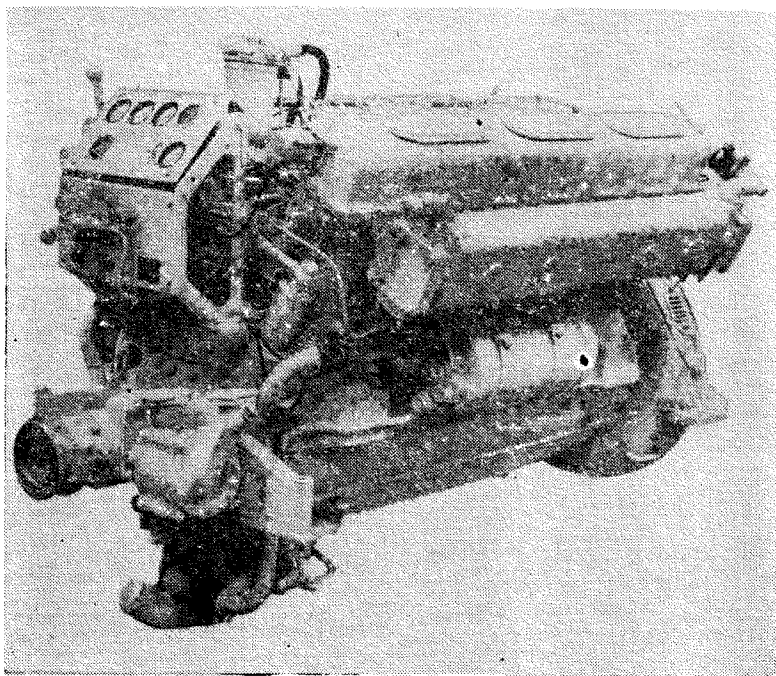


Рис. 8. Дизель 7Д12

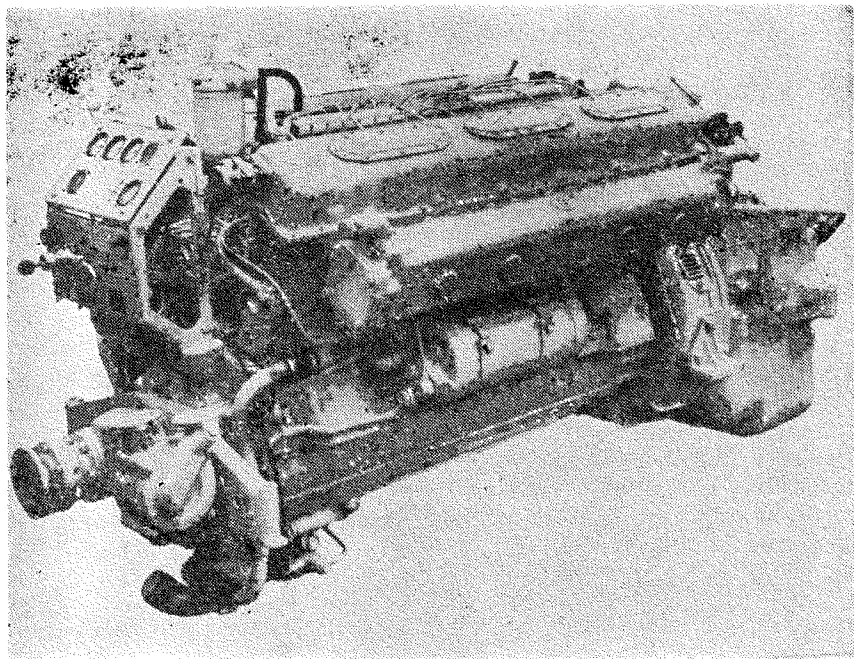


Рис. 9. Дизель 7Д12А-1

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИЗЕЛЕЙ

Наименование данных	Промышленные и тепловые			Судовые			
	Д12А-375Б	2Д12Б	1Д12-400	7Д12	7Д12А-1	ЗД12А	ЗД12АЛ
Мощность на фланце основного отбора мощности, кВт (л. с.):							
полная	276 (375)	220 (300)	294 (400)	—	—	220 (300)	220 (300)
номинальная	—	—	—	220 (300)	220 (300)	—	—
максимальная в течение 2 ч непрерывной работы, но не более 10% от общей параболки дизеля	—	—	—	243 (330)	243 (330)	—	—
максимально допустимая на заднем ходу при 1200 об/мин коленчатого вала, не более	—	—	—	—	—	132 (180)	132 (180)
Значение мощности дано при следующих условиях:							
температура окружающего воздуха, °С	20						
барометрическом давлении, кПа (мм рт. ст.)	101,3 (760)						
относительной влажности воздуха, %	70						
разрежении на впуске, кПа (мм вод. ст.)	—	—	2,94 (300)	2,94 (300)	2,94 (300)	2,94 (300)	2,94 (300)
противодавления на выпуске, кПа (мм р. ст.)	—	9,3 (70)	4,9 (37)	9,3 (70)	10 (75)	9,3 (70)	9,3 (70)

1 Для дизелей ЗД12А1, ЗД12АЛ1, ЗД12А3 и ЗД12АЛ3 — 1100 об/мин.

Наименование данных	Промышленные и тепловые				Судовые			
	Д12А-375Б	2Д12Б	1Д12-400		7Д12	7Д12А-1	3Д12А	3Д12АЛ
дополнительном отборе мощности для привода заднего генератора с загрузкой, % (его номинальной мощности)	75	75	—		75	75	75	75
дополнительном отборе мощности для привода вентилятора или насоса забортной воды	—	+	—		+	+	+	+
Частота вращения коленчатого вала, об/мин:								
соответствующая полной мощности	1650	1350	1600		—	—	1500	1500
соответствующая номинальной мощности	—	—	—		1477	1477	—	—
соответствующая 50 % номинальной мощности	—	—	—		1500	1500	—	—
соответствующая максимальной мощности	—	—	—		1500	1500	—	—
максимальная холостого хода, не более	1850	1515	1800		—	—	1680	1680
максимальная холостого хода при основном наклоне регуляторной характеристики	—	—	—		1522	1522	—	—
минимально устойчивая холостого хода, не более	500	500	500		500	500	500	500
минимально устойчивая под нагрузкой 5—8 кВт (6—10 л. с.)	500	450	480		—	—	450	450

	левое (против часовой стрелки)				правое	
					правое	левое
Направление вращения коленчатого вала (смотреть со стороны маховика)	—	—	—	—		
Направление вращения ведомого вала реверс-редуктора (смотреть со стороны реверс-редуктора)						
число цилиндров						
диаметр цилиндров, мм					12	
Ход поршня, мм:					150	
ряд с главными шатунами (в левом блоке)						
ряд с прицепными шатунами					180	
Рабочий объем всех цилиндров, л					186,7	
Порядок работы цилиндров					38,8	
Порядок нумерации цилиндров					1л—6пр—5л—2пр—3л—4пр—6л—1пр—2л—5пр—4л—3пр; для 3Д12АЛ: 1пр—6л—5пр—2л—3пр—4л—6пр—1л—2пр—5л—4пр—3л (л — левый, пр — правый блок цилиндров)	
Система питания топливом					от вентилятора (насоса заборной воды) к маховику	
Удельный расход топлива на полной или номинальной мощности, приведенной к условиям, указанным в определении мощности, г/кВт·ч (г/лс), не более	224+11 (165+8)	224+12 (165+9)	223+12 (164+9)	234+12(172+9)	234+12(172+9) ¹ 242+12(178+9) ²	
Топливоподакчивающий насос					коловратный, БНК-12ТК	

¹ Для дизелей 3Д12А, 3Д12АЛ, 3Д12А2 и 3Д12АЛ2.

² Для дизелей 3Д12А1, 3Д12АЛ1, 3Д12А3 и 3Д12АЛ3.

Наименование данных	Промышленные и тепловые			Судовые		
	Д12А-375Б	2Д12Б	1Д12-400	7Д12	7Д12А-1	3Д12А 3Д12АЛ
Давление топлива, создаваемое топливоподкачивающим насосом после фильтра, кПа (кгс/см ²) (для справок)	59—79 (0,6—0,8)					
Максимальная высота засасывания топливоподкачивающим насосом, м	1,0					
Максимально допустимое давление топлива на входе в БНК, МПа (кгс/см ²)	0,2(2)					
Топливный фильтр	ТФ-1 с войлочными пластинами					
Топливный насос	плунжерный, блочный с устройством останова дизеля при падении давления масла в главной магистрали ниже 0,25 МПа (2,5 кгс/см ²), кроме 7Д12А-1, корректором для дизелей Д12А-375Б, 1Д12-400, 2Д12Б и катарактом для дизелей 7Д12, 7Д12А-1					
Порядок работы секций насоса (нумерация от привода к регулятору)	2-11-10-3-6-7-12-1-4-9-8-5					
Угол опережения подачи топлива до в. м. т. на такте сжатия в градусах поворота коленчатого вала	30—32	28—30	30—32	30—32	30—32	30—32 ¹ 28—30 ²
Направление вращения кулачкового вала топливного насоса (смотреть со стороны привода)	левое (против часовой стрелки)					
Регулятор скорости вращения коленчатого вала	всережимный, центробежный, непосредственного действия. Регулятор 7Д12, 7Д12А-1 имеет механизм изменения наклона регуляторной характеристики					

¹ Для дизелей 3Д12А, 3Д12АЛ, 3Д12А2 и 3Д12АЛ2.

² Для дизелей 3Д12А1, 3Д12АЛ1, 3Д12А3 и 3Д12АЛ3.

Диапазон изменения наклона регуляторной характеристики, %

Основной наклон регуляторной характеристики, %

Форсунка

Затяжка пружины форсунок (давление начала впрыскивания топлива), МПа (кгс/см²)

Система смазки

Удельный расход масла на угар на номинальной или полной мощности, приведенной к условиям, указанным в определении мощности, г/кВт·ч (г/лсч), не более

15 Масляный насос

Производительность насоса при частоте вращения, соответствующей номинальной или полной мощности, температуре масла 90°C и противодавлении 0,75 МПа (7,5 кгс/см²), л/мин, не менее

Давление масла в главной магистрали после масляного фильтра на режиме номинальной или полной мощности, МПа (кгс/см²)

Масляный фильтр

Температура масла, выходящего из дизеля, °C:

минимально допустимая установившаяся при непродолжительных малых нагрузках

—	—	—	2—6	2—6	—
—	—	—	3	3	—

закрытая, с щелевым фильтром

20,6^{+0,8}(210⁺⁸)

циркуляционная, под давлением, с сухим картером

1,9(1,4)	2,04(1,5)	2,04(1,5)	4,76(3,5)	4,76(3,5)	4,76(3,5)
----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

(после приработки 80—100 ч)

шестеренчатый, трехсекционный: одна секция нагнетающая, две секции откачивающие

65

0,5—1,03(5,0—10,5)

поллопоточный с фильтрующим элементом типа «Нарпа 6-4»

60

Наименование данных	Промышленные и тепловые				Судовые			
	Д12А-375Б	2Д12Б	1Д12-400		7Д12	7Д12А-1	3Д12А	3Д12АЛ
рекомендуемая при длительной работе под нагрузкой	80—95	80—95	80—95		75—95	75—95	75—95	75—95
максимально допустимая	+	+	—	110	+	+	+	+
Электромаслопроточивающий насос	электроприводом МН-1 постоянного тока, номинального напряжения 24 В							
Привод насоса								
Производительность насоса при 2500 об/мин, температуре масла 50—55°C, противодавлении на выходе 0,9 МПа (9 кгс/см ²) и напоре на входе 9—18 кПа (0,09—0,18 кгс/см ²), л/мин	10	10	—	—	10	10	10	10
Система охлаждения (жидкостная принудительная двухконтурная)	с охлаждением жидкости и масла в радиаторах (для 2Д12Б — масла в охладителе)							
Насос системы охлаждения	центральный							
Производительность насоса при частоте вращения коленчатого вала, соответствующей номинальной или полной мощности, температуре охлаждающей жидкости 75—85°C и суммарном напоре 55 кПа (0,56 кгс/см ²), л/мин, не менее	450							
Температура охлаждающей жидкости, выходящей из двигателя, °C:								
минимально допустимая, установленная при непродолжительных малых нагрузках	60							

рекомендуемая при длительной работе под нагрузкой	75—95	80—95	75—95	75—95	75—95	75—95	75—95
максимально допустимая: при замкнутой системе	—	—	—	97	97	97	97
при закрытой системе с паровоздушным клапаном	105	105	105	—	—	—	—
Вентилятор	—	толкающий	—	—	—	—	—
Обозначение ремней привода вентилятора	—	Б-1600 ввТ по ГОСТ 1284.1—80—1284.3—80	—	—	—	—	—
Насос забортной воды	—	—	—	—	самовсасывающий	—	—
Производительность насоса при частоте вращения коленчатого вала, соответствующей номинальной или полной мощности, противодавления на выходе 0,15 МПа (1,5 кгс/см ²) и высоте засасывания 1,5 м, л/мин, не менее	—	—	—	130 ¹	130 ¹	130	130
Максимальная температура заборной воды на входе в насос, при которой обеспечиваются эксплуатационные характеристики дизеля, °С, не более	—	—	—	32	32	32	32
Охлаждатели воды и масла	—	охладитель масла трубчатый	—	—	трубчатые	—	—

¹ Установка на дизели 7Д12, 7Д12А-1 и 7Д12А-2 насоса заборной воды с высотой засасывания 5 м оговаривается при заказе.

Наименование данных	Промышленные и тепловые			Судовые		
	Д12А-375В	2Д12В	1Д12-400	7Д12	7Д12А-1	3Д12АЛ
Система пуска	электростартером или сжатым воздухом					
Минимальное давление пускового воздуха в баллоне при температуре окружающего воздуха, МПа (кгс/см²):	4 (40) 6,5 (65) 15 (150)					
выше 5°С ниже 5°С максимальное						
Электрооборудование дизеля	постоянного тока, одно-проводное, напряжение сети 24 В					
Зарядный генератор	Г-731А	Г-732В				
Мощность, Вт	1200					
Реле-регулятор	РРТ-32					
Электростартер						
Мощность, кВт (л. с.)	СТ-721			СТ-722	СТ-724	
Контактор	11 (15) ТКС601/ДОД					
Фильтр	—	—	—	Ф-1	Ф-1	Ф-1
Аккумуляторная батарея	6СТ-132ЭМС или 6СТ-132ЭМ	6СТ-180М или 6СТ-132ЭМС		6СТ-132ЭМС или 6СТ-132ЭМ		
тип	12					
Напряжение, В	четыре, соединены попарно параллельно-последовательно					
Количество, шт.	264			360 или 264		
Емкость батарей, А·ч	гибкая			фрикционная (пальцевая)		
Тип муфты соединения дизеля с приводным механизмом	фрикционная, постоянно замкнутая			фрикционная, постоянно замкнутая		

Ревёрс-редуктор	—	—	—	—	—	—	—	—	—	несоосный, с фрикционной муфтой и шестеренчатым одноступенчатым редуктором	2,95, или 2,04, или 1,33 ¹ 2,18	35 (3500)	фланцевое
передаточное число: на передний ход	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
на задний ход	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
максимально-допустимый упор гребного винта, кН (кгс)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
соединение дизеля с реверс-редуктором	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Вал отбора мощности: тип	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
отбираемая мощность при частоте вращения, соответствующей полной или номинальной мощности, кВт (л. с.), не более (При этом мощность на фланце основного отбора мощности соответственно снижается)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Габариты дизеля, мм:	1590	2135	1775	1852	1770	22(30)	22(30)	2390	2390	2390	2390	2390	2390
длина с валом отбора мощности	—	—	—	1926	1786	2464	2464	2464	2464	2464	2464	2464	2464
ширина	1052	1052	1052	1052	1052	1052	1052	1052	1052	1052	1052	1052	1052
высота	1070	1238	1043	1160	1160	1160	1160	1160	1160	1160	1160	1160	1160
высота от оси дизеля до нижней точки	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Масса дизеля (сухого) со всеми установленными на нем механизмами, кг	1450	2000	1750	1420	1405	1815	1815	1815	1815	1815	1815	1815	1815
Ресурс непрерывной работы	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

¹ Оговаривается при заказе.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИЗЕЛЕЙ

Наименование данных	Промышленные				
	Д12АС	Д12Б-2К	Д12	Д12Б	Д12БМ
Мощность на фланце основного отбора мощности, кВт (л. с.):	220 (300)	—	—	309 (420)	294 (400)
полная	—	220 (300)	220 (300)	—	—
номинальная	—	243 (330)	243 (330)	—	—
максимальная в течение 2 ч непрерывной работы, но не более 10% от общей наработки дизеля	—	—	—	—	—
Значение мощности дано при следующих условиях:					
температуре окружающего воздуха, °С				20	
барометрическом давлении, кПа (мм рт. ст.)				101,3 (760)	
относительной влажности воздуха, %				70	
разрежении на впуске, кПа (мм вод. ст.)	—	—	—	—	—
противодавлении на выпуске, кПа (мм рт. ст.)	—	—	—	—	—
дополнительном отборе мощности для привода зарядного генератора с загрузкой, % (его номинальной мощности)	75	75	75	—	75
дополнительном отборе мощности на привод вентилятора	—	—	+	—	+

Частота вращения коленчатого вала, об/мин:

соответствующая полной мощности

соответствующая номинальной мощности

соответствующая максимальной мощности

максимальная холостого хода, не более

максимальная холостого хода при основном наклоне регуляторной характеристики

минимально устойчивая холостого хода, не более

минимально устойчивая под нагрузкой 5—8 кВт (6—10 л. с.)

Направление вращения коленчатого вала (смотреть со стороны маховика)

Число цилиндров

Диаметр цилиндров, мм

Ход поршня, мм:

ряд с главными шатунами (в левом блоке)

ряд с прицепными шатунами

Рабочий объем всех цилиндров, л

Порядок работы

Порядок нумерации цилиндров

Система питания топливом

Удельный расход топлива на номинальной или полной мощности, приведенной к условиям, указанным в определении мощности, г/кВт·ч (г/лс), не более

1500	—	—	1600	1600
—	1500	1500	—	—
—	1500	1500	—	—
1700	—	—	1800	1800
—	1530	1560	—	—
500	500	500	500	500
450	—	—	500	450

левое (против часовой стрелки)

12

150

180

186,7

38,8

1л—6пр—5л—2пр—3л—4пр—6л—1пр—2л—5пр—4л—3пр
(л — левый, пр — правый блок цилиндров)
от вентилятора (насоса забортной воды) к маховику

224+12(165+9)|234+12(179+9)|231+12(170+9)|224+12(165+9)|227+12(167+9)

Наименование данных	Промышленные			
	Д12АС	Д12Б-2К	Д12	Д12Б
коловератный, БНК-12ГК				
Топливоподкачивающий насос				
Давление топлива, создаваемое топливоподкачивающим насосом после фильтра, кПа (кгс/см ²) (для справок)			Д12	Д12Б
Максимальная высота засасывания топливоподкачивающим насосом, м				
Максимально допустимое давление топлива на входе в БНК, МПа (кгс/см ²)				
Топливный фильтр				
Топливный насос				
Порядок работы секций насоса (нумерация секций от привода к регулятору)				
Угол опережения подачи топлива до в. м. т. на такте сжатия, градусов поворота коленчатого вала				
Направление вращения кулачкового вала топливного насоса (смотреть со стороны привода)				
Регулятор скорости коленчатого вала				
Диапазон изменения наклона регуляторной характеристики, %				
Основной наклон регуляторной характеристики, %				
ТФ-1 с войлочными пластинами плунжерный, блочный с устройством останова дизеля при падении давления масла в главной магистрали ниже 0,25 МПа (2,5 кгс/см²), катарактом для дизелей Д12Б-2К и Д12 или корректором для Д12Б и Д12БМ 2-11-10-3-6-7-12-1-4-9-8-5 30-32 левое (против часовой стрелки) всережимный, центробежный, непосредственного действия. Регулятор дизелей Д12Б-2К и Д12 имеет механизм изменения наклона регуляторной характеристики				
	—	2-6	2-6	—
	—	2	4	—

Форсунка

Затяжка пружины форсунки (давление начала впрыскивания топлива), МПа (кгс/см²)

Система смазки

Удельный расход масла на угар на номинальной или полной мощности, приведенной к условиям, указанным в определении мощности, г/кВт·ч (г/лсч), не более

Масляный насос

Производительность насоса при частоте вращения, соответствующей номинальной или полной мощности, температуре масла 90°С и противодавлении 0,75 МПа (7,5 кгс/см²), л/мин. не менее

Давление масла в главной магистрали после масляного фильтра на режиме номинальной или полной мощности, МПа (кгс/см²)

Масляный фильтр

Температура масла, выходящего из
дизеля, °С:

минимально допустимая, установившаяся при продолжительных малых нагрузках рекомендуемая при длительной работе под нагрузкой

рекомендуемая при длительной работе под нагрузкой

максимально допустимая

Электромаслопрокачивающий насос

Привод насоса

закрытая, с щелевым фильтром

 $20,6^{+0,8}_{-0,8} \text{ (210}^{+8}_{-8}\text{)}$

циркуляционная под давлением, с сухим картером

2,04(1,5)
(после при-
ботки
80—100 ч)

4,8(3,5)

2,04(1,5)
(после приработки 80—100 ч)

шестеренчатый, трехсекционный: одна секция магнетающая, две секции откачивающие

65

0,5—1,03 (5—10,5)

полнопоточный с фильтрующим элементом типа «Нарва 6-4»

60

80-95

110

+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
электродвигателем МН-1 постоянного тока номинального напряжения —									

Наименование данных	Промышленные				
	Д12АС	Д12Б-2К	Д12	Д12Б	Д12БМ
Производительность насоса при 2500 об/мин, температуре масла 50—55°С, противодавления на выходе 0,9 МПа (9 кгс/см ²) и напоре на входе 9—18 кПа (0,09—0,18 кгс/см ²), л/мин					
Система охлаждения (жидкостная принудительная двухконтурная)	10				
Насос системы охлаждения	с охлаждением жидкости и масла в охладителях				
Производительность насоса при частоте вращения коленчатого вала, соответствующей номинальной или полной мощности, температуре охлаждающей жидкости 75—85°С и суммарном напоре 55 кПа (0,56 кгс/см ²), л/мин, не менее	450				
Температура охлаждающей жидкости, выходящей из дизеля, °С:	60				
минимально допустимая, установленная при непродолжительных малых нагрузках	75—95				
рекомендуемая при длительной работе под нагрузкой	—				
максимально допустимая при за-мкнутой системе	97	97	—	—	—
при закрытой системе с паровоздушным клапаном	—	—	105	105	105
Вентилятор	—	—	толкающий	—	толкающий

Обозначение ремней привода вентилятора	—	—	Б-1600 вИТ ГОСТ 1284.1—80— 1284.3—80	Б-1600 виТ ГОСТ 1284.1—80— 1284.3—80
Насос заборной воды	—	самовсасывающий	—	—
Производительность насоса при номинальной частоте вращения коленчатого вала, противодавлении на выходе 0,15 МПа (1,5 кгс/см ²) и высоте засасывания 1,5 м, л/мин, не менее	—	130	—	—
Максимальная температура воды на входе в насос, при которой обес- печиваются эксплуатационные характеристики дизеля, °С, не более	32	32	—	—
электростартером или сжатым воздухом				
Система пуска				
Минимальное давление пускового воздуха в баллоне при температуре окружающего воздуха, МПа (кгс/см ²):				
выше 5°С	4 (40)			
ниже 5°С	6,5 (65)			
Максимальное давление	15 (150)			
Электрооборудование				
Зарядный генератор	постоянного тока, однопроводное, водное, напряжение сети 24 В			
Мощность, Вт	Г-732В 1200	Г-732В 1200	Г-731А 1200	Г-74 3000
Реле-регулятор	РРТ-32			
Электростартер	СТ-722	СТ-722	СТ-721 11 (15)	СТ-721
Мощность, кВт (л. с.)	ТКС601/ДОД			
Контактор	Ф-1	Ф-1	—	—
Фильтр	—	—	—	—

Наименование данных	Промышленные				
	Д12АС	Д12Б-ЭК	Д12	Д12Б	Д12БМ
Акумуляторная батарея Напряжение, В Количество Емкость батарей, А.ч Тип муфты соединения дизеля с приводимым механизмом Габариты дизеля, мм: длина высота ширина Высота от оси дизеля до нижней точки Масса дизеля (сухого) со всеми установленными на нем механизма- ми, кг, не более: в чугунном исполнении в алюминиевом исполнении Ресурс непрерывной работы					
6СТ-132ЭМ или 6СТ-132ЭМС 12 264 четыре, соединены попарно параллельно-последовательно					
гибкая	гибкая	гибкая	гибкая	—	—
1860	1850	1875	1590	1673	
1052	1052	1052	1052	1052	
1160	1160	1276	1160	1254	
400	400	416	400	416	
—	1800	1800	1725	1800	
1460	1550	—	—	—	
300	—	300	300	300	250

РАБОТА ДИЗЕЛЯ

При пуске дизеля коленчатый вал проворачивается со скоростью 100—150 об/мин. Поршни, связанные с коленчатым валом посредством шатунов, перемещаются в цилиндрах, совершая цикл рабочего процесса за два оборота коленчатого вала — 4 такта.

Первый такт — впуск (рис. 10). Поршень, двигаясь от верхней мертвой точки (в. м. т.) к нижней мертвой точке (н. м. т.) при открытых впускных клапанах, засасывает воздух в цилиндры.

В целях наиболее полного заполнения цилиндров воздухом впускные клапаны открываются до прихода поршня в в. м. т. и закрываются после прохождения им н. м. т.

Второй такт — сжатие. Воздух, заполнивший цилиндр, сжимается движущимся от н. м. т. к в. м. т. поршнем при закрытых клапанах, в результате чего давление в цилиндре возрастет примерно до 3,5 МПа (35 кгс/см²), а температура до 550—600°C.

Третий такт — рабочий ход или расширение. В среду сжатого и нагретого воздуха, находящегося в цилиндре, форсункой впрыски-

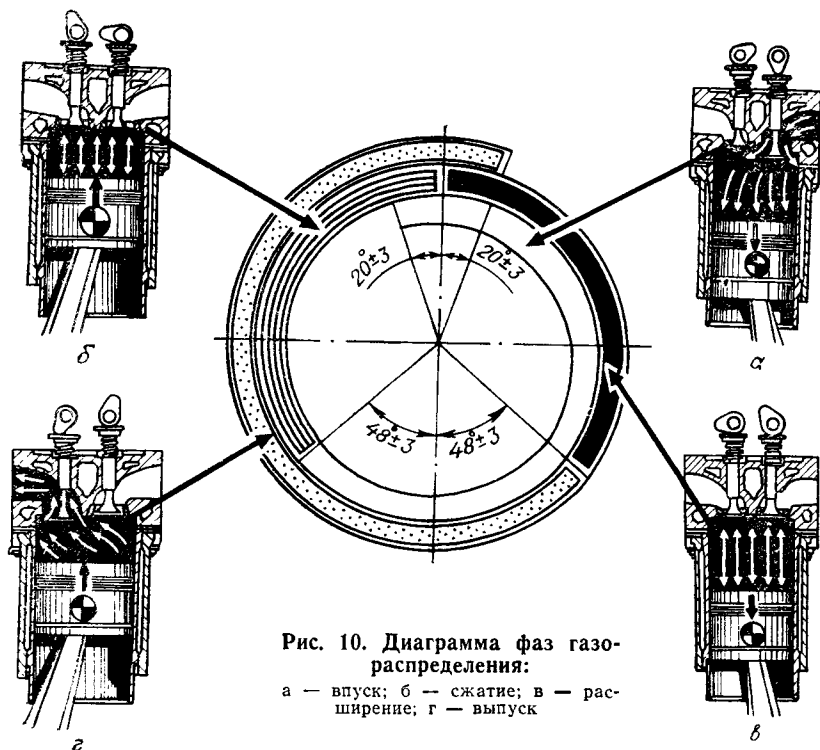


Рис. 10. Диаграмма фаз газораспределения:

а — впуск; б — сжатие; в — расширение; г — выпуск

вается под давлением $20,6^{+0,8}$ МПа (210^{+8} кгс/см²) порция топлива. Такое давление обеспечивает хорошее распыливание топлива и образование однородной горючей смеси.

С целью подготовки этой смеси к горению, а также более полного превращения тепла в механическую работу подача топлива в цилиндр начинается до прихода поршня в в. м. т. на такте сжатия. При сгорании смеси поршень под давлением расширяющихся газов двигается от в. м. т. к н. м. т. и совершает работу.

Четвертый такт — выпуск отработавших газов. После использования энергии отработавшие газы удаляются из цилиндра через открытые выпускные клапаны.

Для лучшей очистки цилиндра от отработавших газов выпускные клапаны открываются до прихода поршня в н. м. т. при рабочем ходе, а закрываются после прохождения поршнем в. м. т. при впуске. Открытие и закрытие впускных и выпускных клапанов, а также подача топлива в цилиндр строго согласованы с положением поршня.

Порции топлива в строго определенное время в объеме, зависящем от нагрузки дизеля, подаются топливным насосом.

Во время работы дизеля под действием нагрузок трущиеся поверхности нагреваются. Чтобы предотвратить заедание трущихся поверхностей и частично охладить их, непрерывно подается смазка масляным насосом.

Для отвода излишнего тепла от поршней, головок блоков и цилиндров циркуляционный насос непрерывно подает охлаждающую жидкость в рубашки цилиндров, головки блоков и выпускные коллекторы.

Нагретые охлаждающая жидкость и масло охлаждаются в радиаторах за счет обдува их потоком воздуха, создаваемым вентилятором, или в охладителях воды и масла.

Топливный, масляный, циркуляционный, топливopодкачивающий насосы, насос забортной воды и вентилятор приводятся во вращение от коленчатого вала дизеля через механизм передач.

Во время работы дизеля рабочий процесс происходит аналогично, но при больших скоростях движения поршней.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И СИСТЕМ

КАРТЕР

Картер является основанием для монтажа всех узлов и деталей дизеля. Он состоит из двух частей — верхней 4 (рис. 11) и нижней 9.

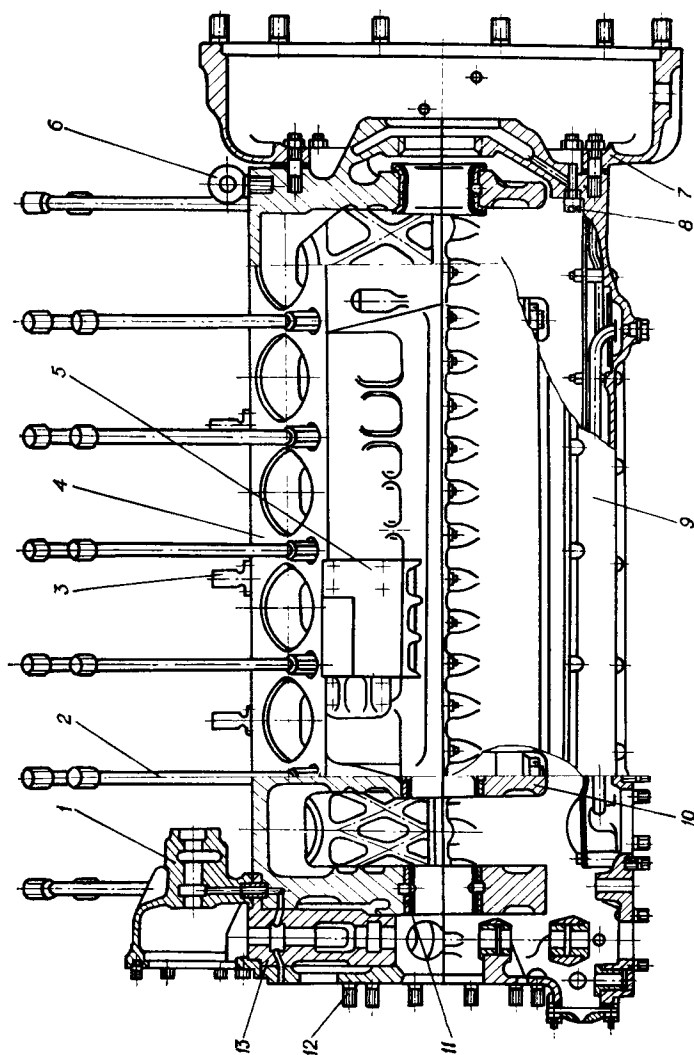


Рис. 11. Картер дизеля:

1 — корпус привода топливного насоса; 2 — топливный насос; 3 — шпилька для установки топливного насоса; 4 — верхняя часть картера; 5 — шпилька для установки масляного фильтра; 6 — корпус для фильтра; 7 — насос; 8 — корпус насоса; 9 — нижняя часть картера; 10 — крышка подшипника (подвеска); 11 — вал; 12 — подшипник передней опоры; 13 — подшипник верхнего вала

Верхняя часть картера является несущей. В ее перегородках располагаются семь гнезд коренных подшипников с вкладышами 11, в которых вращается коленчатый вал.

Для уплотнения плоскость разъема частей картера смазывается герметиком и на нее укладывается в два ряда шелковая нить.

Положение нижней части картера относительно верхней зафиксировано четырьмя призонными болтами. Вкладыши 11 разъемные стальные, залитые свинцовистой бронзой, поверхность которой покрыта слоем свинца.

Один из вкладышей (последний со стороны передачи) — упорный.

На верхние площадки верхней части картера, расположенные под углом 60° друг к другу, устанавливаются блоки цилиндров.

В переднем торце картера имеются расточки для размещения подшипников передачи и отверстия для подвода к ним смазки. К этому торцу прикреплена передняя опора дизеля, являющаяся одновременно корпусом привода вентилятора ряда дизелей (далее по тексту — передняя опора). На цилиндрическую часть передней опоры надета балка, которой дизель крепится к раме. Поворот балки относительно опоры ограничен штифтом.

На верхней части картера, у переднего торца, установлен сапун (суфлер), служащий для сообщения полости картера с атмосферой или коллектором впуска. На противоположном торце картера крепится литой кожух 7 маховика, который предназначен для подсоединения фланца корпуса генератора или реверс-редуктора к дизелю, для монтажа на нем контактора дистанционного управления с электродвигателем АВ-052-2М (на некоторых дизелях).

В кожухе имеется два окна. Одно — для чтения делений и меток на маховике. На фланце окна крепится стрелка-указатель для отсчета делений. На боковой стенке окна наносится риска, совпадающая с положением кромки правильно выставленной стрелки-указателя. Другое окно обеспечивает доступ к шестерне стартера (стартер установлен в горловине кожуха). На нижней части картера крепятся масляный, циркуляционный, электромаслопрокачивающий, топливоподкачивающий насосы и располагаются детали передачи к ним, а также пробки для слива масла при технических обслуживаниях.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Коленчатый вал (рис. 12) имеет шесть колен, расположенных в трех плоскостях под углом 120° друг к другу.

Шейки вала полые и соединены каналами 8 (рис. 13) для прохода масла в щеках. Полости 10 шеек закрываются заглушками 4.

В первую шейку вала (со стороны передачи) запрессован по-

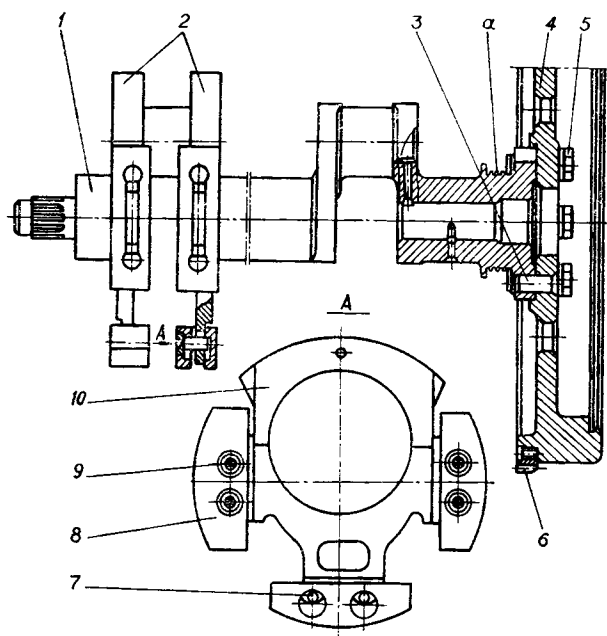


Рис. 12. Коленчатый вал с антивибратором:

1 — коленчатый вал; 2 — антивибратор; 3 — штифт; 4 — маховик; 5 — гайка; 6 — венец маховика; 7 — палец; 8 — маятник; 9 — заглушка; 10 — поводок; а — маслосгонная резьба

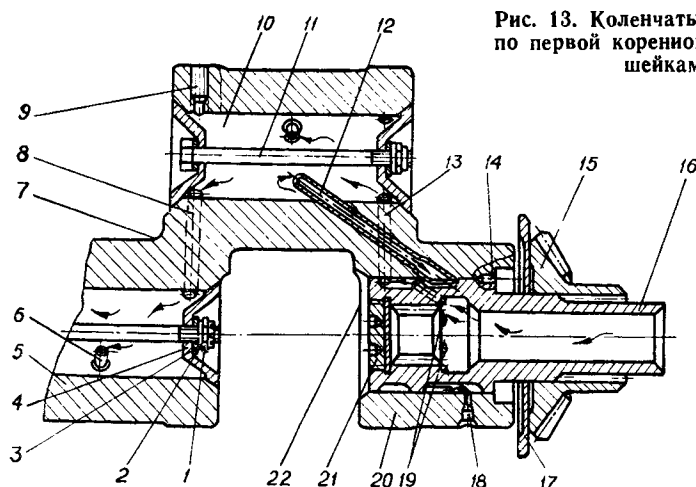


Рис. 13. Коленчатый вал. Разрез по первой коренной и шатунной шейкам:

1 — гайка стяжного болта; 2 — стальная шайба; 3 — медная шайба; 4 — заглушка; 5 — коленчатый вал; 6 — трубка подвода масла из полости вала к вкладышам; 7, 22 — щека; 8, 13 — масляный канал; 9 — резьбовая заглушка масляного канала; 10 — полость первой шатунной шейки; 11 — стяжной болт; 12 — трубка подвода масла из первой шатунной в первую коренную шейку; 14 — штифт; 15 — коническая шестерня; 16 — хвостовик; 17 — упорная шайба; 18 — сверление для подвода масла к вкладышам первого коренного подшипника; 19 — наклонные сверления хвостовика; 20 — первая коренная шейка; 21 — резьбовая пробка хвостовика

лый хвостовик 16 со шлицами, на которые надевается коническая шестерня 15 механизма передач.

Благодаря специальному расположению каналов в хвостовике и вале на рабочую поверхность первой коренной шейки 20 попадает масло, прошедшее полость первой шатунной шейки, где оно центрифугируется. Такое же центрифугирование масла совершается в полости каждой шатунной шейки.

На конце последней коренной шейки вала имеется фланец с маслосгонной резьбой и маслоотбойным диском.

Для регулирования дизеля на ободе маховика нанесены деления в градусах от 0 до 360 и метка «в. м. т. 1 лв», а для дизеля ЗД12АЛ — от 0 до 360 и метка «в. м. т. 1 пр».

На маховик напрессован зубчатый венец, предназначенный для пуска дизеля стартером. Маховик имеет посадочные места и резьбовые отверстия для крепления ведущего элемента, муфты. На двух первых щеках коленчатого вала дизелей Д12А-375Б, Д12АС, 1Д12-400, 1Д12Б, 1Д12БМ, 7Д12, 7Д12А-1, 7Д12А-2, 3Д12А, 3Д12АЛ, 3Д12А-2, 3Д12АЛ-2 установлены маятниковые гасители крутильных колебаний (антивибраторы) для уменьшения угла закручивания коленчатого вала и снижения напряжений от крутильных колебаний. Антивибратор состоит из двух поводков 10 (рис. 12) с маятником 8. На дизели Д12Б-2К, 1Д12, 2Д12Б, 3Д12А1, 3Д12АЛ1, 3Д12А3 и 3Д12АЛ3 антивибраторы не устанавливаются.

Шатунно-поршневая группа (рис. 14). В верхние головки главных 8 и прицепных 9 шатунов запрессованы бронзовые втулки 7, служащие подшипниками для поршневых пальцев. Нижняя головка главного шатуна разъемная. Ее ребристая крышка 13 крепится к шатуну двумя коническими штифтами 17. На полке шатуна указан его вес. В расточном отверстии нижней головки главного шатуна зажат разъемный стальной шатунный вкладыш 15, залитый свинцовистой бронзой. Прицепной шатун крепится к главному пальцем 11.

В нижней головке прицепного шатуна запрессована бронзовая втулка 10. Поршни 1 выполнены из алюминиевого сплава, соединяются с шатуном поршневым пальцем 5. Осевое перемещение пальца ограничивают заглушки 6. В канавках поршня установлено два стальных уплотнительных кольца 3 и три чугунных маслосъемных кольца 4, причем в нижнюю канавку установлено два маслосъемных кольца. Маслосъемные кольца имеют форму усеченного конуса.

На дизели может быть установлена шатунно-поршневая группа измененной конструкции с литым трехколенным поршнем (рис. 14, I). В две верхние канавки этого поршня установлены уплотнительные кольца 18 трапецеидального сечения, в третью

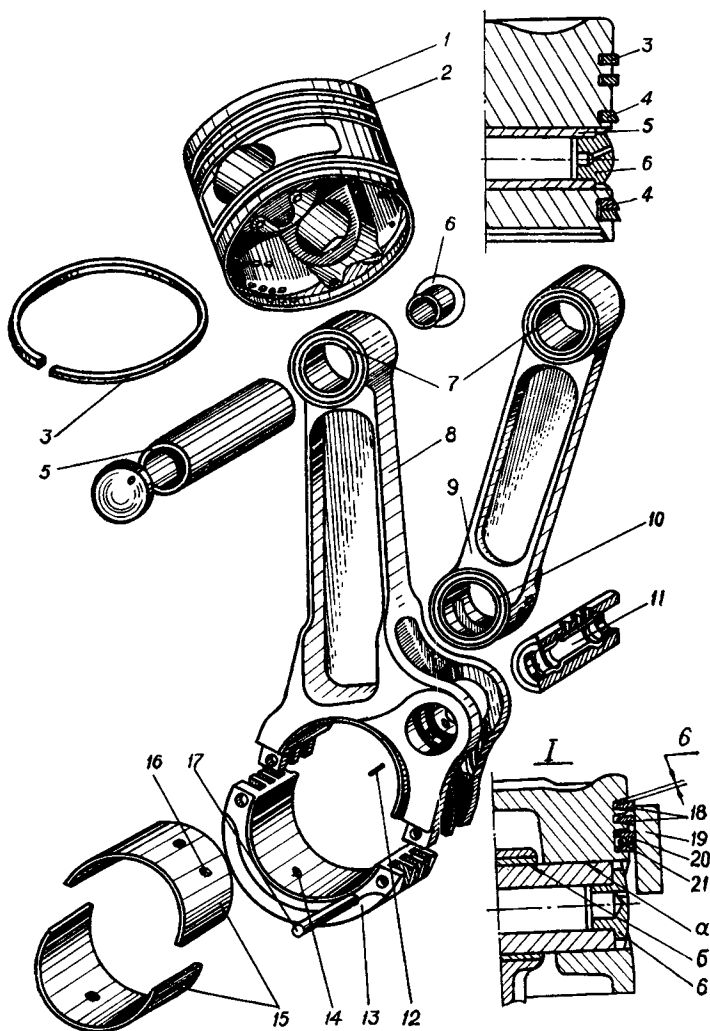
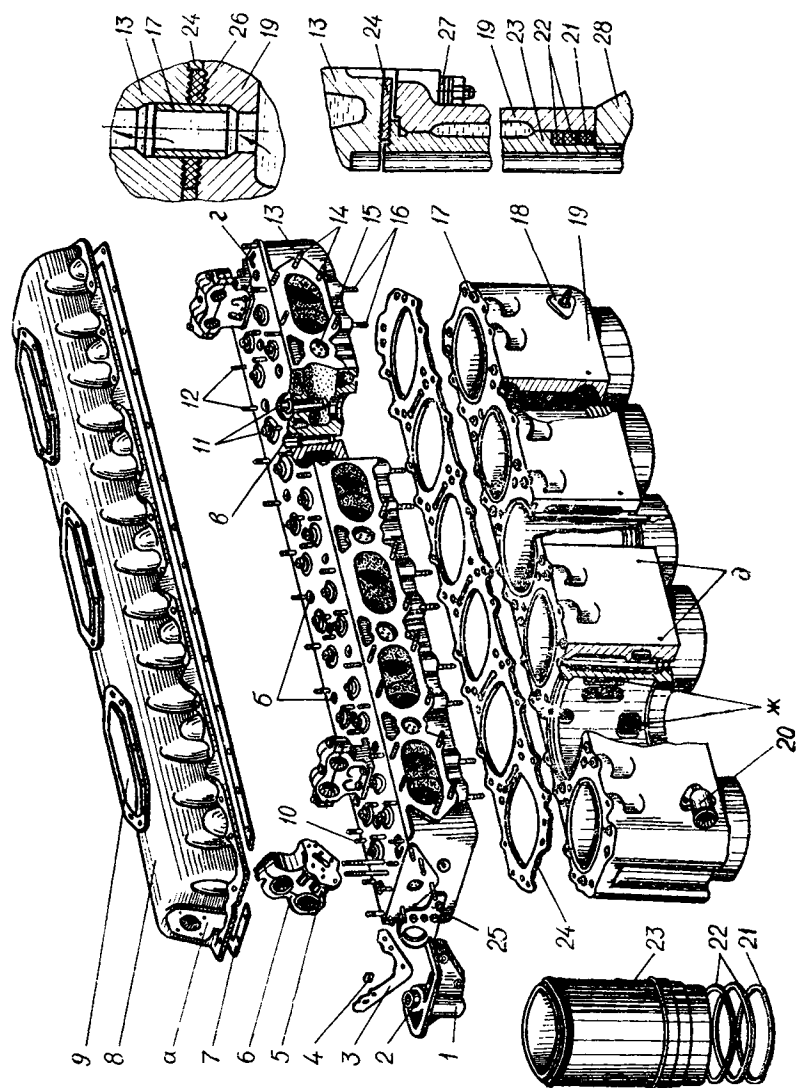


Рис. 14. Шатунно-поршневая группа:

1 — поршень; 2 — канавка под поршневое кольцо; 3 — уплотнительное поршневое кольцо; 4 — маслосъемное поршневое кольцо; 5 — поршневой палец; 6 — заглушка поршневого пальца; 7 — втулка верхней головки шатуна; 8 — главный шатун; 9 — прицепной шатун; 10 — втулка нижней головки шатуна; 11 — палец крепления прицепного шатуна; 12, 14, 17 — штифт; 13 — крышка нижней головки шатуна; 15 — вкладыш нижней головки главного шатуна; 16 — отверстие подвода масла к пальцу прицепного шатуна; 18 — трехколенный поршень; 19 — уплотнительное кольцо; 20 — втулка; 21 — маслосъемное кольцо; 22 — радиальный расширитель (экспандер); α, β, γ — зазоры



канавку — маслосъемное кольцо 20 коробчатого типа с радиальным расширителем (экспандером).

В комплекте поршней, устанавливаемых на один дизель, допустимый разновес поршней в сборе с кольцами не более 10 г.

БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров состоит из рубашки цилиндров, шести стальных втулок и головки блока с крышкой (рис. 15). Блоки цилиндров крепятся к картеру стяжными шпильками. В нижней части колодцев стяжных шпилек сделаны отверстия «д», предназначенные для проверки отсутствия течи охлаждающей жидкости и масла в колодцы. Положение каждого блока фиксируется двумя парами штифтов.

На рубашке расположен фланец с патрубком 20 для подвода охлаждающей жидкости в блок и крышка 18 со штуцером. Штуцер на крышке предназначен для подсоединения шланга слива охлаждающей жидкости из коллектора.

В дизеле 1Д12БМ на наружных боковых стенках рубашек цилиндров левого и правого блоков, со стороны кожуха маховика, установлены литые патрубки для подсоединения к системе предпускового подогрева машины.

Втулки цилиндров своими буртами притерты к поясам рубашки, чем обеспечивается уплотнение полости охлаждения сверху. Нижний пояс втулки уплотняется резиновыми кольцами 21 и 22. Рубашка соединяется с головкой сшивными шпильками 16. Положение головок относительно рубашек фиксируется двумя парами штифтов.

Камеры сгорания уплотняются общей дюралюминиевой прокладкой.

В головке отлиты каналы, в местах выхода этих каналов в камеру сгорания запрессованы и зачеканены седла клапанов. Соосно с седлами в специальные росточки запрессованы направляющие втулки клапанов. Зазор между втулкой и клапаном уплотняется

Рис. 15. Блок цилиндров:

1 — коробка валика привода распределительных валов; 2 — бронзовая втулка; 3, 4 — прокладка; 5 — упорный подшипник; 6 — крышка упорного подшипника распределительных валов; 7 — прокладка под крышку головки блока; 8 — крышка головки блока; 9 — крышка лючка; 10 — установочный штифт; 11 — направляющая втулка клапана; 12 — шпилька; 13 — головка блока; 14 — шпилька крепления выпускного коллектора; 15 — заглушка; 16 — сшивная шпилька; 17 — трубка перепуска охлаждающей жидкости; 18 — крышка лючка; 19 — рубашка цилиндров; 20 — патрубок; 21 — резиновое кольцо круглого сечения; 22 — резиновое кольцо прямоугольного сечения; 23 — втулка цилиндра; 24 — прокладка; 25 — подъемный рым; 26 — резиновое кольцо; 27 — тарельчатые пружинные шайбы; 28 — верхняя часть картера; а — фланец для крепления корпуса привода тахометра; б — отверстия для стяжных шпилек; в — отверстия для форсунок; г — полость для стока масла; д — контрольное отверстие; ж — окна для прохода охлаждающей жидкости

резиновым кольцом. По центру каждой камеры сгорания расположена расточка для форсунки.

На верхней плоскости головки устанавливаются подшипники распределительных валов впуска и выпуска. На крышках и основаниях подшипников указаны номера сопряженности. На переднем упорном подшипнике сделаны кольцевые проточки и сверления для подвода масла внутрь распределительных валов, откуда оно поступает на остальные подшипники и для смазки тарелей клапанов.

К торцу головки прикреплена коробка 1 с запрессованной бронзовой втулкой — подшипником валика привода распределительных валов. В боковой стенке головки установлены пусковые клапаны. Со стороны впускных окон на головке крепится коллектор впуска, а со стороны выпускных окон — коллектор выпуска, имеющий рубашку охлаждения, включенную в систему охлаждения между головкой и радиатором или охладителем.

Верхние плоскости головок закрыты крышками, которые уплотняются паронитовыми прокладками толщиной 0,6 мм. Наличие двух штифтов 10 на правой головке блока и определенная толщина прокладки обеспечивают требуемую соосность установки первичного преобразователя тахометра, закрепленного на переднем торце крышки головки.

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

В каждом цилиндре расположены два выпускных и два впускных клапана. Клапаны имеют тарели 1 (рис. 16). Резьбовое соединение тарелей с клапанами дает возможность изменять длину собранного клапана и производить регулирование зазора между затылком кулачка распределительного вала и тарелью клапана. Подъем каждого клапана осуществляется двумя соосными пружинами 3 и 4.

Выпускные клапаны имеют меньший диаметр головки, чем впускные.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ВАЛЫ

Полые, заглушенные с торцов резьбовыми заглушками 9 (рис. 17) распределительные валы 8 и 11 имеют по семь шеек и двенадцать кулачков.

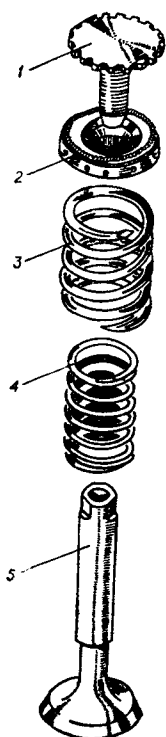


Рис. 16.
Клапаны:

1 — тарель клапана; 2 — замок тарели; 3 — наружная пружина; 4 — внутренняя пружина; 5 — клапан

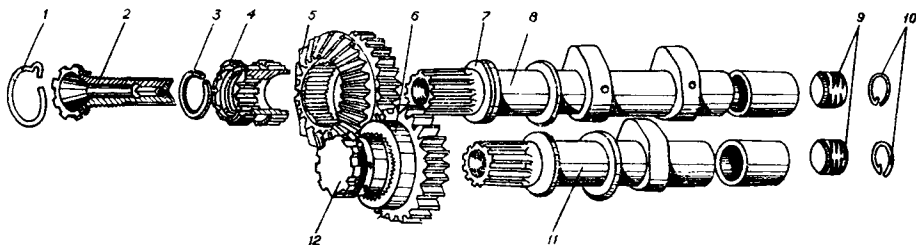


Рис. 17. Распределительные валы:

1 — стопорное кольцо; 2, 12 — резьбовой зажим; 3 — разрезное пружинное кольцо; 4 — регулировочная втулка; 5 — блок шестерен вала выпуска; 6 — шестерня вала выпуска; 7 — регулировочная шайба; 8 — вал впуска; 9 — заглушка; 10 — стопорное кольцо; 11 — вал выпуска

В передний торец вала впуска правого блока ввернуть резьбовой зажим 2, а в передние торцы остальных валов ввернуты зажимы 12. На передних концах распределительных валов установлены регулировочные шлицевые втулки 4 и шестерни газораспределения: на выпускном валу — цилиндрическая 6, на впускном — блок 5 цилиндрической и конической шестерен.

Регулировочные втулки, на которые насажены шестерни, по наружному диаметру имеют сорок один треугольный шлиц и по внутреннему диаметру — десять прямоугольных шлицев, позволяющих менять расположение распределительных валов относительно друг друга и относительно коленчатого вала при регулировании фаз газораспределения. Разрезными пружинными кольцами 3 регулировочные втулки подвижно соединены с резьбовыми зажимами 2 и 12, имеющими на валу впуска левую резьбу. Зажимы стопорятся, пружинными кольцами 1. В зажим 2 запрессована заглушка с калиброванным отверстием для подвода масла к трущимся поверхностям привода первичного преобразователя тахометра.

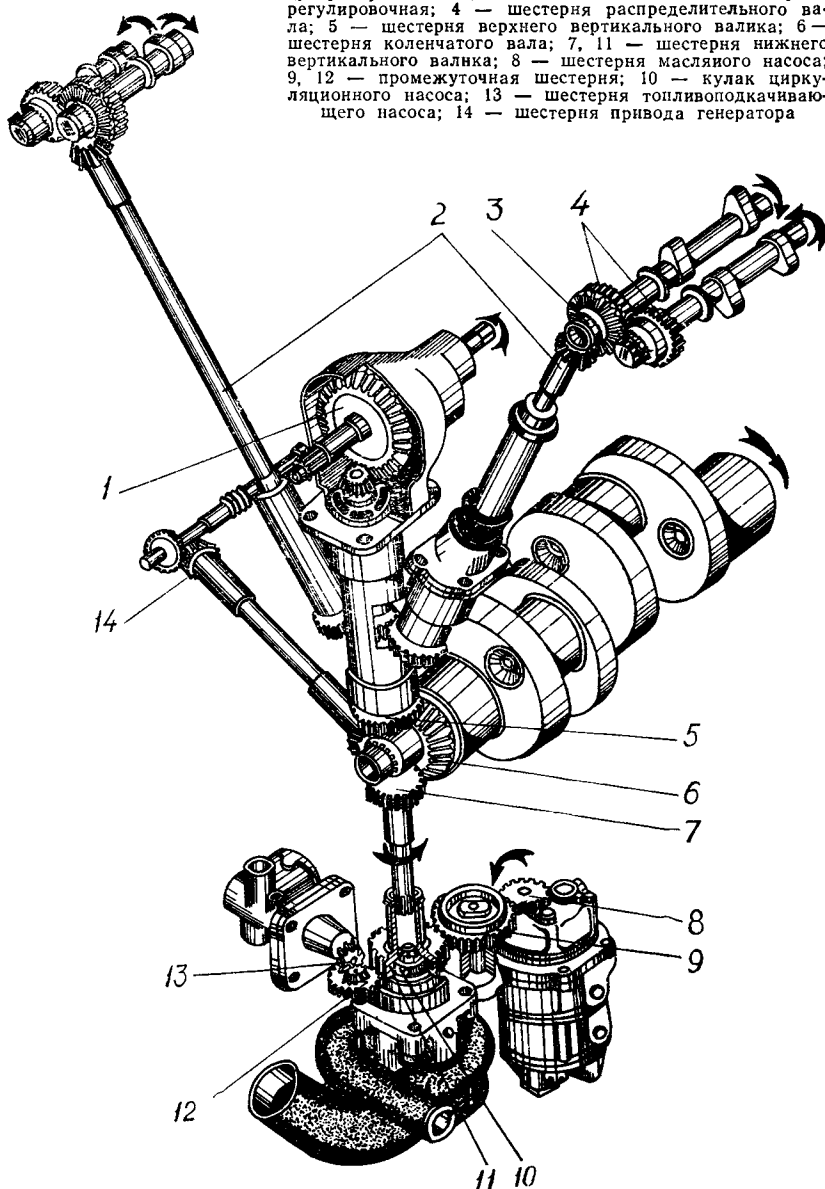
ПЕРЕДАЧА К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ВАЛАМ И АГРЕГАТАМ

Передача вращения от коленчатого вала к распределительным валам и агрегатам производится через коническую шестерню 6 (рис. 18) коленчатого вала, которая находится в зацеплении с коническими шестернями верхнего и нижнего вертикальных валиков и с наклонным валиком привода зарядного генератора.

Верхний вертикальный валик обеспечивает передачу вращения двум наклонным валикам привода распределительных валов, а также приводу топливного насоса высокого давления и воздухо-распределителя.

Рис. 18. Схема механизма передач:

1 — шестерня привода валика топливного насоса и воздухораспределителя; 2 — наклонный валик; 3 — втулка регулировочная; 4 — шестерня распределительного вала; 5 — шестерня верхнего вертикального валика; 6 — шестерня коленчатого вала; 7, 11 — шестерня нижнего вертикального валика; 8 — шестерня масляного насоса; 9, 12 — промежуточная шестерня; 10 — кулак циркуляционного насоса; 13 — шестерня топливоподкачивающего насоса; 14 — шестерня привода генератора



Нижний вертикальный валик выполнен заодно с конической шестерней. Внизу валик прямоугольными шлицами соединен с цилиндрической шестерней, которая через фигурный паз соединена с кулаком 10 и передает вращение циркуляционному насосу, а от наружных зубьев через промежуточную шестерню приводит во вращение вал масляного насоса и цилиндрическую шестерню привода топливopодкачивающего насоса.

Привод первичного преобразователя тахометра осуществляется от распределительного вала впуска правого блока через упругий элемент и валик 13 (рис. 19, I).

Упругий элемент состоит из пружины 23, накрутой на резьбовые концы хвостовиков 15 и 24. Внутри пружины установлен ограничитель 21. Валик 13 установлен в корпусе привода проточкой «а» в сторону первичного преобразователя тахометра, с обоих концов в валик 13 запрессованы сухари 12 с квадратными отверстиями для соединения с валиком первичного преобразователя 11 и хвостовиком 15 упругого элемента. Второй хвостовик 24 входит в квадратное отверстие зажима 16. Смазка к приводу подводится через калиброванное отверстие в зажиме 16 и в корпусе 8.

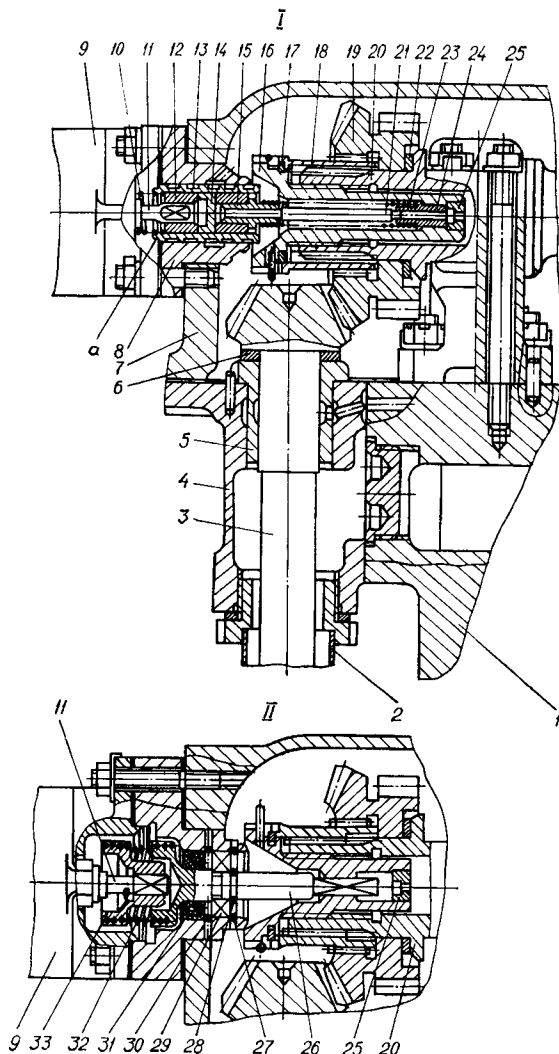
При сборке корпус 8 устанавливать смазочными отверстиями вверх.

Может быть установлен привод первичного преобразователя тахометра, изображенный на рис. 19, II.

В отличие от описанного выше, в этом приводе применена более податливая пружина 32, валик 26 опирается на шарикоподшипник 29 и уплотнен в корпусе манжетой 31.

Отношение частоты вращения механизма к частоте вращения коленчатого вала

Приводимый механизм	Величина
Распределительные валы	0,5
Вал топливного насоса высокого давления .	0,5
Валик воздухоpаспределителя	0,5
Ротор первичного преобразователя тахометра	0,5
Валик масляного насоса	1,725
Валик циркуляционного насоса	1,5
Валик топливopодкачивающего насоса . . .	0,786
Якорь зарядного генератора	1,75
Ведомый шкив вентилятора	1,5
Валик насоса забортной воды	1,35 или 1,8



**Рис. 19. Передача к распределительным
валам и привод тахометра:**

1 — картер; 2 — кожух валика привода распределительных валов; 3 — валик привода распределительных валов; 4 — коробка валика привода распределительных валов; 5 — втулка-подшипник; 6, 22 — регулировочная шайба; 7 — крышка головки блока; 8 — корпус привода тахометра; 9 — первичный преобразователь тахометра; 10, 23, 32 — пружина; 11 — валик первичного преобразователя тахометра; 12 — сухарь; 13, 26 — валик привода тахометра; 14, 25 — заглушка; 15, 24, 33 — хвостовик; 16 — зажим; 17, 27, 28, 30 — кольцо; 18 — регулировочная втулка; 19 — блок шестерен вала; 20 — распределительный вал; 21 — ограничитель; 29 — шарикоподшипник; 31 — манжета; а — проточка на валике; I, II — варианты исполнения привода тахометра

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Система питания топливом состоит из топливоподкачивающего насоса, топливного фильтра, топливного насоса, форсунок и трубопроводов.

Топливо из бака подается топливоподкачивающим насосом 1 (рис. 20) по трубопроводу 2 в топливный фильтр 3, затем через устройство 5 остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали в канал топливного насоса 6. Из насоса топливо подается через трубопровод 7 и форсунку 10 в цилиндр.

Просочившееся через зазоры в деталях форсунок и топливного насоса топливо отводится в сливной бачок.

Топливоподкачивающий насос БНК-12ТК колобратного типа, предназначен для подачи топлива из бака через топливный фильтр к топливному насосу.

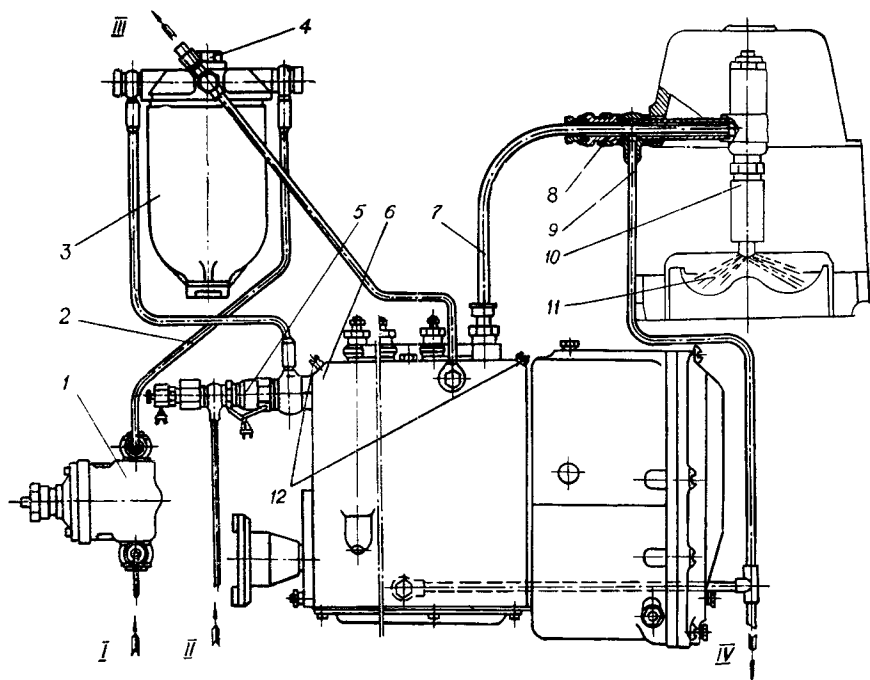


Рис. 20. Схема системы питания топливом:

1 — топливоподкачивающий насос; 2 — трубопровод низкого давления; 3 — топливный фильтр; 4 — гайка стяжного болта; 5 — устройство остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали; 6 — топливный насос; 7 — трубопровод высокого давления; 8 — штуцер трубки высокого давления; 9 — трубка отвода просочившегося топлива; 10 — форсунка; 11 — камера сгорания; 12 — винт для выпуска воздуха из канала топливного насоса; I — топливо и воздух из насоса и фильтра в топливный бак; II — топливо и воздух из насоса и фильтра в топливный бак; III — топливо и воздух из насоса и фильтра в топливный бак; IV — просочившееся топливо в сливной бачок

Топливоподкачивающий насос работает следующим образом: ротор 11 (рис. 21), образующий с четырьмя пластинами и пальцем коловратный механизм, делит полость стакана на четыре объема «д». Величина этих объемов во время вращения ротора непрерывно меняется, так как он расположен эксцентрично относительно полости стакана 12. В увеличивающихся объемах образуется разрежение, а в уменьшающихся — давление.

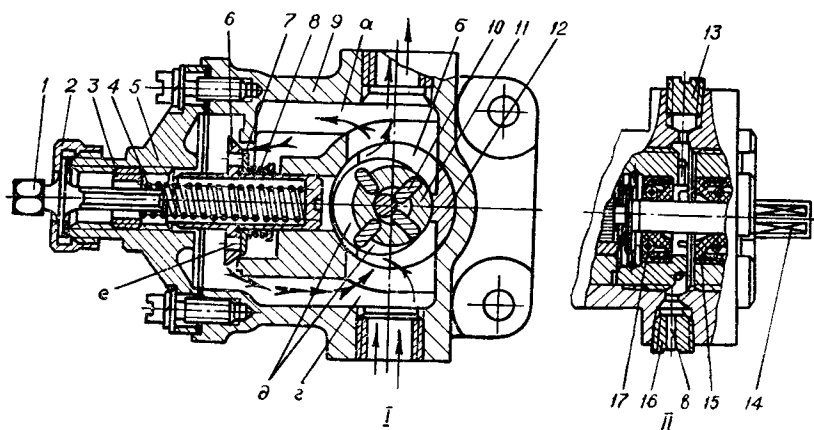


Рис. 21. Топливоподкачивающий насос:

1 — регулировочный болт; 2 — накидная гайка; 3 — гайка; 4 — пружина редукционного клапана; 5 — крышка; 6 — редукционный клапан; 7 — заливочный клапан; 8 — пружина заливочного клапана; 9 — корпус насоса; 10 — пластина ротора; 11 — ротор; 12 — стакан; 13, 16 — пробка; 14 — ведущий вал; 15, 17 — манжета; а — полость нагнетания; б — окна в стакане; в — контрольное отверстие; г — полость всасывания; д — объем между пластинами; е — заливочные отверстия; I — схема работы насоса; II — уплотнение ведущего валика

Вращение ротору передается от привода посредством ведущего валика 14, соединенного с ротором шлицами, а с приводом — хвостовиком квадратного сечения.

При отсутствии значительного сопротивления в нагнетательном трубопроводе редукционный клапан, прижатый пружиной к седлу, плотно закрывает камеру насоса и все топливо поступает в нагнетательный трубопровод. При увеличении сопротивления в нагнетательном трубопроводе редукционный клапан открывается и топливо перепускается в полость низкого давления. Регулировкой редукционного клапана поддерживается необходимое давление топлива в нагнетательном трубопроводе.

Во время работы дизеля редукционный клапан постоянно открыт и перепускает излишек топлива. Пружина клапана затянута на давление 59—79 кПа (0,6—0,8 кгс/см²) после топливного фильтра, а регулировочный болт опломбирован. Заливочный клапан

дает возможность заполнять топливную систему дизеля через отверстия в тарели редукционного клапана, когда топливоподкачивающий насос еще не работает, то есть перед пуском дизеля.

Уплотнение, предотвращающее течь топлива из насоса и масла со стороны привода, обеспечивается двумя армированными манжетами 15 и 17, запрессованными в гайки.

Корпус насоса имеет два радиальных канала, сообщающихся с полостью между манжетами 15 и 17. Снаружи корпуса в эти каналы ввернуты пробки. Нижняя пробка имеет канал «в» для контроля отсутствия течи топлива или масла в полость между манжетами.

При прокачивании системы питания топливом от постороннего насоса (для удаления воздуха из системы) максимально допустимое давление нагнетания 0,2 МПа (2 кгс/см²).

Наибольшая высота засасывания топлива насосом БНК-12ТК 1 м.

Проведение регламентных работ для насоса не предусмотрено.

Топливный фильтр предназначен для очистки от механических примесей топлива, поступающего в топливный насос.

Поступившее в стакан 6 (рис. 22) топливо очищается, проходя через фильтрующие пластины 10 и чехол 9 сетки 8. Из внутренней части сетки топливо проходит в полость «б» очищенного топлива крышки 2 и отводится в трубопровод. В верхней части крышки имеется закрытое пробкой 18 резьбовое отверстие для выпуска воздуха из полости очищенного топлива. В это отверстие ввернут обратный клапан, через который воздух поступает в трубку отвода воздуха и топлива из фильтра и топливного насоса.

Примечание. На некоторых модификациях дизелей Д12 устанавливается двойной топливный фильтр.

Топливный насос служит для подачи к форсункам под высоким давлением точно дозированных, в зависимости от нагрузки дизеля, порций топлива.

Движение плунжерам вверх передается от кулачкового вала через толкатели 3 (рис. 23), а вниз пружинами 4.

При перекрытии отверстий в гильзе кромкой верхнего скоса или торца плунжера во время движения его вверх давление топлива в надплунжерном пространстве повышается до момента открытия нагнетательного клапана 7 (рис. 26) (подача топлива в трубку высокого давления).

Подача топлива прекращается в момент, когда отверстие гильзы начинает открываться отсечной кромкой «а» (рис. 25) плунжера и надплунжерное пространство сообщается с топливным каналом насоса.

Плунжер поворачивается общей зубчатой рейкой 4 (рис. 26),

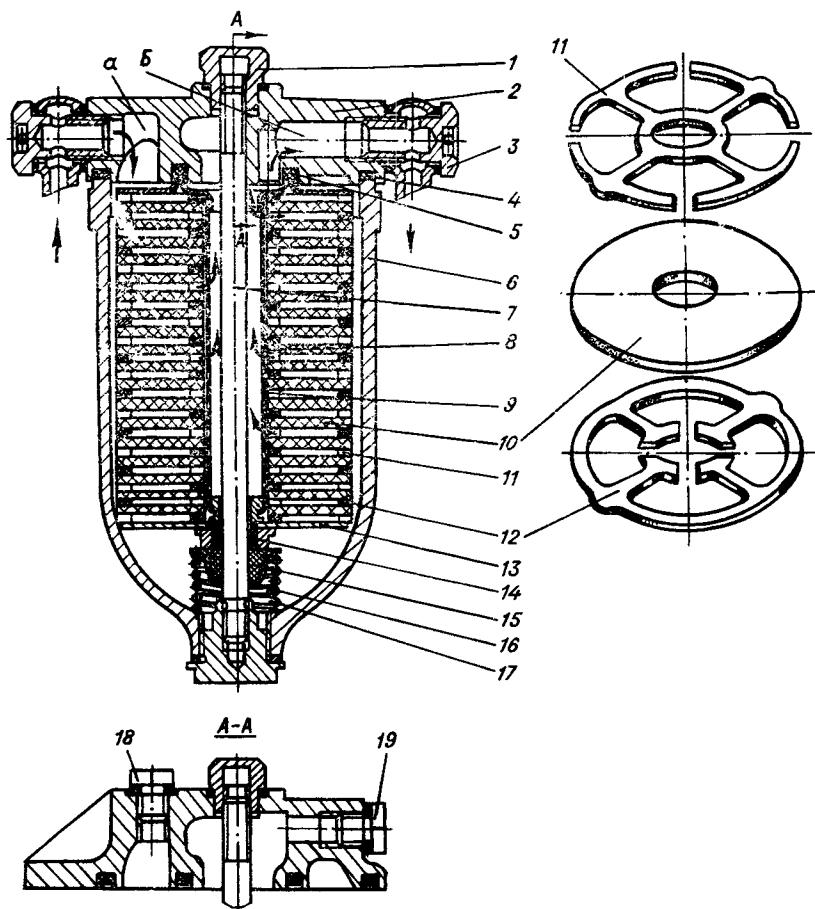


Рис. 22. Топливный фильтр:

1 — гайка стяжного болта; 2 — крышка; 3 — зажим; 4 — уплотняющая прокладка; 5 — войлочное кольцо; 6 — стакан; 7 — стяжной болт; 8 — металлическая сетка; 9 — шелковый чехол; 10 — войлочная фильтрующая пластина; 11 — входная проставка; 12 — выходная проставка; 13 — нажимная пластина; 14 — гайка; 15 — сальник; 16 — колпачок; 17 — пружина; 18, 19 — пробка для выпуска воздуха; а — полость неочищенного топлива; б — полость очищенного топлива

находящейся в зацеплении с двенадцатью зубчатыми венчиками 3. Венчики закреплены на поворотных гильзах 2, центрирующихся по наружным поверхностям гильз 5 плунжеров.

При установке рейки 4 в положение нулевой подачи продольный паз плунжера совместится с отверстием в гильзе плунжера (поз. 5 рис. 24), надплунжерное пространство сообщится с топлив-

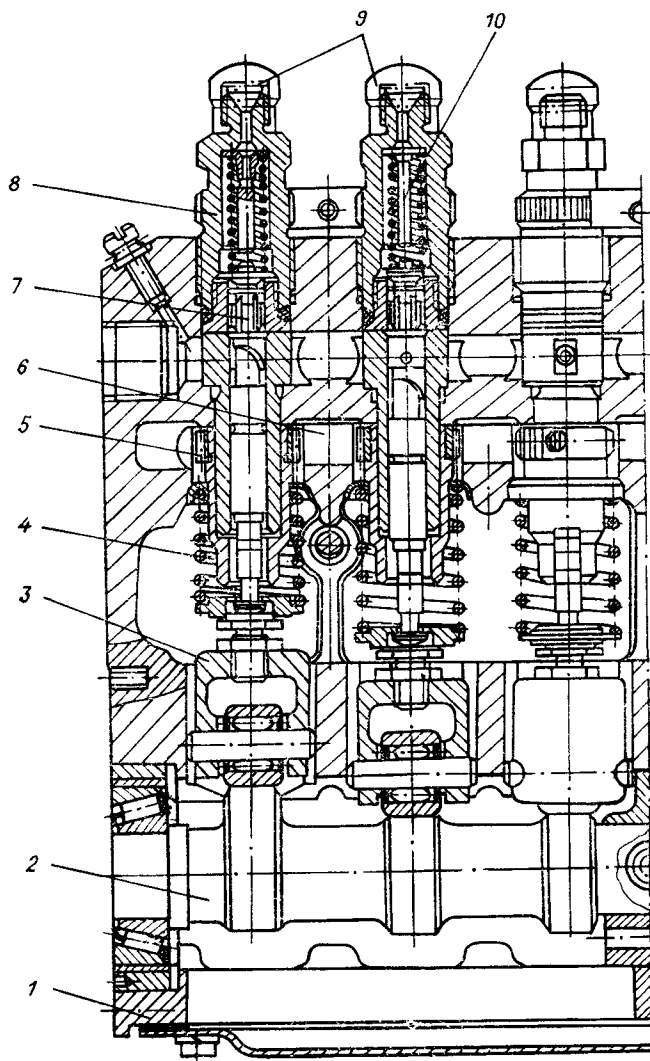


Рис. 23. Частичный разрез топливного насоса:

1 — корпус; 2 — кулачковый вал; 3 — толкатель; 4 — пружина плунжера; 5 — зубчатый венчик; 6 — рейка; 7 — нагнетательный клапан; 8 — нажимной штуцер; 9 — защитный колпачок; 10 — ограничитель подъема клапана

ным каналом насоса в течение всего хода плунжера вверх, нагнетательный клапан при этом закрыт.

Величина подачи топлива зависит от относительного расположения плунжера и гильзы (рис. 24). Поворотом плунжера достигается изменение величины подачи топлива, а следовательно, и мощности дизеля.

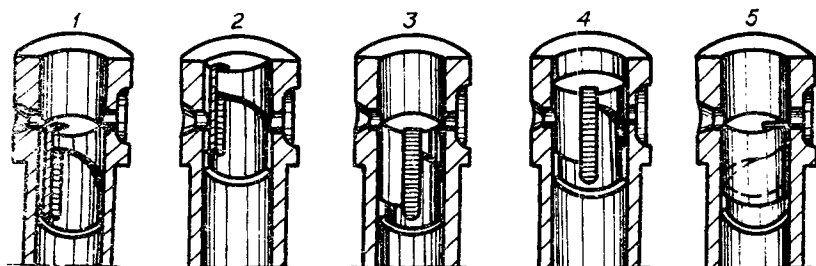


Рис. 24. Различные положения плунжера:

1, 2 — полная подача топлива (1 — нижняя мертвая точка; 2 — конец подачи); 3, 4 — половинная подача (3 — нижняя мертвая точка; 4 — конец подачи); 5 — нулевая подача

На дизелях, предназначенных для работы в составе дизель-генераторов, плунжеры имеют дополнительный верхний скос «в» (рис. 25), который обеспечивает быстрое увеличение (или уменьшение) подачи топлива при небольшом изменении угла поворота плунжера, т. е. повышает чувствительность системы регулятор — насос. При этом наличие верхних скосов приводит также к автоматическому увеличению угла опережения подачи топлива при возрастании нагрузки.

Топливо, подаваемое плунжером, проходит через нагнетательный клапан 7 (рис. 26) в трубку высокого давления, подводящую топливо к форсунке. Максимальная величина подачи топлива определяется положением регулируемого упора рейки. Отрегулированный упор рейки фиксируется и пломбируется на предприятии-изготовителе.

Насос смазывается смесью залитого в его корпус масла с просачивающимся через плунжерные пары топливом (насос дизеля Д12А-375Б смазывается маслом из системы смазки дизеля).

Масло заливается через резьбовое отверстие в верхней части корпуса насоса. В нижней части корпуса имеются отверстия. Одно служит для слива избыточной смеси масла и топлива, другое с резьбовой пробкой) — для удаления смазки из насоса.

Спереди и сзади верхней части корпуса насоса имеются отверстия, соединенные с топливным каналом. В эти отверстия ввернуты пробки для выпуска воздуха. Рядом с задней пробкой имеется

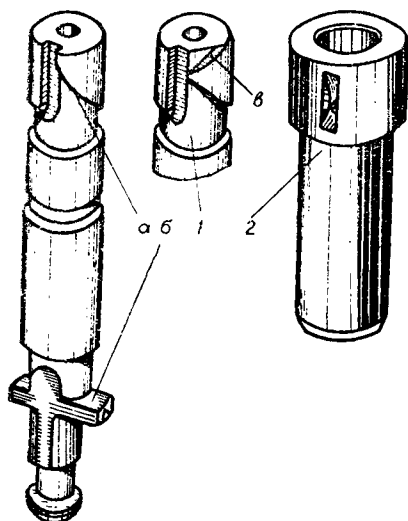


Рис. 25. Плунжер и гильза плунжера:

1 — плунжер с дополнительным коротким скосом; 2 — гильза плунжера; а — спиральная отсечная кромка; б — выступ под паз поворотной гильзы; в — скос

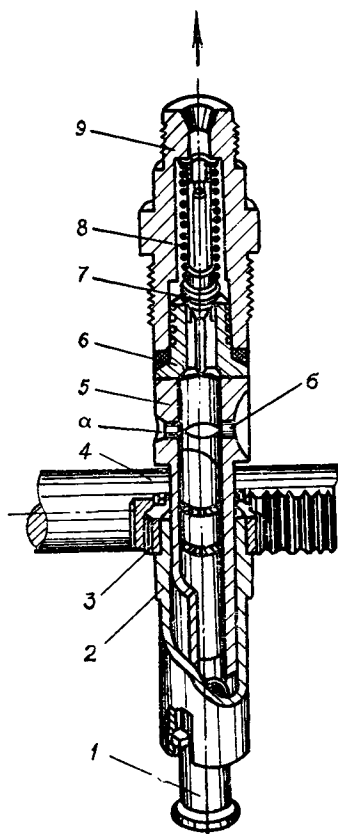


Рис. 26. Топливоподающая секция насоса:

1 — плунжер; 2 — поворотная гильза; 3 — зубчатый венчик; 4 — рейка; 5 — гильза плунжера; 6 — корпус нагнетательного клапана; 7 — нагнетательный клапан; 8 — пружина нагнетательного клапана; 9 — нажимной штуцер; а — отверстие для подвода топлива; б — отверстие для фиксации гильзы

отверстие, соединенное с топливным каналом, в которое ввернут обратный клапан для удаления воздуха.

После регулировки насоса стопорные винты гильз плунжерных пар подшипников кулачкового вала насоса, а также упор рейки фиксируются пломбами, на которые ставится клеймо.

Во время эксплуатации дизеля запрещается нарушать пломбу упора рейки топливного насоса. Остальные пломбы насоса при необходимости разрешается нарушать, о чем следует внести запись в формуляр дизеля с указанием причины нарушения пломбы.

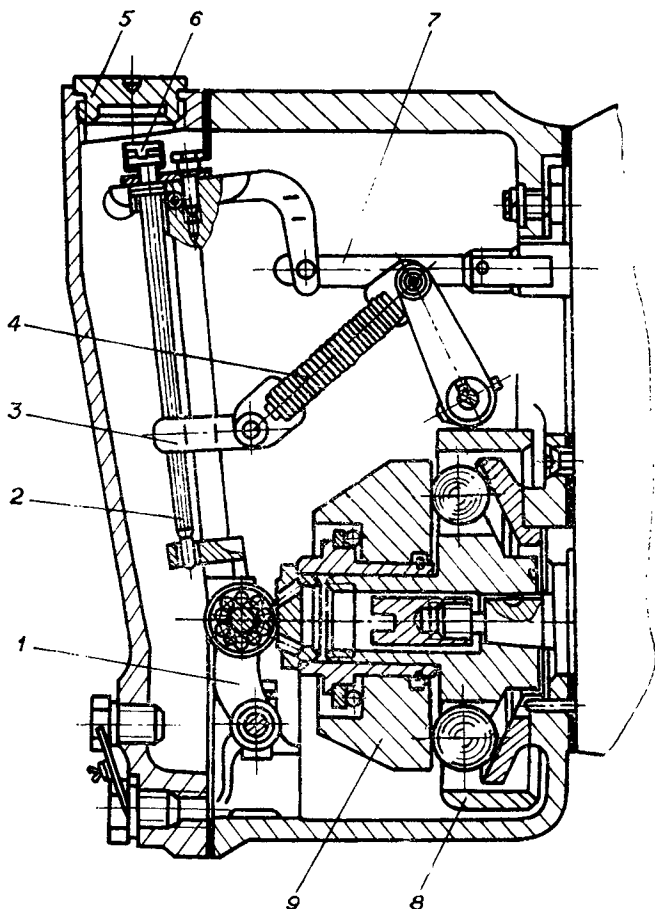


Рис. 27. Регулятор с механизмом изменения наклона регуляторной характеристики:

1 — рычаг регулятора; 2 — винт; 3 — хомут; 4 — пружина; 5 — пробка; 6 — чашка; 7 — рейка; 8 — крестовина; 9 — плоская тарель регулятора

Регулятор скорости (рис. 27) коленчатого вала механический, центробежный, всережимный, непосредственного действия. Он крепится к торцу топливного насоса и составляет с ним один узел.

Регулятор автоматически поддерживает заданный скоростной режим дизеля, который определяется положением внешнего рычага регулятора, т. е. соответствующим натяжением пружин 4. Под действием натяжения пружин рейка 7 перемещается на увеличе-

ние подачи топлива до тех пор, пока центробежная сила шаров не уравнивает силу натяжения пружин, т. е. до установления устойчивого режима работы дизеля.

При уменьшении нагрузки на дизель частота вращения возрастает, центробежная сила шаров вызывает осевое перемещение плоской тарели, которое передается через упорный шарикоподшипник, плоский упор и ролик рычагу 1 регулятора. При этом поворот рычага вокруг неподвижной оси вызывает передвижение рейки в сторону уменьшения подачи до установления равновесия.

На наружном рычаге имеются кулачки, ограничивающие поворот рычага при упоре нижнего кулачка в нижний винт, а верхнего кулачка в верхний винт, ввернутые в прилив на корпусе регулятора. Нижний винт ограничивает максимальное натяжение пружины, которое можно создать поворотом наружного рычага, верхний винт ограничивает поворот рычага при остановке дизеля. Положение винтов регулируется, фиксируется и пломбируется на предприятии-изготовителе.

Регулятор смазывается маслом, залитым в корпус. В нижней части крышки корпуса имеются две пробки. Нижняя пробка служит для удаления масла из корпуса регулятора, верхняя — для контроля за уровнем масла.

После испытания дизеля на регуляторе пломбируются верхний и нижний упорные винты положения наружного рычага регулятора и один из винтов крепления крышки регулятора.

Механизм изменения наклона регуляторной характеристики дизеля. Наклон регуляторной характеристики задается в процентах и определяется по формуле

$$\delta = \frac{n_1 - n_2}{n} \cdot 100\%,$$

где δ — наклон регуляторной характеристики;

n_1 — максимальная частота вращения холостого хода;

n_2 — частота вращения, соответствующая 100% мощности;

n — частота вращения, соответствующая 100% мощности для дизелей 1Д12 и Д12Б-2К или соответствующая 50% мощности для дизелей 7Д12, 7Д12А-1 и 7Д12А-2, т. е. для дизелей 1Д12 и 1Д12Б-2К $n_2 = n$.

При выпуске с предприятия-изготовителя устанавливается основной наклон регуляторной характеристики.

Наклон регуляторной характеристики показывает способность регулятора поддерживать частоту вращения коленчатого вала, близкую к соответствующей 100% мощности при изменениях нагрузки, что особенно важно для дизелей, соединенных с электрическими генераторами переменного тока, работающими параллельно. Если дизель соединен с генератором переменного тока, не ра-

ботающим параллельно с другими, изменять наклон регуляторной характеристики не рекомендуется.

Чтобы изменить наклон регуляторной характеристики, нужно без остановки дизеля вывернуть пробку 5 (рис. 27) и отверткой вращать винт 2. При этом хомут 3, к которому прикреплены концы пружин, будет перемещаться по рычагу, изменяя плечо приложения силы пружин. Для уменьшения наклона характеристики необходимо вращать винт против часовой стрелки, а для увеличения — по часовой стрелке. После этого возможно изменение частоты вращения коленчатого вала дизеля. Для восстановления частоты вращения необходимо соответственно подрегулировать натяжение пружин наружным рычагом регулятора.

Например, чтобы получить наклон характеристики 4% для дизеля Д12Б-2К, необходимо при нагрузке 100% номинальной мощности последовательно перемещать хомут 3 и наружный рычаг регулятора и подобрать такое положение, при котором частота вращения будет равна 1500 об/мин, а без нагрузки — 1560. Для получения наклона характеристики 3% необходимо подобрать положение хомута 3 и наружного рычага регулятора так, чтобы частота вращения холостого хода была равна 1545, а частота вращения при 100%-ной нагрузке — 1500. Таким образом может быть установлен наклон характеристики в пределах от 2 до 6%.

По условиям эксплуатации требования к работе регулятора дизеля 7Д12, 7Д12-1 и 7Д12А-2 отличаются от указанных выше. Чтобы установить выбранный наклон регуляторной характеристики, необходимо загрузить дизель на 50% номинальной мощности при 1500 об/мин и, не изменяя положения рычага регулятора, загрузить дизель на номинальную мощность, замерить частоту вращения, затем снять нагрузку с дизеля и измерить частоту вращения холостого хода.

Если разница между частотой вращения при номинальной мощности и частотой вращения холостого хода не будет соответствовать выбранному наклону регуляторной характеристики, то произвести винтом 2 подрегулирование.

Механизм изменения наклона регуляторной характеристики снабжены регуляторы дизелей Д12Б-2К, 1Д12 и 7Д12, 7Д12А-1 и 7Д12А-2, предназначенные для привода электрических генераторов переменного тока.

Катаракт (рис. 28). На топливном насосе дизелей, предназначенных для привода электрических генераторов, установлен пневматический катаракт, представляющий собой амортизатор рейки топливного насоса и обеспечивающий плавное изменение частоты вращения коленчатого вала.

При неподвижной рейке (обороты устойчивые) катаракт не действует на рейку. В момент изменения режима воздух в полости

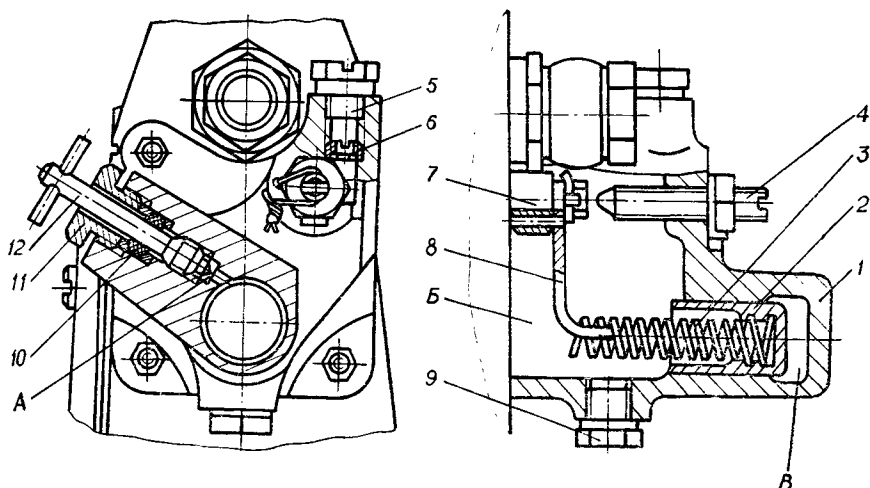


Рис. 28. Катаракт топливного насоса:

1 — корпус; 2 — поршень; 3 — пружина; 4 — винт упора рейки; 5 — пробка для залива смазки; 6 — сетчатый фильтр; 7 — рейка топливного насоса; 8 — планка пружины; 9 — сливная пробка; 10 — сальник; 11 — штуцер; 12 — регулирующая конусная игла; А — отверстие, соединяющее полость цилиндра с полостью катаракта; Б — полость катаракта; В — полость цилиндра

Б оказывает сопротивление перемещениям поршня, связанного с рейкой, в процесс регулирования включается пружина 3. Воздух перепускается через отверстие А в полость Б или полость В. Проходное отверстие регулируется поворотом иглы 12, которая постепенно закрывает отверстие А своим конусом. Игла в корпусе катаракта уплотняется резиновым сальником 10. Для смазки в корпус катаракта заливается 10 см³ профильтрованного дизельного топлива.

Корректор подачи топлива обеспечивает увеличение крутящего момента дизеля за счет увеличения цикловой подачи топлива при снижении частоты вращения коленчатого вала под нагрузкой. Он представляет собой пружинный упор ограничения хода рейки топливного насоса.

Когда дизель работает на полной мощности (рейка на упоре), увеличение сопротивления приводит к падению частоты вращения коленчатого вала и может произойти остановка дизеля. В этих случаях вступает в действие корректор, который за счет сжатия пружины увеличивает подачу топлива.

Корректор устанавливается на топливные насосы дизелей Д12А-375Б, 1Д12-400, 1Д12Б, 1Д12БМ и 2Д12Б. Остальные дизели имеют жесткий упор рейки.

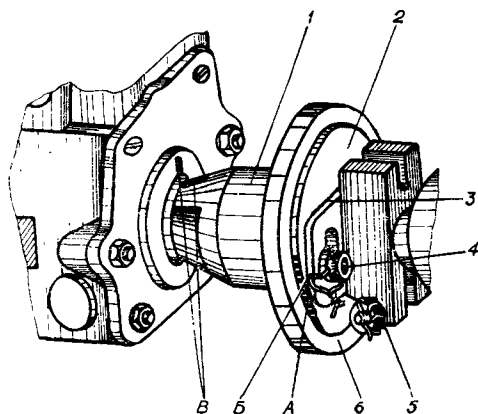


Рис. 29. Муфта привода топливного насоса:

1 — кулачковая полумуфта; 2 — кулачковый диск; 3 — ведущий фланец; 4, 5 — болт; 6 — текстолитовый диск; А — деления на кулачковом диске; Б — риска на фланце; В — риски на корпусе подшипника насоса и кулачковой полумуфте

Муфта привода топливного насоса. Кулачковый вал топливного насоса с валиком привода соединяется муфтой с текстолитовым диском 6 (рис. 29). Кулачковая полумуфта 1 насажена на кулачковый вал топливного насоса и закреплена сегментной шпонкой и гайкой. Ведущий фланец насажен на шлицованный валик привода и затянут болтом 5. Через овальные отверстия фланца 3 проходят болты 4, заворачиваемые в резьбовые отверстия кулачкового диска. Болты контрятся проволокой. Кулачки диска 2 и полумуфты 1 входят с зазором в прямоугольные отверстия текстолитового диска 6, чем достигается соединение валов насоса и привода. Благодаря овальным отверстиям во фланце можно менять положение вала насоса относительно валика привода, чем достигается изменение угла опережения подачи топлива.

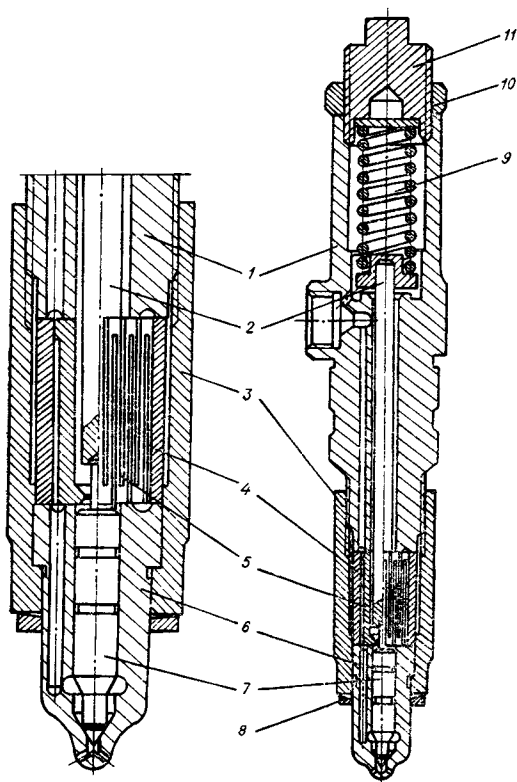
На ободе кулачкового диска имеется восемь делений с ценой каждого 3° (6° поворота коленчатого вала) и среднее деление двойной ширины. На фланце 3 против делений кулачкового диска нанесена риска. На корпусе шарикоподшипника насоса и кулачковой полумуфте также нанесены риски В, совпадение которых соответствует началу подачи топлива вторым плунжером топливного насоса в первый цилиндр левого блока, а для дизеля ЗД12АЛ — правого блока.

Форсунка (рис. 30) предназначена для подачи в камеру сгорания распыленного топлива. Для регулирования давления впрыскиваемого топлива в корпус форсунки ввернут регулировочный болт 11, законтренный контргайкой 10.

Топливо, поданное насосом, проходит по каналам в корпусе форсунки и через щелевой фильтр поступает в распылитель. При достижении необходимого давления топлива приподнимается

**Рис. 30. Форсунка
с щелевым фильтром:**

1 — корпус; 2 — штапга; 3 —
гайка распылителя; 4 — на-
ружная втулка щелевого филь-
тра; 5 — внутренняя втулка ще-
левого фильтра; 6 — корпус
распылителя; 7 — игла распы-
лителя; 8 — уплотняющая про-
кладка; 9 — пружина форсуй-
ки; 10 — контргайка; 11 — ре-
гулировочный болт



игла 7. В момент впрыска топливо через семь отверстий (диаметром 0,25 мм) в распылителе подается в камеру сгорания, после чего под действием пружины игла возвращается в свое первоначальное положение.

Топливо, просачивающееся в зазор между иглой и распылителем, отводится по каналу в корпусе форсунки к штуцеру топливоподающей трубки, а отсюда оно выводится в сливной бачок.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

В зависимости от назначения дизели типа Д12 имеют различные системы охлаждения. Дизели Д12А-375Б, 1Д12-400, 2Д12Б, 1Д12Б, 1Д12БМ и 1Д12 имеют двухконтурную систему охлаждения с радиатором (рис. 31, а), сообщающуюся с атмосферой через паровоздушный клапан. Охлаждающая жидкость и масло охлаждаются в радиаторах.

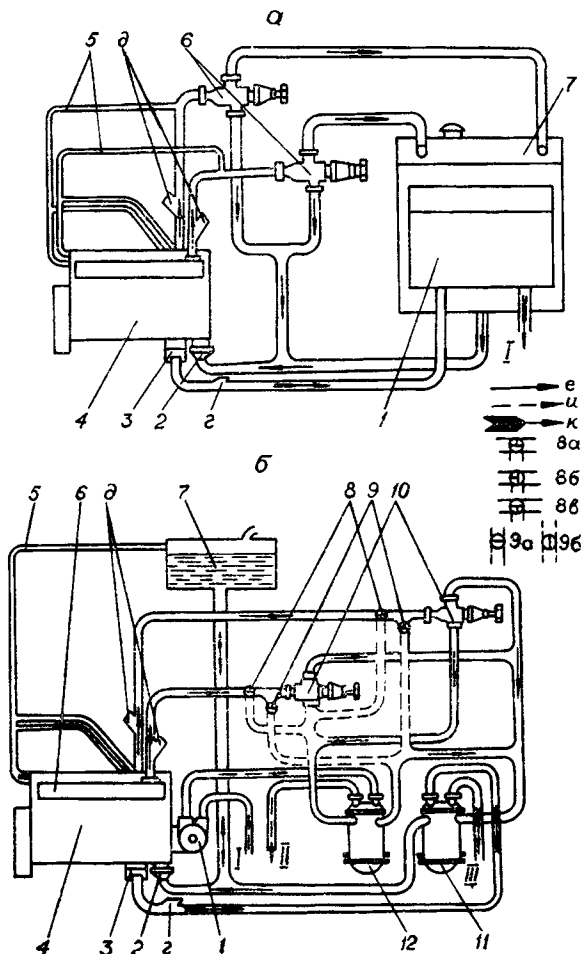


Рис. 31. Схемы систем охлаждения

а) система охлаждения двухконтурная с радиаторами:

1 — масляный радиатор; 2 — циркуляционный насос; 3 — масляный насос; 4 — дизель; 5 — паропроводный трубопровод; 6 — регулятор температуры; 7 — водяной радиатор; г, д — патрубок для приемника термометра; I — отвод масла в расходный бак;

б) система охлаждения двухконтурная с водяными охладителями:

1 — насос заборной воды; 2 — циркуляционный насос; 3 — масляный насос; 4 — дизель; 5 — паропроводный трубопровод; 6 — коллектор выпуска; 7 — расширительный бак; 8 — кран трехходовой; 9 — кран проходной, пробковый; 10 — регулятор температуры; 11 — охладитель масла; 12 — охладитель воды; I — подвод заборной воды к насосу; II — отвод заборной воды из охладителя воды; III — отвод масла из охладителя в расходный бак; 8а — положение крана при пуске и работе дизеля с автоматическим поддержанием температуры охлаждающей жидкости; 8б — положение крана при ускоренном охлаждении дизеля перед остановкой; 8в — положение крана при частичном перепуске охлаждающей жидкости в охладитель воды; 9а — положение крана при работе дизеля с автоматическим поддержанием температуры охлаждающей жидкости; 9б — положение крана при ускоренном прогреве дизеля после пуска; г, д — патрубок для приемника термометра; е — направление движения охлаждающей жидкости; и — направление движения заборной воды; к — направление движения масла

В систему охлаждения этих дизелей входят циркуляционный насос, трубопроводы, радиаторы (с дизелем не поставляются), вентилятор с приводом (для дизелей 1Д12БМ, 2Д12Б и 1Д12) или ведущий шкив привода вентилятора (для дизелей 1Д12-400 и 1Д12Б).

В дизеле 1Д12БМ трубка от циркуляционного насоса к рубашке цилиндров левого блока оборудована патрубком для подсоединения к системе предпускового подогрева объекта.

Дизели Д12Б-2К, Д12АС, 3Д12А, 3Д12АЛ, 7Д12, 7Д12А-1 и 7Д12А-2 имеют двухконтурную систему охлаждения с водо-водяным охладителем (рис. 31, б).

В систему охлаждения этих дизелей входят: циркуляционный насос, трубопроводы, охладители воды и масла, регуляторы температуры, насос забортной воды (насос внешнего контура) и расширительный бак.

По усмотрению проектанта судна, кроме регуляторов температуры, в системе могут быть установлены краны 8 и 9 (рис. 31, б) и обводные трубопроводы для ускорения прогрева охлаждающей жидкости при пуске и ускорения охлаждения при остановке дизеля.

Отвод пара из головок блоков осуществляется через паропроводные трубы в верхний коллектор радиатора или расширительный бак.

Циркуляционный насос (рис. 32) центробежного типа предназначен для обеспечения циркуляции охлаждающей жидкости внутреннего контура системы охлаждения дизеля. Он установлен в расточке нижней части картера.

Уплотнение валика 18 в корпусе со стороны масла осуществляется армированной манжетой 19. Со стороны охлаждающей жидкости уплотнение осуществляется торцевым уплотнением, трущейся парой которого является металлографитовая шайба 22 и напрессованная на валик стальная втулка 27, а также гофр-сальником 4.

Отвод жидкости от крыльчатки осуществляется по двум спиральным полостям (возрастающего сечения) в корпусе, оканчивающимся напорными патрубками.

Патрубки соединяются трубопроводами с рубашками цилиндров. В раструбе 2 насоса ввернут кран 1 слива охлаждающей жидкости из дизеля.

Для контроля за работой уплотнений в корпусе насоса имеется два контрольных отверстия «а».

Вентилятор предназначен для охлаждения масла и жидкости в радиаторах.

Для передачи вращения крыльчатке вентилятора на переднем торце картера дизеля крепится корпус 12 привода вентилятора

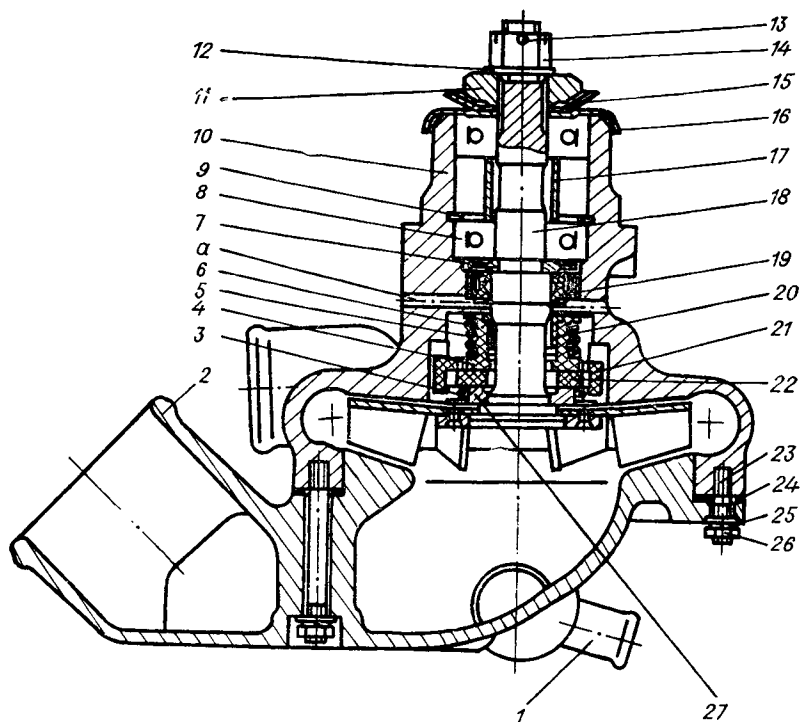


Рис. 32. Циркуляционный (водяной) насос:

1 — сливной кран; 2 — раструб; 3 — стопорное кольцо; 4 — гофр-сальник; 5 — пружина; 6, 7 — шайба; 8 — подшипник; 9 — упорное кольцо; 10 — корпус; 11 — кулак; 12 — шайба; 13 — шплинт; 14 — гайка; 15 — пружинная шайба; 16 — маслоотражательная шайба; 17 — распорная втулка; 18 — валик с крыльчаткой; 19 — манжета; 20 — втулка; 21 — амортизатор; 22 — шайба уплотнения; 23 — шпилька; 24 — прокладка; 25 — пружинная шайба; 26 — гайка; 27 — втулка; а — контрольное отверстие

(рис. 33). Наружная цилиндрическая часть корпуса привода образует цапфу, на которую надета балка 9 вентилятора, являющаяся передней опорой дизеля на раме и кронштейном ведомого и натяжного шкивов вентилятора.

Валик 13 привода вентилятора, соединенный с коленчатым валом шлицевым рессорным валиком, связан с ведущим шкивом 15 фрикционной муфтой, предназначенной для предохранения рессорного валика от поломок инерционными силами при резком изменении частоты вращения коленчатого вала.

Диски трения ведущий 11 и ведомый 20 муфты с накладками из фрикционного материала с помощью пружин 21 прижимаются соответственно к поверхности шкива 15, установленного свободно

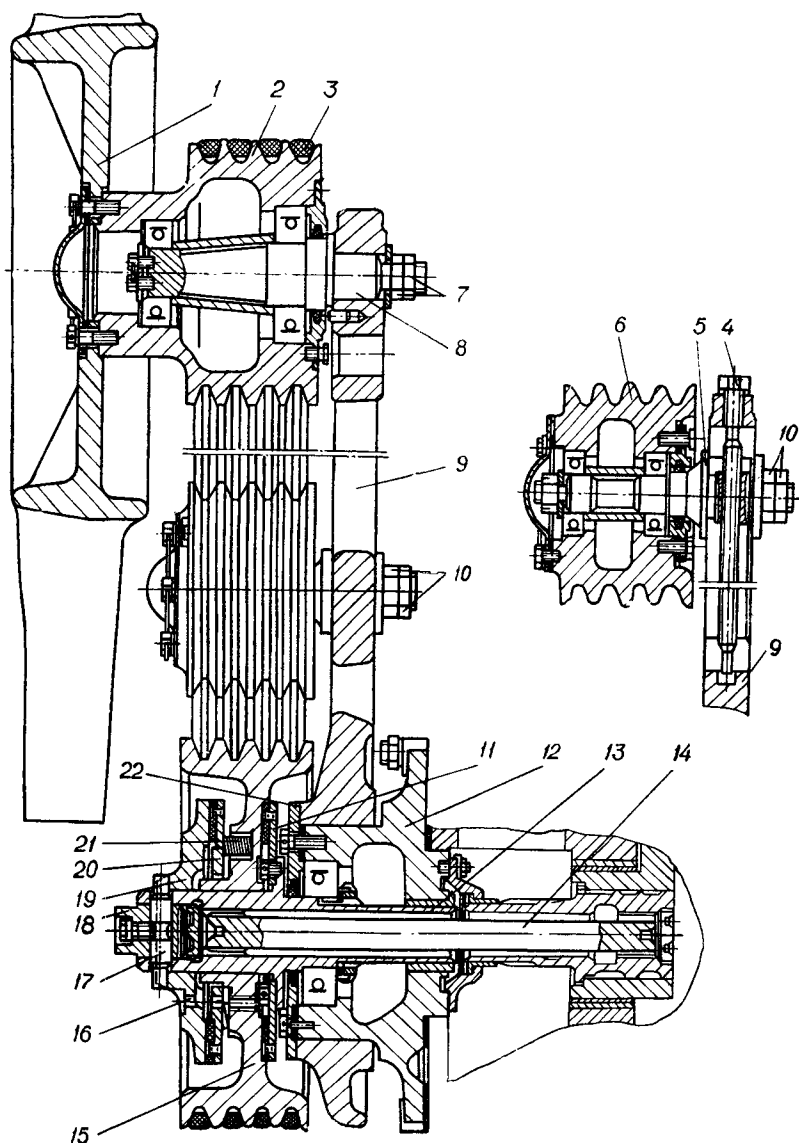


Рис. 33. Вентилятор с приводом:

1 — крыльчатка; 2 — ведомый шкив; 3 — ремень; 4 — натяжной болт; 5 — ось натяжного шкива; 6 — натяжной шкив; 7, 10 — гайка и контргайка; 8 — ось ведомого шкива; 9 — передняя балка; 11 — ведущий диск трения; 12 — корпус привода вентилятора (передняя опора); 13 — валик привода вентилятора; 14 — рессорный валик; 15 — ведущий шкив; 16 — отверстие для демонтажных болтов фрикционной муфты; 17 — палец; 18 — вкладыш для проворачивания коленчатого вала; 19 — ведущий упорный диск; 20 — ведомый диск трения; 21 — пружина; 22 — корпус сальника

на валике 13, и к поверхности ведущего упорного диска 19, связанного с валиком пальцем 17.

Ведомый шкив 2 с крыльчаткой 1 приводится во вращение клиновыми ремнями 3. Натяжение ремней привода вентилятора регулируется шкивом 6. Ремень считается нормально натянутым тогда, когда прогиб при нажатии усилием 10 кгс между ведомым и натяжным шкивами составляет 15—17 мм. При замене ремней длина их может отличаться не более чем на 5 мм.

На некоторых дизелях в отверстие переднего торца валика привода вентилятора помещен вкладыш с выступающей шестигранной головкой для проворачивания коленчатого вала вручную. Вкладыш соединен с валиком привода ступенчатым пальцем, крепящим ведущий упорный диск. Палец от выпадания стопорится болтом.

Для сохранения направления вращения механизма передач дизелей ЗД12АЛ, ЗД12АЛ1, ЗД12АЛ2, ЗД12АЛ3 (рис. 35, б) коническая шестерня коленчатого вала (с измененной конструкцией ступицы) устанавливается большим основанием конуса к приводу насоса заборной воды, который от описанного выше отличается конструкцией узла гильзы 7 и связанной с ним части передней опоры.

В центральную расточку передней опоры этих дизелей запрессована бронзовая втулка без бурта. Гильза 7 и втулка 6 имеют измененную конструктивную форму. Втулка 6 своим наружным диаметром сопрягается с внутренним диаметром стальной втулки, запрессованной в коническую шестерню коленчатого вала.

Насос заборной воды (рис. 34) предназначен для прокачки холодной воды во внешнем контуре системы охлаждения дизеля. Привод его смонтирован в передней опоре дизеля. Вращение передается от коленчатого вала через шлицевой валик и коническую пару шестерен. Направление вращения валика насоса по часовой стрелке, а на дизелях ЗД12АЛ, ЗД12АЛ1, ЗД12АЛ2, ЗД12АЛ3 — против часовой стрелки (смотреть со стороны крышки).

Валик насоса уплотняется со стороны воды металлографитовой манжетой 11, трущейся по диску 16, напыленному минералокерамикой.

Рабочий торец манжеты притирается до получения пояска шириной 1,5—3 мм. Для равномерной приработки он выполнен на конус с углом 3°. Со стороны масла валик уплотняется манжетой 23. Для контроля за работой уплотнений в стакане 10 имеется отверстие, совпадающее со сверлением во фланце 1.

Смазка подшипников насоса производится маслом, разбрызгиваемым шестернями привода и поступающим по каналу «е».

Насос подает воду в охладитель в том случае, если корпус его предварительно заполнен водой. При вращении крыльчатки вода

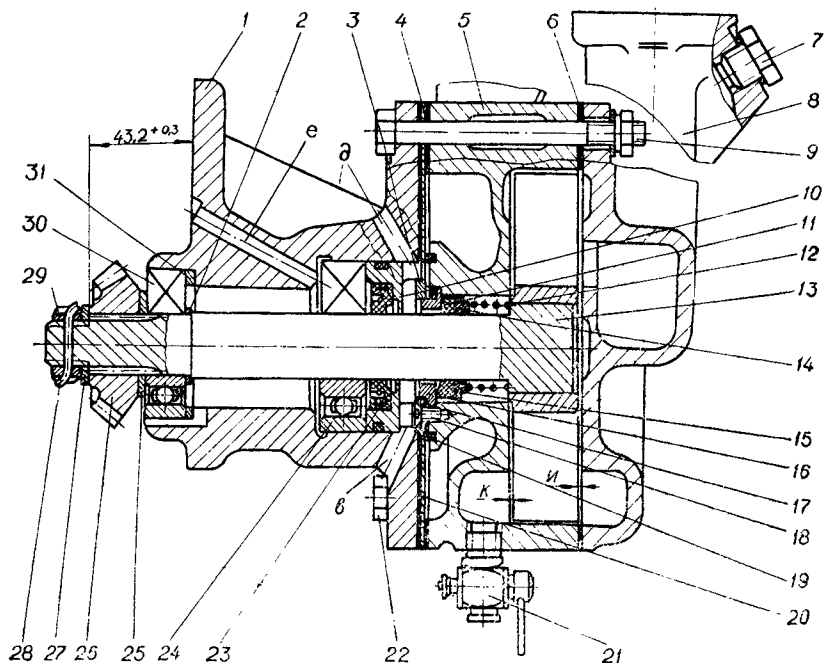


Рис. 34. Насос заборной воды:

1, 3 — фланец; 2, 25 — установочное кольцо; 4, 6, 20 — прокладка; 5 — корпус; 7 — пробка; 8 — крышка; 9 — стяжной болт; 10 — стакан; 11 — манжета; 12 — пружина; 13 — валик с крыльчаткой; 14, 17, 19 — резиновое кольцо; 15 — шайба; 16 — диск; 18 — винт; 21 — сливной кран; 22 — призонный болт; 23 — армированная манжета; 24, 30 — подшипник; 26 — шестерня; 27 — шайба; 28 — стопор; 29 — гайка; 31 — упорное кольцо; к, и — зазор; в, д — отверстие; е — канал

перемещается вместе с лопатками и благодаря приращению объема каналов на участке, где глубина их увеличивается, между лопатками создается разрежение и через окно в корпус засасывается из трубопровода воздух. При дальнейшем движении крыльчатки глубина, а следовательно и дополнительный объем канала, уменьшается, и вода, заполняя весь межлопаточный объем, выталкивает воздух через окно в патрубок на крышке.

Откачав из всасывающего трубопровода весь воздух, насос засасывает воду и прокачивает ее через охладитель.

Привод насоса заборной воды показан на рис. 35 (а, б). Передняя опора 4 прикреплена к переднему торцу картера на шпильках и центрируется буртом в его расточке. Корпус 3 привода своим буртом центрируется в расточке передней опоры и прикреплен к ней шпильками. В расточках корпуса привода и передней опоры

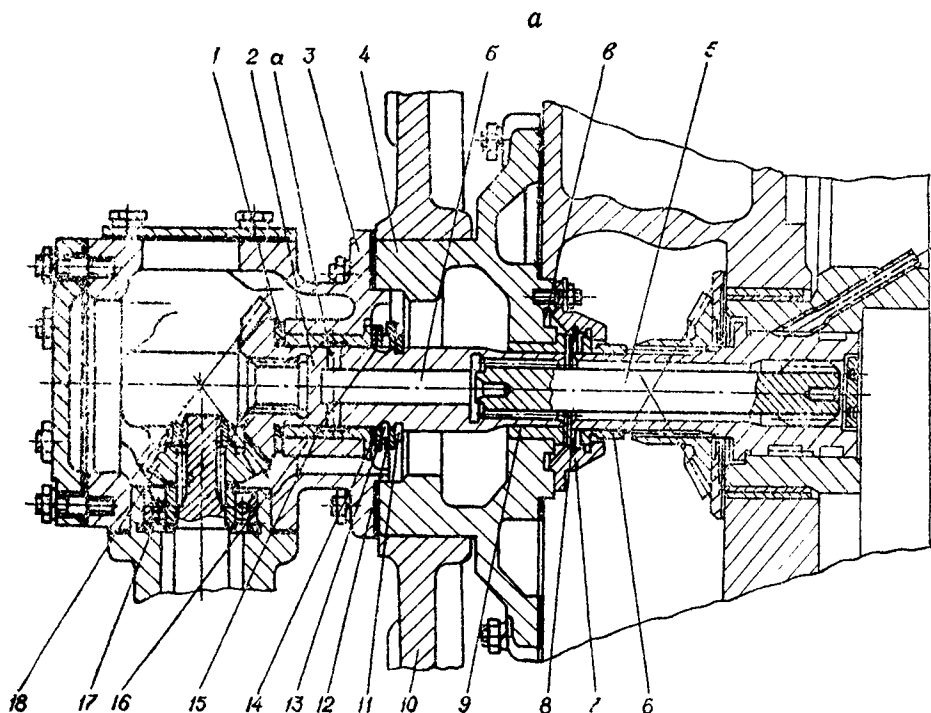
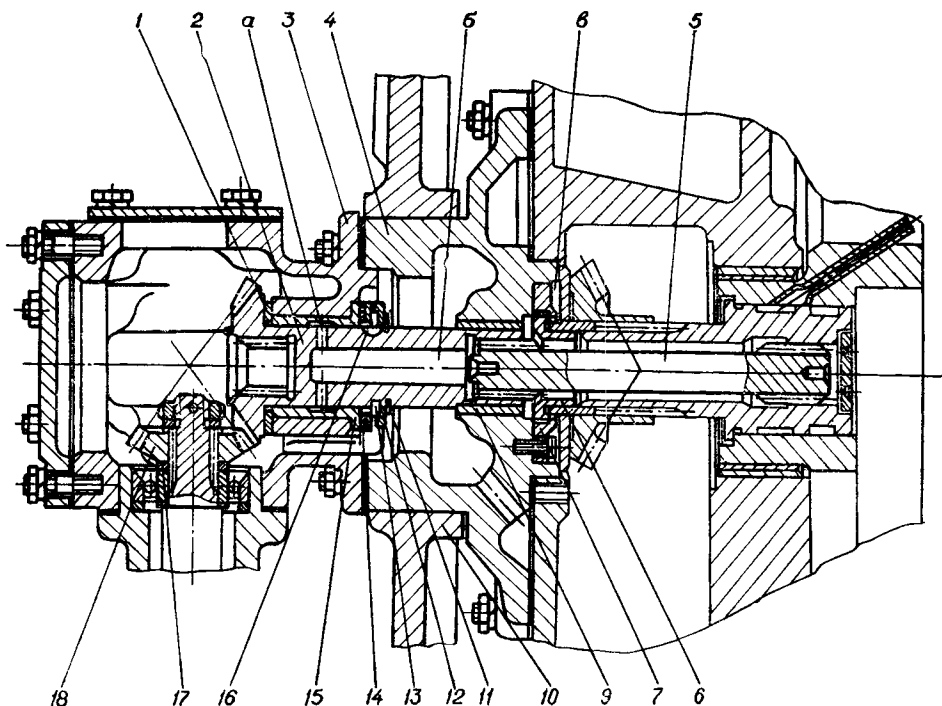


Рис. 35. Привод насоса забортной воды:

а — для дилеля левого вращения коленчатого вала;
 б — для дилеля правого вращения коленчатого вала;
 1, 14, 17 — регулировочная шайба; 2 — ведущая коническая шестерня; 3 — корпус при-
 вода; 4 — передняя опора; 5 — рессорный валик; 6 — плавающая втулка; 7 — гильза
 центрального подвода смазки; 8, 11 — замковое кольцо; 9, 15 — бронзовая втулка; 10 —
 передняя балка; 12 — обойма; 13 — упорное полукольцо; 16 — шпонка; 18 — шестерня
 привода насоса забортной воды; а — отверстие для смазки бронзовой втулки; б — по-
 лость шестерни; в — полость центрального подвода смазки

запрессованы бронзовые втулки 9 и 15, являющиеся подшипниками скольжения, в которых вращается хвостовик шестерни 2. Внутренние поверхности втулок обработаны совместно в узле, и замена отдельных деталей без последующей проверки соосности недопустима.

Ведущая коническая шестерня 2 через рессорный валик 5 приводится во вращение от коленчатого вала. Осевой разбег ведущей шестерни 2 (должен быть 0,15—0,20 мм) регулируется шайбой 1 и фиксируется упорными полукольцами 13, удерживаемыми в канавке обоймы 12, которая в свою очередь фиксируется замковым кольцом 11. От проворота в канавке полукольца зафиксированы сегментной шпонкой 16.



Охладители воды и масла

Основные данные

	Охладитель воды	Охладитель масла
Охлаждающая поверхность, м ²	1,95	2,29
Количество трубок, шт.	282	282
Диаметр и толщина трубок, мм	10×0,8	10×0,5
Габаритные размеры охладителей, мм:		
высота	394	397
ширина	330	330
Количество на дизель	1	1
Масса, кг	26,3	22,0

Для снижения температуры охлаждающей жидкости и масла, циркулирующих в дизеле, служат трубчатые охладители.

Охладитель воды представляет собой двухполостной цилиндрический сосуд. Одна полость образована крышками 4 и 14 (рис. 36)

охлаждателя и трубками 7, запаянными в трубных досках, вторая полость — корпусом 11 и трубными досками 6.

Полости отделены друг от друга трубными досками и стенками трубок.

По трубкам проходит вода внешнего контура (заборная), между трубками циркулирует охлаждающая жидкость внутреннего контура.

Благодаря наличию шести водоразделительных перегородок 12 в межтрубном пространстве и сегментов 8 под крышками охладителя, охлаждающая и охлаждаемая жидкости совершают путь, равный шестикратной длине охладителя.

Кроме того, для увеличения эффективности охлаждения за счет обозначенных подвода и отвода охлаждающей и охлаждаемой жидкости (рис. 38) обеспечивается их противоток.

Для слива жидкостей из трубок и межтрубного пространства охладителя предусмотрены пробки 13 и 16.

В патрубках 2 и 3 отвода и подвода воды внешнего контура установлены цинковые протекторы, которые служат для уменьшения корродирующего действия морской воды на детали охладителя.

Охладитель масла отличается от охладителя воды местами подвода и наличием маслоперепускного клапана 2 (рис. 37). По трубкам охладителя циркулирует масло, а между трубками — охлаждающая жидкость внутреннего контура. Масло отводится и подводится через поворотные угольники, закрепленные зажимами, ввернутыми в резьбовые отверстия бонок, приваренных к крышке.

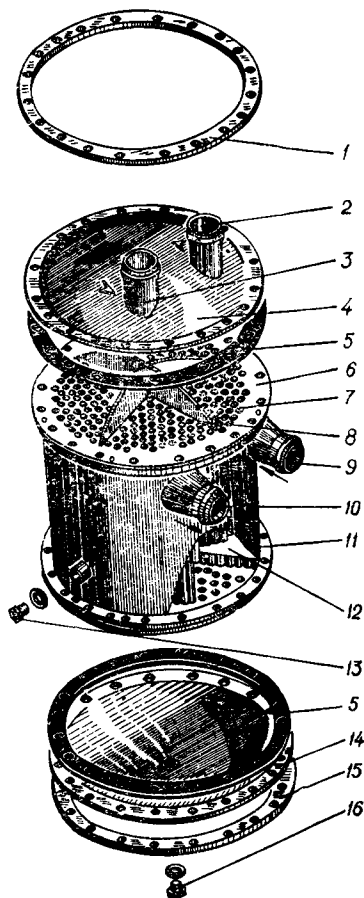


Рис. 36. Охладитель воды:

1, 15 — кольцо накладное; 2 — патрубок отвода заборной воды; 3 — патрубок подвода заборной воды; 4, 14 — крышка; 5 — прокладка; 6 — доска трубная; 7 — трубки; 8 — сегмент; 9 — патрубок подвода охлаждающей жидкости; 10 — патрубок отвода охлаждающей жидкости; 11 — корпус; 12 — перегородка водоразделительная; 13 — пробка слива охлаждающей жидкости; 16 — пробка слива заборной воды

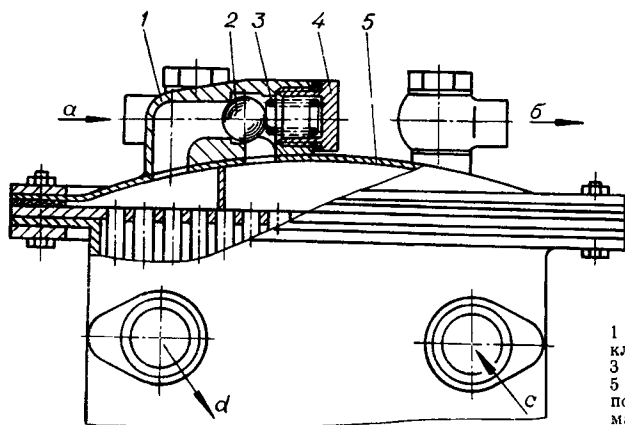


Рис. 37. Охладитель масла:

1 — корпус клапана; 2 — клапан маслорепускной; 3 — пружина; 4 — пробка; 5 — крышка охладителя; а — подвод масла; б — отвод масла; с — подвод охлаждающей жидкости; d — отвод охлаждающей жидкости

Маслорепускной клапан 2 предохраняет охладитель от разрыва, перепуская масло из полости подвода в полость отвода масла при увеличении перепада давления масла более 0,15 МПа (1,5 кгс/см²).

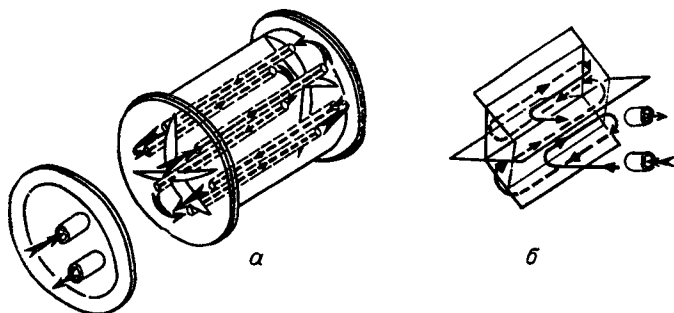


Рис. 38. Схема циркуляции жидкости в охладителях:

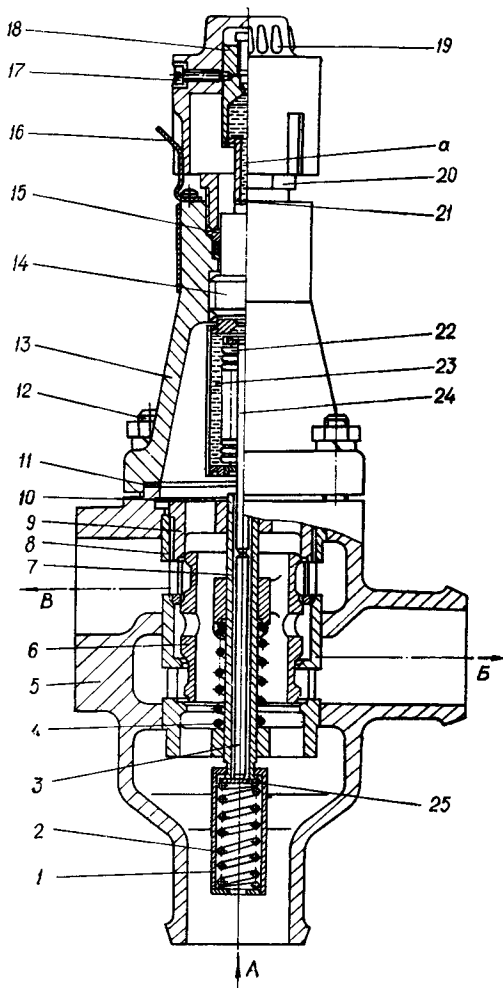
а — по трубкам; б — в межтрубном пространстве

Регулятор температуры РТП-32Б (рис. 39) предназначен для автоматического регулирования температуры охлаждающей жидкости во время работы дизеля. Работа его основана на тепловом расширении заполнителя термосистемы, вследствие чего достигается перемещение клапана регулятора.

Центральный патрубок А корпуса 5 (для входа в регулятор охлаждающей жидкости) и боковой патрубок Б (для выхода из корпуса охлаждающей жидкости в охладитель масла, минуя охла-

Рис. 39. Регулятор температуры РТП-32Б:

1, 8, 9 — стакан; 2, 4 — пружина; 3, 24 — стержень; 5 — трехпроходной корпус; 6 — регулирующий клапан; 7 — полый стержень; 10 — резьбовое кольцо; 11 — прокладка; 12 — шпилька; 13 — конусный корпус; 14 — термосистема; 15 — кольцо; 16 — пружина-указатель; 17 — винт; 18 — крышка; 19 — ручка; 20 — втулка; 21 — корпус дополнительного термобаллона; 22 — сильфон; 23 — основной баллон; 25 — диск; а — канал; А — подвод охлаждающей жидкости из дизеля; Б — отвод охлаждающей жидкости в охладитель масла, минуя охладитель воды; В — отвод охлаждающей жидкости в охладитель воды



дитель воды) соединяют-ся с трубопроводами си-стемы охлаждения дюритовыми шлангами. Па-трубок В (для прохода охлаждающей жидкости к охладителю воды) имеет с трубопроводом фланцевое соединение.

На наружной поверх-ности ручки 19 ручного управления и подстройки имеется пять продольных пазов и запрессованный в отверстие ручки стопор, ограничивающий возмож-ность кругового провора-чивания ручки. Три паза обозначены индексом «РАБОТА», один из этих

пазов обозначен знаком «+», другой знаком «—», средний паз не имеет дополнительного обозначения. Один паз обозначен индек-сом «ЗАПР» и пятый паз обозначен индексом «ХОЛ». Между пазами с индексом «РАБОТА» и пазом с индексом «ЗАПР» име-ется индекс «РУЧН» с двумя треугольными стрелками, указы-вающими направление вращения ручки 19.

Регулятор температуры выпускается с установкой ручки, при которой пружина 16 заходит в средний паз с индексом «РАБОТА».

Если терморегулятор поддерживает температуру выше рекомендуемой, то ручку 19 необходимо установить так, чтобы пружина 16 вошла в паз со знаком «—», при заниженной температуре — ручку повернуть до совпадения пружины с пазом «+».

Принцип работы регулятора заключается в том, что при температуре охлаждающей жидкости до 75°C заполнитель термосистемы занимает весь ее внутренний объем; при этом клапан 6 полностью перекрывает боковой проход с фланцем В, оставляя полностью открытым боковой проход с патрубком Б.

При дальнейшем повышении температуры охлаждающей жидкости заполнитель основного термобаллона 23, увеличиваясь в объеме, создает перестановочное усилие, необходимое для страгивания клапана 6. Под воздействием этого усилия стержень 24 через стержень 3 нажимает на диск 25, сжимает пружину 4 и страгивает клапан 6.

Клапан 6 направляет часть охлаждающей жидкости через охладитель масла, а часть через охладитель воды. Чем выше температура, тем больше жидкости проходит через охладитель воды.

При понижении температуры охлаждающей жидкости объем заполнителя баллона 23 уменьшается и пружина 4 перемещает клапан 6 в обратном направлении.

В случае температурной перегрузки ход стержня 24 увеличивается за счет того, что стержень 3 под воздействием чрезмерно возросшего перестановочного усилия сжимает пружину 2 перегрузки, не перемещая стержень 7.

При увеличении температуры окружающего воздуха объем заполнителя дополнительного баллона увеличивается и часть заполнителя перетекает по каналу «а» в основной баллон, дополнительно перемещая клапан 6. При этом температура начала трогания клапана смещается в сторону понижения на 10°C при изменении температуры воздуха от 0 до 50°C.

Для выпуска воздуха из системы охлаждения при заправке отжать пружину-указатель 16 и вращать ручку 19 по направлению движения часовой стрелки до совпадения пружины-указателя с индексом «ЗАПР». При этом клапан открыт на половину хода, т. е. охлаждающая жидкость поступает частично через охладитель.

В случае выхода термосистемы из строя конструкция терморегулятора предусматривает ручное управление, для чего необходимо, вращая ручку управления по часовой стрелке, установить ее в положение «РУЧН». При совпадении пружины-указателя с индексом «ХОЛ» весь поток охлаждающей жидкости пропускается через охладитель.

Работа системы охлаждения. Охлаждающая жидкость внутреннего контура подается циркуляционным насосом 2 (рис. 31) по

трубкам в нижние части рубашек цилиндров. Охладив цилиндры, жидкость поднимается вверх и через перепускные трубы поступает в рубашки головок блоков, где охлаждает стенки камер сгорания и гнезда форсунок. Из отводных патрубков головок блоков охлаждающая жидкость поступает через рубашки выпускных коллекторов, регуляторы температуры в охладитель или радиатор, где охлаждается и снова поступает в циркуляционный насос.

При радиаторной системе охлаждения жидкость охлаждается в радиаторе потоком воздуха, создаваемым вентилятором.

Для замера температуры выходящей из дизеля жидкости на патрубке головки блока установлен приемник дистанционного термометра.

Охлаждающая жидкость внутреннего контура охлаждается в охладителе воды забортной водой, прокачиваемой насосом забортной воды по внешнему контуру, масло охлаждается в охладителе масла охлаждающей жидкостью, прошедшей через охладитель воды.

При пуске и работе дизеля трехходовой кран 8 устанавливается в положение «Пуск и работа».

Для ускорения прогрева дизеля после пуска кран 9 устанавливается в положение 9б и после прогрева переключается в положение 9а.

Для охлаждения дизеля при остановке необходимо трехходовой кран 8 поставить в положение «Остановка». При этом вся жидкость, независимо от ее температуры направляется в охладитель воды, за счет чего обеспечивается быстрое охлаждение жидкости и масла до температур, рекомендуемых при остановке.

Жидкость из системы сливается через краны на раструбе циркуляционного насоса, насоса забортной воды и патрубке выпускного коллектора, а также через отверстия охладителей, закрываемые пробками.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки дизеля — циркуляционная, под давлением и частично разбрызгиванием.

К системе смазки относятся масляный насос, масляный фильтр, маслопроводы, маслопрокачивающий насос, контрольно-измерительные приборы (манометр и термометр) и радиатор (охладитель масла).

Масляный насос предназначен для подачи к трущимся поверхностям деталей дизеля масла под давлением и откачки его из картера в бак. Насос шестеренчатый, трехсекционный, одна нагнетающая и две откачивающие секции (рис. 40).

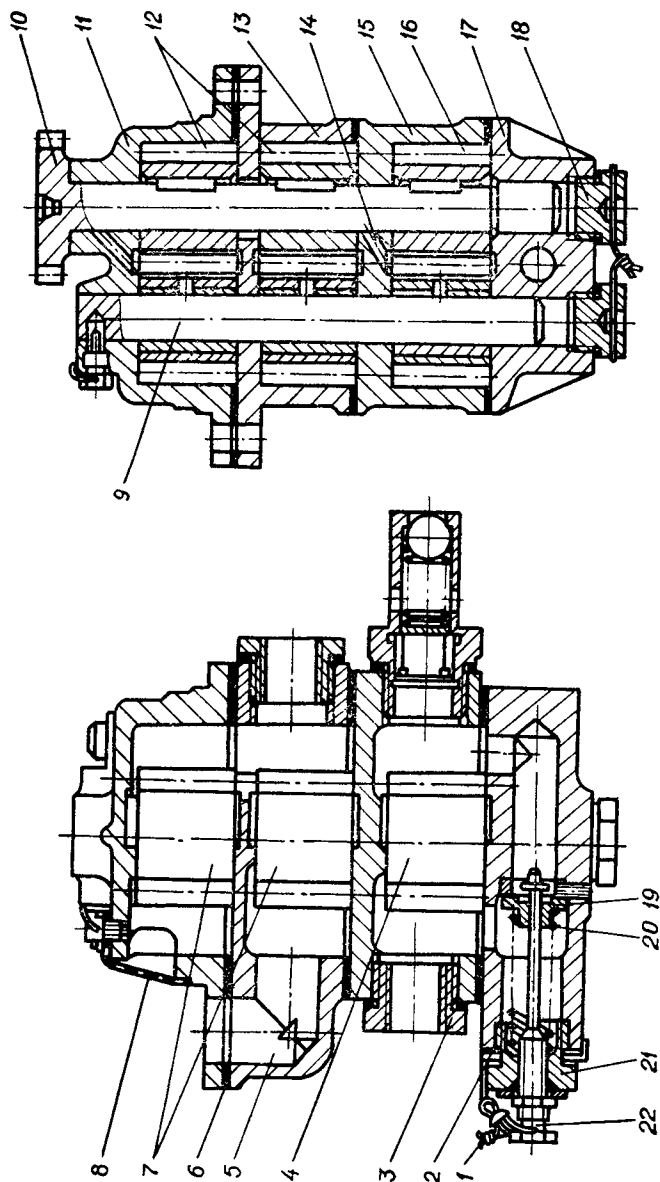


Рис. 40. Масляный насос:

1 — плomba; 2 — стопорная шайба редукционного клапана; 3 — стальная футорка; 4 — ведомая шестерня нагнетающей секции; 5 — всасывающее отверстие нижней откачивающей секции; 6 — прокладка; 7 — ведомые шестерни откачивающих секций; 8 — сепка; 9 — ось ведомых шестерен; 10 — ведущий валик шестерен; 11 — корпус верхней откачивающей секции; 12 — ведущие шестерни откачивающих секций; 13 — корпус нижней откачивающей секции; 14 — канал смазки валика; 15 — корпус нагнетающей секции; 16 — ведущая шестерня нагнетающей секции; 17 — крышка; 18 — пробка; 19 — тарель редукционного клапана; 20 — пружина редукционного клапана; 21 — корпус редукционного клапана; 22 — стержень редукционного клапана

Нагнетающая секция подает масло из бака через масляный фильтр в систему смазки под давлением. Постоянство давления обеспечивается регулируемым редуccionным клапаном.

При достижении давления масла сверх установленного тарель 19 редуccionного клапана отжимается и часть масла из полости нагнетания нижней секции по каналам в крышке 17 перетекает в полость всасывания этой же секции. Регулирование клапана производится вворачиванием или выворачиванием стержня 22.

Редуccionный клапан отрегулирован на предприятии-изготовителе и опломбирован. Нарушать регулировку в период гарантийной наработки запрещается. При необходимости проверки состояния редуccionного клапана или промывки его разрешается вывернуть корпус 21 без нарушения пломбы 1.

Из переднего и заднего сборников в картере масло откачивается двумя откачивающими секциями масляного насоса и через общую коробку, соединенную зажимами с полостью насоса, подается в масляный бак (с дизелем не поставляется). В один из торцов коробки установлен приемник дистанционного термометра для замера температуры масла, выходящего из дизеля. На коробках отвода масла из откачивающих секций масляного насоса некоторых дизелей имеются резьбовые отверстия, закрытые пробками. Отверстия предназначены для установки датчиков температуры при оборудовании установки средствами автоматики.

Масляный фильтр полнопоточный с фильтрующим элементом типа «Нарва 6-4». В центральное отверстие корпуса 3 (рис. 41) установлен трубчатый стержень 5 с радиальными отверстиями для прохода масла. На втулку стержня и цапфу крышки устанавливается фильтрующий элемент и уплотняется на них резиновыми кольцами 6.

Детали фильтра стягиваются болтом 12 крышки, под который устанавливается медная прокладка. Масло фильтруется в шторе элемента 4 и через радиальные отверстия трубчатого стержня, систему каналов в корпусе поступает в главную магистраль дизеля.

При пуске дизеля на холодном масле или чрезмерном засорении фильтрующего элемента давление масла в корпусе фильтра возрастает, перепускной клапан открывается и часть масла, минуя фильтрующий элемент, поступает сразу в главную магистраль. Перепускной клапан отрегулирован при изготовлении на давление 0,23—0,26 МПа (2,3—2,6 кгс/см²) и в эксплуатации регулировке не подлежит.

Для дизелей, оборудованных устройством останова при падении давления масла в главной магистрали, вместо корпуса 10 перепускного клапана устанавливается зажим 11, имеющий радиальное отверстие, через которое масло поступает к устройству останова дизеля при падении давления масла.

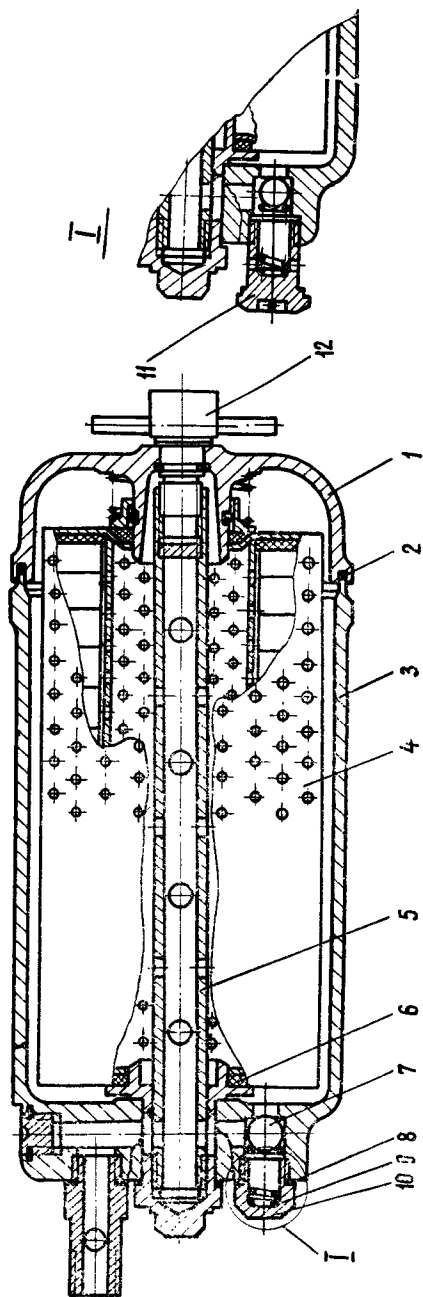


Рис. 41. Масляный фильтр:

1 — крышка; 2 — кольцо уплотнительное; 3 — корпус; 4 — фильтрующий элемент;
5 — стержень трубчатый; 6 — кольцо резиновое; 7 — шарик; 8 — прокладка; 9 —
пружина; 10 — корпус перепускного клапана; 11 — зажим; 12 — стяжной болт

Электрический маслопрокачивающий насос предназначен для подачи масла к трущимся поверхностям перед каждым пуском с целью предохранения подшипников дизеля от задиrow в момент пуска.

Электрический маслопрокачивающий насос состоит из электродвигателя 2 (рис. 42) марки МН-1 постоянного тока мощностью 500 Вт и шестеренчатого насоса.

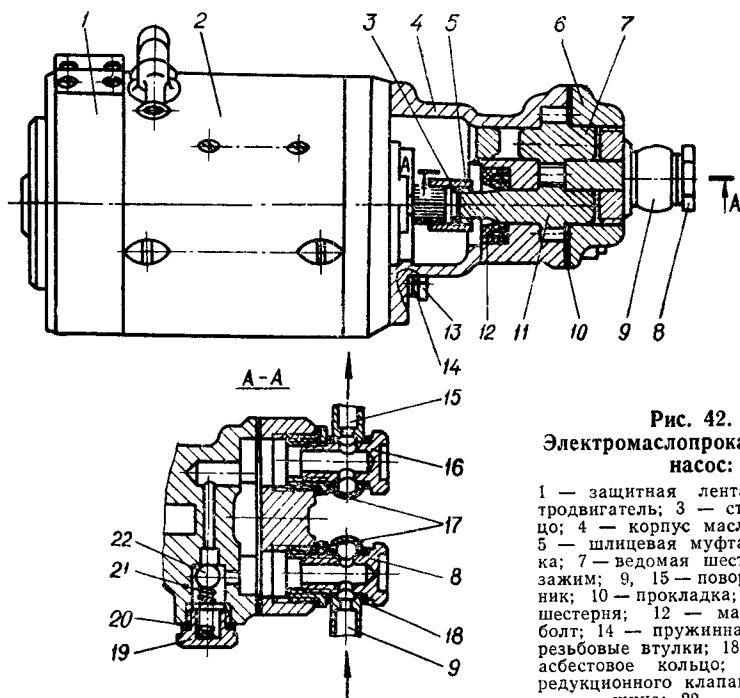


Рис. 42.
Электромаслопрокачивающий насос:

1 — защитная лента; 2 — электродвигатель; 3 — стопорное кольцо; 4 — корпус масляного насоса; 5 — шлицевая муфта; 6 — крышка; 7 — ведомая шестерня; 8, 16 — зажим; 9, 15 — поворотный угольник; 10 — прокладка; 11 — ведущая шестерня; 12 — манжета; 13 — болт; 14 — пружинная шайба; 17 — резьбовые втулки; 18, 20 — медно-асбестовое кольцо; 19 — корпус редукционного клапана; 21 — пружина; 22 — шарик

Электродвигатель работает от аккумуляторной батареи, с валом насоса соединен шлицевой муфтой 5.

Редукционный клапан, установленный в корпусе насоса (соединяет всасывающую и нагнетающую полости насоса), предназначен для предотвращения чрезмерного повышения давления масла в магистрали при пуске дизеля на холодном масле. Клапан отрегулирован на давление $1,2 \pm 0,2$ МПа (12 ± 2 кгс/см²).

Масло из бака поступает в электромаслопрокачивающий насос 3 (рис. 43), из которого под давлением подается к корпусу 10 обратного клапана, установленного на нагнетающей секции масляного насоса. Шарик 11 клапана, сжимая пружину 12, перемещается и пропускает масло по трубке 9 к масляному фильтру; пло-

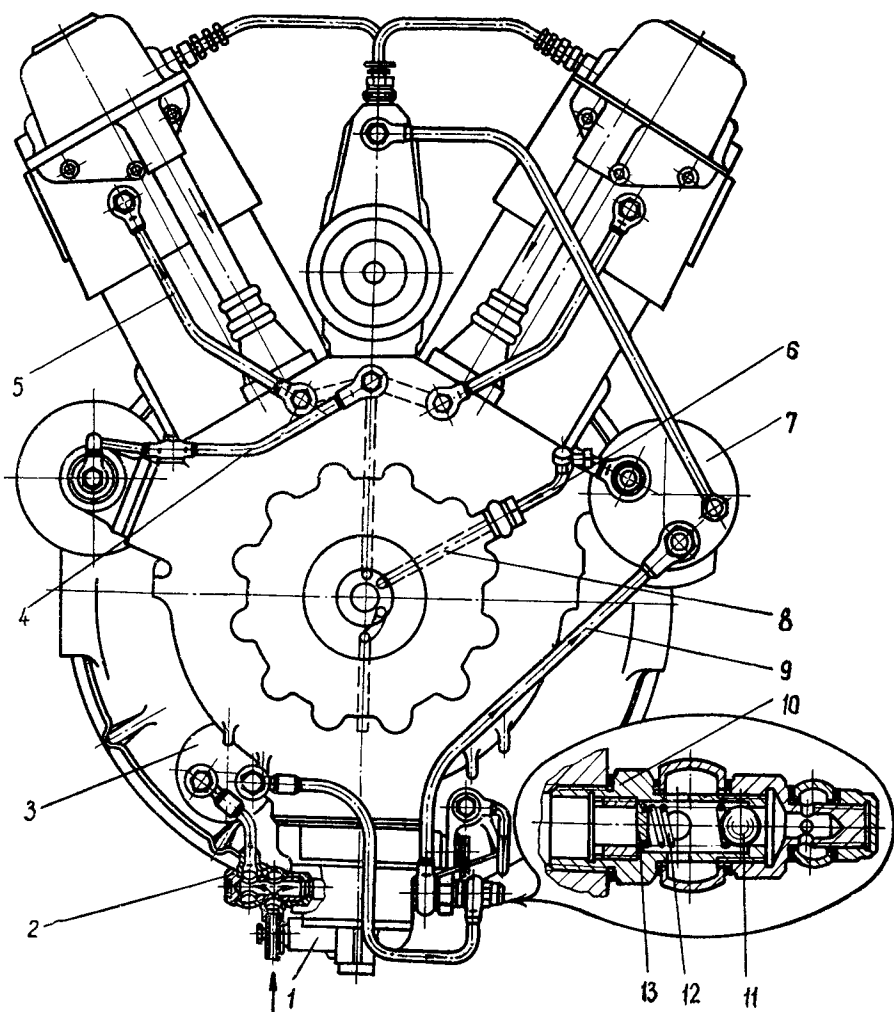


Рис. 43. Схема включения электромаслопрокачивающего насоса в систему смазки:

1 — масляный насос; 2 — зажим; 3 — электромаслопрокачивающий насос; 4 — трубка подвода масла к корпусу привода генератора; 5 — трубка подвода масла в головку блока; 6 — трубка подвода масла в переднюю опору дизеля; 7 — масляный фильтр; 8 — канал; 9 — трубка подвода масла к фильтру; 10 — корпус обратного клапана; 11 — шарик; 12 — пружина; 13 — плоский клапан

ский клапан 13 прижат пружиной к седлу. При работающем масляном насосе дизеля отжимается плоский клапан, пружина действует в обратном направлении и, прижимая шарик 11, перекрывает доступ масла к электромаслопрокачивающему насосу.

Включение электродвигателя МН-1 в сеть показано на принципиальной схеме электрооборудования дизеля.

Работа системы смазки. Независимо от того, работает ли электромаслопрокачивающий насос 3 (рис. 43) перед пуском дизеля или масляный насос 1 при работе дизеля, масло к трущимся поверхностям поступает из корпуса 10 обратного клапана по трубке 9 в масляный фильтр 7. Здесь оно очищается и по трубке 6 подается в переднюю опору, откуда поступает в полый хвостовик 16 (рис. 13) для смазки коренных и шатунных подшипников коленчатого вала и втулок нижних головок прицепных шатунов, а также в каналы (рис. 43) картера для смазки подшипников механизма передач. По сверлениям в верхней части картера и наружным трубкам 5 масло поступает для смазки втулок наклонных валиков привода распределительных валов и клапанного механизма, а также по трубке 4 для смазки привода зарядного генератора.

Вытекающее из зазоров между подшипниками и коленчатым валом масло разбрызгивается вращающимися шатунными шейками. Масляный туман смазывает гильзы цилиндров, поршни, поршневые пальцы и втулки верхних головок шатунов.

Из-под крышек головок блоков цилиндров масло стекает в картер по трубкам, установленным на задних торцах головок, и по кожухам наклонных валиков, смазывая шестерни механизма передач.

Слитое в картер дизеля масло откачивается двумя откачивающими секциями масляного насоса в бак через радиатор или через охладитель.

Устройство остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали. Для предотвращения возможных аварий дизеля, вызванных понижением давления масла в главной магистрали или отсутствием масла в системе, на топливном насосе установлено устройство остановки дизеля (рис. 44).

Устройство состоит из клапана остановки и приспособления, выключающего клапан остановки в аварийных случаях. Корпус 4 клапана ввертывается в резьбовую втулку 1 (футорку) топливоподводящего канала топливного насоса и зажимает поворотный угольник 3 трубки подвода топлива.

Масло под давлением, создаваемым маслопрокачивающим насосом, поступает через масляный фильтр в главную магистраль. Одновременно по отверстию Д масло проходит в трубку 13 и заполняет полость Г. Под давлением масла в полости Г золотник 5, преодолевая сопротивление пружины 2, перемещается в крайнее

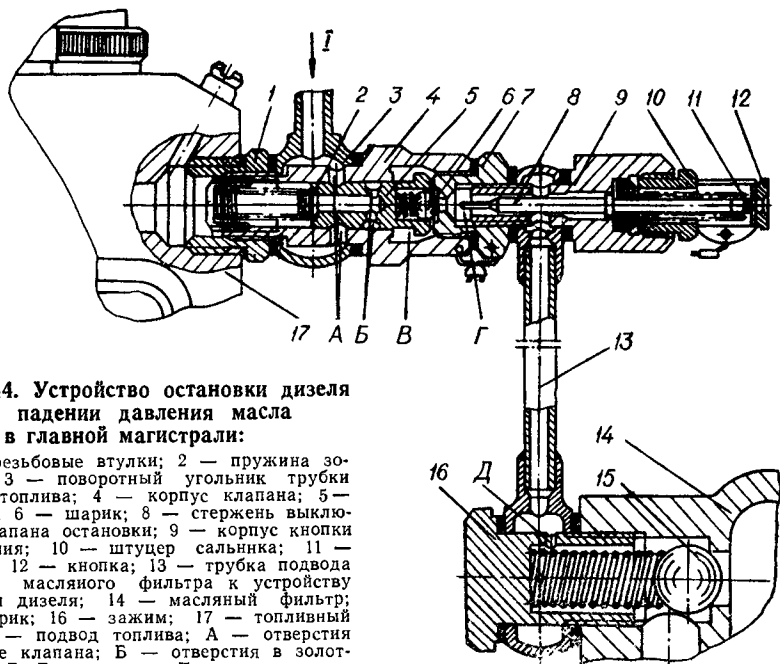


Рис. 44. Устройство остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали:

1, 7 — резьбовые втулки; 2 — пружина золотника; 3 — поворотный угольник трубки подвода топлива; 4 — корпус клапана; 5 — золотник; 6 — шарик; 8 — стержень выключения клапана остановки; 9 — корпус кнопки выключения; 10 — штуцер сальника; 11 — пружина; 12 — кнопка; 13 — трубка подвода масла от масляного фильтра к устройству остановки дизеля; 14 — масляный фильтр; 15 — шарик; 16 — зажим; 17 — топливный насос; I — подвод топлива; А — отверстия в корпусе клапана; Б — отверстия в золотнике; В, Г — полость; Д — отверстие

левое положение. При этом отверстия А корпуса 4 и отверстия Б золотника совмещаются, в результате чего открывается доступ топлива к топливному насосу. Золотник притертым пояском прижимается к выступу корпуса 4 и масло не попадает в канал для подвода топлива к насосу. При работе дизеля давление масла в полости Г поддерживается масляным насосом дизеля.

Для предотвращения попадания топлива в систему смазки при непродолжительных перерывах в работе дизеля в системах, где топливный бак установлен выше топливного насоса, служит шарик 6 с пружиной.

Для отключения топлива при длительных перерывах в работе в системах следует предусмотреть кран.

При падении давления масла в главной магистрали ниже 0,25 МПа (2,5 кгс/см²) золотник 5 под действием пружины 2 перемещается в крайнее правое положение и перекрывает отверстия А корпуса 4. Подача топлива к насосу прекращается и дизель останавливается.

В случае крайней необходимости пуска дизеля при давлении масла в главной магистрали ниже 0,25 МПа (2,5 кгс/см²) необходимо нажать на кнопку 12. При этом стержень 8 переместит

золотник в крайнее левое положение, совместит отверстия А и Б и топливо будет поступать в насос. После пуска с нажатием на кнопку 12 предохранительный щиток устанавливается на место и закрепляется проволокой. Пользоваться кнопкой 12 можно лишь в исключительных случаях, не терпящих отлагательства.

При пользовании кнопкой внести в формуляр дизеля запись об этом.

Примечание. На дизеле Д12А-375Б устройство остановки не имеет выключающего приспособления. В остальном оно соответствует описанному.

ПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

Пуск дизеля осуществляется электростартером от аккумуляторных батарей, а также системой воздухопуска. Система состоит из воздухораспределителя, пусковых клапанов и трубопроводов, установленных на дизеле, воздушных баллонов и крана воздушного пуска (баллоны с дизелями не поставляются, краном-редуктором комплектуются дизели 7Д12, 7Д12А-1, 7Д12А-2, 3Д12А и 3Д12АЛ).

Воздухораспределитель предназначен для подачи пускового воздуха в цилиндры. В колпак 4 (рис. 45) ввернут зажим 6 для подсоединения трубки, подводящей воздух из баллона или крана-редуктора.

При пуске дизеля сжатый воздух поступает через зажим 6 в полость между колпаком и распределительным диском 9. Отсюда через отверстие Г сжатый воздух поступает в один или в два цилиндра. Коленчатый вал и распределительный диск начинают вращаться.

При вращении распределительного диска отверстие Г, совпадая со сверлениями В, поочередно пропускает сжатый воздух в цилиндры дизеля согласно порядку их работы. После пуска дизеля подачу сжатого воздуха прекращают. Продолжительность подачи воздуха в цилиндр составляет 114° поворота коленчатого вала для дизелей, оборудованных воздухопуском на оба блока, и 148° — для дизелей с воздухопуском на один блок (1Д12-400, 1Д12Б, Д12Б-2К и 1Д12). На некоторых дизелях для выравнивания давления газов под колпаком 4 с атмосферой во время работы дизеля в зажиме 6 просверлено осевое отверстие диаметром 0,5 мм.

Пусковой невозвратный клапан пропускает сжатый воздух в цилиндр и не пропускает газы из цилиндра в воздухораспределитель. Сжатый воздух через отверстия в корпусе 4 (рис. 46) действует на головку клапана 5 и, сжимая пружину 3, перемещает клапан вправо, открывая доступ воздуха в цилиндр.

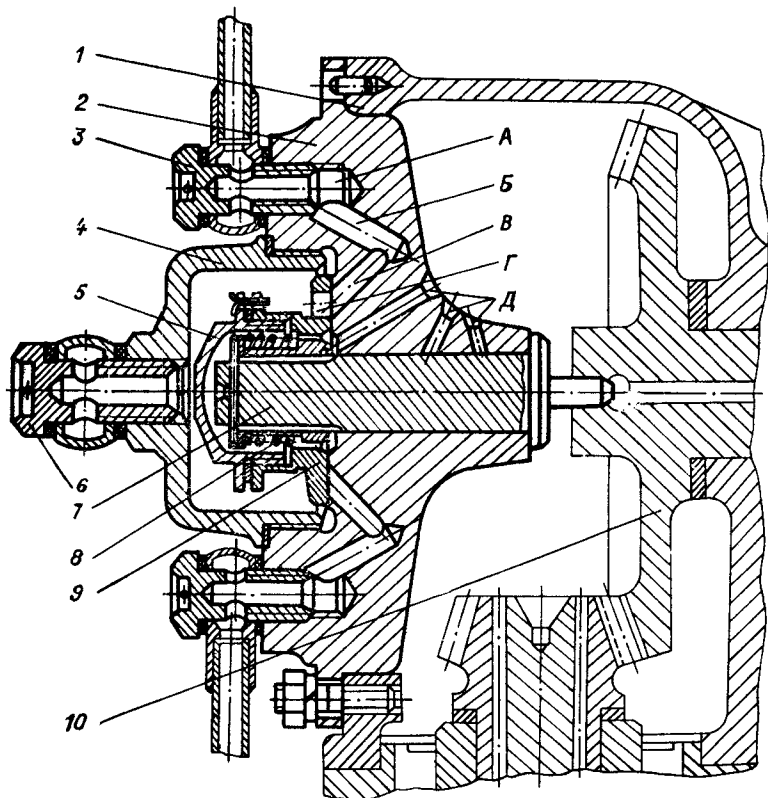


Рис. 45. Воздухораспределитель:

1 — корпус привода топливного насоса; 2 — корпус воздухораспределителя; 3, 6 — зажим; 4 — колпак; 5 — крышка распределительного диска; 7 — валик воздухораспределителя; 8 — регулировочная муфта; 9 — распределительный диск; 10 — шестерня привода топливного насоса; А — резьбовое отверстие; Б, В — наклонные сверления; Г — овальное отверстие; Д — сверление для смазки валика и диска

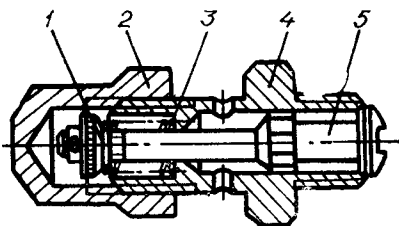


Рис. 46. Пусковой клапан:

1 — гайка; 2 — колпачок; 3 — пружина; 4 — корпус клапана; 5 — клапан

Под давлением газов в цилиндрах работающего дизеля клапан действует в обратном направлении, прижимаясь к притертому пояску корпуса 4.

ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ

Воздухоочиститель (рис. 47) предназначен для очистки воздуха, поступающего в цилиндры дизеля. Воздух, поступающий в воздухоочиститель через карман-приемник 5 корпуса 10, движется по направляющим спиралью в сторону бункера 9, а затем резко изменяет направление, при этом из воздуха выпадают крупные частицы пыли в бункер, далее воздух устремляется из пылесбрасывающих конусов 7 через цилиндрические трубы 6 к головке 1, где очищается от мелких частиц пыли в промасленной проволочной набивке.

Бункер с корпусом, корпус с головкой и головка с патрубком соединяются откидными болтами 11. Место соединения между фланцем головки и патрубком уплотняется резиновой прокладкой, а места стыков бункера с корпусом и корпуса с головкой — войлочными кольцами 2 и 8.

Воздухоочистителями комплектуются дизели 1Д12-400, 1Д12Б, 2Д12Б и 1Д12. Дизели Д12А-375Б комплектуются воздухоочистителями автомобильным заводом при установке дизеля на самосвал или тягач.

Впускные коллекторы дизелей Д12Б-2К, 7Д12, 7Д12А-1, 7Д12А-2, 3Д12А и 3Д12АЛ закрыты колпаками с отверстиями, предохраняющими от попадания в коллектор и цилиндры посторонних предметов.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДИЗЕЛЯ

Электрооборудование состоит из источников и потребителей электрической энергии, вспомогательной аппаратуры, контрольных приборов и приводов.

Электрооборудование дизелей одно- или двухпроводное, постоянного тока напряжением 24 В.

Принципиальные схемы электрооборудования дизелей приведены на рис. 54—58.

Генераторы предназначены для зарядки аккумуляторных батарей и питания осветительных приборов. Генератор работает в комплекте с автоматически действующим реле-регулятором, который поддерживает напряжение в заданных пределах при различных оборотах вала дизеля. Реле-регулятор служит также для включения работающего генератора в сеть электрооборудования дизеля и отключения его от аккумуляторных батарей при

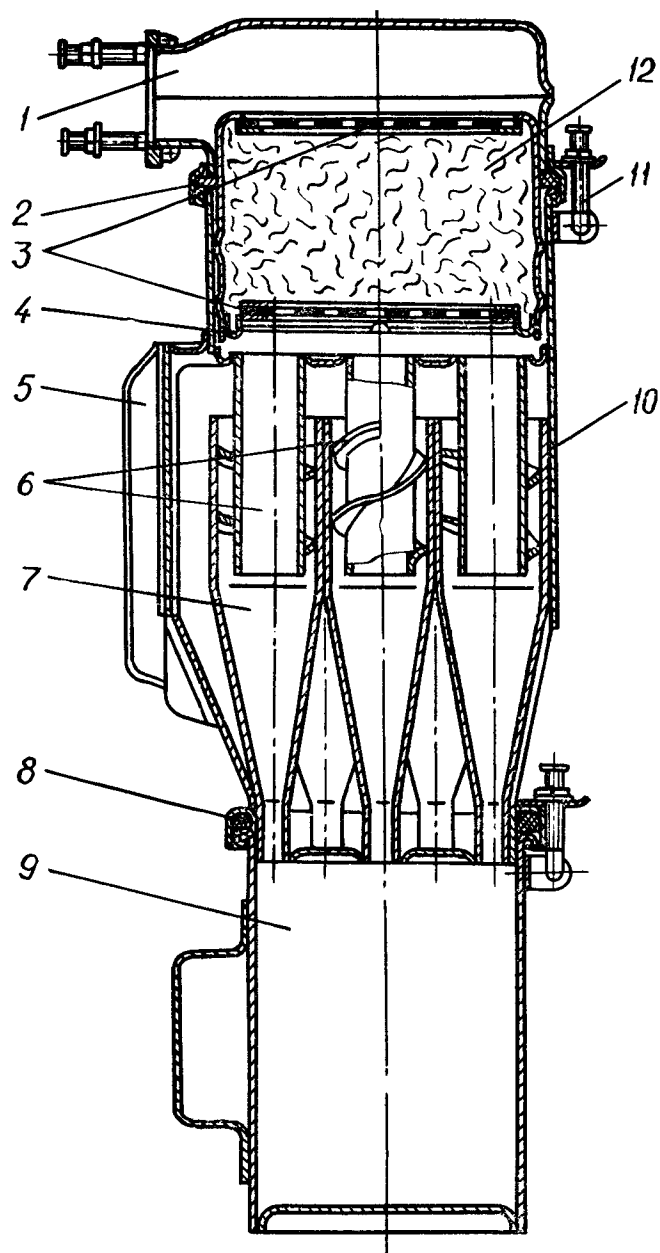


Рис. 47. Воздухоочиститель:

1 — головка воздухоочистителя; 2, 8 — войлочное кольцо; 3 — сетки;
4 — стопорное кольцо; 5 — карман-приемник воздуха; 6 — цилиндри-
ческие трубы со спиралью; 7 — пылесбрасывающий конус; 9 — бун-
кер; 10 — корпус воздухоочистителя; 11 — откидной стяжной болт;
12 — проволочная набивка

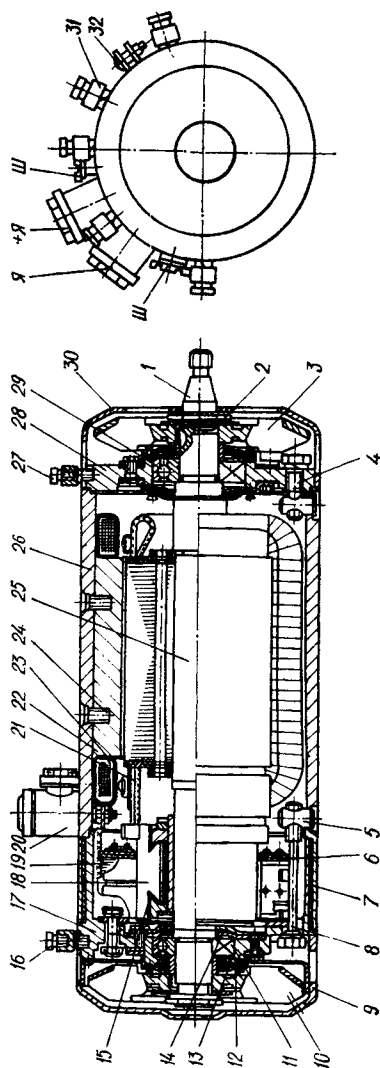


Рис. 48. Генератор электрический:

1 — вал якоря; 2 — гайка крепления вентилятора; 3, 10 — вентилятор; 4, 8 — стяжной болт; 5 — сухарь; 6 — траверса; 7 — защитная стальная лента; 9, 30 — кожух вентилятора; 11, 29 — шариковый подшипник; 12 — стальная крышка; 13, 14 — крышка; 15 — изолирующая прокладка; 16, 31 — болт; 17, 28 — крышка; 18 — пластина коллектора; 19 — щетка; 20 — коробка вывода; 21 — обмотка якоря; 22 — полюс с обмоткой возбуждения; 23 — катушка обмотки; 24 — вит; 25 — якорь; 26 — корпус; 27 — болт, 32 — стягивающий винт, +Я — положительный зажим; Ш — штенсельный разъем обмотки возбуждения

пониженном напряжении генератора, а также для автоматического ограничения максимальной нагрузки генератора.

Генераторы представляют собой четырехполюсные электрические машины шунтового (параллельного) возбуждения, закрытого исполнения с внешним обдувом собственными вентиляторами.

Основные данные генераторов

	Г-731А	Г-732В	Г-74
Номинальное напряжение, В	28,5	28,5	28,5
Номинальная мощность, Вт	1200	1200	3000
Номинальная частота вращения вала, об/мин	3500	2900	3500
Масса генератора, кг	46,5	46,5	48
Тип реле-регулятора	PPT-32	PPT-32 (в комплекте с фильтром Ф-1)	PPT-32
Выполнен по схеме . .	однопроводной	двухпроводной	однопроводной

На траверсе 6 (рис. 48) расположены щеткодержатели с восемью щетками М-20 или ЭГ-50 размером 8×22×25 мм. Щетки 19 прижимаются к коллектору спиральными пружинами. Полюсные выводы генератора помещены в экранирующие коробки с устройством для подсоединения экранированных проводов. Штепсельные разъемы шунтовой обмотки также имеют устройство для присоединения экранированных проводов.

Муфта привода генератора. Невыключающаяся упругая резиновая муфта передает вращение валу 4 (рис. 49) генератора от горизонтального валика 8 привода и поглощает удары, возникающие при резком изменении частоты вращения вала дизеля.

В собранной муфте пальцы ведущего и ведомого фланцев входят в отверстия диска 1. Деформация резинового диска ограничивается обоймой 2 и втулкой, завальцованной в центральное отверстие диска.

Стартеры СТ-721, СТ-722 или СТ-724. Стартер рассчитан на кратковременную работу (не более 5 с) от аккумуляторных батарей. Он представляет собой электродвигатель постоянного тока серийного (последовательного) возбуждения с инерционным приводом. Исполнение стартера пылебрызгозащищенное.

Для судовых дизелей правого вращения коленчатого вала (ЗД12АЛ) применяется стартер СТ-724, который по устройству аналогичен стартеру СТ-722 и отличается от него направлением вращения якоря и связанными с этим конструктивными изменениями привода стартера.

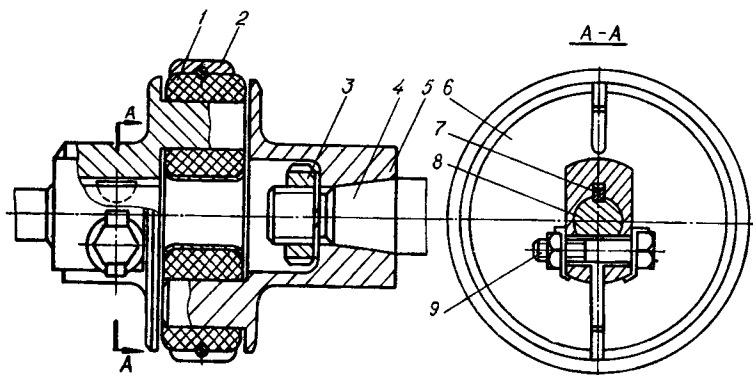


Рис. 49. Муфта привода генератора:

1 — резиновый диск; 2 — обойма; 3 — гайка; 4 — вал генератора; 5 — ведомый фланец;
6 — ведущий фланец; 7 — шпонка; 8 — валик привода генератора; 9 — болт

Основные технические данные стартера

Максимальная мощность, кВт (л. с.)	СТ-721 СТ-722, СТ-724 11(15)
Частота вращения, соответствующая максимальной мощности, об/мин	1100
Номинальное напряжение, В	24
Вылет шестерни, мм	$24 \pm 1,5$
Число зубьев шестерни привода	11
Масса, кг	40
Выполнен по схеме	однопроводной двухпроводной

Стартер (рис. 50) состоит из корпуса 19 в сборе, якоря 20 в сборе, инерционного привода в сборе и двух крышек 18 и 22. Внутри крышки 22 закреплена медная траверса с четырьмя щеткодержателями. В каждом щеткодержателе помещено по две щетки МГ-4С размером $32 \times 12 \times 27$ мм. Щетки прижаты к коллектору спиральными пружинами. Для доступа к щеткам в крышке 22 имеются окна, закрытые защитной лентой 23.

Привод служит для автоматического введения шестерни хвостовика 15 в зацепление с зубчатым венцом маховика на время пуска дизеля и автоматического расцепления их после пуска. Привод имеет фрикционную муфту для предохранения деталей от поломки при возникающих ударных нагрузках во время введения в зацепление шестерни хвостовика с зубчатым венцом маховика.

При включении стартера вал якоря начинает вращаться с большим ускорением, а привод, отставая во вращении от вала якоря, свинчивается с него по спиральным шлицам и перемещается вдоль оси вала до входа в зацепление шестерни хвостовика с зубчатым венцом маховика.

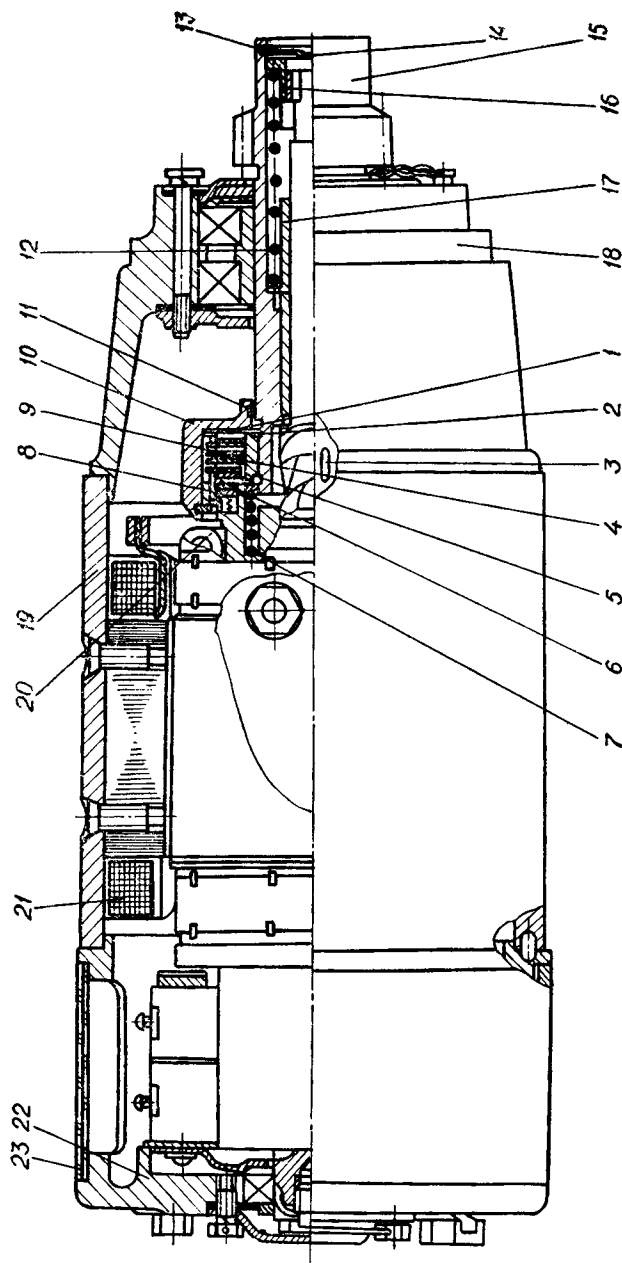


Рис. 50. Стартер электрический:

1, 4, 8, 9, 11 — шайба; 2 — втулка; 3 — шпонка; 5 — полукольцо; 6 — кольцо;
7 — буферная пружина; 10 — чашка; 12 — пружина; 13 — стопорное кольцо; 14 —
диск; 15 — хвостовик; 16 — втулка; 17 — втулка упорная; 18, 22 — крышка; 19 —
корпус; 20 — якорь; 21 — катушка обмотки возбуждения; 23 — лента защитная

После входа шестерни в зацепление она продолжает двигаться вдоль вала до тех пор, пока упорная втулка 17 не дойдет до втулки 16, сжимая при этом пружину 12.

Во время вращения привода чашка 10, продолжая двигаться в осевом направлении, сжимает буферную пружину 7 и фрикционные шайбы 4 и 9.

При дальнейшем возрастании крутящего момента, приложенного к приводу, шайбы 4 и 9 начнут пробуксовывать, предохраняя детали привода и вал стартера от поломки вследствие перегрузки.

После пуска дизеля, когда хвостовик 15 из ведущего превратится в ведомый, привод, навинчиваясь на спиральные шлицы, выходит из зацепления, предохраняя якорь стартера от разноса. Если выключатель стартера будет опущен с опозданием после пуска дизеля, вышедшая из зацепления шестерня хвостовика снова войти в зацепление с зубчатым венцом маховика не сможет, так как якорь стартера вращается без ускорения.

Стартер крепится стяжными лентами. Штифт, имеющийся в кронштейне стартера, должен войти в паз корпуса стартера, чтобы исключить поворот корпуса. Зазор между торцами венца маховика и шестерни хвостовика установленного стартера должен быть ($3^{+1,5}$) мм; при повороте маховика допускается зазор до 5,2 мм. Боковой зазор между зубьями шестерен 0,6—1,2 мм.

Контакты ТКС601ДОД и ТКС101ДОД (рис. 51) включают-ся электромагнитом втяжного типа. Разрыв контактов двойной. Номинальное напряжение коммутируемой цепи и в цепи управ-

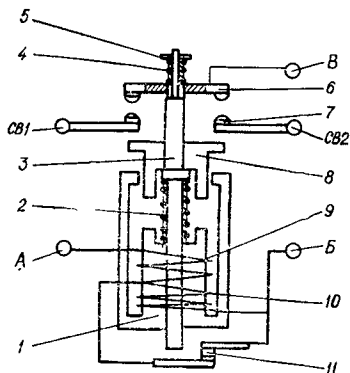


Рис. 51. Схема контактора ТКС601ДОД или ТКС101ДОД:

1 — полюс электромагнита; 2 — возвратная пружина; 3 — стержень; 4 — контактная пружина; 5 — шплинт; 6 — подвижная шинка; 7 — неподвижная шинка; 8 — подвижный сердечник; 9 — втягивающая обмотка; 10 — удерживающая обмотка; 11 — блок-контакт; А, Б, В — выходные клеммы

ления — 27 В. Допускаемый диапазон изменения напряжения в коммутируемой цепи от 16 до 30 В, в цепи управления — от 21 до 30 В. Номинальная величина тока коммутируемой цепи для контактора ТКС601ДОД — 600 А, для контактора ТКС101ДОД —

100 А. Величина тока в цепи управления не более 5 А. Допустимая частота включения контакторов — не более 4 раз в минуту.

Контактор ТКС601ДОД предназначен для включения стартера, а контактор ТКС101ДОД на некоторых модификациях дизелей — для включения электродвигателя МН-1 маслопрокачивающего насоса в цепь аккумуляторной батареи.

Для подключения выводов обмоток электромагнита к источнику питания цепи управления служат клеммы А и Б, клемма В связана гибким проводом с подвижной шинкой 6 и предназначена для подключения сигнального устройства (лампочки). Для подключения коммутируемой цепи служат силовые винты СВ1 и СВ2. Перечисленные винты размещены на панелях контакторов. Приведенные обозначения выводных клемм соответствуют их обозначениям на панелях контакторов, а СВ1 и СВ2 на панелях обозначены 1 и 2.

Включение контактора ТКС101ДОД в схему электрооборудования между включателем ВК-317А2 и электродвигателем МН-1 аналогично включению контактора ТКС601ДОД между включателем и электрическим стартером.

В процессе эксплуатации контактор ремонту и регулированию не подлежит и в случае выхода из строя заменяется новым.

Реле-регулятор РРТ-32 представляет собой сочетание электромагнитных реле, обеспечивающих надежность параллельной работы аккумуляторной батареи и зарядного генератора при различных режимах его работы.

Электрические данные

	РРТ-32
Номинальное напряжение, В	28
Напряжение включения реле, В	25—27
Обратный ток выключения реле, А	2—8
Напряжение, поддерживаемое регулятором при нагрузке генератора 41-52 А и 1500 об/мин коленчатого вала, В . .	27—29
Изменение напряжения при изменении частоты вращения коленчатого вала с 700 до 1500 об/мин, В, не более . . .	0,5
Нагрузка генератора ограничивается реле в пределах, А . .	43—53

В сеть электрооборудования дизеля аккумуляторная батарея и зарядный генератор включены параллельно. Напряжение, развиваемое генератором, пропорционально частоте вращения коленчатого вала дизеля.

Во время работы дизеля с малой частотой вращения (ниже 700 об/мин) напряжение генератора не достигает 24 В и напряжение аккумуляторной батареи оказывается выше напряжения

генератора. При этом ток из аккумуляторной батареи может пройти в генератор, и батарея начнет разряжаться, причем величина разрядного тока из-за малого сопротивления обмотки якоря генератора может быть настолько большой, что обмотка может сгореть. Для автоматического отключения аккумуляторной батареи от генератора при понижении его напряжения до величины меньше напряжения батареи в реле-регуляторе предусмотрено реле 1 обратного тока (рис. 52). Это же реле автоматически подключает генератор к батарее после того, как напряжение генератора становится выше напряжения батареи.

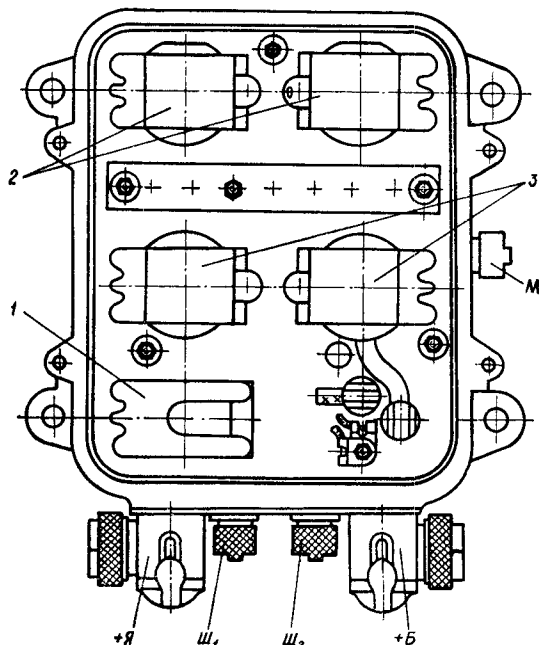


Рис. 52. Реле-регулятор РРТ-32 со снятой крышкой (общий вид):

1 — реле обратного тока;
2 — регулятор напряжения;
3 — ограничитель тока; М,
+Я, Ш, +Б — внешние вы-
водные зажимы

При изменении частоты вращения коленчатого вала дизеля от 700 до 1500 об/мин и выше напряжение генератора может сильно повышаться и выводить из строя все включенные потребители. Для автоматического поддержания напряжения генератора в пределах 27—29 В в реле-регуляторе имеются два регулятора напряжения. Регулирование напряжения производится за счет автоматического выключения или включения сопротивлений реле-регулятора последовательно с обмотками возбуждения.

Оба регулятора 2 действуют одновременно и включены каждый в одну из параллельных ветвей шунтовой обмотки возбуждения генераторов.

Для защиты обмоток генератора от перегрузки в реле-регуляторе смонтированы два ограничителя тока 3. Включены они также по одному в каждую из параллельных ветвей обмотки возбуждения генератора.

Реле обратного тока состоит из сердечника, шунтовой обмотки РОТш (рис. 53), серийной обмотки РОТс, ярма, якоря, контактов и пружины.

Регуляторы напряжения имеют шунтовые обмотки РНш, РНIIш и компенсирующие РНIk, РНIIк.

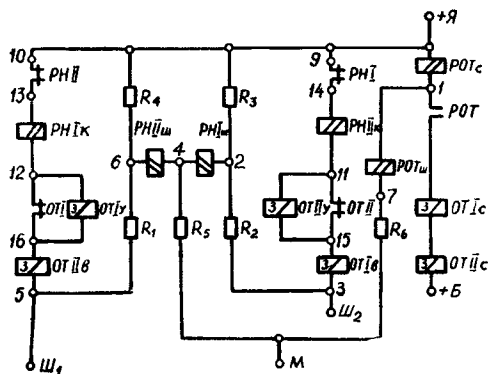


Рис. 53. Схема реле-регулятора:

$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$ — сопротивления; ОТI, ОТII — контакты переключения ограничителя тока; РНI, РНII — контакты регулятора напряжения; РОТ — контакт реле обратного тока; РНш, РНIIш, РОТш — обмотка шунтовая; РНIk, РНIIк — обмотка компенсирующая; РОТс, ОТс, ОТIIс — обмотка серийная; ОТв, ОТIIв — обмотка выравнивающая; ОТу, ОТIIу — обмотка ускоряющая; +Б, Ш1, Ш2, +Я, М — внешние выводные зажимы

Ограничители тока отличаются от регуляторов напряжения тем, что вместо шунтовых обмоток они имеют серийные обмотки ОТIс и ОТIIс, а вместо компенсирующих — выравнивающие ОТIв, ОТIIв и ускоряющие ОТIу и ОТIIу. Все пять реле, составляющие реле-регулятор, смонтированы на одной общей текстолитовой панели, размещенной в корпусе, закрытом крышкой. Внутри корпуса смонтированы необходимые для работы реле-регуляторов сопротивления.

Реле-регулятор имеет пять внешних выводных зажимов, четыре из них +Я, Ш1, Ш2, +Б размещены снизу корпуса, а пятый — М справа корпуса.

Работа реле-регулятора с однопроводным электрооборудованием аналогична описанной выше. В этом случае зажим М присоединяется проводом к корпусу (на «массу»).

Фильтр Ф-1 включается в сеть электрооборудования дизеля для уменьшения высокочастотных помех радиоприему, возникающих при работе электрооборудования дизеля. Фильтр размещен в корпусе, закрытом крышкой, и состоит из дросселя и конденсатора. В корпусе имеются два равноценных внешних вывода. Фильтром комплектуются только дизели Д12Б-2К, Д12АС, 7Д12, 7Д12А-1, 3Д12А, 3Д12АЛ, 3Д12А1 и 3Д12АЛ1.

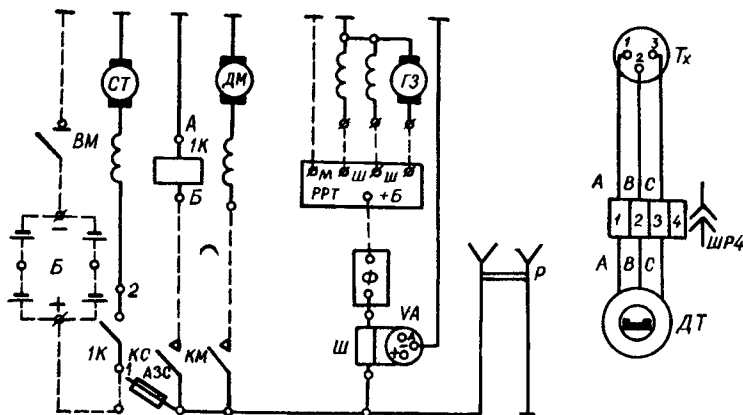


Рис. 54. Схема электрическая принципиальная однопроводного электрооборудования дизелей 1Д12, 1Д12Б, 2Д12Б, 1Д12БМ, Д12А-375Б:

Б — аккумуляторные батареи; ВМ — выключатель массы; СТ — стартер; 1К — контактор; АЗС — автомат защиты сети; КС — выключатель стартера; КМ — выключатель электромаслопрокачивающего насоса; ДМ — двигатель электромаслопрокачивающего насоса; ГЗ — генератор зарядный; РРТ — реле-регулятор; Ф — фильтр; ВА — вольтамперметр; Ш — шунт; Р — розетка штепсельная; ДТ — первичный преобразователь тахометра; Тх — показывающий прибор тахометра

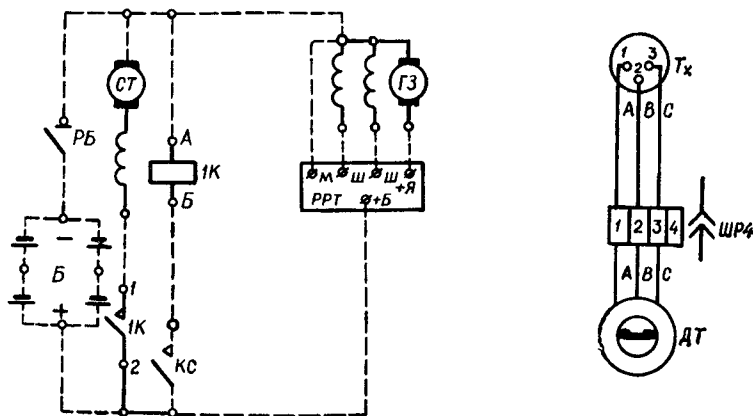


Рис. 55. Схема электрическая принципиальная двухпроводного электрооборудования дизелей 1Д12-400, 1Д12-400Б и 1Д12-400К:

Б — аккумуляторные батареи; РБ — разъединитель батарей; СТ — стартер; ГЗ — генератор зарядный; 1К — контактор; РРТ — реле-регулятор; КС — выключатель стартера; ДТ — первичный преобразователь тахометра; Тх — показывающий прибор тахометра

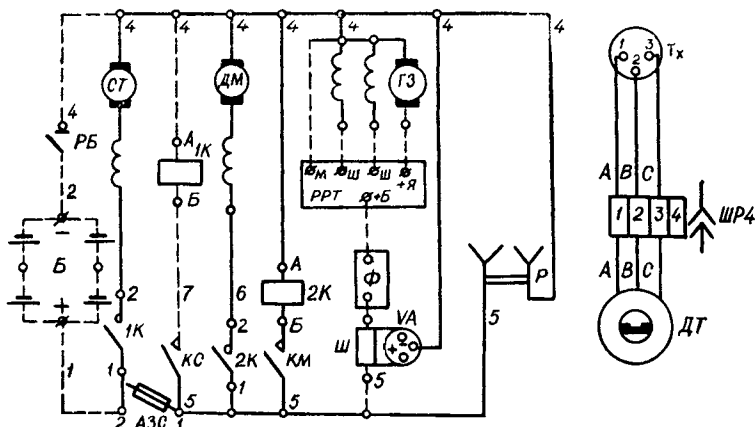


Рис. 56. Схема электрическая принципиальная двухпроводного электрооборудования дизелей 7Д12, 3Д12А, 3Д12АЛ, 3Д12А1, 3Д12АЛ1, Д12Б-2К и Д12АС:

Б — аккумуляторные батареи; РБ — разъединитель батарей; СТ — стартер; 1К, 2К — контактор; АЗС — автомат защиты сети; КС — включатель стартера; КМ — включатель электромаслопрокачивающего насоса; ДМ — двигатель электромаслопрокачивающего насоса; ГЗ — генератор зарядный; РРТ — реле-регулятор; Ф — фильтр; Ш — шунт; ДТ — первичный преобразователь тахометра; ТХ — показывающий прибор тахометра; ВА — вольтметр

Включатель ВК-317А2 (рис. 59) служит для включения стартера и электромаслопрокачивающего насоса в цепь аккумуляторной батареи. Включатель рассчитан на номинальную силу тока 60—30 А при напряжении 12—24 В. Включается он поворотом рычажка по часовой стрелке на 60°, а выключается возвратной пружиной. На дизелях 7Д12, 7Д12А-1, 3Д12А и 3Д12АЛ включатели установлены на щитке управления.

Автомат защиты сети АЗС-50 (рис. 60) предназначен для работы в цепи постоянного тока напряжением до 30 В и служит для автоматического отключения потребителей электроэнергии при перегрузках и коротких замыканиях. Номинальный ток автомата 50 А. Для включения механизма включателя необходимо перевести рычажок до упора в положение «ВКЛ». Отключение цепи осуществляется вручную переводом рычажка в выключенное положение или автоматически при повышенных токах в сети и при токах короткого замыкания.

При автоматическом отключении цепи рычажок автомата переходит из положения «ВКЛ» в отключенное положение, что позволяет визуально фиксировать срабатывание автомата.

Если автомат отключил электросеть, то после охлаждения биметаллической пластинки электроцепь может быть замкнута вновь

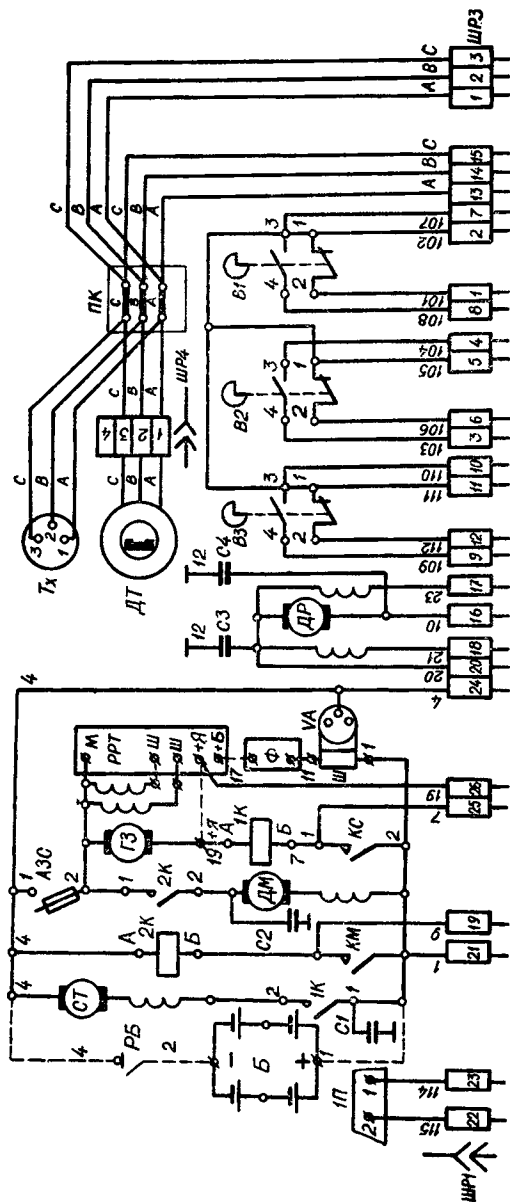


Рис. 57. Схема электрическая принципиальная двухпроводного электрооборудования дна 7Д12А-1:

Б — аккумуляторные батареи; РБ — разъемный кабель; СТ — стартер; 1К, 2К — контакторы; КС — включатель стартера; АЗС — автомат защиты сети; КМ — включатель электромагнитного насоса; ДМ — электромагнитный насос; ДР — электромагнитный насос; ДТ — генератор зарядный; РРТ — реле-регулятор; Ф — фильтр; ВА — вольтметр; Г — первичный преобразователь тахометра; Тх — показывающий прибор тахометра; Ц2, Ц3, С4 — конденсаторы; ШР — штепсельный разъем; В1, В2, В3 — микропереключатели; ПК — плата контактная; Ш — плата клеммная

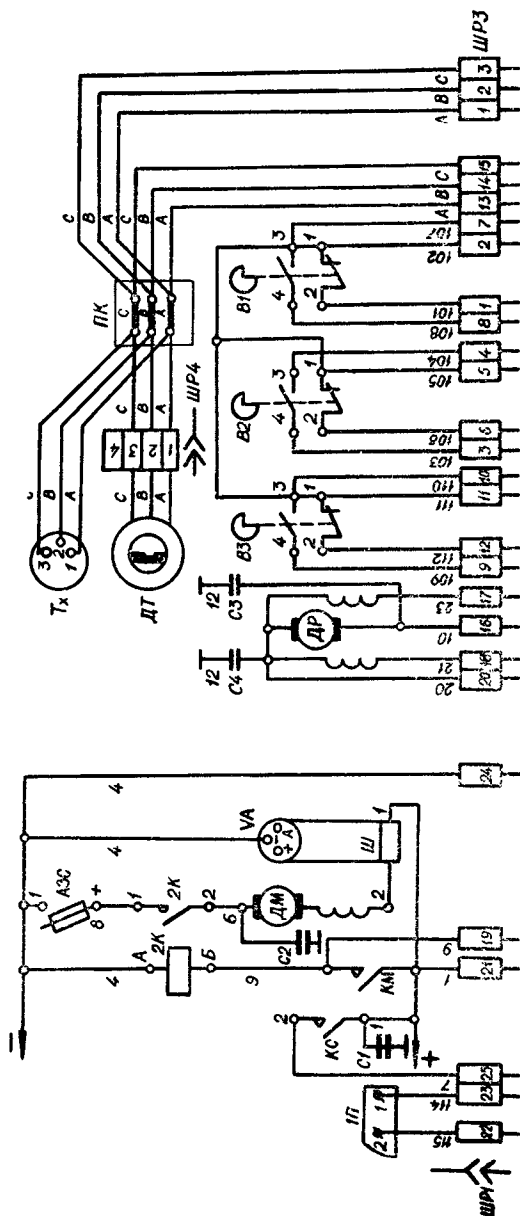


Рис. 58. Схема электрическая принципиальная двухпроводного электрооборудования дизеля 7Д12А-2:

КС — включатель стартера; КМ — включатель электромагнитного насоса; АЗС — аккумуляторная батарея; ДМ — двигатель электромагнитного насоса; 2К — контактор; Ш — шунт; ВА — вольтметр; ДР — электродвигатель рейки топливного насоса; ДТ — первичный преобразователь тахометра; Тх — показывающий прибор тахометра; В1, В2, В3 — микропереключатели; С1, С2, С3, С4 — конденсаторы; ШР — штепсельные разъемы; ПП — плата клеммная; ПК — контактная

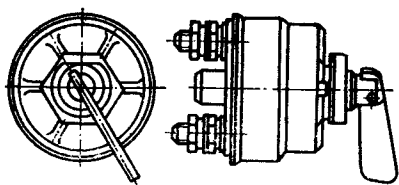


Рис. 59. Включатель
ВК-317А2

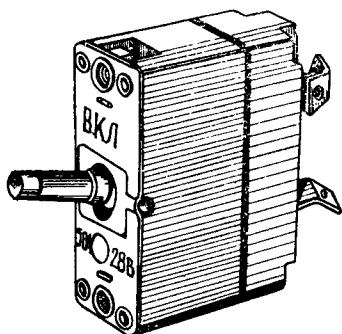


Рис. 60. Автомат
защиты сети АЗС-50

только один раз. При повторном автоматическом отключении дальнейшая попытка включения запрещается до устранения неисправности в защищаемой цепи. Неисправные автоматы заменяются новыми.

Разъединитель цепи ВК-318Б (рис. 61) служит для включения и отключения аккумуляторной батареи от массы и применяется только для электрооборудования, работающего по однопроводной схеме. Разъединитель включается кнопкой 3 и выключается при нажатии на кнопку 1. Разъединитель следует устанавливать вбли-

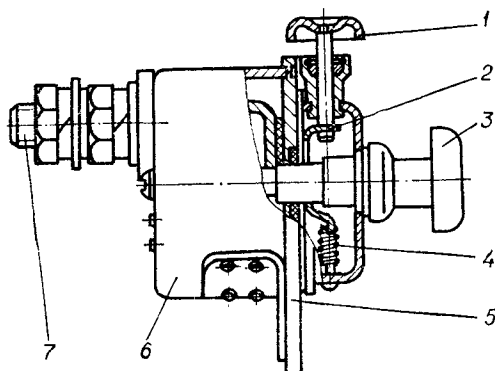


Рис. 61. Разъединитель
цепи ВК-318Б:

1 — кнопка малая; 2 — за-
щелка; 3 — кнопка боль-
шая; 4 — пружина; 5 —
кронштейн для крепления
разъединителя; 6 — корпус;
7 — клемма

зи аккумуляторных батарей. Присоединение его производится в соответствии со схемой. Наконечники подсоединенных проводов должны быть плотно затянуты гайками, а корпус разъединителя соединен с массой.

Аккумуляторная батарея типа 6СТК-180М и 6СТ-132ЭМС или 6СТ-132ЭМ состоит из шести аккумуляторов. Емкость одной аккумуляторной батареи составляет 180 или 132 А·ч. Номинальное напряжение — 12 В. Для получения номинального напряжения 24 В каждые две батареи соединяются между собой последовательно. Для получения емкости 360 или 264 А·ч соединенные последовательно батареи включаются в общую батарею параллельно.

Дизель Д12А-375Б аккумуляторами не комплектуется. Для дизелей в тропическом исполнении применяются аккумуляторные батареи типа 6СТ-132МСТ или 6СТ-132ЭМТ.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Для контроля за работой к дизелям прикладываются приборы для монтажа их на пульте управления силовой установки.

Примечание. Модификации дизелей 7Д12, 3Д12 и Д12АС оборудованы щитком управления и приборов, на котором эти приборы установлены. К дизелю 1Д12 щиток управления и приборов прикладывается. Он устанавливается при монтаже силовой установки. Остальные дизели, описанные в книге, щитком управления и приборов не оборудуются и комплектно с ними щиток не поставляется.

Манометр масла МТС-16У служит для определения давления масла в главной магистрали дизеля. Диапазон изменения давления от 0 до 16 кгс/см². Трубопровод между приемником и манометром состоит из капиллярной трубки, заключенной в предохранительную оболочку. Трубопровод свернут в бухту, диаметр которой должен быть не менее 150 мм. Перегибы трубопровода должны иметь радиус не менее 50 мм.

Термометр манометрический дистанционный ТПП-2В служит для определения температур масла и охлаждающей жидкости, выходящей из дизеля. Диапазон показаний термометра от 0 до 120°. Цена деления 5°С.

Магнитоиндукционный тахометр ТМиЗМ служит для непрерывного показания частоты вращения коленчатого вала дизеля. Пределы показаний тахометра от 500 до 3000 об/мин, рабочий диапазон измерений от 900 до 3000 об/мин.

Тахометр представляет собой комплект, состоящий из первичного преобразователя Д-1ММ и одного показывающего прибора ТМиЗМ или первичного преобразователя Д-2ММ и двух показывающих приборов ТМиЗМ. Подсоединение измерителей к датчи-

кам осуществляется подпайкой трехжильного провода марки МКШ с сечением жилы 0,35 мм².

Первичный преобразователь является трехфазным генератором переменного тока с постоянным магнитом-ротором. Показывающий прибор — синхронный трехфазный двигатель с ротором из двух крестовидных постоянных магнитов и механизмом измерения. Первичный преобразователь устанавливается на крышке головки блока цилиндров и приводится во вращение от распределительного вала впуска. Показывающий прибор устанавливается на щитке приборов дизеля. При установке на объекте второго показывающего прибора циферблат его должен находиться в вертикальной плоскости с допустимым отклонением $\pm 15^\circ$.

Допустимая погрешность показаний тахометра в пределах рабочего диапазона измерений при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ не превышает ± 30 об/мин, а колебание стрелки измерителя не превышает ± 40 об/мин (с учетом допустимых колебаний оборотов дизеля).

Вольтамперметр магнитоэлектрический постоянного тока ВА-240 или ВА-340 с пределом измерения 20—0—60 А и 0—30 В, цена деления 5 А и 2,5 В служит для измерения напряжения и силы тока в сети электрооборудования дизеля.

В комплект прибора входит измерительный прибор, шунт на 60 А, штепсельный разъем и крепежное кольцо.

На переднем торце корпуса ниже стрелки имеется винт-корректор с прорезью для установки стрелки в нулевое положение при выключенной аккумуляторной батарее и неработающем дизеле. Рядом с винтом-корректором расположена кнопка переключателя, около которой сделана надпись «НАЖАТЬ». Кнопка предназначена для включения цепи вольтметра при измерении напряжения в сети. При ненажатой кнопке прибор включен как амперметр и показывает силу зарядного или разрядного тока.

УПРАВЛЕНИЕ ДИЗЕЛЕМ

Для управления дизелями типа 7Д12, 3Д12 и Д12АС для контроля за их работой на них установлены щитки управления и приборов. На панели приборов расположены дистанционный манометр, дистанционные термометры, показывающий прибор тахометра, вольтамперметр и автомат защиты сети.

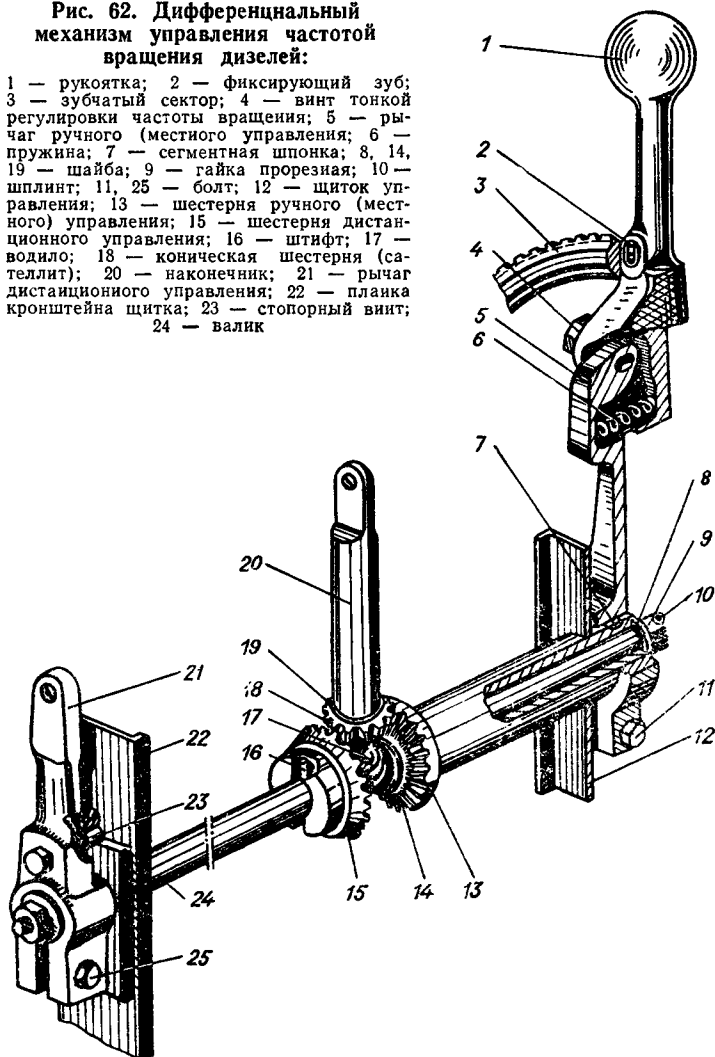
Для предохранения приборов от сотрясений панель прикреплена к кронштейнам на резиновых амортизаторах. На панели управления размещены рукоятка управления частотой вращения коленчатого вала, зубчатый сектор, фиксирующий положение рукоятки, дифференциальный механизм управления частотой вращения, позволяющий изменять частоту вращения независимо со

щитка управления и с удаленного от дизеля пульта, включатели стартера и маслопрокачивающего насоса, штепсельная розетка для переносной лампы и кран системы воздухопуска.

На некоторых модификациях дизелей Д12, предназначенных для оборудования средствами автоматики, устанавливается щиток управления и приборов корабчатого типа. Дополнительно

Рис. 62. Дифференциальный механизм управления частотой вращения дизелей:

1 — рукоятка; 2 — фиксирующий зуб; 3 — зубчатый сектор; 4 — винт тонкой регулировки частоты вращения; 5 — рычаг ручного (местного управления); 6 — пружина; 7 — сегментная шпонка; 8, 14, 19 — шайба; 9 — гайка прорезная; 10 — шплинт; 11, 25 — болт; 12 — щиток управления; 13 — шестерня ручного (местного) управления; 15 — шестерня дистанционного управления; 16 — штифт; 17 — водило; 18 — коническая шестерня (сателлит); 20 — наконечник; 21 — рычаг дистанционного управления; 22 — планка кронштейна щитка; 23 — стопорный винт; 24 — валик



к перечисленному выше оборудованию устанавливаются: на панель приборов—переключатель для переключения показаний с показывающего прибора тахометра на измеритель, установленный на дистанционном пульте (не у всех дизелей); на панель управления — зубчатый диск вместо зубчатого сектора; реверсивный электродвигатель постоянного тока МУ-320 с редуктором для привода дифференциального механизма управления частотой вращения, блок микропереключателей.

На задней панели установлен контактор ТКС101ДОД и клеммная плата для подсоединения проводов. На правой боковой стенке щитка размещен блок конденсаторов для уменьшения высокочастотных помех радиоприему, возникающих при работе электрооборудования дизеля (не у всех дизелей). На левой боковой стенке щитка расположена клеммная плата для подсоединения проводов и два штепсельных разъема для подключения проводов дистанционного автоматического управления.

На модификациях дизелей 3Д12 установлен механизм управления частотой вращения, который показан на рис. 62.

Управление дизелем осуществляется перемещением рукоятки 1 влево или вправо (в зависимости от назначения принятого действия) после выведения из зацепления с зубчатым сектором путем отжатия рукоятки к себе.

При подключении дистанционного механического управления необходимо вывернуть винт 23 из планки кронштейна щитка и подсоединить тягу дистанционного управления к рычагу 21.

На дизелях 7Д12 установлен механизм дистанционного управления с электрическим приводом. К рычагу 21 (рис. 63) в этом случае подсоединена регулируемая по длине тяга с рамкой 23, сопряженной с резьбой ходового винта редуктора.

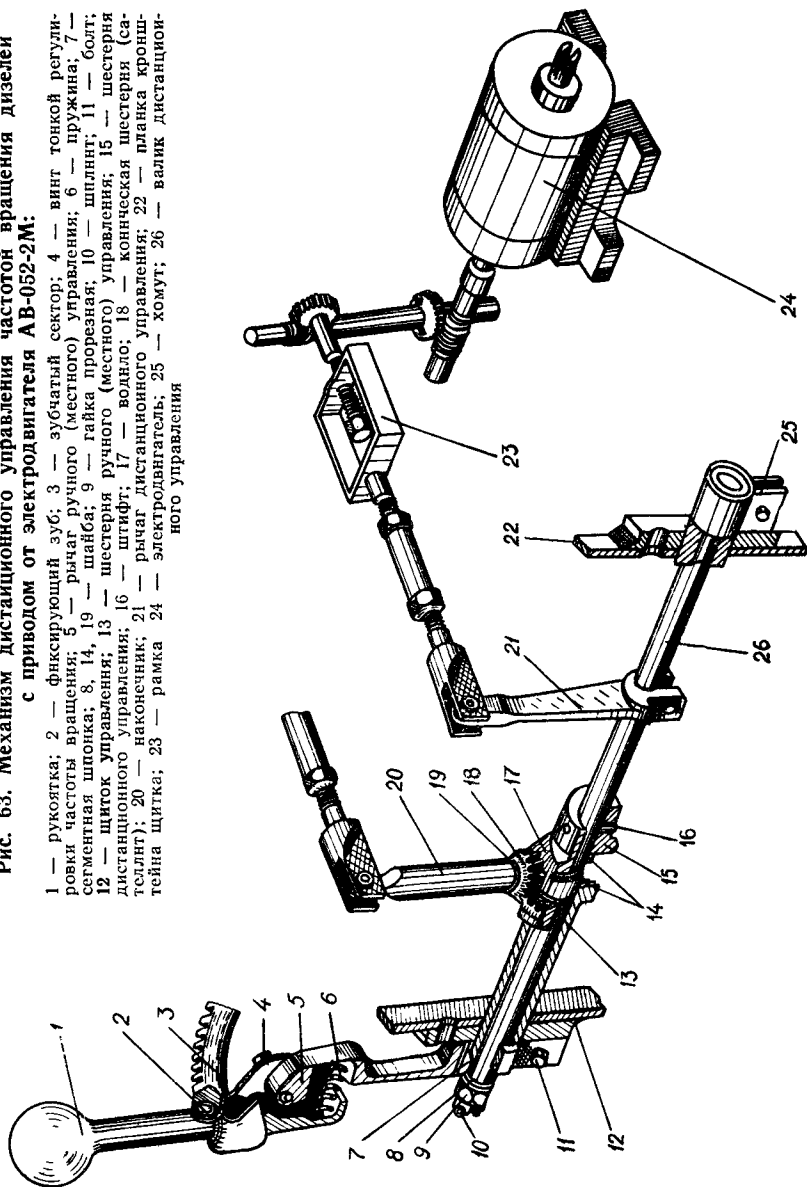
Редуктор с электродвигателем дистанционного управления монтируются на кронштейне кожуха маховика. В алюминиевом корпусе редуктора установлен ведущий червячный валик 1 (рис. 64) и ведомый валик 4, соединенные между собой через червячное колесо 7 с дисковой муфтой.

Дисковая муфта редуктора предохраняет электродвигатель от перегрузки в случае выхода рычага регулятора на упор за счет проскальзывания червячного колеса 7 между дисками 6, сжатыми пружиной 8.

Электродвигатель дистанционного управления соединен с ведущим валиком редуктора через крестообразную муфту 2 и передает вращение через редуктор на ходовой винт 5, перемещая гайку 14 совместно с рамкой 11. Рамка 11 воздействует на тягу дистанционного управления и на соединенный с ней рычаг 21 (рис. 63). Передаточное отношение от электродвигателя через редуктор на ходовой винт равно 177.

Рис. 63. Механизм дистанционного управления частотой вращения дизелей с приводом от электродвигателя АВ-052-2М:

1 — рукоятка; 2 — фиксирующий зуб; 3 — зубчатый сектор; 4 — винт тонкой регулировки частоты вращения; 5 — рычаг ручного (местного) управления; 6 — пружина; 7 — сегментная шпонка; 8, 14, 19 — шайба; 9 — гайка прорезная; 10 — шпиль; 11 — болт; 12 — щиток управления; 13 — шестерня ручного (местного) управления; 15 — шестерня дистанционного управления; 16 — водило; 18 — коническая шестерня (са-теслент); 20 — наконечник; 21 — рычаг дистанционного управления; 22 — планка кронштейна щитка; 23 — рамка 24 — электродвигатель; 25 — хомут; 26 — валик дистанцион-ного управления



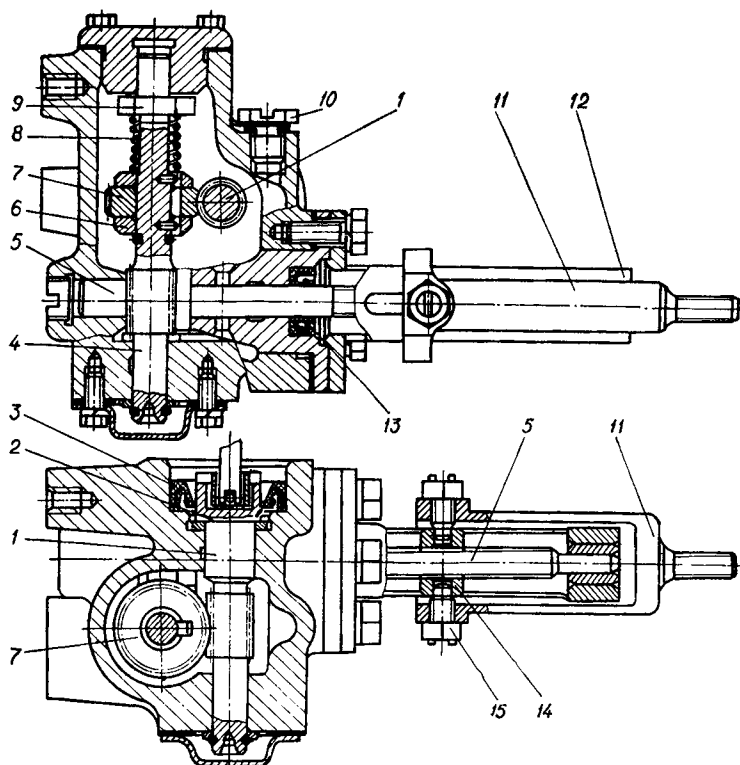


Рис. 64. Редуктор дистанционного управления от электродвигателя АВ-052-2М:

1 — ведущий червячный вал; 2 — крестообразная муфта; 3 — манжета; 4 — ведомый червячный вал; 5 — ходовой винт редуктора; 6 — стальные диски; 7 — червячное колесо; 8 — пружина муфты; 9, 14 — гайка; 10 — пробка для залива масла; 11 — рамка; 12 — гильза с пазами; 13 — уплотнение ходового винта; 15 — винт

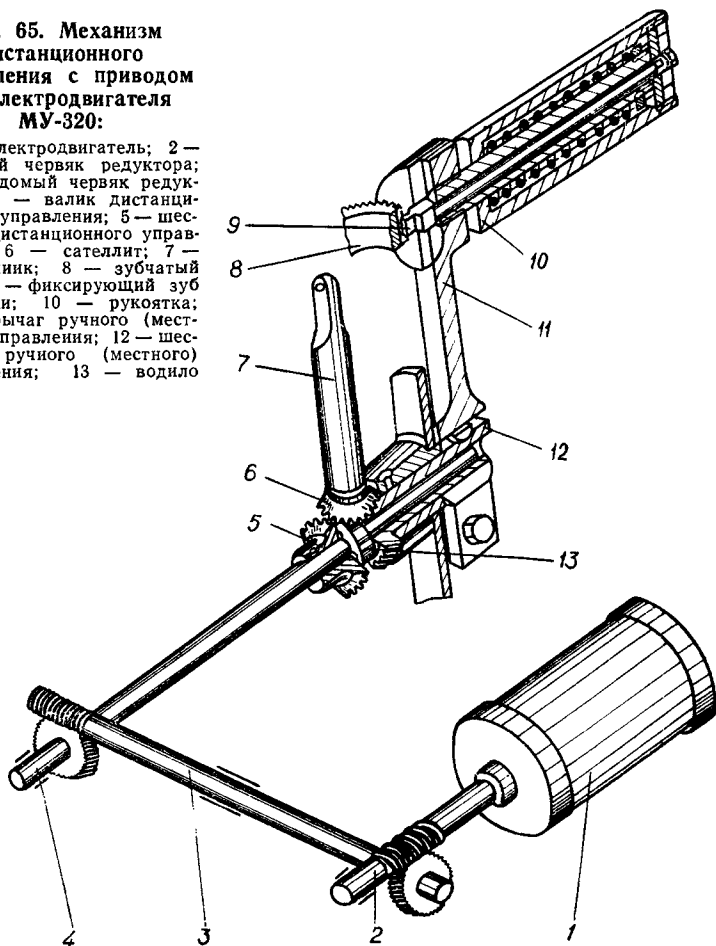
Электродвигатель АВ-052-2М представляет собой асинхронную двухполюсную электрическую машину мощностью 90 Вт при 2750 об/мин, напряжением 220/127 В, частотой 50 Гц.

При дистанционном управлении электродвигателем АВ-052-2М скорость изменения частоты вращения дизеля составляет 15 об/мин за одну секунду. Так как электродвигатель переменного тока, то пользоваться дистанционным управлением можно лишь при наличии постороннего источника переменного тока соответствующего напряжения. Описанное дистанционное управление предназначено для подрегулирования частоты вращения дизеля в диапазоне от 1300 до 1500 об/мин. Пуск и остановка дизеля при помощи этого дистанционного управления не производится.

На некоторых модификациях дизелей Д12 установлен механизм управления частотой вращения, схематически изображенный на рис. 65. Отличие его от механизма, изображенного на рис. 63, заключается в том, что приводимые электродвигателем во вращение две червячные пары 2—3, 3—4 без передаточных звеньев приводят во вращение шестерню 5 дистанционного управления, закрепленную на валике 4. Этот валик свободно вращается в шестерне 12 ручного управления, связанной с рычагом 11. Общее передаточное число обеих червячных пар равно 4900. Электродвигатель 1 марки МУ-320 реверсивный постоянного тока напряже-

Рис. 65. Механизм дистанционного управления с приводом от электродвигателя МУ-320:

1 — электродвигатель; 2 — всдуший червяк редуктора; 3 — ведомый червяк редуктора; 4 — валик дистанционного управления; 5 — шестерня дистанционного управления; 6 — сателлит; 7 — наконечник; 8 — зубчатый диск; 9 — фиксирующий зуб рукоятки; 10 — рукоятка; 11 — рычаг ручного (местного) управления; 12 — шестерня ручного (местного) управления; 13 — водило



нием 27 В, номинальный потребляемый ток не более 10 А, длительность непрерывной работы не более 3 мин. Электродвигатель и червячный редуктор смонтированы в один узел, установленный на щитке управления. Рукоятка 10 вращается вокруг зубчатого диска 8, закрепленного на щитке управления. Необходимое положение рукоятки фиксируется на зубчатом диске зубом 9. Так как рукоятка управления частотой вращения коленчатого вала вращается вкруговую, то нет необходимости в согласовании ее положения с дистанционным управлением. Воздействием на рукоятку или включением электродвигателя дистанционного управления частоту вращения можно увеличивать или уменьшать в пределах от нуля до максимальной.

Для выведения зуба рукоятки из зацепления с зубчатым диском рукоятку следует оттянуть к себе. Вращение рукоятки по часовой стрелке приводит к увеличению частоты вращения, а против часовой стрелки — к уменьшению ее. Благодаря тому, что валик 4 без промежуточных звеньев приводит во вращение шестерню 5, скорость изменения частоты вращения вала дизеля при дистанционном управлении во много раз выше скорости механизма, изображенного на рис. 63. При включении электродвигателя частота вращения вала дизеля в течение 9 с возрастает от пусковой до 1500 об/мин.

Устройство редуктора показано на рис. 66. Ведущий червячный валик 1 связан с хвостовиком валика электродвигателя посредством паза. Вращение валика 1 передается червячному колесу 13, свободно насаженному на ведомый червячный валик 10. Вращение колеса 13 передается валику 10 посредством предохранительной фрикционной муфты.

Муфта состоит из пружины 15 и двух стальных дисков 12 и 14, сопряженных с валиком посредством штифтов. Диски и червячное колесо могут перемещаться вдоль валика 10 вследствие того, что выступающие концы штифтов, запрессованных в валик, свободно заходят в радиальный паз каждого диска. Паз в колесе 13 обеспечивает монтаж его на валик. Передача вращения колеса валику 10 осуществляется за счет трения между торцами стальных дисков и колеса, создаваемого усилием пружины 15. Осевое перемещение муфты в сторону, противоположную пружине, ограничено буртом валика. Муфта предохраняет электродвигатель от перегрузки. Усилие пружины регулируется гайкой 16 и должно обеспечивать пробуксовку муфты при силе тока, потребляемого электродвигателем, 6—9 А.

Вращение валика 10 через червячное колесо и выходной валик 9 редуктора передается шестерне 7 дистанционного управления, закрепленной штифтом 8 на валике.

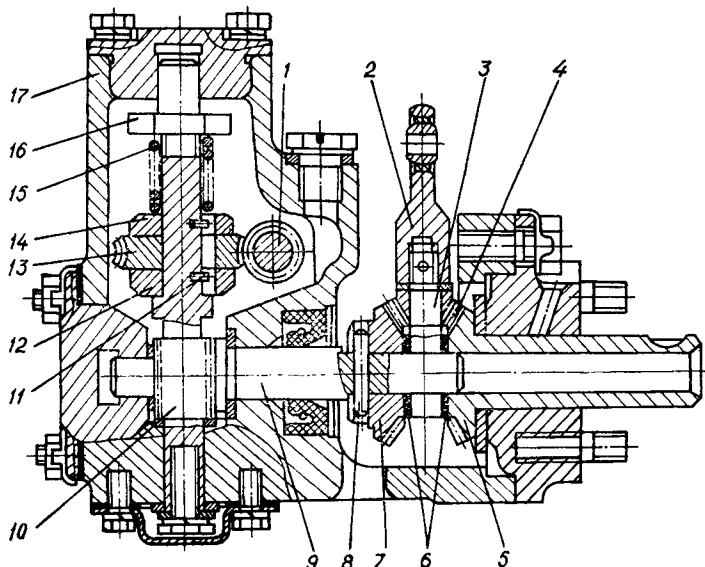


Рис. 66. Редуктор дистанционного управления от электродвигателя МУ-320:

1 — ведущий червячный вал; 2 — наконечник; 3 — водило; 4 — коническая шестерня (сателлит); 5 — шестерня ручного (местного) управления; 6 — шайба; 7 — шестерня дистанционного управления; 8, 11 — штифт; 9 — выходной вал; 10 — ведомый червячный вал; 12, 14 — стальной диск; 13 — червячное колесо; 15 — пружина; 16 — гайка; 17 — корпус

Блок микропереключателей (рис. 67) предназначен для выдачи сигналов в систему дистанционного автоматического управления дизелем о положении наружного рычага регулятора скорости на отключение электродвигателя МУ-320.

Блок состоит из трех микропереключателей В1, В2 и В3, которые переключаются нажимными скобами 3 под действием пружин 2. Положение нажимных скоб определяется соответствующим положением профилированных кулачков 8.

При автоматическом дистанционном управлении по импульсу на пуск дизеля включается электродвигатель МУ-320. Через червячный редуктор и дифференциальный механизм электродвигатель приводит в движение наконечник 7 (рис. 65) водила. Наконечник шарнирно связан одной тягой с наружным рычагом регулятора скорости, а другой — с рычагом 7 валика 5 (рис. 67) и поворачивает их в соответствующую сторону. При повороте валика 5 кулачок переключит микропереключатель В1 в положение готовности к выдаче сигнала в систему ДАУ об отключении питания электродвигателя МУ-320 при остановке дизеля.

После того как электродвигатель МУ-320 выведет наружный рычаг регулятора в положение прекращения подачи топлива, первый кулачок переключит микропереключатель В1 на выдачу сигнала в систему ДАУ и цепь питания электродвигателя будет прервана.

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МУФТЫ

Для соединения коленчатого вала с валом приводимой машины в дизелях 1Д12, 1Д12-400, Д12АС и Д12Б-2К применяется

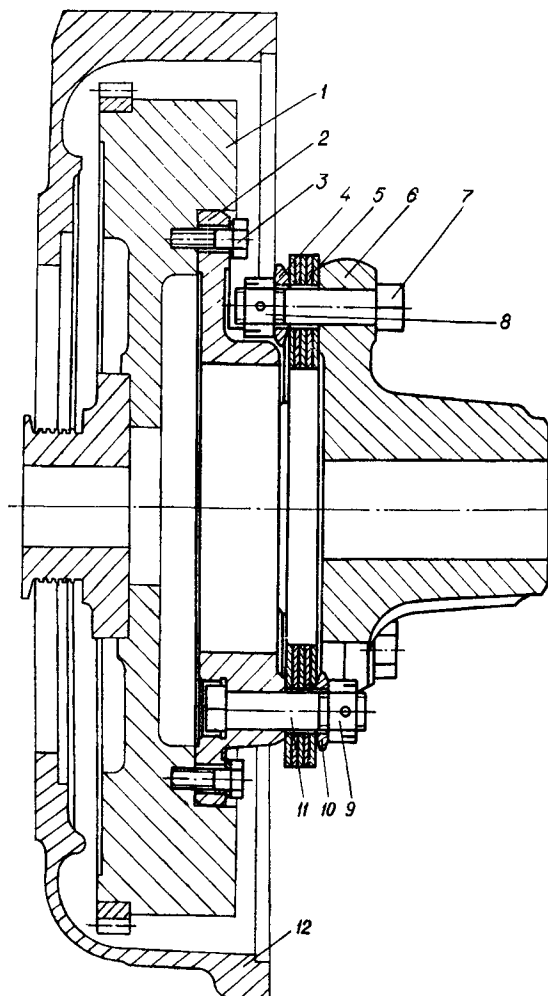


Рис. 68. Гибкая муфта:

1 — маховик; 2 — ведущий диск; 3, 7, 11 — болт; 4, 10 — шайба; 5 — пакет тонких стальных дисков; 6 — ведомый фланец; 8, 9 — гайка; 12 — кожух маховика

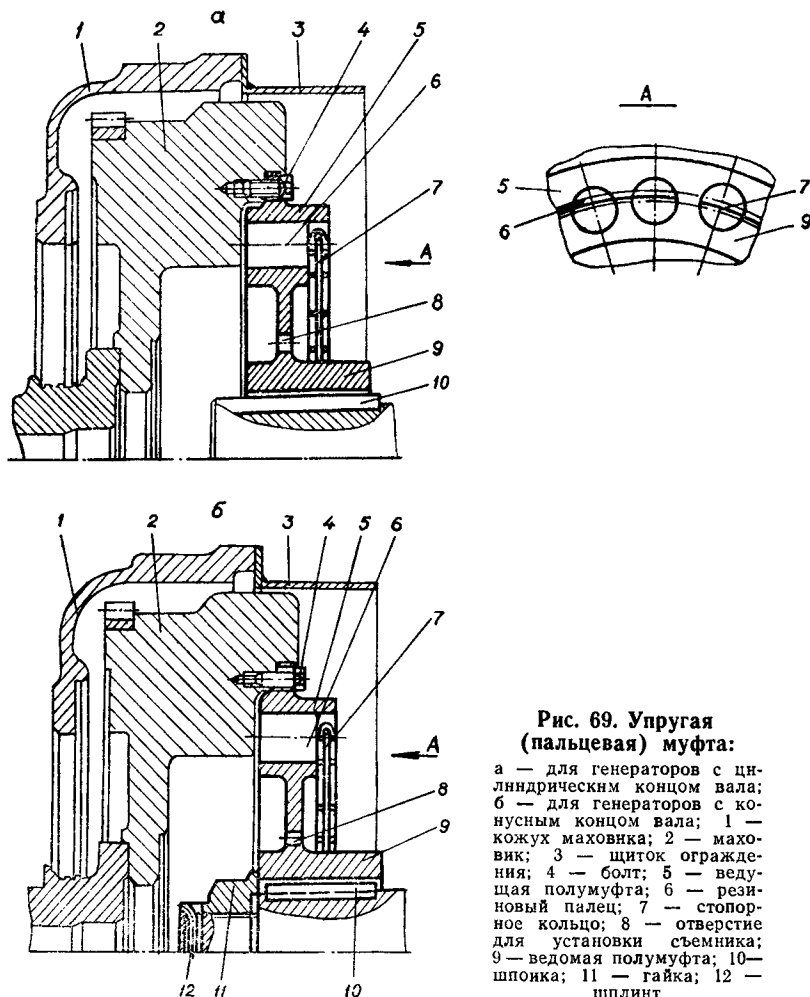


Рис. 69. Упругая (пальцевая) муфта:

а — для генераторов с цилиндрическим концом вала; б — для генераторов с конусным концом вала; 1 — кожух маховика; 2 — маховик; 3 — щиток ограждения; 4 — болт; 5 — ведущая полумуфта; 6 — резиновый палец; 7 — стопорное кольцо; 8 — отверстие для установки сьемника; 9 — ведомая полумуфта; 10 — шпопка; 11 — гайка; 12 — шплинт

гибкая муфта, а в дизелях 7Д12, 7Д12А-1 и 7Д12А-2 — упругая (пальцевая).

Гибкая муфта состоит из ведущего диска 2 (рис. 68), пакета 5 тонких стальных дисков, ведомого фланца 6 и деталей крепления. Ведущий диск устанавливается с диаметральной зазор 0,26—0,09 мм в расточку маховика 1 и крепится к нему болтами 3. В диске имеется квадратный фланец с четырьмя отверстиями, развернутыми под соединительные болты 11, головки которых входят в шестигранные углубления на торце диска со стороны маховика.

Этими болтами к ведущему диску крепится пакет тонких стальных дисков. На ступице ведомого фланца 6 отверстие растачивается по размеру вала приводимой машины. Отверстия для соединения болтов 7 сделаны в лапах ведомого фланца. Этими болтами к пакету тонких стальных дисков крепится ведомый фланец.

Упругая (пальцевая) муфта состоит из стальных полумуфт: ведущей 5 (рис. 69) с внутренними полуцилиндрическими пазами, ведомой 9 с наружными полуцилиндрическими пазами, а также резиновых цилиндрических пальцев 6 и стопорного кольца 7. Ведущая полумуфта устанавливается в проточку маховика 2 дизеля и закрепляется болтами 4. Ведомая полумуфта выполняется в двух вариантах: для генераторов с цилиндрическим концом вала и для генераторов с конусным концом вала.

В первом случае ведомая полумуфта, предварительно нагретая в масле до температуры 120—150°C, насаживается с натягом 0,015—0,025 мм. Во втором случае натяг создается затяжкой гайки 11.

Резиновые пальцы вставлены в цилиндрические отверстия, образованные пазами ведущей и ведомой полумуфт, и удерживаются от выпадания стопорным кольцом.

Допускаемую несоосность валов дизеля и генератора компенсируют резиновые пальцы. Разновес их в одном комплекте (20 шт.) не более 3 г. При замене дизеля он центрируется относительно генератора.

РЕВЕРС-РЕДУКТОР

Модификации дизелей 3Д12 для соединения с гребным валом оборудованы реверс-редукторами. Реверс-редуктор предназначен для передачи вращения к гребному винту, уменьшения частоты его вращения, изменения направления вращения, а также отключения гребного винта при работающем дизеле.

Выполненное передаточное число на передний ход указывается на табличке реверс-редуктора и в формуляре дизеля.

Реверс-редуктор объединяет одноступенчатый шестеренчатый редуктор и сухую, непостоянно замкнутую фрикционную муфту сцепления, установленные в общем корпусе. Муфта имеет два неодновременно включаемых диска с накладками НСФ-7 по ГОСТ 1786—74.

Корпус 4 (рис. 70) реверс-редуктора имеет фланец с центрирующим буртом для присоединения к кожуху маховика дизеля. Полость редуктора от полости фрикционной муфты отделена перегородкой. В задней стенке и перегородке корпуса установлены стаканы подшипников и ось промежуточной шестерни. В нижней части задней стенки ввернуты кран для слива охлаждающей жидкости и пробка 20 для слива масла.

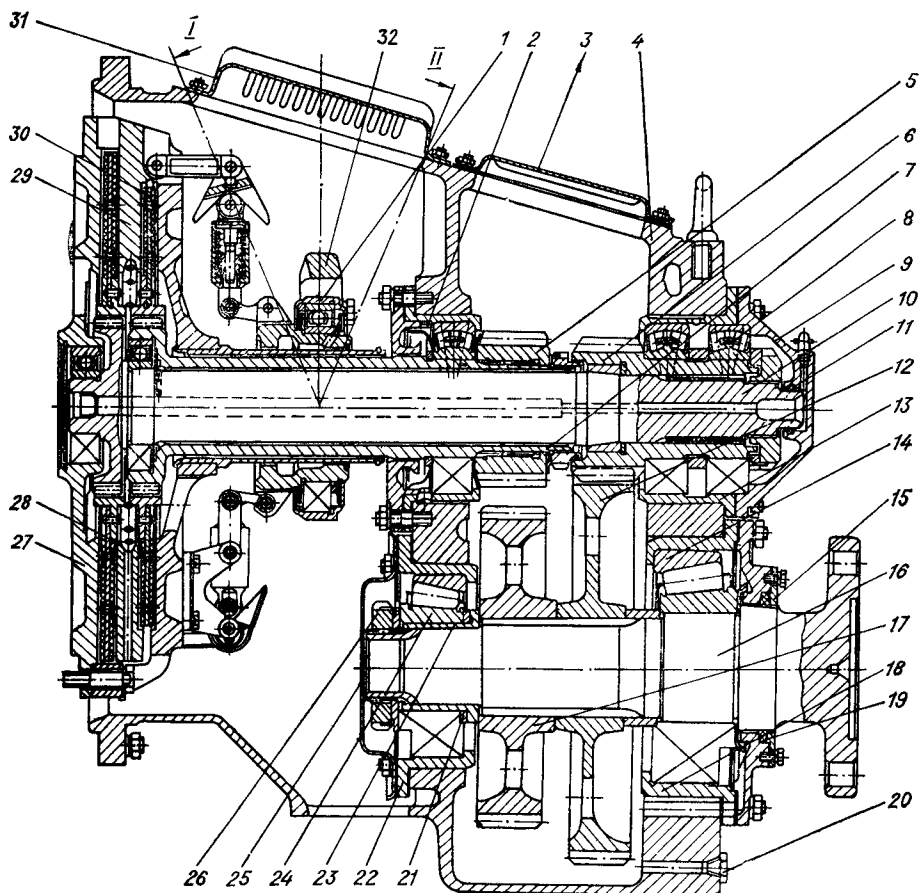


Рис. 70. Ревёрс-редуктор (продольный разрез):

1 — механизм переключения фрикционной муфты; 2, 13, 18, 22 — стаканы подшипника; 3 — крышка редуктора; 4 — корпус; 5 — ведущая шестерня заднего хода; 6 — ведущая шестерня переднего хода; 7 — вал заднего хода; 8 — сферический роликовый подшипник; 9 — крышка подшипника; 10 — вал переднего хода; 11, 19 — сальник; 12 — ведомая шестерня переднего хода; 14, 24 — конический роликовый подшипник; 15 — крышка сальника; 16 — ведомый вал редуктора; 17 — ведомая шестерня заднего хода; 20 — пробка для слива масла; 21 — регулировочная шайба; 23 — распорная втулка; 25 — крышка; 26 — гайка; 27 — промежуточный фланец; 28 — диск трения переднего хода; 29 — нажимной диск; 30 — диск трения заднего хода; 31 — крышка муфты; 32 — вилка; I — положение вилки «передний ход»; II — положение вилки «задний ход»

В отверстия на боковых стенках полости муфты вставлены валики управления муфтой. Нижняя и верхняя стенки корпуса имеют люки для сборки, обслуживания и вентиляции полости муфты. Верхний люк муфты закрывается крышкой 31, в которой

имеются вентиляционные окна. На дизелях 3Д12А крышки устанавливаются окнами справа, а на дизелях 3Д12АЛ — слева (смотреть со стороны фланца ведомого вала реверс-редуктора). Нижний люк открыт.

С правой стороны в корпус редуктора установлен маслоизмеритель с метками верхнего и нижнего уровней масла. Уровень масла замеряется через 1—2 мин после остановки дизеля или при выключенной муфте. В головке маслоизмерителя выполнены канавки для сообщения полости редуктора с атмосферой.

Вал 10 переднего хода вращается в двух сферических подшипниках 8 и шариковом подшипнике, установленном в расточке промежуточного фланца 27.

Вал 7 заднего хода полый, вращается на шариковом подшипнике, установленном на шейке вала 10, и сферическом подшипнике, установленном в перегородке корпуса.

Зазор между валами переднего и заднего хода уплотняется пружинным кольцом 4 (рис. 71).

Ведомый вал 16 (рис. 70) заканчивается фланцем для присоединения судового валопровода. Осевой разбег вала регулируется в пределах 0,1—0,3 мм шайбой 21.

Ведущие и ведомые шестерни установлены на шлицах валов и закреплены гайками. Промежуточная шестерня 6 (рис. 72) вращается на двух подшипниках 7. Ведущая шестерня переднего хода для редуктора с передаточным отношением 1:1,33 сборная с насадным венцом (рис. 76). Боковой зазор между зубьями сопрягающихся шестерен редуктора устанавливается в пределах 0,1—0,5 мм. Смазка шестерен и подшипников редуктора осуществляется разбрызгиваемым маслом, заливаемым в корпус редуктора.

Смазка к передним подшипникам валов 7 и 10 (рис. 70) подается через масленку в крышке 9, канал и радиальное сверление в вале 10. Уплотнение валов в корпусе осуществляется с помощью маслоотражательных шайб и сальников 11 и 19.

Фрикционная муфта. Чугунный литой барабан 10 (рис. 73) муфты крепится вместе с чугунным промежуточным фланцем 14 к маховику дизеля болтами. Выступы нажимного диска 11 свободно входят в пазы барабана.

Чтобы смазка не попадала на диски трения, шарикоподшипники 17 и 19 снабжены специальными защитными шайбами. Между торцами барабана, нажимного диска и промежуточного фланца располагается по одному диску трения. Каждый диск приклепан к ступице с внутренними зубцами, надетой на зубчатые венцы валов 15 и 16.

Нажимной диск 11 находится между дисками трения. Он имеет шесть проушин, через которые проходят тяги 1, соединяющие

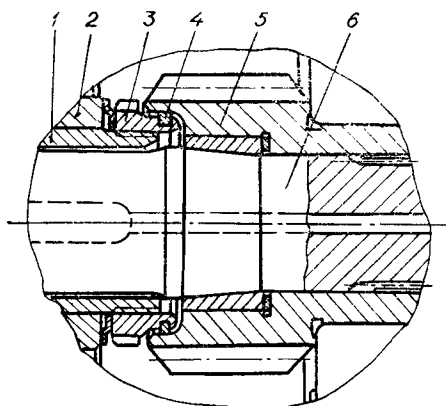


Рис. 71. Уплотнение зазора между валами переднего и заднего хода реверс-редуктора:

1 — вал заднего хода; 2 — ведущая шестерня заднего хода; 3 — гайка; 4 — уплотнительное пружинное кольцо; 5 — ведущая шестерня переднего хода; 6 — вал переднего хода

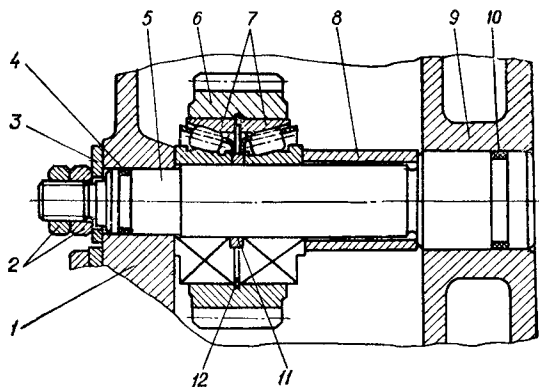


Рис. 72. Разрез по оси промежуточной шестерни реверс-редуктора:

1 — перегородка; 2 — гайка; 3 — упорная шайба; 4, 10 — резиновое уплотнительное кольцо; 5 — ось; 6 — промежуточная шестерня; 7 — подшипник; 8 — распорная втулка; 9 — стенка корпуса реверс-редуктора; 11 — регулировочная шайба; 12 — кольцо

диск с кулачками 2. К барабану прикреплены болтами двенадцать кронштейнов 3, в которые запрессовано по два пальца. Кронштейны располагаются попарно: одна пара пальцев образует ось вращения кулачка 2, а вторая — ось вращения гильзы ролика 4. Кулачки 2, тяги 1 и проушины диска 11 связаны между собой шарнирно посредством пальцев.

В гильзе ролика 4 включения находится пружина, отжимающая втулку с роликом. Повороту вилки с роликом препятствуют буртики на ролике. По трубчатой гильзе, запрессованной в барабан, перемещается нажимная втулка 20, шарнирно связанная серьгами 5 с гильзами роликов 4.

Шарикоподшипник 6 (рис. 73) вставлен в стальной корпус 9. На две цилиндрические цапфы корпуса надеты сухари 3 и 9 (рис. 74) с лысками, входящие в пазы вилки 4 переключения.

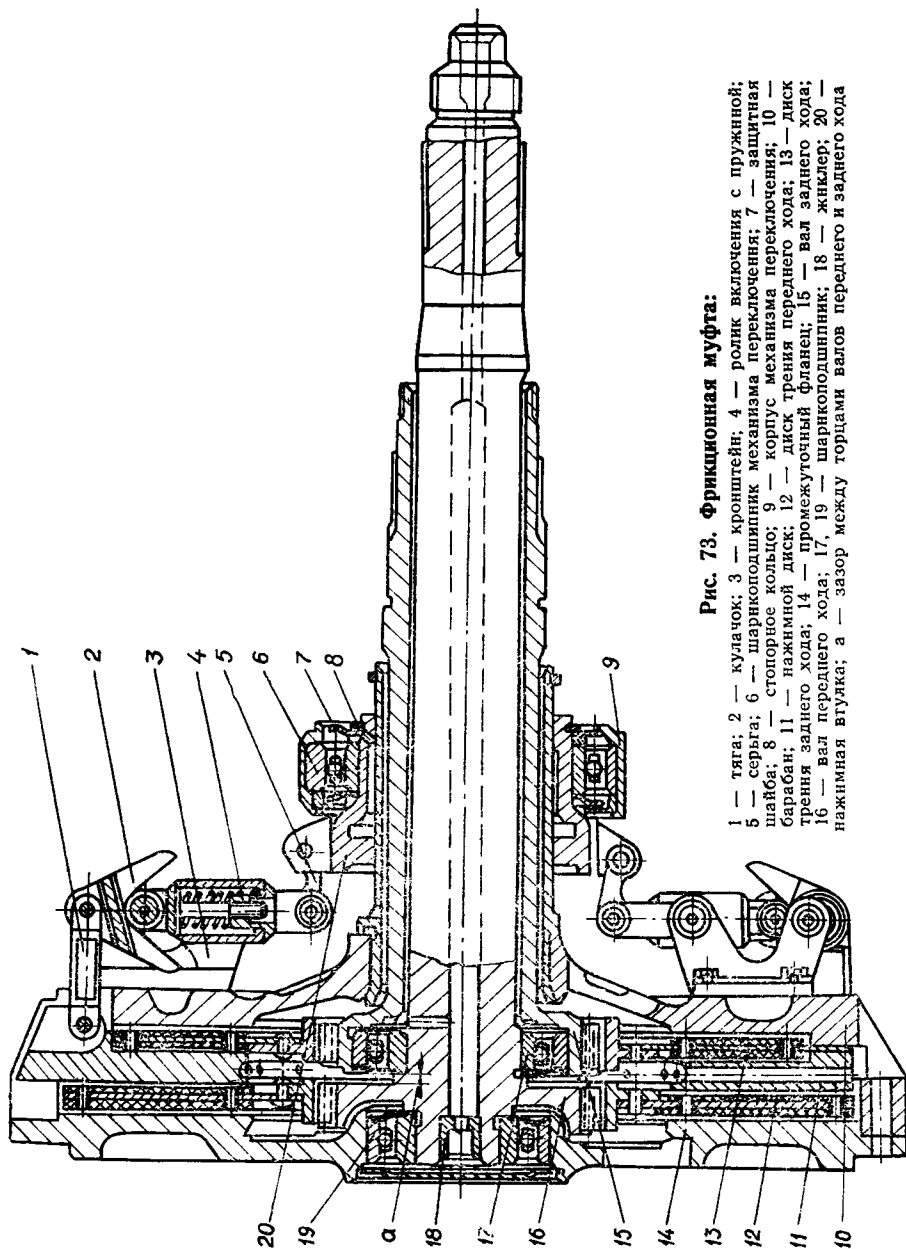


Рис. 73. Фрикционная муфта:

1 — тяга; 2 — кулачок; 3 — кронштейн; 4 — ролик включения с пружиной; 5 — серьга; 6 — шарикоподшипник механизма переключения; 7 — защитная шайба; 8 — стопорное кольцо; 9 — корпус механизма переключения; 10 — барабан; 11 — нажимной диск; 12 — диск трения переднего хода; 13 — диск трения заднего хода; 14 — промежуточный фланец; 15 — вал заднего хода; 16 — вал переднего хода; 17, 19 — шарикоподшипник; 18 — жиклер; 20 — нажимная втулка; а — зазор между торцами валов переднего и заднего хода

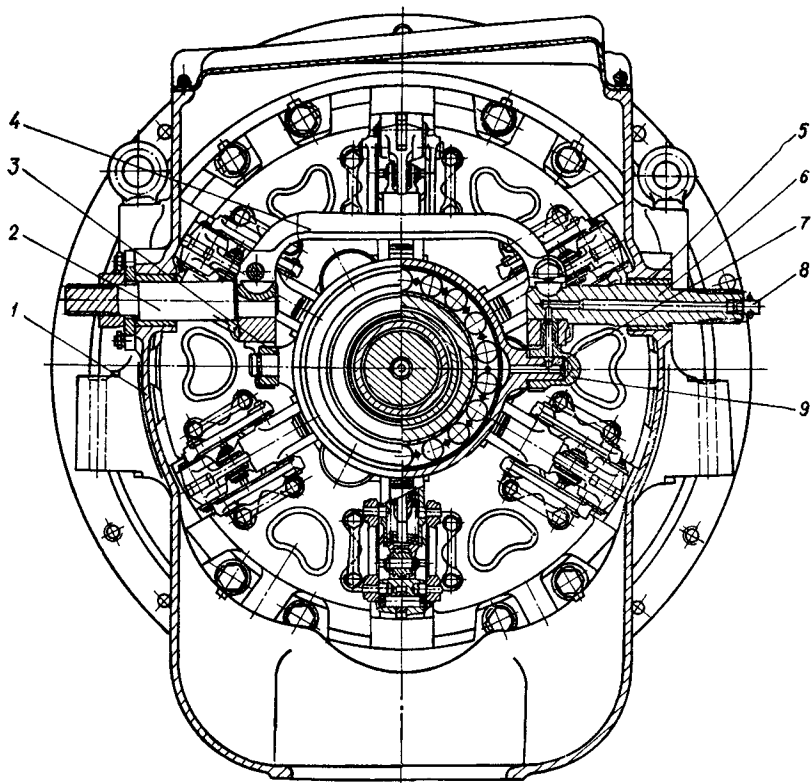


Рис. 74. Ревверс-редуктор (разрез по валикам управления):

1 — корпус; 2, 6 — валик; 3, 9 — сухарь; 4 — вилка; 5 — втулка; 7 — корпус механизма переключения; 8 — масленка

Сухарь 9 имеет цилиндрический выступ с каналом, соединяющим канал в валике 6 с каналом в цапфе корпуса.

Смазка из масленки 8 по каналам в валике 6, сухаре 9 и цапфе корпуса поступает в подшипник и по каналу в нажимной втулке на гильзу барабана.

Фиксатор (рис. 75) располагается на одном из торцов прилива под валики управления и служит для фиксирования нейтрального положения рычага реверс-редуктора. На цилиндрической поверхности кольца 4 имеется лунка, в которую заходит стакан фиксатора при нейтральном положении рычага управления фрикционной муфтой.

Рычаг 8 управления муфтой надевается на шлицованный конец одного из валиков и зажимается на нем стяжным бол-

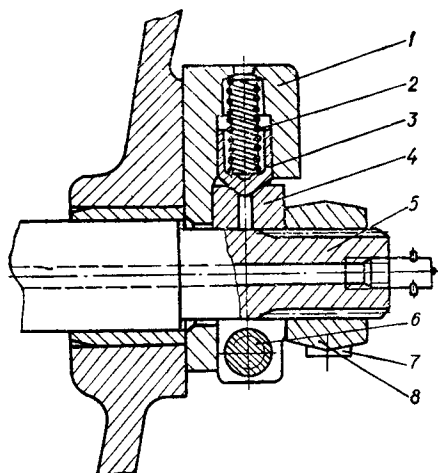


Рис. 75. Фиксатор:

1 — корпус; 2 — пружина; 3 — стакан; 4 — кольцо; 5 — валик переключения; 6 — стяжной болт; 7 — болт рычага; 8 — рычаг

том. В эксплуатации допускается перестановка рычага в любую сторону.

Работа реверс-редуктора.

Перемена направления вращения гребного винта осуществляется поворотом рычага 1 при помощи тяги и длинного рычага, установленного на цапфу, закрепленную на передней части картера.

Холостой ход. При холостом ходе рычаг управления находится в среднем положении (рис. 70). При этом стакан фиксатора входит в углубление кольца фиксатора. Нажимной диск находится в среднем положении. Зазоры между дисками трения и прилегающими к их торцам деталям составляют около 4 мм. В этом

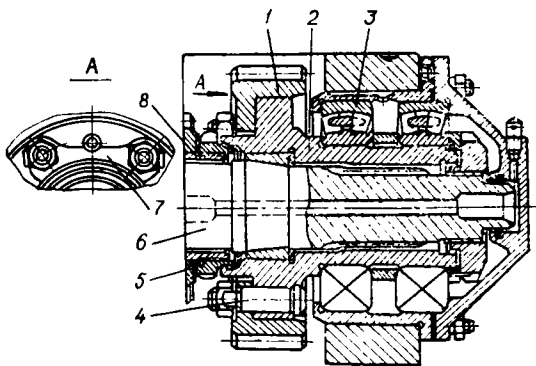
случае оба вала (переднего и заднего хода) неподвижны, муфта выключена. Ролики механизма переключения находятся в вершинах профилей кулачков.

Передний ход. Для включения переднего хода необходимо рычаг управления повернуть на насос заборной воды до упора (рис. 70). При этом вилка переключения передвинет нажимную втулку вперед до упора в борт гильзы. Нажимная втулка через серьги повернет гильзы роликов вокруг их осей в кронштейнах. Ролики выйдут из вершин профилей кулачков и, нажимая назад, повернут кулачки. Кулачки толкают вперед тяги и нажимной диск до тех пор, пока диск трения переднего хода не будет зажат между нажимным диском и промежуточным фланцем. Диск трения начинает вращаться вместе с барабаном муфты, передавая вращение валу переднего хода и далее через редуктор ведомому валу. Вал заднего хода при этом вращается в противоположную сторону. Фиксация переднего хода осуществляется за счет того, что при перемещении рычага до упора между осью гильзы ролика и профилем кулачка образуется тупой угол, пружина несколько разжимается. Для выключения муфты необходимо рычагом сжать пружину.

Задний ход. При включении заднего хода необходимо повернуть рычаг управления на реверс-редуктор до упора (рис. 70). В этом случае зажимается диск трения заднего хода и вращение

Рис. 76. Крепление ведущей шестерни переднего хода реверс-редуктора с передаточным числом 1,33:

1 — ведущая шестерня переднего хода; 2 — ступица; 3 — сферический роликовый подшипник вала переднего хода; 4 — призонный болт; 5 — ведущая шестерня заднего хода; 6 — вал переднего хода; 7 — стопорное кольцо; 8 — вал заднего хода



на ведомый вал редуктора передается через шестерни заднего хода и промежуточную шестерню, изменяющую направление вращения. Фиксация заднего хода выполняется аналогично переднему ходу. Вал переднего хода с его шестерней вращается вхолостую в противоположную сторону. Движение рычага управления и связанных с ним деталей ограничивается упором нажимной втулки в упорное кольцо, находящееся в канавке гильзы барабана муфты.

В нейтральном положении рычаг управления муфтой не воспринимает усилий пружин. Для поворота валика включения необходим момент $300+40 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($30+4 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) и усилие на рычаге около 400 Н (40 кгс). Переключение с переднего хода на задний и наоборот производится при $600\text{—}800 \text{ об/мин}$ коленчатого вала плавно с выдержкой в нейтральном положении, необходимой для останова ведомого вала реверс-редуктора.

При дооборудовании дизеля на теплоходе системой дистанционного управления переключением реверс-редуктора необходимо обеспечить безударное включение нажимной втулки об упорное кольцо или бурт гильзы барабана при переднем или заднем ходе, а также прекращение воздействия переключающей силы системы после осуществления переключения.

ФРИКЦИОННАЯ МУФТА СЦЕПЛЕНИЯ

Фрикционная муфта дизеля 2Д12Б предназначена для передачи крутящего момента приводимому механизму, плавного включения и кратковременного отключения этого механизма от коленчатого вала дизеля.

Фрикционная муфта представляет собой сухую, непостоянно замкнутую однодисковую муфту сцепления, аналогичную по конструкции описанной выше фрикционной муфте реверс-редуктора.

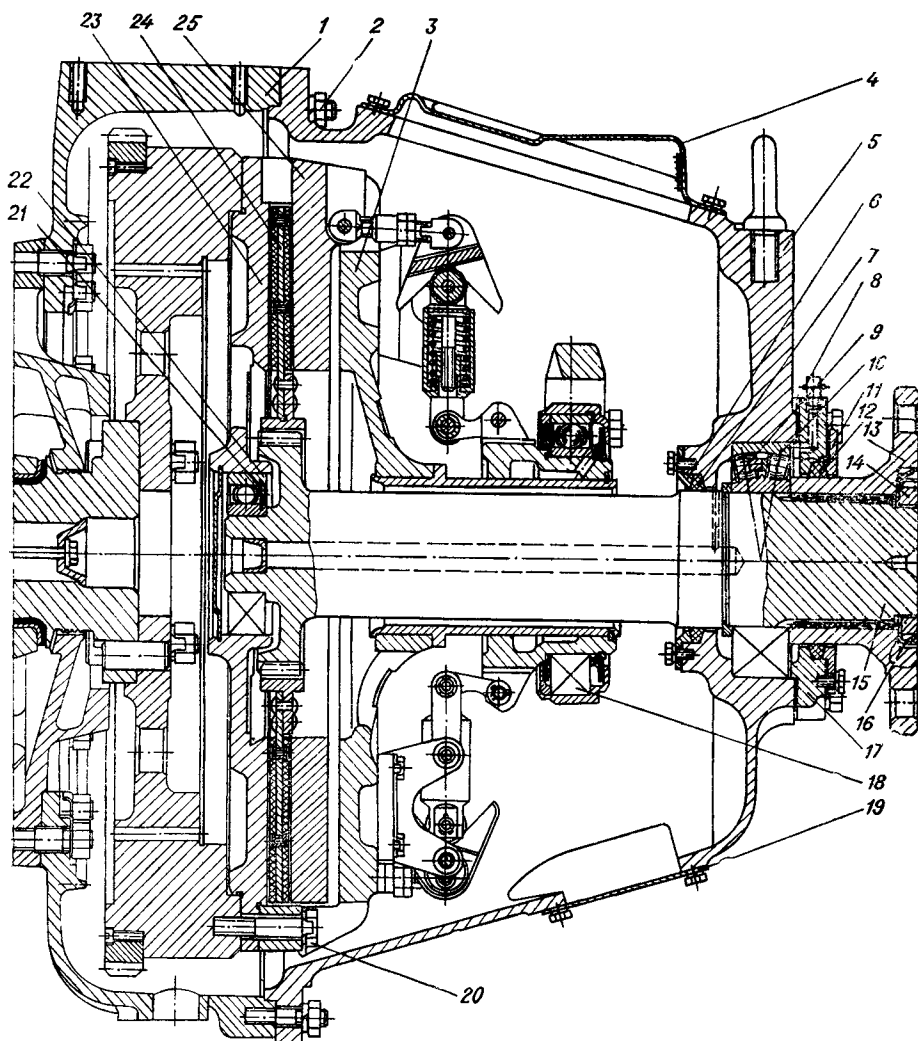


Рис. 77. Муфта сцепления (продольный разрез):

1 — кожух маховика; 2 — гайка; 3 — барабан; 4, 19 — крышка корпуса; 5 — корпус муфты; 6, 11 — крышка сальника; 7, 12 — войлочный сальник; 8 — масленка; 9 — упорное кольцо; 10 — роликовый подшипник; 13 — фланец; 14 — гайка; 15 — вал муфты; 16 — шайба; 17 — корпус сальника; 18, 22 — шариковый подшипник; 20 — болт; 21 — шайба; 23 — промежуточный фланец; 24 — диск трения; 25 — нажимной диск

В отличие от муфты реверс-редуктора она смонтирована в отдельном корпусе 5 (рис. 77). На шлицах вала 15 муфты закреплён фланец 13 для соединения с валом приводимой машины.

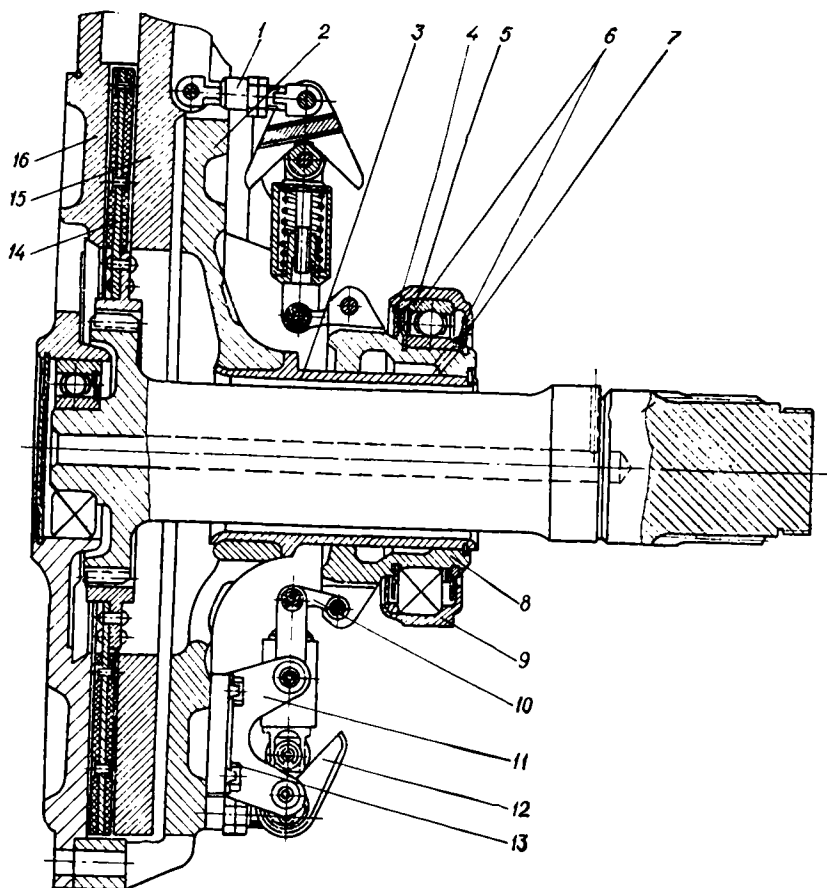


Рис. 78. Механизм включения фрикционной муфты:

1 — тяга; 2 — барабан; 3 — трубчатая гильза; 4 — шайба; 5 — шариковый подшипник; 6 — маслоотбойная шайба; 7 — кольцо; 8 — нажимная втулка; 9 — корпус механизма включения; 10 — серга; 11 — кронштейн; 12 — кулачок; 13 — болт; 14 — диск трения; 15 — нажимной диск; 16 — промежуточный фланец

Смазка подшипников осуществляется через масленку 8 и каналы в вале 15. Уплотнение вала в корпусе осуществляется сальниками 7 и 12. Крышка верхнего люка имеет окна для вентиляции полости муфты.

Корпус муфты крепится к кожуху маховика дизеля, а барабан 3 вместе с промежуточным фланцем 23 крепится болтами к маховику. Между фланцем 23 и барабаном 3 установлены диск трения 24 и нажимной диск 25, соединенный тягами 1 (рис. 78)

с механизмом включения. Включение муфты осуществляется с помощью рычага, установленного на выступающем из корпуса конце валика механизма включения.

На этой муфте нет фиксатора, а ограничение включенного и выключенного положения рычага осуществляется упорными болтами, ввернутыми в кронштейн, закрепленный на корпусе.

Работа муфты сцепления. При выключенном положении муфты (холостой ход) рычаг включения, установленный в нижнее положение, наклонен на 15° в сторону фланца 13 (рис. 77).

В положении «ВЫКЛЮЧЕНО» ролики механизма муфты под действием пружин нажимают на левые скосы кулачков и через тяги отжимают нажимной диск от диска трения. Этим достигается фиксирование нажимного диска при холостом ходе.

Суммарный зазор между поверхностями трения составляет 4 мм.

Для включения муфты необходимо повернуть рычаг на дизель до упора. При этом повернется вилка включения, корпус механизма вместе с нажимной втулкой передвинется в сторону маховика дизеля, повернет гильзы вокруг пальцев кронштейнов и выведет ролики из положения муфты «ВЫКЛЮЧЕНО» в положение «ВКЛЮЧЕНО».

При передвижении нажимной втулки ролики нажимают на правые скосы кулачков и поворачивают их вокруг оси. Вместе с кулачками перемещаются тяги, а с ними нажимной диск до выбора зазора между диском трения и рабочими поверхностями промежуточного фланца и нажимного диска.

Зажатый диск трения вращается вместе с маховиками и через зубчатый венец вращает вал муфты. При упоре рычага в болт ролики располагаются на скосах кулачков так, что весь механизм не может самопроизвольно изменить заданное положение.

Включение и выключение муфты производить только при 600—800 об/мин коленчатого вала дизеля.

ВАЛ ОТБОРА МОЩНОСТИ

Дизели 3Д12 и 7Д12 оборудуются валом отбора мощности, рассчитанным на передачу крутящего момента; изгибающие нагрузки не допускаются. Если приводимое устройство работает от шкива, следует установить шкив на самостоятельных подшипниках. Вал 4 (рис. 79) установлен в корпусе 1 на двух подшипниках 6, 8 и уплотнен сальником 3. Привод вала осуществляется от шестерни 12 привода насоса заборной воды через рессорный валик 5.

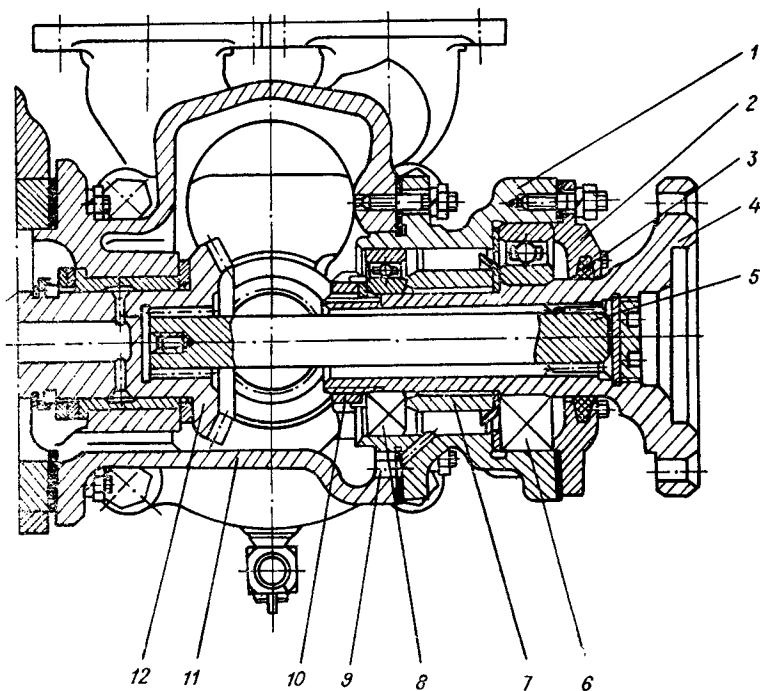


Рис. 79. Вал отбора мощности:

1 — корпус; 2 — крышка сальника; 3 — сальник; 4 — вал с фланцем; 5 — рессорный валик; 6, 8 — подшипник; 7 — распорная втулка; 9 — канал для слива масла; 10 — гайка; 11 — корпус привода насоса забортной воды; 12 — шестерня привода насоса забортной воды

Часть II

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Прежде чем приступить к самостоятельной работе, обслуживающий персонал должен пройти теоретическое и практическое обучение с присвоением квалификации. Обслуживающий персонал должен:

знать и строго выполнять требования правил электробезопасности, общих правил техники безопасности, производственной санитарии и правил пожарной безопасности;

твердо знать и точно выполнять требования настоящей инструкции, а также уметь пользоваться приборами, инструментами и приспособлениями;

перед началом эксплуатации дизеля укомплектовать рабочее место противопожарными средствами в соответствии с действующими правилами пожарной безопасности.

УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Вблизи дизеля нельзя пользоваться открытым огнем и курить. Не допускать течи топлива и масла из баков и в соединениях трубопроводов. Обнаруженную течь немедленно устранять. Тщательно протирать поверхности дизеля от топлива и масла. Периодически производить слив смеси несторевавшего топлива и масла из глушителя.

Следить, чтобы во время работы дизеля вблизи выпускного трубопровода не находились легковоспламеняющиеся материалы. При тушении горюче-смазочных материалов нельзя заливать пламя водой!

Следить за исправностью ограждений вращающихся частей дизеля.

Не производить смазку, обтирку и регулирование (кроме регулирования наклона регуляторной характеристики) во время работы дизеля.

При ремонте электрооборудования обязательно пользоваться электрическими схемами.

При выявлении неисправностей дизеля принять меры к их устранению.

При работе с рекомендуемыми охлаждающими жидкостями следует помнить, что этиленгликоль, входящий в состав низкотемпературных жидкостей, ядовит; бихромат калия и натрия (хромпик) оказывает раздражающее действие на кожу, слизистую оболочку глаз и дыхательных путей.

ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Оборудование внешних систем. При подготовке дизеля к эксплуатации произвести монтаж внешних систем. Все трубопроводы должны быть по возможности короткими и иметь минимальное количество изгибов.

Рекомендуется выполнять эластичный подвод трубопроводов системы охлаждения и смазки к местам подсоединения дизеля и вспомогательных агрегатов, установленных вне дизеля.

Система охлаждения. Для обеспечения нормальной работы дизеля с двухконтурной системой охлаждения с водяными охладителями (рис. 31, б) необходимо установить расширительный бак (с дизелем не поставляется) емкостью 20—25 л с указателем уровня охлаждающей жидкости, дренажной трубкой, отводным патрубком и заливной горловиной с сеткой для фильтрации заливаемой жидкости.

Уровень охлаждающей жидкости в расширительном баке или радиаторе должен быть выше головок блоков дизеля не менее чем на 150 мм.

Отводной патрубок расширительного бака соединяется с трубопроводом, подводящим охлаждающую жидкость от радиатора или от охладителя масла к циркуляционному насосу. Пароотводные трубки от головок блоков подключаются к расширительному баку. При установке радиатора с паровоздушным клапаном в систему охлаждения дизеля расширительный бак не ставится (рис. 31, а).

Патрубок нижнего коллектора радиатора соединяют с приемным патрубком циркуляционного насоса. К этому соединительному трубопроводу подключают обводной трубопровод, второй конец которого подключается при помощи трехходового крана к трубопроводу от охлаждаемых выпускных коллекторов к радиатору.

Обводной трубопровод и кран дают возможность отключать радиатор при разогреве дизеля перед пуском и прогреве после пуска.

В замкнутый контур системы охлаждения дизелей включаются регуляторы температуры, автоматически поддерживающие опти-

мальную температуру охлаждающей жидкости независимо от нагрузки. Место включения их показано на рис. 31.

Внутренний диаметр труб системы охлаждения должен быть: трубопровода замкнутого контура — не менее 50 мм, внешнего контура (заборной воды) — не менее 46 мм, пароттоводного 4—8 мм. Трубопровод заборной воды рекомендуется выполнять из медных труб. Внутренняя и наружная поверхности труб и расширительного бака должны иметь антикоррозийное покрытие.

Трубы с патрубками дизеля, арматурой и узлами соединяются, как правило, дюритовыми шлангами. Расстояние между двумя трубами, соединенными дюритовым шлангом, должно быть не более половины диаметра трубы и не менее 2 мм. Конец дюритового шланга, надетого на трубу, должен быть длиннее ширины стяжного хомута не менее чем на 1 мм. Участки трубопровода, расположенные ниже сливного крана циркуляционного насоса, оборудуются сливными кранами.

При работе дизеля напор, создаваемый циркуляционным насосом, не должен превышать 83,4 кПа (0,85 кгс/см²).

Внешний контур системы охлаждения оборудовать приемным фильтром и краном для слива воды. Фильтр должен обеспечивать содержание взвешенных частиц в воде не более 9,1 мг/л при максимальном размере их — 100 мкм.

При монтаже дизелей типа 3Д12А и 7Д12 к патрубку насоса заборной воды с заливной пробкой подсоединить нагнетающий трубопровод, а для дизелей типа 3Д12АЛ — всасывающий.

Из трубопровода от насоса заборной воды к водо-водяному охладителю допускается отбор заборной воды для судовых систем в таком количестве, чтобы при режиме номинальной или полной мощности дизеля через водо-водяной охладитель проходило не менее 115 л/мин заборной воды.

Крепление охладителей воды и масла производится ленточными хомутами за корпус. Во избежание нарушения герметичности запрещается использовать для этой цели сшивные шпильки охладителей.

Система смазки. В системе должен быть установлен масляный бак (с дизелем не поставляется) емкостью не менее 150 л (заправочная емкость не менее 120 л). Минимально допустимое количество масла в баке, обеспечивающее безаварийную работу дизеля, — 30 л. Бак оборудуется указателем уровня масла, с градуировкой в литрах.

В баке должны быть лючки для очистки и сапун (суфлер) для сообщения полости бака с атмосферой. Для упрощения суфлер и заливную горловину можно совместить. На маслозаливной горловине ставится фильтрующее устройство и крышка. Труба горловины опускается ниже нижнего уровня масла, что дает возможность

производить дозакправку бака без остановки дизеля. Сапун (суфлер) рекомендуется снабдить фильтром для предотвращения попадания пыли в бак. В нижней части бака ставится отстойник с краном для слива осадков, а также масла при промывке системы. Маслоотводящая трубка ставится на 50—60 мм выше дна и снабжается сетчатым фильтром.

Патрубок подвода масла, возвращающегося из масляного радиатора или из охладителя, размещается в верхней части бака.

Для уменьшения пенообразования в баке устанавливается пеногаситель (шиток с отверстиями). Минимально допустимый уровень масла в баке должен быть выше приемного штуцера масляного насоса на 200—300 мм.

Трубы подвода и отвода масла к радиатору или к охладителю соединяются между собой трехходовым краном и перепускным клапаном, что дает возможность отключить радиатор или охладитель при прогреве масла в системе после пуска дизеля и предохранять трубы от разрушения при пуске дизеля на холодном и вязком масле. Перепускной клапан должен открываться при перепаде давления в радиаторе или в охладителе более 0,15 МПа (1,5 кгс/см²). Самая низкая точка трубопровода должна иметь сливной кран.

Включение насоса предпусковой прокачки масла в систему смазки дизеля показано на схеме (рис. 43). Трубопровод системы собирать из труб диаметром не менее 32 мм при общей длине трубопровода до 3 м и не менее 50 мм при большей общей длине трубопровода. Трубопроводы соединяются ниппельными устройствами или дюритовыми шлангами. Противодавление на выходе из откачивающих секций насоса не должно превышать 0,3 МПа (3 кгс/см²).

До монтажа все элементы системы смазки тщательно промыть керосином или дизельным топливом. После монтажа систему промыть дизельным топливом.

При эксплуатации силовой установки в условиях температуры окружающего воздуха ниже 5°C рекомендуется бак и трубопровод подвода масла из бака к насосам оборудовать подогревательным устройством.

Система питания топливом. Топливный бак (с дизелем не поставляется) следует установить выше верхней части топливного фильтра. Допускается устанавливать бак ниже топливного фильтра, в этом случае необходимо предусмотреть дополнительный насос для прокачки топлива и удаления воздуха из системы. При этом забор топлива должен быть не ниже 1 м от приемного штуцера топливоподкачивающего насоса дизеля.

Для обеспечения односменной работы дизеля (без дозакправки) емкость бака должна быть около 500 л, а запорочная 470—480 л.

Бак оборудуется указателем уровня топлива и должен иметь люки для чистки, заправочную горловину с фильтром и вентиляционную трубку, открытый конец которой защищается сеткой. В нижней части бака устанавливается отстойник и сливной кран.

Трубка, отводящая топливо из бака, ставится на 50—60 мм выше дна и должна иметь сетчатый фильтр. Внутренняя поверхность бака должна иметь антикоррозийное покрытие.

На трубке к топливоподкачивающему насосу, ближе к дизелю, устанавливается кран. Для топливного трубопровода от бака к подкачивающему насосу рекомендуется применять стальные бесшовные трубы с внутренним диаметром 14—16 мм при длине его не более 3 м. При большей длине диаметр труб необходимо увеличить.

Трубопровод объединенного слива топлива, просачивающегося из форсунок и топливного насоса, подключают к сливному бачку посредством трубки диаметром 6—8 мм.

Сливной бачок емкостью 4—5 л должен обеспечить слив топлива из форсунок и корпуса насоса. Его необходимо оборудовать сливным краном и дренажной трубкой, сообщающей полость бачка с атмосферой и обеспечивающей слив топлива в случае переполнения бачка. Все топливные трубки и бак до установки должны быть тщательно очищены от окалины и промыты дизельным топливом.

Отвод отработавших газов. От выпускного коллектора дизеля газы отводятся по трубам диаметром около 100 мм (при объединенном трубопроводе диаметр трубы 150 мм). Между выпускным коллектором и выпускной трубой устанавливается компенсатор (с дизелем не поставляется) для предотвращения опасных напряжений, возникающих при расширении выпускной магистрали от нагрева. Вес выпускной магистрали не должен воздействовать на выпускные коллекторы дизеля; натяги, смещения и перекосы присоединительных фланцев не допускаются. Во избежание снижения мощности дизеля выпускная магистраль не должна создавать противодавление, более указанного в разделе «Основные технические данные дизелей».

Поверхность труб, отводящих газы, рекомендуется покрыть теплоизоляционным материалом. В качестве прокладок в соединениях выпускной магистрали применяют клингерит или асбестовый картон, пропитанный графитом.

При работе дизелей Д12 на холостых оборотах вместе с отработавшими газами выбрасывается некоторое количество смеси несгоревшего топлива и масла. Глушители шума (с дизелем не поставляются), устанавливаемые в системе выпуска отработавших газов, частично задерживают несгоревшее топливо и масло. В случае необходимости более полного отделения масла и топлива от

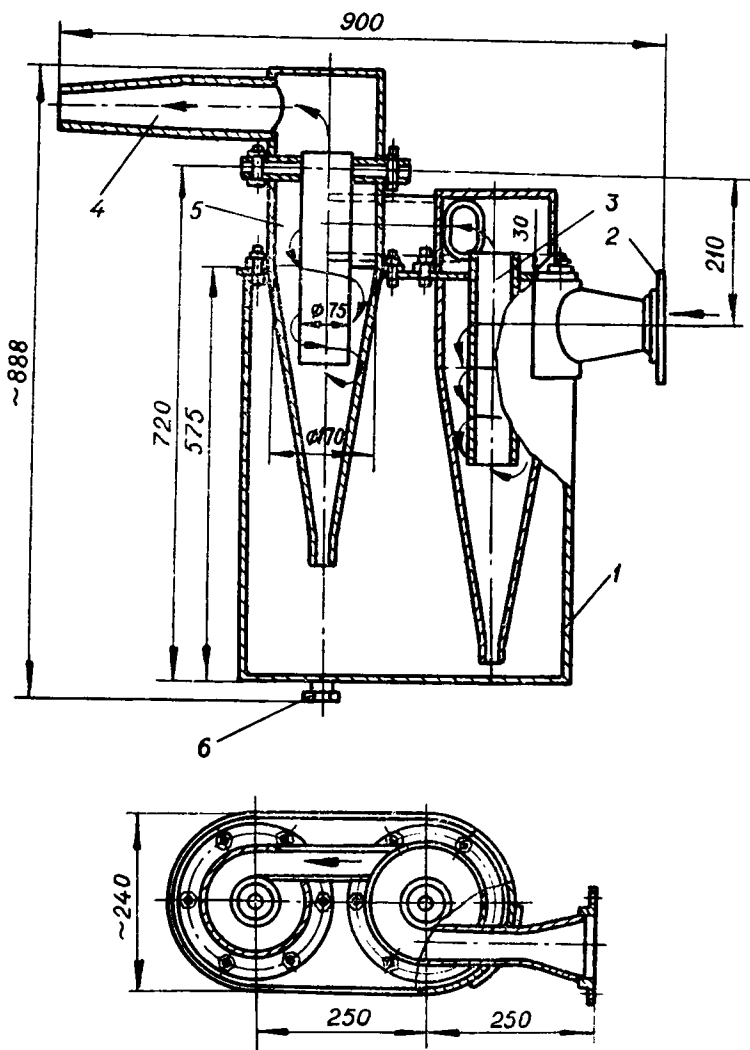
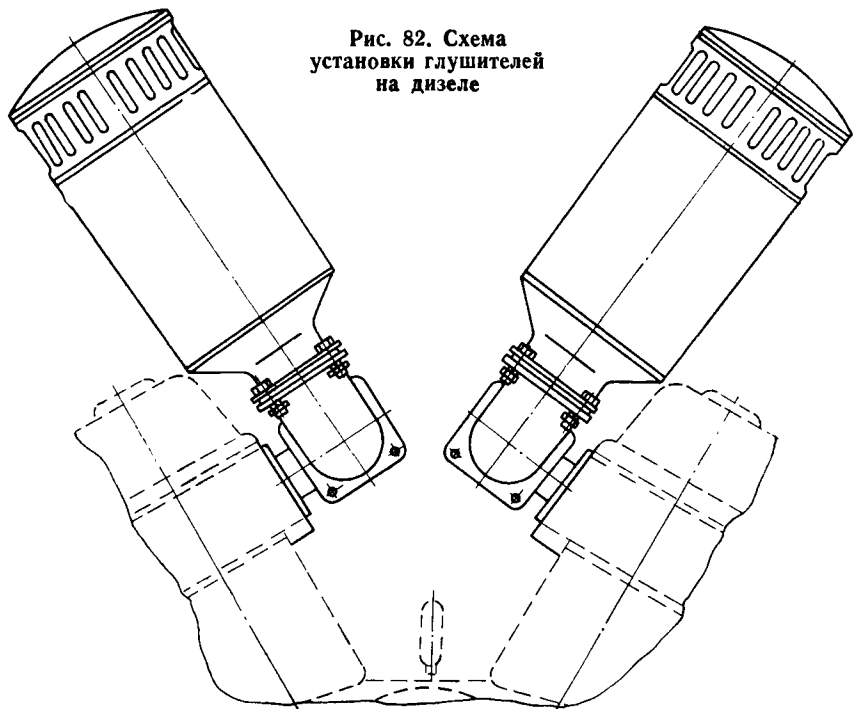


Рис. 80. Маслоотделитель:

1 — корпус маслоотделителя; 2 — фланец подвода выпускных газов в маслоотделитель; 3 — трубка; 4 — патрубок отвода выпускных газов; 5 — циклон; 6 — пробка для слива несгоревшего масла и топлива

отработавших газов рекомендуется вместо глушителя устанавливать маслоотделитель циклонного типа, одновременно выполняющий роль глушителя.

Рис. 82. Схема
установки глушителей
на дизеле



Рекомендуется устанавливать воздухоочиститель с общим сопротивлением не более 600 мм вод. ст и на судовые дизели, эксплуатируемые на теплоходах, занятых перевозкой сыпучих грузов (песок, цемент и т. п.).

Для снижения шума дизелей, работающих без воздухоочистителей, рекомендуется осуществлять забор воздуха вне помещения или монтировать на впускном коллекторе глушитель (рис. 81, 82). Глушитель с дизелем не поставляется.

Рекомендуется также на тракте впуска устанавливать захлопку для предотвращения разноса дизеля. Привод захлопки может быть дистанционным с поста управления дизелем, автоматическим или ручным.

Для подогрева холодного воздуха, всасываемого в цилиндры, при эксплуатации дизеля в условиях температуры окружающей среды ниже 5°C может быть использовано тепло, отводимое радиатором системы охлаждения, или тепло отработавших газов, проходящих через теплообменник. Это приспособление должно включаться при температурах окружающего воздуха выше 5° .

Другие системы. Заряженные аккумуляторные батареи размещаются в ящиках, позволяющих обслуживать батареи во время эксплуатации. Реле-регулятор крепится на резиновых амортизаторах.

Аккумуляторные батареи, реле-регулятор и фильтр соединяются проводами с установленным на дизеле электрооборудованием согласно схемам (рис. 54—58).

Провода системы электрооборудования стационарных дизелей рекомендуется укладывать в трубу под полом машинного отделения.

Заполненный пусковой баллон сжатого воздуха устанавливается на амортизирующую (деревянную) подушку с гнездом и закрепляется откидным хомутом. Головка баллона соединяется с зажимом на корпусе воздухораспределителя или с перепускным краном пускового воздуха стальной бесшовной трубкой диаметром 8—10 мм.

РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДИЗЕЛЯ

При получении дизеля с предприятия-изготовителя проверяется состояние упаковки как самого дизеля, так и поставляемых комплектно с ним узлов, деталей, запасных частей, инструмента и технической документации.

Внутренняя консервация дизеля производится предприятием-изготовителем на срок, указанный в формуляре. Консервация дизеля выполняется консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877—76.

Пуск нерасконсервированного дизеля запрещается.

Расконсервацию дизеля производить в теплом (температура не ниже 15°C) помещении в следующей последовательности:

1. Удалить пломбы с мест присоединения трубопроводов внешних систем к дизелю. При этом обязательно сохранить пломбы на редукционном клапане масляного насоса — 1 шт., топливном насосе — 2 шт. (на упоре рейки и на боковой крышке), регуляторе — 2 шт. (на упорных винтах и на крышке), топливоподкачивающем насосе — 2 шт. и на устройстве остановки дизеля при падении давления масла — 2 шт.

2. Мягкой кистью или салфеткой, смоченной в дизельном топливе или керосине, удалить консервационную смазку с наружных поверхностей и насухо их протереть. Особенно тщательно протереть клиновидные канавки для ремней на шкивах привода вентилятора дизелей 1Д12 и 2Д12Б, 1Д12БМ, затем надеть на шкивы ремни и отрегулировать их натяжение. Удалить консервацию с маховика.

3. Со всех узлов и деталей удалить оберточную бумагу, наклейки, фанерные щитки, деревянные пробки и т. п.

4. Слить консервационное масло из картера.

5. Расконсервировать топливный насос, для чего следует: вывернуть заливные и сливные пробки на корпусе регулятора, топливного насоса и катаракта. Слить консервационное масло; завернуть сливные пробки и залить рекомендованное для эксплуатации дизеля профильтрованное масло в корпус регулятора до уровня контрольной пробки, в корпус насоса — примерно 2 л чистого профильтрованного масла, в корпус катаракта — 10 см³ профильтрованного дизельного топлива. Завернуть заливные пробки.

6. Расконсервировать топливоподкачивающий насос. Для этого отвернуть зажим подвода топлива к насосу и пробку выпуска воздуха на крышке топливного фильтра и слить консервационную смазку из насоса и трубки подвода топлива к фильтру. Поставить на место зажим и пробку, обратив внимание на состояние прокладок под ними.

7. Расконсервировать редуктор дистанционного управления, для чего отвернуть заливную и сливную пробки на корпусе, слить консервационное масло, завернуть сливную пробку и залить 90 см³ смазки. Завернуть заливную пробку.

8. Установить дизель на раму, произвести соединение с приводимым механизмом, смонтировать внешние системы.

9. Провернуть коленчатый вал вручную на 2—3 оборота по ходу вращения и подготовить дизель к пуску.

Проворот коленчатого вала дизелей 1Д12-400, Д12АС и 1Д12 производится вручную за соединительную муфту; Д12Б-2К, 7Д12, 7Д12А-1 и 7Д12А-2 — за соединительную муфту или за вал отбора мощности; 3Д12А и 3Д12АЛ — за вал отбора мощности или за фланец ведомого вала реверс-редуктора при включенной муфте; 2Д12Б — за фланец вала муфты при включенной муфте; Д12А-375Б — за вал повышающей передачи трансмиссии или маховик с ввернутыми в него болтами; 1Д12БМ — специальным ключом за вкладыш привода вентилятора; 1Д12Б — за карданный вал трансмиссии или маховик с ввернутыми в него болтами.

Заправить систему охлаждения чистой мягкой водой, пустить дизель, проработать 3—5 мин, слить воду и заправить систему охлаждающей жидкостью.

10. При расконсервации судовых дизелей 3Д12 дополнительно выполнить следующее:

снять крышки муфты и редуктора, удалить бумагу; ветошью, смоченной в уайт-спирите или керосине, удалить консервационное масло с поверхности гильзы барабана муфты, со стенок полости и с деталей переключающего механизма;

слить консервационное масло из полости редуктора и залить в него примерно 4,5 л масла, применяемого для смазки дизеля, смазать маслом из ручной маслянки шарнирные соединения кулачков,

тяг, гильз, роликов и втулок муфты, закрыть крышку, полости муфты;

заправить смазкой подшипники и механизм переключения муфты в соответствии с таблицей смазки; после заправки произвести 5—6 переключений рычага для смазки гильзы барабана, затем пустить дизель, предварительно поставив рычаг реверс-редуктора в нейтральное положение;

при работающем дизеле проверить работу фрикционной муфты при переднем и заднем ходе.

Пробуксовка дисков не допускается.

11. В формуляре дизеля сделать отметку о расконсервации.

УСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ НА РАМУ

Общие требования к установке дизелей на раму. При установке дизеля на раму необходимо обеспечить свободный доступ к его механизмам и системам, местам подсоединений, щитку управления и приборов, а также к заливным и сливным пробкам и кранам всех систем.

Установить дизель так, чтобы центрирование и соединение дизеля с приводимой машиной (механизмом) можно было производить только за счет перемещения приводимой машины.

При замене на дизель-генераторе выработавшего моторесурс дизеля рекомендуется центрировать дизель по генератору с целью сокращения объема работ.

Опорные поверхности рамы должны быть ровными и чистыми. Дизель установить на раму так, чтобы опорные поверхности балки и лап легли на опорные поверхности рамы.

До затяжки болтов крепления зазор под одной из лап (по всей площади) допускается не более 0,1 мм. Остальные лапы должны прилегать не менее 75% своей опорной поверхности (контролируется щупом толщиной 0,05 мм). Точность прилегания достигается за счет обработки опорных поверхностей рамы. При наличии зазора под одной из лап более 0,1 мм производится либо шабрение опорных поверхностей рамы, либо выравнивание регулировочными прокладками. Под каждую лапу дизеля разрешается подкладывать не более четырех прокладок толщиной 0,3—0,5 мм. В случае необходимости разрешается ставить одну шлифованную прокладку толщиной 1,5 мм.

Перед установкой на раму нужно изготовить следующие детали.

Для дизелей 1Д12, 2Д12Б, 1Д12-400, Д12АС, Д12Б-2К, 1Д12Б, 1Д12БМ, 7Д12, 7Д12А-1, 7Д12А-2:

комплект регулировочных прокладок (рис. 83) из листовой стали толщиной 0,3—0,5 мм; два болта М16 для крепления балки,

два болта с диаметром посадочной части ($17^{+0,019}_{+0,007}$) мм и два болта М14 для крепления лап кожуха маховика.

Для дизелей типа 3Д12А:

комплект регулировочных прокладок из листовой стали толщиной 0,3—0,5 мм; четыре болта М16 для крепления передней балки и двух лап реверс-редуктора, два болта М14 для крепления двух опор кожуха маховика, два болта с диаметром посадочной части ($19^{+0,023}_{+0,008}$) мм для крепления двух лап реверс-редуктора и два болта с диаметром посадочной части ($17^{+0,019}_{+0,007}$) мм для крепления кожуха маховика.

Для соединения фланцев валов дизелей типа 3Д12А и 2Д12Б с валопроводом (приводимой машиной) изготовить шесть болтов с диаметром посадочной части ($25^{+0,053}_{+0,008}$) мм с резьбой М24 и конические гайки к ним.

Длина всех болтов подбирается с учетом размеров соответствующих лап (опор) дизеля, рамы, шайб и гаек.

Для центрирования дизелей нужно изготовить два приспособления, указанные на рис. 84. При этом (для дизелей типа 3Д12А и 2Д12Б) на ободе фланца приводимого механизма (валопровода) должны быть два отверстия М10Х1 глубиной 12—15 мм, расположенные на одной оси, проходящей через центр вала, с отклонением не более 0,2 мм. Отверстия предназначены для ввертывания центровочных приспособлений.

Выбор приспособлений зависит от вида соединения дизеля с приводимым механизмом. Размеры А и В приспособления II определяются в объекте. С целью повышения точности центрирования рекомендуется эти размеры выбирать максимально возможные.

Дизель Д12А-375Б устанавливается на раму автомобилей-самосвалов и тягачей по рекомендациям автомобильного завода.

Установка дизелей 1Д12, 2Д12Б, 1Д12-400, Д12АС, Д12Б-2К, 1Д12Б, 1Д12БМ, 7Д12, 7Д12А-1 и 7Д12А-2 на рамы. Протереть опорные поверхности рамы (заусенцы зачистить шабером), поднять дизель за подъемные рымы и установить дизель на раму так, чтобы опорные поверхности балки и лап легли на опорные поверхности рамы.

Между балкой вентилятора (передней балкой) и корпусом привода вентилятора (передней опорой) установить осевой зазор не менее 1,5 мм, а зазор между балкой и крышкой корпуса вентилятора (корпусом привода насоса забортной воды) — не менее 0,5 мм. Зазор устанавливается сдвигом балки по передней опоре от картера и фиксируется пластинками (после затяжки болтов пластинки снять).

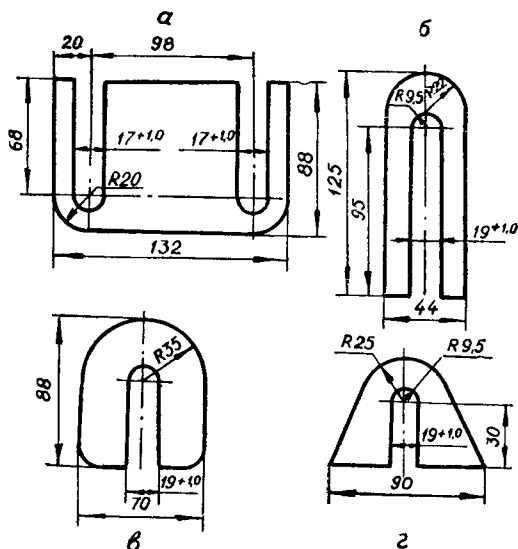


Рис. 83. Регулировочные прокладки:

а — под опоры кожуха маховика; б — под переднюю сварную балку;
с — под переднюю чугунную балку; г — под опоры корпуса реверс-редуктора

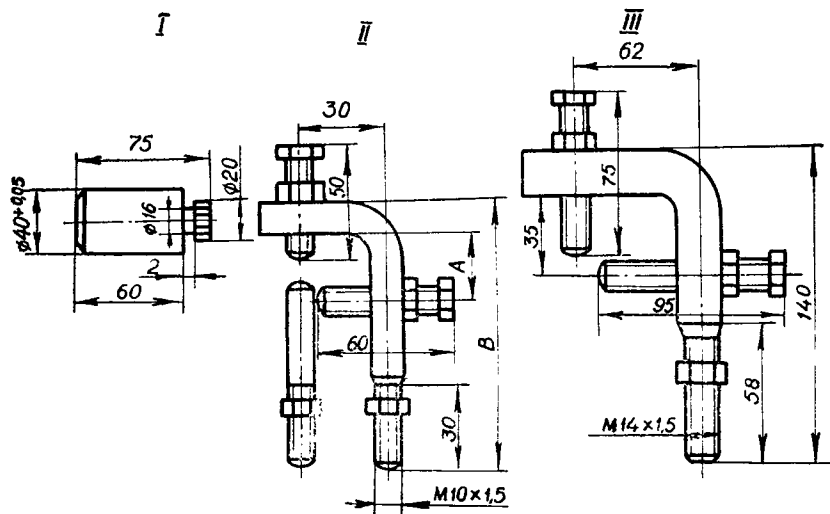


Рис. 84. Приспособление для центрирования дизеля:

I — палец для центрирования дизеля с приводным механизмом при соединении их упругой (пальцевой) муфтой; II — приспособление (стрела и палец) для центрирования дизелей, оборудованных муфтой сцепления или реверс-редуктором, с приводным механизмом; III — приспособления для центрирования дизелей с приводным механизмом при соединении их гибкой муфтой

Кернерами, имеющими наружные диаметры, равные диаметрам отверстий в лапах кожуха маховика и балки, накернить центры отверстий в раме. Снять дизель и просверлить в раме отверстия под болты балки диаметром 17 мм, остальные отверстия — 16 мм. Зачистить заусенцы на краях сверлений и установить дизель на раму, совмещая отверстия в лапах с отверстиями в раме. Поставить на место пластинки, фиксирующие зазор между балкой и передней опорой.

Закрепить дизель болтами, кроме двух отверстий в опорах кожуха маховика, расположенных по диагонали.

Развернуть совместно с отверстиями рамы два отверстия, расположенные по диагонали, в опорах кожуха маховика на диаметр $(17^{+0,019})$ мм и установить в них болты с посадочной частью. Болты, как правило, устанавливаются головками вниз.

После постановки шайб равномерно затянуть гайки. Затяжка гаек производится по диагонали. Затем проверить прилегание опорных поверхностей, оно должно быть непрерывным вокруг болта (контролируется щупом толщиной 0,05 мм). Просверлить в болтах отверстия под шплинт и зашплинтовать гайки или навернуть контргайки. После этого удалить пластинки, фиксирующие зазор между передней опорой и балкой.

Установка дизелей ЗД12А и ЗД12АЛ на подмоторную раму. Дизели необходимо ставить на жесткую раму с обработанными плоскостями под все опоры. Допускается приварка стальных накладок толщиной 15—20 мм с последующей обработкой. Постановка резиновых амортизаторов при жестком соединении фланца вала реверс-редуктора с фланцем валопровода не допускается.

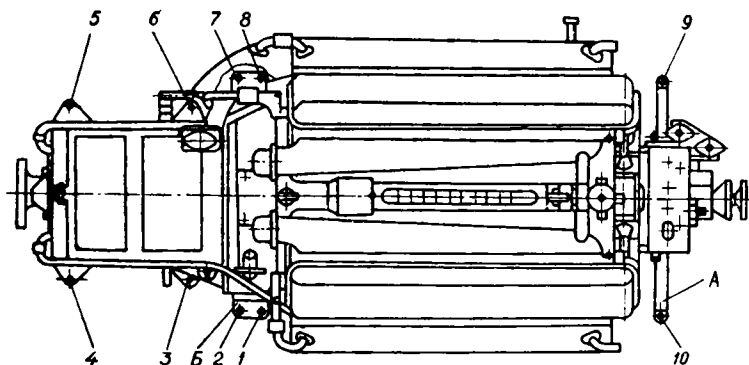


Рис. 85. Опоры дизеля ЗД12А:

1, 8 — развернутое отверстие в опоре кожуха маховика под болт с посадочной частью; 2, 3, 6, 7, 9, 10 — отверстие под болт крепления опоры дизеля; 4, 5 — развернутое отверстие в лапе реверс-редуктора под болт с посадочной частью; А — передняя балка; В — опора кожуха маховика

Эти дизели устанавливаются на раму и в последующем центрируются по судовому валопроводу. Кернерами, имеющими наружные диаметры, равные диаметрам отверстий в опорах кожуха маховика, лапах реверс-редуктора и передней балки, накернить центры отверстий 9 (рис. 85), 10, 7, 2, 6 и 3. Снять дизель с рамы. Просверлить отверстия 9, 10, 6 и 3 диаметром 17 мм, отверстия 7 и 2 — 16 мм. Отверстия 8, 1, 4, 5 размечаются, сверлятся и разворачиваются после центрирования.

Перед центрированием проверить прилегание опор с отверстиями 9, 10, 7, 2, 6 и 3, не закрепленных и закрепленных болтами.

СОЕДИНЕНИЕ ВАЛОВ ДИЗЕЛЯ И ПРИВОДИМОГО МЕХАНИЗМА (МАШИНЫ)

1. Соединение валов дизеля и приводимого механизма при помощи гибкой муфты производить следующим образом.

Снять ведомый фланец муфты. Расточить отверстие фланца по валу приводимого механизма, соблюдая следующие условия:

диаметр расточенного отверстия должен обеспечить плотную посадку фланца на вал (натяг 0,03 мм, посадка производится после нагрева фланца в масле до 150—180°C);

неперпендикулярность опорной поверхности головок соединительных болтов к поверхности под вал должна быть не более 0,1 мм, а биение — не более 0,15 мм на диаметре 270 мм;

смещение отверстий под болты относительно отверстия под вал не должно превышать 0,1 мм. Для этого расточка отверстия под вал производится по отверстиям под болты.

Произвести обработку паза под шпонку, если на свободном конце вала приводимой машины имеется шпонка.

Надеть ведомый фланец муфты на вал приводимой машины заподлицо с валом. Выступление вала за плоскость фланца не допускается.

Приводимая машина устанавливается в такое положение, при котором после затяжки болтов соединительной муфты пакет будет деформирован на величину 0,1—0,3 мм, а края пакета оттянуты в сторону приводимой машины.

В случае, если деформация пакета больше 0,3 мм, необходимо между пакетом и ведомым фланцем муфты ставить регулировочные шайбы, но не более трех под каждый болт.

2. Соединение дизеля с приводимым генератором при помощи упругой пальцевой муфты следует производить, как указано ниже.

Ступицы ведомой полумуфты расточить по размеру вала генератора с обеспечением натяга 0,015—0,025 мм и обработать паз под шпонку. Нагреть ведомую полумуфту в масле до 120—150°C и надеть ее заподлицо с торцом вала генератора.

Вынуть стопорное кольцо из канавки ведущей полумуфты и надеть его на вал генератора.

Подвесить генератор на подъемное приспособление и придвинуть его к установленному на раму дизелю так, чтобы насаженная на вал генератора ведомая полумуфта вошла внутрь прикрепленной к маховику ведущей полумуфты. Совместить пазы ведомой и ведущей полумуфт и вставить в образовавшиеся цилиндрические отверстия, расположенные во взаимно перпендикулярных плоскостях (вертикальной и горизонтальной), четыре центровочных приспособления — стальные пальцы (рис. 84, I).

Прокладками, изготовленными из листовой стали, толщиной 0,3—0,5 мм по форме опор генератора, выбрать зазоры между его опорами и опорными поверхностями рамы. Проверить прилегание опор к раме (с учетом прокладок), как указано выше.

Ослабить тросы, поддерживающие генератор на подъемном приспособлении и, проворачивая вручную коленчатый вал дизеля, подобрать такое положение генератора на прокладках между его опорами и опорными поверхностями рамы, при котором стальные пальцы свободно (от усилия руки) будут перемещаться вдоль цилиндрических отверстий муфты при проворачивании вала.

Проверить прилегание опор при окончательно выбранном положении генератора. При этом положении накернить центры отверстий в раме кернерами, имеющими диаметры, равные отверстиям в опорах генератора. Просверлить отверстия в раме в соответствии с диаметрами отверстий в опорах. Развернуть совместно отверстия в опорах генератора и рамы, предназначенные для фиксации положения генератора на раме.

Закрепить генератор на раме согласно указаниям инструкции по его эксплуатации. Проверить легкость перемещения стальных пальцев в цилиндрических пазах муфты при проворачивании коленчатого вала вручную. При необходимости подкорректировать прокладками положение генератора и снова затянуть крепежные детали. При удовлетворительном положении генератора удалить стальные пальцы, установить в каждый паз муфты резиновые пальцы, входящие в комплект муфты. Установить в канавку ведущей полумуфты стопорное кольцо, надетое ранее на вал генератора. Если при работе дизель-генератора будет наблюдаться повышенная вибрация, причиной ее может являться некоторая несбалансированность деталей упругой муфты.

Для подбора сбалансированного взаимного положения деталей муфты необходимо:

не снимая с рамы генератор или дизель, вынуть из канавки ведущей полумуфты стопорное кольцо и надеть его на вал генератора, вынуть резиновые пальцы из отверстий и провернуть ведомую полумуфту относительно ведущей на 36—90°;

установить резиновые пальцы в отверстия и стопорное кольцо в канавку ведущей полумуфты;

проверить величину вибрации при работе агрегата;

взаимное положение ведущей и ведомой полумуфт изменять описанным способом до устранения повышенной вибрации.

3. Для соединения дизеля типа 3Д12 с валопроводом или дизеля 2Д12Б с валом приводимого механизма необходимо следующее.

После окончательного крепления дизеля на подмоторной раме отверстия диаметром 24 мм во фланцах валов реверс-редуктора (муфты) и валопровода (приводимого механизма) развернуть под размер $(25^{+0,023}_{+0,008})$ мм. Фланцы соединить болтами с посадочной частью диаметром $(25^{+0,008})$ мм.

ЦЕНТРИРОВАНИЕ ВАЛОВ ДИЗЕЛЯ С ПРИВОДИМЫМ МЕХАНИЗМОМ (МАШИНЫ)

Центрирование линии валов заключается в определении величины смещения и излома осей дизеля генератора (рис. 86) или другого приводимого механизма и выравнивании их в вертикальной плоскости прокладками, в горизонтальной плоскости — смещением дизеля в необходимую сторону в соответствии с установленными пределами. При монтаже смещение валов допускается не более 0,05 мм, а излом осей валов не более 0,1 мм на длине 1 м. Предельно допустимое в эксплуатации смещение осей валов не более 0,08 мм и излом не более 0,15 мм на длине 1 м.

Расположение оси коленчатого вала относительно оси приводимого механизма удобнее и точнее проверять двумя стрелами, закрепленными на соединительной муфте (или на фланце вала) через 180°.

Для повышения точности центрирования валов реверс-редуктора и гребного винта расстояние Д рекомендуется устанавливать максимально возможным.

Каждая стрела имеет регулировочные винты, положение которых зафиксировано контргайками. Винты 1 служат для проверки смещения линии валов, винты 3 — для проверки излома линии валов.

Для замера величины смещения и излома линии валов следует обозначить одну стрелу цифрой I, другую — цифрой II.

Принять при вертикальном положении стрел: верх — положение I, низ — положение 2; при горизонтальном расположении стрел: влево — положение 3, вправо — положение 4 (если смотреть со стороны фланца основного отбора мощности).

Обозначить измеряемые зазоры для занесения их в табл. 3.

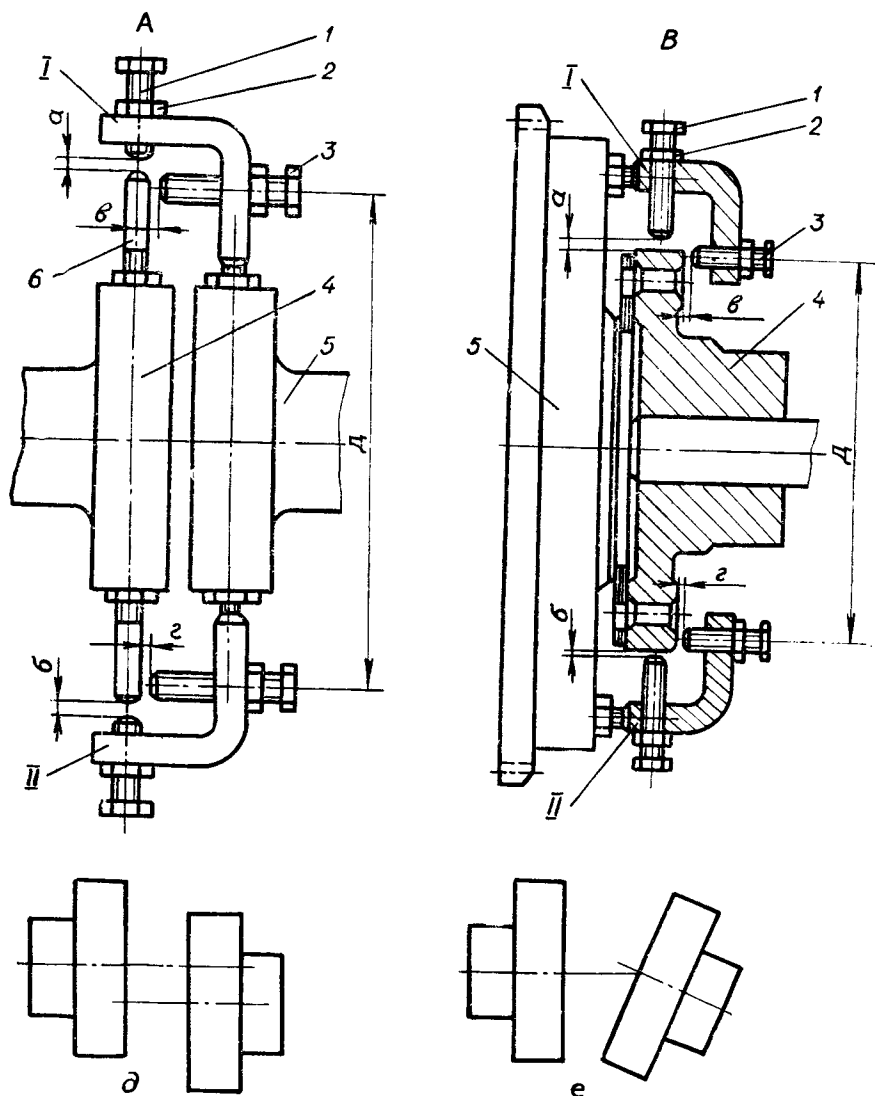


Рис. 86. Схема проверки соосности валов приводимых машин:

А — фланцевое соединение; В — соединение с помощью гибкой муфты; I, II — стрела; 1, 3 — регулировочный винт; 2 — контргайка; 4 — фланец приводимого механизма; 5 — фланец основного отбора мощности дизеля; 6 — стержень; а, б, в, г — зазоры; д — смещение; е — излом

Например, зазоры между регулировочными винтами I и фланцем 4 приводимого механизма (смещение) для стрелы I — буквой «а» с индексом, указывающим, в каком положении находится стрела (a_1, a_2, a_3 и a_4), а для стрелы II — буквой «б» также с соответствующими индексами.

Зазоры между винтами 3 (излом) обозначить буквой «в» — для стрелы I и буквой «г» — для стрелы II с соответствующими индексами.

Когда стрела I будет в положении 1, зазоры между винтами будут обозначены: для стрелы I — a_1, b_1 , для стрелы II — b_2, g_2 .

Установить зазоры а, б, в, г в пределах 0,3—0,5 мм на обеих стрелах по шупу и закрепить винты контргайками.

Проворачивая коленчатый вал за маховик вместе с соединительной гибкой муфтой или вал реверс-редуктора с валопроводом, замерить зазоры между регулировочными винтами (на обеих стрелах) в каждом из четырех положений (сначала вверх-вниз, затем влево-вправо) и занести их в табл. 4.

Форма записи и способ подсчета величин смещения и излома осей приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Форма записи и способ подсчета величин смещения и излома осей

Положение стрел	Обозначение зазоров и стрел		Сумма зазо- ров, мм	Способ подсчета
	I	II		
С м е щ е н и е				
1	a_1	b_1	a_1+b_1	$C_{\text{вер}} = \frac{(a_1+b_1)-(a_2+b_2)}{4}$
2	a_2	b_2	a_2+b_2	
3	a_3	b_3	a_3+b_3	$C_{\text{гор}} = \frac{(a_3+b_3)-(a_4+b_4)}{4}$
4	a_4	b_4	a_4+b_4	
И з л о м				
1	B_1	Γ_1	$B_1+\Gamma_1$	$I_{\text{вер}} = \frac{(B_1+\Gamma_1)-(B_2+\Gamma_2)}{2Д}$
2	B_2	Γ_2	$B_2+\Gamma_2$	
3	B_3	Γ_3	$B_3+\Gamma_3$	$I_{\text{гор}} = \frac{(B_3+\Gamma_3)-(B_4+\Gamma_4)}{2Д}$
4	B_4	Γ_4	$B_4+\Gamma_4$	

Примечание. 2Д — расстояние в метрах.

Пример. При проверке центрирования линии валов получены следующие величины зазоров в мм:

в положении 1 (стрела 1 вверху)

$a_1=0,47$; $b_2=0,32$; $v_1=0,5$; $g_2=0,4$;

в положении 2 (стрела 1 внизу)

$a_2=0,31$; $b_1=0,48$; $v_2=0,45$; $g_1=0,45$;

в положении 3 (стрела 1 слева)

$a_1=0,41$; $b_4=0,38$; $v_3=0,38$; $g_4=0,42$;

в положении 4 (стрела 1 справа)

$a_4=0,35$; $b_3=0,44$; $v_4=0,36$; $g_3=0,44$.

Таблица 4

Величины подсчета смещения и излома осей

Поло- жение стрел	Величина зазоров у стрел		Сумма зазо- ров, мм	Способ подсчета
	I	II		
С м е щ е н и е				
1	0,47	0,48	0,95	$C_{\text{вер}} = \frac{0,95 - 0,63}{4} = 0,08$
2	0,31	0,32	0,63	
3	0,41	0,44	0,85	$C_{\text{гор}} = \frac{0,85 - 0,73}{4} = 0,03$
4	0,35	0,38	0,73	
И з л о м				
1	0,50	0,45	0,95	$I_{\text{вер}} = \frac{0,95 - 0,85}{0,73} = 0,137$
2	0,45	0,40	0,85	
3	0,38	0,44	0,82	$I_{\text{гор}} = \frac{0,82 - 0,78}{0,73} = 0,055$
4	0,36	0,42	0,78	

Смещение линии валов в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также излом в горизонтальной плоскости удовлетворяют требованиям центрирования.

Излом в вертикальной плоскости 0,137 мм недопустим. Для его уменьшения требуется поднять крайние (от дизеля) опорные плоскости генератора.

Для замера зазоров при центрировании двигателя с приводимым механизмом может быть применена индикаторная головка. Центрирование приводимого агрегата с валом отбора мощности производится способом, аналогичным описанному выше.

При этом допустимое смещение осей — не более 0,1 мм, а излом — не более 0,15 мм на длине 1 м.

Проверка центрирования во время эксплуатации производится после монтажа или при повышенной вибрации. Повышенной считается та вибрация, при которой размах колебаний (полное перемещение любой точки остова дизеля от одного крайнего положения до другого) превышает 0,25 мм при частоте, не превышающей 50 периодов в секунду. Замер вибрации производится вибрографом.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДИЗЕЛЯ

ЗАПРАВКА СИСТЕМ ДИЗЕЛЕЙ

Для эксплуатации дизеля следует применять топлива, масла и охлаждающие жидкости из перечисленных в приложении 5, но только те конкретные марки, которые указаны в формуляре вашего дизеля.

Категорически запрещается смешивать смазочные масла различных марок.

Заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью рекомендуется производить закрытой струей или с использованием специальных воронок с фильтрами.

Заправка топливом. Заливать топливо в бак рекомендуется за несколько часов до начала работы, чтобы после отстоя топлива слить возможные осадки из бака. Топливо должно быть чистым, а бак тщательно закрыт.

Заправка маслом. Заливать масло в бак только через сетчатый фильтр (сетка с размером стороны ячейки в свету 0,5 мм). При низких температурах рекомендуется для облегчения заправки и пуска дизеля подогревать заливаемое масло примерно до 80°C. Масляный бак во избежание переполнения вспененным маслом, нагреваемым при работе дизеля, должен быть заполнен не более чем на 80% его емкости. При наличии в баке масла менее 30 л пуск и работа дизеля не допускаются.

Заправка охлаждающей жидкостью. Водный раствор трехкомпонентной присадки для системы охлаждения следует готовить непосредственно перед заправкой системы.

Требования к воде, состав присадки и концентрация компонентов приведены в приложении 5.

Требуемое количество присадки, рассчитанное на весь объем

системы, необходимо полностью растворить в 10—15 л воды, нагретой до 60—70°C.

Для полного растворения присадки количество воды при необходимости можно увеличить. Приготовленный раствор после тщательного перемешивания залить в систему, а затем добавить воду до требуемого уровня.

Перед заправкой ручка 19 (рис. 39) регулятора температуры должна быть повернута по часовой стрелке до совпадения пружины-указателя 16 с индексом «ЗАПР» для заполнения системы охлаждения.

Воздух из системы необходимо удалить.

При использовании в системе охлаждения раствора чистого бихромата (калия и натрия) приготовление раствора и заправка системы производятся аналогичным способом.

Для предотвращения усиленного накипобразования на стенках полостей системы охлаждения следует использовать возможно более длительное время одну и ту же охлаждающую жидкость и возможно реже ее сливать.

При температуре окружающего воздуха ниже +5°C применять низкотемпературные жидкости марок «40» и «65» по ГОСТ 159—52. Они работоспособны длительно при температуре до +95°C и кратковременно до +105°C на выходе из дизеля.

В связи с большим объемным расширением низкотемпературных жидкостей заправлять систему охлаждения следует на 4—5 л меньше требуемого объема.

Предупреждение: при работе с рекомендуемыми охлаждающими жидкостями необходимо соблюдать изложенные выше правила по технике безопасности.

ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЯ К ПУСКУ

Перед пуском дизеля необходимо:

проверить заправку систем дизеля топливом, маслом и охлаждающей жидкостью. У дизелей типа ЗД12 дополнительно проверить уровень масла в реверс-редукторе;

слить отстой из масляного и топливного баков. При наличии в масле охлаждающей жидкости или металлических частиц выявить причину и устранить неисправность;

открыть кран топливного бака. Произвести внешний осмотр систем. Проверить подвижность тяг соединений и устройств управления топливным насосом, наличие пускового воздуха. Включить разъединитель стартерной цепи и проверить напряжение на клеммах аккумуляторных батарей. Напряжение должно быть не ниже 23 В.

При подготовке дизеля к пуску после монтажа или длительного бездействия необходимо выполнить дополнительные работы:

проверить крепление дизеля и его агрегатов, надежность контактов в системе электрооборудования, крепление муфты привода топливного насоса и положение меток на ней (сверить с формуляром дизеля);

проверить натяжение ремней вентилятора;

провести прокачку дизеля маслом при помощи маслопрокачивающего насоса, создав давление в главной магистрали не менее 0,25 МПа (2,5 кгс/см²);

провернуть коленчатый вал дизеля вручную на 2—3 оборота;

удалить воздух из системы питания дизеля топливом путем прокачки топливопрокачивающим насосом изделия. На дизелях, оборудованных клапаном остановки дизеля при низком давлении масла, одновременно включать маслопрокачивающий насос на время не более 1 мин. В случае, если при пуске дизеля обнаружится, что воздух из системы не удален, отвернуть пробки на топливном фильтре и топливном насосе и прокачать систему до истечения топлива без пузырьков воздуха;

заправить смазкой корпус механизма переключения муфты сцепления дизеля 2Д12Б, корпус механизма включения муфты реверс-редуктора дизелей типа 3Д12. Последующие заправки — через каждые 50 ч работы дизеля;

после пуска дизеля проверить точки срабатывания микропереключателей;

устранить все замеченные неисправности.

ПУСК

Надежный пуск дизеля без применения средств подогрева обеспечивается при температуре окружающего воздуха, топлива и масла не ниже +5°C.

Пуск дизеля осуществляется сжатым воздухом или электро-стартером в следующей последовательности:

установить рычаг включения передачи или муфту сцепления в нейтральное положение.

В дизель-генераторной установке убедиться, что автомат главной цепи разомкнут;

установить привод управления подачей топлива в положение, соответствующее половине хода наружного рычага регулятора;

включить электромаслопрокачивающий насос¹. После достижения давления масла в главной магистрали не ниже 0,25 МПа

¹ Включатель маслопрокачивающего насоса удерживать включенным не более 1 мин.

(2,5 кгс/см²), не выключая маслопрокачивающего насоса, включить электростартер или открыть кран воздухопуска.

После пуска дизеля немедленно отключить стартер или закрыть кран воздухопуска, отключить маслопрокачивающий насос;

установить частоту вращения коленчатого вала дизеля 600—800 об/мин. При этом давление масла в главной магистрали не должно быть ниже 0,25 МПа (2,5 кгс/см²);

до включения нагрузки дизель прогреть на холостом ходу с постепенным увеличением оборотов дизеля до 1100 об/мин (для дизелей Д12Б-2К, 1Д12 и 1Д12Б прогрев следует производить на оборотах 1200—1300 об/мин), пока температура охлаждающей жидкости и масла на выходе из дизеля не достигнет 30°C. После этого для ускорения прогрева допускается частичная нагрузка дизеля до 25% номинальной или полной мощности.

Дизель считается прогретым и готовым для работы на всех режимах при достижении температуры охлаждающей жидкости и масла не менее 45°C (37°C — для дизелей 7Д12А-1, 7Д12А-2 при работе в автоматическом режиме).

Продолжительность непрерывной работы стартера при пуске дизеля не должна превышать 5 с. После каждой попытки пуска необходимо делать перерыв 10—15 с для охлаждения стартера и сохранения работоспособности аккумуляторных батарей.

Допускается не более трех попыток пуска, после чего выявить и устранить неисправность.

ПУСК ДИЗЕЛЯ И ПРИЕМ НАГРУЗКИ В ЭКСТРЕННЫХ СЛУЧАЯХ

Дизели типа Д12, предназначенные для привода электрических генераторов, в экстренных случаях допускают прием 100%-ной нагрузки за 1 мин, включая пуск. При этом перед пуском температура окружающего воздуха, масла, охлаждающей жидкости и дизеля в целом должна быть не ниже +20°C, а в системе питания топливом не должно быть воздуха.

Запрещается поддержание предпусковых температур охлаждающей жидкости и масла за счет периодической работы дизеля без нагрузки.

В связи с тем, что при приеме нагрузки непрогретым дизелем значительно увеличиваются износы, нагарообразование в камерах сгорания, возникают резкие стуки и перебои в работе дизеля, пользоваться экстренным пуском следует только в исключительных случаях.

Порядок пуска сохраняется тот же.

КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОЙ ДИЗЕЛЯ

Во время работы дизеля необходимо контролировать величину следующих параметров: давление масла 0,50—1,03 МПа (5,0—10,5 кгс/см²); температура масла 80—95°C (для дизелей типа 3Д12 и 7Д12—75—95°C); температура охлаждающей жидкости 75—95°C (максимально допустимая при закрытой системе охлаждения 105°C, для замкнутой системы 97°C).

В случае падения давления масла или резкого повышения температуры выходящего масла или охлаждающей жидкости следует выяснить причины и устранить неисправности, а при необходимости — остановить дизель.

При частоте вращения коленчатого вала более 700 об/мин амперметр должен показывать зарядку. При заряженных аккумуляторных батареях и 700—800 об/мин коленчатого вала сила тока зарядки равна 2—10 А, а при разряженных аккумуляторных батареях — до 30 А. При 1500 об/мин — соответственно 15—20 А и при большей разрядке доходит до 43 А.

Осмотр, прослушивание работы и проверку температуры узлов дизеля во время его работы надо периодически повторять.

Длительная работа при температуре охлаждающей жидкости и масла ниже 60°C не допускается, это ведет к осмолению поршневых колец, клапанов и распылителей форсунок.

Для уменьшения выброса несгоревшей смеси масла и топлива из выпускного трубопровода на малых нагрузках следует температуру масла и охлаждающей жидкости поддерживать ближе к верхним рекомендуемым пределам, независимо от температуры окружающего воздуха.

Для очистки (прожига) выпускного тракта дизеля от несгоревшего топлива, масла и смол периодически через 25 ч работы с малыми нагрузками 25—40% проработать не менее 2 ч на режиме 75—100% мощности, при этом температуру охлаждающей жидкости и масла в системах поддерживать ближе к верхнему пределу.

С целью увеличения долговечности дизеля, ресурса до капитального ремонта, рекомендуется в период приработки (первые 80—100 ч работы) не нагружать его более чем на 75% номинальной или полной мощности (для модификации дизелей 3Д12 при частоте вращения коленчатого вала не более 90% от соответствующей полной мощности).

В случае необходимости дизель обеспечивает длительную непрерывную работу в течение срока, указанного в технических данных.

Первый этап непрерывной работы дизеля допускается начинать только через 100—120 ч после выполнения разового технического обслуживания.

ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

Для остановки дизеля необходимо снять нагрузку, постепенно уменьшить частоту вращения коленчатого вала до 600—800 об/мин и дать дизелю поработать, пока температура охлаждающей жидкости на выходе будет не выше 75°C. Затем медленно перевести рукоятку управления частотой вращения в положение выключенной подачи топлива.

Допускается остановка дизеля по времени. Перед остановкой дизеля снять нагрузку и охладить его, проработав 10 мин на холостом ходу, при этом температура охлаждающей жидкости на выходе из дизеля должна быть не выше 85°C.

После остановки выключить разъединитель стартерной цепи, закрыть кран топливного бака и кран масляного бака (если он установлен). Очистить дизель от возможных загрязнений. Устранить замеченные неисправности.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДИЗЕЛЯ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Все указания по эксплуатации в зимних условиях относятся к работе дизеля на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении при температуре воздуха ниже 5°C.

Для облегчения эксплуатации дизеля зимой необходимо заправлять топливный и масляный баки зимними сортами топлива и масла, систему охлаждения — низкозамерзающей жидкостью, регулятор скорости — смесью из 50% зимнего дизельного топлива и 50% зимнего масла до уровня контрольной пробки. Масляный бак заправлять только нагретым (до 80—90°C) маслом.

Перед пуском нужно разогревать дизель индивидуальным подогревателем или путем заливки горячей воды. Воду заливать в такой последовательности: открыть кран циркуляционного насоса и налить в систему 30—40 л воды, нагретой до 70—90°C, пока из сливного крана не пойдет горячая вода и не прогреется корпус циркуляционного насоса. После этого слить воду, кран закрыть и заполнить систему охлаждающей жидкостью, нагретой до 95°C. Во время разогрева дизеля сделать несколько прокачек системы смазки маслопрокачивающим насосом. После того, как прогреется трубка от масляного фильтра к передней опоре (корпусу привода вентилятора) дизеля, систему смазки можно считать подготовленной к пуску.

Одновременно с заправкой горячей охлаждающей жидкостью заполнить масляный бак горячим маслом.

При эксплуатации дизеля в условиях особо низких температур (—20°C и ниже) для разогрева коренных и шатунных подшипников коленчатого вала, деталей передачи и каналов системы смаз-

ки, расположенных в картере, рекомендуется перед пуском заправить в картер дизеля 40—45 л и в бак 15—20 л зимнего масла, разогретого до 80—90°C. Заправка масла должна быть закончена за 15—20 мин до пуска, что обеспечивает теплообмен между горячим маслом и холодными деталями кривошипно-шатунного механизма.

После заправки масла в картер дизеля провернуть вал вручную по ходу на 2—3 оборота, а затем стартером без подачи топлива 2—3 включения по 4—5 с. Проворачивание коленчатого вала вручную выполняется, как указано в разделе «Расконсервация дизеля».

Проворачивание коленчатого вала и пуск дизеля без предварительного разогрева горячей водой и маслом запрещается.

Для более быстрого притока горячего масла из масляного бака к приемнику нагнетающей секции масляного насоса трубопровод подвода масла к насосу должен обогреваться системой предпускового подогрева изделия или необходимо после каждой остановки сливать масло из всех трубопроводов системы изделия.

Нарушение этого требования приводит к застыванию масла в трубопроводах и прекращению притока масла из бака к насосу в первый период пуска дизеля и выходу дизеля из строя.

Пуск и разогрев дизеля производить, как указано в разделе «Пуск».

При длительном бездействии дизеля охлаждающую жидкость и масло необходимо слить. Охлаждающую жидкость сливать при температуре не ниже 50°C. Масло сливать после остановки дизеля. Для слива охлаждающей жидкости открыть сливные краны циркуляционного насоса, насоса забортной воды, реверс-редуктора, а также пробки на заливной горловине радиатора, охладителях воды и масла и на участках трубопровода системы охлаждения, расположенных ниже сливного крана насоса. Сразу после слива охлаждающей жидкости вручную провернуть несколько раз коленчатый вал дизеля без подачи топлива для удаления остатков охлаждающей жидкости из насоса во избежание примораживания крыльчатки. Сливные краны оставить открытыми.

Дизели, системы охлаждения которых заправлены низкотемпературной жидкостью и оборудованы индивидуальными подогревателями, могут находиться длительное время с заправленными системами охлаждения.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИЗЕЛЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНЫХ ПЕРЕРЫВАХ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Если изделие с дизелем типа Д12 не планируется эксплуатировать более трех месяцев, а в особых климатических условиях

(приморские, песчано-пустынные районы, районы Крайнего Севера и т. п.) более одного месяца, необходимо дизель законсервировать согласно разделу «Хранение и переконсервация дизелей».

При перерывах в эксплуатации до трех месяцев, а для указанных выше районов с особыми климатическими условиями — до одного месяца необходимо изделие хранить с полностью заправленными системами. При этом не допускается заправка системы охлаждения водой без присадки. В зимнее время система охлаждения должна быть заправлена низкозамерзающей охлаждающей жидкостью.

При перерывах в эксплуатации менее трех месяцев через каждые 15 суток простоя изделия дизель пустить, проработать 10—15 мин на режиме прогрева и остановить.

ВИДЫ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Надежная работа дизеля обеспечивается строгим выполнением правил эксплуатации и своевременным проведением периодических технических обслуживаний.

Предусматриваются следующие виды обслуживания:

разовое техническое обслуживание, выполняемое один раз после приработки дизеля — через 100—120 ч с начала работы дизеля;

техническое обслуживание № 1 (ТО-1), выполняемое через каждые 300 ч работы дизеля;

техническое обслуживание № 2 (ТО-2) — через каждые 600 ч работы дизеля;

техническое обслуживание № 3 (ТО-3) — через каждые 1200 ч работы дизеля;

сезонное техническое обслуживание проводится осенью при переходе на зимнюю эксплуатацию и весной при переходе на летнюю эксплуатацию дизеля.

Зимними следует считать условия при температуре окружающего воздуха ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

Переборка (текущий ремонт) проводится в сроки, указанные в формуляре дизеля. Нарботка до переборки, в зависимости от состояния дизеля, может быть продлена технической комиссией эксплуатирующей организации не более чем на 600 ч работы.

Примечание. Исчисление сроков проведения первый раз ТО-1, ТО-2, ТО-3 и переборки производится с начала эксплуатации.

После проведения технических обслуживаний необходимо внести запись о выполненных работах в соответствующие разделы формуляра.

Трудоемкость работ по техническому обслуживанию и переборке дизелей, чел-ч

Марки дизелей	Виды технического обслуживания				
	Разовое	ТО-1	ТО-2	ТО-3	Переборка
1Д12, 1Д12Б, Д12А-375Б, 1Д12-400, 1Д12БМ	8	3	11	20	75
Д12Б-2К, 7Д12, 7Д12А-1,	8,5	2,5	13,5	21	75
Д12АС	8	3	13	20,5	75
3Д12А, 3Д12АЛ, 3Д12А1, 3Д12АЛ1	8,5	3	15	22	80
3Д12А3, 3Д12АЛ3, 3Д12А2, 3Д12АЛ2	8	1,5	12	21	71
2Д12Б	10	3	15,5	24	78
7Д12А-2	8	2	11	19	68

Примечание. Трудоемкость выполнения операций технического обслуживания дизелей указана по данным заводских испытаний и не учитывает дополнительных работ по обслуживанию, связанных с компоновкой дизелей в изделии, и квалификацию обслуживающего персонала.

Разовое техническое обслуживание

1. Слить масло и промыть систему смазки (без смены фильтрующего элемента масляного фильтра). Заправить систему свежим маслом. Сменить масло в реверс-редукторе.

2. Проверить затяжку гаек стяжных шпилек крепления блока и сшивных шпилек крепления головки блока цилиндров. Проверить затяжку зажимов регулировочных втулок распределительных валов.

3. Проверить уровень смазки в регуляторе скорости. Смазать шестерни дифференциального механизма и шарнирные соединения механизма управления дизелем.

4. Проверить наклон регуляторной характеристики и регулировку блока микропереключателей. Смазать опорные поверхности валика блока микропереключателей.

5. Проверить угол опережения подачи топлива по рискам на муфте. Сверить с отметкой в формуляре.

6. Проверить ключом затяжку гаек крепления впускных и выпускных коллекторов и гаек крепления нижней части картера (длина плеча ключа 125 мм).

7. Проверить крепление узлов и агрегатов дизеля, крепление дизеля к раме и приводимого агрегата к дизелю, надежность контактов электрических цепей.

Перед дозатяжкой лент крепления стартера проверить торце-

вой зазор (3,0+1,5 мм) между шестерней стартера и венцом маховика.

8. Дозаправить смазкой корпус механизма переключения муфты и подшипники валов переднего и заднего хода реверс-редуктора (для дизелей ЗД12), подшипники вала фрикционной муфты.

9. Проверить состояние пружин, шарниров, тяг, кулачков управления муфтой реверс-редуктора и смазать их. Попадание смазки на диски трения не допускается.

10. Проверить состояние аккумуляторных батарей (уровень и плотность электролита, отсутствие трещин в мастике, окислов на клеммах). Прочистить вентиляционные отверстия.

11. Проверить надежность контактов электрических цепей.

Техническое обслуживание № 1

1. Проверить концентрацию хромпика в охлаждающей жидкости и восстановить ее, как указано в разделе «Обслуживание системы охлаждения».

2. Проверить угол опережения подачи топлива по рискам на муфте. Сверить с отметкой в формуляре.

3. Проверить уровень смазки в корпусе регулятора скорости. Долить смазку до уровня заливного отверстия в корпус редуктора дистанционного управления частотой вращения.

Смазать шестерни дифференциального механизма и шарнирные соединения механизма дистанционного управления.

Смазать ходовой винт и пазы гильзы редуктора электродвигателя АВ-052-2М.

4. Проверить наклон регуляторной характеристики и точки срабатывания микропереключателей дизелей, оборудованных средствами автоматики.

Смазать опорные поверхности валика блока микропереключателей.

5. Заправить смазкой корпус механизма переключения муфты реверс-редуктора (для дизелей ЗД12А) и фрикционной муфты.

6. Заправить смазкой подшипники передних опор валов переднего и заднего хода реверс-редуктора (для дизелей ЗД12А), подшипники вала фрикционной муфты.

7. При работе насоса забортной воды на морской воде очистить контрольное отверстие насоса забортной воды от солевых отложений и промыть его через вентиляционное отверстие струей пресной воды (не под давлением).

8. Проверить состояние аккумуляторных батарей (уровень и плотность электролита, отсутствие трещин в мастике и окислов на клеммах). Прочистить вентиляционные отверстия.

9. Проверить состояние пружин, шарниров, тяг, кулачков управления муфтой реверс-редуктора и смазать их.

10. Проверить надежность контактов электрических цепей.

11. Очистить и промыть воздухоочистители. Смазать набивку фильтра свежим маслом. При работе в условиях повышенной запыленности промывку и смазку производить ежедневно.

12. Проверить натяжение ремней вентилятора и затяжку гаек крепления осей вентилятора и натяжного шкива.

Техническое обслуживание № 2

Предусматривает, кроме операций, перечисленных в ТО-1, следующие работы:

1. Слить отстой из топливного бака, промыть топливный бак. Промыть топливный фильтр.

2. При первом ТО-2 промыть систему смазки (без замены фильтрующего элемента) и заправить ее свежим маслом. Заменить масло в реверс-редукторе дизеля 3Д12А. При работе на маслах, рекомендованных в качестве дублирующих, смену масла производить при каждом ТО-2.

При работе на маслах, рекомендованных в качестве основных, третью и последующие смены масла производить через каждые 1500 ч работы дизеля.

3. Проверить состояние зарядного генератора, стартера, реле-регулятора согласно указаниям раздела «Обслуживание электрооборудования».

4. Промыть катаракт и заправить его профильтрованным дизельным топливом в количестве 10 см³.

5. Проверить регулировку форсунок по давлению и качеству распыла, прочистить засорившиеся отверстия и отрегулировать форсунки. При отсутствии признаков ненормальной работы форсунок допускается выполнять эту работу при проведении ТО-3.

6. Промыть и протереть ветошью, смоченной в керосине, стенки полости фрикционной муфты реверс-редуктора и муфты дизеля 2Д12Б.

Осмотреть состояние стопорения пальцев шарнирных соединений нажимной втулки с гильзами механизма переключения муфты.

7. Промыть трубное пространство (полость заборной воды) водо-водяного охладителя.

Техническое обслуживание № 3

Предусматривает дополнительно к техническим обслуживанию № 1 и № 2 следующие работы:

1. Промыть систему смазки, заменить фильтрующий элемент

масляного фильтра и залить свежее масло в систему смазки. Заменить масло в реверс-редукторе дизеля ЗД12А.

2. Промыть в дизельном топливе крышку и фильтр сапуна, продуть сжатым воздухом.

3. Промыть корпус регулятора скорости и полость редуктора механизма дистанционного управления горячим маслом. Залить в них свежее масло.

4. При необходимости (падение мощности, затруднен пуск, увеличение дымности выпускных газов) отрегулировать зазоры между тарелками клапанов и затылками кулачков распределительных валов.

5. Проверить состояние муфты соединения дизеля с приводимым агрегатом. При повышенной вибрации проверить соосность валов.

6. Смазать подшипники ведомого и натяжного шкивов вентилятора.

Сезонное техническое обслуживание

При переходе на зимнюю эксплуатацию:

1. Привести в порядок и опробовать средства предпускового разогрева дизеля.

2. Промыть систему охлаждения горячей водой или промывочным раствором и заполнить ее низкотемпературной жидкостью.

3. Промыть топливный фильтр. Слить топливо из баков и промыть их. Заправить баки зимним топливом.

4. Промыть систему смазки и заполнить ее зимним маслом на дизелях, где предусмотрены зимние сорта масел.

5. Слить масло из корпуса регулятора скорости, промыть и залить в корпус до контрольной пробки смесь из 50% масла и 50% топлива.

При переходе на летнюю эксплуатацию:

1. Слить из системы охлаждения низкотемпературную жидкость, промыть систему и заполнить ее обычной охлаждающей жидкостью.

2. Проверить состояние и регулирование клапанов пробки радиатора системы охлаждения.

3. Слить зимнее топливо из баков и заправить их летним. Разрешается топливо не менять, а добавлять в баки летние сорта по мере израсходования зимних.

4. На дизеле, заправленном зимним сортом масла, слить масло из системы, промыть и заправить систему летним сортом масла.

5. Слить смесь топлива и масла из корпуса регулятора скорости, промыть и залить масло в корпус до контрольной пробки.

Переборка (текущий ремонт)

Произвести следующие операции:

1. Слить охлаждающую жидкость и масло из систем дизеля.
2. Снять блоки цилиндров, заменить негодные поршневые кольца и поршни.
3. Снять с блоков головки цилиндров, очистить от грязи и нагара.

Разобрать клапанный механизм. Замерить зазоры между направляющими втулками и клапанами. При превышении зазора 0,25 мм головки заменить. Притереть клапаны к седлам.

4. Из рубашек цилиндров выпрессовать втулки, осмотреть омываемые охлаждающей жидкостью поверхности рубашек и втулок. При наличии на них глубоких кавитационно-коррозионных раковин втулки и рубашки подлежат замене.

Если раковины неглубокие или отсутствуют новые детали, запрессовать втулки в те же гнезда рубашек, в которые они были установлены до выпрессовки, с разворотом втулок относительно гнезд. При запрессовке заменить резиновые уплотнительные кольца втулок в рубашках.

Превышение буртов гильз над плоскостью рубашки после запрессовки должно быть равно $1,6_{-0,1}^{-0,01}$ мм. Разномерность превышения буртов над плоскостью рубашки допускается не более 0,03 мм, а непараллельность (перекос) поверхности буртов не более 0,02 мм.

Если при работе использовалась охлаждающая жидкость с 3-компонентной присадкой, то при проведении первой переборки втулки цилиндров допускается не выпрессовывать.

5. Собрать головки, соединить их с рубашками цилиндров. При сборке блоков цилиндров заменить резиновые уплотнительные кольца трубок перепуска охлаждающей жидкости из рубашек в головки, а также алюминиевые прокладки между рубашками и головками блоков цилиндров.

Опрессовать блоки водой, нагретой до 60—70°C, под давлением 0,25 МПа (2,5 кгс/см²) в течение 2 мин. При наличии течей (в том числе и капельных) выявить и устранить неисправность.

6. Осмотреть, проверить и заменить негодные детали форсунок топливного насоса и трубопроводов. Форсунки и топливный насос отрегулировать на соответствие техническим требованиям.

Отрегулировать угол опережения подачи топлива в соответствии с записью в формуляре дизеля.

7. Осмотреть водяной насос и насос забортной воды. При необходимости заменить уплотнения.

8. Провести техническое обслуживание зарядного генератора,

стартера, аккумуляторных батарей и другого электрооборудования. Резиновый диск муфты привода генератора заменить.

9. Разобрать и осмотреть привод вентилятора, проверить состояние фрикционной муфты. Собрать привод.

10. Провести техническое обслуживание фрикционной муфты дизеля 2Д12Б.

11. На судовых дизелях типа 3Д12А проверить плотность посадки шестерен реверс-редуктора и состояние дисков трения муфты.

12. Снять сапун (суфлер) и промыть его в дизельном топливе. Продуть сжатым воздухом и установить на место.

13. Промыть систему охлаждения, водо-водяные и водомасляные охладители.

14. Промыть систему смазки, масляный бак, заменить фильтрующий элемент масляного фильтра.

15. Промыть систему питания топливом, топливный бак и фильтр.

16. После установки и регулировки всех узлов и механизмов заправить системы и подготовить дизель к пуску.

17. Произвести горячую обкатку дизеля с плавным увеличением частоты вращения и нагрузки. Проработать не менее 1 ч с нагрузкой 50% и 2 ч с нагрузкой не менее 75% от номинальной или полной мощности, в том числе не менее 20 мин при максимально возможной температуре охлаждающей жидкости и масла, после чего произвести дозатяжку гаек стяжных и сшивных шпилек крепления головок.

ВЫПОЛНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И ЕЕ УЗЛОВ

Обслуживание системы

Концентрация бихромата (хромпика) в охлаждающей жидкости при эксплуатации дизеля меняется, в связи с чем требуется периодический контроль и восстановление раствора.

Определение концентрации бихромата следует производить аналитическим методом, а при отсутствии химической лаборатории путем сравнения окраски охлаждающей жидкости с цветовой шкалой (см. приложение 11). Для этого 100—150 г охлаждающей жидкости необходимо налить в тонкостенный стеклянный сосуд диаметром 60—70 мм (не в пробирку) и путем сравнения цвета со шкалой определить концентрацию бихромата.

Минимально допустимая концентрация бихромата в охлаждающей жидкости 0,5%.

Расчет количества бихромата, которое необходимо добавить в систему, производится по формуле

$$T = \frac{A}{100} (1,0 - B),$$

где T — количество бихромата, которое необходимо добавить в систему, кг;

A — общий объем раствора в системе охлаждения, л;

B — концентрация бихромата в растворе согласно последнему анализу, %.

При необходимости добавления в систему охлаждения жидкости (для возмещения утечки или испарения) нужно добавить раствор трехкомпонентной присадки в воде с концентрацией бихромата 1,0—1,2%.

При использовании в системе охлаждения дизеля чистой воды без присадок возможно отложение накипи, а следовательно, ухудшение работоспособности системы.

Промывка системы охлаждения

Заполнить систему специальным раствором (см приложение 6, пункт 4), пустить дизель и прогреть его до температуры охлаждающей жидкости не выше 50—60°C. Дизель остановить и оставить раствор в системе на время, соответствующее времени обработки направленным раствором, после чего еще раз прогреть дизель работой.

После остановки дизеля раствор слить, заполнить систему охлаждения чистой, мягкой водой и вновь прогреть дизель, затем остановить его, слить воду и заполнить систему охлаждающей жидкостью.

Промывка охладителей

Промывку охладителей в случае необходимости производить моющими средствами (см. приложение 6, пункт 2).

При промывке полости забортной воды водо-водяного охладителя необходимо через патрубок 2 или 3 (рис. 36) залить моющее средство, нагретое до 70—80°C. Через 25—30 мин раствор слить, а охладитель промыть проточной водой, подведя ее к выходному патрубку 2.

Возможные отложения солей (накипи) со стенок трубок охладителей удаляются при промывке системы в целом.

В случае промывки масляной полости водомасляного охладителя (при текущем ремонте) следует крышки снять, погрузить охла-

дитель на 1 ч в ванну с горячим (80—85°C) моющим средством (приложение 6, пункт 2), после чего промыть чистой водой и продуть сжатым воздухом.

Замена термосистемы регулятора температуры

Слить в чистую емкость охлаждающую жидкость до уровня, при котором не будет утечки ее в результате снятия регулятора температуры с трубопровода. Снять регулятор с трубопровода и прокладку с фланца регулятора.

Отвернуть гайки крепления конусного корпуса к трехпроходному корпусу, снять конусный корпус с трехпроходного корпуса.

Для замены термосистемы вывернуть три винта 17 (рис. 39) из ручки 19. Снять ручку с корпуса 21. Отвернуть нажимную втулку 20, вынуть нажимное кольцо, установленное над уплотнительным кольцом 15. Вывернуть термосистему из конусного корпуса, вращая ее вручную, и вынуть термосистему в сторону большего диаметра корпуса. Нанести смазку ЦИАТИМ-221 на резьбу новой термосистемы и нажимной втулки. Ввернуть новую термосистему в конусный корпус до упора. Поставить на место нажимное кольцо и ввернуть нажимную втулку. Надеть ручку на корпус дополнительного термобаллона так, чтобы совместились отверстия для установки винтов 17, а пружина-указатель вошла в средний из пазов ручки, обозначенных индексом «РАБОТА». Для совмещения паза с пружиной-указателем при необходимости повернуть термосистему в резьбе конусного корпуса на небольшой угол. Ввернуть винты.

Для прочистки регулирующего клапана вынуть стержень 3 из полого стержня 7. Установить трехпроходный корпус центральным патрубком вверх. Нажать большими пальцами обеих рук на донышко стакана 1 так, чтобы слегка сжалась пружина 2. Медленно поворачивать нажатый стакан 1, пока пружина 2 не вытолкнет стакан 1 из сегментного поворотного замка и не разобьет стакан со стержнем 7. Снять стакан с пружиной 2 и диском 25 в сборе. Отвернуть резьбовое упорное кольцо 10, вынуть стакан 9 и регулирующий клапан 6 со стержнем 7 и пружиной 4. Пружину снять со стержня. Растворами, указанными в разделе «Промывка системы охлаждения», промыть регулирующий клапан и другие детали от накипи. Прочистить детали деревянной палочкой, промыть их в чистой воде.

Надеть пружину 4 на стержень 7 со стороны сегментного замка и вставить клапан в корпус 5 со стаканом 8 со стороны разъема корпусов. Вставить в корпус 5 стакан 9 и ввернуть в резьбу корпуса упорное кольцо 10 до упора в стакан 9. Поставить корпус 5 центральным патрубком вверх. Установить стакан 1 на

стержень 7 стороной с диском 25 так, чтобы сегментный замок совместился. Нажать большими пальцами обеих рук на донышко стакана так, чтобы немного сжать пружину 2, и повернуть стакан примерно на 90° до замыкания замка.

Поставить прокладку 11 на место, вставить стержень 3 в стержень 7. Надеть конусный корпус на шпильки трехпроходного корпуса, надеть на шпильки пружинные шайбы, навернуть и равномерно затянуть гайки.

Соединить регулятор температуры с трубопроводом. Долить в систему охлаждающую жидкость.

Замена деталей уплотнения циркуляционного насоса

Детали уплотнения подлежат осмотру или замене при наличии течи охлаждающей жидкости или масла через контрольные отверстия в корпусе циркуляционного насоса. Для осмотра деталей уплотнения насоса его снимают с дизеля.

Разборка насоса. Снять раструб 2 (рис. 32) и прокладку, не повредив ее. Придерживая валик 18 за ведущий кулак 11, отвернуть гайку 14, удалив шплинт 13, снять шайбу, кулак, пружинную и маслоотбойные шайбы. Вынуть из корпуса валик, стопорное кольцо, металлографитовую шайбу 22 с резиновыми амортизаторами 21, гофр-сальник 4 с пружиной, верхний шарикоподшипник, распорную втулку, упорное кольцо, нижний шарикоподшипник и шайбу.

Заменить изношенные детали уплотнения и собрать насос.

Порядок сборки насоса. При помощи оправки 1 (рис. 87) и пробки 2 запрессовать в корпус манжету. Оправка в комплект

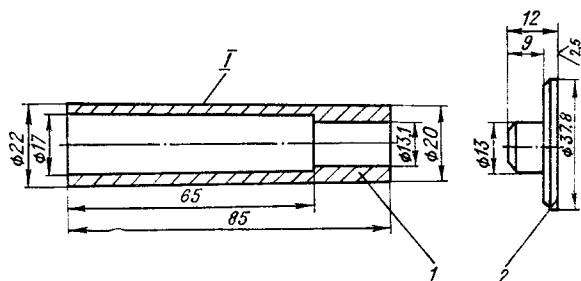


Рис. 87. Приспособление для сборки циркуляционного (водяного) насоса:

1 — оправка; 2 — пробка;
I — полировать

инструмента дизеля не входит. Пробка диаметром 13 мм вставляется в оправку, а диаметром 37,8 мм опирается на манжету. Манжета должна быть установлена пружиной к подшипнику насоса.

Установить оправку 1 со стороны раструба малым диаметром

в манжету и продвинуть ее вверх так, чтобы оправка удерживалась в манжете. Предварительно оправку смазать маслом.

Надеть на оправку гофр-сальник с пружиной. При этом распорная втулка гофр-сальника должна располагаться со стороны втулки 27 (рис. 32). В корпусе насоса установить по оправке металлографитовую шайбу 22 с амортизаторами 21 и стопорное кольцо.

Вставить валик с крыльчаткой в оправку со стороны раструба. Нажимая на крыльчатку, переместить валик вместе с оправкой в корпус, оставив зазор между корпусом насоса и крыльчаткой 0,32—1,37 мм. Снять оправку с валика.

Установить насос с валиком крыльчаткой вниз на деревянную подкладку и надеть на валик шайбу 7, при помощи оправки посадить нижний шарикоподшипник в корпус насоса, установить упорное кольцо, распорную втулку и верхний шарикоподшипник.

Надеть на валик маслоотражательную и пружинную шайбы и кулак с шайбой. Навернуть гайку 14. Придерживая валик за кулак, затянуть гайку. Вращение валика с крыльчаткой в корпусе насоса должно быть свободным. Поставить шплинт 13.

Установить на корпус смазанную маслом прокладку и раструб. Проверить вращение валика. Надеть на квадратный фланец насоса прокладку. Поставить насос на дизель.

Разборка, сборка насоса забортной воды и установка его на дизель

1. Снять насос с дизеля, удалить стопор 28 (рис. 34), отвернуть гайку и снять шестерню 26.

2. Отвернуть болты 9 и 22, снять крышку 8.

3. Соединить фланец 1 и корпус 5 технологическими болтами (M12×1,5, длина 25 мм и длина нарезной части не менее 15 мм).

4. Выпрессовать валик 13 с деталями уплотнения.

5. Рассоединить фланец с корпусом и вынуть из фланца подшипники 24, 30 и стакан 10 с манжетой.

6. В случае необходимости замены кольца 17 или диска 16 вывернуть винты 18, снять фланец 3 и вынуть диск с резиновым кольцом.

Сборка насоса производится в обратной последовательности:

1. Установить в корпус 5 диск 16 с резиновым кольцом 17 и привернуть фланец 3.

2. Надеть на валик детали уплотнения (поз. 12, 15, 14 и 11) и установить его в корпус 5.

3. Установить корпус с крыльчаткой на подставку, надеть стакан 10 с манжетой 23, смазать маслом валик, напрессовать подшипник 24.

4. Положить на торец корпуса две прокладки, резиновое кольцо 19, латунную прокладку 20, паронитовую прокладку 4 и установить фланец 1, не повредив резиновое кольцо на стакане 10. Фланец и корпус стянуть технологическими болтами.

5. Установить во фланец упорное кольцо 31 и кольцо 2 на валик, напрессовать подшипник 30. Надеть шайбу 25, шестерню 26, шайбу 27 и затянуть гайку.

6. Прижимая валик в сторону открытого торца корпуса, проверить щупом зазор К, величина которого должна находиться в пределах $0,22 \div 0,3$ мм, и размер $43,2^{+0,3}$ (см. рисунок).

7. Подобрать комплект бумажных прокладок 6 (от одной до пяти или одну латунную и две бумажные прокладки) между корпусом и крышкой. Толщина комплекта должна обеспечивать зазор И, равный $0,12 \div 0,20$ мм.

Установить призонные болты в отверстия фланца и корпуса, установить на место прокладки, крышку 8 и затянуть гайки. Проверить легкость вращения валика с крыльчаткой.

8. Вывернуть технологические болты и заменить их стяжными. Поставить стопор 28.

В случае замены валика отверстие под стопор сверлится одновременно с отверстием в гайке после ее затяжки.

9. Положить прокладку под фланец крепления насоса, установить насос на дизель и закрепить его.

Проверить по наибольшему модулю монтажный зазор между зубьями конических шестерен привода насоса. Он должен быть в пределах от 0,2 до 0,4 мм. При проверке зазора ведущая шестерня должна быть прижата к ведомой. Зазор регулируется за счет регулировочных шайб 14 (рис. 35). Проверить осевое перемещение ведущей шестерни 2 привода. Оно должно быть $0,15 \div 0,20$ мм и регулируется за счет толщины установочного кольца 1. После окончательной установки насоса подсоединить трубопроводы к патрубкам.

Проверка фрикционной муфты привода вентилятора

Снять ремни 3 (рис. 33) вентилятора с ведущего шкива 15, отвернув контргайку и гайку 10 крепления оси 5 натяжного шкива на один-два оборота и натяжной болт 4 на восемь-десять оборотов.

Проворачивая ведущий шкив 15 относительно упорного диска 19, совместить отверстия 16 в упорном диске с резьбовыми отверстиями ведущего шкива. Ввертывая в резьбовые отверстия болты М8×45, отжать от пальца 17 упорный диск на 1,0—1,5 мм так, чтобы передний торец упорного диска освободил заплечики пальца. Вывернуть стопорный болт (при наличии его) и выбить палец.

Снять с валика 13 привода вентилятора ведущий шкив вместе с упорным диском, ведомым диском 20 трения и пружинами 21. Вывернуть из ведущего шкива болты М8×45.

Промыть детали и узлы муфты керосином, проверить состояние поверхности соприкосновения дисков трения и ведущего шкива. На этих поверхностях не должно быть глубоких рисок, раковин и других дефектов. На накладках дисков трения не должно быть большой выработки. Толщина дисков трения вместе с накладками должна быть не менее 8,5 мм. Если заклепки, крепящие накладки дисков трения, сидят неплотно, следует раздать их легкими ударами молотка при помощи специальной оправки. Заклепки с трещинами заменить.

Замерить диаметры валика привода вентилятора и расточки ведущего шкива: диаметральный зазор между валиками и ведущим шкивом должен быть не более 0,135 мм для нового шкива и не более 0,3 мм после ремонта. Поломанные пружины заменить. Сборка узла производится в порядке, обратном разборке.

Проверка подшипников ведомого и натяжного шкивов вентилятора

Для разборки ведомого шкива необходимо отвернуть болты крепления крыльчатки, вынуть болты, шайбы и снять крыльчатку 1 вентилятора (рис. 33) вместе с крышкой. Ослабить ремни 3 привода вентилятора и снять их. Отвернуть гайку крепления ведомого шкива 2 на оси 8 и снять ведомый шкив. Вывернуть болты крепления корпуса сальника и вынуть ось вместе с подшипниками и распорной втулкой. Промыть детали в керосине и осмотреть их.

После замены изношенных деталей собрать шкив в обратной последовательности, предварительно заправив его смазкой (согласно таблице смазки).

Завернуть болты крышки сальника и законтрить их.

Укрепить ведомый шкив в сборе на переднюю балку 9.

Насадив крыльчатку вентилятора на ведомый шкив, надеть на болты шайбы, поставить прокладку и крышку, завернуть болты и законтрить головки болтов вязальной проволокой.

Разборку, осмотр подшипников и сборку натяжного шкива производить следующим образом.

Вывернуть болты крепления крышек. Снять переднюю крышку. Отвернуть гайку, стягивающую подшипники, выпрессовать ось 5. Выпрессовать подшипники, промыть детали и собрать шкив в обратной последовательности, предварительно заправив его смазкой. Установить шкив на место. Надеть ремни на шкивы и отрегулировать натяжение ремней.

Проверка натяжения ремней вентилятора

Для натяжения ремней необходимо на неработающем дизеле отвернуть контргайку и гайку крепления оси натяжного шкива к балке вентилятора и, вывертывая или ввертывая болт в ось натяжного шкива, перемещать шкив.

Степень натяжения ремней определяется нажатием на ремень посередине между ведомым и натяжным шкивами. Ремень считается нормально натянутым, если прогиб его при нажатии усилием 10 кгс составляет 15—17 мм. После натяжения ремней гайку и контргайку затянуть.

При замене ремней следует использовать ремни Б-1600 вв. Т ГОСТ 1284.1—80—ГОСТ 1284.3—80. По длине ремни делятся на группы, номер группы в маркировке ремня указан цифрой перед обозначением ГОСТа. В комплекте на один дизель допускается применять ремни только одной из групп, что обеспечивает их различие по длине в пределах 5 мм.

При выходе из строя одного ремня рекомендуется менять весь комплект, использование новых ремней с ремнями, бывшими в употреблении, не допускается.

Ремни, бывшие в употреблении, подбираются отдельными комплектами.

ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Промывка системы

Пустить дизель и прогреть его до температуры масла 35—40°C. Слить масло из бака, картера, масляного радиатора (охладителя) и трубопроводов.

Бак, радиатор или охладитель промыть дизельным топливом.

Если при техническом обслуживании предусмотрена промывка системы смазки без замены фильтрующего элемента, промыть в чистом дизельном топливе или керосине фильтрующий элемент масляного фильтра без его разборки и корпус фильтра.

Заправить бак 30 л свежего масла, нагретого до 80—90°C. Прокачать систему смазки и пустить дизель. Проработать на частоте вращения коленчатого вала 600—800 об/мин в течение 5 мин. Слить масло и заправить бак до нормы свежим маслом.

Промывка корпуса масляного фильтра с заменой фильтрующего элемента

Замену фильтрующего элемента масляного фильтра нужно производить сразу после промывки системы смазки.

Для замены фильтрующего элемента масляного фильтра отвер-

нуть стяжной болт 12 (рис. 41) и снять его вместе с крышкой, предварительно подставив под фильтр сосуд для слива масла. Вынуть фильтрующий элемент, промыть корпус и крышку дизельным топливом. Установить в промытый корпус новый фильтрующий элемент, предварительно сняв этикетки и замочив его в течение 30 мин в масле, применяемом для смазки дизеля.

Проверить наличие уплотняющего кольца 2 и правильность его положения в кольцевой выточке крышки. Установить крышку фильтра и завернуть болт 12 до отказа. При установке фильтрующего элемента обратить особое внимание на то, чтобы он был сцентрирован на посадочных поверхностях корпуса и крышки, а поясok корпуса вошел в кольцевую выточку крышки.

Прокачать систему маслопрокачивающим насосом при давлении не менее 0,25 МПа (2,5 кгс/см²) и провернуть стартером на несколько оборотов коленчатый вал без подачи топлива, после чего прокачку повторить.

ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Промывка топливного бака

Рекомендуется внутренние поверхности бака до промывки очистить жесткой волосяной щеткой. Промывку бака производить чистым дизельным топливом. После промывки топливо слить. Бак протереть невористой салфеткой и заполнить топливом до нормы.

Промывка топливного фильтра

Для промывки топливного фильтра следует отвернуть гайку 1 (рис. 22) на крышке фильтра, снять стакан и вынуть из него фильтрующий элемент в сборе. После этого элемент без разборки промыть уайт-спиритом или дизельным топливом. Сжать элемент на величину, ослабляющую затяжку стягивающей гайкой 14, и отвернуть ее, снять нажимную металлическую пластину, поочередно снять проставки и войлочные фильтрующие пластины с сетки фильтра. Шелковый чехол с сетки фильтра не снимать.

Войлочные пластины, проставки и сетку с чехлом промыть в чистом бензине или дизельном топливе. Войлочные пластины отжать, сложив их по 2—3 между двумя досками. Стакан промыть и продуть сжатым воздухом.

При сборке фильтрующего элемента надеть на сетку фильтра входную проставку (с наружными окнами), фильтрующую пластину (более темной стороной к входной проставке), выходную проставку и так далее, пока не наберется полный пакет. При этом не-

обходимо, чтобы выступы, расположенные по наружному диаметру входных и выходных проставок, находились в одной плоскости.

Если собранный фильтрующий элемент после промывки будет недостаточно плотным, то необходимо добавить в него пластины и проставки в том же порядке, как собирался пакет. Затем надеть нажимную металлическую пластину и туго завернуть гайку.

Собранный фильтрующий элемент установить в стакан фильтра стягивающей гайкой вниз, предварительно вставив в стакан пружину и сальник. Прикрепить стакан с фильтрующим элементом к крышке.

Проверка работы форсунок

Проверка работы форсунок необходима в случаях повышения дымности выпуска, затруднительного пуска или снижения мощности дизеля. Для проверки применяется специальное приспособление (рис. 88, а) или эталонная форсунка (рис. 88, б), в качестве которой может быть использована новая форсунка из комплекта запасных частей дизеля.

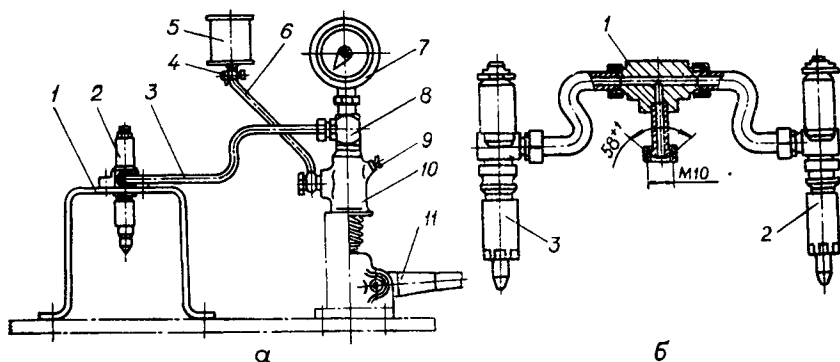


Рис. 88. Схемы установки приспособлений для проверки форсунок:

- а) с помощью специального приспособления:
 1 — стойка; 2 — форсунка проверяемая; 3 — трубка нагнетательная; 4 — кранник; 5 — бачок; 6 — трубка подвода топлива; 7 — манометр; 8 — тройник; 9 — винт для выпуска воздуха; 10 — приспособление для проверки форсунки; 11 — рычаг;
 б) с помощью эталонной форсунки:
 1 — тройник; 2 — форсунка эталонная; 3 — форсунка проверяемая

Снимают форсунки через лючки крышек головок блока с помощью приспособления, поставляемого с дизелем. Проверяемую и эталонную форсунки устанавливают с помощью тройника на одной из секций топливного насоса.

При максимальной подаче топлива насосом, проворачивая коленчатый вал, сделать ряд впрысков топлива через форсунки.

При правильной затяжке пружины 9 (рис. 30) впрыск должен быть одновременным и одинаково интенсивным из обеих форсунок. Регулирование одновременности и интенсивности впрыска производится путем ввертывания или вывертывания регулировочного болта 11 при отвернутой контргайке 10. При удовлетворительных результатах регулировки болт законтрить.

Качество распыливания топлива проверяется путем наблюдения за струйками, выходящими из отверстия распылителя при прокачке топлива через форсунку. При нормальном впрыске струи должны иметь мелкий туманообразный распыл, резкую и четкую отсечку с характерным звуком, отсутствие подтекания (каплеобразования на конце распылителя) до и после впрыска. Засоренность отверстий проверять путем впрыска топлива на лист бумаги. По оставленному на бумаге следу топлива определяется количество неработающих отверстий, которые после разборки форсунки необходимо прочистить тонкой (диаметр 0,2 мм) стальной проволокой. Для облегчения прочистки отверстий положить снятые распылители в чистое дизельное топливо или бензин.

Подтекание топлива проверять медленным нажатием на рычаг приспособления или медленным проворачиванием вала насоса, доводя давление топлива до момента открытия иглы, но не допуская впрыскивания. При наличии подтекания на конце распылителя образуется крупная капля топлива, отсечка впрыска без характерного резкого звука. Впрыск топлива неравномерный, дробный, с изменяющимся характером распыливания.

При обнаружении перечисленных дефектов форсунки необходимо разобрать и заменить дефектные детали или форсунки в сборе.

При проверке форсунок нельзя подставлять руку под струйку топлива — возможны порезы.

Порядок разборки форсунок. Отвернуть гайку распылителя, вынуть втулки щелевого фильтра, выбить легкими ударами медного молотка корпус распылителя из гайки и, не вытягивая иглы, опустить его в ванночку с дизельным топливом.

Отвернуть контргайку и вывернуть регулировочный болт из корпуса форсунки, вынуть шайбу, пружину и штангу.

Осторожно вытянуть иглу. Если она зависла, то зажать ее в тисочках за хвостовик и потянуть корпус распылителя. Если таким способом вытянуть иглу не удастся, рекомендуется распылитель с зависшей иглой прокипятить в течение 2—3 ч в растворе следующего состава: хромпика 10 г и едкого натра 45 г на каждый литр воды. После удаления иглы прочистить и промыть корпус распылителя в профильтрованном дизельном топливе. Произвести притирку иглы по распылителю, периодически промывая их дизельным топливом. Нормально притертая и смоченная в дизельном топливе игла должна под своим весом опускаться в наклоненный

под углом 45° корпус распылителя, будучи вынутой из него на $\frac{1}{3}$ своей длины. Все детали форсунки промыть в дизельном топливе.

Для сборки форсунки необходимо:

вставить штангу в корпус форсунки (она должна свободно перемещаться в корпусе);

вставить пружину, на верхний торец которой положить шайбу, и завернуть регулировочный болт до соприкосновения его с шайбой. Навернуть контргайку;

в гайку вставить собранный распылитель. Собранный щелевой фильтр надеть на хвостовик иглы;

навернуть гайку распылителя на резьбу корпуса форсунки и сильно затянуть ее ключом;

отрегулировать форсунку, как указано выше.

Проверка и регулирование топливного насоса

Перед снятием топливного насоса с дизеля провернуть коленчатый вал дизеля до совпадения риска на кулачковой полумуфте и корпусе шарикоподшипника топливного насоса и проверить, какое деление маховика находится у стрелки-указателя. Оно должно соответствовать углу опережения подачи топлива, указанному в формуляре.

После снятия насоса проворачивать коленчатый вал не рекомендуется, чтобы не усложнять регулирование при последующей установке насоса на дизель.

Отсоединить трубки высокого давления от нажимных штуцеров насоса, наружный рычаг регулятора от тяги, соединяющей его с механизмом управления частотой вращения, вывернуть из устройства остановки дизеля при падении давления масла корпус кнопки вместе с кнопкой и корпус клапана вместе с клапаном. Все свободные концы трубок, нажимные штуцера и отверстие футорки в корпусе насоса закрыть чистой промасленной бумагой, а детали устройства завернуть в чистую бумагу.

Отсоединить от корпуса насоса трубку слива просочившегося топлива, снять насос с дизеля, установить на стэнд и закрепить.

Для проверки плавности хода рейки снятого с дизеля насоса следует вручную вращать за кулачковую полумуфту кулачковый вал насоса и поворачивать наружный рычаг регулятора. Наружный рычаг, изменяющий натяжение пружин регулятора, должен поворачиваться без заедания. Если рычаг поворачивается рывками, топливный насос необходимо отправить в ремонт.

Перед проверкой плавности хода рейки у топливного насоса с катарактом следует проверить наличие смазки в корпусе катаракта и открыть полностью канал перетекания воздуха, отвернув на

несколько оборотов регулирующую иглу, как указано в разделе «Обслуживание катаракта».

Проверка чередования начала и равномерности подачи топлива секциями насоса должна производиться на специальных стендах.

Интервалы между началами подач секциями (30° поворота кулачкового вала насоса) в порядке их работы определяются по лимбу стенда и по моментоскопам, установленным на нажимных штуцерах насоса.

Порядок работы секций указан в основных технических данных. Допуск на неточность от начала подачи второй секцией насоса до начала подачи любой другой секцией составляет $20'$ и регулируется за счет величины зазора между болтом толкателя и плунжером. Зазоры эти должны быть в пределах $0,5\text{--}1,0$ мм и в одном насосе могут отличаться на величину не более $0,2$ мм.

Замер зазора производится при положении толкателя в в. м. т. и приподнятом отверткой плунжере до упора его в корпус нагнетательного клапана. Чтобы увеличить зазор, нужно отвернуть контргайку и завернуть болт; для уменьшения зазора — вывернуть болт. После окончания регулирования затянуть контргайку.

В эксплуатации проверка и регулирование топливных насосов с отрегулированными на предприятии-изготовителе или ремонтном предприятии при стендовых испытаниях дизелей упорами рейки и наружного рычага регулятора производятся только на равномерность подачи топлива секциями (насосными парами). Проверка и регулирование величины объема подачи топлива секциями насоса не производится.

Регулирование равномерности подачи топлива секциями снятого с дизеля насоса выполняется на специальном регулировочном стенде. При этом частота вращения кулачкового вала насоса должна быть равной половине частоты вращения коленчатого вала, соответствующей 100% номинальной или полной мощности дизеля, а наружный рычаг регулятора должен находиться на нижнем упоре. Объем подаваемого топлива замеряется за 400 ходов плунжера (оборотов кулачкового вала насоса).

Допускаемая разница между количествами топлива, поданного секциями одного насоса, — 2 см^3 .

В секции с пониженной подачей отпустить стягивающий винт зубчатого венчика 3 (рис. 26), повернуть поворотную гильзу 2 влево и плотно затянуть винт; в секции с повышенной подачей повернуть гильзу вправо.

Регулирование продолжать до тех пор, пока не будет достигнута необходимая равномерность подачи. Метки, имеющиеся на зубчатом венчике 3 и поворотной гильзе 2, нанесены после регулирования равномерности подачи на предприятии-изготовителе.

Проверка и регулирование равномерности подачи производятся

после проверки чередования начала подачи, т. е. без изменения начала подачи.

При регулировании насоса изменять положение и пломбировку винта максимальных оборотов и упора рейки не допускается. Топливные насосы, поставляемые в качестве запасных частей, отрегулированы и опломбированы. Их необходимо ставить только на те дизели, которые указаны в паспорте насоса. Перед установкой на дизель эти насосы не подвергаются никаким проверкам и регулировкам.

В случае отсутствия специальных стендов и крайней необходимости проверку чередования начала и равномерности подачи топлива секциями насоса можно произвести упрощенно, но менее точно следующим образом.

Выставить между болтами толкателей и плунжерами насоса зазоры такой же величины, как указано выше. Закрепить насос на подставке, подвести к нему топливо от бачка, соединить с нажимными штуцерами насоса комплекта трубок высокого давления без форсунок.

Подобрать двенадцать высоких узких мерных сосудов (мензурок) емкостью 100—150 см³.

При отсутствии мензурок подобрать двенадцать соответствующих емкостей и взвесить каждую с точностью до 1 г, нанести на емкости их вес.

Выпустить из топливного канала насоса воздух.

Установить наружный рычаг регулятора на упор в винт максимальных оборотов и прокачать топливо вращением кулачкового вала насоса.

Поместить концы трубок в сосуды и равномерно вращать кулачковый вал вручную со скоростью 50—60 об/мин.

После 250 полных оборотов вала вращение прекратить.

Установить объем топлива, поданного каждой секцией насоса, или взвесить сосуды с топливом с точностью до 1 г и определить вес топлива, поданного каждой секцией насоса.

Результаты замера или взвешивания поданного каждой секцией топлива записать по приводимой форме.

Номера секций насоса 1, 2, 3, 4, 5, 6 и т. д.

Количество топлива, см³ или г: 30, 27, 26, 28, 29, 27 и т. д.

Разница между наибольшей и наименьшей подачами не должна превышать 10% по отношению к наименьшей.

В приведенном примере она составляет

$$\frac{30-26}{26} \cdot 100 = 15,38\%.$$

Изменение подачи секциями производить, как указано выше, до тех пор, пока не будет достигнута необходимая равномерность

подачи. Перед установкой насоса на дизель необходимо проверить наличие масла в корпусах насоса и регулятора и, если необходимо, долить.

Повернуть кулачковый вал топливного насоса так, чтобы риска на кулачковой полумуфте совпала с риской на корпусе шарикоподшипника. Проверить положение коленчатого вала по меткам на маховике. Оно должно соответствовать углу опережения подачи топлива на такте сжатия.

Установить кольцевой стопор в паз кронштейна картера, приподнять насос со стороны регулятора, завести выступы кулачковой полумуфты в вырезы текстолитового диска и опустить насос на место так, чтобы кольцевой стопор вошел в пазы на корпусе насоса.

Установить в конусные гнезда приливов корпуса насоса шаровые шайбы, положить на них стопорные шайбы, закрепить насос к кронштейнам болтами и застопорить их.

Проверить зазор между текстолитовым диском, прижатым к плоскости кулачковой полумуфты, и кулачковым диском. Зазор должен находиться в пределах 0,3—1,3 мм. Величина этого зазора регулируется за счет перемещения ведущего фланца 3 (рис. 28) вдоль шлицев горизонтального валика привода топливного насоса при ослабленной затяжке болта 5. После регулирования зазора болт затянуть и законтрить.

Присоединить трубки высокого давления к нажимным штуцерам, а топливоподводящую и маслоподводящую трубки — к устройству остановки. Присоединить к насосу трубку слива просочившегося топлива в бачок. Заправить топливом насос и проверить угол опережения подачи топлива.

Проверка и регулирование угла опережения подачи топлива

В формуляре дизеля указано взаимное положение делений А и риски Б (рис. 29) на кулачковом диске 2 и фланце 3 муфты привода топливного насоса. Запись в формуляр производится после установки угла опережения подачи топлива на предприятии-изготовителе.

Во время эксплуатации необходимо проверять угол опережения подачи топлива. Изменение угла опережения подачи топлива может произойти: из-за ослабления затяжки двух болтов 4, соединяющих фланец муфты привода с кулачковым диском (при этом изменится положение риски); из-за износа шлицев вследствие ослабления затяжки стяжного болта 5, крепящего фланец муфты привода топливного насоса; из-за увеличения зазоров в передачах привода топливного насоса.

Перед проверкой угла опережения подачи топлива проверить крепление ведущего фланца на валике привода топливного насоса, при необходимости затянуть болт 5.

Сверить взаимное положение рисок А и Б на кулачковом диске 2 и фланце 3 с записью в формуляре дизеля. Если положение рисок не соответствует указанному в формуляре, отвернуть болты 4, восстановить прежнее положение рисок и предварительно затянуть болты.

Проверить установленный угол по моментоскопу методом, изложенным ниже. Если угол не соответствует указанному в формуляре, восстановить его поворотом вала насоса. При повороте кулачкового вала на одно деление на кулачковой муфте угол изменится на 6° поворота коленчатого вала (среднее деление соответствует 12°). Для увеличения угла опережения подачи топлива необходимо кулачковый вал вращать по ходу, для уменьшения — против хода. Снова проверить по моментоскопу и, если угол соответствует, затянуть и законтрить болты 4. Новое положение рисок А и Б записать в формуляр.

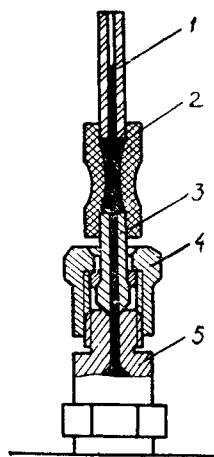


Рис. 89.
Моментоскоп
(мемиск):

1 — стеклянная трубка; 2 — резиновая трубка; 3 — металлическая трубка; 4 — накидная гайка; 5 — штуцер топливного насоса

Для проверки угла опережения подачи топлива на второй штуцер топливного насоса, считая со стороны привода, установить моментоскоп (рис. 89). Выпустить воздух из системы питания дизеля топливом.

Поставить рычаг управления частотой вращения в положение наибольшей частоты вращения, зафиксировать его на секторе и провернуть коленчатый вал на 5—6 оборотов. Проворачивание прекратить при положении поршня первого цилиндра, не доходя $40—45^\circ$ до в. м. т. по такту сжатия (со стрелкой-указателем совпадают деления обода маховика $315—320^\circ$). Выжать резинкой топливо из стеклянной трубки моментоскопа так, чтобы трубка была заполнена наполовину. Вывернуть пробку и, медленно (во избежание большой погрешности) проворачивая коленчатый вал вручную, нажимать пальцем на винт 2 (рис. 27) в сторону увеличения подачи топлива (в направлении корпуса насоса) до упора рейки.

Заметить начало движения топлива в стеклянной трубке моментоскопа. Это будет начало подачи топлива в первый цилиндр левого блока при максимальной подаче топлива (максимальной мощности дизеля).

По делениям на маховике определить угол и, если он не соответствует требуемому, установить необходимый угол опережения, как указано выше.

Если топливный насос был снят с дизеля, то установку его следует производить следующим образом. Установить поршень первого цилиндра левого блока на такте сжатия до в. м. т. на угол, равный углу опережения подачи топлива, указанному в формуляре дизеля. Установить топливный насос на дизель, проворачивая кулачковый вал насоса, совместить риски на кулачковой полумуфте в корпусе подшипника насоса.

Соединить муфту и предварительно затянуть стяжные болты. Затем проверить угол опережения подачи топлива при помощи моментоскопа и при необходимости отрегулировать его, как указано выше. После этого окончательно затянуть болты и законтить их.

Обслуживание катаракта

Катаракт обеспечивает устойчивую работу дизеля на переходных режимах при условии легкого перемещения поршня в корпусе катаракта, наличия смазки и правильного положения регулирующей иглы.

Отсутствие смазки и затрудненная подвижность поршня вызывают неустойчивую работу дизеля, а также повышение или понижение частоты вращения коленчатого вала при изменении нагрузки.

При недостаточном торможении воздуха регулирующей иглой увеличивается неустойчивость работы дизеля, при чрезмерном торможении увеличиваются забросы частоты вращения коленчатого вала при резком изменении нагрузки. Промывку полости катаракта производить следующим образом: отвернуть сливную и заливную пробки, дать смазке стечь; залить через воронку в заливное отверстие профильтрованное дизельное топливо, одновременно перемещая поршень в обоих направлениях рукояткой управления числом оборотов; дать залитому топливу полностью стечь и, убедившись в наличии прокладки, завернуть сливную пробку (без паза для отвертки). Залить в корпус катаракта 10 см³ профильтрованного дизельного топлива. Убедиться в наличии прокладки на пробке заливного отверстия и завернуть ее в корпус катаракта.

Если промывкой не удалось достичь легкой подвижности поршня в катаракте, то следует снять корпус. Для этого необходимо ослабить затяжку сальника, вывернуть на несколько оборотов регулирующую иглу, отвернуть четыре гайки, крепящие корпус, и при помощи рукоятки управления частотой вращения оттянуть рейку с поршнем в положение останова дизеля. Осторожно снять

корпус, не повредив пружину и прокладку под фланцем корпуса.

Тщательно промыть чистым уайт-спиритом полость катаракта и поверхность поршня, заполировать их чистой замшей или сукном, не нарушая размеров цилиндра и поршня. Затем снова промыть детали, смазать профильтрованным дизельным топливом поршень. Для удобства обработки поршня следует рукояткой управления частотой вращения выдвинуть рейку с поршнем в положение наибольшей частоты вращения, осторожно надеть корпус катаракта на поршень и, отодвигая рукоятку в положение останова дизеля, надеть корпус катаракта на шпильки и фиксирующие штифты, надеть на шпильки плоские и пружинные шайбы и затянуть гайки.

Снимая и надевая корпус катаракта, нельзя нарушать пломбу, контровку и положение винта упора рейки.

Отделенный от конца рейки топливного насоса и смазанный профильтрованным дизельным топливом поршень вместе с пружиной и планкой должен медленно опускаться под собственным весом до упора в дно цилиндра без задержек. Регулирующая игла должна быть при этом полностью открытой.

Перед поворачиванием регулирующей иглы необходимо ослабить резиновый сальник, а после окончания регулирования иглы штуцер сальника завернуть.

Игла останавливается так, чтобы обеспечить наименьшие колебания и забросы оборотов при сбросе и набросе нагрузки, а также продолжительность регулирования переходного процесса.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРХНЕЙ МЕРТВОЙ ТОЧКИ (В. М. Т.)

Перед проверкой фаз газораспределения, угла опережения подачи топлива, установки воздухораспределителя необходимо проверить положение стрелки-указателя на кожухе маховика. При правильном положении стрелки кромка совмещена с риской на стенке окна кожуха маховика. При несовпадении острия стрелки с риской следует отвернуть гайку крепления стрелки, совместить острие с риской и закрепить стрелку.

Положение поршней в в. м. т. определяется по положению маховика относительно стрелки-указателя.

Поршни первого и шестого цилиндров (левого блока для дизелей с левым вращением коленчатого вала и правого блока для дизелей с правым вращением коленчатого вала) будут находиться в в. м. т. при совпадении кромки стрелки-указателя с меткой «В. м. т.» на ободе маховика.

Поршни в остальных цилиндрах окажутся в в. м. т. в соответствии с порядком работы цилиндров дизеля через каждые 60° поворота коленчатого вала по ходу.

ОЧИСТКА И ПРОМЫВКА ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ

Отсоединить воздухоочиститель от дизеля. Разобрать воздухоочиститель, ослабив гайки откидных стяжных болтов, крепящих бункер и головку к корпусу воздухоочистителя, вывести их из проушин. Отделить бункер и головку от корпуса.

Очистить бункер от пыли, тщательно промыть дизельным топливом, протереть чистой салфеткой.

Вынуть из головки воздухоочистителя проволочную канитель, тщательно промыть ее в дизельном топливе, несколько раз заменяя его чистым. Дать топливу стечь и продуть канитель сжатым воздухом. Промыть головку в дизельном топливе, протереть салфеткой. Смочить канитель чистым отработанным маслом и дать маслу стечь.

Уложить канитель в патрон головки воздухоочистителя слоями. Она должна заполнить патрон по всему объему без просветов и утолщений. Запрещается укладка канители жгутами. Разрешается пользоваться деревянным неострым инструментом для лучшего заполнения патрона канителью. Общий вес канители, уложенной в воздухоочиститель, 1,8 кг.

Проверить состояние войлочных колец, уплотняющих разъемы воздухоочистителя. Собрать воздухоочиститель. При сборке войлочные кольца обязательно смазать солидолом и ровно уложить в свои гнезда. Вмятины и трещины на поверхностях, опирающихся на войлочные кольца, не допускаются. При сборке не допускать перекосов деталей и следить за плотностью соединения корпуса с головкой и бункером. Болты надежно затянуть без перекосов.

Подсоединить воздухоочиститель к дизелю, проследив за плотностью соединения головки с впускной трубой выпускного коллектора. Ленты крепления должны плотно охватывать воздухоочиститель, а для полного прилегания его к кронштейну допускается установка между кронштейном и воздухоочистителем резиновых прокладок толщиной 2—4 мм.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

Для регулирования момента подачи пускового воздуха в цилиндры поставить поршень первого цилиндра левого блока (правого блока для дизеля ЗД12АЛ) по делениям на ободу маховика в положение 27° после в. м. т. на такте расширения (клапаны впуска и выпуска первого цилиндра левого блока закрыты), вращая коленчатый вал по ходу. Снять с воздухораспределителя колпак, крышку, пружину и муфту (рис. 45).

Установить распределительный диск так, чтобы передняя кромка его отверстия (по направлению вращения) совпала с кромкой сверления подвода воздуха в первый цилиндр левого

блока (правого блока для дизеля ЗД12АЛ). Это сверление должно быть полностью открыто.

Подобрать такое положение муфты, при котором она войдет в зацепление со шлицами валика и диска без поворота последних. Повернуть коленчатый вал против хода на 30—40°, затем повернуть маховик по ходу в прежнее положение и проверить правильность установки распределительного диска. Установить детали на свои места.

ПРОВЕРКА ЗАТЯЖКИ ЗАЖИМОВ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ВТУЛОК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ

Для проверки затяжки зажимов необходимо осторожно снять разрезные пружинные кольца. На головку зажима надеть специальный торцовый ключ 11 (приложение 9), в отверстие которого вставить торцовый двухсторонний ключ 14 в качестве воротка. Ключ и вороток надеть на зажим в положение, при котором наиболее удобно выполнить дозатягивание.

Зажим распределительного вала выпуска (левая резьба) затягивать до отказа против часовой стрелки, а зажим распределительного вала выпуска (правая резьба) — по часовой стрелке. Если при применении указанного инструмента зажим дозатяжке не поддается, применять вороток большей длины не следует. После произведенной проверки зажим застопорить разрезным пружинным кольцом, которое должно по всей длине плотно войти в канавку, а отогнутый конец — в отверстие до упора. Кольца должны быть установлены так, чтобы при вращении коленчатого вала по ходу они вращались навстречу друг другу отогнутыми концами.

РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Изменение фаз газораспределения в процессе эксплуатации происходит в основном по двум причинам: из-за износа фасок клапана и седла, деталей механизма передач.

Износ фасок клапана и седла приводит к «проседанию» клапана, уменьшению зазора между тарелью клапана и затылком кулачка и вследствие этого к симметричному расширению фазы, т. е. более раннему открытию клапана и позднему закрытию на одинаковое количество градусов поворота коленчатого вала.

Износ деталей механизма передач приводит к отставанию распределительных валов от первоначального положения по углу поворота и, как следствие, к более позднему открытию и позднему закрытию клапанов на одинаковое количество градусов — «уво-
ду» фаз.

При совмещении указанных факторов начало фазы остается близким к требуемому значению, а конец смещается в сторону запаздывания.

Восстановление фаз газораспределения в зависимости от состояния дизеля и вида проводимого технического обслуживания сводится к двум основным способам:

1) регулированию зазоров между тарелями клапанов и затылками кулачков распределительного вала. Этот способ приемлем для восстановления фаз на дизелях с наработкой до первой переборки, когда износ деталей механизма передач еще незначителен. Он является основным в процессе эксплуатации;

2) регулированию начала и конца открытия клапанов (начала и конца фаз) с помощью регулировочных втулок. Этот способ обязателен:

при переборках дизеля;

если распределительные валы были сняты;

при замене головки блока или после демонтажа ее;

в процессе эксплуатации при значительной наработке дизеля, когда отмечается потеря мощности, затрудненность пуска, дымление, не связанные с состоянием поршневой группы и топливной аппаратуры.

При монтаже головки блока цилиндров или только распределительных валов во избежание встречи поршней с клапанами в процессе регулирования фаз необходимо предварительно выполнить начальную установку (укладку) распределительных валов.

Данные, необходимые для регулирования фаз газораспределения

Порядок работы цилиндров	1л—6п—5л—2п—3л—4п—6л—1п—2л—5п—4л—3п (л — левый блок, п — правый блок)
для дизеля 3Д12АЛ	1п—6л—5п—2л—3п—4л—6п—1л—2п—5л—4п—3л
Зазор между тарелью клапана и затылком кулачка	2,34±0,1 мм
Фазы газораспределения в градусах поворота коленчатого вала:	
клапан впуска	
открытие до в. м. т.	20
закрытие после н. м. т.	48
клапан выпуска	
открытие до н. м. т.	48
закрытие после в. м. т.	20
Продолжительность впуска и выпуска (для справок)	248°

Таблица 5

**Значения начала открытия и конца закрытия клапанов
в градусах поворота коленчатого вала**

Номер цилиндра	Для левого блока				Для правого блока			
	Впуск		Выпуск		Впуск		Выпуск	
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
1 и 6 (через 360°)	340°	228°	132°	20°	40°	288°	192°	80°
2 и 5 (через 360°)	100°	348°	252°	140°	160°	48°	312°	200°
3 и 4 (через 360°)	220°	108°	12°	260°	280°	168°	72°	320°

Сдвиг одноименных фаз двух смежных по порядку работы цилиндров равен 60° поворота коленчатого вала.

Для дизелей типа ЗД12АЛ значения фаз левой и правой частей табл. 5 меняются местами.

При проведении операций регулирования необходимо использовать следующие пояснения и указания:

1. В процессе регулирования фаз коленчатый вал дизеля проворачивать только по ходу вращения.

2. Начало открытия клапанов газораспределения соответствует моменту начала нажатия кулачка на тарель клапана, т. е. шуп (фольга) толщиной 0,02—0,03 мм, положенный на плоскость тарели, начнет зажиматься, закусываться кулачком, а конец — моменту прекращения нажатия, когда шуп (фольга) будет освобождаться.

3. Проворачивать распределительные валы при их установке в требуемое положение следует при снятых регулировочных втулках специальным ключом или легкими ударами медного или алюминиевого молотка по кулачкам.

4. При сборке механизма газораспределения стопорные кольца 1 (рис. 17) должны устанавливаться так, чтобы разрез их был справа от отогнутого конца для валов впуска и слева — для валов выпуска. Правильно установленные кольца при проворачивании коленчатого вала должны вращаться отогнутыми концами навстречу друг другу (валы впуска вращаются по часовой стрелке).

Резьба валов впуска (и зажима 2) левая, а валов выпуска (и зажима 12) — правая.

**Проверка и регулирование зазоров
между тарелями клапанов и затылками кулачков
распределительных валов**

Снять трубки высокого давления и трубки слива топлива, отсоединить первичный преобразователь тахометра от крышки головки и временно закрепить его на кронштейне топливного фильтра

или другом удобном месте. Исключить возможность засорения штуцеров топливного насоса и трубок.

Снять крышки головок блоков, стараясь не повредить прокладки.

Проворачивая коленчатый вал, поочередно устанавливать кулачки распределительных валов в положение, указанное на рис. 90, и с помощью щупа измерить зазор «а», который должен быть $2,34 \pm 0,10$ мм.

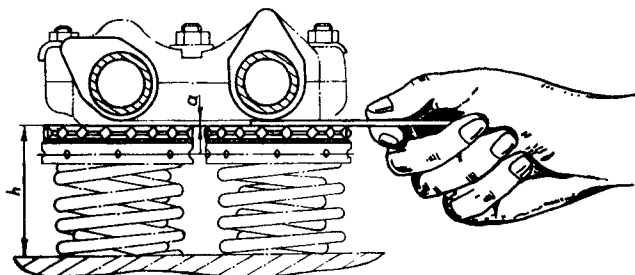


Рис. 90. Проверка зазора между тарелью клапана и затылком кулачка

Регулирование зазора следует выполнять при помощи вилки 5 и щипцов 6 (приложение 10). Вилку вставить в разъем между тарелью клапана и замком тарели так, чтобы штифт вилки вошел своим концом в одно из отверстий на ободке замка тарели. Захватив щипцами тарель за пазы, ввинчивать или вывинчивать ее до получения требуемого зазора (рис. 91).

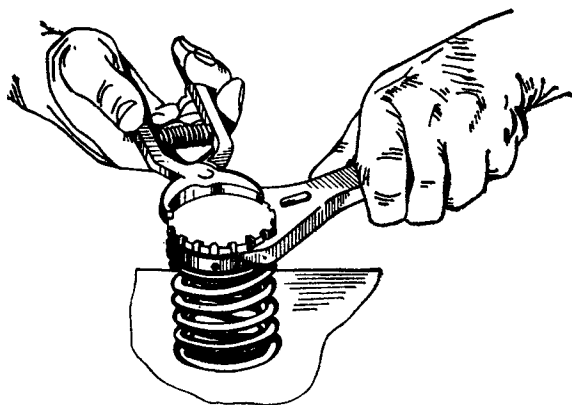


Рис. 91. Способ изменения зазора между тарелью клапана и затылком кулачка

После окончания регулирования зазора щипцы снять, вывести вилку из разъема и проверить сцепление замка с тарелью.

Указанным способом отрегулировать зазоры по всем клапанам. Закрывать крышки головок, восстановить системы.

Регулирование начала и конца открытия клапанов с помощью регулировочной втулки в процессе эксплуатации сводится к следующим операциям:

проверить положение стрелки-указателя на кожухе маховика и подготовить дизель к проворачиванию коленчатого вала вручную; снять крышки головок блоков;

определить «увод» фаз по клапану впуска первого цилиндра левого (затем правого) блока следующим образом:

выставить, как указано выше, начало открытия, а затем конец закрытия клапана и записать значения делений на маховике, совпадающие с кромкой стрелки-указателя при этих положениях клапана;

вычислить разность отклонений полученных значений от указанных в табл. 5 (см. пример).

Если значение разности не превышает 6° , т. е. «увод» фазы не превышает 3° , то регулирование фаз перестановкой валов с помощью регулировочной втулки производить не следует. Восстановление произвести регулированием начала впуска по всем цилиндрам путем ввинчивания (или вывинчивания) тарелей клапанов до касания кулачка при соответствующем делении шкалы маховика (см. табл. 5, где нужные значения выделены шрифтом).

Пример. Начало впуска в первом цилиндре левого блока соответствует 330° по шкале маховика, а конец 242° , т. е. начало раньше табличного на 10° ($340^\circ - 330^\circ = 10^\circ$), а конец позже на 14° ($242^\circ - 228^\circ = 14^\circ$). Разность $14^\circ - 10^\circ = 4^\circ$. Фаза расширилась в основном за счет износа фасок седла и клапана. «Уводом» фазы в $4^\circ : 2 = 2^\circ$ можно пренебречь и положение распределительных валов с помощью регулировочных втулок не изменять. Фазы отрегулировать только ввинчиванием тарелей клапанов до касания кулачка при соответствующем делении маховика.

Если разность отклонений превышает 6° («увод» фазы более 3°), производится перестановка распределительных валов с помощью регулировочных втулок 4 (рис. 17).

Регулировочная втулка имеет десять внутренних прямоугольных шлицев и сорок один наружный треугольный шлиц. Треугольными шлицами втулка соединяется с шестерней привода, а прямоугольными — с распределительным валом. Если вывести регулировочную втулку из зацепления с распределительным валом и шестерней и повернуть ее на один прямоугольный шлиц, то она переместится относительно треугольных шлицев на 4,1 треугольных шлица и, следовательно, не совпадет с треугольными шлицами на

0,1 шлица. Чтобы треугольные шлицы совпали и вошли в зацепление, необходимо повернуть распределительный вал вместе с регулировочной втулкой на 0,1 шлица в сторону, обратную повороту регулировочной втулки.

Этот поворот в градусах выразится $\frac{360^\circ}{41} \cdot \frac{1}{10} = \frac{7}{8} = 0,878^\circ$ поворота распределительного вала или $1,75^\circ$ поворота коленчатого вала.

Поворот регулировочной втулки на один, два, три и более прямоугольных шлица в одну сторону, а затем совместно с распределительным валом в другую сторону до первого совпадения шлицев втулки и шестерни меняет начало открытия (и конец закрытия) клапана соответственно на 1,75; 3,5; 5,25 и т. д. градусов поворота коленчатого вала (см. табл. 6).

Т а б л и ц а 6

Угол изменения начала открытия клапана в градусах поворота коленчатого вала	Количество прямоугольных шлицев, на которое следует повернуть регулировочную втулку	
	при раннем открытии клапана	при позднем открытии клапана
1,75	+1	—1
3,50	+2	—2
5,25	+3	—3
7,00	+4	—4
8,75	+5	—5
10,50	+6	—6

П р и м е ч а н и е. Знак плюс означает, что регулировочную втулку необходимо повернуть в направлении вращения распределительного вала, знак минус — против.

Регулирование производится в следующей последовательности: выставить зазоры, как указано выше;

при отклонении начала впуска в первом цилиндре от табличного более чем на 3° установить деление шкалы маховика 340° (40° для правого блока) против кромки стрелки-указателя, снять стопорное кольцо 1 и, выворачивая зажим 2, вывести регулировочную втулку из зацепления с шестерней и легким постукиванием по кулачкам выставить начало впуска. Соединить регулировочной втулкой вал с приводом;

вращая коленчатый вал, по началу открытия клапана и делениям на маховике проверить действительное начало фазы;

проверить полученный конец фазы, при отклонении более 3° от деления 228° (для правого блока 288°) по шкале маховика следу-

ет ввести поправку регулировочной втулкой. Величина требуемой поправки определяется как половина разности между полученным на дизеле значением конца фазы в градусах и табличной величиной 228° (см. пример).

По табл. 6 находим ближайшую к требуемой табличную поправку и количество шлицев, на которое необходимо переставить регулировочную втулку. Если конец фазы запаздывает, распределительный вал необходимо повернуть по ходу на табличную величину, при раннем конце — против хода.

Пример. Начало впуска в первом цилиндре левого блока установлено с погрешностью менее 1°. Конец впуска получен на от-

метке 236°. Определяем поправку:
$$\frac{236^{\circ} - 228^{\circ}}{2} = 4^{\circ}.$$

Закрытие клапана позднее, распределительный вал отстает на 4°. Для поворота его по ходу вращения необходимо регулировочную втулку повернуть против хода вращения на два прямоугольных шлица, что дает поправку в 3,5°. После введения поправки необходимо убедиться в правильной установке распределительного вала, для чего 2—3 раза проверить конец впуска при вращении коленчатого вала.

Конец фазы должен совпадать с делением шкалы маховика $228^{\circ} + 3,5^{\circ} = 231,5^{\circ}$ с точностью до $\pm 3^{\circ}$.

После установки и закрепления втулки отрегулировать начало впуска по всем цилиндрам путем ввертывания тарелей клапанов до касания кулачка при соответствующем положении маховика (см. табл. 5).

Конец фазы допускается не проверять, так как возможные незначительные отклонения его на параметры дизеля практически не влияют.

Проворачивая коленчатый вал, установить поочередно 132° (см. табл. 5) и 20° (192 и 80° для шестого цилиндра правого блока) по шкале маховика, проверить начало и конец выпуска в первом цилиндре левого (шестом цилиндре правого) блока и ввести поправку аналогично валу впуска.

Закрепить регулировочную втулку зажимом и застопорить. После этого, вращая коленчатый вал, устанавливать по меткам на маховике (см. табл. 5) и регулировать только конец выпуска по всем цилиндрам ввертыванием или вывертыванием тарелей клапанов до касания кулачка и тарели клапана.

Если регулирование фаз производится в процессе ремонтных работ, то необходимо выполнить операции установки (укладки) валов, как указано ниже.

Последовательность начальной устанoвки (укладки) распределительных валов

1. Головки блоков с дизеля не снимались и тарели из стержней клапанов не вывертывались.

Установить поршень первого цилиндра левого (для 3Д12АЛ — правого) блока на 340° в конце такта выпуска на шкале маховика.

Если с дизеля не был снят топливный насос, необходимо также, чтобы метка (риска) на кулачковой полумуфте привода насоса находилась вверху.

Установить распределительный вал впуска так, чтобы кулачки первого левого цилиндра касались тарелей клапанов (начало открытия клапанов впуска, щуп зажимается), как показано на рис. 92. Соединить вал с шестерней привода втулкой.

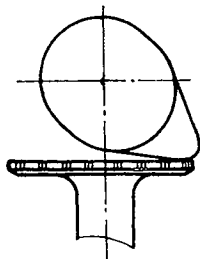


Рис. 92.
Положение кулачка распределительного вала при укладке (вид со стороны механизма передач)

Повернув коленчатый вал дизеля на 40° по ходу, установить 20° по шкале маховика.

Уложить распределительный вал выпуска так, чтобы кулачки первого цилиндра левого блока касались тарели клапана, как показано на рисунке (конец закрытия клапана выпуска). Соединить распределительный вал и шестерню привода втулкой.

Провернув коленчатый вал на 20° , установить 40° на шкале маховика и произвести укладку вала впуска по шестому цилиндру правого блока (для 3Д12АЛ — левого) способом, указанным выше.

Провернув коленчатый вал на 40° , установить 80° на шкале маховика, уложить вал выпуска.

Проворачивая коленчатый вал, проверить начало и конец фаз. При необходимости отрегулировать.

2. Если до установки распределительных валов на головке блока тарели клапанов вывертывались из стержней клапанов, то надо отрегулировать размер $h=42\pm0,1$ (рис. 90) между верхней плоскостью головки и поверхностью тарели и установить валы.

СНЯТИЕ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров снимается в тех случаях, когда в процессе эксплуатации требуется осмотреть поршни и поршневые кольца, притереть клапаны газораспределения, заменить поршневые кольца, устранить течи из мест уплотнений гильз и т. д.

Снять блок цилиндров можно не снимая дизель с рамы. Для этого необходимо отсоединить системы, снять трубки высокого

давления (комплектами) вместе с трубопроводами слива топлива из форсунок. Штуцеры топливного насоса и концы трубок обернуть промасленной бумагой, закрепив ее проволокой или нитками.

Переместить вверх (по трубкам слива масла из головок блоков в картер) резиновые манжеты. Отсоединить трубки подвода сжатого воздуха от пусковых клапанов. Снять топливный фильтр с дизеля вместе с кронштейном. Снять первичный преобразователь тахометра и его привод, как указано в разделе «Регулирование механизма газораспределения». Отсоединить со стороны передачи трубки подвода масла к головкам блоков.

Переместить вверх по кожухам валиков привода распределительных валов резиновые втулки уплотнения кожухов со стаканами.

Снять крышки головок блоков, как указано в разделе «Регулирование механизма газораспределения».

Пользуясь стрелкой-указателем на кожухе маховика и градуированным ободом маховика, установить коленчатый вал дизеля по ходу так, чтобы поршень в первом цилиндре снимаемого блока находился в в. м. т. начала такта впуска (все клапаны этого цилиндра открыты). Нанести краской метки на одном зубе цилиндрической шестерни распределительного вала впуска и на крышке упорных подшипников распределительных валов против метки на зубе. Проверить отсутствие не отсоединенных от блока деталей, препятствующих их подъему.

Отвернуть гайки стяжных шпилек блока специальным гаечным ключом из одиночного комплекта инструмента. На рукоятку ключа надеть удлинитель (стальную трубу) длиной 1 м. Ослабить все

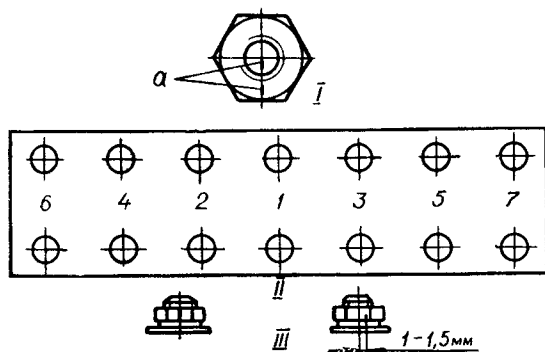


Рис. 93. Затяжка гаек стяжных шпилек:

I — расположение меток на гайке и шпильке в положении «упора»; II — последовательность затяжки шпилек; III — положение условных меток до и после снятия напряжений скручивания в шпильках; а — метка

гайки на одну грань (60°) в последовательности 7—6—5—4—3—2—1 (рис. 93). В той же последовательности ослабить гайки еще на две грани (120°). Операцию повторить.

Отвернуть гайки со шпилек до упора в корпусы подшипников

распределительных валов. Поднять блок цилиндров на высоту 10—15 мм, полностью отвернуть гайки со стяжных шпилек. Снять полностью блок цилиндров и, придерживая шатуны с поршнями, без удара опустить их до упора в картер.

Если блок снимается с картера для осмотра поршней или замены поршневых колец, то дальнейшую разборку производить не следует. Для детального осмотра механизма газораспределения произвести дальнейшую разборку блока. Для этого необходимо дополнительно нанести краской метки на одном зубе цилиндрической шестерни распределительного вала выпуска, на крышке упорных подшипников распределительных валов против метки на зубе и на двух сопряженных зубьях конической шестерни валика привода распределительных валов и конической шестерни распределительного вала впуска. Снять распределительные валы, отогнув стопорные шайбы и сняв гайки крепления крышек подшипников и крышки. Поставить крышки подшипников на свои места согласно номерам сопряжения, вывернуть тарели клапанов, снять замки пружины и вынуть клапаны из направляющих втулок. Разобранный блок промыть. Перед снятием клапанов их следует пометить, чтобы не нарушить сопряженности их с седлами.

Отсоединять головку блока от рубашки без надобности не следует. При демонтаже обоих блоков цилиндров снятие второго блока производить после установки первого или первым устанавливать блок цилиндров, в котором находятся прицепные шатуны.

ПРИТИРКА КЛАПАНОВ

Клапаны притираются только в случае неплотного прилегания к седлам. Неплотность прилегания клапанов, раковины и сыпь на головках клапанов и седлах являются причиной недостаточной компрессии в цилиндрах, вследствие чего затрудняется пуск двигателя, выталкивание воздуха через воздухоочиститель или впускной коллектор при проворачивании коленчатого вала сжатым воздухом или стартером.

Притирку клапанов производить на специальном станке или использовать простейшее приспособление, изготовленное самостоятельно из отслуживших срок тарели клапана и замка (рис. 94).

Для притирки клапанов применяется полужидкая притирочная паста из электрокорундового шлифпорошка зернистостью номер 12 ГОСТ 3647 — 80 с маслом (для грубой притирки) и полужидкая паста из шлифпорошка зернистостью номер 5 или микропорошка номер М28 ГОСТ 3647—80 с маслом (для окончательной притирки). Притирку производить в следующем порядке.

Покрыть фаску клапана равномерным слоем пасты, вставить клапан в направляющую втулку, присоединить к штоку клапана

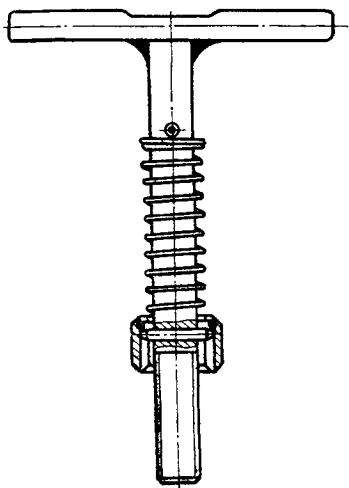


Рис. 94. Приспособление для притирки клапанов

приспособление и поворотом клапана произвести грубую притирку. Затем операцию повторить с пастой для окончательной притирки.

После притирки все детали тщательно промыть керосином до полного удаления наждачной пыли. Нанести карандашом на притертой поверхности клапана поперечные риски на расстоянии 3—4 мм друг от друга и, вставив клапан в направляющую втулку, несколько раз повернуть его. При хорошо притертом клапане риски сотрутся и на фаске останется легкий равномерный налет графита.

Собрать клапанный механизм на головке блока цилиндров и налить во впускные окна головки керосин. Если не будет течи из-под клапанов со стороны камеры сгорания в течение 4—5 мин, то качество притирки удо-

влетворительное. При наличии течи притирку повторить.

Аналогично проверяется качество притирки выпускных клапанов. Раковины и крупная сыпь перед притиркой клапанов удаляются шлифованием, а седла фрезеруют.

Базовой поверхностью для фрезы является направляющая втулка клапана.

ЗАМЕНА ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ И ПОРШНЕЙ

Ненормальное состояние поршневых колец обнаруживается по следующим признакам:

плохая компрессия в цилиндрах; повышенный расход масла; выброс несгоревшего масла из выпускного коллектора; дымление из сапуна картера во время работы дизеля на эксплуатационном режиме; усиленное нагарообразование и загрязнение масляного фильтра.

При наличии этих признаков следует измерить давление (разрежение) газов в картере при помощи U-образной стеклянной трубки, частично заполненной водой, один конец которой соединить резиновой трубкой с полостью картера дизеля (водяной пьезометр). Пьезометр подсоединяется вместо контрольной пробки на крышке смотрового лючка верхней части картера.

Давление газов в картере при работе на режиме номинальной или полной мощности допускается не более 70 мм вод. ст.

Давление газов в картере дизелей типа 7Д12 и 3Д12А замеряется при отсоединенной системе отсоса газов из картера.

Для исключения влияния других факторов на замер давления газов в картере необходимо проверить надежность уплотнения форсунок в головках блоков цилиндров, а также работу откачивающих секций масляного насоса.

Если давление газов в картере выше допустимого, снять блоки цилиндров для осмотра и замены колец.

Кольца с поршней снимать при помощи трех металлических пластин толщиной 1,0—1,5 мм, вводимых между поршнем и кольцом. Две из них устанавливать ближе к замку (стыку) кольца, а третью — с противоположной стороны. Эти же пластины применяются и при установке колец на поршень.

На каждое снятое кольцо прикрепить бирку с указанием, с какого поршня и с какой канавки оно снято.

Промытые и просушенные кольца подвергаются проверке.

Для пятиколенного поршня 1 (рис. 14) кольца считаются негодными при следующих дефектах:

глубокие риски на проработанной к втулке поверхности;

изношенная коническая часть маслосъемных колец до превращения ее в цилиндрическую высотой более 1,5 мм;

трещины и выкрашивания;

потеря упругости — зазор замка в свободном состоянии для уплотнительного кольца меньше 14 мм, для маслосъемного кольца менее 15 мм, а при установке во втулку цилиндра на глубину не менее 15 мм от верхнего торца — более 2 мм;

износ по высоте — высота менее 2,3 мм. Негодные поршневые кольца заменяются новыми.

Маслосъемные кольца установить меньшим диаметром конуса вверх к днищу (на кольцах имеется штамп «верх»). При этом зазор в стыке нового кольца, свободно поставленного во втулку цилиндра диаметром 150 мм на глубину 15 мм от верхнего торца должен быть 1,0—1,3 мм для уплотнительного и 0,8—1,0 мм для маслосъемного. Зазор в стыке изменяется на 0,03 мм при изменении диаметра втулки цилиндра на каждые 0,01 мм.

Зазоры по высоте между кольцом и канавкой поршня при установке новых колец должны быть для первого кольца (считая от головки поршня) 0,11—0,15 мм; для второго кольца 0,09—0,13 мм; для третьего кольца 0,07—0,11 мм; для четвертого и пятого колец 0,05—0,11 м. Допустимый износ канавок (увеличение зазора между кольцом и канавкой) до 0,2 мм.

В случае залегания колец или большого количества нагара, который невозможно удалить без снятия поршней, снять поршни.

Снятие поршней выполнять после их нагрева до 100—120°C, пока поршневой палец не выйдет из приливов поршня от нажатия

на него деревянной скалкой. Снятие трехколенных поршней (рис. 14, I) производится без нагрева. Удалять или устанавливать палец ударами не допускается.

При необходимости удаления нагара применяется раствор (см. приложение 5). Поршень с кольцами выдерживается в вани с этим раствором при 80—100°C в течение 1—2 ч, затем помещается в холодный раствор, и в нем при помощи жесткой волосяной щетки и скребком снимается нагар. Если в отдельных местах нагар не снимается, поршень помещают дополнительно на 10—15 мин сначала в горячий раствор, а затем в холодный.

При увеличенных зазорах между канавкой и кольцами пятиколенных поршней после снятия и промывки поршней расточить канавки до следующих размеров:

первую — $2,7^{+0,11}_{+0,09}$ мм; вторую — $2,7^{+0,09}_{+0,07}$ мм; третью — $2,7^{+0,07}_{+0,05}$ мм; четвертую — $5,4^{+0,03}_{-0,01}$ мм. В расточенные канавки

установить кольца ремонтного размера, выдерживая зазоры между кольцами и канавками, указанные выше.

Смазанные и установленные кольца должны свободно перемещаться в канавках поршней.

В случае, если износ канавок превышает допустимый или имеются другие дефекты поршня (прогар, трещины и т. п.), поршни заменить.

Трехколенные поршни следует заменять при боковом зазоре между уплотнительными кольцами и канавками, превышающем 0,3 мм.

Боковой зазор уплотнительных колец в канавках поршней проверяется щупами в трех равнорасположенных точках одновременно, при этом поршень с кольцами устанавливается во втулку с внутренним диаметром $150^{+0,04}$ мм (рис. 14, I).

Маслосъемные кольца с пружинами подлежат замене при износе слоя хрома до появления матовых участков чугуна на рабочих кромках колец и при уменьшении зазора в замке кольца с надетой пружиной менее 11 мм.

При замене поршней допустимый разновес поршней в сборе с кольцами для всех цилиндров не должен превышать 10 г. Зазор в сочленении поршневого пальца с верхней головкой шатуна 0,08—0,11 мм. При сочленении поршневого пальца с бобышками поршня должен быть выдержан для пятиколенного поршня натяг 0,001—0,028 мм, для трехколенного зазора 0,03—0,056 мм.

При монтаже сочленение поршневого пальца с пятиколенными поршнями производить после нагрева поршней в масле до 120°C. Установка трехколенных поршней вместо пятиколенных и на-

оборот допускается только одновременно по всем цилиндрам во избежание нарушения уравновешенности.

После замены колец или поршней дизель должен пройти обкатку, как указано в разделе «Переборка».

УСТАНОВКА БЛОКА НА ДИЗЕЛЬ

1. Проверить состояние поверхностей разъема картера и рубашки, смазать поршни, поршневые кольца и рабочую поверхность втулок цилиндров маслом, применяемым для смазки дизеля.

2. Подготовить полоски бумаги шириной 5—7 мм, толщиной не более 0,07 мм и пропитать расплавленным парафином.

3. Установить поршневые кольца так, чтобы замки двух смежных колец были смещены на 120° относительно друг друга (замки равномерно развернуть по окружности). Замки двух маслосъемных колец, установленных в одной канавке, свести вместе.

4. Поршневые уплотнительные кольца на всех поршнях сжать хомутами, изготовленными из тонкой стальной ленты. Хомуты должны плотно охватывать три кольца, но не слишком туго зажимать поршни.

5. Вложить между вдвоенными маслосъемными кольцами с двух сторон около замков по полоске парафинированной бумаги в один слой и усилием больших пальцев рук вдавить кольца в канавку. Натяг обеспечивается толщиной слоя парафина.

6. Отвернуть колпачки с пусковых клапанов, положить в них гайки и навернуть на место для открытия клапанов. Открытие пусковых клапанов необходимо для выхода воздуха при надевании блока на поршни.

7. Проверить положение поршней. Поршни первого и шестого цилиндров должны находиться в верхнем положении, а остальных цилиндров — на одном уровне.

8. Убедиться, что распределительные валы установлены по меткам, нанесенным при разборке на цилиндрические шестерни и крышку упорного подшипника.

9. Надеть блок на крайние поршни и постепенно опускать его. При этом необходимо следить, чтобы поршневые кольца не задевали за край втулки, а валик привода распределительных валов шлицами сел в шлицы ведущей его шестерни.

После того как в первом и шестом цилиндрах третьи поршневые кольца войдут во втулки, стягивающие хомуты снять.

На высоте 45 мм от плоскости верхней части картера снять стягивающие хомуты с поршней второго, третьего, четвертого и пятого цилиндров, а на высоте 10 мм от плоскости верхней части картера поставить на стяжные шпильки блока шайбы, смазать

резьбу шпилек маслом и навернуть гайки соответственно номерам сопряженности.

Проверить, чтобы блок стал на свои установочные штифты.

10. Затянуть гайки стяжных и сшивных шпилек согласно указаний, приведенным ниже.

11. Сдвинуть вниз по кожуху валика привода распределительных валов резиновую втулку и надеть ее на стакан.

12. Проверить и при необходимости отрегулировать газораспределение.

13. Проверить угол опережения подачи топлива.

14. Отвернуть колпачки пусковых клапанов и удалить гайки.

15. Установить на свои места все остальные снятые узлы и детали.

16. После пуска и прогрева дизеля убедиться в отсутствии течи в стыках головок блока с рубашками и в соединениях трубопроводов. Устранить обнаруженные течи.

ЗАТЯЖКА ГАЕК СТЯЖНЫХ ШПИЛЕК

1. Если головка и рубашка цилиндров не рассоединялись: затянуть все гайки до упора в последовательности, указанной на рис. 93. За упор принимается резкое возрастание усилия, прилагаемого к ключу с плечом 150 мм, что соответствует примерно 40—45 Н·м (4,0—4,5 кгс·м). Дальнейшую затяжку гаек производить ключом с плечом в 1 м, ведя учет угла поворота гаек по граням. Для правильного отсчета граней в положении выставленного упора нанести метку на гайке против риски на шпильке («а», рис. 93). Затяжку рекомендуется вести одновременно с двух сторон блока;

затянуть крайние гайки (№ 6, 7 рис. 93, II) на 3,5 грани, а все остальные — на 5 граней. Гайки заворачивать за пять приемов по одной грани за прием в последовательности, указанной на рис. 93;

для устранения напряжения скручивания стяжных шпилек необходимо после их затяжки отвернуть коротким толчком все гайки со шпильками относительно шайбы. При этом угол поворота гайки и шпильки относительно шайбы должен составить 3—5°, что соответствует смещению на 1,0—1,5 мм (рис. 93, III).

2. При демонтаже головки и замене алюминиевой прокладки уплотнения газового стыка:

обжать прокладку и резиновые кольца уплотнения перепуска воды. Для этого завернуть гайки стяжных шпилек, обозначенных цифрами 1, 4, 5 (рис. 93, II) до упора, затянуть эти гайки на 3 грани в три приема (по одной грани — 60° за прием);

завернуть остальные гайки до упора;

отвернуть полностью гайки 1, 4, 5 и завернуть их вновь до упо-

ра. Нанести на всех гайках метки, определяющие положение упора, и произвести затяжку всех гаек, как указано в предыдущем пункте. После этого снова отвернуть все гайки, завернуть их до упора и, отметив положение упора меткой, повторно затянуть все гайки, как указано в предыдущем пункте, гайки № 6, 7 (рис. 93. II) на 3,5 грани, а все остальные на 5 граней.

Отвернуть все гайки на 3—5° для устранения напряжения скручивания, как указано выше.

ЗАТЯЖКА ГАЕК СШИВНЫХ ШПИЛЕК

Гайки сшивных шпилек затягиваются после затяжки гаек стяжных шпилек ключом с плечом длиной 125 мм, начиная со стороны передачи: вначале первая пара гаек с правой стороны блока, затем первая пара гаек с левой стороны блока. Остальные пары гаек затягиваются в таком же порядке.

После предварительной затяжки производится окончательная их затяжка до отказа, начиная с первой гайки, обходя дизель кругом.

ПРОВЕРКА ЗАТЯЖКИ ГАЕК СТЯЖНЫХ И СШИВНЫХ ШПИЛЕК ГОЛОВКИ БЛОКА

Проверку затяжки (дозатяжку) гаек стяжных шпилек производить в порядке, указанном на рис. 93, II, ключом 2 (приложение 10), на рукоятку которого надета труба (удлинитель) длиной 1 м.

Гайки должны быть подтянуты в несколько приемов по полграницы за прием, но в сумме не более чем на 2 грани.

После дозатяжки устранить напряжения скручивания в шпильках.

Проверку затяжки (дозатяжки) гаек сшивных шпилек следует производить путем затяжки их до отказа, начиная с первой правой гайки правого блока, а затем — левого блока, обходя дизель кругом. Длина плеча ключа 125 мм.

ОБСЛУЖИВАНИЕ РЕВЕРС-РЕДУКТОРА

Снимать и разбирать реверс-редуктор рекомендуется только при ремонте.

Для этого следует отсоединить рычаг от тяг управления муфтой и болты, крепящие фланец ведомого вала реверс-редуктора к фланцу судового валопровода, и вытолкнуть судовой валопровод на 50—80 мм. Удалить болты крепления реверс-редуктора к раме, снять крышку полости муфты.

Для сохранения балансировки муфты, произведенной на предприятии-изготовителе, на цилиндрической образующей промежуточного фланца, нажимного диска и барабана нанесены

номера. В собранной муфте номера на указанных деталях должны быть совмещены. До снятия реверс-редуктора с дизеля необходимо на маховике (через лючок кожуха) нанести метку против номеров на указанных деталях муфты с целью сохранения первоначального сопряжения муфты с маховиком при монтаже.

Вывернуть болты крепления барабана муфты к маховику, снять стопорные шайбы. Отвернуть гайки крепления корпуса реверс-редуктора к кожуху маховика.

Таями слегка приподнять реверс-редуктор. Включить передний ход, оттянуть реверс-редуктор в сторону судового валопровода на 50—60 мм, отделить его от шпилек кожуха маховика и отвести от дизеля.

Промежуточный фланец прикрепить болтом к барабану муфты.

После выполнения необходимых работ: осмотра, промывки и протирки деталей — реверс-редуктор собрать и установить на дизель в порядке, обратном разборке.

При этом ввернуть в маховик две установочные шпильки в диаметрально расположенные отверстия для крепления барабана. Снять болт, предохраняющий от соскальзывания промежуточный фланец.

По окончании сборки проверить вращение коленчатого вала. Оно должно быть плавным во всех положениях. Установить на корпус крышку и укрепить ее.

Разборка дисков трения. Снять реверс-редуктор. Снять промежуточный фланец и диск трения переднего хода. На этом диске с наружной стороны карандашом или мелом сделать метку НП (наружный передний). Отогнуть стопорные шайбы болтов крепления кронштейнов к барабану. Перед разборкой проверить, имеются ли номера на сопряженных деталях (рис. 95).

Вывернуть болты, снять кронштейны, кулачки, нажимной диск с тягами, диск трения заднего хода и осмотреть диски. Перед снятием диска трения заднего хода с наружной стороны сделать метку НЗ (наружный задний). При наличии на поверхностях дисков задиrow или глубоких рисок необходимо их зачистить.

Коробление дисков более 0,4 мм устраняется шлифованием или проточкой. Наименьшая допускаемая толщина диска трения заднего хода 9,2 мм, а переднего хода — 10,7 мм. Наибольший допустимый боковой зазор между зубьями дисков трения и валов переднего и заднего хода 1,2 мм.

Подтянуть ослабленные (расшатанные) заклепки на дисках трения или заменить лопнувшие. Заклепки должны быть посажены ниже поверхности диска на 0,1—0,2 мм.

Задиры и глубокие риски устраняются шлифованием, но толщина нажимного диска должна быть не менее 22,6 мм, а толщина буртика промежуточного фланца после шлифовки не менее 19 мм.

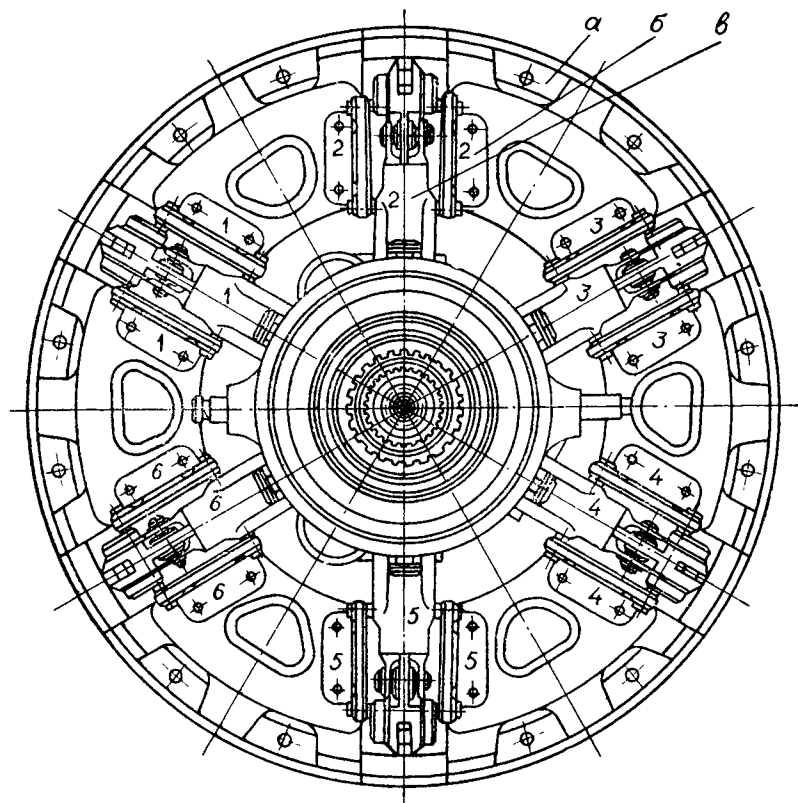


Рис. 95. Сопряжение детали:

а — барабан; б — кронштейн; в — гильза ролика; 1—6 — номера сопряженности деталей

После устранения всех неисправностей диски промыть керосином или уайт-спиритом.

При установке дисков трения нужно смазать маслом шарикоподшипники передних опор валов переднего и заднего хода, установить на место диск трения заднего хода и нажимной диск в сборе с тягами. При установке диска заднего хода необходимо проследить, чтобы он был поставлен согласно нанесенной метке НЗ.

Установить кулачки, укрепить кронштейны по номерам сопряженности болтами и законтрить их стопорными шайбами. Поставить диск трения переходного хода (меткой НП наружу) и промежуточный фланец по меткам на нем и барабане.

Соединить реверс-редуктор с дизелем.

Проверка крепления шестерен на валах переднего и заднего хода. Дозатяжку гаек 4 и 12 (рис. 96) крепления шестерен на валах переднего и заднего хода выполнять в следующей последовательности: отвернуть гайки крепления стакана 9 и снять крышку 13.

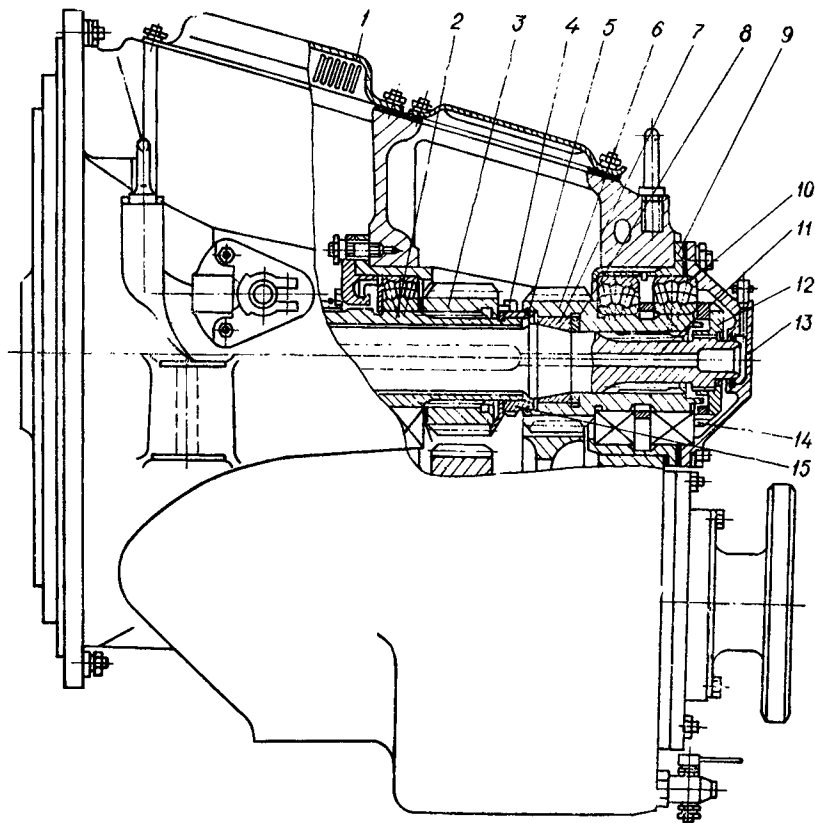


Рис. 96. Реверс-редуктор в сборе:

1 — крышка; 2 — вал заднего хода; 3 — шестерня заднего хода; 4, 12 — гайка; 5 — уплотнительное кольцо; 6 — шестерня переднего хода; 7 — конусное кольцо; 8 — регулировочное кольцо; 9 — стакан; 10 — подшипник; 11 — вал переднего хода; 13 — крышка подшипника; 14, 15 — шайба

Распорить шайбу 14, отвернуть гайку 12 крепления подшипников 10 и шестерни 6 на валу переднего хода и снять шайбы (стопорную и упорную). Для удобства отворачивания гайки 12 рекомендуется застопорить ведомый вал реверс-редуктора.

Выпрессовать стакан 9, используя для этого резьбовые отверстия М10×1,5. Нанести метки на шестерне и валу, вынуть шестер-

нию 6 (при этом могут сдвинуться регулировочное и конусное кольца), освободить стопорную шайбу 15 и довернуть гайку 4 моментом не менее $1200 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($1200 \text{ кгс} \cdot \text{м}$).

Отогнуть лапу стопорной шайбы 15 на шлицевые пазы гайки 4. Надеть конусное и регулировочное кольца.

Установить на вал 11 шестерню 6, совместив нанесенные при разборке метки, до упора ее торца в регулировочное кольцо.

Смазать посадочную поверхность стакана 9 и подшипников 10 маслом, вставить стакан с прокладкой в корпус реверс-редуктора. На вал 11 надеть стопорную и упорную шайбы, накрутить гайку 12 и затянуть ее моментом не менее $2000 \pm 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($200 \pm 20 \text{ кгс} \cdot \text{м}$). Лапки шайбы 14 отогнуть на шлицевые пазы гайки 12.

Установить прокладку и крышку. Поставить на шпильки пружинные шайбы, смазать резьбу шпилек, накрутить гайки и туго затянуть их. Перед закрытием реверс-редуктора крышкой нужно убедиться, что вращение шестерен при нейтральном положении рычага управления плавное в обе стороны при проворачивании рукой за фланец ведомого вала редуктора.

Между крышкой и корпусом положить прокладку. Закрыть реверс-редуктор крышкой и затянуть равномерно все гайки.

Замена и регулирование пружины ролика включения муфты. Замену и регулирование пружины производить, не снимая реверс-редуктор с дизеля. Для того, чтобы снять ролик включения, необходимо отвернуть гайки крепления крышки муфты и снять ее, поставить рычаг управления в нейтральное положение.

Расконтрить болты крепления кронштейна около неисправного ролика включения и вывернуть их, снять стопорную шайбу и кронштейн, расконтрить палец крепления серег к нажимной втулке и снять неисправный узел ролика включения.

Установить гильзу ролика в тиски сергами вниз и вывернуть вилку отверткой, поставить новую пружину 5 (рис. 97), смазать полость гильзы маслом и отрегулировать натяжение пружины, ввинчивая или вывинчивая

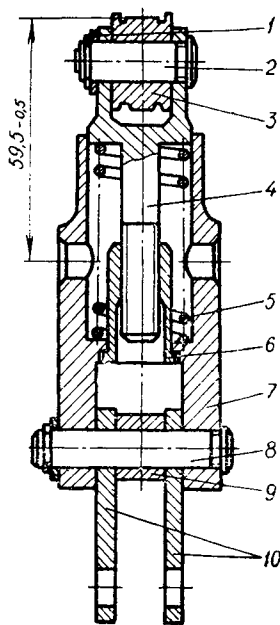


Рис. 97. Ролик включения:

1 — шайба; 2 — ось ролика; 3 — ролик; 4 — вилка; 5 — пружина; 6 — гайка; 7 — гильза ролика; 8 — палец; 9 — распорная втулка; 10 — серга

вилку 4. Расстояние от оси отверстия гильзы до верхней образующей ролика 3 должно быть 59,0—59,5 мм.

Установка ролика включения на муфту. Установить серьги ролика на проушины втулки, вставить палец и застопорить его. Установить кронштейн на барабан так, чтобы номера сопряженности на кронштейне и барабане совпадали. В случае замены ролика включения в сборе на новый или замены кронштейна, кулачка и гильзы ролика вес их не должен отличаться от заменяемых более чем на 5 г.

Поставить стопорные шайбы и туго затянуть болты, законтрить их.

Замена шарикоподшипников передних опор валов переднего и заднего хода требует снятия и разборки реверс-редуктора (рис. 70). Снять промежуточный фланец и диск трения переднего хода, отвернуть гайки крепления крышки полости муфты и снять крышку. Отвернуть гайки крепления стакана 13 подшипников вала переднего хода, снять пружинные шайбы и крышку 9.

Растопорить шайбу, отвернуть гайку крепления подшипников вала переднего хода, снять шайбы (стопорную и упорную).

Выпрессовать вал переднего хода и вынуть его из вала заднего хода. Вынуть шарикоподшипники из гнезда вала заднего хода и промежуточного фланца. Промыть подшипники в керосине и осмотреть их. Неисправные подшипники заменить. Перед установкой новых подшипников следует зачистить наждачной бумагой заусенцы и забоины на поверхности гнезда под подшипник вала заднего хода, промыть керосином или дизельным топливом, обдуть сжатым воздухом или протереть. Поверхность гнезда смазать и вставить шариковый подшипник до упора в торец гнезда. Защитная шайба подшипника должна стоять со стороны зубчатого венца вала переднего хода. Зазор между шариковым подшипником и гнездом вала по диаметру должен быть 0,02—0,08 мм. Подшипник должен легко вращаться и перемещаться вдоль гнезда от руки.

Зачистить заусенцы и забоины на поверхности гнезда промежуточного фланца, промыть его керосином или дизельным топливом, обдуть сжатым воздухом или протереть.

Поверхность гнезда фланца смазать и вставить в гнездо шарикоподшипник. Зазор между наружным кольцом подшипника и поверхностью гнезда промежуточного фланца должен быть 0,02 — 0,07 мм. Подшипник в гнезде промежуточного фланца должен плавно и легко вращаться и перемещаться вдоль гнезда от руки. Защитная шайба подшипника должна стоять со стороны зубчатого венца вала переднего хода. Перед установкой вала переднего хода все сопрягающиеся с ним детали тщательно очистить, промыть и обдуть сжатым воздухом.

Зачистить абразивным бруском заусенцы на зубьях вала и тщательно промыть его керосином или дизельным топливом.

Заправить полость канала смазкой до выхода ее из жиклера и из отверстия на боковой поверхности вала.

Установить вал переднего хода в отверстие вала заднего хода, предварительно смазав маслом посадочную шейку вала, и установить вал в подшипник до упора. Зазор между внутренним кольцом подшипника и шейкой вала должен быть $0,003—0,032$ мм.

Установить на вал переднего хода стопорную и упорную шайбы, смазать резьбу вала маслом и навернуть гайку моментом не менее 2000 ± 200 Н·м (200 ± 20 кгс·м). Отогнуть лапки шайбы на шлицевые пазы гайки. Установить прокладку и крышку 9.

При контроле сборки валов переднего и заднего хода следует проверить зазоры: между торцами шестерни переднего хода и коронки гайки вала заднего хода. Он должен быть не менее 2 мм;

между торцами зубчатых венцов валов переднего и заднего хода. Он должен быть не менее 3,4 мм;

между венцом вала заднего хода и барабаном муфты. Он должен быть не менее 3,5 мм.

При установке промежуточного фланца следует протереть и смазать маслом посадочную поверхность под подшипник на валу переднего хода, поставить диск трения, проверить поверхность трения промежуточного фланца и посадить фланец с подшипником на шейку вала переднего хода до упора фланца в торец барабана. Зазор между внутренним кольцом подшипника и шейкой вала должен быть $0,003—0,032$ мм. Заполнить смазкой полость промежуточного фланца и установить реверс-редуктор на дизель.

Осмотр и замена пружины фиксатора реверс-редуктора. Снять и разобрать фиксатор (рис. 75), промыть в керосине. Осмотреть пружину 2. На ней не должно быть трещин, а длина в свободном состоянии должна быть не менее 34 мм. При обнаружении дефектов пружину заменить. Перед сборкой пружину и стакан фиксатора протереть и смазать маслом.

Замена сферического роликоподшипника вала заднего хода производится после снятия реверс-редуктора с дизеля. Для этого снять с реверс-редуктора вал переднего хода, подшипники и стакан 9 подшипников (рис. 96), шестерню 6 с конусным и регулировочными кольцами. Снять крышку полости редуктора. Отвернуть гайку 4 крепления шестерни заднего хода, снять стопорную шайбу и шестерню 3 заднего хода.

Отвернуть гайки крепления крышки полости муфты, снять пружинные шайбы и крышку. Отвернуть два болта 1 (рис. 98) крепления вилки 3 переключения на валиках и снять две пружинные шайбы. Выбить медной выколоткой валики 2 из вилки 3 и снять вилку с сухарей. Снять сегментные шпонки 5 и сухарь с каналом.

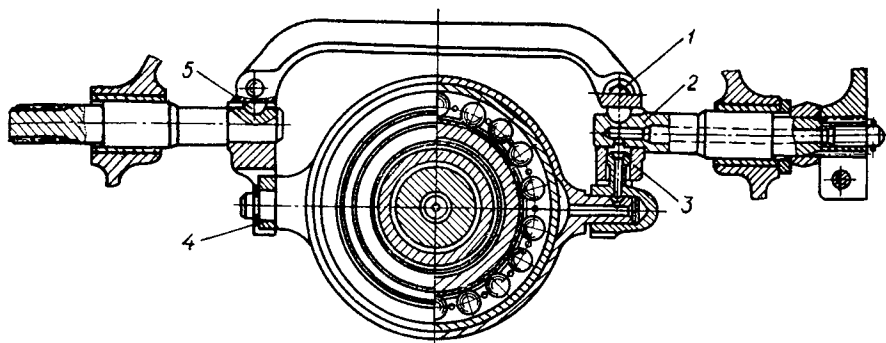


Рис. 98. Вилка переключения муфты:

1 — болт; 2 — валик; 3 — вилка; 4 — сухарь; 5 — шпонка

Отвернуть гайки крепления крышки сферического подшипника вала заднего хода. Повернуть корпус реверс-редуктора плоскостью разъема вверх и вынуть подъемным устройством фрикционную муфту.

Поставить фрикционную муфту на деревянные брусья барабаном вниз и закрепить (рис. 99). Съемником 1 и опорной втулкой 2 (с дизелем не поставляются) снять подшипник с вала заднего хода вместе с крышкой (выпрессовывать подшипник ударами не допускается). После этого промыть подшипник керосином и проверить его состояние. При обнаружении дефектов подшипник заменить.

Для установки сферического подшипника протереть поверхность вала заднего хода и надеть на него барабан с гильзой и остальными деталями, крышку подшипника, упорное кольцо и маслоотражательную шайбу.

Подогреть в масле до $100\text{--}110^{\circ}\text{C}$ роликовый сферический подшипник и установить на вал до упора в маслоотражательную шайбу. Натяг между валом и внутренним кольцом подшипника должен быть $0,03\text{--}0,06\text{ мм}$ (в холодном состоянии).

После остывания подшипника надеть на него стакан.

Протереть шлицы вала, смазать и установить шестерню, посадив ее до упора в подшипник. Затем установить стопорную шайбу, затянуть гайку моментом не менее $2000 \pm 200\text{ Н}\cdot\text{м}$ ($200 \pm 20\text{ кгс}\cdot\text{м}$) и отогнуть лапки шайбы в пазы гайки.

Поставить реверс-редуктор фланцем корпуса вверх и опустить муфту в отверстие перегородки для стакана так, чтобы ведущая шестерня заднего хода вошла в зацепление с промежуточной шестерней.

Установить муфту на место, поставить пружинные шайбы и туго затянуть гайки. Установить на цапфу корпуса механизма пере-

ключения сухарь с каналом. Смазать сухари 4 (рис. 94) и установить вилку 3 переключения с направлением по сухарям. Смазать валики 2 и посадить их со шпонками 5 в пазы вилки до упора. Болты с пружинными шайбами вернуть в тело вилки и затянуть их.

Опробовать включение и выключение муфты. Механизм переключения должен работать плавно, без заедания.

Снятие и установка ведомого вала производится после снятия реверс-редуктора с дизеля. Снять муфту. Отвернуть гайки и снять крышку 25 (рис. 70). Расконтрить стопорную шайбу и отвернуть гайку 26. Снять стопорную и специальную шайбы. Отвернуть гайки, крепящие крышку конического подшипника 14, и выбить вал 16.

Осмотреть детали узла ведомого вала, при необходимости заменить. Перед сборкой ведомого вала все его детали необходимо тщательно очистить от грязи, промыть и протереть. На вал 16 надеть крышку войлочного сальника, прокладку под крышку, войлочный сальник 19, крышку конического подшипника и маслоотражательную шайбу.

Напрессовать на вал внутреннее кольцо подшипника 14 и надеть упорное кольцо. В отверстие перегородки реверс-редуктора установить стакан 22 с запрессованным в него наружным кольцом конического подшипника 24. Стакан временно закрепить двумя гайками.

Установить ведомые шестерни в полость редуктора. В отверстие корпуса реверс-редуктора вставить стакан 18 с запрессованным в него наружным кольцом конического подшипника 14, надеть на шпильку прокладку и вставить ведомый вал так, чтобы шлицы его вошли в шлицевые ступицы шестерен.

Закрепить крышку подшипника 14 гайками, предварительно надев на шпильку пружинные шайбы. Надеть на хвостовик вала распорную втулку 23, регулировочную шайбу 21 и напрессовать внутреннее кольцо конического подшипника 24 на распорную втулку, надеть специальную и стопорную шайбы.

Подшипники затянуть гайкой 26 моментом не менее 1550 Н·м (155 кгс·м). Гайку законтрить стопорной шайбой.

После затяжки подшипников проверить осевой зазор вала, который должен быть 0,1—0,3 мм. Зазор регулируется шайбой 21.

Заправить сальник 19 в крышку конического подшипника 14 и закрепить болтами крышку сальника.

Снять временно поставленные для крепления стакана 22 две гайки. Поставить крышку 25, подложив под нее прокладку, и закрепить крышку и стакан пружинными шайбами и гайками к перегородке корпуса реверс-редуктора.

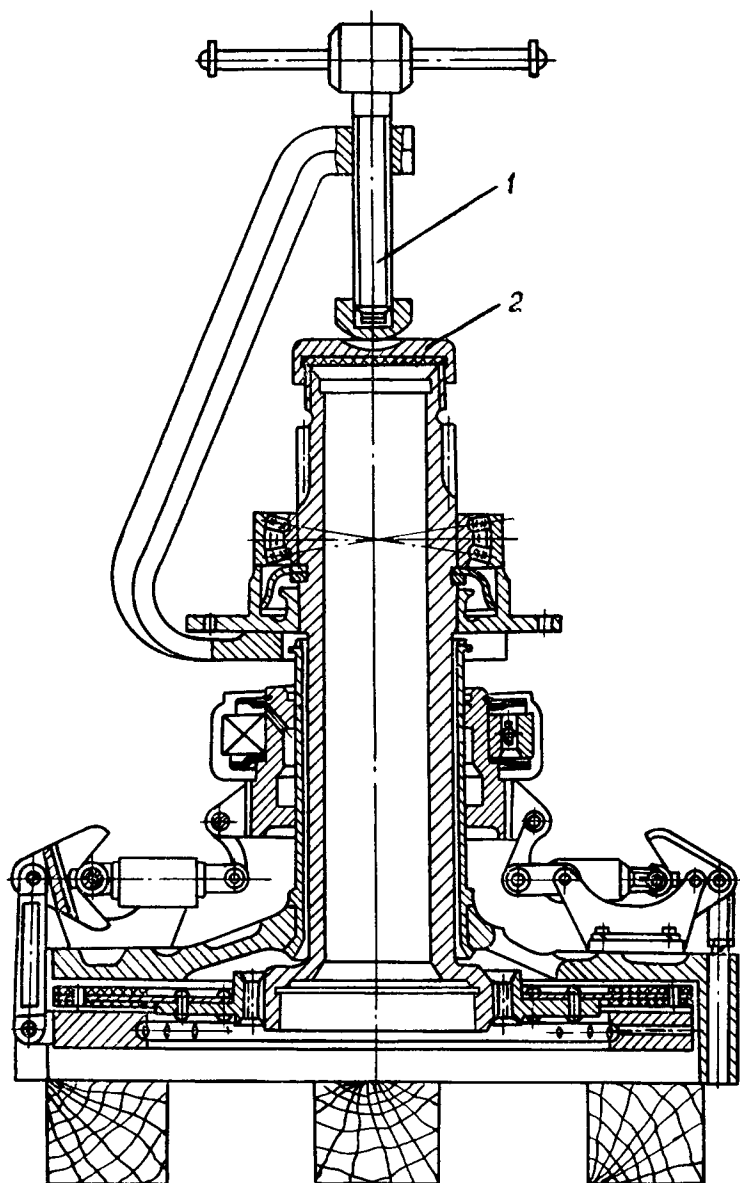


Рис. 99. Выпрессовка сферического подшипника:
1 — съемник; 2 — опорная втулка

Снятие и установка промежуточной шестерни производится в следующем порядке:

1. Открыть крышку полости редуктора.
2. Отвернуть гайки 2 (рис. 72) и снять упорную шайбу 3.
3. Надеть на резьбовой конец оси отрезок трубы из мягкого металла с внутренним диаметром 25—30 мм и длиной 100 мм и, ударяя по нему молотком, выбить ось из корпуса реверс-редуктора. По мере выхода оси из корпуса, снять с нее через открытую полость редуктора распорную втулку 8 и подшипники с шестерней 6.

Сборка и установка промежуточной шестерни производится следующим образом:

4. Во внутреннюю кольцевую канавку промежуточной шестерни 6 установить стопорное кольцо 12, вставить в шестерню до упора в это кольцо наружные кольца подшипников. Вставить в шестерню внутреннее кольцо с роликами первого (от стенки 9) подшипника, регулировочную шайбу 11 до упора в это кольцо и внутреннее кольцо с роликами второго (от стенки 9) подшипника до упора в регулировочную шайбу 11.

5. Установить уплотнительные кольца 4 и 10 в кольцевые канавки на концах оси. Вставлять ось внутрь корпуса реверс-редуктора через отверстие в стенке 9. По мере продвижения оси надеть на нее распорную втулку 8 и промежуточную шестерню в сборе с подшипниками. Проследить, чтобы кольца 4 и 10 без срезов вошли в отверстия стенки 9 и 1, и окончательно запрессовать ось в отверстия до упора.

6. Надеть на ось упорную шайбу 3, навернуть гайку 2, затянуть ее и законтить. Осевой монтажный зазор шестерни в пределах 0,06—0,14 мм обеспечивается подбором шайбы 11.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ФРИКЦИОННОЙ МУФТЫ

Демонтаж и монтаж муфты, диска трения, замена и регулирование пружины ролика включения муфты, шарикоподшипника передней опоры вала муфты на дизелях 2Д12Б производятся аналогично демонтажу и монтажу реверс-редуктора.

Дозатяжка гайки крепления фланца вала муфты (рис. 77) производится без съема муфты сцепления с дизеля в следующем порядке.

Отсоединить болты, соединяющие фланец муфты с фланцем приводимого механизма, и отодвинуть вал приводимого механизма от фланца муфты на 50—70 мм. Отогнуть лапку стопорной шайбы 16 из паза гайки вала. Проверить затяжку гайки 14 моментом 1200 Н·м (120 кгс·м). После затяжки гайки фланец вала муфты не должен иметь разбега на шлицах вала.

Отогнуть замковую шайбу в паз гайки и к фланцу муфты подсоединить фланец вала приводимого механизма.

Осмотр и замена сферического роликового подшипника производится в случаях заедания или сильного нагрева опоры. Для этого необходимо снять муфту с дизеля, отвернуть гайку 14 и снять фланец 13. Затем снять вилку включения, отвернуть болты крепления корпуса 17 сальника и крышки 6 сальника, предварительно сняв нижнюю крышку 19.

Поставить муфту фланцем корпуса вверх. В диаметрально противоположные отверстия барабана завернуть два болта, на которых закрепить трос. Подъемным устройством поднять муфту до выхода ее из корпуса.

Вынуть подшипник 10 из корпуса муфты, промыть его керосином и проверить его состояние. При наличии дефектов подшипник заменить.

Установку сферического подшипника производить в обратной последовательности. Для этого необходимо протереть поверхность вала 15 и надеть на него крышку 6 сальника и сальник 7. Чтобы не повредить сальник 7, рекомендуется устанавливать его при помощи конического кольца.

Установить муфту в корпус 5 и закрепить болтами крышку 6 вместе с сальником. Поставить нижнюю крышку 19 и закрепить ее болтами. Установить вилку включения.

Посадить на вал упорное кольцо 9 и роликовый сферический подшипник 10, подогретый в масле до температуры 100—120°C. Натяг между валом и внутренним кольцом подшипника должен быть в пределах 0,02 мм (в холодном состоянии). Подшипник в отверстие корпуса муфты устанавливается с зазором. Поставить на вал фланец 13 вместе с надетыми на него прокладкой, корпусом 17 сальника, сальником 12 и крышкой 11 сальника. Надеть шайбу 16 и затянуть гайку моментом не менее 1200 Н·м (120 кгс·м). Отогнуть лапки шайбы на шлицевые пазы гайки и фланца.

При установке фланца соблюдать осторожность, чтобы не повредить сальник 12.

Регулирование фрикционной муфты. Для того чтобы муфта работала нормально, суммарный зазор между диском трения и рабочими поверхностями нажимного и промежуточного дисков должен быть равен 4 мм.

С целью устранения пробуксовки (в результате износа диска) и восстановления необходимого зазора следует произвести регулирование в следующем порядке.

Поставить рычаг включения муфты в положение «Выключено», открыть верхнюю крышку люка, повернуть барабан муфты в положение, удобное для регулирования тяг 2 и 5 (рис. 100).

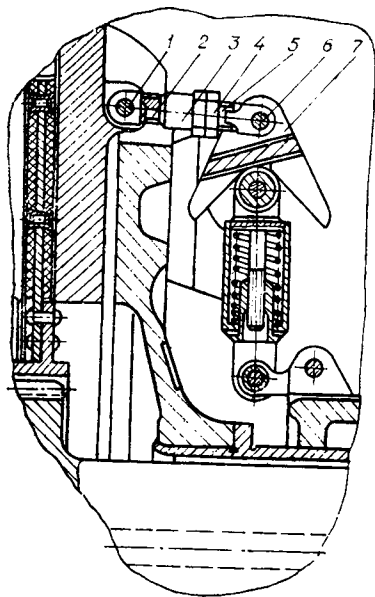


Рис. 100. Регулируемые тяги муфты дизеля 2Д12Б:

1, 6 — палец; 2 — тяга с правой резьбой; 3 — сгонная муфта; 4 — контргайка; 5 — тяга с левой резьбой; 7 — кулачок

Отвернуть контргайку 4 и поворотом влево сгонной муфты 3 увеличить длину тяг 2 и 5. Поворот сгонной муфты 3 на одну грань ($\frac{1}{6}$ оборота) уменьшает суммарный зазор на 0,33 мм, а за полный оборот — на 2 мм (шаг резьбы на тягах равен 1 мм, резьба на тяге 2 — правая, а на тяге 1 — левая).

После удлинения этих тяг сгонную муфту 3 законтрить, барабан муфты повернуть на 60° и установить в положение, удобное для регулирования остальных тяг. После регулирования всех тяг проверить работу муфты.

Если муфта продолжает пробуксовывать, повторить регулирование сгонными муфтами 3, поворачивая их на одну грань до тех пор, пока муфта не будет работать нормально.

Отрегулировать упоры рычага. При полностью включенной муфте зазор между рычагом и упором должен быть 0,2—0,3 мм.

ЗАМЕНА РЕЗИНОВОГО ДИСКА МУФТЫ ПРИВОДА ЗАРЯДНОГО ГЕНЕРАТОРА

Для замены вышедшего из строя резинового диска необходимо снять наружный вентиляционный щиток генератора, ослабить болты стяжных лент крепления генератора к кронштейну, приподнять генератор и сдвинуть его в сторону маховика до выхода пальцев ведущего или ведомого фланцев из отверстий резинового диска муфты.

С вышедшего из строя резинового диска снять стальную обойму со стопорным кольцом и надеть ее на новый резиновый диск. Установка резинового диска с обоймой на муфту привода генератора и самого генератора на кронштейн производится в последовательности, обратной его снятию.

При установке генератора обратить внимание на наличие установочного штифта на кронштейне.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Во время эксплуатации дизеля необходимо предохранять электропроводку и контактные выводы от механических повреждений и коротких замыканий. Следить, чтобы на механизмы, устройства, приборы и проводку электрооборудования не попадали топливо и масло, разъединитель стартерной цепи включать только перед пуском дизеля.

Не допускается пользоваться разряженными аккумуляторными батареями при пуске дизеля стартером. Батареи необходимо поддерживать в заряженном состоянии.

Своевременно и полностью проводить технические обслуживания электрооборудования, а при необходимости производить ремонт.

Электродвигатель АВ-052-2М, контакторы ТКС101ДОД, ТКС601ДОД, фильтр радиопомех Ф-1, включатель ВК-317А2 и автомат защиты сети АЗС-50 в процессе эксплуатации специального обслуживания не требуют. Регулировки и ремонт не предусмотрены. В случае выхода из строя они подлежат замене.

Обслуживание генератора. За работой генератора необходим систематический контроль. Регламентные работы по обслуживанию генератора Г-731А проводятся через каждые 700 ч, генератора Г-732В — через каждые 875 ч, генератора Г-74 — через каждые 500 ч эксплуатации. Допускается совмещать проведение работ с выполнением технического обслуживания № 2 дизеля.

Для проведения регламентных работ следует снять генератор с дизеля, очистить его, снять защитную ленту и продуть коллектор и щеткодержатели сухим воздухом.

Протереть щетки салфеткой, слегка смоченной в уайт-спирите. Если высота щеток меньше 18 мм, заменить их новыми той же марки (М-20 или ЭГ-50) размером 8×22×25 мм. Новые щетки должны быть притерты к коллектору не менее чем на $\frac{2}{3}$ прилегаемой площади шкуркой с абразивным слоем из стекла зернистостью № 8 (самой мелкой) ГОСТ 6456—75. После притирки щетки и коллектор продуть сухим воздухом. Проверить легкость перемещения щеток в обоймах щеткодержателей.

Протереть коллектор сухой чистой салфеткой. При наличии следов подгара снять их салфеткой, смоченной в уайт-спирите.

Снять с вала генератора фланец муфты и с обоих концов генератора кожухи, вентиляторы и крышки с войлочными кольцами, закрывающие подшипники.

Промыть в уайт-спирите, просушить и набить смазкой № 158 шарикоподшипники генератора Г-731А, смазкой ВНИИ НП-219 — шарикоподшипники генераторов Г-732В и Г-74. В подшипник со

стороны коллектора закладывается (7^{+1}) г, а со стороны привода (15^{+2}) г смазки.

В случае износа или выхода из строя шарикоподшипники заменить новыми: со стороны коллектора № 206, а со стороны привода № 306 ГОСТ 8338—75.

Собрать генератор. Мягкой проволокой связать попарно болты крепления крышек и проверить исправность работы генератора.

Контроль производится по показаниям амперметра. Нормальный зарядный ток — от 5 до 35 А, в зависимости от степени заряженности аккумуляторных батарей.

Более надежной проверкой качества сборки генератора является испытание его на холостом ходу в режиме электродвигателя: при напряжении 24 В генератор должен потреблять ток не более 18 А. При этом минус источника тока должен быть подсоединен к корпусу генератора Г-731А, Г-74 или к минусовому выводу генератора Г-732В.

В случае изменения полярности произойдет перемагничивание, и генератор перестанет возбуждаться.

С целью намагничивания однопроводного генератора выключить выключатель батарей и оголенным концом провода, идущим от плюсового зажима аккумуляторной батареи, мгновенно коснуться соединенных вместе оголенных концов проводов, идущих от штепсельных разъемов Ш. Ток мгновенно пройдет по шунтовым обмоткам возбуждения и полюсы намагнитятся. При выполнении этой операции, во избежание ожога рук, провода нельзя держать за оголенные концы. При включенном выключателе батарей нельзя касаться «массы» оголенным концом провода, идущим от плюсового зажима аккумуляторной батареи, так как это вызовет короткое замыкание батарей.

Для намагничивания полюсов двухпроводного генератора Г-732В нужно подключить провод от минусового зажима батарей к полюсному выводу минус Я, включить разъединитель стартерной цепи и оголенным концом провода, идущим от плюсового зажима батарей, мгновенно коснуться соединенных вместе оголенных концов проводов, идущих от штепсельных разъемов Ш. После намагничивания полюсов разобщить выключатель батарей или разъединитель стартерной цепи и тщательно проверить соединение проводов в соответствии со схемами электрооборудования.

Регламентные работы проводятся в ремонтной мастерской квалифицированным персоналом.

Обслуживание реле-регулятора. Систематический контроль за работой реле-регулятора производится по вольтамперметру. Колебания тока при зарядке аккумуляторных батарей от генератора не должны превышать $\pm 2,5$ А. Допустимы лишь отдельные «ска-

чки» силы тока величиной до 5 А. Напряжение генератора, поддерживаемое реле-регулятором, должно находиться в пределах 27—29 В при частоте вращения коленчатого вала дизеля выше 700 об/мин.

Не реже одного раза в месяц следует производить очистку наружной поверхности реле-регулятора от пыли, масла и влаги чистой ветошью, слегка смоченной в уайт-спирите. В случае неисправности реле-регулятора необходимо проверить состояние его контактов, подгоревшие контакты осторожно зачистить надфилем.

После зачистки контактов произвести регулирование реле-регулятора.

Напряжение, поддерживаемое регуляторами напряжения в холодном состоянии (при токе 37 А), регулируется в пределах 27—29 В при 1500 об/мин коленчатого вала дизеля, замкнутых контактах ограничителей тока и отключенных аккумуляторных батареях. Натяжение пружин якорей регулируется эксцентриковыми приспособлениями. Перед настройкой регуляторов напряжения необходимо установить зазоры 0,6—0,9 мм между якорями и сердечниками при замкнутых (прижатых пружинами вверх) контактах. Ограничители тока регулируют на максимальную силу тока, так же, как регуляторы напряжения, но при заклиненных контактах регуляторов напряжения.

Реле обратного тока регулируют изменением натяжения пружины якоря эксцентриком. Зазор между контактами устанавливается в пределах 0,6—1,0 мм. Реле обратного тока должно включаться при напряжении 25—27 В и выключаться при токе из батареи в генератор силой 2—8 А (для Г-74—2—20 А). В случае сильного износа контактов они должны быть заменены новыми.

Обслуживание стартера. Осмотр коллектора и щеток производить не реже одного раза в 3 месяца и продувать их сухим воздухом для удаления щеточной пыли. При загрязнении коллектора протирать его чистой салфеткой, смоченной в уайт-спирите, и проверять прилегание щеток к коллектору. В случае большого пригорания коллектора зачистить его шкуркой с абразивным слоем из стекла зернистостью № 20 ГОСТ 6456—75 и после зачистки протереть салфеткой, слегка смоченной в уайт-спирите. Необходимо строго следить за торцовым зазором между зубьями шестерни стартера и венца маховика дизеля, который на участке максимально приближенного венца к стартеру должен быть (3^{+15}) мм. При нарушении этого зазора возможно повреждение зубьев. Торцовый зазор регулируется за счет осевого перемещения стартера. При проворачивании маховика допускается местно наибольшая величина торцового зазора между шестерней стартера и венцом маховика 5,2 мм. Боковой зазор между зубьями должен находиться в пределах 0,6—1,2 мм.

При выходе из строя стартера во время эксплуатации для обеспечения взаимозаменяемости стартера допускается боковой зазор 0,5—1,45 мм.

В случае необходимости стартер подвергается текущему ремонту, во время которого производится замена износившихся щеток новыми и замена смазки в шарикоподшипниках.

Щетки заменяются в том случае, если высота их стала меньше 17 мм. При замене щетки должны быть притерты к коллектору не менее $\frac{2}{3}$ прилегаемой площади такой же шкуркой, как у генератора. Новые щетки марки МГ-4С имеют размеры 32×12×27 мм.

Заложенная в подшипники стартера смазка предприятием-изготовителем обеспечивает работу стартера на 5000 пусков или в течение 6 лет, после чего подлежит замене. В качестве смазки для подшипников применять ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433—80, ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 или смазку ВНИИ НП-220. Количество смазки должно быть таким, чтобы сепаратор был покрыт смазкой примерно на $\frac{2}{3}$ до внутренней фаски наружного кольца подшипника.

В случае износа или выхода из строя шарикоподшипников они должны быть заменены: со стороны коллектора шарикоподшипником № 60205 ГОСТ 7242—81, а со стороны привода — № 1210 ГОСТ 5720—75.

После сборки стартер должен быть проверен на холостом ходу от аккумуляторной батареи напряжением 24 В. Ток холостого хода не более 115 А.

Обслуживание аккумуляторных батарей при эксплуатации. Приведение аккумуляторной батареи в рабочее состояние должно осуществляться специализированной зарядной станцией, а последующее обслуживание в процессе эксплуатации — обслуживающим персоналом силовой установки. Батарея должна ежедневно очищаться от пыли и грязи.

Электролит, пролитый на поверхность батареи, следует вытирать чистой ветошью, смоченной в 10-процентном водном растворе кальцинированной соды. Окислившиеся выводные клеммы, перемычки между аккумуляторами и наконечниками проводов регулярно очищать и смазывать тонким слоем технического вазелина.

При установке батарей рекомендуется подложить под них и между ними резиновые прокладки. Регулярно прочищать вентиляционные отверстия в пробках.

Трещины, появившиеся на мастике батарей, необходимо устранить путем оплавления мастики нагретой металлической гладилкой. Применять открытое пламя воспрещается.

Поврежденные поверхности лакового покрытия деревянных футляров или металлической арматуры следует окрасить черным кислотостойким лаком.

Не реже чем раз в 10 дней проверять степень заряженности батарей по плотности электролита и напряжению под нагрузкой, а также уровень электролита. Плотность электролита измеряется ареометром. Снижение плотности электролита по сравнению с плотностью полностью заряженного аккумулятора на $0,04 \text{ г/см}^3$ соответствует разрядке на 25% емкости.

Батарею, разряженную более чем на 25% при температуре окружающей среды ниже 5°C и более чем на 50% при температуре окружающей среды выше 5°C , необходимо зарядить при работе дизеля или на зарядной станции, если дизель не работает.

Рекомендуется раз в месяц, независимо от степени разряженности батареи, производить ее подзарядку.

При разряженных аккумуляторных батареях показание вольт-амперметра, включенного в схему электрооборудования дизеля, при включенном стартере падает до 17 В и ниже.

Уровень электролита в каждом аккумуляторе (8—12 мм выше предохранительного щитка) поддерживается доливкой дистиллированной или дождевой (снеговой) воды, собранной в стеклянную, керамическую или пластмассовую емкость.

Доливать в аккумуляторы электролит разрешается только в тех случаях, когда снижение уровня электролита произошло вследствие его выплескивания или течи. Плотность доливаемого раствора должна быть равна плотности электролита в аккумуляторах в момент доливки.

Приготовление электролита производится в эбонитовой, керамической или стеклянной посуде. Заливать необходимо кислоту в воду, непрерывно помешивая состав стеклянной или эбонитовой палочкой, чтобы кислота не оседала на дно.

Категорически запрещается вливать воду в кислоту.

Если в машинном помещении температура ниже 5°C , батарею необходимо утеплять. При прогревах дизелей на холостом ходу поддерживать такие обороты, чтобы происходила зарядка батареи от генератора.

Наиболее частыми причинами неисправности батарей являются сульфатация пластин, короткие замыкания, вредные примеси в электролите. Батареи с такими неисправностями следует сдавать на ремонтно-зарядные станции.

Проверка и регулировка точек срабатывания микропереключателей. Проверку срабатывания производить после первого пуска в начале эксплуатации при выполнении ТО-1 и после каждой подрегулировки наклона регуляторной характеристики дизеля.

Регулировка блока микропереключателей проверяется в указанные сроки на работающем дизеле при основном наклоне регуля-

торной характеристики и при дистанционном управлении органами топливopодачи.

При правильно отрегулированном блоке микропереключателей отключение электродвигателя МУ-320 должно обеспечить топливopодачу дизеля, соответствующую остановке дизеля до прихода рычага к упору не менее чем на 2 мм; пуску дизеля на частоте вращения 600—1300 об/мин; максимальной частоте вращения холостого хода, соответствующей основному наклону регуляторной характеристики.

При наклоне регуляторной характеристики, отличным от основного, частота вращения холостого хода должна соответствовать этому наклону.

При смене блока микропереключателей, топливного насоса или полной регулировке по другой причине настройка производится, как указано ниже.

Блок микропереключателей настраивается при прогревом дизеле и основном наклоне регуляторной характеристики в следующей последовательности:

на зубчатом диске щитка управления сделать отметки, соответствующие следующим положениям фиксатора:

среднему положению между точками, соответствующими нулевой подаче топлива и положению наружного рычага регулятора на верхнем упоре (во избежание возможных случаев упора рычага до срабатывания микропереключателя В1);

подаче топлива при частоте вращения 1100—1200 об/мин;

максимальной частоте вращения холостого хода, соответствующей основному наклону регуляторной характеристики;

поворотом кулачка установить его в положение срабатывания микропереключателя В1, соответствующее отметке на зубчатом диске (момент срабатывания определяется по щелчку).

Для проворачивания кулачков блока микропереключателей вставить в отверстие кулачка вороток 4 (рис. 67);

установить фиксатор ручки управления в положение отметки, соответствующей частоте вращения 1100—1200 об/мин коленчатого вала, и установить средний кулачок на момент срабатывания микропереключателя В2;

установить фиксатор ручки управления в положение, соответствующее максимальной частоте вращения холостого хода, после чего сместить его против часовой стрелки на 1—2 зуба;

вращением соответствующего кулачка установить его в положение срабатывания микропереключателя В3;

плавным перемещением ручки управления проверить правильность регулировки микропереключателей при неработающем дизеле. При этом моменты срабатывания микропереключателей

(щелчки) должны соответствовать указанным выше положениям фиксатора.

Окончательная проверка настройки блока микропереключателей производится при работающем дизеле при дистанционном управлении органами подачи топлива.

Обслуживание электродвигателей МН-1 и МУ-320. Для выполнения технического обслуживания электродвигателя МН-1 отсоединить от маслопрокачивающего насоса трубы подвода и отвода масла. Снять электродвигатель МН-1 в сборе с насосом с нижней части картера. Для выполнения технического обслуживания электродвигателя МУ-320 вывернуть два верхних винта крепления щитка управления и ослабить затяжку двух нижних винтов. Отсоединить тягу управления от водила дифференциального механизма управления частотой вращения. Откинуть панель управления в нижнее положение.

Вывернуть винт, стягивающий защитную ленту над окнами корпуса электродвигателя, снять защитную ленту (в электродвигателе МУ-320, предохранив от повреждения изоляцию провода, находящегося в пазе ленты). Обтереть электродвигатель снаружи. Продуть коллектор и щеточный аппарат сухим воздухом. Осмотреть щетки и очистить их от пыли и загрязнений чистой салфеткой, слегка смоченной в уайт-спирите. Проверить величину износа щеток. В электродвигателе МН-1 щетки, имеющие высоту менее 9 мм, а в электродвигателе МУ-320 — менее 10 мм, а также поврежденные щетки подлежат замене на новые той же марки. При загрязнении коллектора протереть коллектор чистой салфеткой, слегка смоченной в уайт-спирите. При наличии на коллекторе следов подгорания или других неровностей удалить их шкуркой с абразивным слоем из стекла зернистостью № 8 (самой мелкой) ГОСТ 6456—75. Протереть коллектор. При замене щеток притереть их к поверхности коллектора не менее чем на $\frac{2}{3}$ рабочей поверхности щеток путем протягивания под щеткой по поверхности коллектора плотно прилегающей полоски указанной шкурки. После притирки щетки и коллектор продуть сухим воздухом.

При замене смазки промыть подшипники в уайт-спирите и заложить в них смазку ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74.

Установить ранее снятые части на их места. Проверить легкость и плавность вращения якоря электродвигателя.

Закрепить электродвигатель в сборе с маслопрокачивающим насосом на нижней части картера и присоединить к насосу трубы подвода и отвода масла.

Замена микропереключателей и электродвигателя МУ-320. Отвернуть гайки крепления защитного кожуха блока микропереключателей и снять кожух. Откинуть панель управления в нижнее положение, как указано в подразделе «Обслуживание электродви-

гателей МН-1 и МУ-320», снять кронштейн с блоком микропереключателей с панели щитка. Отвернуть контргайки и гайки крепления микропереключателей и боковины. Снять со шпилек боковину и микропереключатели. Отодвинуть защитные трубочки и отпаять провода от неисправного микропереключателя. Припаять концы проводов к выводам нового микропереключателя, при этом нужно обратить внимание на то, чтобы провода с конкретной маркировкой были припаяны к соответствующим выводам микропереключателя. Надвинуть защитные трубочки на месте спаев. Надеть микропереключатели на шпильки, обратив их кнопками в сторону кулачков, установить боковину, навернуть гайки и контргайки. Закрепить кронштейн с блоком на панели щитка.

Для замены электродвигателя обнажить спай проводов, идущих к панели щитка, с выводными проводами электродвигателя и распаять их. Отвернуть контргайки и гайки с четырех шпилек крепления фланца к редуктору и снять электродвигатель с редуктора.

Установить новый электродвигатель на редуктор в такое же положение, в котором находился заменяемый. При этом валик электродвигателя повернуть так, чтобы он вошел в паз валика редуктора. Закрепить электродвигатель на шпильках гайками и контргайками.

Спаять выводные провода электродвигателя с проводами щитка и изолировать спай аналогично тому, как это было выполнено в заменяемом.

Поднять щиток управления. Соединить тягу с водилом дифференциального механизма управления частотой вращения. Закрепить щиток двумя верхними винтами и затянуть два нижних винта.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Дизель не пускается или пускается с трудом, после первых оборотов остаивается		
При нормальном давлении пускового воздуха коленчатый вал не развивает пусковых оборотов	Пригорание или заседание пусковых клапанов	Зачистить и притереть клапаны
Коленчатый вал не развивает пусковых оборотов. Утечка пускового воздуха между корпусом и диском воздухохораспределителя	Риски и задиры на соприкасающихся поверхностях корпуса воздухохораспределителя и хораспределительного диска	Осмотреть и устранить неисправности
Электростартер развивает недостаточные обороты	Неполностью заряжены аккумуляторные батареи	Проверить зарядку аккумуляторных батарей и при необходимости подзарядить
Затруднен пуск дизеля. Большая утечка топлива через увеличенные зазоры в плунжерных парах при работе на номинальной или полной мощности. Слив топлива из корпуса насоса более 400 см³ за 20 мин	Большой износ плунжерных пар. Топливный насос подает недостаточное количество топлива	Отправить топливный насос в ремонт
Дизель не развивает мощность, дымит		
Снижаются обороты коленчатого вала под нагрузкой	Загрязнен топливный фильтр	Промыть фильтр
Изменился угол опережения подачи топлива. Положенные риски на муфте привода топливного насоса не соответствуют записи в формуляре	Ослабло крепление кулачкового диска муфты привода топливного насоса	Восстановить угол опережения подачи топлива по записи в формуляре
Неравномерная работа дизеля на слух (не работает один или более цилиндров). Повышенная дымность	Завис плунжер или поломалась пружина плунжера топливного насоса	Снять боковую крышку насоса и осмотреть насос. При необходимости топливный насос отправить в ремонт

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Неравномерная работа дизеля более (не работает один или более цилиндров). Повышенная дымность	Неисправен нагнетательный клапан топливного насоса или поломалась пружина клапана	При работе без нагрузки на 800—900 об/мин поочередно частично отворачивать нажимные гайки крепления трубок высокого давления к штуцерам топливного насоса до появления брызг топлива. Если топливо не течет или спокойно фонтанирует, вывернуть штуцер, заменить пружину или клапан совместно с седлом
	Неисправны форсунки (неплотно затянуты штуцеры трубок высокого давления, ослабла затяжка или поломалась пружина форсунки, неисправен распылитель)	На режиме холостого хода установить 800—900 об/мин коленчатого вала; выключить по одной форсунке частичным отворачиванием нажимных гаек крепления трубок высокого давления к штуцерам топливного насоса до появления из-под отвернутой гайки брызг топлива. Проверить работу дизеля на слух по выходу отработавших газов из выпускной трубы. При выключении исправной форсунки выпуск отработавших газов становится неравномерным и повышается вибрация дизеля. При выключении или включении неисправной форсунки изменений на выпуске и вибрации дизеля нет. Неисправную форсунку заменить
Коленчатый вал легко проворачивается. Заметно дымление из сапуна. Затруднен пуск дизеля	Закоксованы или изношены поршневые кольца	Заменить поршневые кольца
При пуске воздухом наблюдается пропуск воздуха в коллектор выпуска	Нарушена плотность прилегания клапанов газораспределения к седлам	Притереть клапаны к седлам
Повышенная дымность выпуска вследствие неполноты сгорания топлива. Повышенный нагрев выпускных трубопроводов	Загрязнены воздухоочистители	Промывать воздухоочистители

Слив топлива из корпуса насоса на режиме номинальной или полной мощности более 400 см³ за 20 мин (износ плунжерных пар)	Большой износ плунжерных пар. Топливный насос подает недостаточное количество топлива	Отправить топливный насос в ремонт
Дизель работает неравномерно		
На режиме номинальной или полной мощности неравномерность работы ощущается на слух, при этом стрелка тахометра колеблется больше чем на ± 40 об/мин	Мало или много масла в корпусе регулятора	Отвернуть контрольную пробку на крышке корпуса регулятора, добавить до нормального уровня или слить излишек масла
То же	Нарушилось регулирование подачи топлива секциями топливного насоса	Отрегулировать топливный насос на равномерность подачи секциями
*	Засадает поршень в корпусе катаракта топливного насоса	Промыть полость катаракта и залить 10 см³ профильтрованного дизельного топлива. Если в результате проведенной работы неравномерность не будет устранена, очистить поверхность поршня и полость катаракта

Дизель идет вразнос

Быстрое возрастание оборотов выше максимальных	Неисправность регулятора или заедание рейки топливного насоса	Немедленно остановить дизель, для чего поставить рукоятку управления частотой вращения в положение «остановка», закрыть доступ воздуха в цилиндры, нагрузить дизель, закрыть кран подачи топлива. Снять топливный насос для ремонта
Дизель стучит		
Увеличен угол опережения подачи топлива. Положение риска на муфте привода топливного насоса не соответствует записи в формуляре	Ослабло крепление кулачкового диска муфты привода топливного насоса	Восстановить угол опережения подачи топлива согласно записи в формуляре

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Глухие стуки низкого тона, белый дым на выпуске, усиленное парение из сапуна	Дизель нагружен без предварительного прогрева	Прогреть дизель на частичных нагрузках
Пропуск отработавших газов в стыке между головкой и рубашкой цилиндров	Ослабла затяжка стяжных шпилек крепления рубашки цилиндров	Произвести затяжку стяжных шпилек. Если пробивание газов не прекратится, заменить прокладку между головкой и рубашкой цилиндров
Пробивание отработавших газов через уплотнительные прокладки под фланцами коллектора	Неплотная затяжка гаек крепления фланцев коллектора или короболение фланцев	Заменить негодные уплотнительные прокладки, припилить плоскости фланцев с проверкой по плите (короболение не более 0,2 мм)
Течь охлаждающей жидкости в стыке между головкой и рубашкой цилиндров или через нижний пояс уплотнения втулок цилиндров в рубашке. Наличие воды в масле	Перегрев дизеля. Подплавление резиновых колец уплотнения втулок цилиндров и перепускных трубок из рубашки в головку блока	Заменить негодные резиновые уплотнительные кольца. При обнаружении воды в масле промыть систему смазки и заменить масло. Осмотреть поршни и втулки цилиндров на отсутствие задиров
Течь топлива под крышку головки блока, разжижение масла. Уровень масла в масляном баке при работе дизеля остается постоянным или повышается	Течь топлива в местах уплотнения трубок высокого давления в корпусах форсунок	Заменить неисправную трубку высокого давления или корпус форсунки. Масло заменить
Повышенная вибрация дизеля и приводимого агрегата	Нарушение центрирования или ослабление крепления дизеля и приводимого агрегата	Проверить центрирование и крепление дизеля и агрегата

Система смазки

Стрелка манометра колеблется | Подсос воздуха в трубопроводе подвода масла к масляному насосу | Устранить подсос воздуха в маслопроводе

Вывернуть из корпуса насоса корпус редукционного клапана вместе с клапаном. Не нарушая его регулирования и пломбировки, промыть в керосине или дизельном топливе

Если давление масла в главной магистрали меньше 0,5 МПа (5 кг/см²) при чистом масляном фильтре, дизель направить в капитальный ремонт

Промыть масляные радиаторы или охладители

Во время работы дизеля проверить интенсивность вытекания жидкости из паровой трубки. Интенсивное вытекание свидетельствует об исправности циркуляционного насоса. При слабом вытекании жидкости освободить отводящий патрубок корпуса циркуляционного насоса и, проворачивая коленчатый вал дизеля, проверить состояние насоса и привода. В зависимости от результатов осмотра принять меры к восстановлению работоспособности системы охлаждения

Заменить термосистему

Прочистить клапан

Снять ведущий шкив, промыть диски трения в уайт-спирите.

Если износ не дошел до заклепок, то подложить под пружины шайбы. Если износ дошел до заклепок, заменить накладки

Загрязнение или заедание в открытом состоянии редукционного клапана масляного насоса

Увеличились зазоры в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала

Загрязнен радиатор или охладитель

Система охлаждения

Поломка крыльчатки циркуляционного насоса

Вытек заполнитель термосистемы

Регулирующий клапан потерял подвижность в верхнем положении

Замаслились поверхности дисков трения

Увеличенный износ дисков трения

Низкое давление масла в главной магистрали

То же

Высокая температура масла

Резкое изменение температуры охлаждающей жидкости выше допустимого предела

То же

»

Повышение температуры охлаждающей жидкости. Пробуксовывают диски фрикционной муфты или ремни привода вентилятора

То же

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Повышение температуры охлаждающей жидкости. Пробуксовывают диски фрикционной муфты или ремни привода вентилятора	Поломались или ослабли пружины муфты	Заменить пружины, при ослаблении пружин подложить под них шайбы
То же	Сильный износ ремней вентилятора	Заменить ремни
Большая вибрация крыльчатки	Ослабли болты крепления крыльчатки на ведомом шкиве или оси вентилятора	Затянуть болты крепления крыльчатки, вентилятора и оси
Резкое повышение температуры охлаждающей жидкости. При работе дизеля вентилятор не вращается	Вышел из строя рессорный валик привода вентилятора	Разобрать привод и заменить валик
Насос забортной воды и привод		
Недостаточная производительность насоса. Высокая температура охлаждающей жидкости	Подсос воздуха в системе	Проверить герметичность трубопровода от кингстона до насоса и устранить подсос воздуха
То же	Засорилась сетка фильтра на всасывающем трубопроводе	Прочистить сетку
»	Поломался рессорный валик	Снять привод и заменить рессорный валик
Охлаждители воды и масла		
При работе дизеля уровень в масляном баке понижается. Наличие масла в расширительном бачке системы охлаждения. При стоянке дизеля уровень в масляном баке повышается. Наличие воды в масляном баке	Течь в местах развалыцовки и пайки трубок охладителя масла. Трещина в трубке охладителя	Установить место течи и запаять. Заглушить с обеих сторон или заменить дефектную трубку. Систему смазки дизеля промыть. Заменить масло. Примечание. Наибольшее количество заглушенных трубок в одном охладителе — 30 шт. и не более 5 шт. в любом из шести секторов на трубной доске

Реверс-редуктор

Диски фрикционной муфты буксуют (при увеличении частоты вращения коленчатого вала обороты ведомого вала реверс-редуктора не увеличиваются)	Замаслились диски трения. Поломка пружин муфты. Сильный износ дисков трения	Разобрать муфту, промыть диски керосином или уайт-спиритом. После промывки дисков смазать ролики, оси кулачков и тяги маслом. Заменить пружины. Проверить и устранить износ дисков (заменить сегменты)
Большой нагрев фрикционной муфты	Излишек или недостаток смазки в подшипниках передних опор вала переднего и заднего хода	Заправить подшипники смазкой. При избытке смазки промыть диски трения керосином или бензином
Течь масла через войлочный сальник ведомого вала редуктора	Излишек масла в полости редуктора	Проверить маслоизмерителем уровень масла после останковки дизеля; при излишке — слить масло через край
То же	Недостаточное уплотнение вала или естественный износ поверхностей вала и сальника	Снять одну прокладку между крышкой сальника и корпусом и зажать сальник

Фрикционная муфта

Диск фрикционной муфты буксует	Замаслились поверхности или износился диск трения	Разобрать муфту, промыть диск керосином или уайт-спиритом. Проверить износ диска и отрегулировать длину тя
То же	Поломка пружин роликов	Заменить пружину
Греется корпус механизма включения муфты	Мало смазки	Заправить смазкой
Течь смазки из узла подшипников	Недостаточное уплотнение вала муфты или естественный износ поверхностей вала и сальника	Снять одну прокладку между крышкой и корпусом сальника и зажать сальник снова
То же	Износился сальник фланца муфты	Заменить сальник

Электрооборудование дизеля

При включении стартера якорь не проворачивается	Ослабло крепление проводов на зажимах	Затянуть зажимы проводов на штифте управления и приборов, контакторе и стартере
---	---------------------------------------	---

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При включении стартера слышен стук шестерни о зубчатый венец маховика	Не выдержаны зазоры между зубьями шестерни стартера и венца маховика	Проверить установку стартера на дизель по величине бокового и торцевого зазоров между зубьями шестерни стартера и венца маховика
Слышен «вой» шестерни стартера, вращающейся с большим числом оборотов	После пуска дизеля шестерня стартера не вышла из зацепления с венцом маховика	Немедленно остановить дизель. Выключить разъемный стартерной цепи. Если шестерня стартера выходит из зацепления с венцом маховика только под воздействием большого внешнего усилия, отправить стартер в ремонт
При работающем дизеле и включенном разъемном вольтамперметр не показывает зарядного тока генератора	Генератор не возбуждается — загрязнение или обгорание контактов регулятора напряжения	При работе дизеля на оборотах выше 800 в минуту замкнуть клеммы Я и Ш на реле-регуляторе. Если генератор дает напряжение, неисправен регулятор напряжения. Отправить РРГ в ремонт
То же	Неисправен генератор (короткое замыкание, обрыв цепи обмоток, загрязнение коллектора, неплотное прилегание или износ щеток)	Замкнуть клеммы Я и Ш на реле-регуляторе. Подсоединить переносную лампу к клеммным выводам +Я и —Я генератора. Если лампа не горит, генератор неисправен. После проверки состояния коллектора и щеток при необходимости отправить генератор в ремонт
Генератор сильно греется	Перегрузка генератора — разрегулировались ограничители тока	Отправить реле-регулятор в ремонт
То же	Короткое замыкание обмотки якоря или обмоток возбуждения	Отправить генератор в ремонт
Сильно искрят щетки	Слабо прижимаются щетки к коллектору	Проверить состояние щеток и щеткодержателей. Подогнать щетки или заменить в случае износа

Амперметр показывает большой разрядный ток.	При остановке дизеля реле обратного тока не отключает генератор. Спеклись контакты реле обратного тока	Выключить разьединитель сети. Реле-регулятор направить в ремонт
Быстрая разрядка аккумуляторовных батарей	Отсутствует зарядка	Проверить генератор, реле-регулятор. Устранить выявленные неисправности
То же	Ускоренный саморазряд вследствие утечки тока по загрязненной поверхности аккумуляторов. Сульфатация пластин	Протереть поверхность батарей сначала салфеткой, смоченной в водном растворе кальцинированной соды, а затем насухо. Если саморазряд продолжается, отправить батарею на зарядную станцию
При включенном стартере вольт-амперметр показывает 17—18 В, якорь стартера вращается медленно	Окисление или ослабление затяжки зажимов проводов	Зачистить наконечники и зажимы, смазать их техническим вазелином, затянуть зажимы
То же	Разряжена батарея	Зарядить ее
Быстрая убыль электролита в элементах в результате «выкипания» или распыливания через вентиляционные отверстия	Нарушилось регулирование ограничителей тока	Реле-регулятор направить в ремонт

Механизм дистанционного управления

При нажатии на кнопку дистанционного управления реверсивный электродвигатель не вращается	Неисправна электрическая система	Проверить систему и устранить неисправность
То же	Нарушена соосность электродвигателя и редуктора	Проверить равномерность вращения электродвигателя за свободный конец валика. Электродвигатель должен с небольшим усилием вращаться от руки. При нарушении соосности восстановить ее, добиваясь легкого вращения
»	Разрегулирована предохранительная муфта механизма дистанционного управления	Проверить состояние муфты, при необходимости отрегулировать (см. раздел «Управление дизелем»)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ ДИЗЕЛЕЙ

В комплект поставки входят дизель в сборе, узлы и детали, поставляемые вместе с дизелем, но не установленные на нем, комплект инструмента и приспособлений, индивидуальный комплект запасных узлов и деталей, комплект эксплуатационной документации.

К каждому комплекту инструмента, приспособлений и запасных частей приложен перечень входящих в него предметов.

В комплект эксплуатационной документации каждого дизеля входит формуляр, который является основным официальным документом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, РАЗГРУЗКА И РАСПАКОВКА

1. Транспортирование дизеля, упакованного в тару, может осуществляться воздушным, железнодорожным, безрельсовым и водным (морским и речным) транспортом.

Для предохранения внутренних полостей дизеля от загрязнений места подсоединения трубопроводов, коллекторов, штуцеров должны быть закрыты пробками или крышками и обтянуты влагонепроницаемым материалом.

Во время транспортирования упакованный дизель и ящик с одиночным комплектом запасных частей к нему должны быть надежно закреплены в транспортном средстве.

2. При разгрузке дизелей из крытых вагонов необходимо освободить их от креплений в транспортном средстве и с помощью катков или другого специального устройства переместить дизель из вагона на открытую площадку. Дальнейшее перемещение дизеля осуществлять с помощью крана грузоподъемностью не менее 3 т. Упакованный в ящик дизель поднимать специальным тросом,

подведя его под полозья с передней и задней сторон в соответствии с маркировкой на стенках ящика.

Дизель без упаковки следует поднимать за рымы устройством с вертикальным расположением тросов во избежание повреждений ими агрегатов дизеля.

3. К распаковке дизеля в зимнее время приступить после выдержки его до температуры помещения, в котором предполагается распаковка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕКОНСЕРВАЦИЯ ДИЗЕЛЕЙ

Дизели и ЗИП должны храниться в сухом чистом закрытом помещении, в которое не должны проникать газы или пары, вызывающие коррозию. Хранить в одном помещении с дизелем кислоты, щелочи, химикаты, заряженные аккумуляторы запрещается. Прокладки и подставки, применяемые для временного или длительного хранения на них дизелей, должны изготавливаться из сухого дерева или металла. Допускается хранить на подставках поставщика.

После распаковки дизель тщательно осмотреть.

В случае нарушения слоя консервационной смазки восстановить ее, а отпотевшие несмазанные детали насухо протереть.

Во время хранения и осмотра дизеля запрещается проворачивать коленчатый вал во избежание нарушения защитной пленки на поверхностях деталей.

Один раз в три месяца все дизели и ЗИП следует осматривать для выявления коррозии на их наружных частях. При необходимости наносить дополнительно слой защитной смазки.

В случае обнаружения коррозии на частях дизеля, изготовленных из черных металлов, удалить ее путем легкой зачистки мелкой шкуркой, смоченной в минеральном масле. Затем нанести слой смазки.

По истечении срока действия консервации, указанного в формуляре дизеля, произвести переконсервацию. Для переконсервации дизеля необходимо сначала его расконсервировать, затем приступить к консервации на следующий срок хранения. При бездействии дизеля, находящегося в эксплуатации более 30 суток, его необходимо также законсервировать. О каждом периодическом осмотре, консервации и переконсервации производится запись в соответствующем разделе формуляра.

Правила техники безопасности при консервации. Обслуживающий персонал перед самостоятельной работой по антикоррозионной обработке дизелей должен пройти теоретическое и практиче-

ское обучение методам работы и пользования механизмами и химическими растворами.

При работе растворами пользоваться влагонепроницаемыми фартуками, резиновыми перчатками, а сухие химикаты брать только совком. При попадании химикатов на кожу немедленно смыть их водой с мылом. Перед приемом пищи и после работы руки следует тщательно вымыть с мылом.

Возле ванн с консервирующими материалами и стендов для консервации установить деревянные настилы. Курение и пользование открытым огнем в помещении, где производится консервация, запрещается. В помещении должны быть средства пожаротушения.

Общие требования к консервации дизелей. Консервация гарантирует защиту дизелей от коррозии при транспортировке и хранении в условиях, оговоренных настоящей инструкцией. Срок консервации указывается в формуляре.

Приведенная ниже инструкция предназначена для консервации дизелей на срок хранения до 3 лет. Консервация на срок хранения до 12 месяцев производится по этой же инструкции обезвоженным маслом МТ-16п.

Помещение для консервации должно быть чистым и хорошо вентилируемым. Температура воздуха в помещении не ниже $+15^{\circ}\text{C}$, относительная влажность не выше 70%. Суточное колебание температуры в помещении консервации не должно превышать 5°C во избежание конденсации влаги на консервируемых поверхностях.

Приспособления и принадлежности, необходимые для консервации:

приспособление для консервации внутренних поверхностей и цилиндров дизеля должно состоять из градуированной емкости, маслозакачивающего насоса, нагнетательного и всасывающего шлангов и подсоединительных деталей;

приспособление для консервации системы охлаждения, устроенное аналогично приспособлению для консервации цилиндров;

воронки с сетками, мерные ведра, необходимый инструмент и другие принадлежности;

при консервации необходим очищенный от влаги сжатый воздух для продувки системы охлаждения.

Применяемые материалы

Все материалы, применяемые для консервации, должны соответствовать действующим стандартам.

Наименование материала	Марка	ГОСТ	Где используется
Масло консервационное	К-17	10877—76	Для консервации внутренних и наружных поверхностей дизеля
Бензин-растворитель (уайт-спирит)		3134—78	Для обезжиривания
Эмульсол	Э-2(Б)	1975—75	Для промывки системы охлаждения
Смазка ЦИАТИМ	201 или 203	6267—74 8773—73	Для консервации подшипников
Бумага парафинированная		9569—79	Для консервации наружных поверхностей
Масло моторное	МТ-16п	6360—58	Для внутренней консервации
Смазка пластичная	ПВК	19537—74	Для консервации ЗИП
Приборное масло или масло промышленное	МВП И-8А	1805—76 20799—75	Для консервации топливно-подкачивающего насоса
Глицерин дистиллированный		6824—76	Для консервации системы охлаждения дизеля, насоса забортной воды, циркуляционного насоса
Сода кальцинированная		10689—75 или 5100—73	
Калий двуххромовокислый (бихромат калия) технический		2652—78	
Натрий двуххромовокислый (бихромат натрия)		2651—78	
Шпагат		17308—71	

Приготовление консервационной смазки и пассивирующих растворов для консервации

Подготовка масла К-17. Перед применением масла К-17 необходимо его тщательно перемешать.

Подогрев масла допускается до температуры не более 40°C в случае, если прокачка им систем в холодном виде невозможна или затруднена.

Приготовление раствора эмульсола. Для приготовления 100 л 4—6%-ного раствора эмульсола взять 4—6 кг эмульсола марки Э-2(Б) и растворить в небольшом количестве воды (15—20 л), нагретой до 40—50°C, затем этот раствор слить в рабочий бак, долить водой до нужного объема (100 л) и тщательно перемешать.

Раствор хромпика в водоглицериновой смеси готовится из расчета: 3—5% двуххромовокислого калия (или двуххромовокислого натрия), 80—95% глицерина, 0,2% кальцинированной соды и остальное вода.

Необходимое расчетное количество двуххромовокислого калия (или двуххромовокислого натрия) и кальцинированной соды растворить в небольшом количестве воды при температуре помещения или подогретой до 40—50°C. Слить в рабочий бак, затем в эту смесь добавлять расчетное количество глицерина и воды. Раствор тщательно перемешать.

Последовательность проведения консервации дизелей

Подготовка к консервации;

промывка и консервация внутренних поверхностей дизеля (кривошипно-шатунного, передаточного, газораспределительного механизмов и системы охлаждения);

промывка и консервация цилиндров дизеля;

промывка и консервация редуктора дистанционного управления, топливного насоса и регулятора;

консервация топливopодкачивающего насоса БНК;

консервация реверс-редуктора;

наружная консервация дизеля.

Подготовка к консервации. Дизели, подвергающиеся консервации, должны быть в исправном состоянии. Перед консервацией дизелей, находящихся в эксплуатации, необходимо произвести очередное техническое обслуживание.

Промывка и консервация внутренних поверхностей дизеля (кривошипно-шатунного, передаточного, газораспределительного механизмов и системы охлаждения).

Для дизелей, находящихся на хранении. Подготовить 80—90 кг консервационного масла К-17.

1. Подсоединить к масляному насосу (к двоянному обратному клапану) или к зажиму входа масла в масляный фильтр приспособление для консервации. Открыть лючки крышки головки блока, отсоединить трубопроводы высокого давления от форсунок, снять форсунки. Прокачать систему смазки консервационным маслом под давлением не ниже 0,3 МПа (3 кгс/см²) и не выше 1,2 МПа (12 кгс/см²) до израсходования 20—25 л масла.

Во время прокачки медленно провернуть коленчатый вал на 2—3 оборота при отключенной подаче топлива.

2. Через отверстия для форсунок залить в каждый цилиндр 130—140 см³ масла К-17 и провернуть коленчатый вал на 2—3 оборота. Операцию повторить дважды.

Установить форсунки, подсоединить к ним трубки высокого давления.

3. Снять крышку сапуна картера, вынуть фильтр. Закрывать корпус сапуна деревянной пробкой. Через открытые лючки крышек головки залить масло до полного покрытия газораспределительного механизма.

Вывернуть сливные пробки из картера и слить смазку.

Ввернуть пробки и законтрить их проволокой, вынуть пробку из сапуна, установить на место фильтр и крышку. Лючки закрыть крышками.

Прокачать систему охлаждения 4—6%-ным раствором эмульсола или раствором хромпика в водоглицериновой смеси в течение 3—5 мин. Закачивать раствор через патрубок раstraбы циркуляционного насоса и возвращать через входной патрубок выпускного коллектора.

Слить раствор из системы охлаждения.

Заполнить насос заборной воды указанным выше раствором.

Раствор слить. Продуть систему охлаждения и насос заборной воды сухим сжатым воздухом, прошедшим через влагомаслоотделитель, давлением 0,2—0,3 МПа (2—3 кгс/см²). Места подсоединения системы охлаждения и насоса заборной воды закрыть пробками.

Для дизелей, находящихся в эксплуатации. Заправить системы штатным маслом, топливом и охлаждающей жидкостью в количествах, необходимых для работы дизеля, и подготовить дизель к пуску согласно инструкции по эксплуатации. Пустить дизель для подогрева на холостом ходу до достижения температуры масла на выходе из дизеля 40—45°C.

Остановить дизель, слить масло из штатного масляного бака, картера и всей системы смазки.

1. Заправить систему смазки дизеля консервационным маслом К-17 в количестве, необходимом для работы.

Пустить дизель и дать проработать на холостом ходу на режиме 1100—1200 об/мин до достижения температуры масла на выходе из дизеля 30—35°C.

Остановить дизель и слить масло.

Заправить систему смазки свежим консервационным маслом. Пустить дизель и проработать 4—5 мин при 1100—1200 об/мин.

Остановить дизель. Масло и охлаждающую жидкость слить.

Примечание. Остановку дизеля производить путем отключения подачи топлива краном.

2. Прокачать систему охлаждения (в том числе и контур заборной воды) 4—6%-ным раствором эмульсола или раствора хромпика в водоглицериновой смеси. Раствор слить.

Продуть систему охлаждения (внутренний контур и контур заборной воды) сухим сжатым воздухом, прошедшим через влагомаслоотделитель, давлением 0,2—0,3 МПа (2—3 кгс/см²). Сливные отверстия закрыть.

3. Законсервировать цилиндры дизеля способом, указанным для дизелей, находящихся на хранении. При этом, проворачивая коленчатый вал после заливки масла в цилиндры, законсервировать венец маховика и шестерню стартера маслом К-17 с помощью мягкой кисти через лючки в кожухе маховика.

Для дизелей, оборудованных стартером и электромаслопрокачивающим насосом, установленным на дизеле, допускается для консервации цилиндров использовать следующий способ:

после внутренней консервации масло К-17 из системы смазки не сливать, а сливать его по окончании консервации цилиндров;

отсоединить от маслопрокачивающего насоса трубки подвода и отвода масла, а от крана воздухопуска (при наличии его на дизеле) или от колпака 4 (рис. 45) — трубку подвода воздуха;

шлангом или трубкой (с дизелем не поставляется) подключить входной штуцер маслопрокачивающего насоса к тарированной емкости с маслом К-17, а выходной к крану воздухопуска или колпаку воздухораспределителя;

отключить рейкой подачу топлива и открыть кран воздухопуска, проверить надежность подключения аккумуляторных батарей, работоспособность клапанов, предварительно сняв колпачки 2 (рис. 46);

включить стартер, а через 0,5—1,0 с — маслопрокачивающий насос и подавать таким образом масло в цилиндры в течение 4—5 с.

Через 5—10 с повторить операции закачивания масла в цилиндры в указанной последовательности до израсходования 1,8—2,2 л консервационного масла К-17.

Во избежание гидравлического удара и выхода дизеля из строя маслопрокачивающий насос включать только после включения стартера, а выключать раньше выключения стартера;

отсоединить шланги (трубки) от насоса и пускового крана или колпака воздухораспределителя. Восстановить системы.

Промывка и консервация редуктора дистанционного управления, топливного насоса и регулятора. Консервацию производить в следующем порядке:

отвернуть пробки заливных и сливных отверстий на корпусах редуктора дистанционного управления, катаракта, регулятора скорости и топливного насоса. Слить масло. Установить на место пробки сливных отверстий. Заглушить трубку слива топлива из корпуса топливного насоса;

залить в корпусы редуктора, катаракта, регулятора и топливного насоса консервационное масло К-17 до полного заполнения корпусов;

завернуть пробки заливных отверстий;

проворачивая коленчатый вал дизеля вручную, электродвигателем дистанционного управления подать 3—4 раза рейку топливного насоса от положения «стоп» до переднего упора.

Примечание. Дистанционное управление держать включенным не более 3—5 с;

отвернуть пробки заливного и сливного отверстий на корпусах топливного насоса и регулятора скорости, слить полностью консервационное масло и завернуть пробки сливных отверстий;

залить полностью в корпус топливного насоса и регулятора консервационное масло К-17. Завернуть пробки заливных отверстий и законтрить все пробки вязальной проволокой.

Примечание. Внутреннюю консервацию редуктора дистанционного управления, топливного насоса и регулятора производить свежим консервационным маслом из отдельной закрытой емкости.

Консервацию топливоподкачивающего насоса БНК производить следующим образом:

отвернуть пробку в крышке корпуса топливного фильтра;

открыть входное отверстие БНК, слить топливо;

в полость БНК закачать 60—120 см³ консервационного масла К-17;

завернуть пробку в крышке топливного фильтра;

заглушить входное отверстие капроновой пробкой с резиновой прокладкой.

Консервация реверс-редуктора. Слить масло из полости реверс-редуктора. Открыть крышку полости фрикционной муфты и смазать кистью маслом К-17 наружные поверхности деталей муфты сцепления, проворачивая валы редуктора за фланец ведомого вала (муфта выключена). Смазку гильзы барабана, кулачков и роликов произвести при включении муфты на передний и задний ход. Не допускается попадание масла на диски трения. Закрыть крышку.

Залить 8—10 л масла К-17 в полость редуктора. Провернуть валы редуктора на 2—3 оборота при выключенной муфте.

Слить масло из полости редуктора, закрыть крышку.

Наружная консервация. Наружные поверхности протереть чистыми салфетками, смоченными в уайт-спирите с целью удаления с поверхностей остатков масла, влаги, пыли и других загрязнений, а затем протереть чистой салфеткой насухо.

Места с нарушенными лакокрасочными покрытиями зачистить и окрасить штатной краской.

Все обработанные и неокрашенные металлические поверхности деталей покрыть с помощью мягкой кисти маслом К-17.

Покрытие консервационным маслом резиновых деталей и дюритовых соединений не допускается. Масло, попавшее на резиновые детали, дюритовые соединения и провода, удалить сухой ветошью.

Запрещается покрывать маслом контакты и контактные соединения, а также наконечники проводов, провода и другие токоведущие детали.

После наружной консервации следует обернуть парафинированной бумагой и обвязать шпагатом следующие узлы и детали: сапун картера;

привод зарядного генератора;

клеммы зарядного генератора и реле-регулятора;

сливной краник водяного насоса;

все узлы и приборы автоматики;

неокрашенные поверхности маховика и соединительной муфты.

Подложить парафинированную бумагу под крышку полости муфты реверс-редуктора.

Щиток контрольных приборов закрыть фанерным щитком.

П р и м е ч а н и е. Деревянные пробки и заглушки, применяемые при консервации, должны быть изготовлены из сухого дерева и проварены в масле МС-20 или МТ-16п при 110—115°C до прекращения пенообразования.

В формуляре дизеля произвести следующую запись:

дата консервации;

на какой срок произведена консервация;

какой смазкой произведена консервация;

где производились работы;

подпись ответственного лица за консервацию.

В формуляр дизеля внести запись о проведенной консервации.

Консервация ЗИП

Консервацию ЗИП производить обезвоженной смазкой ПВК. Удалить с поверхности деталей и инструмента старую консервационную смазку, промыть их в дизельном топливе и протереть чистой сухой салфеткой. Покрыть детали и инструмент консервационной смазкой, разогретой до 70—80°C, обернуть парафинированной бумагой.

Детали и инструмент, подлежащие упаковке, обернуть бумагой, покрытой консервационной смазкой, и уложить в тару. В ящик вложить опись деталей.

НАЗНАЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДИНОЧНОГО КОМПЛЕКТА ЗИП

К каждому дизелю прикладывается одиночный комплект запасных частей, приспособлений и инструмента (ЗИП). Запасные части этого комплекта предназначены для использования при устранении обнаруженных мелких неисправностей в течение гарантийного срока службы дизеля.

Об использовании этих запасных частей делается отметка в формуляре дизеля с указанием причин. При использовании всего количества каждого наименования запасных частей до истечения гарантийного срока службы дизеля в каждом случае составляется акт. Инструменты и приспособления одиночного комплекта ЗИП предназначены для использования при проведении технических обслуживаний и текущих ремонтов дизеля.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для эксплуатации дизеля применять топливо, масла и охлаждающие жидкости из рекомендованных настоящей инструкцией, конкретные марки их указаны в формуляре дизеля.

Применение нереконмендованных эксплуатационных материалов допускается только после официального подтверждения их пригодности поставщиком дизеля.

Категорически запрещается смешивать смазочные масла.

Топлива

По ГОСТ 305—82 первого вида (с массовой долей серы не более 0,2%) с учетом температуры окружающего воздуха: Л-0,2-40 при 0°C и выше; Л-0,2-61 при 0°C и выше; З-0,2 минус 35 до минус 20°C; З-0,2 минус 45 до минус 30°C и выше; А-0,2 до минус 50°C и выше.

Для некоторых дизелей допускается применять топливо по ГОСТ 305—82 второго вида с содержанием серы до 0,5%. При использовании топлива с содержанием серы свыше 0,2% применять масла М-14В₂, МТ-16п, М-20Г₂ и М-20В₂.

Для непродолжительной эксплуатации, не более 10% от общей наработки дизеля, допускается применять топливо по ГОСТ 10227—66 марок Т-1 и ТС-1 при температуре окружающего воздуха до минус 50°C.

Масла

М-14В₂; МТ-16п по ГОСТ 6360—58; МТ-16п; М-20Г₂ по ГОСТ 12337—81; М-20В₂ по ГОСТ 23497—79; МС-20п; М-20Бп; МТЗ-10п; М14ГБ.

Охлаждающие жидкости

При температуре окружающей среды выше 5°C рекомендуется раствор в чистой мягкой воде (общей жесткостью не более 3 мг-экв/л) трехкомпонентной присадки в соотношении:

бихромат калия по ГОСТ 2652—78 (хромпик калиевый) или бихромат натрия по ГОСТ 2651—78 (хромпик натриевый) из расчета 1,0—1,2% по весу (10—12 г на 1 л воды);

нитрит натрия по ГОСТ 19906—74 из расчета 0,05% по весу (0,5 г на 1 л воды);

тринатрийфосфат по ГОСТ 201—76 из расчета 0,05% по весу (0,5 г на 1 л воды).

Допускается вместо трехкомпонентной присадки применять только бихромат калия или натрия в количестве 1,2—1,5% по весу.

Для приготовления охлаждающей жидкости следует применять чистую мягкую воду из природных источников (реки, озера) или техническую хлорированную воду из водопровода. Применять хлорированную воду можно только после ее отстаивания в течение 2—3 суток или после кипячения. Вода должна удовлетворять следующим химическим требованиям:

общая жесткость, мг-экв/л, не более 3,0;

содержание хлоридов, мг/л, не более 30;

щелочность по фенолфталеину — отсутствие;

рН — водородный показатель — 6,5—7,5.

Вода из минеральных источников, артезианских скважин, соленых озер и морская вода для использования в системе охлаждения непригодна. Если в местных условиях возможно применение только жесткой воды, то ее предварительно следует прокипятить в течение 15—20 мин, дать отстояться и профильтровать.

При температуре окружающей среды ниже 5°C рекомендуется низкотемпературная жидкость по ГОСТ 159—52:

до минус 35°C — марки «40»;

до минус 60°C — марки «65».

Примечание. Допускается применение чистой мягкой воды без добавления присадок, но при этом снижается долговечность втулок и рубашек цилиндров.

МОЕЧНЫЕ РАСТВОРЫ

Промывка и обезжиривание деталей может производиться холодным способом в растворителях (дизельное топливо, керосин) или горячим способом в моечных растворах, подогретых до 70—80°C. Время выдержки в приведенных ниже растворах не должно превышать 35 мин.

Рекомендуемые моечные растворы (дается содержание химических в процентах и граммах на 1 л раствора):

1. Для промывки и обезжиривания стальных, чугунных и алюминиевых деталей:

натрий углекислый (кальцинированная сода) ГОСТ 5100—73—0,2—0,3% (2—3 г);

нитрит натрия ГОСТ 19906—74—0,1—0,2% (1—2 г);

эмульсол Э2(Б) ГОСТ 1975—75—0,3—0,5% (3—5 г);

жидкое стекло ГОСТ 13078—81—0,3—0,4% (3—4 г).

2. Для промывки и обезжиривания деталей из медных сплавов:

натрий углекислый (кальцинированная сода) ГОСТ 5100—73—0,2—0,3% (2—3 г);

эмульсол Э2(Б) ГОСТ 1975—75—3,0—3,5% (30—35 г);

жидкое стекло ГОСТ 13078—81—0,15—0,2% (1,5—2,0 г).

3. Для снятия нагара с поршней:

жидкое стекло ГОСТ 13078—81—1% (10 г);

эмульгатор ОП-7 или ОП-10 ГОСТ 8433—81 — 1% (10 г) или жидкое стекло ГОСТ 13078—81—1% (10 г);

мыло хозяйственное ГОСТ 790—69—1% (10 г);

натрий углекислый (кальцинированная сода) ГОСТ 5100—73—1% (10 г).

Температура раствора 90—100°C, время выдержки в ванне 20—40 мин с последующим помещением в холодный раствор того же состава на 10—15 мин.

Нагар очищать жесткой волосяной щеткой или деревянными скребками. При большом количестве нагара рекомендуется перед вывариванием в приведенных выше растворах выдержать поршни в керосине 5—8 ч.

После очистки в растворе детали промывают в ванне с горячей водой, насухо вытирают или обдувают воздухом и смазывают маслом.

Допускается применять комплексные моющие средства на основе поверхностно-активных веществ.

4. Для промывки системы охлаждения применяется водный раствор молочной кислоты (концентрация 6%, время обработки 2—3 ч) или хромового ангидрида (концентрация 0,2%, время обработки 8 ч).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ МАСЛА И ТОПЛИВА

Для повышения срока службы дизелей и масла при монтаже дизелей в силовой установке рекомендуется устанавливать дополнительно частичнопоточную центрифугу на маслопровод откачки масла в масляный бак. Улучшение качества очистки масла приводит к уменьшению износа трущихся деталей.

Для этой же цели в масляном баке рекомендуется устанавливать пробки с магнитами для улавливания продуктов износа деталей, изготовленных из черных металлов (коленчатого вала, поршневых колец, гильз цилиндров).

С целью повышения качества очистки топлива рекомендуется устанавливать на магистрали между баком и топливоподкачивающим насосом дизеля фильтр грубой очистки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

УСТАНОВКА СЧЕТЧИКА МОТОЧАСОВ

Для учета работы дизелей рекомендуется оборудовать силовые установки счетчиками моточасов 563 ЧП-М.

Счетчик подключается проводами сечением $2,0 \times 1,5 \text{ мм}^2$ к электрооборудованию дизеля и может быть установлен в любом удобном месте силовой установки или вне ее.

Для подключения счетчика моточасов надлежит отвернуть накидную гайку и вывернуть вилку. К клемме счетчика +А необходимо подсоединить провод «+» клемм аккумулятора, а к клемме счетчика +Г — провод от «+» клеммы генератора.

Подсоединение счетчиков моточасов к минусовым клеммам генератора и аккумулятора осуществляется через экранирующую оплетку провода.

ТАБЛИЦА СМАЗКИ ДИЗЕЛЯ

Наименование сборочной единицы (механизма)	Наименование смазочных материалов		Способ смазки	Периодичность проверки и замены смазки
	от 50°C и выше	от 50°C и ниже		
Система смазки дизеля	M-20Г ₂ M-20B ₂ M-20Bп MC-20п M-14ГБ MT-16п M-14B ₂	MT3-10п	Слить масло из бака, картера дизеля, радиатора или охладителя и трубопроводов. Заправить систему свежим маслом	Первую смену масла через первые 100—120 ч работы, вторую — через 600 ч, третью и последующие — через 1500 ч
Корпус топливного насоса	Масла, применяемые для смазки дизеля		Заправить 1 л свежего масла через заливное отверстие корпуса насоса	Один раз при вводе дизеля в эксплуатацию или после длительного бездействия
Корпус регулятора	Масла, применяемые для смазки дизеля	50% масла, применяемого для смазки дизеля, и 50% дизельного топлива	Проверить и при необходимости долить смазку до уровня контрольной пробки. Через каждые 1200 ч смазку менять	Один раз через первые 100—120 ч работы, все последующие — через каждые 300 ч
Редуктор механизма дистанционного управления:				
от электродвигателя АВ-052-2М	Масла, применяемые для смазки дизеля		Слить масло из корпуса редуктора и промыть его дизельным топливом. Заправить 90 см ³ свежего масла	Через каждые 600 ч работы дизеля
от электродвигателя МУ-320	Смесь 50% масла с 50% топлива, применяемых для эксплуатации дизеля		Слить смесь из корпуса редуктора и промыть его дизельным топливом. Заправить 90 см ³ свежей смеси	Через каждые 600 ч работы дизеля

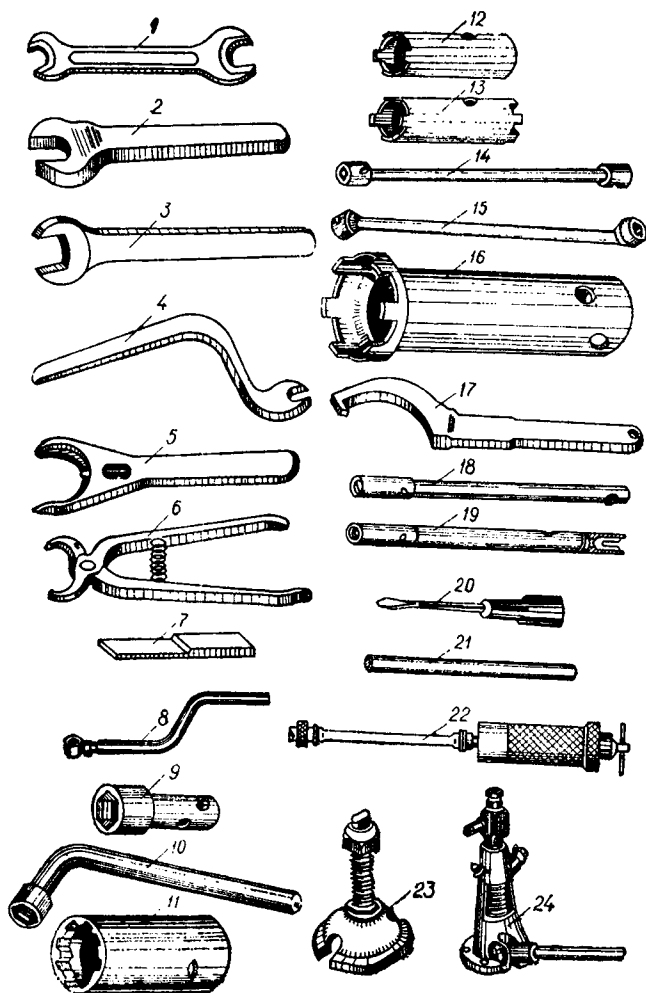
Наименование сборочной единицы (механизма)	Наименование смазочных материалов		Способ смазки	Периодичность проверки и замены смазки
	от 5°C и выше	от 5°C и ниже		
Шестерни дифференциального механизма дистанционного управления, шарнирные соединения тяг управления частотой вращения, холодной винт и пазы гильзы редуктора от электродвигателя АВ-052-2М, опорные поверхности валика блока микропереключателей	Масла, применяемые для смазки дизеля		Из масленки смазывать шестерни и оси	Через каждые 300 ч работы дизеля
Воздухоочистители	Обработанное и отфильтрованное масло, применяемое для системы смазки дизеля		Смазывать проволочную набивку после промывки в дизельном топливе, опуская фильтрующий элемент в масло на 5—10 мин, и дать стечь маслу. При работе в условиях повышенной загрязненности промывку и смазку воздухоочистителей производить ежедневно	Через каждые 300 ч работы дизеля
Подшипники вального и натяжного шкивов вентилятора	ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74 или ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73		После промывки полости шкива уайт-спиритом или керосином заполнить до 450—500 и 180—200 г смазки в ведомый и натяжной шкивы соответственно	Через каждые 1200 ч работы, но не реже одного раза в год, независимо от количества проработанных часов
Катакт топливного насоса	Дизельное топливо, применяемое для эксплуатации дизеля		Промыть дизельным топливом и залить через верхнее отверстие 10 см ³ профильтрованного дизельного топлива	Через каждые 600 ч работы и после установки нового насоса

8 Шарикоподшипники генератора	Смазка № 158 или ВНИИ НП-219	Разобрать генератор, промыть подшипники в уайт-спирите, просушить их. В подшипник со стороны кол-лекторов заложить 7—8 г, а со стороны привода 15—17 г смазки	Через каждые 700 ч работы генератора Г-731А, 875 ч — Г-732В, 500 ч — Г-74. Допускается при выполнении кажда-го ТО-2 (600 ч)
Подшипники передних опор валов переднего и заднего ходов да реверс-редуктора	Смесь 60% консталина (смазки УТ ГОСТ 1957—73) и 40% масла, применяемого для смазки дизеля. При выходе на этап непрерывной ра-боты — 80% смазки ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 и 20% масла, применяемого для смаз-ки дизеля	Шприцем заправить подшипники опор валов переднего и заднего хо-да смазкой через масленку, распо-ложенную в крышке подшипника. Нор-ма смазки 40—45 г	Через каждые 300 ч работы дизеля
Шестерин и под-шипники валов ре-дуктора реверс-редук-тора	Масло, применяемое для смазки дизеля	Через люк полости редуктора или через трубку маслосмерителя за-лить свежее масло (до уровня верх-ней метки маслосмерителя), пред-варительно слив отработанное масло	Через каждые 600 ч работы дизеля
Корпус механизма переключения реверс-редуктора и фрикци-онной муфты	Смесь 60% консталина (смазки УТ ГОСТ 1957—73) и 40% масла, применяемого для смаз-ки дизеля. При выходе на этап непрерывной ра-боты — ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73	Шприцем запрессовать через мас-ленку в корпус смазку до появления ее из зазоров	Через каждые 50 ч работы. При окружающей температуре +35°С и более смазывать ежедневно консталином
Шарнирные соеди-нения кулачков, тяг, гильз, пружины и втулки-подшипники валиков механизма переключения реверс-редуктора и фрикци-онной муфты	Масло, применяемое для смазки дизеля	Смазать при помощи ручной мас-ленки	Через каждые 300 ч работы дизеля

Примечания.

1. Заправку системы смазки и агрегатов производить сразу же после остановки дизеля.
2. При длительной безостановочной работе разрешается смазку корпуса механизма переключения фрикционной муфты и передних подшипников валов переднего и заднего хода реверс-редуктора производить на ходу.

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ,
ВХОДЯЩИХ В ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ**



№ поз.	Наименование и назначение
1	Ключ гаечный двухсторонний: 8×10 — для гайки сливного крана циркуляционного насоса, гаек хомутов топливopроводов и воздухопуска. 14×17 — для редукционного клапана масляного насоса, зажимов поворотных угольников систем дизеля. 19×22 — для зажимов поворотных угольников систем смазки и питания дизеля топливом, натяжного болта вентилятора. 24×27 — для зажимов поворотных угольников систем смазки и питания топливом и воздухопуска. 32×36 — для зажима поворотного угольника подвода масла из бака в масляный насос; зажима поворотного угольника подвода и отвода масла из масляного фильтра, корпуса редукционного клапана масляного насоса.
2	Ключ гаечный S-32, односторонний для гаек стяжных шпилек блока.
3	Ключ гаечный односторонний: S-32 для гайки и контргайки натяжного шкива вентилятора и проворачивания коленчатого вала. S-41 для гайки и контргайки оси ведомого шкива вентилятора.
4	Ключи гаечные односторонние изогнутые S-19, S-22 для нажимных штуцеров топливного насоса и для нажимных гаек трубок высокого давления.
5	Вилка для отжатия замков клапанов газораспределения.
6	Щипцы для проворачивания тарелей клапанов.
7	Шуп для замера зазора между тарелями клапанов и затылками кулачков распределительных валов.
8	Ключ специальный для гаек сшивных шпилек.
9	Ключ торцовый: S-17 — для зажимов воздухопуска и угольников системы смазки гаек крышек подшипников распределительных валов. S-22 — для зажимов поворотных угольников топливopодкачивающего насоса.
10	Ключ торцовый изогнутый: S-19 — для гайки стяжного болта муфты привода топливного насоса. S-22 — для болтов крепления барабана реверс-редуктора и фрикционной муфты.
11	Ключ торцовый специальный для зажимов распределительных валов.
12	Ключ торцовый специальный для гайки привода генератора.
13	Ключ торцовый специальный для гайки привода генератора и гайки насоса забортной воды.
14	Ключ торцовый двухсторонний 10×14 для гаек и болтов крепления масляного и топливного насосов к картеру. Является воротком к торцовому ключу для зажимов распределительных валов.

№ поз.	Наименование и назначение
15	Ключ торцовый изогнутый S-17 для болтов муфты привода топливного насоса.
16	Ключ торцовый специальный для гайки вала переднего хода реверс-редуктора и фрикционной муфты дизеля 2Д12Б.
17	Ключ для круглой гайки вала заднего хода и ведомого вала реверс-редуктора.
18	Ключ специальный для гаек форсунок.
19	Ключ торцовый специальный для гаек форсунок и масленок.
20	Отвертка для винтов.
21	Вороток диаметром 8 и 10 мм для торцовых ключей комплекта.
22	Шприц винтовой для смазки подшипников реверс-редуктора.
23	Съемник для съема форсунок с дизеля.
24	Приспособление для опрессовки и проверки работы форсунки.

Примечание. Перечень инструментов и принадлежностей, поставляемых с конкретным дизелем, приведен в ведомости ЗИП.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

2

Часть I. Техническое описание

Общие сведения	3
Дизели промышленного назначения и тепловозные	4
Судовые дизели	8
Основные технические данные дизелей	11
Основные технические данные дизелей	20
Работа дизеля	27
Устройство и работа основных узлов и систем	28
Картер	28
Кривошипно-шатунный механизм	30
Блок цилиндров	35
Механизм газораспределения	36
Распределительные валы	36
Передача к распределительным валам и агрегатам	37
Система питания топливом	41
Система охлаждения	53
Система смазки	66
Пусковые устройства	74
Воздухоочиститель	76
Электрооборудование дизеля	76
Контрольно-измерительные приборы	91
Управление дизелем	92
Соединительные муфты	101
Реверс-редуктор	103
Фрикционная муфта сцепления	110
Вал отбора мощности	113

Часть II. Инструкция по эксплуатации

Общие указания	115
Указания мер безопасности	115
Подготовка дизеля к эксплуатации	116
Расконсервация дизеля	123
Установка дизеля на раму	125
Соединение валов дизеля и приводимого механизма (машины)	129
Центрирование валов дизеля с приводимым механизмом (машины)	131
Эксплуатация дизеля	135
Заправка систем дизелей	135
Подготовка дизеля к пуску	136
Пуск	137
Пуск дизеля и прием нагрузки в экстренных случаях	138
Контроль за работой дизеля	139
Остановка дизеля	140
Эксплуатация дизеля в зимних условиях	140
Обслуживание дизеля при длительных перерывах в эксплуатации	141
Виды и периодичность технического обслуживания	142
Выполнение отдельных операций технического обслуживания	148
Обслуживание системы охлаждения и ее узлов	148
Обслуживание системы смазки	155
Обслуживание системы питания топливом	156

Определение верхней мертвой точки (в.м.т.)	165
Очистка и промывка воздухоочистителя	166
Регулирование воздухораспределителя	166
Проверка затяжки зажимов регулировочных втулок распределительных валов	167
Регулирование механизма газораспределения	167
Снятие блока цилиндров	174
Притирка клапанов	176
Замена поршневых колец и поршней	177
Установка блока на дизель	180
Затяжка гаек стяжных шпилек	181
Затяжка гаек сшивных шпилек	182
Проверка затяжки гаек стяжных и сшивных шпилек головки блока	182
Обслуживание реверс-редуктора	182
Обслуживание фрикционной муфты	192
Замена резинового диска муфты привода зарядного генератора	194
Обслуживание электрооборудования	195
Перечень возможных неисправностей	203

Приложения

Приложение 1. Комплектность поставки дизелей	212
Приложение 2. Транспортирование, разгрузка и распаковка	212
Приложение 3. Хранение и перекоисервация дизелей	213
Приложение 4. Назначение и использование одиночного комплекта ЗИП	221
Приложение 5. Эксплуатационные материалы	221
Приложение 6. Моечные растворы	223
Приложение 7. Дополнительные устройства для очистки масла и топлива	224
Приложение 8. Установка счетчика моточасов	224
Приложение 9. Таблица смазки дизеля	225
Приложение 10. Перечень инструмента и принадлежностей, входящих в индивидуальный комплект	228
Приложение 11. Цветовая шкала к методике определения концентрации бихромата в охлаждающей жидкости	вклейка

ДИЗЕЛИ Д12

Руководство по эксплуатации Д12 РЭ

Сдано в набор 29. 03. 84. Подписано в печать 04. 07. 84.
 Формат 60х84/16. Бумага типографская № 3. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 13,49. Уч.-изд. л. 14,6.
 Изд. № 125. Тираж 10000 экз. Заказ 524. Бесплатно.

Редакционно-издательский отдел при упрполиграфиздате —
 Барнаул, Л. Толстого, 29.

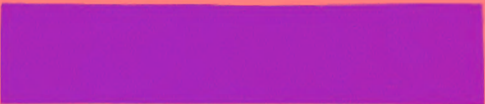
П. о: «Полиграфист» — Барнаул, Г. Титова, 3.

Опечатки и уточнения к книге «Дизели Д12» изд. № 125

Стр.	Строка (графа)	Напечатано	Следует читать
1	2	3	4
9	13 снизу	Дизель 7Д12А-1 (рис. 9) —	Дизель 7Д12А-1 —
10	Подпису- точный текст	Дизель 7Д12А-1	Дизель 3Д12А1
15	графы 1-8	Удельный расход масла на угар..., не более 1,9 (1,4) 2,04 (1,5) 2,04 (1,5) (после приработки 80-100 ч) 4,76 (3,5) 4,76 (3,5) 4,76 (3,5) 4,7 (3,5)	Текст исключить
	графы 1-4	—	Средний суммарный расход масла за гаран- тийную наработку, г/кВт.ч (г/лсч), не бо- лее 2,72 (2,0) 2,45 (1,8) 2,45 (1,8)
	графы 1, 5, 6, 7, 8	—	Суммарный расход мас- ла (с учетом сливаемо- го при замене), отнесен- ный к номинальной (полной) мощности, г/кВт.ч (г/лсч), не более 5,03 (3,7) 5,44 (4) 5,04 (3,7) 5,04 (3,7)
23	графы 1-6	Удельный расход масла на угар..., не более 2,04 (1,5) 4,8 (3,5) 2,04 (1,5) (после приработки 80-100 ч) (после приработки 80-100 ч)	Текст исключить
	графы 1, 2, 4, 5, 6	—	Средний суммарный расход масла за гаран- тийную наработку, г/кВт.ч (г/лсч), не более 2,45 (1,8) 2,31 (1,7) 2,31 (1,7) 2,45 (1,8)

1	2	3	4
	Графа 1, 3	—	Суммарный расход масла (с учетом сливаемого при замене) отнесенный к номинальной (полной) мощности, г/кВт.ч (г/лсч) не более 5,44 (4)
139	10-12 снизу	С целью увеличения долговечности дизеля, ресурса до капитального ремонта, рекомендуется в период приработки (первые 80-100 ч работы) не нагружать...	С целью увеличения долговечности дизеля рекомендуется первые 80-100 часов без необходимости не нагружать...
184	Подписочный тикет	Рис. 95. Сопряжение детали:	Рис. 95. Сопряженные детали:
	3 снизу	...переходного хода...	...переднего хода...
186	3 сверху	1200 Н.м (1200 кгс.м)	1200 Н.м (120 кгс.м)

**ЦВЕТОВАЯ ШКАЛА К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ
БИХРОМАТА В ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ**

Содержание би- хромата, ‰	Цветовая шкала
1,0—1,2	
0,5—0,6	
0,05	