

ДИЗЕЛИ

РУКОВОДСТВО
ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ
Д12 РЭ

Д12

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.

Направление вращения выходного вала реверс-редуктора (смотреть со стороны редуктора) для дизеля 3Д12А правое (по часовой стрелке), для дизеля 3Д12АЛ — левое (против часовой стрелки).

Вспомогательные судовые дизели предназначены для привода электрических генераторов.

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

Судовые дизели 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).

Применение дизелей в изделии (проекте) должно быть согласовано с заводом-изготовителем и соответствовать назначению, технико-экономическим параметрам и условиям эксплуатации, указанным в настоящем руководстве. В случае отсутствия согласования завод-изготовитель ответственности за работоспособность дизеля не несет и претензий не принимает.

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 2Д12БС1 (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 1Д12БС1 предназначен для силовых агрегатов буровых установок. Применяется также для привода рабочего органа в снего- и пылеуборочных машинах.

Дизель 1Д12БМС1 (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-С1 (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 1Д12С1 (рис. 5) предназначен для привода электрического генератора. Система охлаждения закрытого типа с охлаждением воды и масла в радиаторах воздухом (радиаторы с дизелем не поставляются).

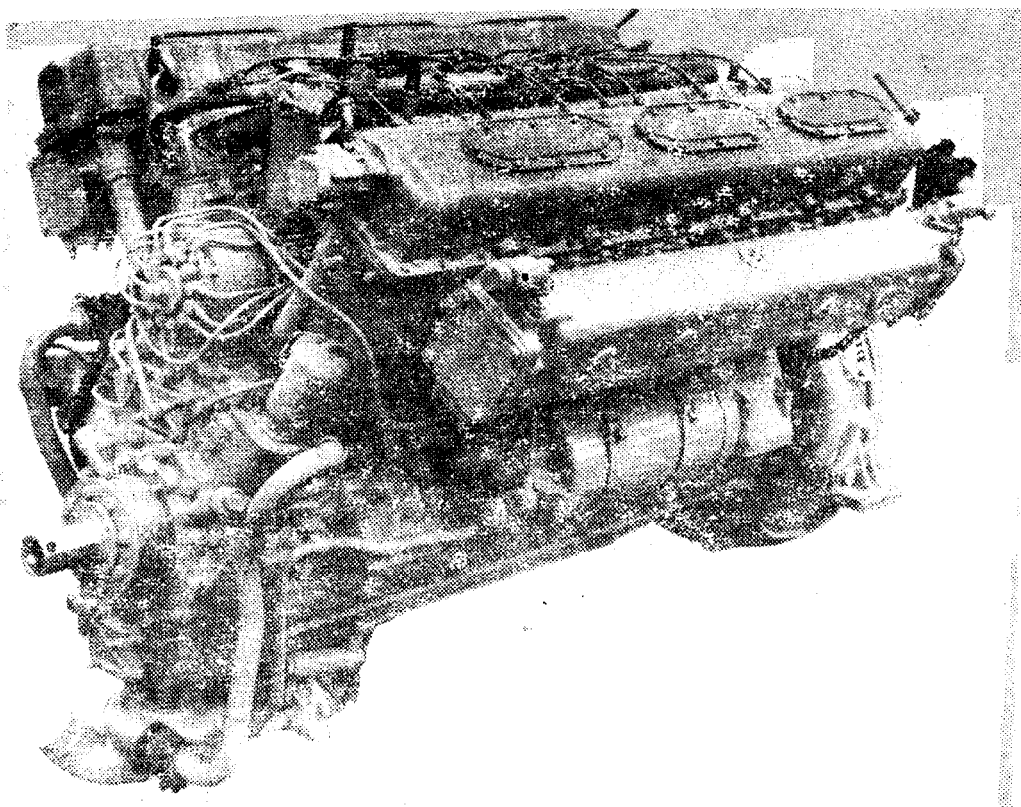


Рис. 1. Дизель Д12А-375Б

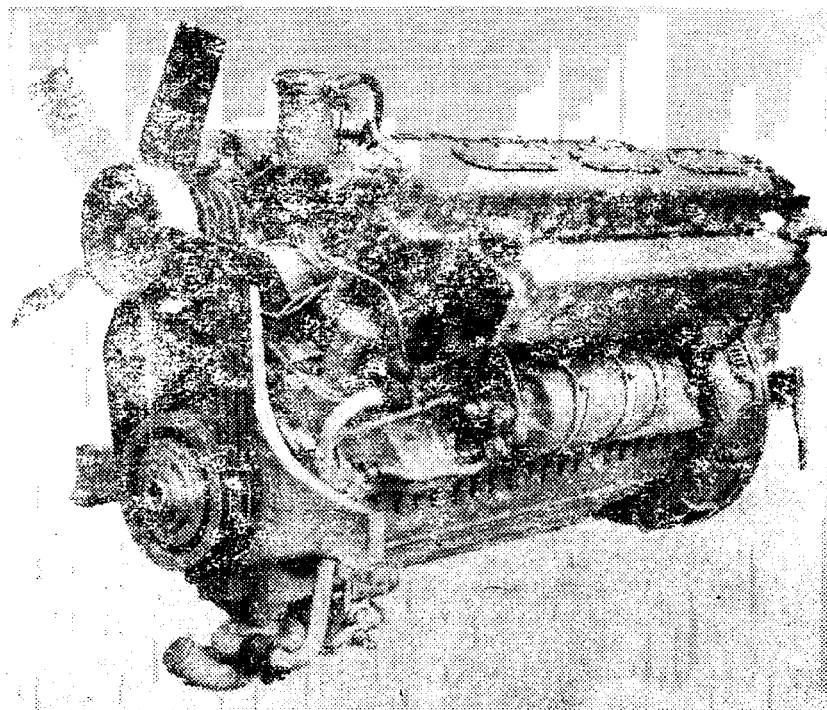


Рис. 2. Дизель 2Д12БС1

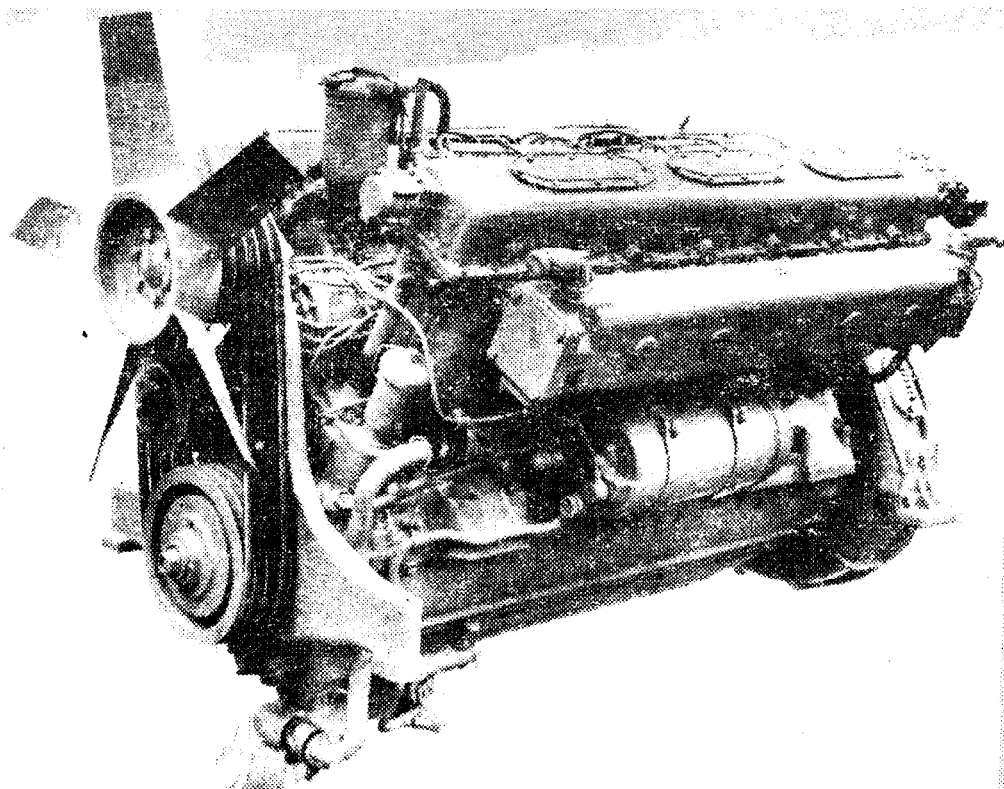


Рис. 3. Дизель 1Д12БМС1

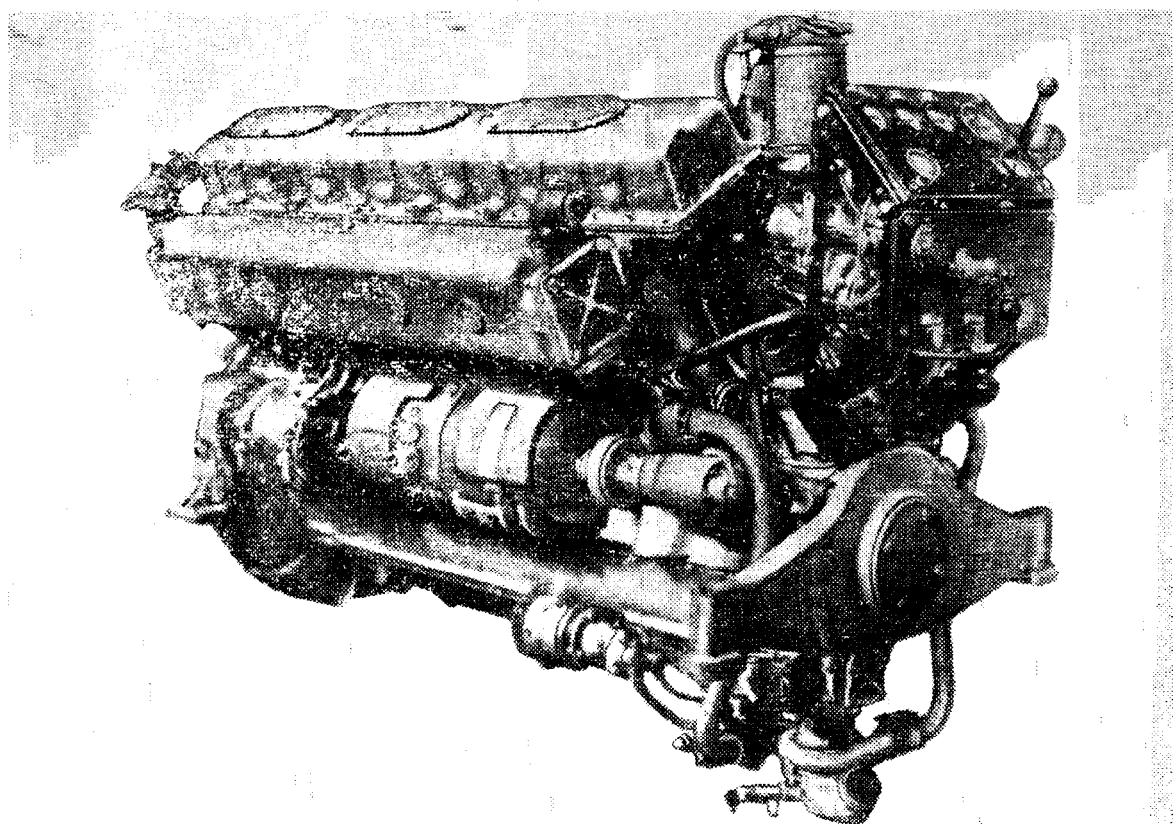


Рис. 4. Дизель Д12АС-С1

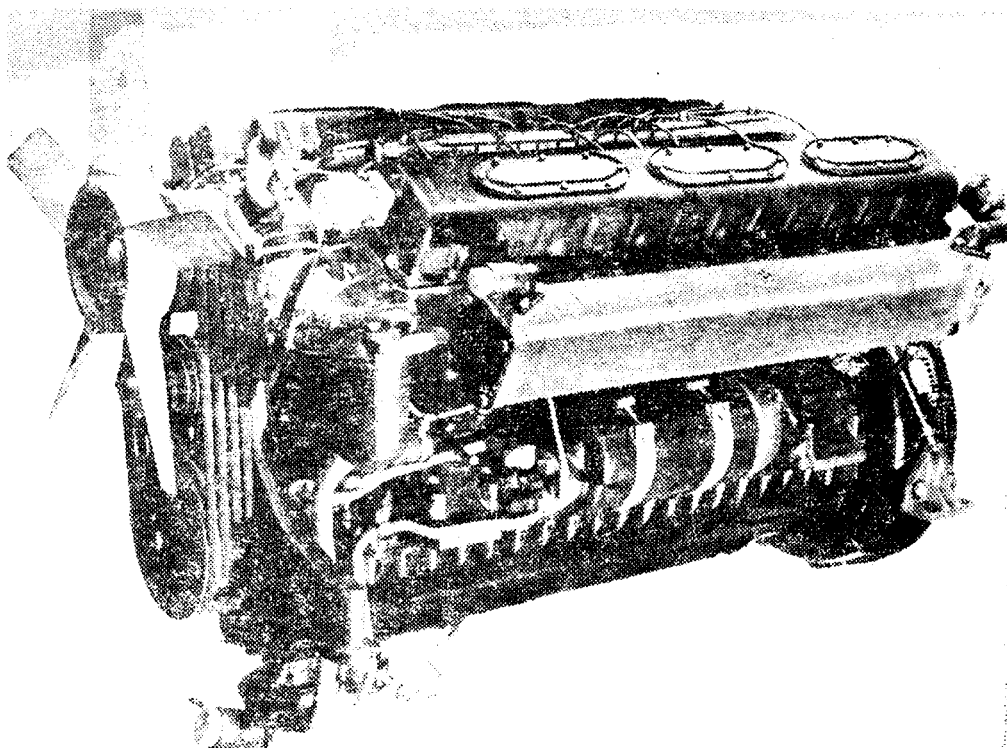


Рис. 5. Дизель 1Д12С1

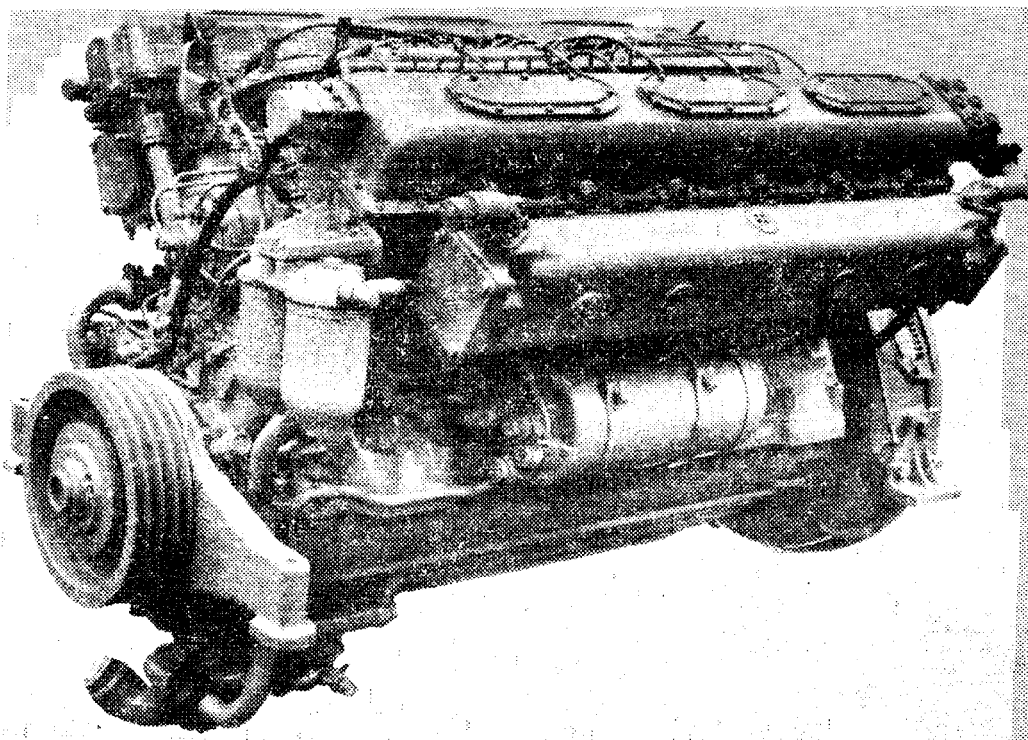


Рис. 6. Дизель 1Д12-400С1

Дизель 1Д12-400С1 (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 1Д12-400БС1 в отличие от дизеля 1Д12-400С1 не имеет привода вентилятора, воздухоочистителя и деталей их установки.

Дизель 1Д12-400КС1 в отличие от дизеля 1Д12-400С1 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.

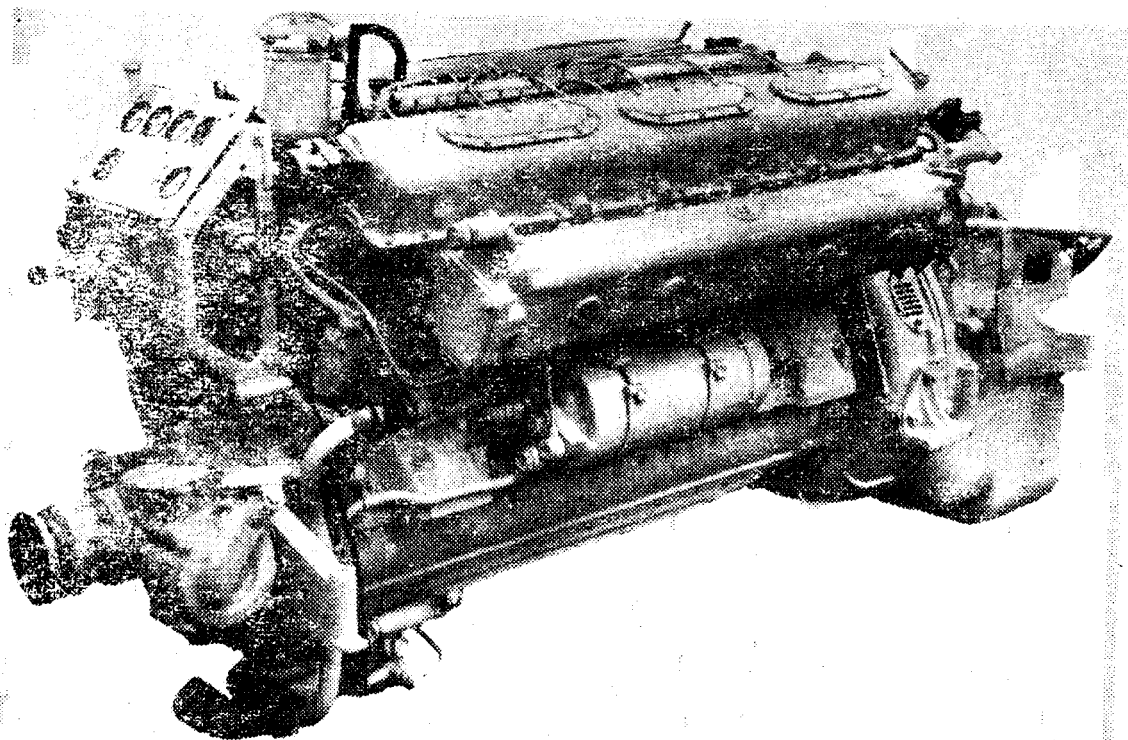


Рис. 7. Дизель 3Д12А

Дизели 3Д12А2 и 3Д12АЛ2 — главные судовые, отличаются от 3Д12А и 3Д12АЛ соответственно отсутствием электрооборудования 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.

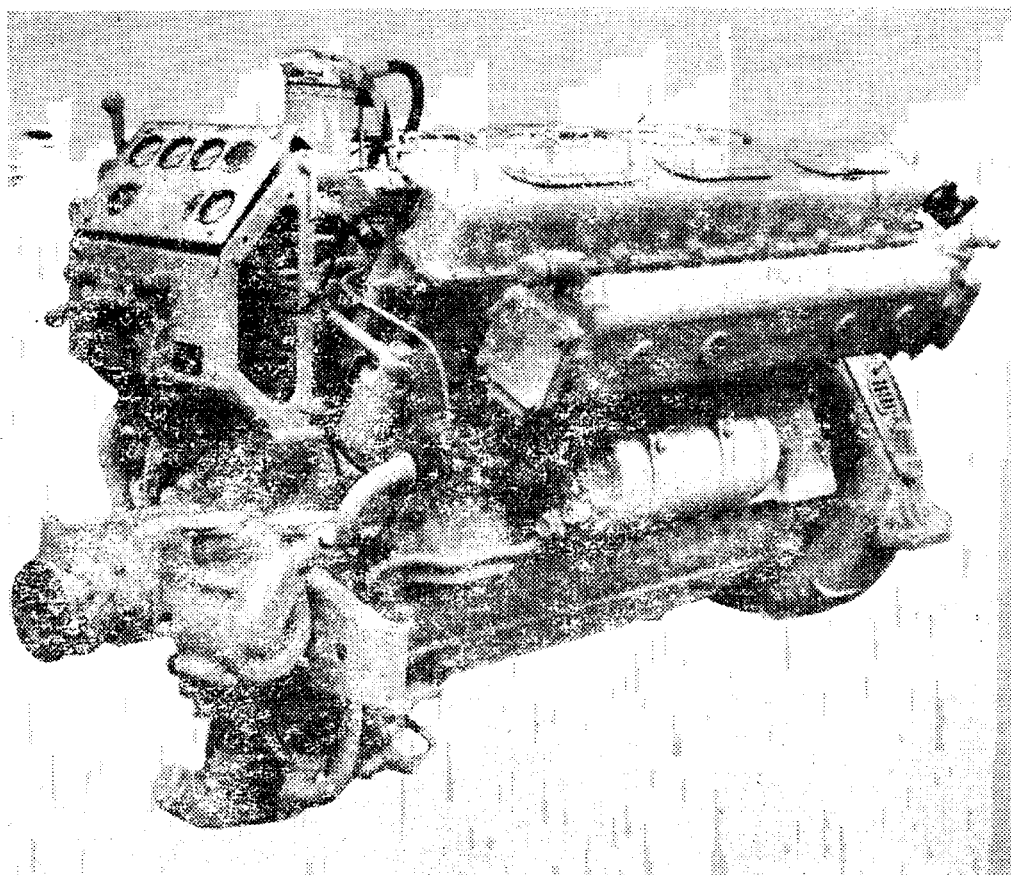


Рис. 8. Дизель 7Д12

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.

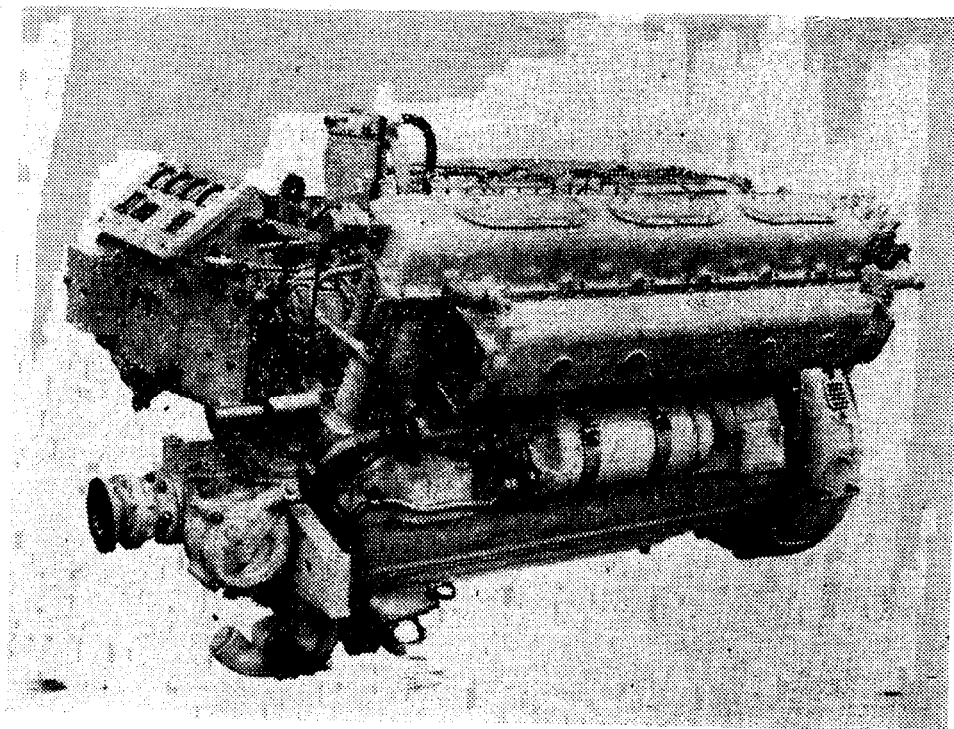


Рис. 9. Дизель 7Д12А-1

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИЗЕЛЕЙ

Наименование данных	Промышленные и тепловозные			Судовые		
	Д12А-375Б	2Д12БС1	1Д12-400С1	7Д12	7Д12А-1	ЗД12А
Мощность на фланце основного отбора. мощности, кВт (л. с.):	276 (375)	220 (300)	294 (400)	—	—	220 (300)
полная	—	—	—	220 (300)	220 (300)	220 (300)
номинальная	—	—	—	243 (330)	243 (330)	—
максимальная в течение 2 ч непрерывной работы, но не более 10% от общей наработки дизеля	—	—	—	—	—	—
максимально допустимая на заднем ходу при 1200 об/мин коленчатого вала, не более ¹	—	—	—	—	—	132 (180)
Значение мощности дано при следующих условиях:						
температура окружающего воздуха, °С	20					
барометрическом давлении, кПа (мм рт. ст.)	101 (760)					
относительной влажности воздуха, %	70					
разрежении на впуске, кПа (мм вод. ст.)	—	—	2,94 (300)	2,94 (300)	2,94 (300)	2,94 (300)
противодавления на выпуске, кПа (мм рт. ст.)	—	9,3 (70)	4,9 (37)	9,3 (70)	10 (75)	9,3 (70)

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

Наименование данных	Промышленные и тепловозные			Судовые			
	Д12А-375Б	2Д12БС1	1Д12-400С1	7Д12	7Д12А-1	3Д12А	3Д12АЛ
дополнительном отборе мощности для привода зарядного 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

Направление вращения коленчатого вала (смотреть со стороны маховика)	Левое (против часовой стрелки) Правое			
Направление вращения ведомого вала реверс-редуктора (смотреть со стороны реверс-редуктора)	Правое Левое			
Число цилиндров	12	150	180	186,7
Диаметр цилиндров, мм	38,8	120	150	180
Ход поршня, мм:	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)			
Рабочий объем всех цилиндров, л	От вентилятора (насоса заборной воды) к маховику			
Порядок работы цилиндров	224+11 (165+8)	223+11 (164+8)	220+11 (162+8)	234+12(172+9) ¹ 242+12(178+9) ²
Порядок нумерации цилиндров	Коловратный, БНК-12ТК			
Система питания топливом				
Удельный расход топлива на полной или номинальной мощности, приведенной к условиям, указанным в определении мощности, г/кВт·ч (г/лсч), не более				
Топливоподакчивающий насос				

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

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

Наименование данных	Промышленные и тепловозные			Судовые		
	Д12А-375Б	2Д12БС1	1Д12-400С1	7Д12	7Д12А-1	3Д12АЛ
Давление топлива, создаваемое топливонасосом после фильтра, кПа (кгс/см ²) (для справок)				59—79 (0,6—0,8)		
Максимальная высота засасывания топливонасосом, 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						
Порядок работы секций насоса (нумерация от привода к регулятору)				Плунжерный, блочный с устройством остановки 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, 1Д12-400С1, 2Д12БС1 и катарактом для дизелей 7Д12, 7Д12А-1		
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)						
Регулятор скорости вращения коленчатого вала				Левое (против часовой стрелки) Всережимный, центробежный, непосредственного действия. Регулятор дизелей 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 форсунки (давление начала впрыскивания топлива), МПа (кгс/см²)

Система смазки

Удельный расход масла на номинальной или полной мощности, г/кВт·ч (г/лсч), не более:

на угар

суммарный (с учетом сливаемого при замене)
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 ус-
тановившаяся при непро-
должительных малых на-
грузках

—	—	—	2—6	2—6	—
—	—	—	3	3	—
Закрытая, с щелевым фильтром					
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)					
2,75 (2,0)	2,45 (1,8)	2,45 (1,8)	5,04 (3,7)	5,44 (4,0)	5,04 (3,7) / 5,04 (3,7)

20,6^{+0,8} (210⁺⁸)

Циркуляционная, под давлением, с сухим картером

Шестеренчатый, трехсекционный: одна секция нагнетающая, две секции откачивающие

65

0,5—1,03 (5,0—10,5)
Полнопоточный с фильтрующим элементом типа «Нарва 6-4»

60

Ревёрс-редуктор	—	—	—	—	—	—	—	Несоосный, с фрикционной двухдисковой муфтой и шестеренчатым одноступенчатым редуктором
передаточное число:	—	—	—	—	—	—	—	2,95, или 2,04, или 1,33 ¹
на передний ход	—	—	—	—	—	—	—	2,18
на задний ход	—	—	—	—	—	—	—	35 (3500)
максимально допустимый упор гребного винта, кН (кгс)	—	—	—	—	—	—	—	Фланцевое
соединение дизеля с реверс-редуктором	—	—	—	—	—	—	—	
Вал отбора мощности:								
тип	—	—	—	—	—	—	—	Соосный, невключающийся
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:								
длина	1590	2135	1775	1852	30 (40)	30 (40)	22 (30)	22 (30)
длина с валом отбора мощности	—	—	—	1770	1786	1052	2390	2390
ширина	1052	1052	1052	1926	1052	1052	2464	2464
высота	1070	1238	1043	1160	1160	1160	1052	1052
высота от оси дизеля до нижней точки	400	400	400	400	400	400	449	449
Масса дизеля (сухого) со всеми установленными на нем механизмами, кг	1450	2000	1750	1420	1405	1815	1815	1815
Ресурс непрерывной работы	500	500	500	300	300	300	300	300

¹ Оговаривается при заказе.

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИЗЕЛЕЙ

Наименование данных	Промышленные			
	Д12АС-С1	1Д12С1	1Д12БС1	1Д12БМС1
Мощность на фланце основного отбора мощности, кВт (л. с.):				
полная	220 (300)	—	309 (420)	294 (400)
номинальная	—	220 (300)	—	—
максимальная в течение 2 ч непрерывной работы, но не более 10% от общей наработки двигателя	—	243 (330)	—	—
Значение мощности дано при следующих условиях:				
температуре окружающего воздуха, °С		20		
барометрическом давлении, кПа (мм рт. ст.)		101 (760)		
относительной влажности воздуха, %		70		
разрежении на впуске, кПа (мм вод. ст.)	—	—	—	—
противодавления на выпуске, кПа (мм рт. ст.)	—	—	—	—
дополнительном отборе мощности для привода зарядного генератора с загрузкой, % (его номинальной мощности)	75	75	—	75
дополнительном отборе мощности для привода вентилятора	—	+	—	+

Частота вращения коленчатого вала, об/мин:	1500	—	1600	1600
соответствующая полной мощности	—	1500	—	—
соответствующая номинальной мощности	—	1500	—	—
соответствующая максимальной мощности	1700	—	1800	1800
максимальная холостого хода, не более	—	1560	—	—
максимальная холостого хода при основном наклоне регуляторной характеристики	500	500	500	500
минимально устойчивая холостого хода, не более	450	—	500	450
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 цилиндров				
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/лсч), не более				

Левое (против часовой стрелки)

12

150

180

186,7

38,8

1 л—6пр—5л—2пр—3л—4пр—6л—1пр—2л—5пр—4л—3пр
(л — левый, пр — правый блок цилиндров)

От вентиллятора (насоса заборной воды) к маховику

219+11 (161+8) | 220+11 (168+9) | 216+11 (159+8) | 223+11 (164+8)

Наименование данных	Промышленные		
	Д12АС-С1	1Д12С1	1Д12БС1 1Д12БМС1
Топливоподкачивающий насос	Коловратный, БНК-12ТК		
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 (2,0)		
Топливный фильтр	ТФ-1 с войлочными пластинами		
Топливный насос	Плунжерный, блочный с устройством остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали ниже 0,25 МПа (2,5 кгс/см ²), катарактом для дизеля 1Д12С1 или корректором для 1Д12БС1 и 1Д12БМС1		
Порядок работы секций насоса (нумерация секций 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, градусов поворота коленчатого вала	30—32		
Направление вращения кулачкового вала топливного насоса (смотреть со стороны привода)	Левое (против часовой стрелки)		
Регулятор скорости вращения коленчатого вала	Всережимный, центробежный, непосредственного действия. Регулятор дизеля 1Д12С1 имеет механизм изменения наклона регуляторной характеристики		
Диапазон изменения наклона регуляторной характеристики, %	—	2—6	—
Основной наклон регуляторной характеристики, %	—	4	—

Форсунка	Закрытая, с щелевым фильтром
Затяжка пружины форсунки (давление начала впрыскивания топлива), МПа (кгс/см ²)	20,6 ^{+0,8} (210 ⁺⁸)
Система смазки	Циркуляционная под давлением, с сухим картером
Удельный расход масла на номинальной или полной мощности, г/кВт·ч (г/лсч), не более:	
на угар после приработки 80—100 ч	2,04 (1,5)
суммарный (с учетом сливаемого при замене)	2,04 (1,5)
Масляный насос	2,45 (1,8)
Производительность насоса при частоте вращения, соответствующей номинальной или полной мощности, температуре масла 90°C и противодавлении 0,75 МПа (7,5 кгс/см ²), л/мин, не менее	Шестеренчатый, трехсекционный: одна секция нагнетающая, две секции откачивающие
Давление масла в главной магистрали после масляного фильтра на режиме номинальной или полной мощности, МПа (кгс/см ²)	65
Масляный фильтр	0,5—1,03 (5—10,5)
Температура масла, выходящего из дизеля, °C:	Полнопоточный с фильтрующим элементом типа «Нарва 6-4»
минимально допустимая, установившаяся при непродолжительных малых нагрузках	60
рекомендуемая при длительной работе под нагрузкой	80—95
максимально допустимая	110
Электромаслопрокачивающий насос	+
Привод насоса	Электродвигателем МН-1 постоянного тока номинального напряжения 24 В

Наименование данных	Промышленные		
	Д12АС-С1	1Д12С1	1Д12БС1
Аккумуляторная батарея	6СТ-132ЭМ или 6СТ-132ЭМС		
Напряжение, В	12		
Количество	264		
Емкость батарей, А·ч	Четыре, соединены попарно параллельно-последовательно		
Тип муфты соединения дизеля с приводным механизмом	Гибкая		
Габариты дизеля, мм:			
длина	1860	1875	—
ширина	1052	1052	1673
высота	1160	1276	1052
высота от оси дизеля до нижней точки	400	416	1254
Масса дизеля (сухого) со всеми установленными на нем механизмами, кг, не более:	—	400	416
в чугунном исполнении	—	1800	1800
в алюминиевом исполнении	1460	—	—
Ресурс непрерывной работы	500	500	500

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-

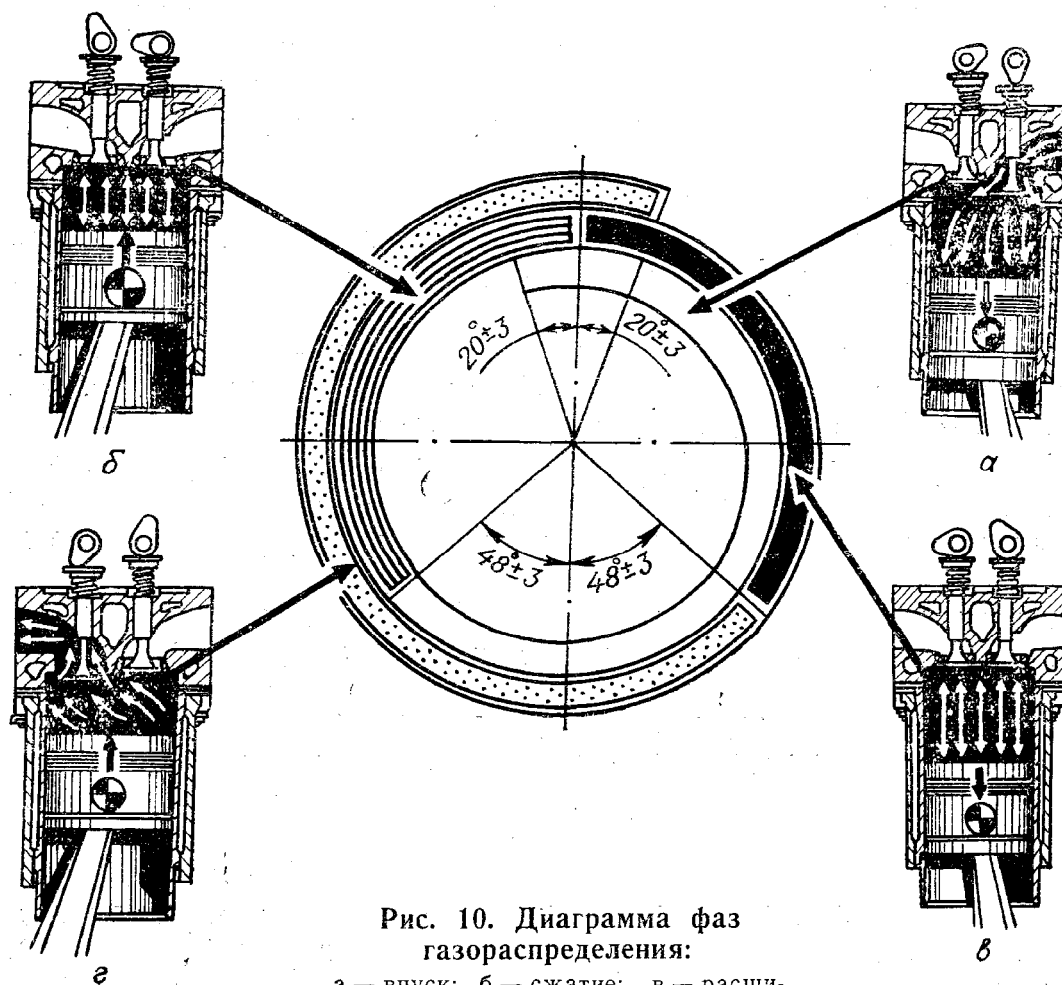


Рис. 10. Диаграмма фаз газораспределения:

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, топливоподкачивающий насосы, насос заборной 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.

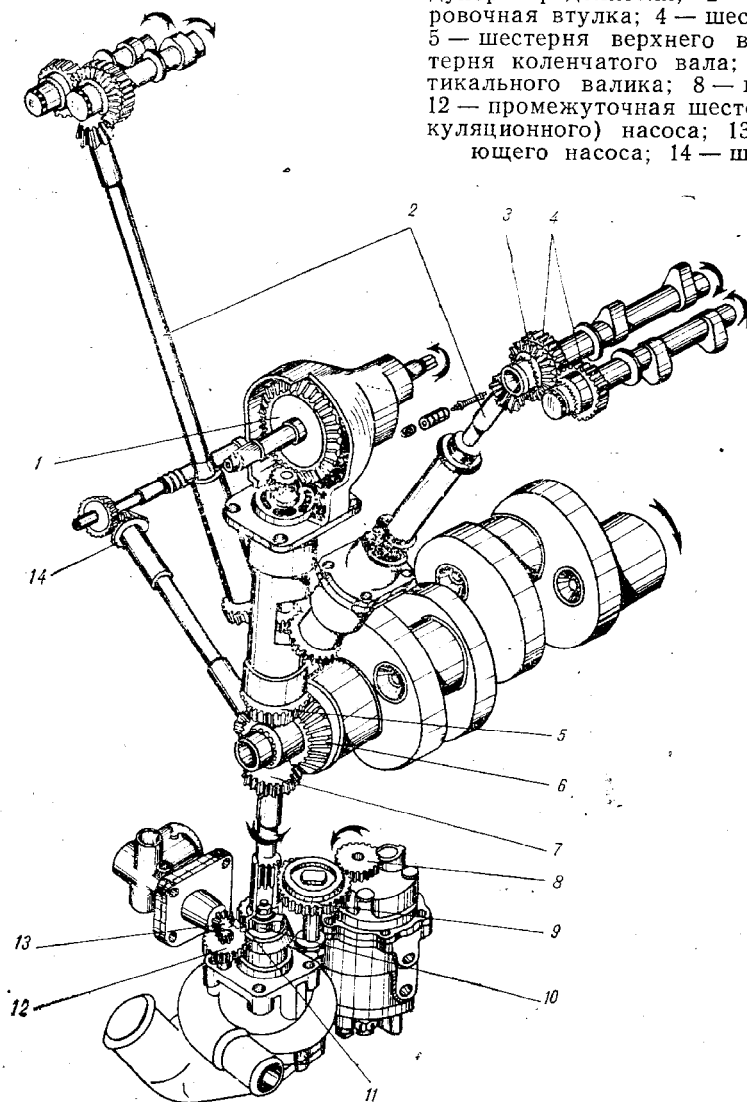
УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И СИСТЕМ

КАРТЕР

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

Рис. 18. Схема механизма передач:

1 — шестерня привода валика топливного насоса и воздухораспределителя; 2 — наклонный валик; 3 — регулировочная втулка; 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 водяного (циркуляционного) насоса; 13 — шестерня топливopодкачивающего 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 12 (рис. 19) правого блока через упругий элемент. Упругий элемент состоит из пружины 20, накрутой на резьбовые концы хвостовика 21 и валика 6. Валик вращается в шарикоподшипнике 4 и уплотняется в корпусе при-

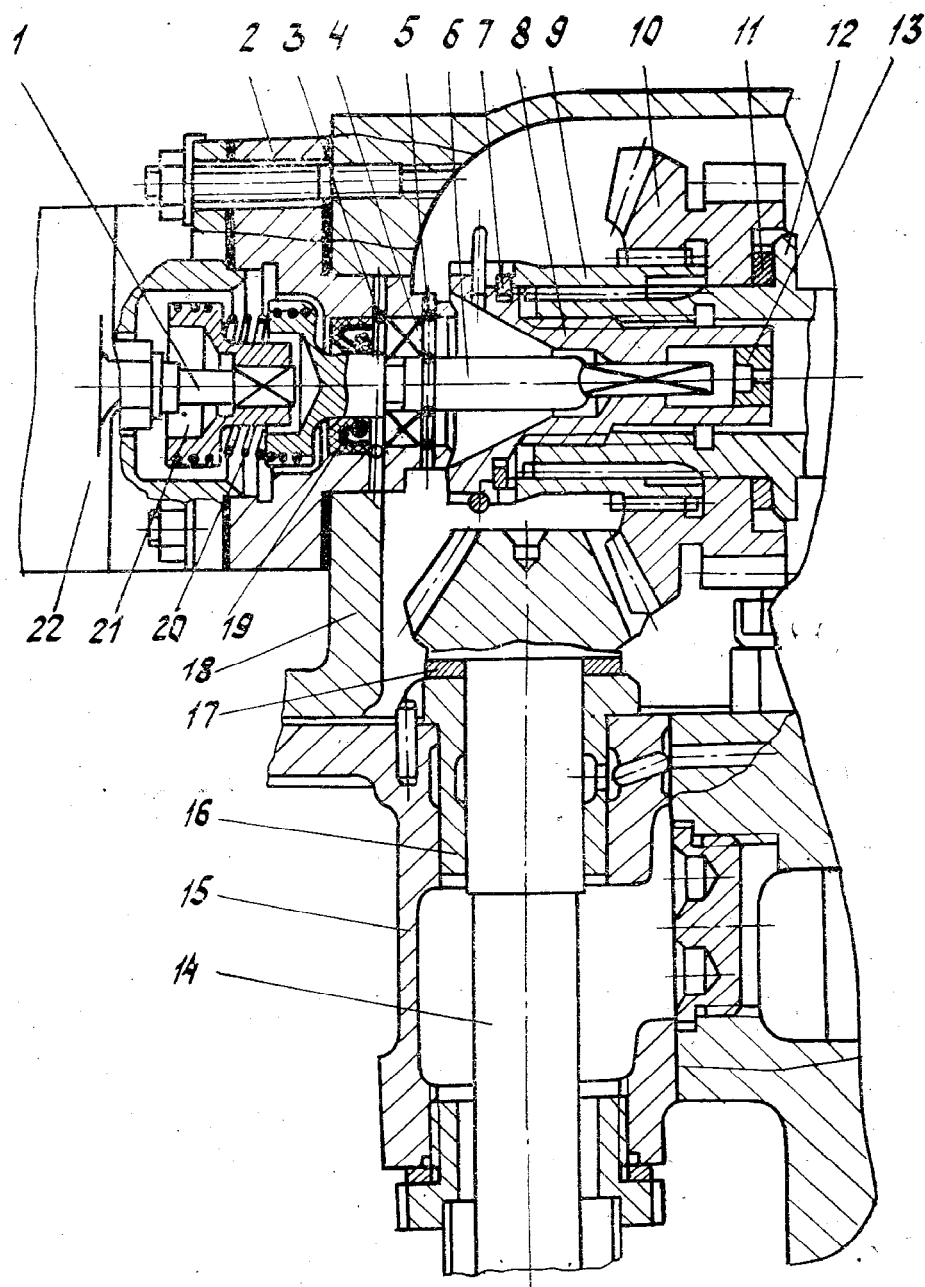


Рис. 19. Передача к распределительным валам и привод тахометра:

1 — валик первичного преобразователя тахометра; 2 — корпус привода тахометра; 3, 5, 7 — кольцо; 4 — шарикоподшипник; 6 — валик привода тахометра; 8 — зажим; 9 — регулировочная втулка; 10 — блок шестерен; 11, 17 — регулировочная шайба; 12 — распределительный вал; 13 — заглушка; 14 — валик привода распределительных валов; 15 — коробка валика привода распределительных валов; 16 — втулка-подшипник; 18 — крышка головки блока; 19 — манжета; 20 — пружина; 21 — хвостовик; 22 — первичный преобразователь тахометра

вода тахометра манжетой 19. Хвостовик 21 упругого элемента имеет квадратное отверстие для соединения с валиком 1 первичного преобразователя тахометра. Валик 6 входит в квадратное отверстие зажима 8. Смазка к подшипнику 4 подводится через калиброванное отверстие в зажиме.

Отношение частоты вращения механизма к частоте вращения коленчатого вала

Приводимый механизм	Величина
Распределительные валы	0,5
Вал топливного насоса высокого давления	0,5
Валик воздухораспределителя	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 заборной воды	1,35 или 1,8

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

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

Топливо из бака подается топливopодкачивающим 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.

Топливopодкачивающий насос БНК-12ТК коловратного типа предназначен для подачи топлива из бака через топливный фильтр к топливному насосу.

Топливopодкачивающий 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.

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

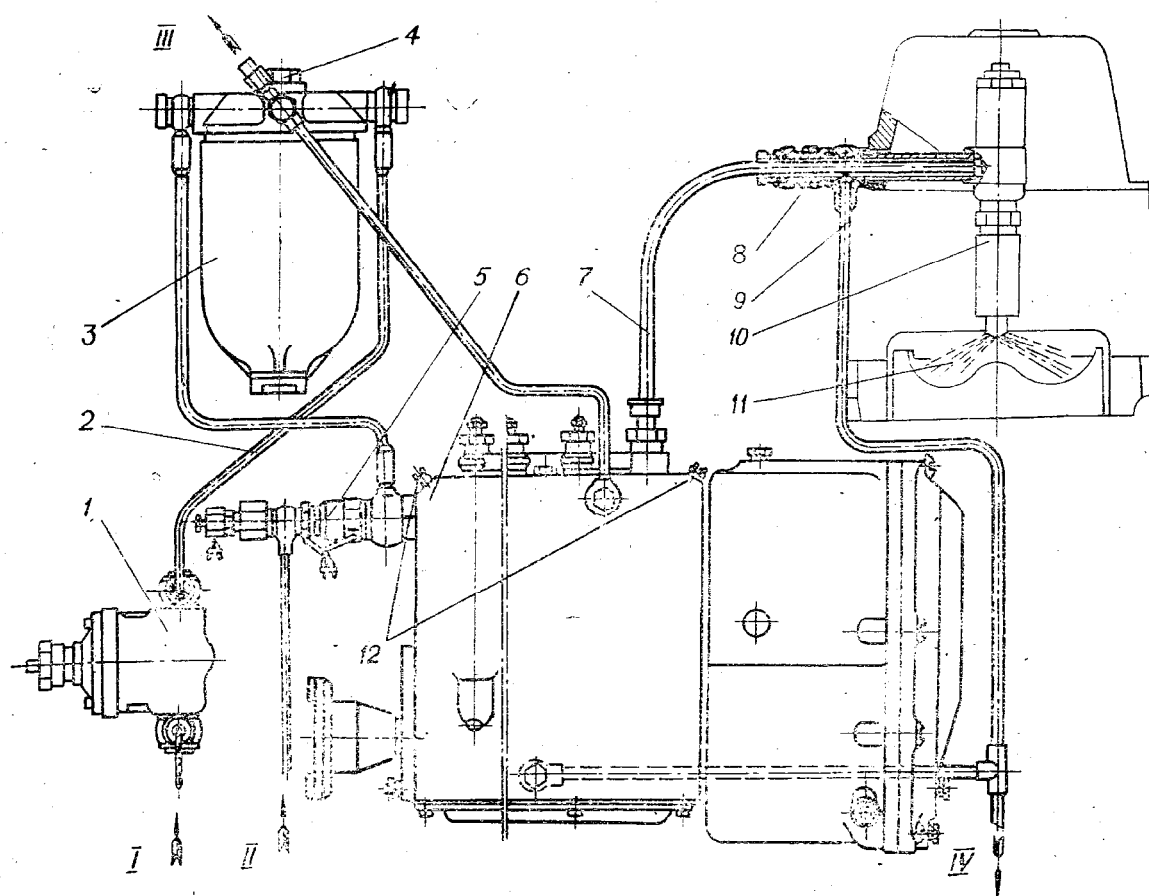


Рис. 20. Схема системы питания топливом:

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 из бака; II — масло из главной магистрали; III — топливо и воздух из насоса и фильтра в топливный бак; IV — просочившееся топливо в сливной бачок

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 от-

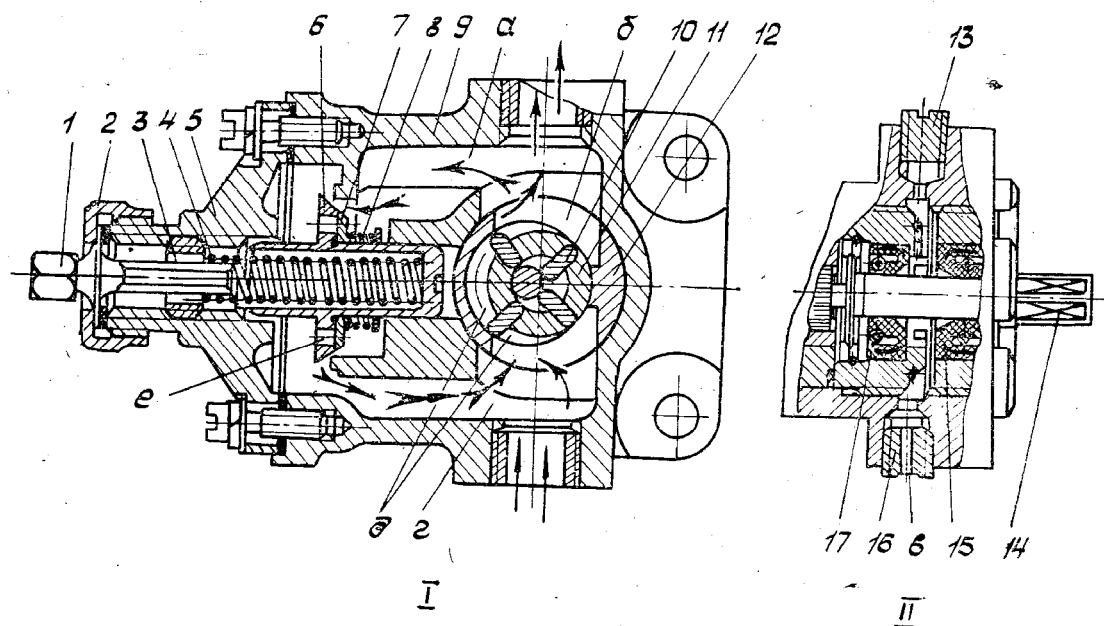


Рис. 21. Топливоподкачивающий насос:

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

верстия 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

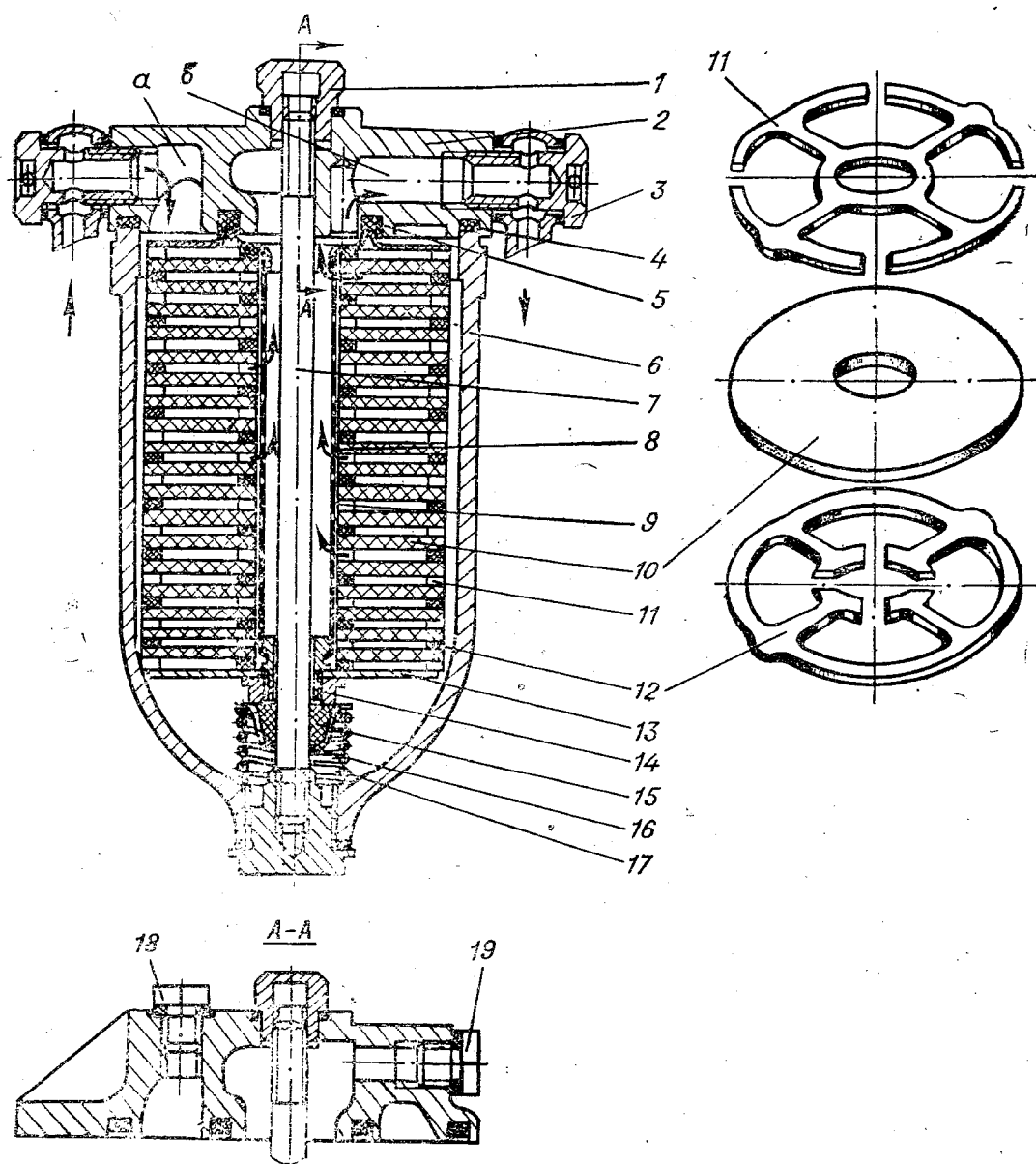


Рис. 22. Топливный фильтр:

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 прокладка; 12 — выходная прокладка; 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

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 двоянный топливный фильтр.

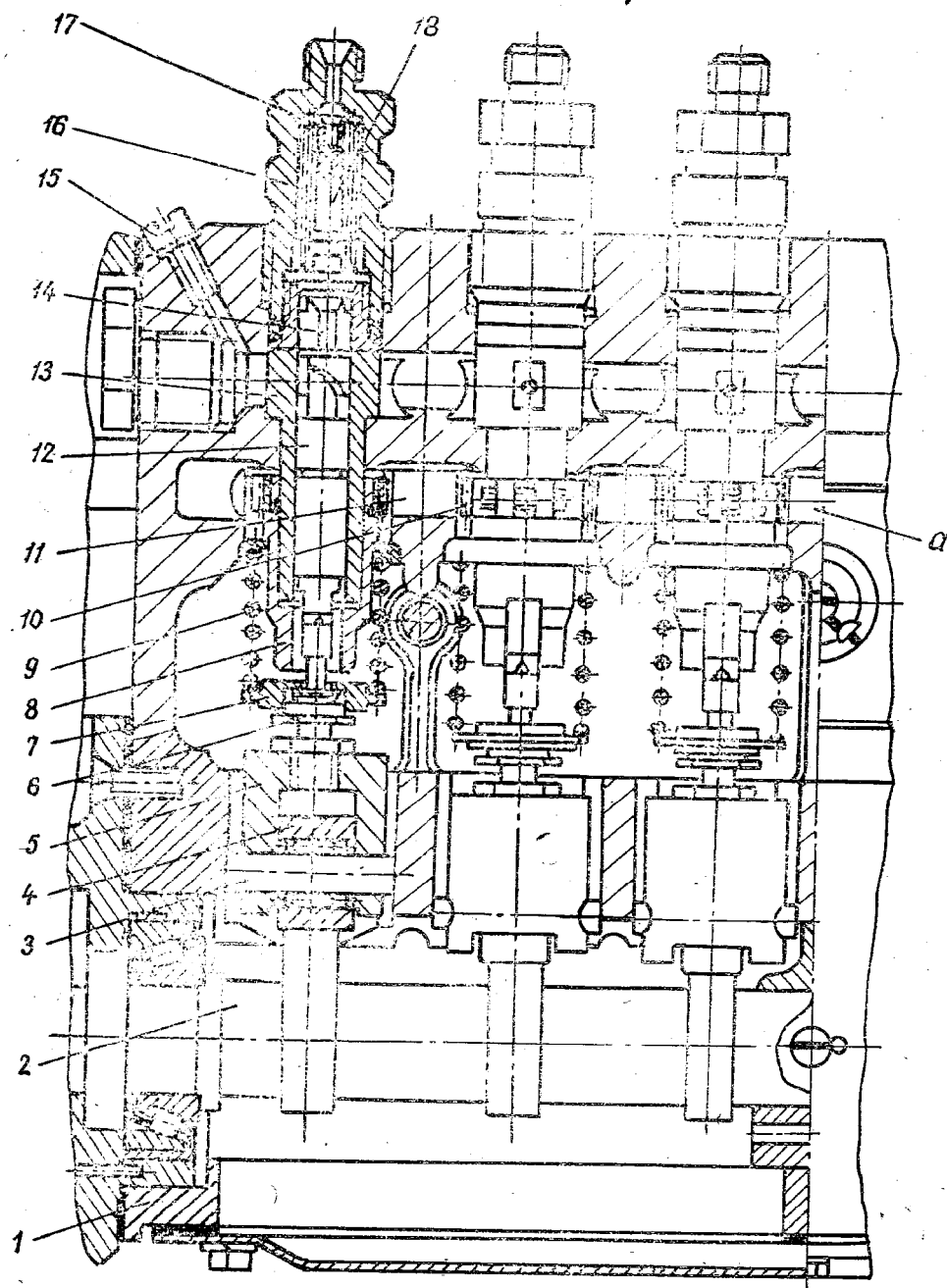


Рис. 23. Частичный разрез топливного насоса:

1 — корпус насоса; 2 — кулачковый вал; 3 — ось толкателя; 4 — ролик толкателя; 5 — толкатель; 6 — регулировочный болт; 7 — тарель плунжера; 8 — поворотная гильза; 9 — пружина; 10 — зубчатый венчик; 11 — зубчатая рейка; 12 — плунжер; 13 — гильза плунжера; 14 — нагнетательный клапан; 15 — винт выпуска воздуха; 16 — нажимной штуцер; 17 — пружина нагнетательного клапана; 18 — ограничитель подъема клапана; а — топливоподводящий канал

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 5 (рис. 23), а вниз пружинами 9.

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), 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 совмещается с отверстием в гильзе плунжера (поз. 5 рис. 24), и надплунжерное пространство сообщается с топливным 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.

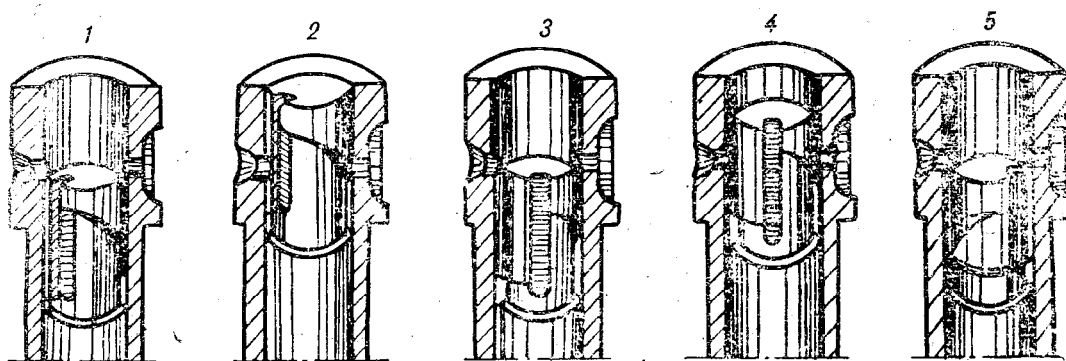


Рис. 24. Различные положения плунжера:

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

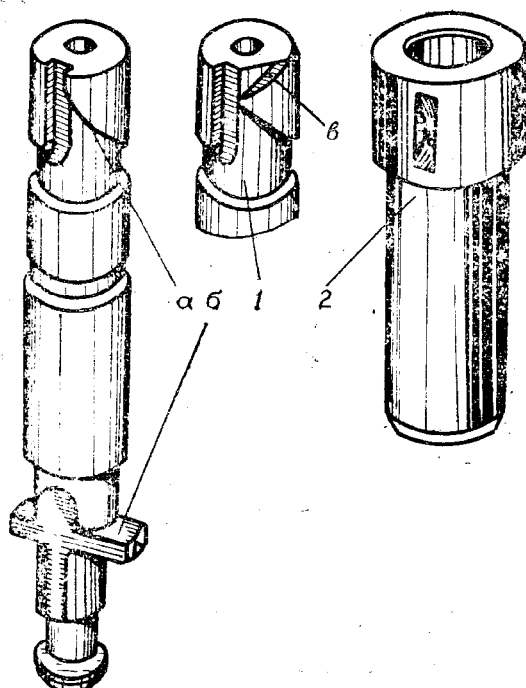


Рис. 25. Плунжер и гильза плунжера:

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

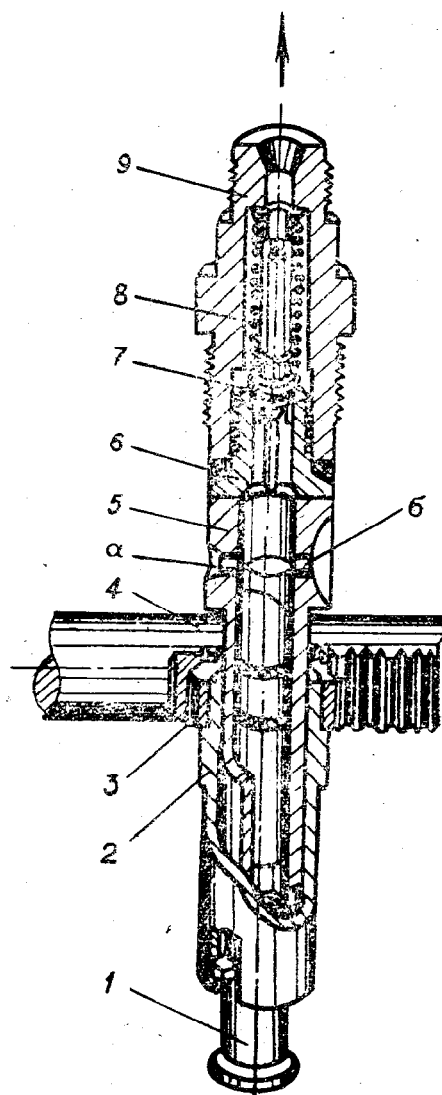


Рис. 26. Топливоподкачивающая секция насоса:

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

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 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.

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 увеличение 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. Положе-

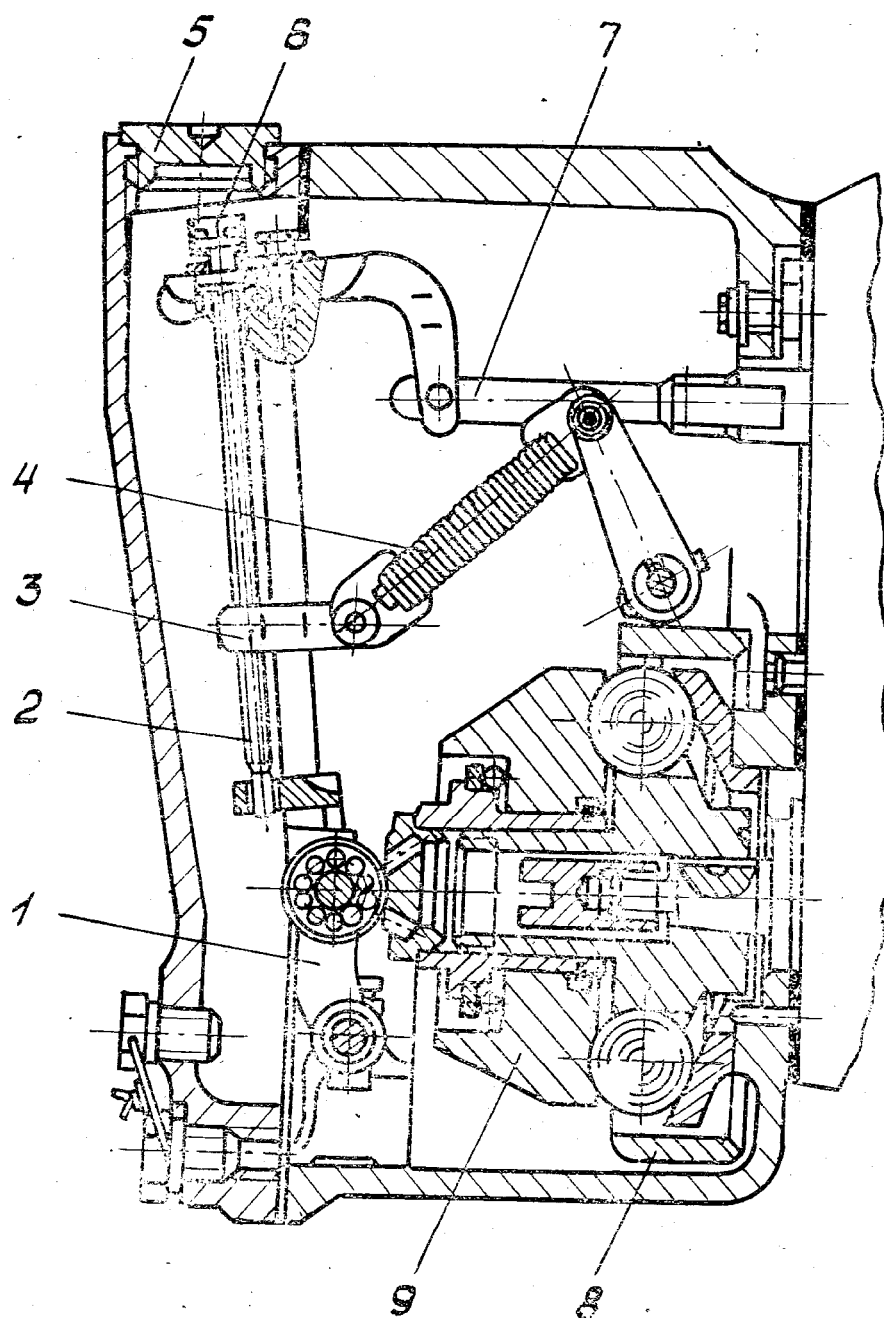


Рис. 27. Регулятор с механизмом изменения наклона регуляторной характеристики:

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

ние винтов регулируется, фиксируется и пломбируется на предприятии-изготовителе.

Регулятор смазывается маслом, залитым в корпус. В нижней части крышки корпуса имеются две пробки. Нижняя пробка слу-

жит 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 дизеля 1Д12С1 или соответствующая 50% мощности для дизелей 7Д12, 7Д12А-1 и 7Д12А-2, т. е. для дизеля 1Д12С1 $n_2 = n$.

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 работающим 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%, 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 холос-

того 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, 7Д12А-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.

Механизмом изменения наклона регуляторной характеристики снабжены регуляторы дизелей 1Д12С1, 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.

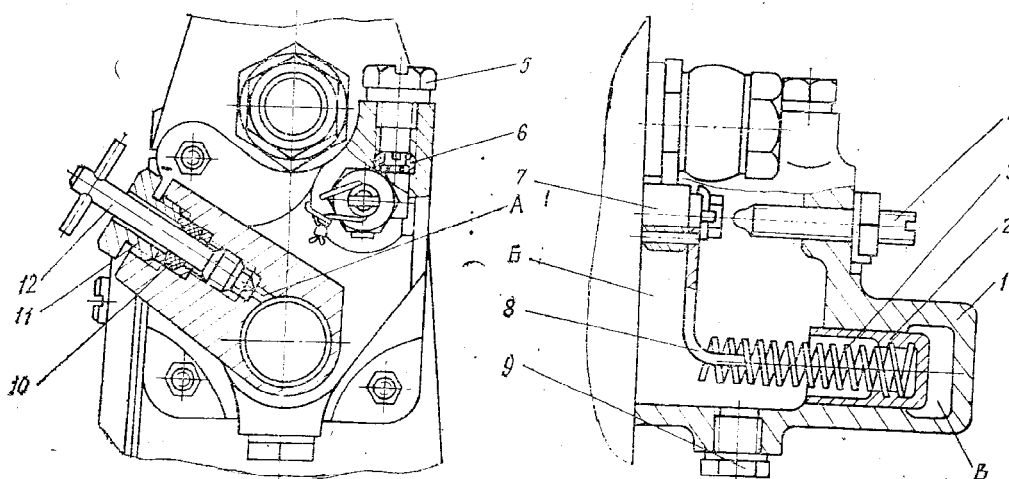


Рис. 28. Катаракт топливного насоса:

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

При неподвижной рейке (обороты устойчивые) катаракт не действует на рейку. В момент изменения режима воздух в полости 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, 1Д12-400С1, 1Д12БС1, 1Д12БМС1 и 2Д12БС1. Остальные дизели имеют жесткий упор рейки.

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

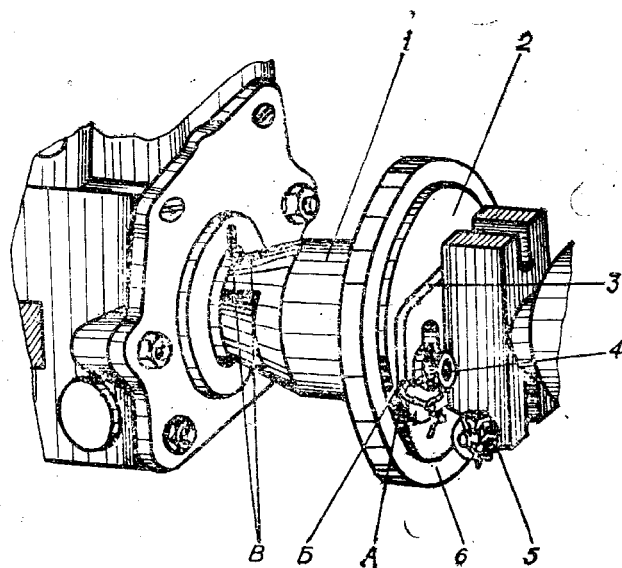


Рис. 29. Муфта привода топливного насоса:

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

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 3Д12АЛ — правого блока.

Форсунка (рис. 30) предназначена для подачи в камеру сгора-

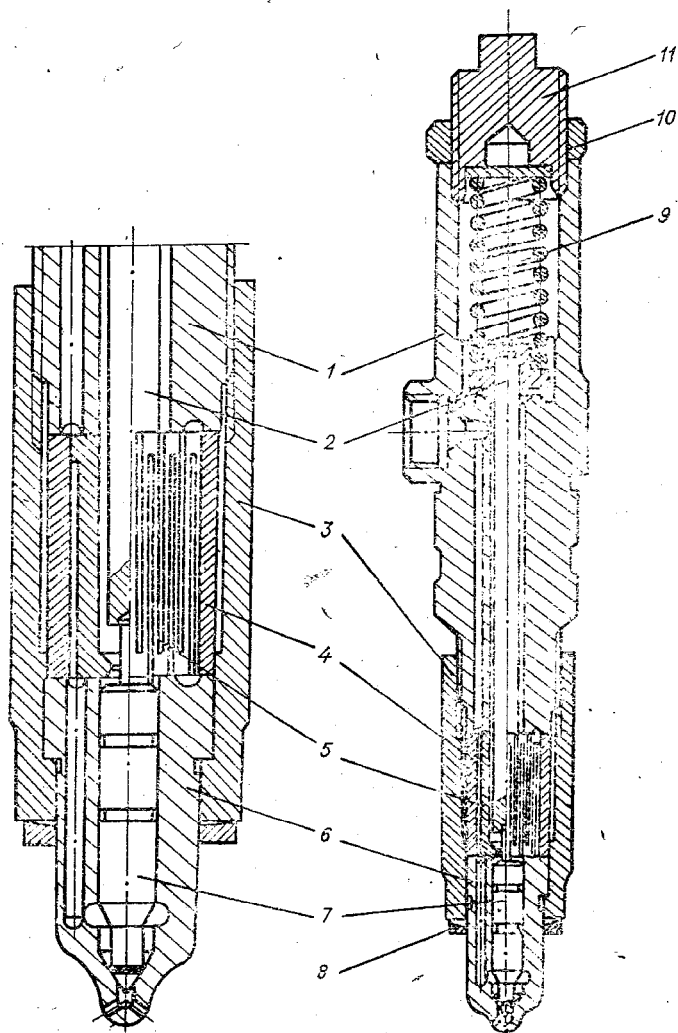


Рис. 30. Форсунка

с щелевым фильтром:

1 — корпус; 2 — штанга; 3 — гайка распылителя; 4 — наружная втулка щелевого фильтра; 5 — внутренняя втулка щелевого фильтра; 6 — корпус распылителя; 7 — игла распылителя; 8 — уплотняющая прокладка; 9 — пружина форсунки; 10 — контргайка; 11 — регулировочный болт

ния 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 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, 1Д12-400С1, 2Д12БС1, 1Д12БС1, 1Д12БМС1, 1Д12С1 имеют двухконтурную систему охлаждения с радиатором (рис. 31, а), сообщающуюся с атмосферой через паровоздушный клапан. Охлаждающая жидкость и масло охлаждаются в радиаторах.

В систему охлаждения этих дизелей входят циркуляционный насос, трубопроводы, радиаторы (с дизелем не поставляются), вентилятор с приводом (для дизелей 1Д12БС1, 2Д12БС1, 1Д12С1) или ведущий шкив привода вентилятора (для дизелей 1Д12-400С1, 1Д12БС1).

В дизеле 1Д12БМС1 трубка от циркуляционного насоса к рубашке цилиндров левого блока оборудована патрубком для подсоединения к системе предпускового подогрева объекта.

Дизели Д12АС-С1, 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 паротводные трубки в верхний коллектор радиатора или расширительный бак.

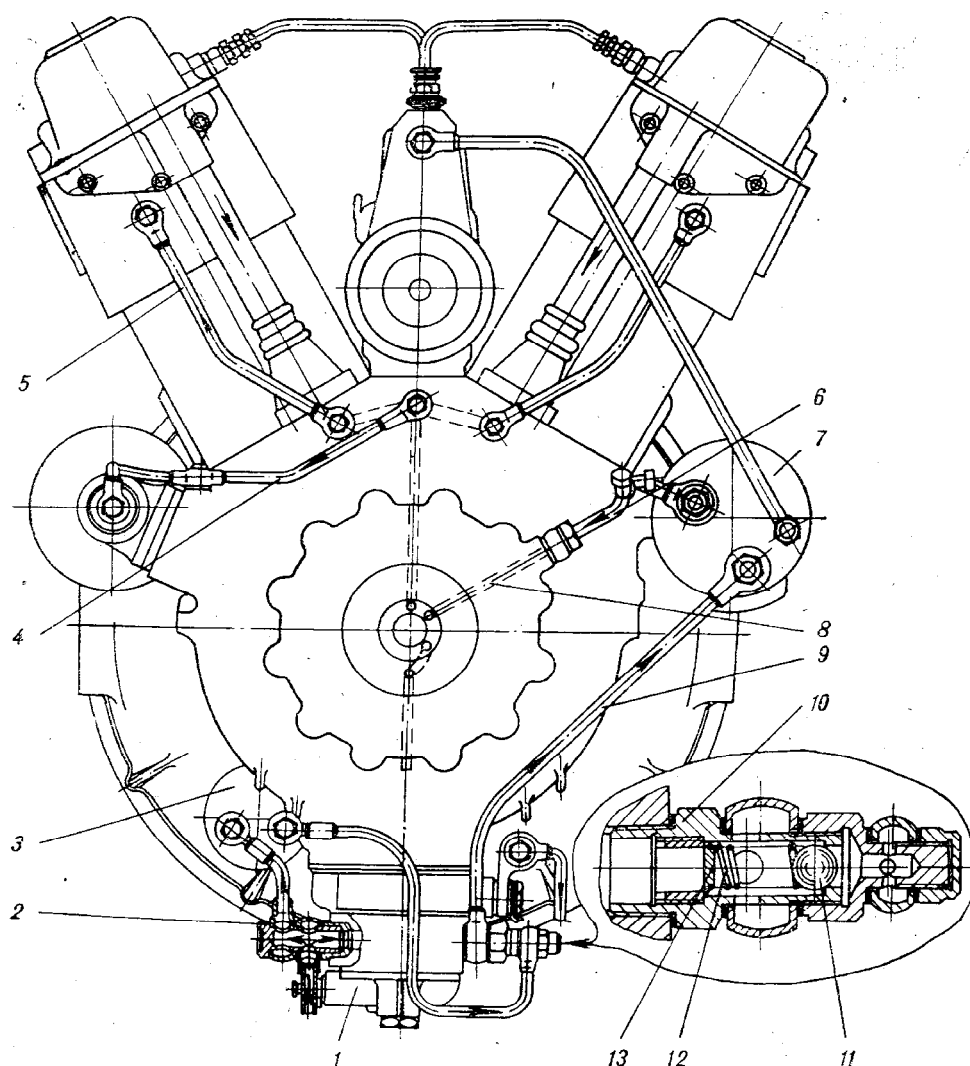


Рис. 43. Схема включения электромаслопрокачивающего насоса в систему смазки:

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

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 маги-

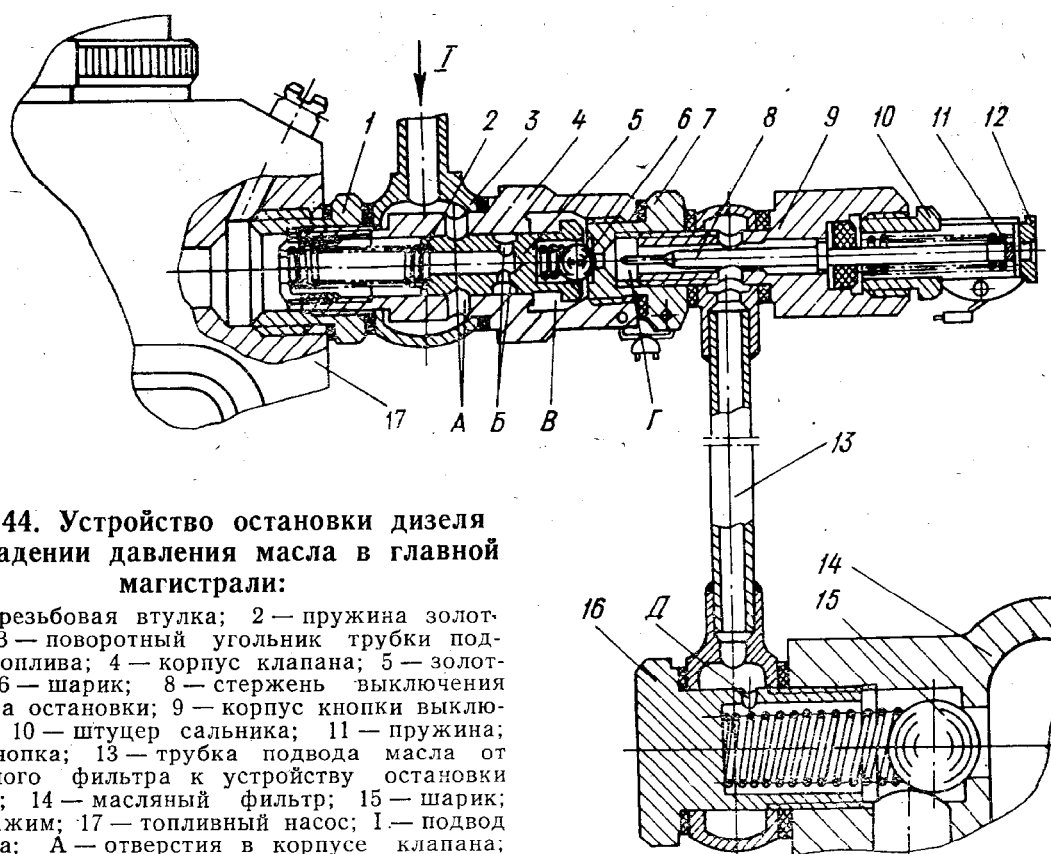


Рис. 44. Устройство остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали:

1, 7 — резьбовая втулка; 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

страли 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 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

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 поясок 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

Слить отстой, слить топливо.

Рекомендуется внутренние поверхности бака до промывки очистить жесткой волосяной щеткой. Промывку бака производить чистым дизельным топливом. После промывки топливо слить. Бак протереть неворсистой 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 необходимо, 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.

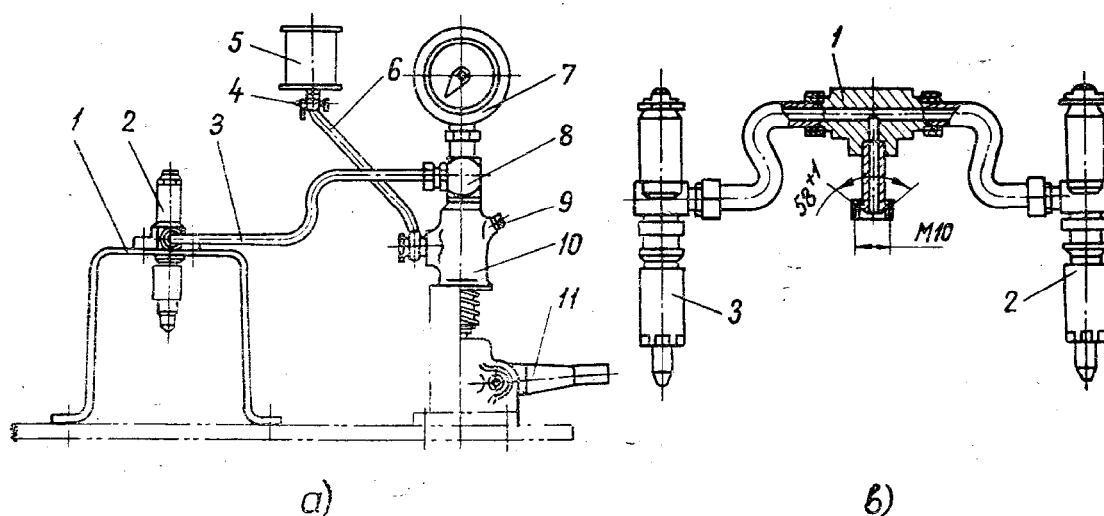


Рис. 88. Схемы установки приспособлений для проверки форсунок:

- а) с помощью специального приспособления:
 1 — стойка; 2 — форсунка проверяемая; 3 — трубка нагнетательная; 4 — краник; 5 — бачок;
 6 — трубка подвода топлива; 7 — манометр; 8 — тройник; 9 — винт выпуска воздуха; 10 —
 приспособление для проверки форсунок; 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 повернуть коленчатый вал дизеля до совпадения рисок 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 стенд 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 регулировочную иглу, как указано в подразделе «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—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 производятся.

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 см³.

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 формуляре 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 по следующим причинам: ослабление затяжки двух болтов 4, соединяющих фланец муфты привода с кулачковым диском (при этом изменится положение риски); износ шлицев вследствие ослабления затяжки стяжного болта 5, крепящего фланец муфты привода топливного насоса; увеличение 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 риска не соответствует указанному в формуляре, отвернуть бол-

ты 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.

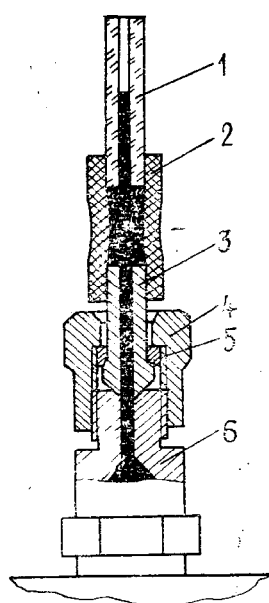


Рис. 89. Моментоскоп (мениск):

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 проворачивать коленчатый вал на 5—6 оборотов. Проворачивание прекратить при положении поршня первого цилиндра, не доходя $40\text{--}45^\circ$ до в. м. т. по такту сжатия (со стрелкой-указателем совпадают деления обода маховика $315\text{--}320^\circ$). 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 фор-

муляре 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 закончить 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 занижение 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 регулируемую иглу, отвернуть четыре гайки, крепящие корпус, и при помощи рукоятки управления частотой вращения оттянуть рейку с поршнем в положение остановки 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 суком, 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 поло-

жение наибольшей частоты вращения, осторожно надеть корпус катаракта на поршень и, отодвигая рукоятку в положение остановки 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 рисккой на стенке окна кожуха маховика. При несовпадении острия стрелки с рисккой следует отвернуть гайку крепления стрелки, совместить острие с рисккой 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 ободу 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.

нуть 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 10), 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 впуска (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 — «уводу» 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°

Сдвиг одноименных фаз двух смежных по порядку работы цилиндров равен 60° поворота коленчатого вала.

Для дизелей типа 3Д12АЛ значения фаз левой и правой частей табл. 7 меняются местами.

При проведении операций регулирования необходимо использовать следующие пояснения и указания:

Таблица 7

**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°

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. щуп (фольга) толщиной 0,02—0,03 мм, положенный на плоскость тарели, начнет зажиматься, закусываться кулачком, а конец — моменту прекращения нажатия, когда щуп (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 устанавливая кулачки-распределительных валов в положение, указанное на рис. 90, и с помощью щупа замерить зазор «а», который должен быть $2,34 \pm 0,10$ мм.

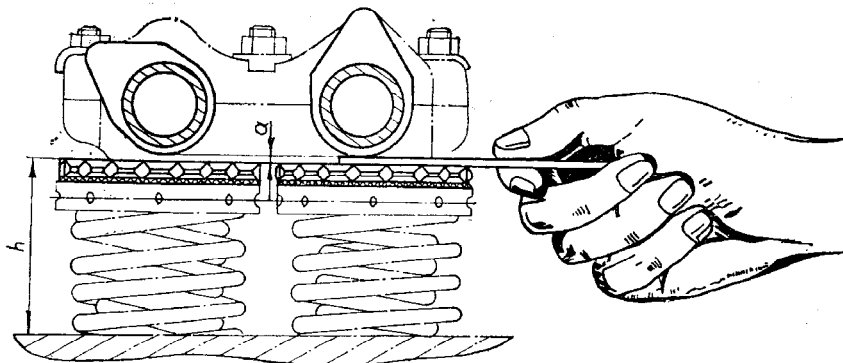


Рис. 90. Проверка зазора между тарелью клапана и затылком кулачка

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).

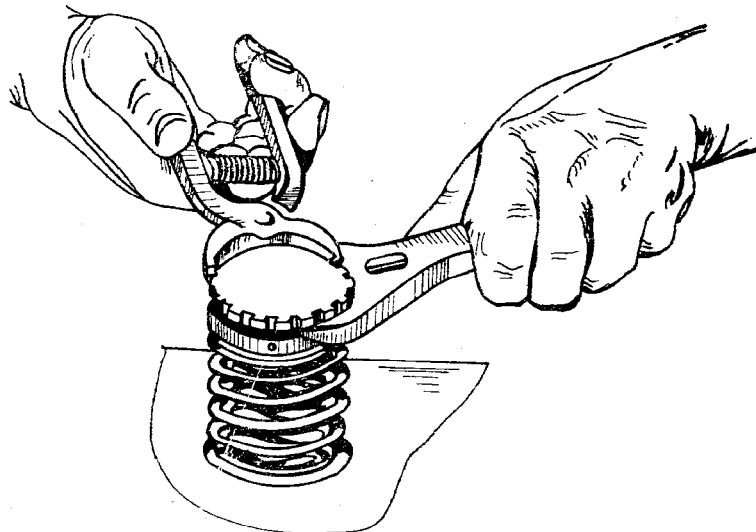


Рис. 91. Способ изменения зазора между тарелью клапана и затылком кулачка

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. 7 (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. 7, 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. 8).

Таблица 8

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

Примечание. Знак плюс означает, что регулировочную втулку необходимо повернуть в направлении вращения распределительного вала, знак минус — против.

Регулирование производится в такой 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 следует 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. 8 находим ближайшую к требуемой табличную поправку и количество шлицев, на которое необходимо переставить регулировочную втулку. Если конец фазы запаздывает, распреде-

лительный 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 отметке 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 $3,5^\circ$. 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. 7).

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. 7) 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, устанавливая по меткам на маховике (см. табл. 7) 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 установки (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 сверху.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Дизель не пускается или пускается с трудом, после первых оборотов останавливается		
При нормальном давлении пускового воздуха коленчатый вал не развивает пусковых оборотов	Пригорание или заедание пусковых клапанов	Зачистить и притереть клапаны
Коленчатый вал не развивает пусковых оборотов. Утечка пускового воздуха между корпусом и диском воздухораспределителя	Риски и задиры на соприкасающихся поверхностях корпуса воздухораспределителя и распределительного диска	Осмотреть и устранить неисправности
Электростартер развивает недостаточные обороты	Не полностью 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 см ³ 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. Положение риски на муфте привода топливного насоса не соответствует 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

Неравномерная работа дизеля на слух (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 впуска	Нарушена плотность прилегания клапанов газораспределения к седлам	Притереть клапаны к седлам
Повышенная дымность выпуска вследствие неполноты сгорания топлива. Повышенный нагрев выпускных трубопроводов	Загрязнены воздухоочистители	Промыть воздухоочистители
Слив топлива из корпуса насоса на режиме номинальной или полной мощности более 400 см ³ за 20 мин (износ плунжерных пар)	Большой износ плунжерных пар. Топливный насос подает недостаточное количество топлива	Отправить топливный насос в ремонт

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
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
»	Заедает поршень в корпусе катаракта топливного насоса	Промыть полость катаракта и залить 10 см ³ 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, нагружить дизель, закрыть кран подачи топлива. Снять топливный насос для ремонта
Дизель стучит		
Увеличен угол опережения подачи топлива. Положение рейки 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
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 коробление фланцев	Заменить негодные уплотнительные прокладки, припилить плоскости фланцев спроверкой по плите (коробление 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
Низкое давление масла в главной магистрали	Загрязнение или заедание в открытом состоянии редукционного клапана масляного насоса	Вывернуть из корпуса насоса корпус редукционного клапана вместе с клапаном. Не нарушая его регулирования и пломбировки, промыть в керосине или дизельном топливе

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

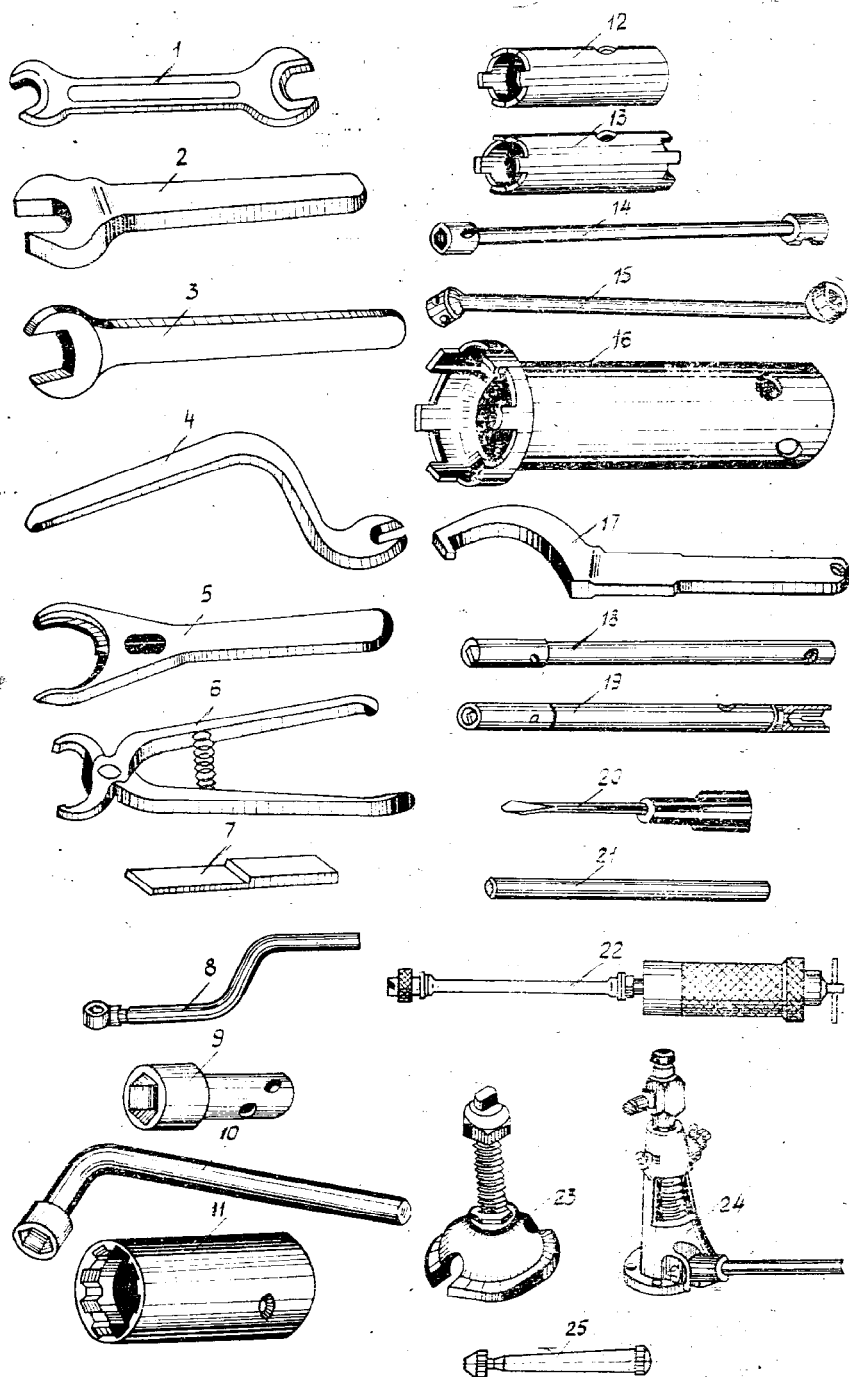
ТАБЛИЦА СМАЗКИ ДИЗЕЛЯ

Наименование сборочной единицы (механизма)	Наименование смазочных материалов		Способ смазки	Периодичность проверки и замены смазки
	от 5°С и выше	от 5°С и ниже		
Система смазки дизеля	М-20Г ₂ М-20В ₂ М-20Бп МС-20п М-14ГБ МТ-16п М-14В ₂	МТЗ-10п (М-6з/10Б ₂)	Слить масло из бака, картера дизеля, радиатора или охладителя и трубопроводов. Заправить систему свежим маслом	Первая замена масла через первые 100—120 ч работы, вторая — через 500—600 ч, все последующие — через 1500 ч. При работе на дублирующих маслах первая замена масла через 100—120 ч, все последующие — через 500—600 ч
Корпус топливного насоса	Масла, применяемые для смазки дизеля		Заправить 1 л свежего масла через заливочное 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 1000—1200 ч смазку менять	Через первые 100—120 ч — первая замена; через 500 ч (300 ч — для дизелей 3Д12 и 7Д12) — все последующие
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 (или ДП60-90-С01)	Смесь 50% масла с 50% топлива, применяемых для эксплуатации дизеля	Слить масло из корпуса редуктора и промыть его дизельным топливом. Заправить 90 см ³ свежего масла	Через каждые 500—600 ч работы дизеля
Шестерни дифференциального механизма дистанционного управления, шарнирные соединения тяг управления частотой вращения, ходовой винт и пазы гильзы редуктора от электродвигателя АВ-052-2М, опорные поверхности валика блока микропереключателей	Масла, применяемые для смазки дизеля	Из масленки смазать шестерни и оси	Через каждые 500 ч (300 ч для дизелей ЗД12 и 7Д12) работы дизеля
Воздухоочистители	Отработанное и отфильтрованное масло, применяемое для системы смазки дизеля	Смазать проволоочную набивку после промывки в дизельном топливе, опуская фильтрующий элемент в масло на 5—10 мин, и дать стечь маслу. При работе в условиях повышенной запыленности промывку и смазку воздухоочистителей производить ежедневно	Через каждые 500—600 ч работы дизеля
Подшипники ведомого и натяжного шкивов вентилятора	Литол-24 ГОСТ 21150—75 или ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74 или ЦИАТИМ-303 ГОСТ 8773—73	После промывки полости шкива уайт-спиритом или керосином заправить до 450—500 и 180—200 г смазки в ведомый и натяжной шкивы соответственно	Через каждые 1000—1200 ч работы дизеля, но не реже раза в год, независимо от количества проработанных часов
Катаракт топливного насоса	Дизельное топливо, применяемое для эксплуатации дизеля	Промыть дизельным топливом и залить через верхнее отверстие 10 см ³ профильтрованного дизельного топлива	Через каждые 500—600 ч работы дизеля и после установки нового насоса

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

**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 топливопроводов и воздухопуска; 13×14 — для гайки крепления корпусов терморегулятора; 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 труб высокого давления.
5	Вилка для отжатия замков клапанов газораспределения.
6	Щипцы для проворачивания тарелей клапанов.
7	Щуп 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 топливоподкачивающего 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 2Д12БС1.
17	Ключ для круглой гайки вала заднего хода, ведомого вала реверс-редуктора и гайки привода вентилятора.
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.
25	Приспособление для чистки отверстий распылителей форсунок.

Примечание. Перечень инструментов и принадлежностей, поставляемых с конкретным дизелем, приведен в ведомости ЗИП.