

Допущено в установленном порядке для использования в организациях заказчика.

ДИЗЕЛИ ч 8,5/11

Руководство по эксплуатации
1Р2-6-1000 РЭ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Все дизели, отгружаемые заводом, законсервированы. Срок консервации указан в формуляре дизеля. Хранение дизеля следует производить в соответствии с указанием руководства по эксплуатации.

Не приступайте к монтажу и эксплуатации дизеля до ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

Не забудьте слить воду из системы охлаждения и оставить открытыми сливные краники сразу после остановки дизеля при минусовых температурах. В противном случае дизель и радиатор будут разморожены.

Пуск дизеля без охлаждающей жидкости в системе, а затем заливка ее в прогретый дизель категорически воспрещается. Это может привести к заклиниванию поршней и обрыву нижней части гильз цилиндра.

Применяйте топливо и масло марок, которые рекомендуются руководством по эксплуатации. Невыполнение указаний по их применению может привести к закоксовыванию поршневых колец и необходимости преждевременной разборки дизеля. Топливо, масло и смазочные материалы, не рекомендованные руководством, могут применять только после официального подтверждения их пригодности заводом-изготовителем дизелей.

Соблюдайте сроки выполнения технических обслуживаний — это предотвратит возникновение неисправностей в работе дизеля.

Бесперебойная и надежная работа двигателя обеспечивается квалифицированным обслуживанием, поэтому настоятельно рекомендуется строго придерживаться указаний, изложенных в руководстве по эксплуатации.

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, организации эксплуатации и технического обслуживания дизелей типа ч 8,5/11.

В состав руководства по эксплуатации входят:

техническое описание, содержащее сведения о технических характеристиках дизелей, а также сведения по устройству и принципу действия дизеля и его составных частей;

инструкция по эксплуатации, содержащая сведения, необходимые для правильной эксплуатации дизелей и поддержания их в постоянной готовности к действию;

инструкция по техническому обслуживанию, содержащая сведения о видах технического обслуживания, сроках их проведения, объеме выполняемых работ при каждом виде обслуживания и методике их выполнения.

Руководство по эксплуатации составлено на основе заводской технической документации и многолетнего опыта эксплуатации дизелей. Подробное изложение материала и наличие большого количества иллюстраций дают возможность обслуживающему персоналу самостоятельно изучить в необходимом объеме устройство и правила квалифицированного обслуживания дизелей.

В связи с постоянной работой по совершенствованию дизелей, повышающей их надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

В принятом условном заводском обозначении дизелей первая цифра «1», «2» и т. д. указывает на порядковый номер модели, следующая за первой цифрой буква «Р» обозначает шифр данного ряда дизелей. Цифры «1», «2» и «4», следующие за буквой «Р», обозначают число цилиндров. Цифры «6», «7», «7,5» и «10», следующие после тире, указывают цилиндровую мощность дизелей.

Например: 1Р4-6 — первая модель четырехцилиндрового дизеля с цилиндровой мощностью 6 л. с. (4,41 кВт).

Наличие букв после цифры, обозначающей цилиндровую мощность, указывает на конструктивную особенность модели: «Р» —

резервная автоматика, «Ф» — дизель форсирован, «С» — поставляется в комплекте с радиатором.

Например: 1Р2-10Ф, 3Р2-7Р, 3Р2-С. Наличие цифры после буквы «С» указывает на порядковый номер модели.

Например: 2Р4-С1.

При изучении и эксплуатации дизелей дополнительного следует использовать следующую эксплуатационную документацию:

инструкцию по эксплуатации аккумуляторных батарей;

техническое описание и инструкцию по эксплуатации комбинированного реле типа КРМ.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Дизели типа ч 8,5/11 предназначены для привода генераторов, насосов, компрессоров и других механизмов при условии соответствия потребляемой ими мощности мощности дизеля. Они могут эксплуатироваться в составе стационарных и передвижных агрегатов.

Для стационарных агрегатов предназначены следующие модификации дизелей: 1Р1-6, 2Р1-6, 1Р1-С, 1Р1-7, 2Р1-7, 1Р1-7Р, 3Р2-7Р, 3Р2-С, 2Р4-6, 2Р4А1, 2Р4А2, 2Р4-С1, 2Р4-С, 3Р4-7

Дизель 1Р2-10Ф предназначен для привода генераторов в передвижных и стационарных сварочных агрегатах типа АД до 250—315 А.

Дизели 1Р2-6, 3Р2-6, 3Р2, 1Р2-7, 1Р4-6, 3Р4, 1Р4-7, 10Р4-7 предназначены для привода генераторов и других механизмов в составе передвижных и стационарных агрегатов.

2.1.2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дизели надежно работают при условиях, указанных в табл. 1.

Таблица

Наименование параметров	Базовые модели дизелей*		
	IP1-6	IP2-6	IP4-6
Температура окружающего воздуха, °С (К), в пределах	5 (278) — 40 (313)	минус 50 (223) — плюс 50 (323)	минус 50 (223) — плюс 50 (323)
Высота над уровнем моря, м, до	1000	2000	2000
Барометрическое давление, мм рт. ст. (Па), не ниже	674 (89 859)	598 (79 727)	598 (79 727)
Относительная влажность воздуха при 25°С (298К), %	98	98	98
Разрежение на впуске, мм вод. (Па)	300 (2942)	200 (1961)	300 (2942)
Противодавление на выпуске, мм вод. (Па), не более	500 (4903)	220 (2157)	500 (4903)
Запыленность воздуха на всасывании, г/м ³		0,05	0,03
Крен, град. (рад.): длительный	10 (0,175)	10 (0,175)	10 (0,175)
Дифферент, град. (рад.): длительный	10 (0,175)	10 (0,175)	10 (0,175)

* Условия эксплуатации дизелей, отличных от базовых моделей, приведены в разделе 2.3.2.

2.2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 2

Наименование технических данных	Базовые модели дизелей		
	1P1-6	1P2-6	1P4-6
Обозначение дизеля по ГОСТ	1ч 8,5/11	2ч 8,5/11	4ч 8,5/11
Число цилиндров	1	2	4
Порядок нумерации цилиндров	от переднего торца блок-картера		
Порядок работы цилиндров		1-2	1-3-4-2
Диаметр цилиндров, мм	85		
Ход поршня, мм	110		
Степень сжатия	17±1		
Направление вращения коленчатого вала	левое, если смотреть со стороны фланца отбора мощности		
Номинальная мощность на фланце отбора мощности, л.с. (кВт)	6(4,41)	12(8,82)	24(17,65)
Максимальная мощность в течение 1 ч, но не более 10% от общей наработки дизеля, л.с. (кВт)	6,6(4,85)	13,2(9,7)	26,4(19,42)
Значения мощности даны при следующих условиях:			
температура окружающего воздуха, °С (К)	20(293)		
барометрическое давление, мм рт. ст. (Па)	760(101325)		
относительная влажность воздуха, %	70		
разрежение на впуске, мм вод. ст. (Па), не более	300(2942)	200(1961)	300(2942)
противодавление на выпуске, мм вод. ст. (Па), не более	500(4903)	220(2157)	500(4903)
Номинальная частота вращения, об/мин (с ⁻¹)	1500(25)		
Максимальная частота вращения холостого хода, об/мин (с ⁻¹)	1600(26,7)	1600(26,7)	1620(27)
Минимально устойчивая частота вращения холостого хода, об/мин (с ⁻¹)	800(13,3)	900(15)	800(13,3)
Максимальный крутящий момент, кгс·м (Нм):			
на номинальной мощности	2,87(28,14)	5,7(55,89)	11,4(111,79)
на максимальной мощности	3,16(30,99)	6,3(61,78)	12,6(123,56)
Расход воздуха дизелем, кг/с	0,008	0,017	0,034
Удельный расход топлива на номинальной мощности при условиях, указанных в данной таблице для номинальной мощности, без нагрузки на зарядный генератор, г/л.с. ч(г/кВт·ч)	193+9(262+13)		
Удельный расход циркуляционного масла, г/л.с. ч (г/кВт·ч):			
на угар	1,0(1,4)	0,9(1,22)	0,9(1,22)
суммарный	2(2,7)	1,6(2,1)	1,36(1,85)
Угол опережения подачи топлива (поворота коленчатого вала), град. (рад.)	18-28 (0,315-0,49)	22-32 (0,385-0,56)	18-28 (0,315-0,49)
Сухая масса дизеля, кг	190	260	330
Масса наиболее тяжелой детали (маховик), кг	57	54	70(блок-картер)

Наименование технических данных	Базовые модели дизелей		
	1P1	1P2-6	
Габаритные размеры, мм		см. рис. 79—91	
Ресурс непрерывной работы (до первого технического обслуживания, требующего остановки дизеля), ч	400	400	400
Ресурс дизеля до первой переборки (выемка поршней), ч		6000	
Ресурс дизеля до первого капитального (заводского) ремонта, ч		16000	
Полный ресурс дизеля до списания, ч		39000	
Срок службы (календарная продолжительность) до списания, лет		12	
Обозначения выпускаемых моделей дизелей	2P1-6, 1P1-7, 2P1-7, 1P1-7P, 1P1-C	3P2, 3P2-6, 3P2-C, 1P2-7, 3P2-7, 3P2-7P, 1P2-7,5, 2P2-7,5, 1P2-10Ф	2P4-6, 2P4A1, 2P4A2, 2P4-C, 2P4-C1, 3P4, 10P4-7, 1P4-7, 3P4-7

2.3. СОСТАВ

2.3.1. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки дизеля входят:

дизель в сборе со всеми смонтированными на нем механизмами и трубопроводами;

комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей согласно ведомостям ЗИП, вложенным в упаковку;

приборы и изделия, поставляемые комплектно с дизелем, согласно учетно-отправочной ведомости, вложенной в упаковку;

эксплуатационные документы согласно ведомости (описи) эксплуатационных документов, вложенной в упаковку.

Наименование и количество запасных частей, инструмента, приспособлений, приборов и изделий, входящих в комплект поставки дизеля, определяются техническими условиями на поставку дизелей.

2.3.2. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДИЗЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ

2.3.2.1. Дизель 2P1-6 отличается от базовой модели 1P1-6 отсутствием зарядного генератора, отбором мощности с маховика через втулочно-пальцевую муфту и величиной сухой массы дизеля (180 кг)

2.3.2.2. Дизель IP1-C отличается от базовой модели IP1-6 тем, что:

на дизель установлены радиатор, вентилятор и муфта для соединения с валом приводимого агрегата;

к дизелю прилагается топливный бак с трубкой подвода топлива;

для обеспечения натяжения ремня вентилятора предусмотрено специальное устройство;

на дизеле отсутствует зарядный генератор;

сухая масса дизеля (без прилагаемых изделий) составляет не более 220 кг;

габаритные размеры иные (рис. 80)

2.3.2.3. Дизель IP1-7 отличается от базовой модели IP1-6 повышенной номинальной мощностью — 7 л. с. (5,15 кВт), средним эффективным давлением на номинальной мощности — 6,37 кгс/см² (624684 Па) и наличием специального впускного коллектора.

2.3.2.4. Дизель 2P1-7 отличается от дизеля IP1-7 соединением с приводимым агрегатом через втулочно-пальцевую муфту, отсутствием зарядного генератора, сухой массой дизеля (180 кг)

2.3.2.5. Дизель IP1-7P отличается от дизеля IP1-7 наличием электростартерного пуска, средств дизельной автоматики по II степени автоматизации, электроподогревателя с питанием от сети переменного тока напряжением 220 В, а также следующими техническими данными:

Суммарный расход масла, г/л.	ч(г/кВт·	2,8(3,8)
Масса масла в дизеле, кг		8
Масса воды в дизеле, кг		5
Сухая масса дизеля, кг		200
Габаритные размеры, мм		см. рис. 79, 81

2.3.2.6. Дизель 3P2 отличается от базовой модели двухцилиндрового дизеля IP2-6 нефланцевой конструкцией кожуха маховика, отбором мощности с маховика через втулочно-пальцевую муфту, отсутствием механизма изменения наклона регуляторной характеристики, основным наклоном регуляторной характеристики (5%), сухой массой дизеля (255 кг) и габаритными размерами (см. рис. 82)

2.3.2.7 Дизель 3P2-6 отличается от дизеля 3P2 способом отбора мощности через эластичную муфту, наличием щитка контрольно-измерительных приборов, сухой массой дизеля (260 кг) и габаритными размерами (рис. 82)

2.3.2.8. Дизель 3P2-C отличается от базовой модели IP2-6 тем, что:

на дизеле установлены вентилятор, радиатор, щиток с контрольно-измерительными приборами и муфта для соединения с валом приводного агрегата;

кожух маховика нефланцевого исполнения;

к дизелю прилагается топливный бак с трубкой подвода топлива;

на дизеле отсутствует подогреватель;

на регуляторе скорости нет механизма изменения наклона регуляторной характеристики;

основной наклон регуляторной характеристики — 5%;

сухая масса дизеля в сборе без прилагаемых изделий составляет не более 300 кг;

габаритные размеры (рис. 83)

Дизель ЗР2-С надежно работает в условиях при температуре окружающего воздуха от минус 50° С (223К) до плюс 50° С (323К)

2.3.2.9. Дизель 1Р2-7 отличается от базовой модели 1Р2-6 повышенной номинальной мощностью — 14 л. с. (10,3 кВт), наличием специального впускного коллектора и габаритными размерами (рис. 82)

2.3.2.10. Дизель ЗР2-7 отличается от дизеля 1Р2-7 нефланцевым исполнением кожуха маховика, установкой на дизель шитка с контрольно-измерительными приборами, комплектацией электрооборудования дизеля, отсутствием механизма изменения наклона регуляторной характеристики, основным наклоном регуляторной характеристики (5%) и габаритными размерами (рис. 82)

2.3.2.11. Дизель ЗР2-7Р отличается от дизеля 1Р2-7 нефланцевым исполнением кожуха маховика, наличием средств дизельной автоматики по II степени автоматизации и электроподогревателя, работающего от сети переменного тока напряжением 220 В, отсутствием безлампового подогревателя и следующими техническими данными:

Суммарный расход масла, г/л. с. ч(г/кВт·ч)	2,2(2,9)
Масса охлаждающей жидкости в дизеле, кг	6
Масса масла в дизеле, кг	12
Сухая масса дизеля, кг	270
Габаритные размеры	см. рис. 84

Дизель эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5° С (278 К) до 50° С (323 К)

2.3.2.12. Дизель 1Р2-7,5 отличается от базовой модели дизеля 1Р2-6 наличием специальной системы охлаждения, включаемой в общую систему охлаждения агрегата, системой смазки с водомаслогрейным баком, отбором мощности с маховика через зубчатую или эластичную муфту, наличием специального впускного коллектора, отсутствием на дизеле зарядного генератора и механизма изменения наклона регуляторной характеристики, а также следующими техническими данными:

Мощность, л.с. (кВт)	
номинальная	14,3(10,5)
максимальная	15,3(11,2)
Удельный расход топлива, г/л. с. ч(г/кВт·ч)	195+9(265+13)
Расход масла на угар, г/л. с. ч(г/кВт·ч)	2,0(2,7)
Суммарный расход масла, г/л. с. ч(г/кВт·ч), при замене масла:	
через 400 ч	2,6(3,5)
через 300 ч	3(4,1)
через 200 ч	3,8(5,1)
через 100 ч	6,3(8,5)

Ресурс дизеля, ч:	
до первой переборки (выемки поршней)	4500
до капитального ремонта	12000
полный	30000
Срок службы, год	12
Расход воздуха, кг/с	0,02
Минимально устойчивая частота вращения холостого хода, об/мин (c^{-1})	800(13,3)
Основной наклон регуляторной характеристики, %	5
Масса наиболее тяжелой детали (блок-картер), кг	69
Масса масла в дизеле, кг	7,5
Крен и дифферент в движении продолжительностью не более 2 мин, град. (рад.), до	10(0,175)
Габаритные размеры, мм	см. рис. 85
Примечание. Значения мощности даны при разрежении на выпуске 300 мм вод. столба (2942 Па) и противодавлении на выпуске 500 мм вод. ст. (4903 Па)	(2942 Па) и противодавления на выпуске 500 мм вод. ст. (4903 Па)

2.3.2.13. Дизель 2P2-7,5 отличается от дизеля 1P2-7,5 наличием радиатора, вентилятора, безлампового подогревателя, габаритными размерами (см. рис. 85), комплектацией и мощностью: номинальная — 13,8 л.с. (10,1 кВт), максимальная — 14,8 л.с. (11,0 кВт)

2.3.2.14. Дизель 1P2-10Ф отличается от базовой модели 1P2-6 комплектацией и следующими техническими данными:

Частота вращения, об/мин	1800 и 2200 (30 и 36,7)
Номинальная мощность на фланце отбора мощности, л.с. (кВт)	
при 1800 об/мин ($30 c^{-1}$)	18(13,2)
при 2200 об/мин ($36,7 c^{-1}$)	22(16,1)
Удельный расход топлива, г/л.с. ч (г/кВт)	
при 1800 об/мин ($30 c^{-1}$)	195+9(265+12)
при 2200 об/мин ($36,7 c^{-1}$)	200+9(272+12)
Нестабильность частоты вращения,	
при нагрузке до 25%	1,5
при нагрузке от 25% от 100%	1
Пределы регулирования частоты вращения, об/мин(c^{-1})	800—2360 (13,3—39,3 c^{-1})
Расход воздуха, кг/с	0,028
Ресурс дизеля, ч:	
до первой переборки	4500
до капитального ремонта	12000
полный	29000
Срок службы, год	10
Габаритные размеры, мм	рис. 87
Масса наиболее тяжелой детали (блок-картер), кг	54
Условия эксплуатации:	
влажность, %	70
запыленность воздуха на всасывании, $г/м^3$, до	0,1

Дизель имеет нефланцевый кожух маховика. Отбор мощности с маховика — через эластичную муфту.

2.3.2.15. Дизель 2P4-6 отличается от базовой модели четырехцилиндрового дизеля 1P4-6 отбором мощности через втулочно-пальцевую муфту, наличием щитка с контрольно-измерительными приборами и отсутствием безлампового подогревателя.

Дизель предназначен для работы при температуре окружающей среды от $5^{\circ}C$ (278 K) до $50^{\circ}C$ (323 K).

2.3.2.16. Дизель 2P4A1 отличается от базовой модели 1P4-6 наличием средств дизельной автоматики по I степени автоматизации, воздухоочистителем, отсутствием подогревателя, сухой массой дизеля (350 кг), габаритными размерами (рис. 89) и условиями эксплуатации.

Дизель предназначен для работы при температуре окружающей среды от 5°C (278 K) до 50°C (323 K)

2.3.2.17 Дизель 2P4A2 отличается от модели дизеля 2P4A1 наличием электроподогревателя от сети переменного тока напряжением 220 В, средств дизельной автоматики по II степени автоматизации и следующими техническими данными:

Суммарный расход масла, г/л.с. ч (г/кВт·ч)	1,42(1,93)
Масса масла в дизеле, кг	8,4
Масса охлаждающей жидкости, кг	7,5

2.3.2.18. Дизель 2P4-C в отличие от базовой модели 1P4-6 закреплен на раме. На нем установлены радиатор, вентилятор, щиток с контрольно-измерительными приборами и муфта для соединения с валом приводимого агрегата через втулочно-пальцевую муфту. Кожух маховика нефланцевого исполнения. На дизеле нет подогревателя. Сухая масса дизеля (без прилагаемых изделий) — 500 кг. Дизель предназначен для работы при температуре окружающей среды от 5° С (273 K) до 50° С (323 K) К дизелю прилагается топливный бак с трубопроводом подвода топлива к дизелю. Габаритные размеры см. рис. 90.

2.3.2.19. Дизель 2P4-C1 аналогичен по конструкции дизелю 2P4-C, но установлен на укороченной раме. Сухая масса дизеля (без прилагаемых изделий) 490 кг.

2.3.2.20. Дизель 3P4 отличается от базовой модели нефланцевой конструкцией кожуха маховика, отбором мощности через эластичную муфту.

2.3.2.21. Дизель 1P4-7 отличается от базовой модели номинальной мощностью 28 л.с. (20,6 кВт), наличием специального впускного коллектора.

2.3.2.22. Дизель 3P4-7 отличается от дизеля 1P4-7 нефланцевым исполнением кожуха маховика. Средний наклон регуляторной характеристики — 5%.

2.3.2.23. Дизель 10P4-7 отличается от дизеля 1P4-7 тем, что номинальная мощность обеспечивается при противодавлении на выпуске 290 мм вод. ст. (2844 Па), разрежении на впуске 250 мм вод. ст. (2452 Па) и температуре охлаждающей жидкости на выходе из дизеля 95° С (368 K) Воздухоочиститель обеспечивает работу дизеля при запыленности воздуха на всасывании до 0,05 г/м³ Кроме этого дизель 10P4-7 отличается следующими техническими данными:

Удельный расход топлива (без вентилятора и нагрузки на генератор), г/л.с. ч (г/кВт·ч)	193+9(262+13)
Ресурс дизеля, ч:	
до первой переборки	4500
до второй переборки	9000

2.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДИЗЕЛЯ

2.4.1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДИЗЕЛЯ

Дизели ряда ч 8,5/11 представляют собой высокооборотные, четырехтактные, бескомпрессорные двигатели водяного охлаждения, с рядным расположением цилиндров в одно-, двух- и четырехцилиндровом исполнении и вихрекамерным смесеобразованием.

Все модификации ряда имеют одинаковые размеры цилиндров и ход поршня, а также большое количество унифицированных деталей и узлов. Это позволяет сокращать содержание запасных частей, упрощает и удешевляет ремонт.

Устройство дизелей показано на общих видах и разрезах, изображенных на рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9.

Дизель состоит из блок-картера, кривошипно-шатунного механизма, механизма газораспределения, системы питания топливом, системы регулирования частоты вращения, системы смазки, системы охлаждения, системы впуска, системы выпуска, системы пуска и системы автоматики.

Описание устройства механизмов и систем изложено в подразделе 2.5.

2.4.2. РАБОТА ДИЗЕЛЯ

Рабочий процесс дизеля (рис. 10) в каждом цилиндре совершается за четыре такта, то есть за два оборота коленчатого вала. 1-й такт — впуск (рис. 10а и рис. 11, III) Поршень, двигаясь от верхней мертвой точки (ВМТ) к нижней мертвой точке (НМТ) при открытом впускном клапане, засасывает воздух в цилиндры. Для лучшего наполнения цилиндров воздухом впускной клапан открывается за (12 ± 4) град. $(0,21 \pm 0,07)$ рад. (рис. 11) до прихода поршня в ВМТ и закрывается при (38 ± 4) град. $(0,665 \pm 0,07)$ рад. после прохождения поршня НМТ. Таким образом, впускной клапан открыт в течение 230 град. $(4,025$ рад.) по углу поворота коленчатого вала.

2-й такт — сжатие (рис. 10б и рис. 11, IV) Воздух, заполнивший цилиндр, сжимается движущимся от НМТ к ВМТ поршнем при закрытых клапанах, в результате чего давление в цилиндре возрастает до 33—35 кгс/см² $(32,36 \cdot 10^5$ — $34,32 \cdot 10^5$ Па) и повышается температура. При этом воздух поступает через канал в вихревую камеру головки цилиндров. Канал вихревой камеры, направленный по касательной к поверхности вихревой камеры, создает вихревое движение воздуха, которое способствует лучшему распыливанию топлива и перемешиванию его с воздухом.

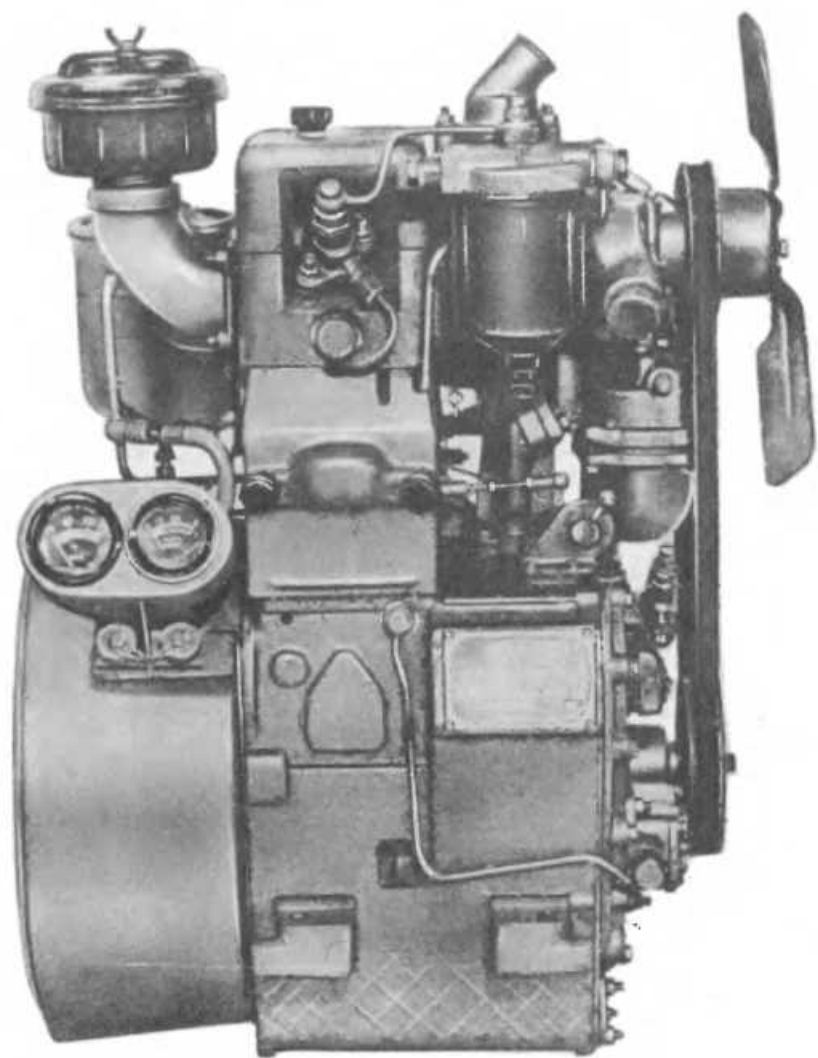


Рис. 1. Дизель 14 8,5/11 (IP1-6)

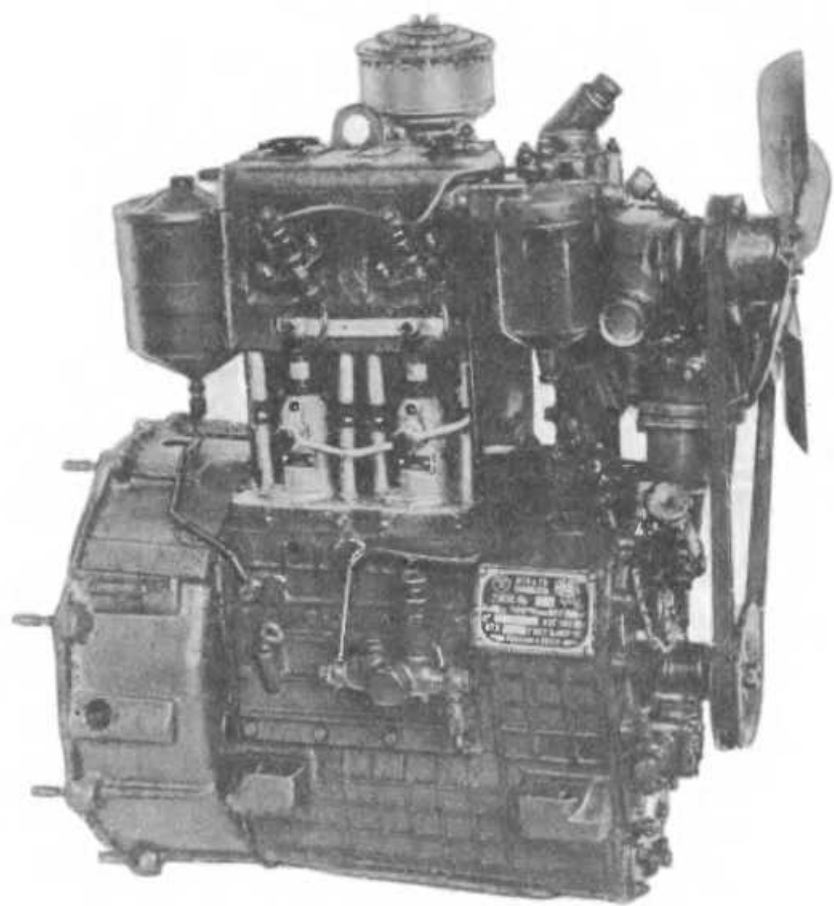


Рис. 2. Дизель 2ч 8,5/11 (1P2-6)

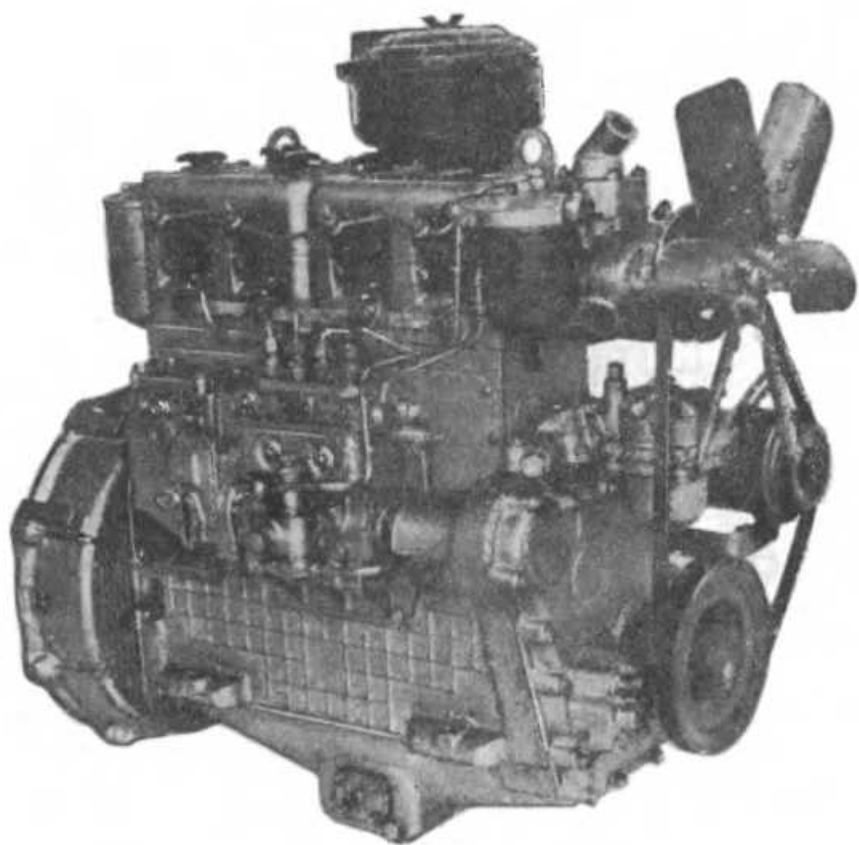


Рис. 3. Дизель 4ч 8,5/11 (1P4-6)

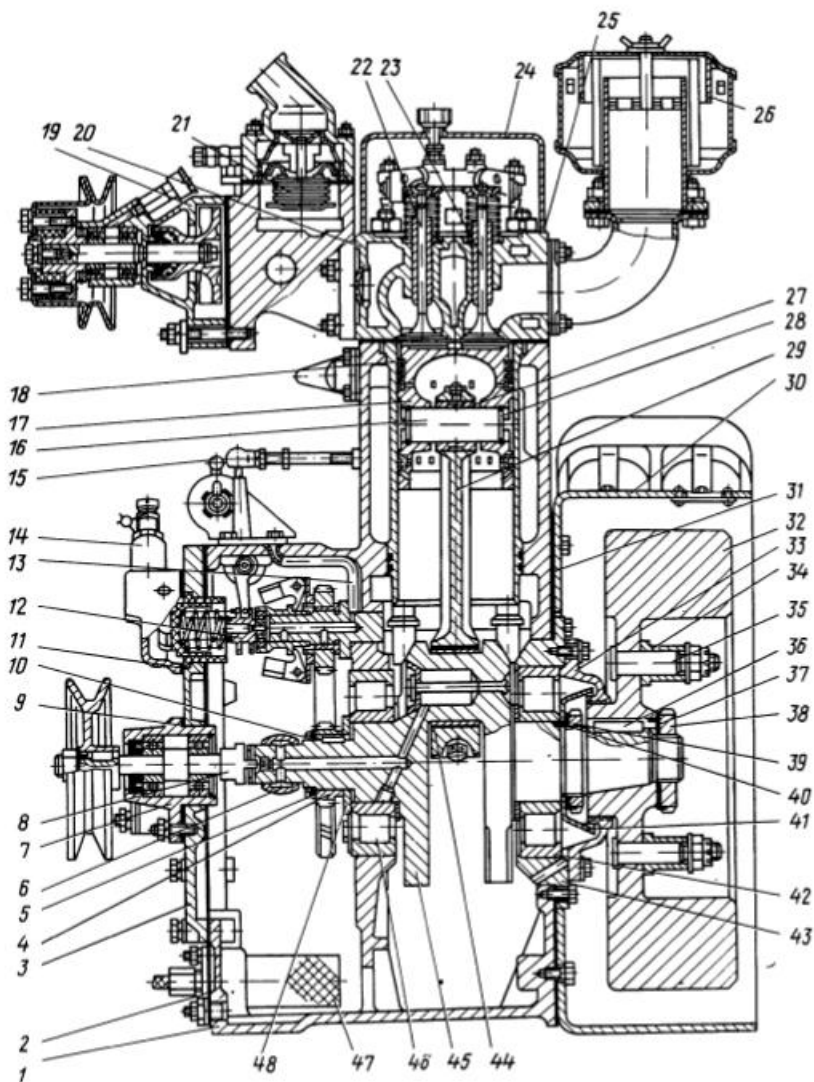


Рис. 4. Продольный разрез дизеля 14 8,5/11:

1 — блок-картер; 2 — прокладка; 3 — крышка крепления агрегатов; 4 — шестерня коленчатого вала; 5 — стопорная шайба; 6 — маслосодержащая шайба; 7 — привод водяного насоса; 8 — крестовина; 9 — прокладка; 10 — гайка; 11 — прокладка; 12 — регулятор скорости; 13 — маслопроводящая трубка; 14 — привод регулятора скорости; 15 — рукоятка; 16 — палец поршня; 17 — поршень; 18 — гильза цилиндра; 19 — водяной насос; 20 — головка цилиндра; 21 — термостат; 22 — выпускной клапан; 23 — впускной клапан; 24 — колпак; 25 — прокладка; 26 — воздухоочиститель; 27 — атулка; 28 — стопорное кольцо; 29 — шатун; 30 — кожух маховика; 31 — прокладка; 32 — маховик; 33 — крышка; 34 — атулка; 35 — палец; 36 — шпонка; 37 — стопорная шайба; 38, 39 — гайки; 40 — стопорная шайба; 41 — маслоотражатель; 42 — роликоподшипник; 43 — корпус; 44 — вкладыш; 45 — колчатый вал; 46 — роликоподшипник; 47 — фильтр-приемник; 48 — дистанционная шайба

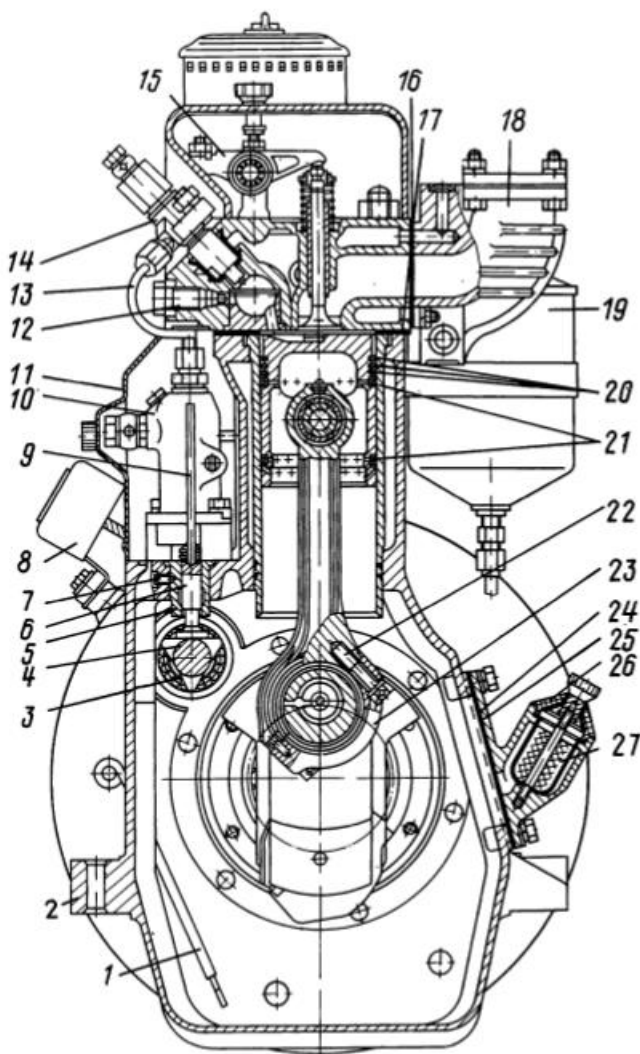


Рис. 5. Поперечный разрез дизеля 14 8,5/11:

1 — маслошуп; 2 — лапа; 3 — шарикоподшипник; 4 — распределительный вал; 5 — втулка толкатели; 6 — толкатель; 7 — стопорный винт; 8 — щиток приборов; 9 — штанга; 10 — топливный насос высокого давления; 11 — крышка; 12 — запальник; 13 — трубка высокого давления; 14 — форсунка; 15 — стойка коромысел с коромыслами; 16, 17 — прокладки; 18 — выпускной коллектор; 19 — фильтр тонкой очистки масла; 20 — компрессионные кольца; 21 — маслосъемные кольца; 22 — болт шатуна; 23 — крышка шатуна; 24 — прокладка; 25 — корпус сапуна; 26 — крышка сапуна; 27 — сетка-стакан

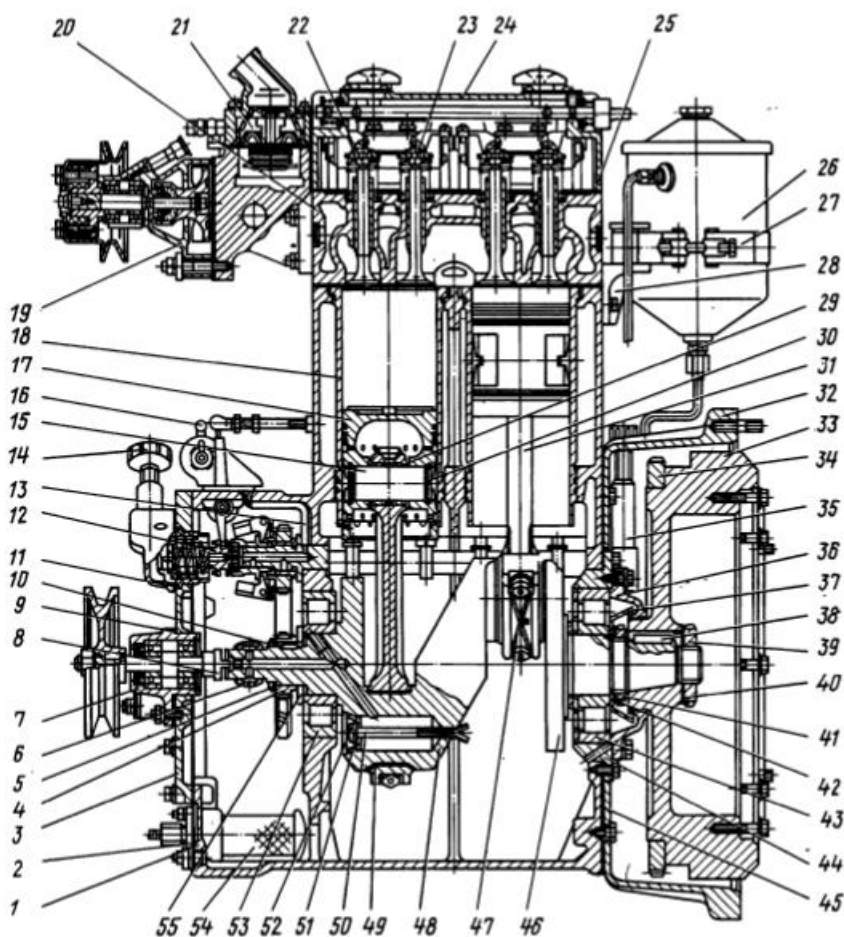


Рис. 6. Продольный разрез дизеля 2ч 8,5/11:

1 — блок-картер; 2 — прокладка; 3 — крышка крепления агрегатов; 4 — шестерня коленчатого вала; 5 — стопорная шайба; 6 — маслонаправляющая шайба; 7 — привод водяного насоса; 8 — крестовина; 9 — прокладка; 10 — гайка; 11 — прокладка; 12 — регулятор скорости; 13 — маслоподводящая трубка; 14 — привод регулятора скорости; 15 — палец поршня; 16 — рукоятка; 17 — поршень; 18 — гайка цилиндра; 19 — водяной насос; 20 — головка цилиндров; 21 — термостат; 22 — выпускной клапан; 23 — впускной клапан; 24 — колпак; 25 — прокладка; 26 — фильтр тонкой очистки масла; 27 — стяжная лента; 28 — кронштейн; 29 — втулка; 30 — стопорное кольцо; 31 — шатуны; 32 — кожух маховика; 33 — маховик; 34 — зубчатый венец; 35 — привод тахометра; 36 — крышка; 37 — маслоотражатель; 38 — шпонка; 39 — гайка; 40 — стопорная шайба; 41 — гайка; 42 — стопорная шайба; 43 — роликоподшипник; 44 — корпус; 45 — прокладка; 46 — щека; 47 — проволока; 48 — колесчатый вал; 49 — вкладыш; 50 — стяжной болт; 51 — заглушка; 52 — прокладка; 53 — роликоподшипник; 54 — фильтр-приемник; 55 — дистанционная шайба

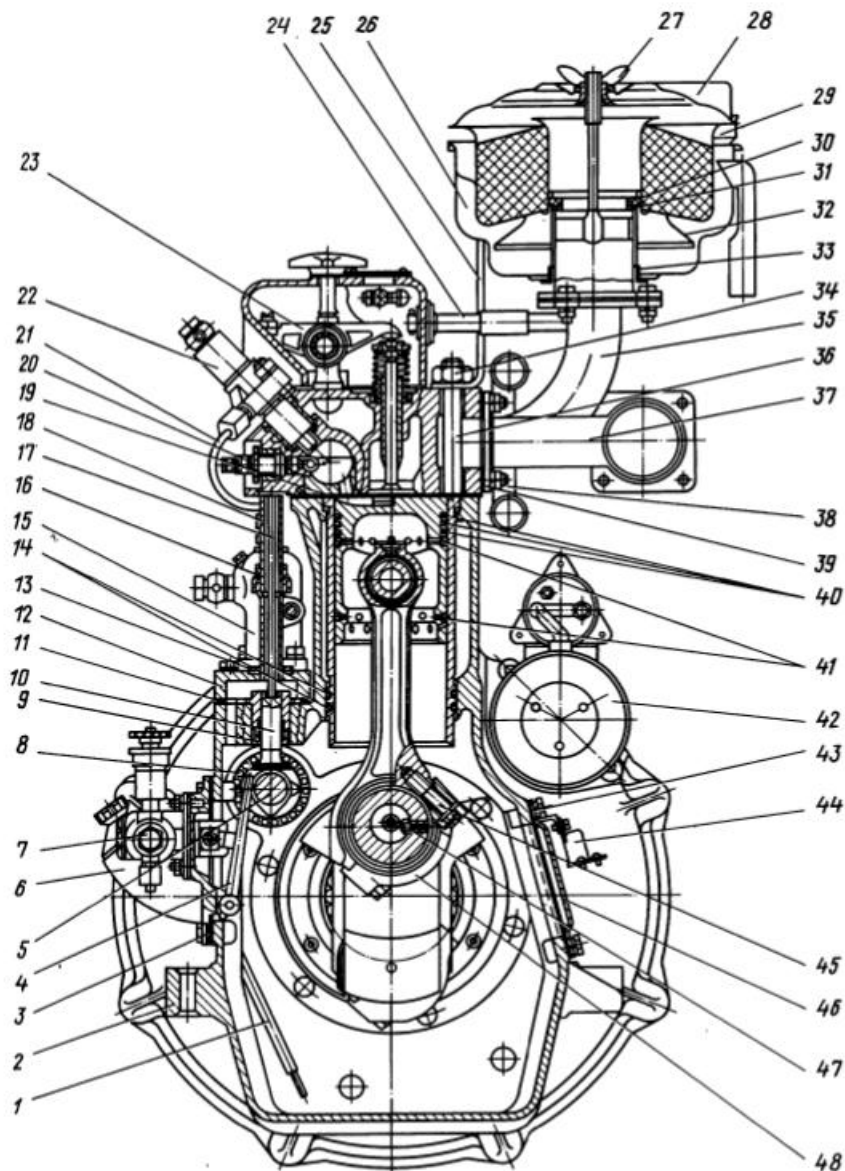


Рис. 7. Поперечный разрез дизеля 24 8,5/11:

1 — маслошуп; 2 — леза; 3 — прокладка; 4 — рычаг; 5 — распределительный вал; 6 — крышка люка; 7 — топливоподкачивающий насос; 8 — шарикоподшипник; 9 — втулка толкателя; 10 — толкатель; 11 — прокладка; 12 — промежуточный фланец; 13 — резиновое кольцо; 14 — уплотнительные кольца; 15 — прокладка; 16 — свеча накалывания; 17 — трубка высокого давления; 18 — форсунка; 19 — стойка коромысел с коромыслами; 20 — трубка отсоса картерных газов; 21 — рым-болт; 22 — воздухоочиститель; 23 — гайка; 24 — крышка с фильтрующим элементом; 25 — корпус; 26 — прокладки; 27 — направляющее кольцо; 28 — патрубок; 29 — гайка; 30 — впускной коллектор; 31 — шпилька; 32 — впускной коллектор; 33 — водосборный коллектор; 34 — прокладка; 35 — компрессионные кольца; 36 — масляные кольца; 37 — стартер; 38 — прокладка; 39 — реле стартера; 40 — болт шатуна; 41 — крышка люка; 42 — трубка; 43 — крышка шатуна; 44 — прокладка; 45 — реле стартера; 46 — болт шатуна; 47 — трубка; 48 — крышка шатуна

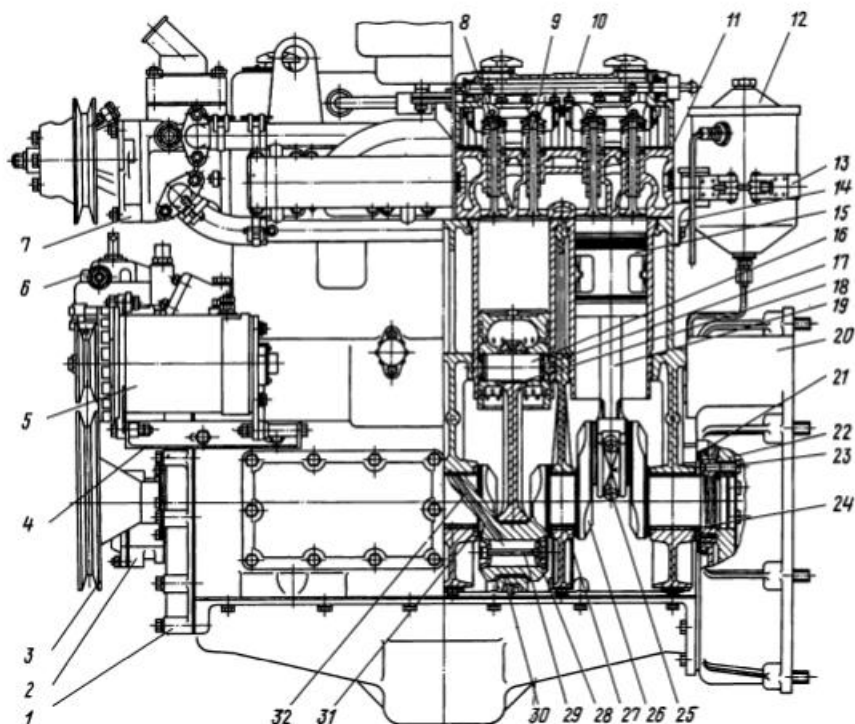
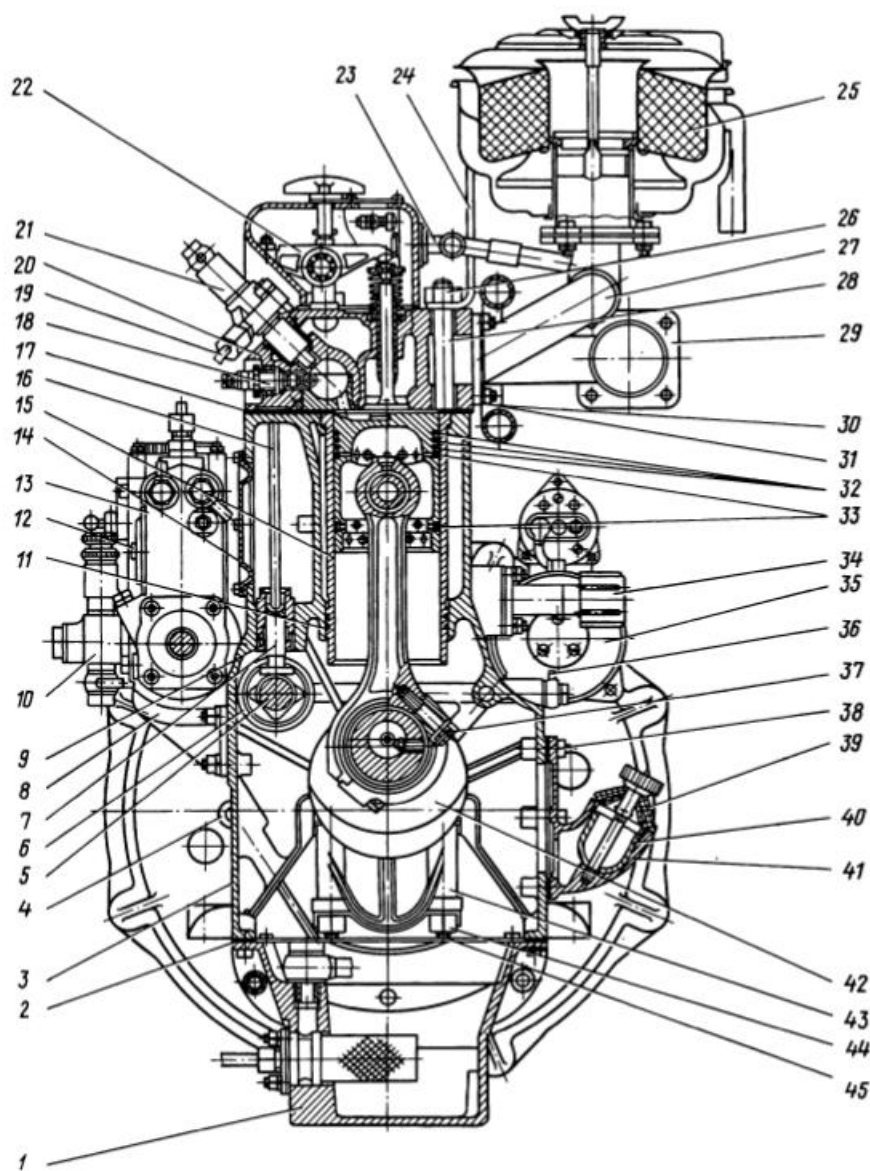


Рис. 8. Продольный разрез дизеля 4ч 8,5/11:

1 — крышка крепления агрегатов; 2 — масляный насос; 3 — шкив; 4 — кронштейн; 5 — зарядный генератор; 6 — фильтр грубой очистки масла; 7 — водяной насос; 8 — выпускной клапан; 9 — впускной клапан; 10 — колпак; 11 — прокладка; 12 — фильтр тонкой очистки масла; 13 — стяжная лента; 14 — кронштейн; 15 — поршень; 16 — налеч поршня; 17 — стопорное кольцо; 18 — бронзовая втулка; 19 — шатуны; 20 — кожух маховика; 21 — маслоотражатель; 22 — маховик; 23 — болт; 24, 25 — проволока; 26 — коленчатый вал; 27 — вкладыш коренного подшипника; 28 — заглушка; 29 — стяжной болт; 30 — вкладыш 31 — упорное кольцо; 32 — масляный канал

Рис. 9. Поперечный разрез дизеля 4ч 8,5/11

1 — поддон; 2 — прокладка; 3 — блок-картер; 4 — маслошун; 5 — распределительный вал; 6 — бронзовая втулка; 7 — толкатель; 8 — кронштейн; 9 — втулка толкателя; 10 — топливоподкачивающий насос; 11 — уплотнительные кольца; 12 — прокладка; 13 — топливный насос высокого давления; 14 — крышка; 15 — гильза цилиндра; 16 — штанга; 17 — прокладка; 18 — свеча накаливания; 19 — трубка высокого давления; 20 — головка цилиндра; 21 — форсунка; 22 — стойка коромысел с коромыслами; 23 — трубка отсоса картерных газов; 24 — рым; 25 — воздухоочиститель; 26 — гайка; 27 — впускной коллектор; 28 — шпилька; 29 — выпускной коллектор; 30 — водосборный коллектор; 31 — прокладка; 32 — компрессионные кольца; 33 — маслоотъемные кольца; 34 — пробка; 35 — стартер; 36 — масляный трубопровод; 37 — болт шатуна; 38 — прокладка; 39 — крышка сапуна; 40 — сетка-стакан; 41 — крышка люка; 42 — крышка шатуна; 43 — бугель; 44 — гайка; 45 — шпилька



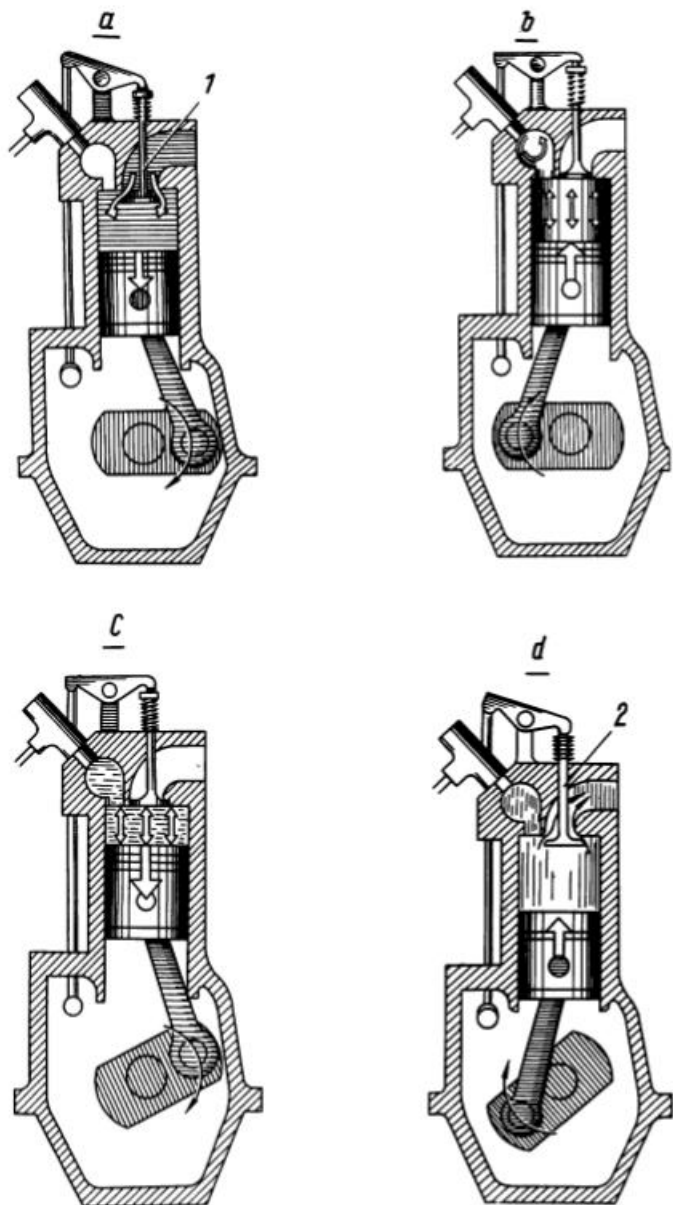


Рис. 10. Рабочий процесс дизеля:
 а) — впуск; б) — сжатие; в) — рабочий ход; г) — вы-
 1 — впускной клапан; 2 — выпускной клапан

3-й такт — рабочий ход (рис. 10с и рис. 11, V) В среду сжатого и нагретого воздуха, находящегося в вихревой камере, за $18-32$ град. ($0,315-0,56$ рад.) до прихода поршня в ВМТ форсункой под давлением впрыскивается порция топлива. При перемешивании с воздухом топливо подогревается и самовоспламеняется. Давление в вихревой камере резко возрастает и газы начинают поступать в цилиндр.

После достижения ВМТ под действием возросшего давления газов поршень начинает двигаться вниз, совершая работу.

4-й такт — выпуск отработавших газов (рис. 10d и рис. 11, VI). За (34 ± 4) град. ($0,595 \pm 0,07$) рад. (рис. 11) до прихода поршня в НМТ начинает открываться выпускной клапан, и газы, вследствие значительного давления в цилиндре, выбрасываются наружу. Давление в цилиндре резко падает. После прохождения НМТ газы полностью вытесняются поршнем, и при (16 ± 4) град. ($0,28 \pm 0,07$) рад. после ВМТ закрывается выпускной клапан. Выпускной клапан находится в открытом состоянии 230 град. ($4,025$ рад.) по углу поворота коленчатого вала.

В интервале, соответствующем (12 ± 4) град. ($0,21 \pm 0,07$) рад. до ВМТ в конце такта выпуска и (16 ± 4) град. ($0,28 \pm 0,07$) рад. после ВМТ в начале такта впуска, происходит перекрытие фаз, то есть оба клапана открыты.

2.5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

2.5.1. БЛОК-КАРТЕР

Блок-картер 1 (рис. 4 и 6) и 3 (рис. 9) служит главной корпусной деталью, на которой смонтированы все основные узлы.

Блок-картер 1 (рис. 4 и 6) одно- и двухцилиндровых дизелей — тоннельного типа, цельный, отлит из чугуна. Верхняя часть блок-картера имеет вертикальные расточки, в которые устанавливаются гильзы цилиндров 18. Пространство, образуемое между гильзами цилиндров и стенками блок-картера, служит полостью системы охлаждения.

Выступление гильз цилиндров над плоскостью блок-картера находится в пределах от $0,02$ до $0,17$ мм. Уплотнение блок-картера с гильзами цилиндров в нижней части расточек обеспечивается двумя резиновыми уплотнительными кольцами 14 (рис. 7)

В стенках блок-картера расточены отверстия, в которые устанавливается коленчатый вал 45 (рис. 4) и 48 (рис. 6) С целью обеспечения установки коленчатого вала в сборе с роликоподшипниками 42 и 46 (рис. 4) и 43 и 53 (рис. 6) отверстие задней стенки выполнено с большим диаметром. Распределительный вал 4 (рис. 5) и 5 (рис. 7) установлен в расточках блок-картера на шарикоподшипниках 3 (рис. 5) и 8 (рис. 7). Отверстие задней стенки

блок-картера предназначено для корпуса упорного шарикоподшипника.

Для обеспечения доступа к подвижным частям кривошипно-шатунного механизма в блок-картере предусмотрены окна, которые закрыты корпусом сапуна 25 (рис. 5) и крышками люков 46 (рис. 7) В одной из крышек люка имеется горловина, в которую установлена сетка-стакан 27 (рис. 5) Сетка-стакан обеспечивает фильтрацию масла при заправке дизеля. Горловина закрыта крышкой сапуна 26.

Крепление дизеля к раме или фундаменту осуществляется с помощью лап 2, отлитых с блок-картером.

Блок-картер 3 (рис. 9) четырехцилиндрового дизеля — разъемный, нижняя часть его — поддон 1, служит емкостью для масла. Блок-картер разделен перегородками на пять отсеков. К приливам перегородок на шпильках 45 закреплены бугели 43. Бугели в кольцевых приливах установлены в специальные пазы и с определенным натягом, что устраняет возможность их бокового смещения под действием усилий, передаваемых коленчатым валом при работе дизеля. В кольцевых приливах в сборе с бугелями расточены отверстия под вкладыши коренных подшипников 24 и 27 (рис. 8) Внутренний размер подшипника находится в пределах $60_{+0,07}^{+0,11}$ мм.

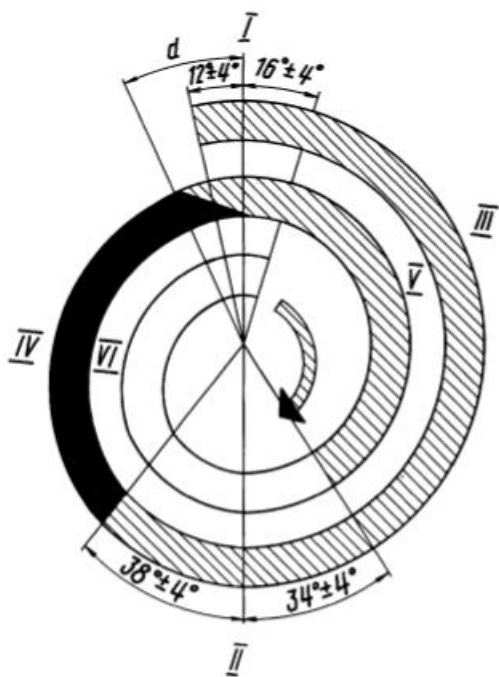


Рис. 11. Фазы газораспределения:

α — угол опережения начала подачи топлива; I — ВМТ (верхняя мертвая точка); II — НМТ (нижняя мертвая точка); III — всасывание; IV — сжатие; V — рабочий ход; VI — выпуск

Вкладыши подшипников коленчатого вала выполнены тонкостенными. На стальную основу вкладышей нанесен слой из свинцовистой бронзы толщиной 0,5 мм. Вкладыши могут быть изготовлены из биметаллической пластины, состоящей из стальной основы, покрытой антифрикционным сплавом.

Для предотвращения осевых перемещений и проворачивания вкладышей на них имеются выступы, которые входят в соответствующие гнезда постелей. Восприятие осевых усилий коленчатого вала обеспечивается латунными упорными полукольцами, установленными в выточки средней опоры блока и бугеля. Осевой люфт коленчатого вала, установленного в блок-картер, составляет 0,15—0,36 мм. На бугелях и опорах блок-картера выполнена нумерация опор. При сборке дизеля бугели устанавливаются пронумерованной стороной в сторону номеров на блок-картере.

Для смазки подшипников коленчатого вала в верхних половинах вкладышей имеются отверстия, которые совпадают с каналами в постелях, выходящими в центральную масляную магистраль.

Для установки распределительного вала в отверстиях первой, третьей и пятой перегородок блок-картера запрессованы бронзовые втулки 6 (рис. 9). Первый подшипник распределительного вала является опорным. Все три подшипника соединены горизонтальными каналами в перегородках с центральной масляной магистралью.

На блок-картере со стороны выпускного коллектора закреплен патрубок с пробкой 34. Патрубок предназначен для подсоединения трубопроводов от подогревателя и слива охлаждающей жидкости.

На переднем торце блок-картера имеется прилив с отверстием, предназначенным для размещения привода топливного насоса высокого давления.

Поддон четырехцилиндрового дизеля отлит из алюминиевого сплава. Днище поддона имеет наклоны, образующие в средней части полость маслосборника. В этой полости имеется прилив с двумя взаимно-перпендикулярными отверстиями. В горизонтальное отверстие установлен фильтр-приемник 8 (рис. 12). Для установки приемника указателя температуры масла на фланце 6 предусмотрена бонка. Трубопровод 3 служит для подвода масла из поддона в масляный насос.

На дизеле ЗР4 для подогрева масла в зимнее время в поддон установлен змеевик 4. Концы змеевика развальцованы в штуцерах 10, с помощью которых он закреплен к боковой стенке поддона. Соединение змеевика с подогревателем производится с помощью конуса 12 и тройника 14.

Кран 13 служит для слива жидкости из змеевика. Сверху поддон закрыт маслоуспокоителем 2. На боковой поверхности поддона имеется резьбовое отверстие, которое служит для слива масла из поддона. Отверстие закрыто пробкой 7.

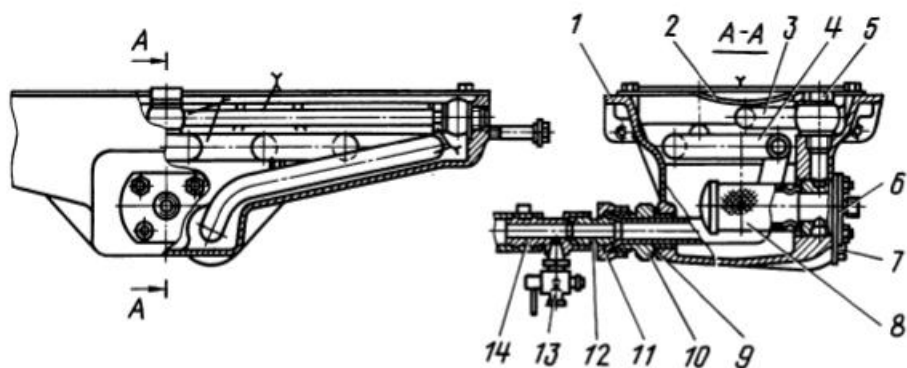


Рис. 12. Поддон дизеля 4ч 8,5/11 (3P4):

1 — корпус поддона; 2 — маслоуспокоитель; 3 — масляный трубопровод; 4 — змеевик; 5 — ниппель; 6 — фланец; 7 — пробка; 8 — фильтр-приемник; 9 — прокладка; 10 — штуцер; 11 — гайка; 12 — конус; 13 — кран; 14 — тройник

2.5.2. ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРА

Гильзы цилиндров 18 (рис. 6) изготовлены из специального чугуна и одинаковы для всех модификаций дизелей. В верхней части гильзы имеется опорный бурт и центрирующие пояски для монтажа в соответствующие расточки блок-картера. На нижнем пояске под уплотнительные кольца 14 (рис. 7) проточены кольцевые канавки. Наружные поверхности гильз цилиндров покрыты пористым хромом толщиной 0,035—0,05 мм, а внутренние тщательно расточены и отхонингованы на размер $(85+0,035)$ мм.

2.5.3. ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Головка цилиндров 20 (рис. 6) двух- и четырехцилиндровых дизелей установлена одна на два цилиндра. Она представляет собой сложную отливку из серого чугуна. Внутренние боковые и торцовые стенки головки цилиндров образуют водяную рубашку, по которой проходит охлаждающая жидкость. Жидкость в головку цилиндров подводится и сливается из головки через водосборный коллектор 38 (рис. 7). Для этой цели на торцовой стенке головки предусмотрены два отверстия: подводящее и сливное.

Во внутренней полости головки цилиндров размещены впускные и выпускные каналы. Впускные полости двух цилиндров — общие. Торцы впускных и выпускных каналов, обращенные к камере сгорания, имеют расточки с конусными фасками, которые служат седлами для клапанов. На дизеле 1P2-10Ф в расточки головок цилиндров под клапаны запрессованы седла, изготовленные из специального чугуна.

Стержни клапанов 17 (рис. 13) вставлены в чугунные направляющие втулки 18, запрессованные в корпус головки цилиндров.

В верхней части каждого клапана имеется проточка, которую охватывает разъемный замок, состоящий из двух сухарей 13. Замок поджимается конусной поверхностью тарелки 14 и пружиной клапана 16 к стержню клапана 17. Рабочие фаски тарелок выполнены под углом 45 град. (0,78 рад.), отшлифованы и притерты к седлам головки цилиндров. Кольцо 15, установленное на стержне клапана, служит для защиты клапана от выпадания при поломке пружины клапана.

Вихревая камера головки цилиндров имеет форму шара и состоит из 2-х частей: верхней и нижней. Верхняя часть выполнена в корпусе головки цилиндров, а нижняя, называемая вставкой вихревой камеры 1, — съемной. Вставка вихревой камеры имеет канал, направленный по касательной к шаровой поверхности вставки, и сообщается с камерой сгорания цилиндра. Вставка вихревой камеры фиксируется штифтом, который входит в прорезь нижнего бурта и в корпус головки цилиндров.

На верхней плоскости головки цилиндров закреплены стойки 4 коромысел. В стойках коромысел имеются сверления, в которые вставлены оси. При затягивании гаек крепления стойки коромысел ось плотно защемляется, создавая неподвижное соединение. По концам оси, на игольчатых подшипниках 8, установлены коромысла 7. Иголки подшипников установлены по 21 штуке в каждой ступице коромысел и предохраняются от выпадания шайбами и шплинтами. В плечи коромысел, обращенные к штангам толкателей, ввернуты регулировочные винты 6, которые служат для регулировки зазоров между коромыслами и торцами стержней клапанов.

Форсунка 22 (рис. 7) установлена в головке цилиндров под углом 45 град. (0,78 рад.) к оси цилиндров. Место посадки отделено от водяной полости головки цилиндров медной втулкой 3 (рис. 13). Для уплотнения стыка между форсункой и головкой установлены прокладки 2.

Для прохода шпилек крепления головки цилиндров к блок-картеру и штанг толкателей в головках выполнены отверстия и окна.

Сверху головки цилиндров закрыта колпаком, который гайками 9 прижат к верхней плоскости головки. Уплотнение стыка колпака с головкой осуществляется прокладкой 25 (рис. 6).

На дизелях 2ч 8,5/11 и 4ч 8,5/11 в колпаках размещено декомпрессионное устройство, которое служит для открытия выпускных клапанов при прокрутке дизеля. Оно состоит из декомпрессионного валика 19 (рис. 13), регулировочного болта 12 и рукоятки 21. Декомпрессионный валик уплотнен по колпаку резиновыми прокладками, которые поджимаются к колпаку пружиной 24 и шайбой 22.

На дизеле 4ч 8,5/11 соединение декомпрессионных валиков двух соседних колпаков выполнено посредством крестовины.

Величина утопания клапанов при нажатии регулировочных болтов 12 на клапаны отрегулирована в пределах 0,5—1,5 мм.

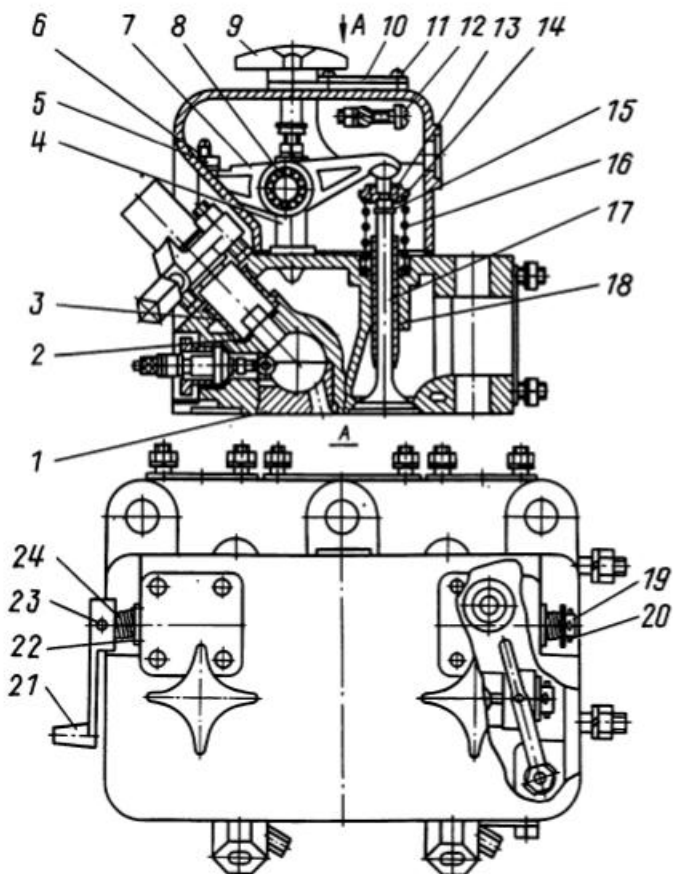


Рис. 13. Головка цилиндров:

1 — вставка вихревой камеры; 2 — прокладка; 3 — втулка; 4 — стойка; 5 — контргайка; 6 — регулировочный винт; 7 — коромысло; 8 — игольчатый подшипник; 9 — гайка; 10 — крышка; 11 — винт; 12 — регулировочный болт; 13 — сухарь; 14 — тарелка; 15 — кольцо; 16 — пружина клапана; 17 — клапан; 18 — направляющая втулка; 19 — декомпрессионный валик; 20 — шплинт; 21 — рукоятка; 22 — шайба; 23 — штифт; 24 — пружина

2.5.4. КРЫШКА КРЕПЛЕНИЯ АГРЕГАТОВ

Крышка крепления агрегатов дизелей 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11 З (рис. 6) изготовлена из алюминиевого сплава. Она обеспечивает герметичность внутренней полости блок-картера спереди. На ней закреплены: масляный насос, привод водяного насоса, направляющая пусковой рукоятки и натяжное устройство регулятора скорости. Для уплотнения между крышкой крепления агрегатов и узлами установлены прокладки 1, 5, 6, 7 (рис. 14) Отверстие под направляющую пусковой рукоятки закрыто крышкой 3. Для подвода

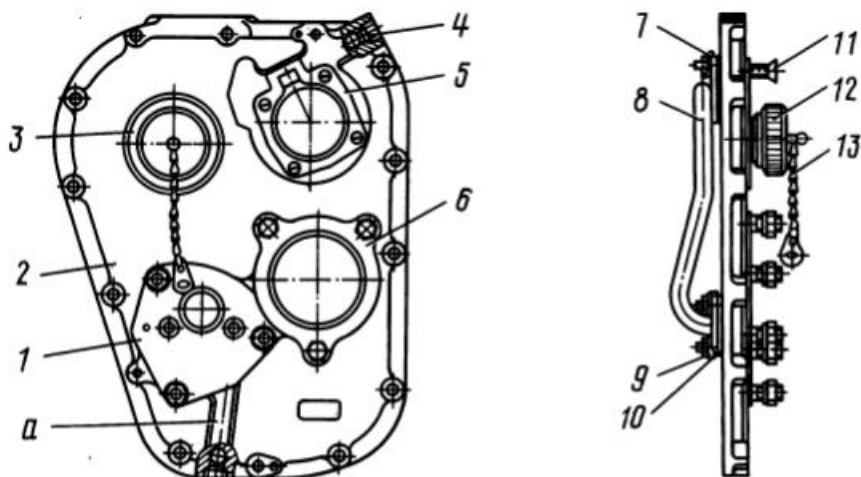


Рис. 14. Крышка крепления агрегатов дизелей 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11:

1 — прокладка; 2 — корпус; 3 — крышка; 4 — гужон; 5, 6, 7, 10 — прокладки; 8 — трубопровод; 9 — стопорная шайба; 11 — винт; 12 — крышка; 13 — цепочка; а — масляный канал

масла к масляному насосу в приливе крышки выполнен масляный канал «а». Отвод масла от масляного насоса в центральную магистраль дизеля осуществляется через масляный трубопровод 8.

Крышка крепления агрегатов отцентрирована относительно оси коленчатого вала и зафиксирована двумя штифтами с блок-картером.

Крышка крепления агрегатов дизеля 4ч 8,5/11 1 (рис. 8) закрывает передний торец блок-картера и поддона дизеля. На ней закреплены масляный насос 2, привод тахометра 3 (рис. 15), щиток приборов и масляный трубопровод 8. Фланец 6 служит для уплотнения носка коленчатого вала. Для этой цели на поверхности расточки фланца выполнена маслосгонная резьба.

2.5.5. КОЖУХ МАХОВИКА

Кожух маховика 32 (рис. 6) закрывает задний торец блок-картера. Он имеет два исполнения: фланцевое и нефланцевое. Кожух фланцевого исполнения установлен на дизелях 1P2-6, 1P2-7, 1P2-7,5, 2P2-7,5, 1P2-10Ф, 1P4-6, 1P4-7 и 10P4-7. Для крепления приводимого агрегата кожух фланцевого исполнения имеет шпильки и кольцевую проточку.

На дизелях, имеющих электростартерный пуск, к приливу кожуха крепится стартер 42 (рис. 7). На четырехцилиндровых дизелях для обеспечения равномерности радиального зазора между расточкой кожуха и фланцем коленчатого вала в пределах от 0,06 до

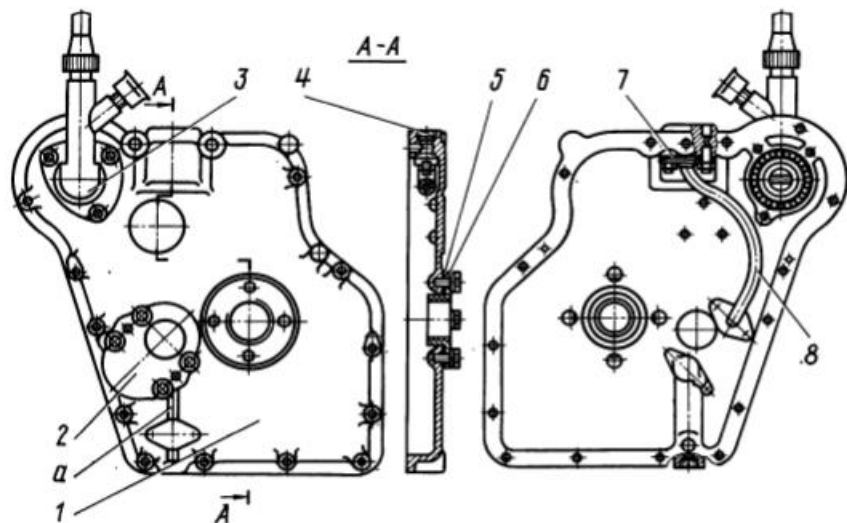


Рис. 15. Крышка крепления агрегатов дизеля 4ч 8,5/11:

1 — крышка крепления агрегатов; 2, 5, 7 — прокладки; 3 — привод тахометра; 4 — гошук; 6 — фланец; 8 — масляный трубопровод; а — масляный канал

0,125 мм кожух маховика отцентрован относительно коленчатого вала и зафиксирован штифтами. Неравномерность зазора не превышает 0,05 мм. Это является необходимым условием надежного уплотнения блок-картера (масло не просачивается). Кожух маховика одно- и двухцилиндровых дизелей имеет окно для размещения привода тахометра 35 (рис. 6), а также фланец для крепления щитка приборов. Кроме этого на кожухе имеются смотровые окна на градуировку маховика. При помощи визира на смотровом окне проверяются углы фаз газораспределения и опережения подачи топлива.

Болты крепления кожуха маховика законтрены проволокой.

2.5.6. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Кривошипно-шатунный механизм воспринимает давление газов при сгорании рабочей смеси и преобразует поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала.

Детальными кривошипно-шатунного механизма являются: коленчатый вал 48 (рис. 6), маховик 33, шатун 31 и поршень 17.

2.5.6.1. Коленчатый вал

Коленчатый вал 48 (рис. 6) двухцилиндрового дизеля изготовлен из хромистой стали 40X. На одном его конце имеется конус для крепления маховика 33, на другом — носок. На носке коленча-

того вала установлена шестерня 4 и маслоподающая шайба 6. Шатунные шейки коленчатого вала — полые, расположены в одной плоскости и развернуты под углом 180 град. (3,14 рад.)

Для подвода смазки в полости шатунных шеек, в носке и левой щеке имеются сверления. К наружным поверхностям шатунных шеек масло поступает через радиальное сверление, в которое установлена и развальцована алюминиевая трубка 47 (рис. 7) Несмотря на то, что масло подвергается очистке в фильтрах, в нем могут быть механические примеси, образующиеся в процессе износа трущихся поверхностей деталей. Для предотвращения попадания механических примесей в шатунный подшипник отбор чистого масла трубками производится из середины полости шатунных шеек, где за счет центробежных сил происходит дополнительная очистка масла.

Посадочные поверхности вала (коренные и шатунные) тщательно шлифуются и полируются. Переходы шатунных и коренных шеек к щекам выполнены по радиусу и отполированы. Диаметр шатунных шеек находится в пределах ($60^{+0,02}$) мм. Полости шатунных шеек с торцов закрыты заглушкой 51 (рис. 6) Под головку стяжных болтов 50 установлены прокладки 52. Для проверки надежности уплотнения после постановки заглушек полости гидроиспытаны под давлением 5 кгс/см² ($4,9 \cdot 10^5$ Па)

Коленчатый вал в блок-картере установлен на двух роликоподшипниках 43 и 53.

Передний подшипник 43 прижат к торцу вала через дистанционную шайбу 55 и шестерню 4 гайкой 10. Задний подшипник закреплен на валу гайкой 41 Между внутренней обоймой подшипника и гайкой зажат маслоотражатель 37 Гайка крепления подшипника и маслоотражателя законтрена стопорной шайбой 42. Задний подшипник является упорным. Наружная обойма подшипника установлена в корпусе 44 и прижимается крышкой 36. Корпус подшипника центруется наружным диаметром в отверстии блок-картера и крепится болтами к его торцовой стенке. Болты крепления корпуса подшипника законтрены проволокой.

Маслоотражатель 37 предназначен для отбрасывания масла, просачивающегося из шарикоподшипника к стенкам крышки 36. По стенкам крышки масло стекает к пазу корпуса, а оттуда по косому сверлению корпуса в блок-картер дизеля. Для предотвращения течи масла через зазор между ступицей маховика 33 и крышкой 36 на крышке имеется маслосгонная резьба. При работе дизеля масло отбрасывается вращающейся ступицей маховика в канавки резьбы и гонится по канавкам резьбы во внутреннюю полость крышки, а затем по сверлению — в блок-картер дизеля.

Коленчатый вал одноцилиндрового дизеля аналогичен по конструкции коленчатому валу двухцилиндрового дизеля. Отличительной его особенностью является наличие одной шатунной шейки.

Коленчатый вал четырехцилиндрового дизеля имеет четыре шатунных и пять коренных шеек. Шатунные шейки полые так же, как и у коленчатого вала двухцилиндрового дизеля.

Первая, третья и пятая коренные шейки выполнены вдвое шире, чем вторая и четвертая.

Кривошипы коленчатого вала лежат в одной плоскости. Первый и четвертый развернуты относительно второго и третьего кривошипа на 180 град. (3,14 рад.) При таком расположении кривошипов уравниваются центробежные и инерционные силы от масс кривошипов и силы инерции первого порядка от поступательно движущихся масс.

Для подвода смазки в полости шатунных подшипников в первой, третьей и пятой коренных шейках выполнены масляные каналы 32 (рис. 8) Полости шатунных шеек с торцов закрыты заглушками 28, которые стягиваются стяжным болтом 29.

Пятая коренная шейка заканчивается фланцем с маслосгонной резьбой и центрирующим пояском. К фланцу закреплен болтами маслоотражатель 21.

На носке коленчатого вала закреплены шестерня для привода механизмов и агрегатов дизеля, дистанционные втулки, маслоотражатель, а также шкив 3 для привода водяного насоса и зарядного генератора. Шестерня установлена на шпонке и закреплена гайкой. Шкив 3 посажен на шпонке и прижат к дистанционной втулке храповиком, ввернутым в торец носка коленчатого вала. Храповик служит для проворачивания коленчатого вала пусковой рукояткой.

2.5.6.2. Маховик

Маховик 33 (рис. 6) служит для обеспечения равномерности вращения коленчатого вала и представляет собой чугунную отливку, на которой закреплен зубчатый венец 34. Зубчатый венец предназначен для пуска дизеля от стартера. На дизелях, не имеющих электростартерного пуска, зубчатый венец не устанавливается.

На одно- и двухцилиндровом дизелях маховик закреплен на конусном конце коленчатого вала на шпонке гайкой 39. Гайка 39 контрится стопорной шайбой 40.

На четырехцилиндровом дизеле маховик закреплен болтами 23 (рис. 8) к фланцу коленчатого вала. Центровка маховика на фланце обеспечивается четырьмя штифтами. Торцовое биение маховика, установленного на коленчатом валу, не превышает 0,2 мм.

Наружная поверхность маховика имеет градуировку, по которой устанавливают и проверяют фазы газораспределения и угол опережения подачи топлива.

Каждое деление маховика соответствует 5 град. (0,0875 рад.) поворота коленчатого вала. Деление градуировки обозначенное «0», «ВМТ» находится в плоскости кривошипов. При крайнем верхнем положении поршня первого цилиндра визир на кожухе маховика совмещается с этим делением.

Маховики дизелей ч 8,5/11 изготавливаются 2-х типов: с пальцами для отбора мощности посредством втулочно-пальцевых муфт

или со специальными выточками и крепежом для зубчатых или других типов муфт.

Для снятия маховика с коленчатого вала под болты съемника на маховике предусмотрены два резьбовых отверстия.

2.5.6.3. Шатун

Шатун 31 (рис. 6) штампованный из легированной стали. Стержень шатуна двутаврового сечения имеет плавный переход к головкам. В верхнюю головку запрессована бронзовая втулка 29, которая служит подшипником пальца. По внутреннему диаметру втулки разбиты на две группы:

Группа	1	2
Диаметр, мм	$30+0,057$ $+0,050$	$30+0,065$ $+0,057$

Для смазки пальца поршня в головке шатуна просверлено отверстие. Во втулке 29 против указанного отверстия имеется кольцевая канавка с радиальными отверстиями (два сверху и два снизу). Когда палец поршня прижимается к верхней части втулки, то масло подступает через нижние отверстия и наоборот.

Нижняя головка шатуна имеет разъем под углом 45 град. (0,78 рад.) к продольной оси, что позволяет производить установку шатунов с поршнями через гильзы цилиндров. Кроме того, косой разъем уменьшает нагрузку на шатунные болты 45 (рис. 7), которыми крепится крышка шатуна 48.

Для разгрузки шатунных болтов от срезающих усилий крышка шатуна 48 соединяется с нижней головкой шатуна в «замок», то есть в крышке имеется паз, а в головке шатуна соответствующий ему выступ. Положение крышки шатуна относительно головки шатуна зафиксировано штифтом. Обработка торцов и расточки под вкладыши нижней головки выполнена в сборе с крышкой шатуна.

Вкладыши нижней головки шатуна тонкостенные, залитые свинцовистой бронзой. Рабочий диаметр вкладышей, установленных в головку шатуна, находится в пределах $60^{+0,12}_{+0,07}$ мм. Овальность и конусность отверстия не превышает 0,03 мм. Фиксация вкладыша от проворачивания и осевого перемещения в гнезде головки шатуна обеспечивается специальными выступами, которые входят в пазы нижней головки и крышки шатуна, образуя замок.

Шатунные болты изготовлены из хромоникелевой стали. После затяжки шатунные болты контрятся проволокой 47

2.5.6.4. Поршень

Поршень 17 (рис. 6) изготовлен из алюминиевого сплава. Для улучшения процесса смесеобразования и сгорания топлива на днище поршня имеются специальные цилиндрические выточки, соединенные между собой каналом. Поршень имеет пять канавок. В верх-

ние три канавки установлены компрессионные кольца 40 (рис. 7), а в две нижние — маслосъемные кольца 41. В канавках поршня под маслосъемные кольца просверлены отверстия, которые служат для слива масла, снятого кольцами, в картер дизеля.

На поршне имеются две бобышки, в отверстия которых установлен палец поршня 15 (рис. 6). От осевого перемещения пальца фиксируются стопорными пружинными кольцами 30. Для обеспечения снятия стопорных колец по краям бобышек имеются специальные пазы. По диаметру отверстия под палец поршни разделяются на две группы:

Группа	1	2
Диаметр, мм	30+0,013	30+0,013 +0,023

При сборке дизеля поршень и палец поршня устанавливаются одной группы. Разновесность поршней в собранном виде не превышает 10 г.

Палец поршня — полый, стальной, плавающего типа. Наружная поверхность пальца цементируется и калируется. Разбивка пальца по наружному диаметру следующая:

Группа	1	2
Диаметр, мм	30+0,033 +0,023	30+0,044 +0,033

Поршневые кольца изготовлены из специального чугуна. Компрессионные кольца 40 (рис. 7) прямоугольного сечения. Верхнее компрессионное кольцо по наружному диаметру покрыто пористым хромом.

Маслосъемные кольца 41 коробчатой формы. По наружной поверхности у каждого кольца проточена прямоугольная канавка, в которой имеется десять сквозных прорезей, симметрично расположенных по окружности кольца и служащих для отвода масла, собирающегося в канавках. Зазор в замке кольца, установленного в цилиндр дизеля находится в пределах:

для компрессионных колец от 0,4 до 0,6 мм;

для маслосъемных колец от 0,4 до 0,8 мм.

Зазор в замке кольца в свободном состоянии равен 8—11 мм.

2.5.7. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения служит для обеспечения наполнения цилиндров воздушным зарядом и очистки их от отработавших газов.

Принцип работы и конструктивное исполнение механизма газораспределения для всех дизелей одинаковы, за исключением того, что на штанге дизеля 1ч 8,5/11 установлена тарелка декомпрессионного устройства и нет кожухов штанг, а на дизеле 4ч 8,5/11 имеется шестерня привода топливного насоса.

В состав механизма газораспределения входят: распределительный вал 4 (рис. 16), толкатели 5, втулки толкателей 6, штанги 7, стойки коромысел 12, коромысла 11, впускные клапаны 8, выпускные клапаны 16, шестерни газораспределения 1, 2, 3 и тарелка 13 (рис. 17) — дизель 1ч 8,5/11.

Для осуществления рабочего процесса в цилиндрах открытие и закрытие впускных и выпускных клапанов происходит в строго определенном положении поршней по отношению к верхней и нижней мертвым точкам (ВМТ и НМТ). Эти положения соответствуют углам поворота коленчатого вала, указанным в диаграмме фаз газораспределения (рис. 11)

Распределительный вал приводится в движение от коленчатого вала через шестерни газораспределения. В определенной последовательности кулачки распределительного вала приводят в действие толкатели и штанги. Штанги сообщают качательное движение коромыслам, а последние, преодолевая сопротивление пружин, открывают клапаны. Обратный ход клапанов происходит под действием сжатых пружин 13 (рис. 16).

2.5.7.1. Распределительный вал

Распределительный вал 4 (рис. 16) и 1 (рис. 17), изготовленный из углеродистой стали, имеет кулачки и опорные пояски. Для повышения износоустойчивости кулачки термообработаны.

Распределительный вал одно- и двухцилиндровых дизелей имеет для каждого цилиндра три кулачка: впускной, выпускной и топливный.

На опорные пояски распределительного вала одно- и двухцилиндровых дизелей установлены шарикоподшипники 7 и 19 (рис. 17) Передний подшипник прижимается к упорному буртику через дистанционную втулку 6 и шестерню 2 храповиком 4, ввернутым в торец распределительного вала. Шестерня и дистанционная втулка посажены на шпонку 5. Задний подшипник является упорным. Внутренняя обойма подшипника гайкой 17 прижимается к упорному буртику распределительного вала, а наружная обойма зажимается в расточке блок-картера буртом корпуса привода тахометра 14 или крышкой. В резьбовое отверстие заднего торца распределительного вала вворачивается поводок 16 для шестерни привода тахометра. На дизелях, не имеющих привода тахометра, задний подшипник закрывается крышкой.

Распределительный вал четырехцилиндровых дизелей имеет три опорных шейки, которыми устанавливается в бронзовые подшипники 6 (рис. 9), запрессованные в отверстия блок-картера. На носок распределительного вала на шпонке установлены шестерня привода топливного насоса высокого давления и шестерня распределительного вала. Они закреплены гайкой, законтренной отгибной шайбой. Осевому перемещению вала в блок-картере препятствует шестерня привода топливного насоса, которая осевыми усилиями от шестерен прижимается к бронзовой втулке 6. Перемеще-

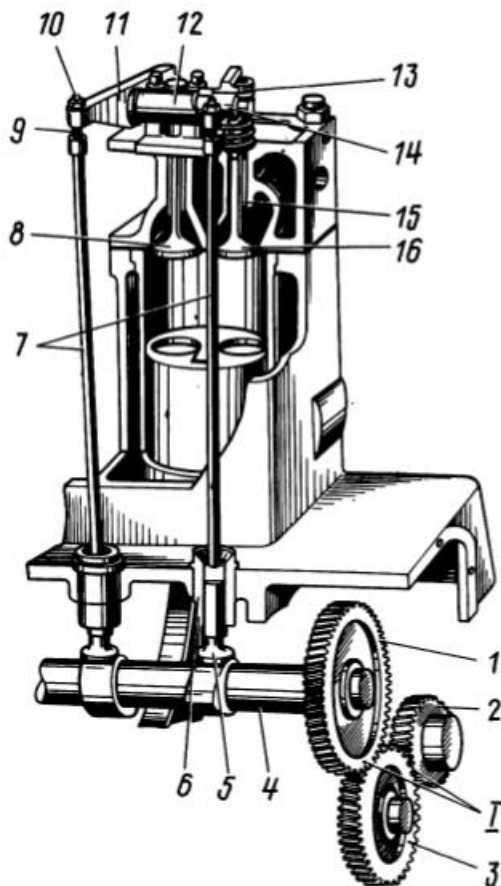


Рис. 16. Механизм газораспределения:

- 1 — шестерня распределительного вала; 2 — шестерня коленчатого вала; 3 — промежуточная шестерня; 4 — распределительный вал; 5 — толкатель; 6 — втулка толкателя; 7 — штанги; 8 — впускной клапан; 9 — регулировочный винт; 10 — гайка; 11 — коромысло; 12 — стойка коромысел; 13 — пружина клапана; 14 — игольчатый подшипник; 15 — направляющая втулка; 16 — выпускной клапан; I — метки.

нию в противоположном направлении препятствует упор в крышке крепления агрегатов.

2.5.7.2. Толкатель

Толкатели 5 (рис. 16) и 8 (рис. 17) изготовлены из углеродистой стали и термообработаны. Оси толкателей смещены относительно середины кулачков на 2 мм, поэтому при вращении распределительного вала они не только скользят по профилям кулачков, но и вращаются вокруг своих осей. Этим обеспечивается долго-

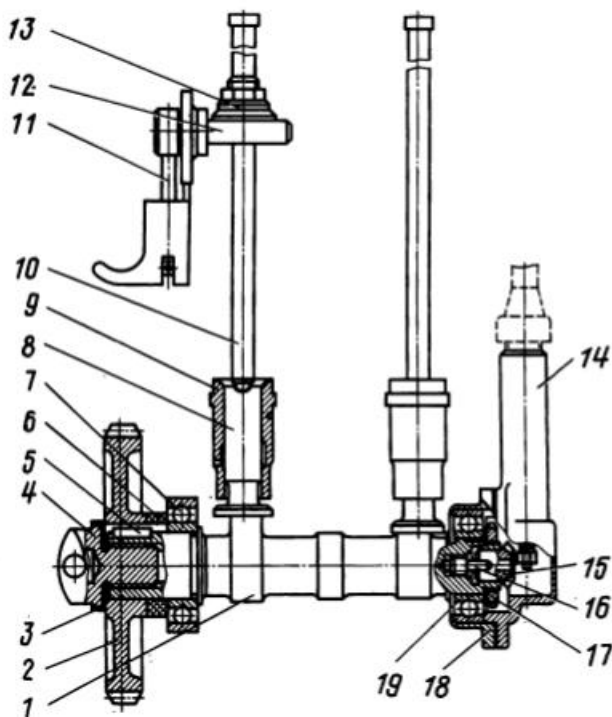


Рис. 17. Механизм газораспределения дизеля 1ч 8,5/11:

1 — распределительный вал; 2 — шестерня; 3 — стопорная шайба; 4 — храповик; 5 — шпонка; 6 — дистанционная втулка; 7 — шарикоподшипник; 8 — толкатель; 9 — втулка толкателя; 10 — штанга; 11 — рукоятка; 12 — декомпрессионный валик; 13 — тарелка; 14 — привод тахометра; 15 — ведущая шестерня; 16 — поводок; 17 — гайка; 18 — корпус заднего подшипника; 19 — шарикоподшипник

вечность сопряжения за счет равномерной нагрузки на поверхности толкателей.

Сферическое углубление в толкателях служит опорой для штанг 7 (рис. 16) и 10 (рис. 17).

2.5.7.3. Втулка толкателя

Втулка толкателя 6 (рис. 16) и 9 (рис. 17) изготовлена из углеродистой стали и закреплена в блок-картере. На одноцилиндровых дизелях для уплотнения стыков между втулками и блок-картером под втулки толкателей намотана нить мулине, смоченная герметиком или краской. Крепление втулок в блок-картере выполнено планками и болтами.

2.5.7.4. Штанга

Штанги 7 (рис. 16) и 10 (рис. 17) представляют собой стальные прутки с обработанными наконечниками. Наконечники штанг толкателей термообработаны. Штанга выпускного клапана одноцилиндровых дизелей имеет в средней части припаянную муфту с наружной резьбой, на которую навинчена тарелка 13 (рис. 17) декомпрессионного устройства и законтрена гайкой.

На двухцилиндровых дизелях штанги закрыты кожухами 18 (рис. 7). Уплотнение кожухов штанг в головках цилиндров и промежуточном фланце 12 осуществляется резиновыми кольцами 13.

2.5.7.5. Декомпрессионное устройство

Декомпрессионное устройство служит для облегчения вращения коленчатого вала при пуске и техническом обслуживании дизеля. На одноцилиндровом дизеле декомпрессионное устройство состоит из декомпрессионного валика 12 (рис. 17), рычага с рукояткой и кронштейна. Валик, рычаг и кронштейн представляют собой неразборный узел. Декомпрессионное устройство закреплено на кронштейне к блок-картеру. Зазор между лыской валика 12 и тарелкой 13 регулируется в пределах 0,5—0,75 мм. Рукоятка 11 на рычаге установлена так, что под действием пружины всегда упирается в кронштейн. Для фиксации рукоятки в нейтральном выключенном положении на кронштейне имеются пазы, в которые входит вставка рукоятки. При нажатии на рукоятку пружина сжимается и вставка выходит из паза кронштейна. При повороте рычага валик своей цилиндрической частью входит в зацепление с тарелкой и поднимает вверх штангу, которая в свою очередь через коромысло открывает выпускной клапан, обеспечивая снятие компрессии в цилиндре дизеля.

Декомпрессионное устройство двух- и четырехцилиндровых дизелей описано в разделе 2.5.3 „Головка цилиндров“

2.5.7.6. Шестерни газораспределения

Шестерни газораспределения изготовлены из углеродистой стали и термически обработаны. Зазор между зубьями в зацеплении находится в пределах 0,1—0,3 мм. Установка фаз газораспределения дизеля производится по меткам на шестернях (рис. 18 и рис. 19). Проверка фаз производится по градуировке маховика после установки зазоров между носками коромысел и торцами стержней клапанов в пределах 0,25—0,3 мм.

2.5.8. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Система питания топливом обеспечивает подачу порций топлива в камеры сгорания в строго определенные моменты времени под высоким давлением и в распыленном виде.

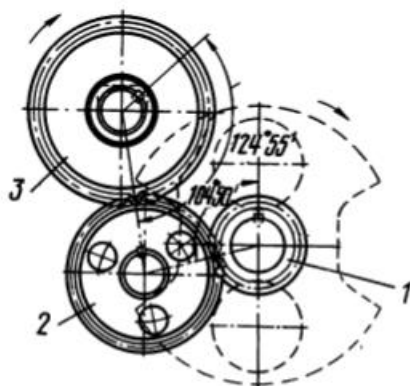


Рис. 18. Схема зацепления шестерен дизелей 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11:
 1 — шестерня коленчатого вала; 2 — шестерня привода масляного насоса; 3 — шестерня распределительного вала

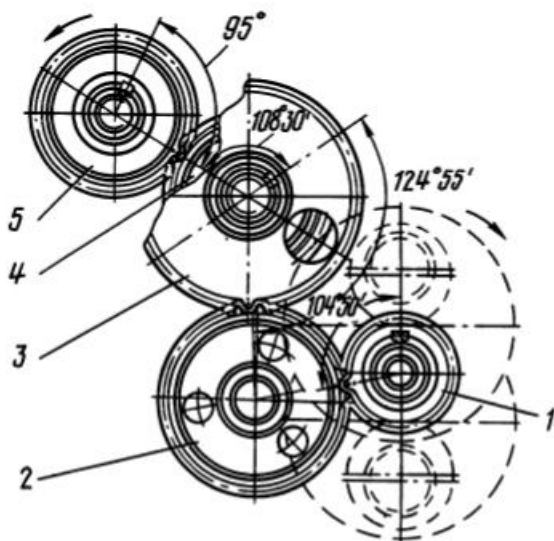


Рис. 19. Схема зацепления шестерен дизеля 4ч 8,5/11:
 1 — шестерня коленчатого вала; 2 — шестерня привода масляного насоса; 3 — шестерня распределительного вала; 4 — ведущая шестерня привода топливного насоса; 5 — ведомая шестерня привода топливного насоса

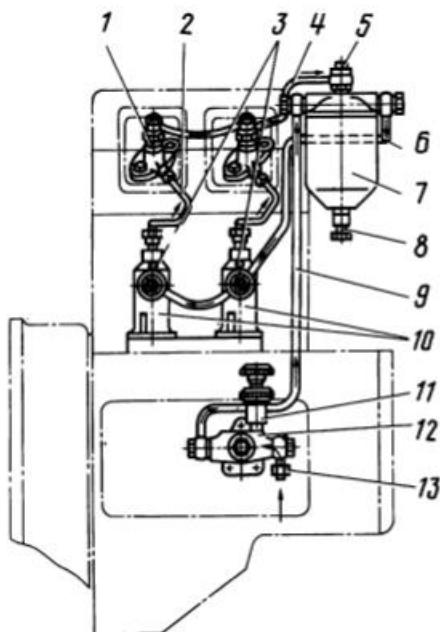


Рис. 20. Система питания топливом (дизель 2ч 8,5/11):

1 — форсунка (2 шт.); 2 — трубка высокого давления (2 шт.); 3 — винт для спуска воздуха из насоса; 4 — трубопровод (слив из форсунок); 5 — пробка спуска воздуха; 6 — трубопровод (подвод топлива к насосу); 7 — топливный фильтр; 8 — пробка; 9 — трубопровод (подвод топлива к фильтру); 10 — топливный насос высокого давления; 11 — насос ручной подкачки; 12 — топливоподкачивающий насос; 13 — трубопровод (подвод топлива из бака)

В состав системы питания входят топливный насос высокого давления 10 (рис. 20), топливоподкачивающий насос 12 с насосом ручной подкачки 11 (дизели 2ч 8,5/11 и 4ч 8,5/11), форсунки 1, топливный фильтр 7, трубки высокого давления 2 и трубки низкого давления 9 и 13, а также топливный бак. В зависимости от назначения дизели поставляются с топливным баком или без него.

При работе одноцилиндрового дизеля топливо из топливного бака самотеком поступает по трубопроводу в топливный фильтр 8 (рис. 21) с войлочным фильтрующим элементом. После фильтрации топливо по трубопроводу поступает к топливному насосу высокого давления 1, а затем по трубке высокого давления 3 к форсунке 4, которая производит впрыск и распыливание его по камере сгорания. Избыточное топливо из форсунки по трубке 5 отводится в топливный фильтр 8. Винт 2 и пробка 7 служат для выпуска воздуха из системы, а пробка 10 — для спуска отстоя из топливного фильтра.

На двухцилиндровом дизеле, в отличие от одноцилиндрового дизеля, подача топлива в топливный насос высокого давления 10 (рис. 20) производится топливоподкачивающим насосом 12, а

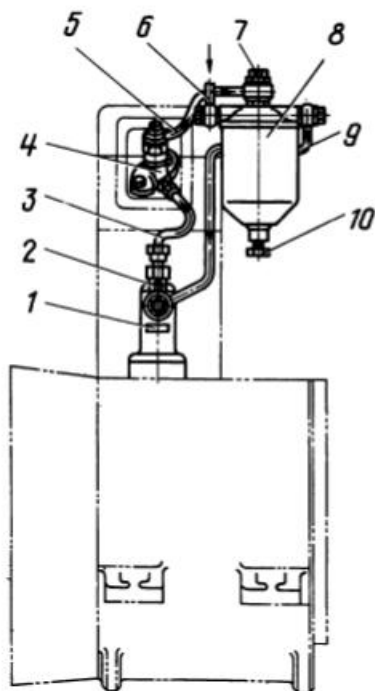


Рис. 21 Система питания топливом (дизель 1ч 8,5/11)

1 — топливный насос высокого давления; 2 — винт для спуска воздуха из насоса; 3 — трубка высокого давления; 4 — форсунка; 5 — трубопровод (слив топлива из форсунки); 6 — трубопровод (подвод топлива из бака); 7 — пробка спуска воздуха; 8 — топливный фильтр; 9 — трубопровод (подвод топлива к насосу); 10 — пробка

фильтрация топлива осуществляется топливным фильтром 7 с бумажным фильтрующим элементом.

На дизеле 1Р2-10Ф излишки топлива из форсунок и топливного фильтра отводятся в топливный бак.

Система питания топливом четырехцилиндрового дизеля (рис. 22) аналогична системе двухцилиндрового дизеля.

2.5.8.1. Топливный насос высокого давления

Топливный насос высокого давления предназначен для подачи в цилиндры дизеля в установленные моменты времени точно дозированных порций топлива, соответствующих нагрузке дизеля.

На одно- и двухцилиндровых дизелях установлены одноплунжерные топливные насосы высокого давления, по одному на каждый цилиндр, а на четырехцилиндровом дизеле — четырехплунжерный, блочный.

Одноплунжерный топливный насос высокого давления состоит из корпуса 1 (рис. 23), рейки 5 и насосной секции, в которую

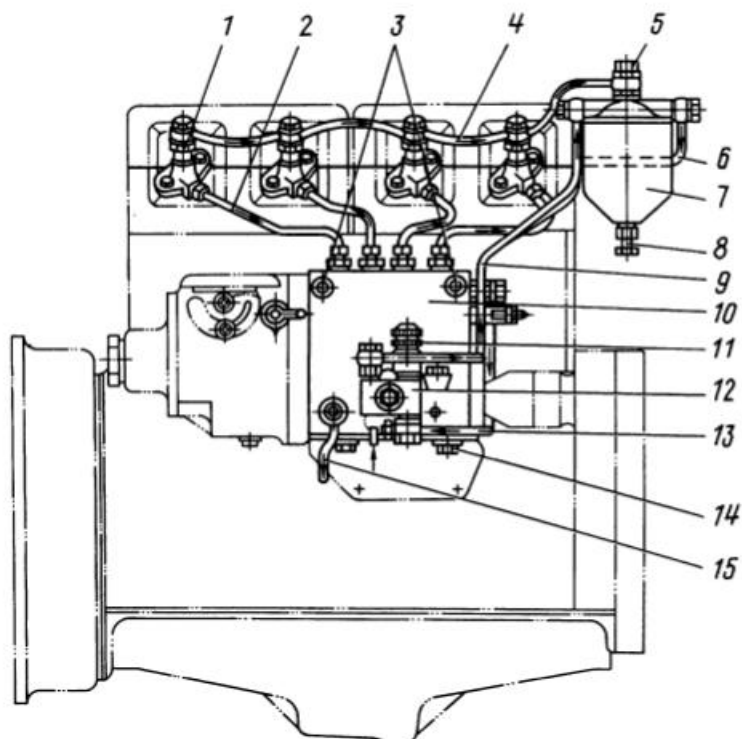


Рис. 22. Система питания топливом (дизель 4ч 8,5/11)

1 — форсунка (4 шт.); 2 — трубка высокого давления (4 шт.); 3 — винт для спуска воздуха из насоса; 4 — трубопровод; 5 — пробка спуска воздуха; 6 — трубопровод (подвод топлива к насосу), 7 — топливный фильтр; 8 — пробка; 9 — трубопровод (подвод топлива к фильтру); 10 — топливный насос высокого давления; 11 — насос ручной подкачки; 12 — топливоподкачивающий насос; 13 — трубопровод (подвод топлива из бака); 14 — трубопровод (слив топлива из топливного насоса высокого давления); 15 — сливная трубка

входят: плунжер 2, втулка плунжера 3, пружина 14, нагнетательный клапан 9 с седлом клапана 10 и пружиной 8, нажимной штуцер 7, поворотная гильза 4 и стакан 15. Детали насосной секции установлены в вертикальной расточке корпуса. В резьбовые отверстия корпуса установлены: винт для спуска воздуха 11 и штуцер 12 для подвода топлива.

Втулка плунжера установлена в корпусе в определенном положении и зафиксирована установочным винтом. Под установочный винт на втулке плунжера выполнен паз. В верхней утолщенной части втулки плунжера имеются два боковых отверстия, которыми внутренняя полость втулки сообщается с полостью корпуса насоса. Во втулке плунжера установлен плунжер 2.

В верхней части плунжера имеется центральное отверстие, соединяющееся боковым отверстием со спиральными канавками. От бокового отверстия берет начало спиральная отсечная кромка, которая

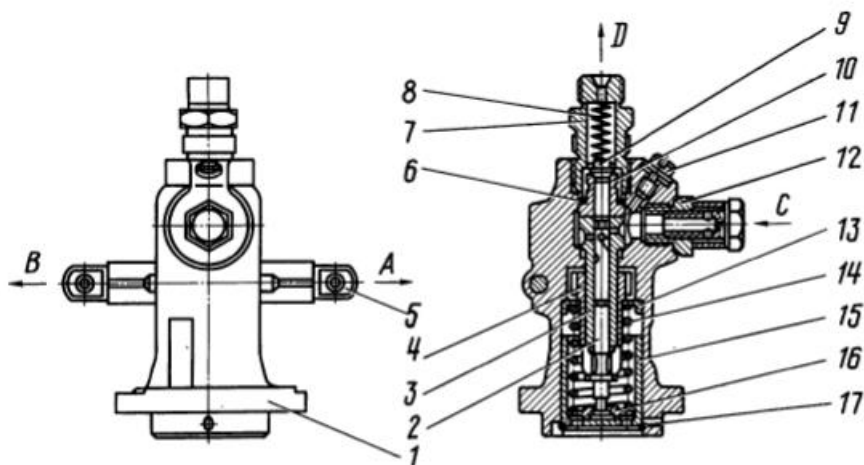


Рис. 23. Топливный насос высокого давления (дизель 1ч 8,5/11)

1 — корпус; 2 — плунжер; 3 — втулка плунжера; 4 — поворотная гильза; 5 — рейка; 6 — прокладка; 7 — нижний штуцер; 8 — пружина; 9 — нагнетательный клапан; 10 — седло клапана; 11 — винт для спуска воздуха; 12 — штуцер; 13 — верхняя тарелка; 14 — пружина; 15 — стакан; 16 — нижняя тарелка; 17 — стопорное кольцо; А — включение; В — выключение; С — подвод топлива; D — отвод топлива

служит для регулирования количества топлива, подаваемого плунжером. Нижняя часть стержня плунжера имеет поводок, который своими выступами входит в пазы поворотной гильзы, свободно надетой на нижнюю часть втулки плунжера. На одном из выступов поводка имеется метка. Поводок плунжера с меткой на выступе развернут в сторону отверстия под установочный винт.

Поворотная гильза 4 изготовлена заодно с зубчатым венцом, который входит в зацепление с зубчатой рейкой 5, установленной в горизонтальном отверстии корпуса. Один конец рейки соединен с тягой регулятора скорости, а на другой установлена пружина.

Для правильной установки на зубчатом венце и рейке имеются метки, которые совмещаются при сборке насоса. Поворотная гильза удерживается в верхнем положении верхней тарелкой 13, поджатой к поворотной гильзе пружиной 14. Второй конец пружины опирается на нижнюю тарелку 16, соединенную с хвостовиком плунжера. Таким образом, пружина 14 отжимает плунжер в крайнее нижнее положение и прижимает его хвостовиком к доньшку стакана 15, установленного в нижней части вертикальной расточки корпуса. Стакан 15 служит толкателем насоса. От выпадания из корпуса он предохраняется стопорным кольцом 17. В доньшке стакана имеется отверстие, которое предназначено для прохода воздуха и слива топлива, просачивающегося через плунжерную пару.

На верхний торец втулки плунжера установлено седло клапана 10 в сборе с нагнетательным клапаном 9 и прижимается нажимным штуцером 7. Стык между нажимным штуцером и седлом клапана уплотняется прокладкой 6. Нагнетательный клапан прижимается к седлу клапана пружиной 8.

Нагнетательный клапан выполняет функции обратного клапана, то есть периодически разобщает внутреннюю полость трубки высокого давления и надплунжерное пространство, а также обеспечивает снижение давления в трубке высокого давления после отсечки топлива. Для этой цели вверху направляющей части нагнетательного клапана имеется цилиндрический поясок.

В верхней части седла клапана имеется винтовая нарезка, которая служит для извлечения его из корпуса насоса при помощи съемника.

Втулка плунжера и плунжер, нагнетательный клапан и седло клапана являются прецизионными парами, и замена деталей в парах не допустима.

Работа насосной секции происходит в следующем порядке. При нижнем положении плунжера боковые отверстия втулки плунжера открыты и топливо заполняет пространство над плунжером. При движении вверх плунжер перекрывает отверстия во втулке плунжера. С этого момента полость над плунжером отделяется от всасывания и происходит повышение давления топлива над плунжером. Когда давление достигнет величины, превышающей силу упругости пружины нагнетательного клапана, клапан поднимается, топливо вытеснится в трубку высокого давления и поступит в форсунку, которая подаст его в цилиндр дизеля. Нагнетание топлива будет продолжаться до тех пор, пока спиральная кромка не откроет отсечное отверстие во втулке плунжера. При этом топливо из надплунжерной полости по центральному отверстию, выточке на плунжере и через отсечное отверстие втулки плунжера поступит в отсечную полость корпуса насоса, хотя плунжер будет продолжать движение вверх. Давление над плунжером резко упадет, и нагнетательный клапан под действием пружины и разности давлений в трубке высокого давления и надплунжерной полости сядет на седло. С момента входа цилиндрического пояса клапана в направляющее отверстие седла происходит быстрое уменьшение давления и обеспечивается быстрая посадка иглы на седло форсунки, что дает четкую отсечку подачи топлива.

При ходе плунжера вниз под действием пружины топливо из нагнетательной полости через отверстие во втулке плунжера вновь заполняет надплунжерную полость.

Количество топлива, подаваемого в цилиндр, зависит от положения спиральной кромки головки плунжера относительно отверстия во втулке плунжера. На рис. 24 показаны различные положения спиральной кромки плунжера.

Если центральное отверстие (рис. 24с) расположено против боковых отверстий q втулки плунжера, то при движении плунжера вверх топливо свободно перетекает во всасывающую полость корпуса насоса и топливо в цилиндр не попадает (нулевая подача)

На рис. 24а плунжер показан в положении, соответствующем полной подаче топлива. При промежуточных положениях плунжера (от нулевой до максимальной подачи) в цилиндр дизеля будет подаваться частичное количество топлива (рис. 24б).

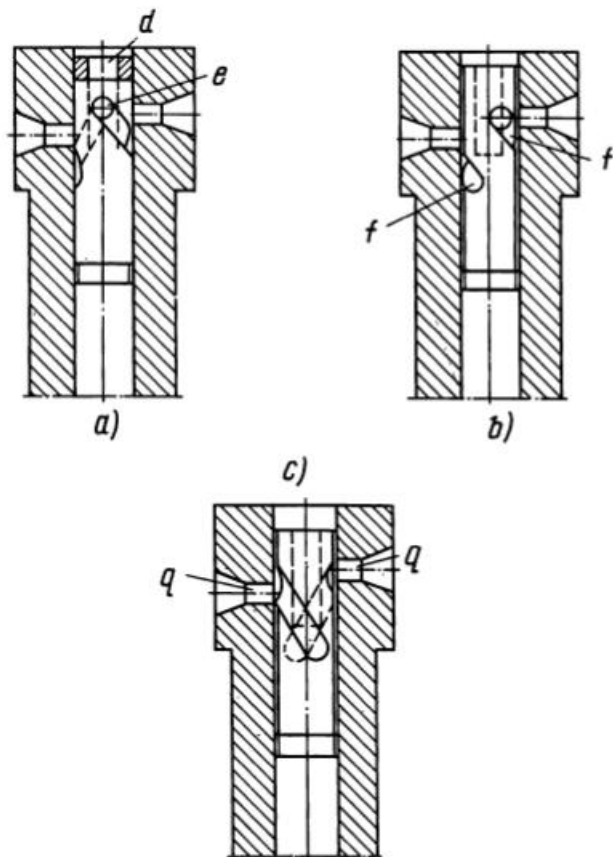


Рис. 24. Зависимость подачи топлива от углового положения плунжера относительно отверстий во втулке плунжера:

а) полная подача; б) — частичная подача; в) — нулевая подача; д) — осевое отверстие; е) отверстие; ф) — спиральные канавки; г) — отверстие для впуска и слива топлива

При изменении нагрузки дизеля регулятор скорости изменит положение рейки топливного насоса высокого давления. При этом, поворотная гильза, соединенная с рейкой зубчатым венцом, повернет плунжер, и количество подаваемого топлива уменьшится или увеличится в соответствии с нагрузкой дизеля.

Топливные насосы двухцилиндровых дизелей установлены на общем промежуточном фланце 1 (рис. 25), а их рейки соединены шарниром, позволяющим регулировать равномерность подачи топлива по цилиндрам. Шарнирное соединение состоит из двух вилок 8, имеющих резьбу и проушину, и гайки регулятора 9. Гайкой регулятора вилки соединены между собой, а проушинами — с рейками топливных насосов. Гайкой регулятора 9 регулируется равномер-

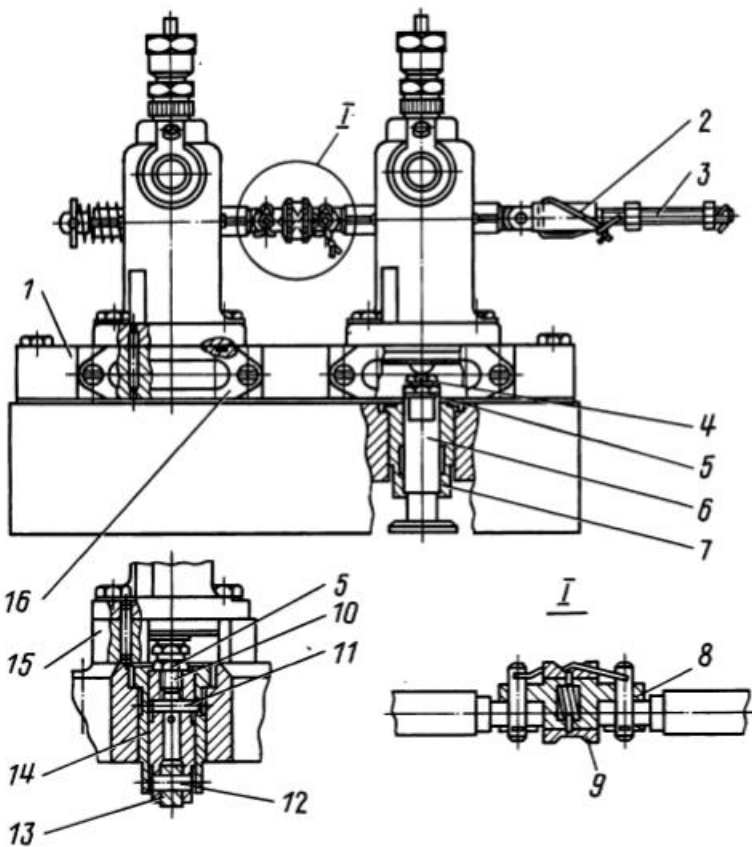


Рис. 25. Топливный насос высокого давления (дизель 24 8,5/11):

1 — промежуточный фланец; 2 — тяга; 3 — стяжка; 4 — регулировочный болт; 5 — гайка; 6 — толкатель; 7 — направляющая втулка; 8 — вилка; 9 — гайка регулятора; 10 — регулировочный болт; 11 — штифт; 12 — ось ролика; 13 — ролик; 14 — тронк; 15 — промежуточный фланец (поз. 10, 15 только для дизеля 14 8,5/11); 16 — крышка

ность подачи топлива между насосами. После регулировки на заводе-изготовителе гайка регулятора и оси вилок законтрены проволокой и опломбированы.

Четырехплунжерный топливный насос высокого давления блочной конструкции с регулятором скорости. Насосные секции по конструкции и принципу работы аналогичны насосной секции одноплунжерного насоса. Насос имеет четыре насосные секции, собственный привод и механизм регулирования подаваемого топлива. Все узлы помещены в общем корпусе насоса 7 (рис. 26) из алюминиевого сплава. Для доступа к насосным секциям в корпусе имеется люк, закрываемый крышкой 66.

Привод насосных секций осуществляется от кулачкового валика 71, размещенного в нижней части корпуса насоса на шари-

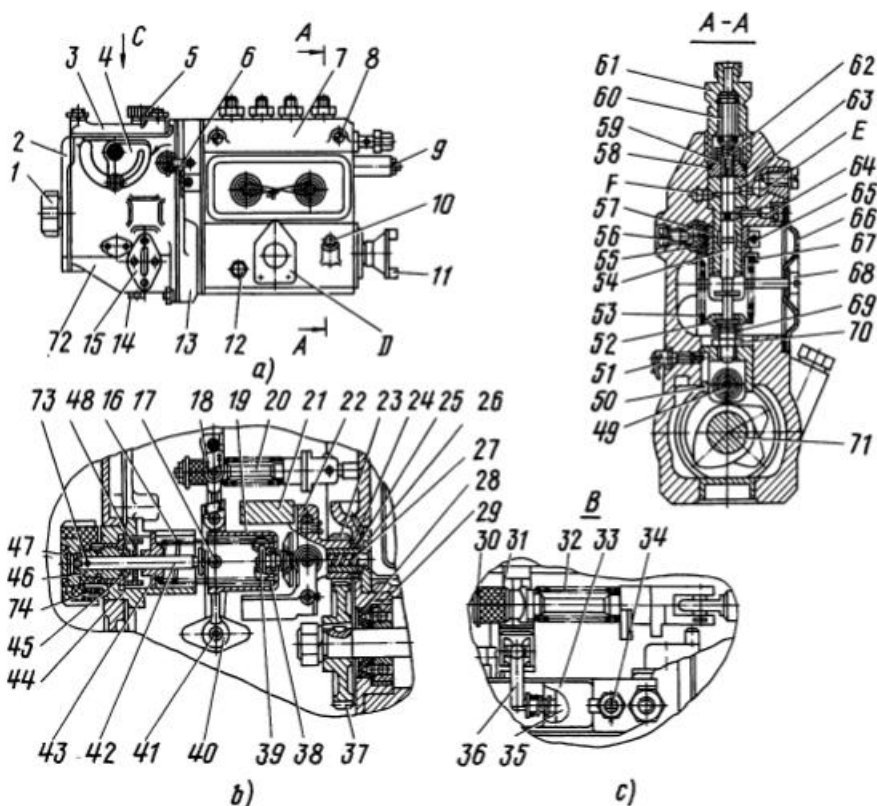


Рис. 26. Топливный насос высокого давления (дизель 4ч 8,5/11)

1 — рукоятка управления; 2 — задняя крышка; 3 — верхняя крышка; 4 — сектор; 5 — пробка; 6 — рукоятка включения; 7 — корпус насоса; 8 — винт; 9 — винт упора; 10 — пробка; 11 — кулачковая муфта; 12 — пробка; 13 — основание корпуса регулятора; 14 — пробка; 15 — маслоуказатель; 16 — главная пружина; 17 — ось стакана; 18 — дополнительная пружина; 19 — стакан главной пружины; 20 — тяга; 21 — груз; 22 — крестовина; 23 — шестерня; 24 — плавающая шайба; 25 — кольцо; 26 — палец крестовины; 27 — муфта; 28 — сальник; 29 — шарикоподшипник; 30 — стопорное кольцо; 31 — регулировочная гайка; 32 — пружина; 33 — корпус катаракта; 34 — регулировочная игла; 35 — поршень катаракта; 36 — поводок; 37 — шестерня; 38 — регулировочный винт; 39 — шплинт; 40 — рычаг; 41 — ось рычага; 42 — винт управления; 43 — опорная тарелка; 44 — направляющая втулка; 45 — поводок; 46 — втулка; 47 — гайка; 48 — шайба; 49 — ролик; 50 — толкатель; 51 — фиксирующий винт; 52 — нижняя тарелка пружины; 53 — пружина плунжера; 54 — плунжер; 55 — рейка; 56 — установочный винт; 57 — поворотная гильза; 58 — прокладка; 59 — седло клапана; 60 — пружина клапана; 61 — нажимной штуцер; 62 — нагнетательный клапан; 63 — втулка плунжера; 64 — стопорный винт; 65 — зубчатый венец; 66 — крышка люка; 67 — верхняя тарелка пружины; 68 — винт; 69 — болт толкателя; 70 — контргайка; 71 — кулачковый валик; 72 — корпус регулятора; 73 — штифт; 74 — пружинный фиксатор; а) общий вид топливного насоса высокого давления с регулятором скорости; б) — регулятор скорости; в) — вид на регулятор скорости сверху (крышка условно снята); D — место установки топливоподкачивающего насоса; E — нагнетательная полость; F — отсечная полость

коподшипниках 29. Передний подшипник закрыт буксой шарикоподшипника, закрепленной четырьмя винтами к корпусу насоса, а задний — сальником 28. Для приведения в действие топливоподкачивающего насоса на кулачковом валике имеется кулачок эксцентрического профиля. На конические хвостовики валика установлены кулачковая муфта 11 и шестерня 37. Кулачковая муфта служит для соединения кулачкового валика с при-

водом топливного насоса, а шестерня — для приведения в действие регулятора скорости.

В отличие от одноплунжерного топливного насоса высокого давления зубчатый венец 65 выполнен разъемным, отдельно от поворотной гильзы 57 и закреплен на ней стяжным винтом. Масло заливается через отверстие в корпусе, закрываемое пробкой 10.

2.5.8.2. Привод топливного насоса

Привод топливного насоса одноцилиндрового дизеля осуществляется посредством специального топливного кулачка на распределительном валу дизеля. Кулачок действует на плунжер топливного насоса через толкатель. Тронк 14 (рис. 25) толкателя движется в направляющей втулке 7, запрессованной в блок-картере. В тело тронка запрессован штифт 11, который перемещается в продольной канавке направляющей втулки и таким образом предохраняет толкатель от проворачивания. Для уменьшения трения о кулачок толкатель имеет ролик 13, посаженный на ось 12. В верхней части тронка толкателя имеется резьбовое отверстие, в которое ввернут регулировочный болт 10.

Регулировочный болт служит для регулировки угла опережения подачи топлива. При ввинчивании регулировочного болта начало подачи топлива в цилиндре дизеля будет происходить позже, то есть ближе к моменту нахождения поршня в верхней мертвой точке. При вывинчивании регулировочного болта начало подачи топлива будет происходить раньше. От произвольного вывинчивания во время работы регулировочный болт контрится гайкой 5. Для свободного доступа к регулировочному болту на промежуточном фланце 15 имеется вырез.

Привод топливных насосов двухцилиндровых дизелей, как и у одноцилиндрового, осуществляется от кулачков распределительного вала дизеля через толкатель 6.

Толкатели двухцилиндровых дизелей имеют отличие от толкателя одноцилиндрового дизеля. Толкатель выполнен заодно с тарелкой, воспринимающей воздействие кулачка распределительного вала. Отсутствует и фиксация толкателя в направляющей втулке. От разворота в блок-картере направляющая втулка зафиксирована стопорным винтом. Лючки на промежуточном фланце 1, предназначенные для доступа к регулировочным болтам, закрыты крышками 16.

Привод топливного насоса высокого давления четырехцилиндрового дизеля установлен в расточке прилива блок-картера на двух шарикоподшипниках 3 (рис. 27)

Подшипник со стороны топливного насоса зажат между пружинным кольцом 15, втулкой 16 и распорным кольцом 13, уплотнен манжетой 4, прокладкой 14 и закрыт крышкой 5. Распорное кольцо 13 на валике привода 1 устанавливается на герметике или краске.

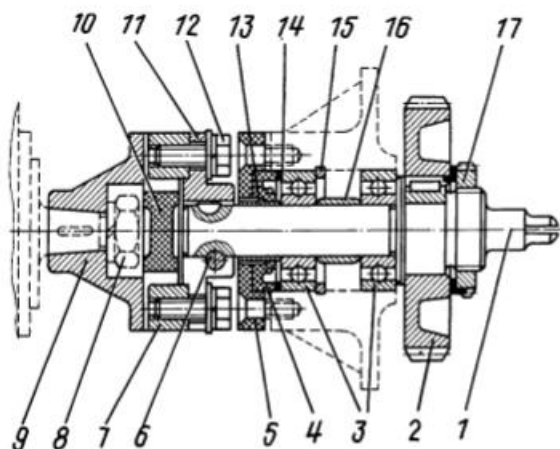


Рис. 27 Привод топливного насоса:

1 — валик привода; 2 — шестерня привода; 3 — шарикоподшипник; 4 — манжета; 5 — крышка; 6 — болт; 7 — муфта; 8 — гайка; 9 — кулачковая муфта; 10 — эластичная шайба; 11 — вспомогательная муфта; 12 — болт; 13 — распорное кольцо; 14 — прокладка; 15 — пружинное кольцо; 16 — втулка; 17 — гайка

На одном конце валика привода, на шпонке гайкой 17 закреплена шестерня привода 2, входящая в зацепление с шестерней распределительного вала, на другом, шпонкой и болтом — вспомогательная муфта 11. Вспомогательная муфта имеет два овальных полукольцевых отверстия под болты 12, которыми крепится к ней муфта 7. Муфта 7 имеет два выступа. Аналогичные выступы имеются и на кулачковой муфте 9, которая закреплена на коническом хвостовике кулачкового валика топливного насоса шпонкой и гайкой 8.

Кулачковая муфта 9 и муфта 7 своими выступами входят в соответствующие пазы эластичной шайбы 10, обеспечивая соединение валиков привода и топливного насоса. Несоосность линии валов составляет не более 0,15 мм. Зазор между эластичной шайбой и муфтами находится в пределах от 0,2 до 1 мм.

Полукольцевые овальные отверстия во вспомогательной муфте дают возможность повернуть относительно нее на некоторый угол муфту 7 вместе с эластичной шайбой, кулачковой шайбой и кулачковым валиком топливного насоса. Этим изменяется угловое положение кулачкового валика топливного насоса относительно коленчатого вала дизеля, а следовательно, изменяется и начало подачи топлива в цилиндры дизеля.

Для удобства установки угла опережения подачи топлива на муфте 7 имеются деления, а на вспомогательной муфте 11 нанесена риска. Поворот кулачкового валика топливного насоса на одно деление относительно риски на вспомогательной муфте изменяет угол опережения подачи топлива на 6 град. (0,102 рад.) по

коленчатому валу. При повороте муфты по часовой стрелке начало подачи топлива будет происходить раньше, против часовой стрелки — позже.

На кулачковой муфте и буксе шарикоподшипника топливного насоса также имеются риски. Совпадение этих рисков соответствует началу подачи топлива первой секции насоса.

2.5.8.3. Топливоподкачивающий насос

Топливоподкачивающий насос поршневого типа служит для создания давления топлива перед топливным насосом высокого давления. Принцип работы топливоподкачивающих насосов двух- и четырехцилиндровых дизелей одинаков. Их конструктивные отличия приведены на рис. 28 и рис. 29.

Топливоподкачивающий насос состоит из корпуса 1 (рис. 28), в цилиндрическую расточку которого установлены поршень 4 с пружиной поршня 2. Расточка снаружи плотно закрыта пробкой 3. Пространство между пробкой и поршнем соединено каналами с полостью над впускным клапаном 18 и полостью над нагнетательным клапаном 9.

Поршень приводится в действие от кулачка распределительного вала через рычаг 4 (рис. 7), роликовый толкатель 7 (рис. 28) и стержень 6. Кулачок распределительного вала, набега на рычаг, приводит в движение толкатель. Преодолевая сопротивление пружины 21, толкатель через стержень 6 передвигает поршень. Топливо, находящееся в полости между пробкой и поршнем, поступает через нагнетательный клапан 9 и канал в корпусе в нагнетательную полость. Из нагнетательной полости часть топлива по-

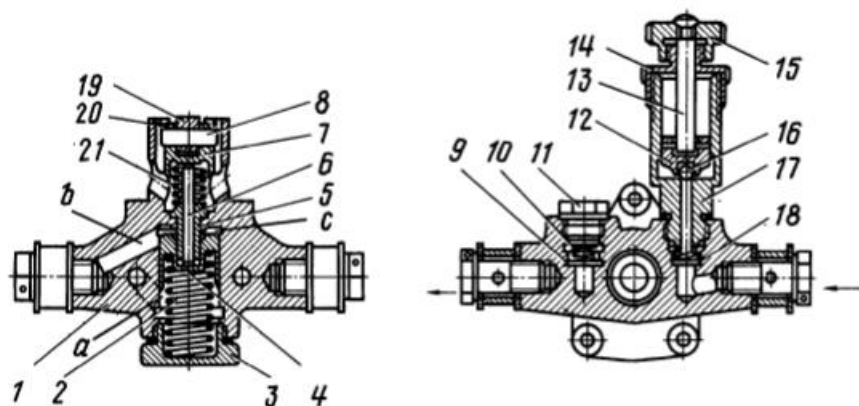


Рис. 28. Топливоподкачивающий насос дизеля 2ч 8,5/11:

1 — корпус; 2 — пружина поршня; 3 — пробка; 4 — поршень; 5 — втулка; 6 — стержень; 7 — толкатель; 8 — ось ролика; 9 — нагнетательный клапан; 10 — пружина клапана; 11 — пробка; 12 — поршень; 13 — шток; 14 — колпак; 15 — кнопка; 16 — шарик; 17 — корпус насоса ручной подкачки; 18 — впускной клапан; 19 — ролик; 20 — штифт; 21 — пружина толкателя

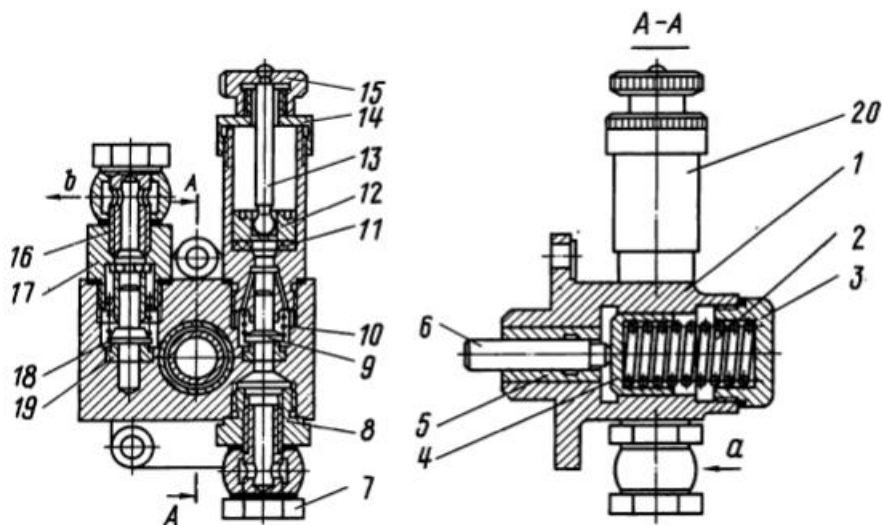


Рис. 29. Топливоподкачивающий насос дизеля 4ч 8,5/11:

1 — корпус; 2 — пружина поршня; 3 — пробка; 4 — поршень; 5 — втулка; 6 — толкатель; 7 — ниппель; 8 — клапан; 9 — впускной клапан; 10 — пружина клапана; 11 — прокладка; 12 — поршень; 13 — шток; 14 — колпак; 15 — кнопка; 16 — ниппель; 17 — переходной штуцер; 18 — нагнетательный клапан; 19 — седло клапана; 20 — насос ручной подкачки

ступит в топливный насос высокого давления, а часть по каналу в корпусе — в полость над поршнем. При сбегаии рычага с кулачка распределительного вала освобождается ход толкателю и он под действием пружины 21 передвигается вслед за рычагом. Поршень под действием пружины 2 переместится в сторону толкателя, а топливо, находящееся в полости над поршнем, поступит в нагнетательную полость. При этом нагнетательный клапан 9 закроется, и произойдет основная подача топлива. В результате образовавшегося разрежения в полости между пробкой и поршнем топливо, преодолевая сопротивление пружины всасывающего клапана 18, заполнит данную полость.

Топливоподкачивающий насос может подавать значительно большее количество топлива, чем требуется для работы топливного насоса. При подаче лишнего топлива давление в нагнетательной полости повышается, и топливо по каналу корпуса поступает в полость над поршнем, поджимая пружину 2. Вследствие этого полезный ход поршня уменьшается и поршень останавливается в некотором среднем положении. Давление пружины в этом случае уравнивается противодавлением топлива. По мере увеличения расхода топлива поршень под действием пружины будет занимать новые положения, приближаясь к крайнему положению. Таким образом, ход поршня, а следовательно, и подача топлива, меняются автоматически в зависимости от расхода топлива.

Давление подачи топлива определяется предварительным натяжением пружины и незначительно изменяется при различных режимах работы.

На четырехцилиндровом дизеле поршень 4 (рис. 29) приводится в действие от кулачка на валике топливного насоса толкателем 6.

Для заполнения системы питания топливом и удаления из нее воздуха перед пуском дизеля на всасывающей линии насоса установлен насос ручной подкачки 20.

Насос ручной подкачки топлива состоит из корпуса насоса ручной подкачки 17 (рис. 28), поршня 12, штока 13, колпачка 14, кнопки 15 и шарика 16 или прокладки 11 (рис. 29)

Для прокачки топлива необходимо отвинтить кнопку 15 (рис. 28) и вытянуть ее вверх. Поршень 12, связанный с кнопкой штоком 13, также переместится вверх. В результате образовавшегося под поршнем разрежения, топливо через впускной клапан 18 заполнит полость под поршнем 12. При обратном ходе поршня топливо выталкивается в нагнетательную магистраль. После прокачки топлива кнопка навинчивается на колпачок 14 и шарик 16, завальцованный в дно поршня, плотно закрывает канал в корпусе.

2.5.8.4. Форсунка

Форсунка закрытого типа служит для впрыска топлива в цилиндр дизеля. Наиболее ответственным узлом форсунки является распылитель, состоящий из корпуса распылителя 10 (рис. 30) и иглы 9. Сопрягаемые рабочие поверхности распылителя обработаны с высокой точностью и притерты друг к другу. В случае выхода из строя одной из деталей меняется весь распылитель. Распылитель крепится к корпусу форсунки 5 гайкой распылителя 8. Уплотнение между корпусами распылителя и форсунки достигается тщательной доводкой их торцов. Штанга 7, установленная в корпусе, одним концом упирается в верхнюю часть иглы 9, а на другой ее конец воздействует пружина 6. Затяжка пружины регулируется регулировочным винтом 3, ввернутым в доньшко стакана 4, и стопорится контргайкой 2. Для уплотнения стыка между корпусом форсунки и головкой цилиндров установлена прокладка 11

Работа форсунки. Топливо, поступающее в форсунку, по каналу подводится в кольцевую выточку корпуса распылителя. При достижении заданного давления топлива поднимается игла распылителя, сжимая пружину 6, и через сопловое отверстие происходит впрыск топлива в цилиндр дизеля. После впрыска игла под действием пружины опустится и закроет сопловое отверстие. Топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится в полость накидной гайки 1 и далее в сливную магистраль системы питания топливом.

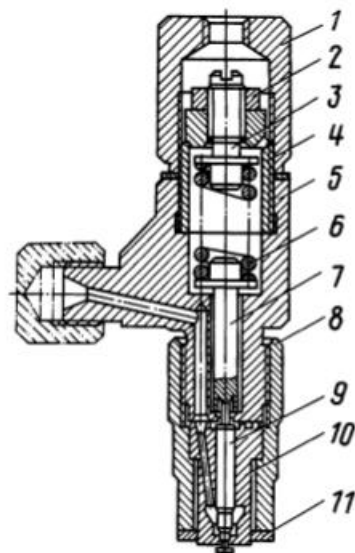


Рис. 30. Форсунка:

1 — накидная гайка; 2 — контргайка; 3 — регулировочный винт; 4 — стакан; 5 — корпус форсунки; 6 — пружина; 7 — штанга; 8 — гайка распылителя; 9 — игла; 10 — корпус распылителя; 11 — прокладка

2.5.8.5. Топливный фильтр

Топливный фильтр предназначен для очистки топлива от механических примесей. Он состоит из корпуса 3 (рис. 31), крышки 8, фильтрующего элемента 5, стяжного болта 2, стяжной гайки 7, пробки 16 и запорного болта 1. Фильтрующий элемент установлен в корпусе и поджат к крышке пружиной 4. Стыки между фильтрующим элементом, крышкой и корпусом уплотнены кольцом 10 и сальником 12. Между корпусом и крышкой установлена прокладка 9. Топливо поступает в полость корпуса через ниппель 6 в крышке 8, проходит через фильтрующий элемент и выходит через другой ниппель к топливному насосу высокого давления.

Промывка фильтра не требует его разборки и осуществляется прокачкой топлива через фильтр в обратном направлении. На крышке нанесена маркировка положений подводящего трубопровода: «Для промывки» и «Для работы». Для установки трубопровода в положение промывки в крышке имеется отверстие, закрываемое пробкой 16. При промывке обратный поток топлива смывает грязевые отложения с фильтрующего элемента, которые спускаются через сливные отверстия запорного болта 1, предварительно отвернутого на 3—4 оборота.

На дизелях 1ч 8,5/11 фильтрующий элемент представляет собой пакет, состоящий из войлочных колец 3 (рис. 32), набранных на ста-

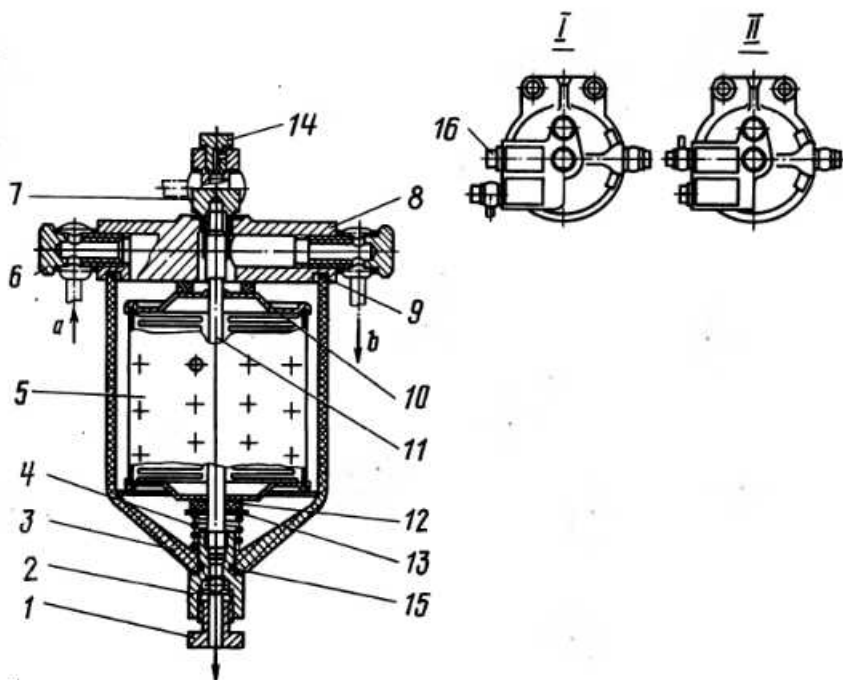


Рис. 31. Топливный фильтр:

1 — запорный болт; 2 — стяжной болт; 3 — корпус; 4 — пружина; 5 — фильтрующий элемент; 6 — ниппель; 7 — стяжная гайка; 8 — крышка; 9 — прокладка; 10 — кольцо; 11 — стержень фильтра; 12 — сальник; 13 — тарелка сальника; 14 — пробка спуска воздуха; 15 — уплотнительное кольцо; 16 — пробка; а — подвод топлива; б — отвод топлива; I — положение отвода при работе; II — положение отвода при отмывке

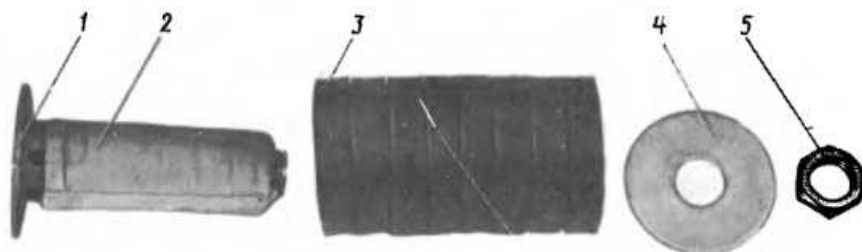


Рис. 32. Фильтрующий элемент:

1 — стакан; 2 — чехол; 3 — войлочное кольцо; 4 — верхний диск; 5 — гайка

кане \hat{I} . Кольца зажаты между нижним диском, приваренным к стакану 1, и верхним диском 4 при помощи гайки 5. Кольца изготовлены из войлока высокого качества. Для задержания вор-

сшюк и других механических примесей на стакан надевается чехол 2 из шелковой ткани или батиста.

2.5.9. СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Нагрузка дизеля во время работы при заданной частоте вращения не всегда остается постоянной. При изменении нагрузки необходимо изменить и подачу топлива в цилиндры. Для этой цели служит регулятор скорости, который изменяет подачу топлива автоматически. Параметры регуляторов скорости приведены в табл. 3.

Таблица 3

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГУЛЯТОРА СКОРОСТИ

Наименование параметров	Тип дизеля		
	1 ч 8,5/11	2 ч 8,5/11	4 ч 8,5/11
Ручное регулирование частоты вращения, об/мин (c^{-1})	800—1600 (13,3—26,6)	900—1600 (15—26,6) Для дизеля 1P2-10Ф 800—2360 (15—39,3)	800—1620 (13,3—27)
Степень неустойчивости частоты вращения при неизменной нагрузке, %, не более		1 (при нагрузке менее 25%—1,5) от 0—2 до 6	1 (при нагрузке менее 25%—1,5) от 0—2 до 6
Пределы изменения наклона регуляторной характеристики для дизелей, регуляторы которых обеспечены механизмом изменения наклона регуляторной характеристики (основной наклон регуляторной характеристики 3%), %			
Наклон регуляторной характеристики для дизелей, регуляторы которых не обеспечены механизмом изменения наклона регуляторной характеристики, %	5	5	
Заброс частоты вращения при сбросе нагрузки со 100% до 0 или набросе нагрузки от 0 до 100%, %, не более	7	7 (6 — для дизеля 1P2-10Ф)	7
Длительность переходного процесса (при сбросе и набросе), с, не более	5	5	5

2.5.9.1. Регулятор скорости одно- и двухцилиндровых дизелей

Регулятор скорости центробежного типа, однорежимный, прямого действия состоит из чувствительного механизма, привода регулятора и узла рычагов. На дизелях 1P2-6 и 1P2-7 регулятор

скорости имеет механизм изменения наклона регуляторной характеристики. Регулятор скорости дизеля 1Р2-10Ф снабжен упором-ограничителем максимальной частоты вращения холостого хода.

Привод регулятора скорости осуществляется от шестерни распределительного вала, которая входит в зацепление с шестерней регулятора скорости.

В состав чувствительного элемента входит шестерня 3 (рис. 33) с траверсой 4 и грузами 5, муфта 6, шарикоподшипник 7 и поводковая муфта 8. В шестерню запрессована бронзовая втулка 2, а на центрирующий буртик жестко посажена траверса 4.

Траверса 4 имеет две проушины с прорезями, в которых на цилиндрических пальцах подвешены два груза 5. Грузы имеют форму углового рычага. Малые плечи рычагов имеют опорные поверхности, которыми они во время работы опираются на крутой фланец муфты 6.

Шестерня с грузами установлена на пальце 1, закрепленном в отверстии стенки блок-картера. Палец имеет центральное и три радиальных отверстия, которые служат для подвода смазки к трущимся поверхностям деталей регулятора скорости. Смазка подводится по специальной трубке 13 (рис. 6) с калиброванным отверстием из полости фильтра грубой очистки к карману, образуемому между фланцем пальца 1 (рис. 33) и углублением блок-картера.

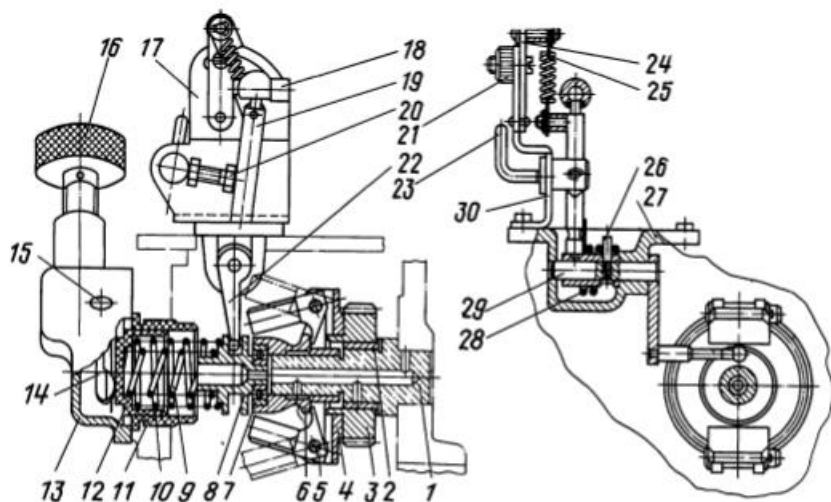


Рис. 33. Регулятор скорости (дизель 2ч 8,5/11)

1 — палец; 2 — втулка; 3 — шестерня; 4 — траверса; 5 — груз; 6 — муфта; 7 — шарикоподшипник; 8 — поводковая муфта; 9 — внутренняя пружина; 10 — наружная пружина; 11 — корпус стакана; 12 — стакан; 13 — корпус привода; 14 — рычаг; 15 — ось рычага; 16 — валик; 17 — кронштейн; 18 — головка верхнего рычага; 19 — верхний рычаг; 20 — болт; 21 — гайка; 22 — нижний рычаг; 23 — рукоятка; 24 — рычаг; 25 — пружина; 26 — стопор; 27 — кронштейн рычагов; 28 — пружина; 29 — валик рычага; 30 — кронштейн

На пальце установлена муфта 6, в которую вставлен шарикоподшипник 7. Муфта на пальце может свободно вращаться, а под действием грузов 5, внутренней пружины 9 и наружной пружины 10 перемещаться в продольном направлении.

Поводковая муфта 8 служит для передачи движения от муфты рычагам 22 и 19, а также для передачи усилия от пружин 9 и 10 через муфту 6 грузам 5. С одной стороны поводковая муфта запрессована во внутреннюю обойму шарикоподшипника 7, а с другой подпирается пружинами 9 и 10. В середине поводковой муфты имеется кольцевая канавка, в которую входит сферический наконечник нижнего рычага 22.

Привод регулятора служит для изменения натяжения пружин, а следовательно, и для изменения частоты вращения коленчатого вала дизеля. Он состоит из корпуса привода 13, рычага 14, оси 15, валика 16, стакана 12, внутренней пружины 9, наружной пружины 10 и корпуса стакана 11.

При вращении валика по часовой стрелке, он завинчивается по резьбе в корпус привода и воздействует на верхнее плечо рычага 14. Рычаг 14 поворачивается вокруг оси 15 и нижним плечом давит на стакан 12, который, перемещаясь по корпусу стакана 11, сжимает пружины. Под действием усилия сжатых пружин поводковая муфта 8 перемещается в сторону грузов и через рычаги 22, 19 перемещает рейку топливного насоса на увеличение подачи топлива в цилиндры дизеля. При вращении валика против часовой стрелки усилие сжатия пружин уменьшается, и кулачковая муфта под действием центробежных сил грузов, через рычаги, переместит рейку на уменьшение подачи топлива.

При малой частоте вращения работает только одна наружная пружина 10, длина которой больше внутренней. Внутренняя пружина 9 вступает в работу при частоте вращения 1000 об/мин ($16,7 \text{ с}^{-1}$), то есть тогда, когда наружная пружина сжата при помощи привода регулятора на величину разности длин пружин.

Узел рычагов служит для передачи движения поводковой муфты рейке топливного насоса и выключения подачи топлива. Рычаги смонтированы на кронштейне 27, который закреплен на блок-картере. Нижний рычаг 22 жестко закреплен на валике 29, свободно поворачивающемся в отверстиях кронштейна, и входит в зацепление с поводковой муфтой 8. Верхний рычаг связан с валиком посредством пружины 28 и стопора 26, которые позволяют перемещать верхний рычаг относительно валика, а следовательно, и относительно нижнего рычага, только в одном направлении — в сторону выключения подачи топлива. Посредством головки верхнего рычага 18, тяги 2 (рис. 25) и стяжки 3 он соединяется с рейкой топливного насоса.

На дизелях 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11, не имеющих механизма изменения наклона регуляторной характеристики, рукоятка 23 (рис. 33) закреплена на специальном кронштейне.

Устройство для изменения наклона регуляторной характеристики служит для обеспечения параллельной работы приводимых ге-

нераторов. Оно закреплено на кронштейне 17 в блок-картере. Кронштейн имеет паз, по которому перемещается рычаг 24, связанный пружиной 25 с верхним рычагом 19. Для фиксации положения рычага 24 на кронштейне имеется зажимная гайка 21. Если передвинуть рычаг 24 по пазу кронштейна справа налево, то наклон регуляторной характеристики увеличивается от минимального к максимальному и наоборот.

Одновременно с рычагом 24 и дополнительной пружиной 25 на кронштейне 17 закреплена рукоятка 23 с регулировочным болтом 20, которые служат для ручного выключения подачи топлива.

Автоматическое регулирование частоты вращения коленчатого вала дизеля происходит следующим образом.

При заданной нагрузке устанавливается натяжение пружины регулятора (штурвалом валика 16) на номинальную частоту вращения коленчатого вала, которая будет находиться всегда в пределах полосы неустойчивости для данного режима.

Если нагрузка на дизель понизится, частота вращения в первый момент возрастет, так как избыточная энергия сгорающего топлива будет расходоваться на разгон коленчатого вала. Грузы под действием возросших центробежных сил начнут расходиться и передвинут муфты регулятора скорости, сжимая пружины 9 и 10. При этом поводковая муфта 8 через узел рычагов переместит рейку топливного насоса на уменьшение подачи топлива. Процесс автоматического регулирования будет продолжаться до тех пор, пока сила сжатия пружин не уравновесится инерционными силами грузов и не установится новая частота вращения, соответствующая новой нагрузке.

При увеличении нагрузки частота вращения коленчатого вала в первоначальный момент уменьшится, и регулятор скорости переместит рейку топливного насоса на увеличение подачи топлива. При достижении равновесия усилия сжатия пружин и инерционных сил грузов установится частота вращения, соответствующая данной нагрузке. Частота вращения коленчатого вала в зависимости от нагрузки изменяется в пределах наклона характеристики регулятора.

2.5.9.2. Регулятор скорости четырехцилиндрового дизеля

На четырехцилиндровых дизелях установлен однорежимный регулятор скорости центробежного типа прямого действия с изменяемым наклоном регуляторной характеристики.

Регулятор скорости смонтирован в отдельном корпусе 72 (рис. 26) и закреплен основанием корпуса регулятора 13 на торцевой стенке корпуса насоса 7. Корпус регулятора закрыт сверху и с торца крышками 2 и 3. Для залива и слива масла предусмотрены отверстия, закрываемые пробками 5 и 14.

Регулятор скорости состоит из привода, сердечника регулятора, исполнительного механизма, устройства для изменения наклона

регуляторной характеристики, устройства для остановки катаракта.

На дизелях, автоматизированных по второй степени, на верхней крышке установлено стоп-устройство, которое служит для остановки дизеля по сигналам датчиков аварийно-предупредительной защиты или дистанционно.

Привод сердечника регулятора скорости осуществляется шестерней 37, установленной на хвостовике кулачкового валика 71, и шестерней 23, закрепленной на крестовине 22.

Сердечник регулятора является чувствительным элементом и состоит из вращающейся крестовины 22 с закрепленными на ней двумя осями, на которых качаются грузы 21. Центробежные силы грузов передаются через стальные ролики муфте 27 и уравниваются силой упругости главной пружины 16. Для восприятия осевых усилий на палец крестовины напрессовано стальное кольцо 25. Между крестовиной и кольцом помещена плавающая шайба 24.

Исполнительный механизм служит для передачи движения муфты 27 рейке топливного насоса. Основными деталями исполнительного механизма являются: стакан главной пружины 19, главная пружина 16, рычаг 40 и тяга 20.

Стакан главной пружины установлен на осях 17, закрепленных в рычаге 40, а сам рычаг закреплен на оси 41, установленной в корпусе регулятора. В дно стакана главной пружины ввернут регулировочный винт 38, который сферическим наконечником упирается в выемку тарелки муфты 27 и застопорен внутри стакана шплинтом 39. Тяга 20 одним концом шарнирно соединена с рейкой топливного насоса, другим — односторонней упругой связью с рычагом 40. Таким образом, движение рычага в сторону уменьшения подачи топлива передается тяге через регулируемый упор, а движение в сторону увеличения — через пружину 32, что дает возможность выключить подачу топлива при неподвижном рычаге 40.

Устройство для изменения наклона регуляторной характеристики основано на изменении жесткости дополнительной пружины 18 путем регулирования ее относительного углового положения. Управление наклоном регуляторной характеристики осуществляется при помощи сектора 4, вынесенного на лицевую сторону корпуса регулятора.

Устройство для изменения частоты вращения состоит из направляющей втулки 44, рукоятки управления 1, втулки 46, винта управления 42, поводка 45, опорной тарелки 43 и шайбы 48.

Направляющая втулка 44 закреплена четырьмя винтами в крышке 2. Она служит направляющей для главной пружины 16 и для размещения в ней деталей устройства.

Рукоятка управления 1 установлена на втулке 46 и закреплена гайкой 47. На внутренней поверхности втулки 46 имеется резьба под винт управления 42. С одного конца винт управления имеет прорезь под отвертку и отверстие под штифт, с другого — головку.

При повороте винта управления по часовой стрелке максимальная частота вращения будет уменьшаться и, наоборот, против часовой стрелки — увеличиваться. В крайнем наиболее сжатом положении главной пружины опорная тарелка 43 упирается в головку винта управления. Положение винта во втулке 46 после регулировки максимальной частоты вращения зафиксировано штифтом 73. Одновременно штифт входит в прорезь рукоятки управления 1, обеспечивая зацепление рукоятки с винтом управления.

Для регулирования упора минимальной частоты вращения служит поводок 45, в пазы которого входят шайба 48 и штифт. Шайба служит упором минимальной частоты вращения, а штифт обеспечивает зацепление поводка с рукояткой.

При повороте поводка по часовой стрелке минимальная частота вращения уменьшается, а против часовой стрелки — увеличивается.

Проворачивание устройства во время работы дизеля предотвращается двумя пружинными фиксаторами 74.

Работа устройства для изменения частоты вращения происходит следующим образом.

При вращении рукоятки управления 1 по часовой стрелке вместе с ней вращается втулка 46, поводок 45, шайба 48 и винт управления. При этом, указанные детали остаются неподвижными в продольном направлении. Так как винт управления имеет левую резьбу, вращается без перемещения, то опорная тарелка 43, навинчиваясь на винт управления, перемещается по пазу направляющей втулки в сторону головки винта управления и сжимает главную пружину. При упоре опорной тарелки в головку винта управления прекращается дальнейшее увеличение частоты вращения.

При вращении рукоятки управления против часовой стрелки опорная тарелка перемещается по винту управления в сторону шайбы 48, ослабляя натяжение главной пружины. При этом частота вращения уменьшается до тех пор, пока опорная тарелка 43 не упрется в шайбу 48.

Катаракт служит для повышения устойчивости процесса регулирования. Корпус катаракта 33 закреплен винтами на корпусе регулятора. Внутри корпуса катаракта размещен поршень 35. Поршень катаракта связан поводком 36 с рычагом 40. Для перепуска масла в корпусе катаракта имеется сверление, проходное сечение которого регулируется иглой 34.

Остановка дизеля осуществляется рукояткой выключения 6, выведенной на лицевую сторону корпуса регулятора.

Регулятор скорости работает следующим образом.

При вращении крестовины сердечника вместе с ней вращаются грузы 21. Грузы под действием центробежных сил, поворачиваясь на своих осях, расходятся и роликами, укрепленными на лапах грузов, нажимают на тарелку муфты 27, стараясь выдвинуть муфту из отверстия пальца крестовины 26, а вместе с муфтой

передвинуть в этом направлении и стакан главной пружины. Перемещению муфты и стакана главной пружины противодействуют главная и дополнительная пружины. При установившемся режиме работы двигателя центробежные силы грузов, воздействующие на тарелку муфты, уравниваются силой упругости пружин, действующих на муфту в противоположном направлении.

При перемещении муфты и стакана главной пружины перемещается и рычаг, шарнирно соединенный со стаканом. Перемещение рычага вызывает перемещение рейки топливного насоса, так как рычаг верхним плечом соединен тягой с рейкой.

При уменьшении нагрузки (по отношению к установившемуся режиму) частота вращения коленчатого вала, а также и сердечника регулятора будет увеличиваться. Под действием центробежных сил грузы будут расходиться до величины, при которой давление на муфту от грузов уравнивается возросшей упругостью пружин, и через указанные выше детали передвинут рычаг, а следовательно, и рейку топливного насоса влево. При таком перемещении рейки подача топлива уменьшится до величины, необходимой установлению нового режима.

При увеличении нагрузки частота вращения коленчатого вала, а следовательно, и сердечника будет уменьшаться. Центробежные силы грузов будут также уменьшаться. Уменьшится давление грузов на муфту, и под действием сил упругости пружин муфта и взаимодействующие с ней детали займут новое положение. Рычаг, а вместе с ним и рейка передвинутся вправо. подача топлива увеличится до величины, необходимой для установки нового режима.

2.5.10. СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки обеспечивает подачу масла к трущимся деталям дизеля для уменьшения трения и отвода от них тепла. Схема системы смазки одно- и двухцилиндровых дизелей показана на рис. 34 и 35. В состав системы смазки входят масляный насос 2 (рис. 34 и 35), фильтр тонкой очистки 6, фильтр грубой очистки масла 9, фильтр-приемник 1, редукционный клапан 13, телескопическая трубка 11, маслоподающая шайба 15, маслощуп и трубопроводы.

Смазка деталей дизеля осуществляется тремя способами: под давлением, разбрызгиванием и вручную.

Масло из картера через сетчатый фильтр-приемник 1 и каналы засасывается шестеренчатым насосом 2.

Из насоса масло под давлением попадает по масляному трубопроводу 4 к фильтру грубой очистки 9. Из фильтра очищенное масло по каналу в крышке люка 10 подается к телескопической трубке 11 и маслоподающей шайбе 15, из которой подводится в канал коленчатого вала.

Далее по каналу в коленчатом валу масло поступает в полость шатунных шеек, а затем на смазку шатунных подшипни-

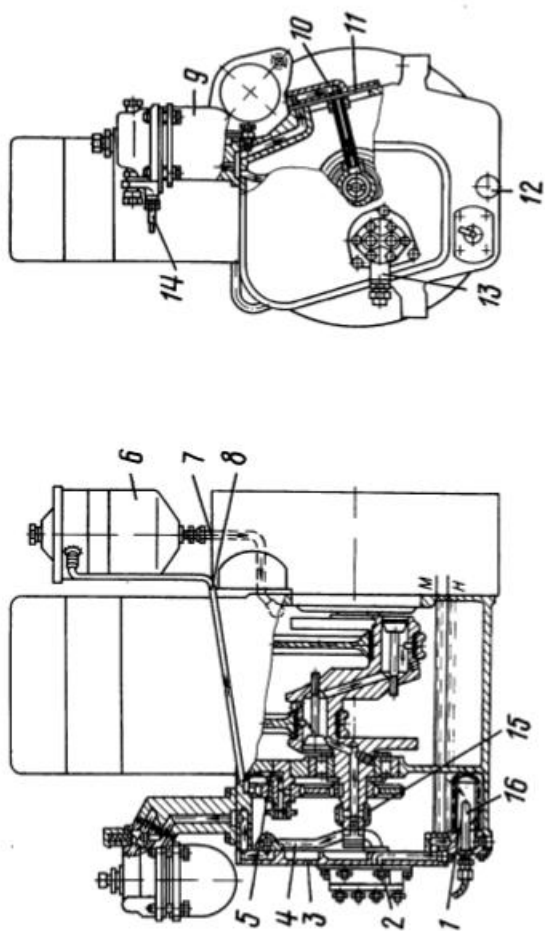


Рис. 34. Система смазки дизеля 2ч 8,5/11:

1 — фильтр-приемник; 2 — масляный насос; 3 — крышка крепления агрегатов; 4 — масляный трубопровод; 5 — трубка подвода смазки к регулятору скорости; 6 — фильтр тонкой очистки масла; 7 — отводящий трубопровод; 8 — подающий трубопровод; 9 — фильтр грубой очистки масла; 10 — крышка люка; 11 — телескопическая трубка; 12 — сливная пробка; 13 — датчик дистанционного манометра; 14 — датчик дистанционного манометра; 15 — маслоподогревающая шайба; 16 — приемник указателя температуры; М — верхний уровень масла; Н — нижний уровень масла

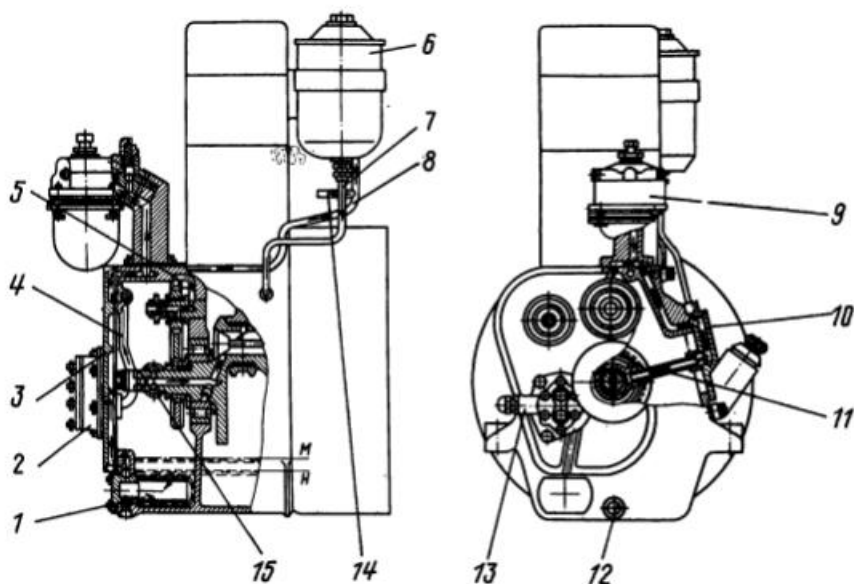


Рис. 35. Система смазки дизеля 1ч 8,5/11:

1 — фильтр-приемник; 2 — масляный насос; 3 — крышка крепления агрегатов; 4 — масляный трубопровод; 5 — трубка подвода смазки к регулятору скорости; 6 — фильтр тонкой очистки масла; 7 — отводящий трубопровод; 8 — подводящий трубопровод; 9 — фильтр грубой очистки масла; 10 — крышка люка; 11 — телескопическая трубка; 12 — сливная пробка; 13 — редукционный клапан; 14 — шланг к манометру; 15 — маслоподводящая шайба; М — верхний уровень масла; Н — нижний уровень масла

ков. Параллельно, из полости под кронштейном фильтра грубой очистки, масло поступает по трубке 5 на смазку деталей регулятора.

Вытекающее из зазоров шатунных подшипников масло подхватывается коленчатым валом и мелко разбрызгивается по всей внутренней полости дизеля, образуя масляный туман.

Разбрызгиваемым маслом смазываются детали шатунно-поршневой группы, гильзы цилиндров, опорные подшипники коленчатого и распределительного валов и шестерни.

Часть масла, прошедшего грубую очистку, поступает по трубке 8 в фильтр тонкой очистки 6 с картонным фильтрующим элементом.

В фильтре тонкой очистки масло очищается от смол, кокса и механических частиц и по отводящему трубопроводу 7 сливается в полость блок-картера.

Детали клапанного механизма смазываются масляным туманом, поступающим из картера дизеля через специальные отверстия в блоке и зазоры между штангами и их кожухами. У одноцилиндровых дизелей смазка клапанного механизма производится вручную.

Полость клапанного механизма соединена специальной трубкой с всасывающим трактом дизеля. Это создает в полости разре-

жение, которое обеспечивает засасывание масляного тумана. Весь путь масляного тумана до его выхода во всасывающий тракт дизеля герметизирован соответствующими уплотнениями. На поперечных разрезах дизелей стрелками показан путь движения масляного тумана.

Уровень масла в картере дизеля не должен быть выше линии «М» и ниже линии «Н». Контроль уровня производится маслощупом, имеющим верхнюю и нижнюю метки допустимого уровня. Маслощуп четырехцилиндрового дизеля имеет три риски. По верхней риску контролируется уровень масла при его заливке на неработающем дизеле, по средней — на работающем. Рабочее давление масла в системе смазки одноцилиндровых дизелей, а также на дизелях ЗР2-6 и 1Р2-10Ф контролируется манометром, который присоединяется к шлангу 14 (рис. 35) На двухцилиндровых дизелях, кроме ЗР2-6 и 1Р2-10Ф, установлены дистанционные манометры, имеющие датчики 14 (рис. 34) Давление масла в системе регулируется редукционным клапаном 13.

Система смазки дизелей 1Р2-7,5 и 2Р2-7,5 в отличие от описанной системы смазки двухцилиндрового дизеля имеет сухой картер. Резервуаром для масла служит водомаслогрейка, которая снабжена горловиной для заправки масла, маслоуказателем и трубкой для слива масла.

Забор масла из водомаслогрейки осуществляется масляным насосом. Проходя все точки смазки, указанные на рис. 34, масло попадает в картер дизеля и оттуда стекает по трубопроводу опять в водомаслогрейку.

На рис. 36 показана система смазки четырехцилиндрового дизеля. Она аналогична описанной выше системе смазки одно- и двухцилиндровых дизелей со следующими отличиями: смазка опорных подшипников коленчатого и распределительного валов производится под давлением. Принцип смазки клапанного механизма четырехцилиндрового дизеля аналогичен описанному для двухцилиндрового дизеля. Отличительная особенность имеется в тракте движения масляного тумана, который проходит из блок-картера через каналы в полости штанг к клапанам головок цилиндров.

Смазка регулятора скорости и подшипников топливного насоса высокого давления четырехцилиндровых дизелей автономная, разбрызгиванием.

У всех типов дизелей подшипники водяного насоса, привода тахометра и натяжного устройства зарядного генератора смазываются вручную. Для этого предусмотрены колпачковые масленки.

На дизелях 1ч 8,5/11 смазка стержней клапанов, верхних наконечников штанг и игольчатых подшипников коромысел производится маслом из ручной масленки. В отличие от базовых моделей к системе смазки автоматизированных дизелей 1Р1-7Р, ЗР2-7Р и 2Р4А2 подсоединен подогреватель 3 (рис. 37) с питанием от внешней электросети. Он служит для поддержания дизеля в режиме «горячего резерва». Масляная полость подогревателя

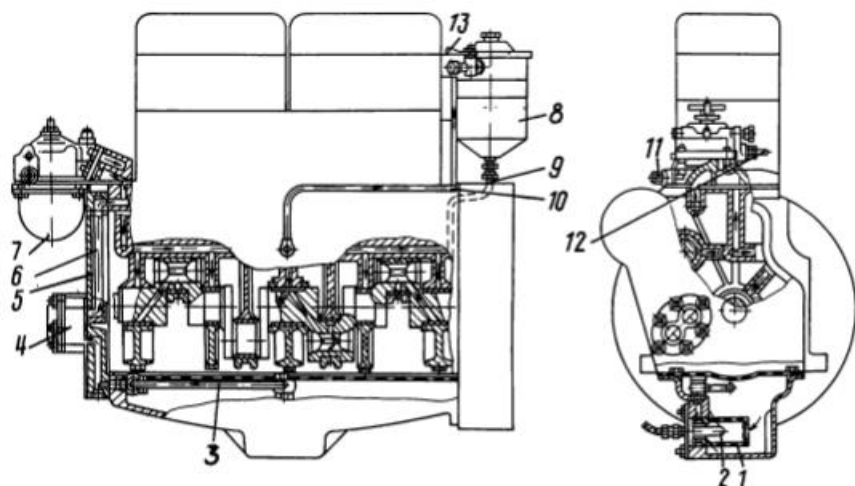


Рис. 36. Система смазки дизеля 4ч 8,5/11:

1 — фильтр приемник; 2 — приемник указателя температуры; 3 — масляный трубопровод; 4 — масляный насос; 5 — крышка крепления агрегатов; 6 — нагревательная трубка; 7 — фильтр грубой очистки масла; 8 — фильтр тонкой очистки масла; 9 — отводящий трубопровод; 10 — подводящий трубопровод; 11 — редукционный клапан; 12 — датчик манометра; 13 — проходной кран

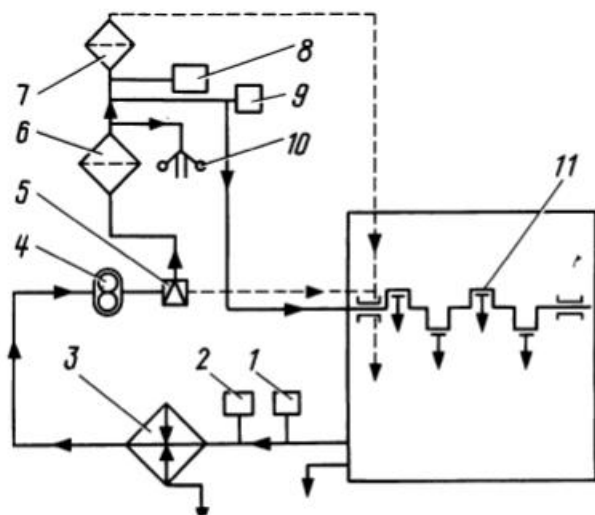


Рис. 37 Схема системы смазки дизелей 1Р1-7Р, 3Р2-7Р и 2Р4А2:

1 — указатель температуры; 2 — датчик температуры; 8 — подогреватель; 4 — масляный насос; 5 — редукционный клапан; 6 — фильтр грубой очистки масла; 7 — фильтр тонкой очистки масла; 8 — датчик давления; 9 — манометр; 10 — регулятор скорости (дизели 1ч, 2ч 8,5/11); 11 — коленчатый вал

соединена трубопроводами с блок-картером и масляным насосом 4. Масляный насос забирает масло из подогревателя и подает его на смазку трущихся деталей. Проходя все точки смазки, масло попадает в блок-картер дизеля и перетекает в масляную полость подогревателя. Контроль уровня масла в системе смазки дизелей 1Р1-7Р и 3Р2-7Р производится по маслощупу, установленному на подогревателе.

Контроль за температурой масла ведется по указателю температуры 1, приемник которого установлен в масляной полости подогревателя. Там же закреплен термобаллон датчика температуры масла 2, который входит в комплект комбинированного реле и обеспечивает подачу сигнала на включение и отключение подогревателя для поддержания температуры масла 35°C (308 K). Датчик давления масла 8 обеспечивает подачу сигнала на остановку дизеля при снижении давления в системе смазки до величины, указанной в подразделе 2.5.15.

В системе смазки дизеля 2Р4А1 установлен только датчик давления 6 (рис. 38)

2.5.10.1. Масляный насос

Масляный насос одно- и двухцилиндровых дизелей шестеренчатого типа, объемной производительностью 300 л/ч при давлении $3,5\text{ кгс/см}^2$ (343350 Па), частоте вращения 1100 об/мин ($18,3\text{ с}^{-1}$) и высоте всасывания до 0,4 м.

Привод насоса осуществляется шестеренчатой передачей от коленчатого вала.

Масляный насос состоит из корпуса 9 (рис. 39), крышки 4, ведущей шестерни 5, ведомой шестерни 1, валика ведущей ше-

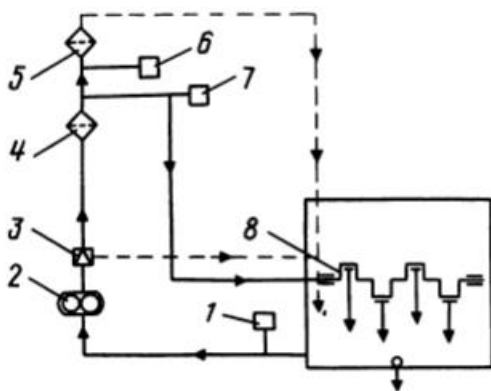


Рис. 38. Схема системы смазки дизеля 2Р4А1:

1 — указатель температуры; 2 — масляный насос; 3 — редукционный клапан; 4 — фильтр грубой очистки масла; 5 — фильтр тонкой очистки масла; 6 — датчик давления; 7 — манометр; 8 — коленчатый вал

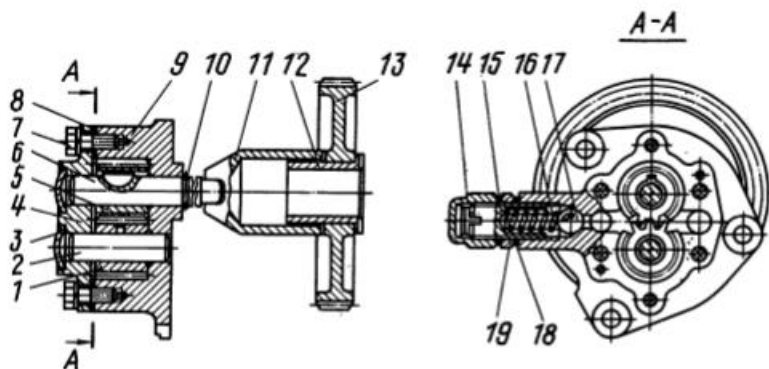


Рис. 39. Масляный насос дизелей 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11:

1 — ведомая шестерня; 2 — валик ведомой шестерни; 3 — заглушка; 4 — крышка; 5 — ведущая шестерня; 6 — валик ведущей шестерни; 7 — болт; 8 — прокладка; 9 — корпус; 10 — стопорное кольцо; 11 — крестовина; 12 — втулка; 13 — шестерня; 14 — глухая гайка; 15 — регулировочный винт; 16 — пружина; 17 — шарик; 18 — прокладка; 19 — гайка

шестерни 6, валика ведомой шестерни 2, редукционного клапана и привода насоса.

Ведущая и ведомая шестерни, каждая на своем валике, установлены в расточках корпуса и закрыты крышкой. Стык между крышкой и корпусом уплотнен прокладкой 8.

Конец валика ведущей шестерни, выступающий из корпуса, имеет хвостовик, который входит в паз крестовины 11 привода насоса.

Привод состоит из шестерни 13, втулки 12 и крестовины 11. На ступице шестерни имеется два паза, в которые входят выступы крестовины. Шестерня в сборе с втулкой и крестовиной вращается на пальце, запрессованном в блок-картер, от шестерни коленчатого вала 1 (рис. 18, 19). Редукционный клапан регулируется на поддержание в системе смазки давления в пределах, указанных в подразделе 3.6. Избыток масла перепускается в блок-картер.

Редукционный клапан состоит из шарика 17 (рис. 39), пружины 16 и регулировочного винта 15. Регулировочный винт закручен гайкой 19 и закрыт глухой гайкой 14. Место стыка корпуса, контргайки и колпачка уплотнено прокладкой 18.

Масляный насос четырехцилиндрового дизеля (рис. 40) отличается от насоса одно- и двухцилиндрового дизелей отсутствием редукционного клапана и увеличенными размерами. Производительность масляного насоса не менее 950 л/ч.

2.5.10.2. Фильтр грубой очистки масла

Фильтр грубой очистки масла щелевого типа состоит из чугунного корпуса 4 (рис. 41), отстойника 1, фильтрующего элемента 20 и перепускного клапана.

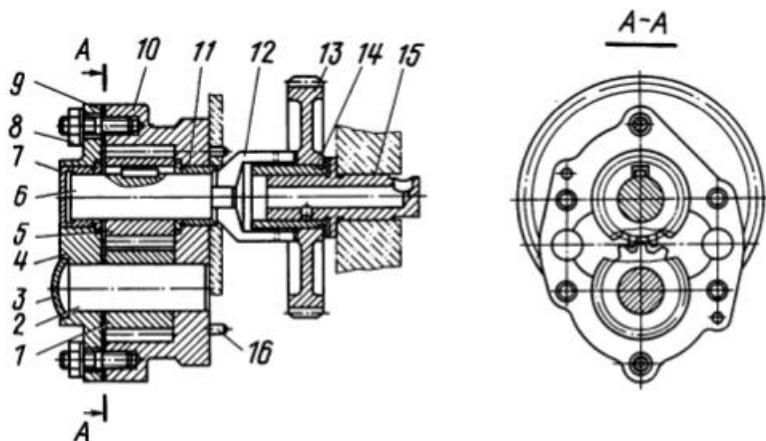


Рис. 40. Масляный насос дизелей 4ч 8,5/11:

1 — ведомая шестерня; 2 — валик ведомой шестерни; 3 — заглушка; 4 — крышка; 5 — ведущая шестерня; 6 — валик ведущей шестерни; 7 — втулка; 8 — гайка; 9 — прокладка; 10 — корпус; 11 — втулка; 12 — крестовина; 13 — шестерня; 14 — втулка; 15 — палец; 16 — штифт

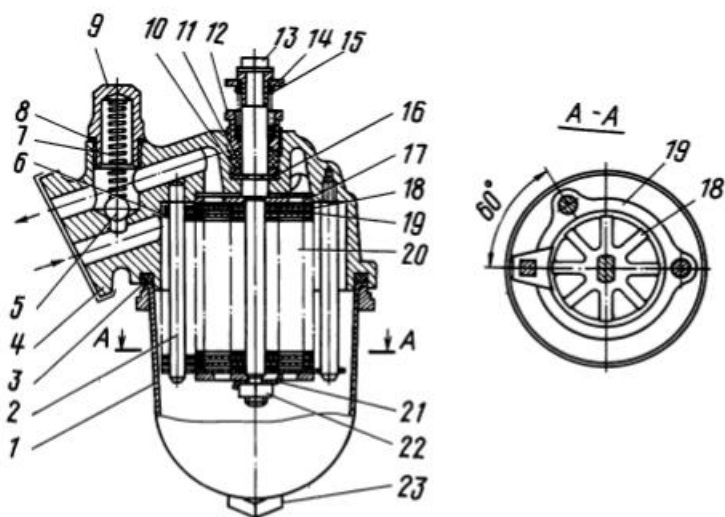


Рис. 41. Фильтр грубой очистки масла:

1 — отстойник; 2 — шпилька; 3 — прокладка; 4 — корпус; 5 — шарик; 6 — пластинка; 7 — пружина; прокладка; 9 — колпачковая гайка; 10 — прокладка; 11 — сальник; 12 — гайка; 13 — стержень; шайба; 15 — пружина; 16 — стопорное кольцо; 17 — стяжные пластины; 18 — звездочка; 19 — диск; фильтрующий элемент; 21 — стопорная шайба; 22 — гайка; 23 — пробка

Фильтрующий элемент 20 набран из тонких металлических пластин-дисков 19 и звездочек 18 на стержне 13. Диски и звездочки установлены поочередно так, что между дисками образу-

ются узкие зазоры (0,08 мм) Стержень 13 выведен через отверстие в корпусе наружу и может поворачиваться ключом за шестигранник или штифт, укрепленный на конце стержня. Уплотнение стержня в корпусе осуществляется сальником 11 и гайкой 12. Пружина 15 обеспечивает поджатие фильтрующего элемента к корпусу 4.

В зазоры между дисками входят неподвижные пластинки 6, закрепленные в корпусе на шпильке 2.

Неочищенное масло поступает по каналу корпуса в отстойник и, вследствие разности давления, имеющегося в системе, продавливается сквозь щели фильтрующего элемента, очищаясь от посторонних примесей. Грязь, отложившаяся на поверхностях фильтрующего элемента и в его зазорах, снимается путем поворота стержня вместе с фильтрующим элементом. Для спуска отстоя нижней части отстойника предусмотрено резьбовое отверстие, закрываемое пробкой 23.

Перепускной клапан 5 служит для перепуска масла, минуя фильтрующий элемент, при пуске холодного дизеля и при чрезмерном загрязнении фильтрующего элемента. Он состоит из шарика 5, пружины 7 и колпачковой гайки 9.

В кронштейне фильтра четырехцилиндрового дизеля установлен редукционный клапан, который поддерживает давление масла в системе смазки в пределах, указанных в подразделе 3.6.

2.5.10.3. Фильтр тонкой очистки масла

Фильтр тонкой очистки масла служит для более тщательной фильтрации масла от механических примесей и смол.

Основными деталями являются корпус 5 (рис. 42), закрываемый крышкой 9, и фильтрующий элемент 18. К дну корпуса приварен полый стержень 4, на который установлен фильтрующий элемент и пружиной 10 прижат к втулке 20. Крышка 9 крепится к корпусу стяжным болтом 12. Для уплотнения стыка между корпусом и крышкой установлена прокладка 8.

Фильтрующий элемент состоит из набора чередующихся между собой картонных дисков 16 и прокладок 17 Набор зажат между верхней крышкой 15 и нижней крышкой 3 и скреплен с помощью трех стяжных скоб 7 Концы стяжных скоб удерживаются проволочными кольцами 13.

Кольцевые зазоры между крышками фильтрующего элемента и стержнем уплотнены уплотнительными кольцами 2 и 14.

Масло для очистки поступает по штуцеру 6 в корпус 5. Проникая через щели между прокладками собранного пакета, масло очищается от примесей и поступает в центральный канал пакета, из центрального канала через отверстие «а» — в канал стержня, откуда через штуцер 21 и трубопровод сливается в блок-картер.

Калиброванное отверстие «а» диаметром 1,5 мм служит для ограничения перепуска масла через фильтрующий элемент и под-

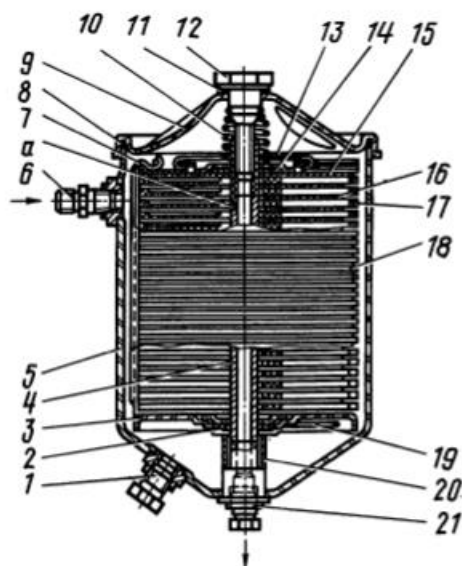


Рис. 42. Фильтр тонкой очистки масла:
 1 — пробка; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — нижняя крышка; 4 — стержень; 5 — корпус; 6 — штуцер; 7 — стяжная скоба; 8 — прокладка; 9 — крышка; 10 — пружина; 11 — прокладка; 12 — болт; 13 — кольцо; 14 — уплотнительное кольцо; 15 — верхняя крышка; 16 — диск; 17 — прокладка; 18 — фильтрующий элемент; 19 — проволочное кольцо; 20 — втулка; 21 — штуцер; а — калиброванное отверстие

держания необходимого давления масла в системе смазки при повреждении фильтрующего элемента.

Фильтр подключен к масляной системе параллельно и рассчитан на пропуск 10% масла, прошедшего грубую очистку

Для слива отстоя в корпусе фильтра имеется резьбовое отверстие, закрытое пробкой 1.

2.5.10.4. Фильтр-приемник

Фильтр-приемник 54 (рис. 6) служит для забора масла и предварительной его очистки от механических примесей и смол. Он состоит из гофрированного стакана, направляющего кольца и крышки. Эти детали с помощью пайки соединены в одно целое. Стакан снаружи опаян мелкой сеткой.

2.5.11. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения предназначена для отвода тепла от деталей дизеля, соприкасающихся с горячими газами, с целью поддержания температуры этих деталей в допустимых пределах.

Принцип работы системы охлаждения для всех дизелей авков. Охлаждение жидкостное, принудительное.

В состав системы охлаждения входят водяной насос 1 (рис 43—45), термостат 3, привод водяного насоса, вентилятор, радиатор, краники для слива охлаждающей жидкости и трубопроводы.

Вентилятор и радиатор, за исключением дизелей IP1-C, 3P2-C, 2P4-C и 2P4-C1, имеющих в своем составе указанные узлы, устанавливаются Заказчиком на месте их эксплуатации.

Охлаждение дизеля происходит следующим образом. Водяной насос 1 (рис. 43—45) засасывает охлаждающую жидкость из радиатора в приемную полость, указанную стрелкой «А», и подает ее по трубопроводу 2 в головку цилиндров 6. Омывая внутренние стенки головки цилиндров, охлаждающая жидкость, по принципу термосифона, поступает по сверлениям в зарубашечное пространство блок-картера, охлаждая гильзы цилиндров и блок-картер. Из внутренних полостей головок цилиндров охлаждающая жидкость поступает по трубопроводу к термостату 3, который регулирует температуру жидкости на выходе из головок (выход указан стрелкой «В») в пределах от 80 до 93°C (353—366 К)

При прогреве дизеля, когда температура охлаждающей жидкости не достигла 80°C (353 К) термостат закрыт, и вся жид-

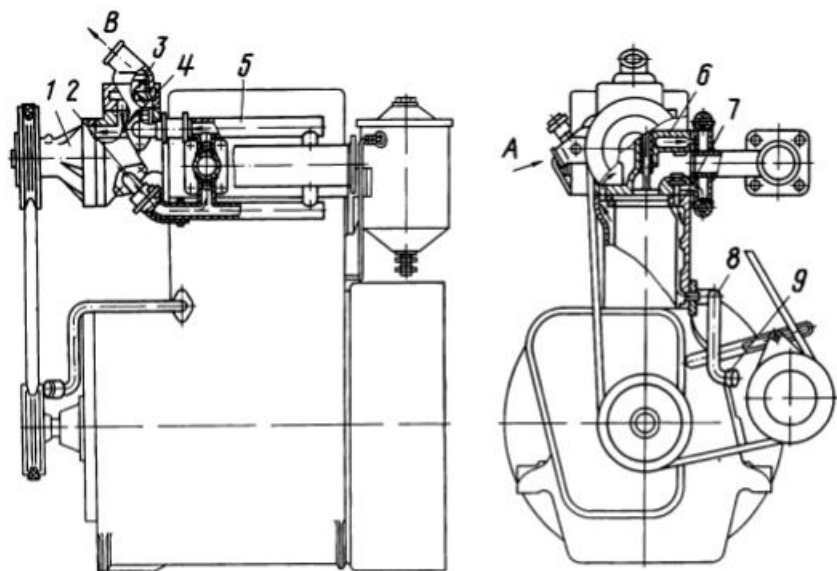


Рис. 43. Система охлаждения дизеля 2ч 8,5/11:

1 — водяной насос; 2 — подводящий трубопровод; 3 — термостат; 4 — приемник указателя температуры; 5 — отводящий трубопровод; 6 — головка цилиндров; 7 — блок-картер; 8 — трубка для слива охлаждающей жидкости из радиатора; 9 — пробка; А — подвод охлаждающей жидкости из радиатора; В — отвод горячей охлаждающей жидкости в радиатор

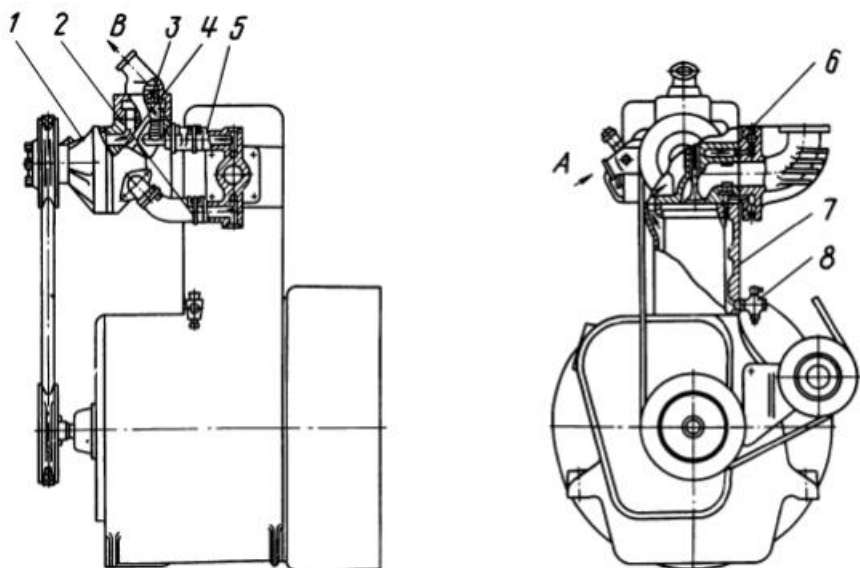


Рис. 44. Система охлаждения дизеля 14 8,5/11:

1 — водяной насос; 2 — подводящий трубопровод; 3 — термостат; 4 — приемник указателя температуры; 5 — отводящий трубопровод; 6 — головка цилиндров; 7 — блок-картер; 8 — кран; А — подвод охлаждающей жидкости из радиатора; В — отвод горячей охлаждающей жидкости в радиатор

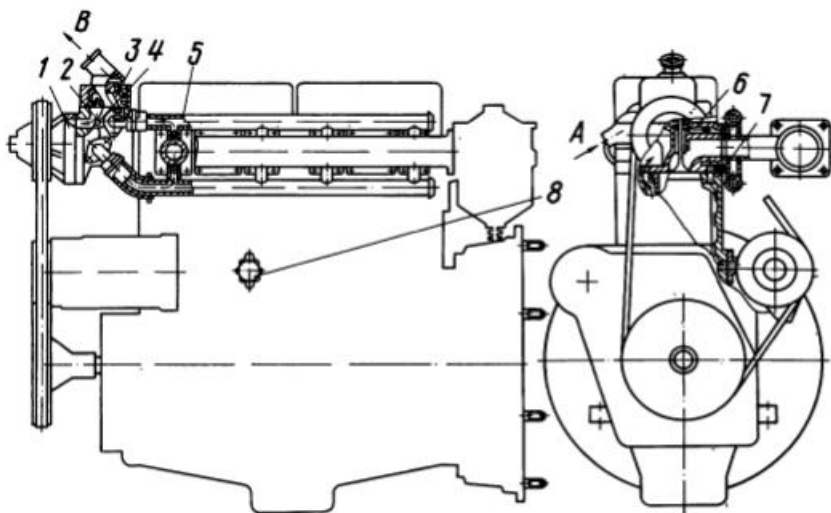


Рис. 45. Система охлаждения дизеля 4ч 8,5/11:

1 — водяной насос; 2 — подводящий трубопровод; 3 — термостат; 4 — приемник указателя температуры; 5 — отводящий трубопровод; 6 — головка цилиндров; 7 — блок-картер; 8 — пробка; А — подвод охлаждающей жидкости из радиатора; В — отвод охлаждающей жидкости в радиатор

кость направляется в водяной насос, минуя радиатор. Этим достигается быстрый прогрев при пуске.

Дизель 1P2-7,5 (рис. 46) имеет специальную безрадиаторную систему охлаждения. Охлаждающая жидкость подводится к дизелю от внешней системы.

На дизелях 1P2-7,5 и 2P2-7,5 в отличие от системы охлаждения двухцилиндрового дизеля имеется водомаслогрейка 9 (рис. 46.)

Для контроля температуры охлаждающей жидкости на дизелях устанавливается указатель температуры, приемник которого расположен в кронштейне водяного насоса.

Слив воды из зарубашечного пространства блок-картера производится через пробку 9 (рис. 43) — дизель 2ч 8,5/11, краник 8 — дизель 1ч 8,5/11 (рис. 44)

В системе охлаждения автоматических дизелей 1P1-7P, 3P2-7P и 2P4A2 последовательно подключен подогреватель 1 (рис. 47) с питанием от внешней электросети. При понижении температуры масла датчик температуры 2 (рис. 37), установленный в масляной полости подогревателя, подает сигнал на включение подогревателя. Циркуляция охлаждающей жидкости при прогреве дизеля осуществляется по принципу термосифона.

Датчик температуры 8 (рис. 47) обеспечивает подачу сигнала на остановку дизеля при достижении температуры охлаждающей

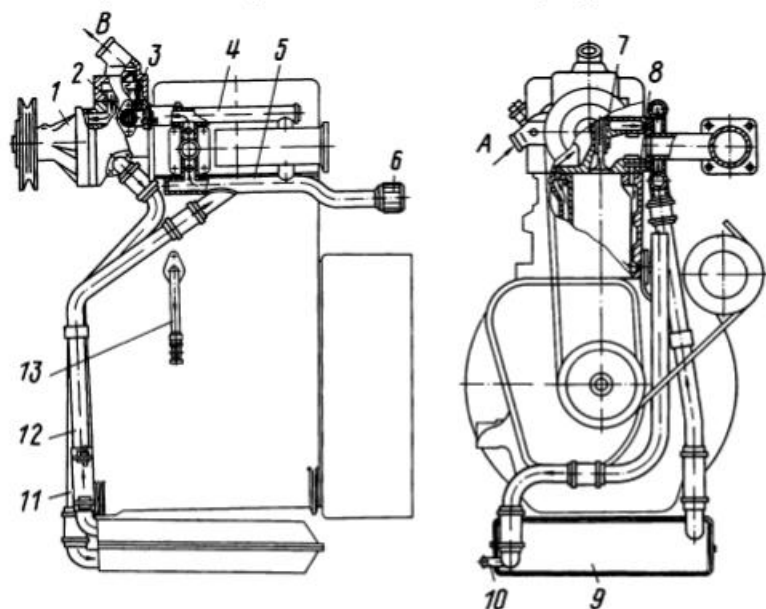


Рис. 46. Система охлаждения дизеля 1P2-7,5:

1 — водяной насос; 2 — приемник указателя температуры; 3 — термостат; 4 — отводящий трубопровод; 5 — подводящий трубопровод; 6 — пробка; 7 — головка цилиндров; 8 — блок-картер; 9 — водомаслогрейка; 10 — трубка для слива охлаждающей жидкости; 11 — трубопровод подводящий в водомаслогрейку; 12 — трубопровод отводящий из водомаслогрейки; 13 — трубопровод для слива охлаждающей жидкости блок-картера; А — отвод охлажденной жидкости; В — отвод горячей жидкости

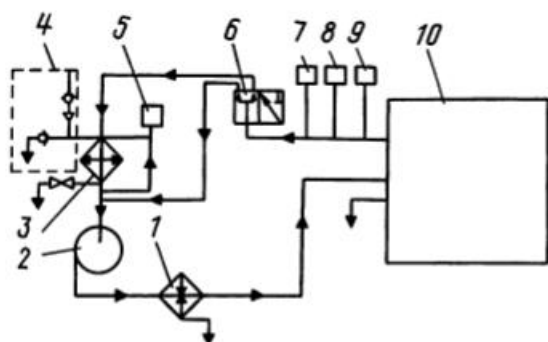


Рис. 47 Схема системы охлаждения и подогрева дизелей 1P1-7P, 3P2-7P, 2P4A1 и 2P4A2:

1 — подогреватель; 2 — водяной насос; 3 — радиатор; 4 — пробка заливной горловины с паровоздушным клапаном; 5 — реле уровня; 6 — термостат; 7 — указатель температуры; 8 — датчик температуры; 9 — датчик температуры (только на дизеле 2P4A2); 10 — дизель

жидкости на работающем дизеле $(96 \pm 4)^\circ\text{C}$ ($(369 \pm 4)^\circ\text{K}$). Датчик температуры 9 устанавливается только на дизеле 2P4A2. Он отрегулирован на температуру 85°C (358°K) и обеспечивает защиту от вскипания охлаждающей жидкости при остановке дизеля.

Защиту дизеля при понижении уровня охлаждающей жидкости в системе обеспечивает реле уровня 5.

2.5.11.1. Водяной насос

Водяной насос центробежного типа. Он предназначен для обеспечения принудительной циркуляции охлаждающей жидкости по системе охлаждения.

Водяной насос состоит из корпуса 1 (рис. 48), кронштейна 16, крыльчатки 2 и валика 3. Крыльчатка установлена на валик и закреплена гайкой с отгибной шайбой. Валик в корпусе вращается на двух шарикоподшипниках 9. Уплотнение валика с корпусом осуществляется сальником, который состоит из шайбы 7, прижатой к корпусу пружиной 4, манжеты 6 и обоймы сальника 5.

На наружном конце валика закреплена ступица 13, шкив 12 и вентилятор. Корпус закреплен к кронштейну 16, в котором размещен термостат 20. Термостат в полости кронштейна закрыт крышкой 19.

2.5.11.2. Привод водяного насоса

Привод водяного насоса дизеля 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11 состоит из корпуса 1 (рис. 49), в котором на двух шарикоподшипниках 2 установлен валик 3, и шкива 4. Валик своим хвостовиком входит

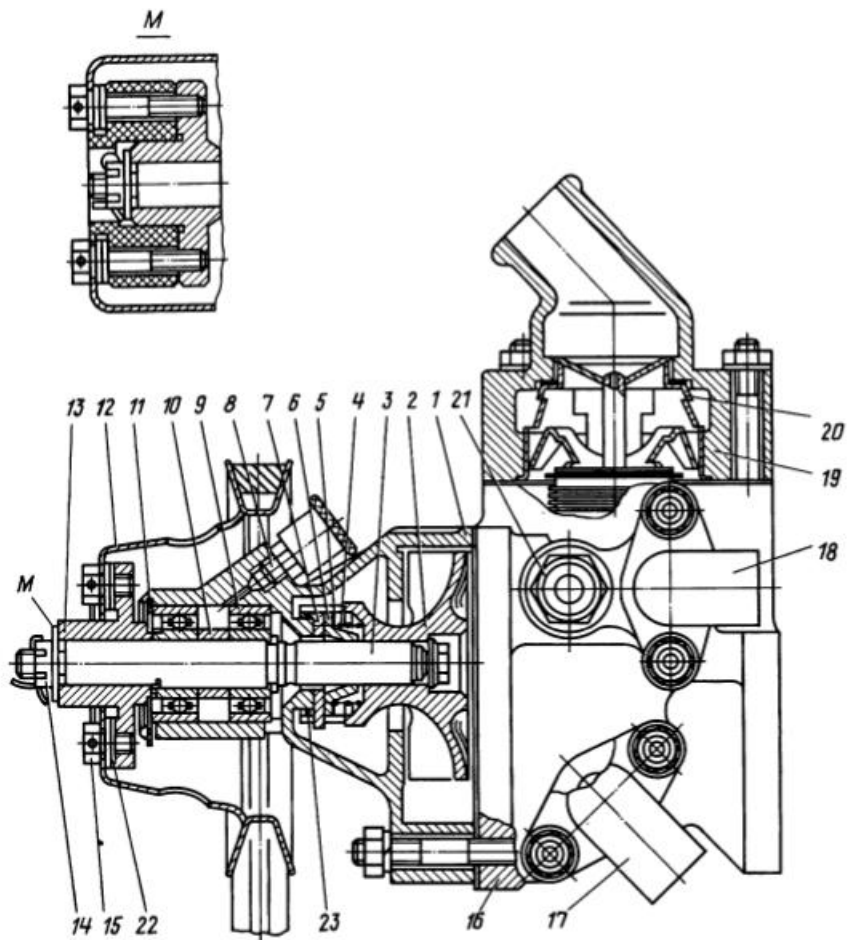


Рис. 48. Водяной насос:

- 1 — корпус; 2 — крыльчатка; 3 — валик; 4 — пружина; 5 — обойма сальника; 6 — манжета; 7 — шайба; 8 — масленка; 9 — шарикоподшипник; 10 — втулка; 11 — стопорное кольцо; 12 — шкив; 13 — ступица; 14 — гайка; 15 — болт; 16 — кронштейн; 17, 18 — патрубки; 19 — крышка; 20 — термостат; 21 — штуцер; 22 — шайба; 23 — стопорное кольцо; М — крепление шкива на дизелях 14 8,5/11 и 2ч 8,5/11

в паз крестовины 8 (рис. 6), закрепленной на коленчатом валу дизеля.

Привод водяного насоса четырехцилиндрового дизеля осуществляется от шкива 3 (рис. 8), который закреплен непосредственно на носке коленчатого вала.

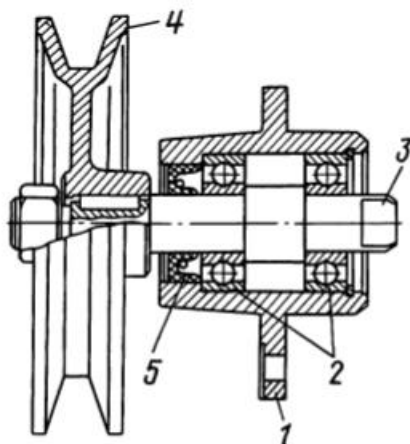


Рис. 49. Привод водяного насоса:
2 — подшипник; 3 — валик; 4 — шкив; 5 — сальник

2.5.12. СИСТЕМА ВПУСКА

Система впуска служит для очистки воздуха от пыли и подачи его в цилиндры дизеля. На двух- и четырехцилиндровых дизелях через систему впуска осуществляется отсос картерных газов.

В состав системы входит впускной коллектор 35 (рис. 7) с воздухоочистителем 26 и трубка отсоса картерных газов 24. На дизелях 2Р4А1 и 2Р4А2 на впускном коллекторе установлена воздушная захлопка. Дизели, имеющие мощность 7 л. с. в цилиндре, в отличие от базовых, снабжены специальным впускным коллектором для волнового наддува.

Воздухоочиститель масляно-инерционного типа предназначен для очистки воздуха, засасываемого в цилиндры дизеля. На дизелях 1ч 8,5/11 воздухоочиститель состоит из корпуса 1 (рис. 50) с приваренной к нему горловиной 2, крышки 3 и фильтрующего элемента 5.

Воздух засасывается через щели в корпусе и приобретает вращательное движение внутри корпуса. При этом крупные частицы пыли оседают в масляной ванне корпуса. В фильтрующий элемент, установленный на горловину, воздух попадает снизу, ударяясь о поверхность масла и очищаясь от крупных частиц пыли. Более мелкие частицы пыли прилипают к сетке, обильно смоченной маслом. Одновременно сетка удерживает и частицы масла, захватываемые потоком воздуха. Воздухоочиститель закреплен на впускном коллекторе 18 (рис. 5)

Воздухоочиститель двух- и четырехцилиндровых дизелей состоит из корпуса 29 (рис. 7) и неразборного фильтрующего элемента, соединенного с крышкой 28. Нижняя часть корпуса служит масля-

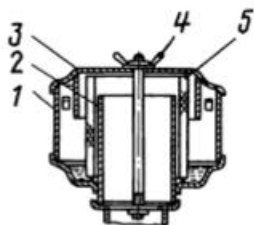


Рис. 50. Воздухоочиститель дизеля 1ч 8,5/11:
1 — корпус; 2 — горловина; 3 — крышка; 4 — гайка; 5 — фильтрующий элемент

ной ванной. Корпус и крышка с фильтрующим элементом установлены на центральный патрубок 33 и закреплены гайкой 27. Уплотнение стыков между корпусом, патрубком и крышкой выполнено прокладками 30 и 31. Принцип работы аналогичен воздухоочистителю дизеля 1ч 8,5/11.

2.5.13. СИСТЕМА ВЫПУСКА

Выпуск отработавших газов производится через выпускной коллектор 37 (рис. 7), который крепится к головкам цилиндров. Уплотнение стыка коллектора с головками цилиндров выполнено асбостальными прокладками 39. Комплектно с дизелем поставляется глушитель, установка которого производится на месте монтажа дизеля. Выпускной коллектор одноцилиндрового дизеля отлит из чугуна. Для отвода и подвода охлаждающей жидкости в головки цилиндров в выпускном коллекторе предусмотрены отверстия и водосборный коллектор 38. Водосборный коллектор соединен рукавами с водяным насосом. Выпускной коллектор двух- и четырехцилиндровых дизелей сварной конструкции, общий на все цилиндры.

Глушитель сварной конструкции, неразборный. Он состоит из кожуха 1 (рис. 83), внутри которого размещены перфорированные конусы 2 и перегородки 3. Для слива конденсата в днище имеется отверстие, закрытое пробкой 4. Глушение шума происходит за счет применения в глушителе расширительных камер (внутренние объемы конусов), резонансной камеры (объем, ограниченный кожухом и конусами) и изменения направления потока газов.

2.5.14. СИСТЕМА ПУСКА

Пуск одноцилиндровых дизелей, за исключением дизеля 1P1-7P, производится вручную. Двухцилиндровые дизели и дизель 1P1-7P оборудованы ручным и электростартерным пуском, а четырехцилиндровые — только электростартерным.

В состав системы пуска входит пусковая рукоятка, электрооборудование дизеля и предпусковое подогревательное устройство. Для ручного пуска одноцилиндровые дизели, кроме пусковой рукоятки, снабжены запальником 12 (рис. 5), а двухцилиндровые — свечами накаливания 20 (рис. 7).

2.5.14.1. Электрооборудование дизеля

В состав электрооборудования дизеля входят: свечи накаливания 1 (рис. 51), зарядный генератор 2, контрольный элемент 4, реле отключения стартера 5, добавочное сопротивление 6, замок-включатель 7, реле включения стартера 8, конденсатор 15, указатель тока 18, стартер 22 и батарея 27. Различия в комплектации и соединениях элементов электрооборудования дизелей различных модификаций указано на рис. 52—59.

Батарея 27 (рис. 51) служит для питания свечей накаливания и стартера. Она обеспечивает шесть последовательных пусков при начальном напряжении 12 В.

Подробное описание устройства батареи и правила ее эксплуатации изложены в инструкции по эксплуатации батарей.

Стартер 22 предназначен для электростартерного пуска дизеля и представляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с последовательным возбуждением, кратковременного номинального режима работы. Включение стартера дистанционное посредством рычага 19, соединенного с электромагнитным тяговым реле 10 и муфтой свободного хода 21.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТАРТЕРА

Обозначение стартера	СТ-230И
Номинальное напряжение, В	12
Номинальная мощность, л. с. (кВт)	2,1 (1,54)
Частота вращения якоря, при которой стартер развивает номинальную мощность, об/мин (c^{-1}), не менее	1100 (18,3)
Потребляемый ток при полном торможении, А, не более	550
Напряжение на клеммах стартера при полном торможении, В, не более	8
Необходимая емкость аккумуляторных батарей для получения указанных технических данных, А·ч	90

Реле включения стартера 8 служит для включения тягового реле при пуске дизеля. Оно состоит из кожуха, катушки, якоря, неподвижного контакта и клемм.

При подводе напряжения на выводы катушки ток, проходя через катушку, создает магнитный поток, намагничивая сердечник катушки. Якорь реле притягивается сердечником катушки и замыкает цепь питания тягового реле.

Добавочное сопротивление 6 служит для ограничения тока в цепи питания свечей накаливания.

Свечи накаливания 1 служат для обеспечения воспламенения топлива при пуске дизеля.

Контрольный элемент 4 служит для контроля за работой свечей накаливания.

Зарядный генератор 2 (рис. 51) переменного тока, синхронный с электромагнитным возбуждением, со встроенным выпрямительным блоком и интегральным регулятором напряжения Я 112А. Он служит для питания электрооборудования дизеля и подзарядки батареи.

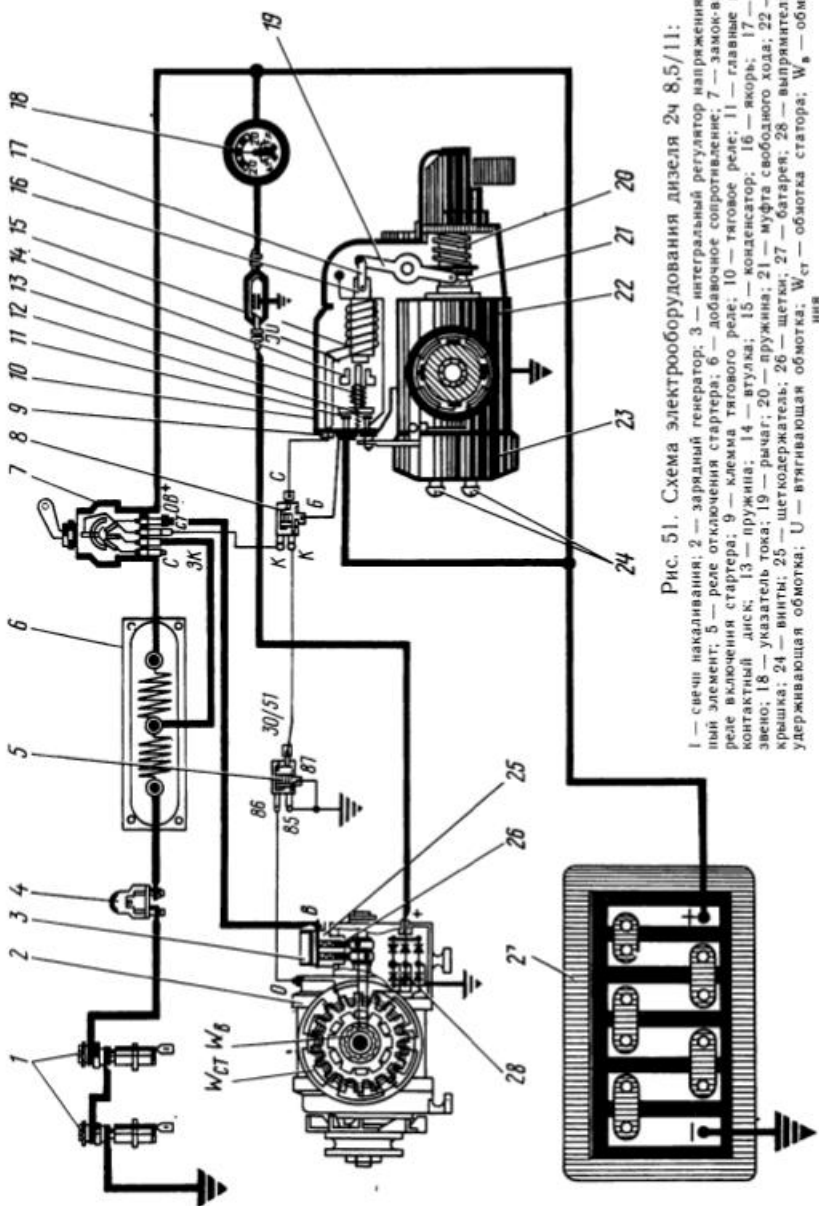


Рис. 51. Схема электрооборудования дизеля 8,5/11:

1 — свечи накаливания; 2 — зарядный генератор; 3 — интегральный регулятор напряжения; 4 — контрольный элемент; 5 — реле отключения стартера; 6 — добавочное сопротивление; 7 — замок-выключатель; 8 — реле включения стартера; 9 — клемма тягового реле; 10 — тяговое реле; 11 — главные контакты; 12 — контактный диск; 13 — пружина; 14 — втулка; 15 — конденсатор; 16 — якорь; 17 — соединительное звено; 18 — указатель тока; 19 — рычаг; 20 — муфта свободного хода; 22 — стартер; 23 — крышка; 24 — винты; 25 — штокдержатель; 26 — шестни; 27 — обмотка; 28 — выпрямительный блок; 3 — удерживающая обмотка; U — втягивающая обмотка; W_в — обмотка статора; W_г — обмотка возбуждения

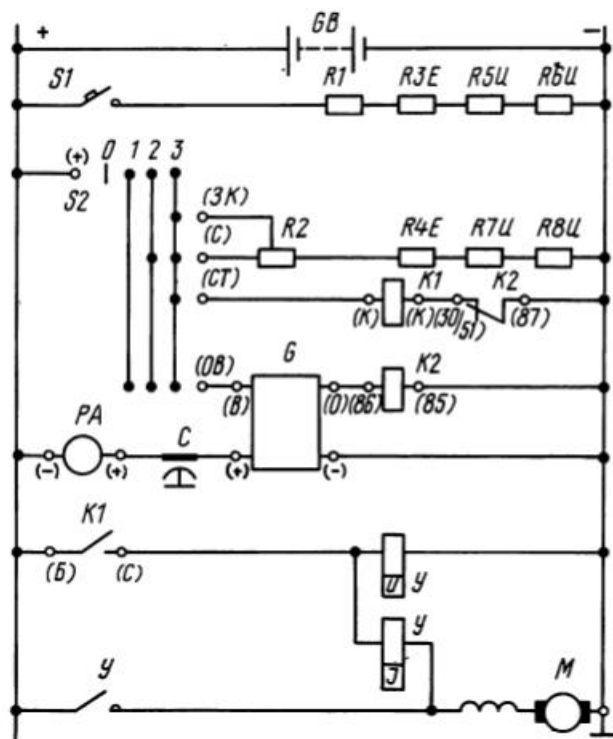


Рис. 52. Принципиальная электрическая схема дизелей 1P2-6, 1P2-7, 3P2:

С — конденсатор; G — зарядный генератор; GB — батарея; K1 — реле включения стартера; K2 — реле отключения стартера; M — стартер; PA — указатель тока; R1, R2 — добавочные сопротивления; R3E, R4E — контрольные элементы; R5U—R8U — свечи накалывания; S1 — автомат защиты сети; S2 — замок-включатель; Y — тяговое реле стартера

При поставках без подогревателя элементы R1, R3E, R5U, R6U, S1 не устанавливаются.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЗАРЯДНОГО ГЕНЕРАТОРА

Номинальное напряжение, В	14
Выпрямленный ток, А	40
Частота вращения ротора, об/мин (c^{-1} не более:	
без нагрузки	1050 (17,5)
при токе нагрузки 28А	2150 (35,8)
Ток возбуждения, А	3
Пределы регулируемого напряжения при изменении тока нагрузки от 3А до 26А и частоты вращения от 3000 до 9000 об/мин ($50-150 c^{-1}$) В, для:	
исполнений В—ХЛ	13,9—14,8
исполнения Т	13,2—14,2
Сопротивление обмотки возбуждения, Ом	$3,7 \pm 2$

Зарядный генератор состоит из следующих основных частей: статора 5 (рис. 60), ротора 8, двух крышек (со стороны контак-

ных колец 3 и со стороны привода 7), выпрямительного блока 13, щеточного узла (щеткодержатель 1, две щетки с пружинами 17, интегральный регулятор напряжения 2), вентилятора 9 и шкива 11

Статор 5 представляет собой пакет, набранный из пластин электротехнической стали. Внутренняя часть статора имеет равномерно расположенные пазы, в которые уложена трехфазная обмотка статора 4 с соединением по схеме «звезда» и нулевым выводом.

Ротор 8 состоит из двух клювообразных полюсов 6, вала ротора 10 и втулки, на которую намотана обмотка возбуждения 18. Выводы обмотки возбуждения припаяны к контактным кольцам 16, расположенным на валу ротора.

Крышка со стороны контактных колец 3 отлита из алюминиевого сплава, имеет кронштейн для крепления генератора на дизеле и вентиляционные окна. Посадочное место под подшипник и отвер-

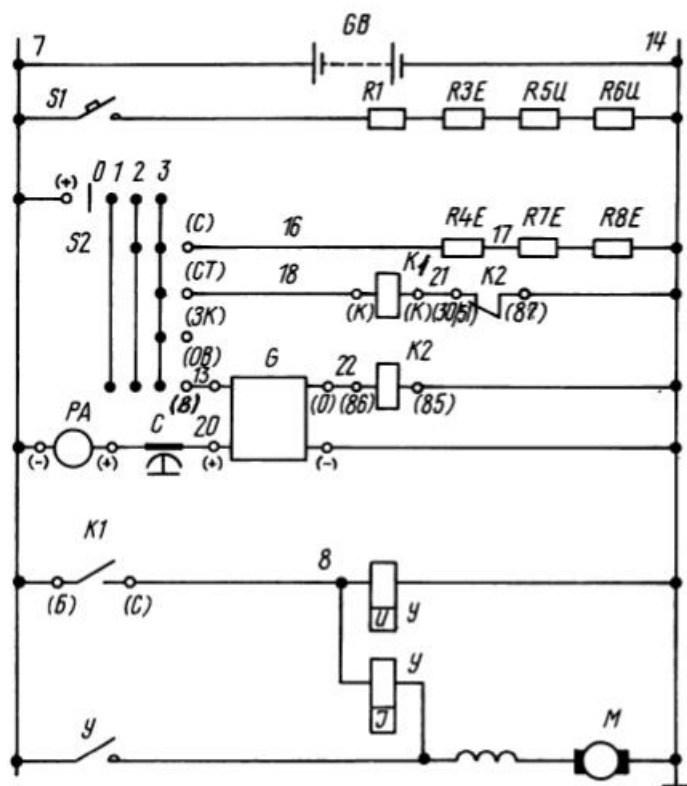


Рис. 53. Принципиальная электрическая схема дизелей 1Р2-10Ф, 3Р2-С, 3Р2-С1:

С — конденсатор; G — зарядный генератор; GB — батарея; K1 — реле включения стартера; K2 — реле отключения стартера; M — стартер; PA — указатель тока; R1 — добавочное сопротивление; R3E, R4E — контрольные элементы; R5U—R8U — свечи накаливания; S1 — автомат защиты сети; S2 — замок

При поставках без подогревателя элементы R1, R3E, R5U—R6U, S1 не устанавливаются.

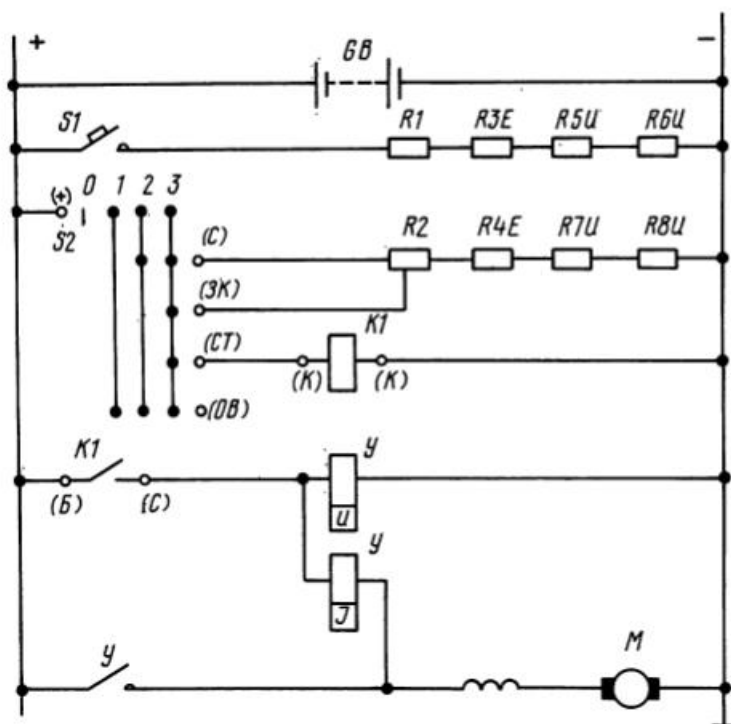


Рис. 54. Принципиальная электрическая схема дизелей IP2-7,5, 2P2-7,5:

GB — батарея; K1 — реле включения стартера; M — стартер; R1, R2 — добавочные сопротивления; R3E—R4E — контрольные элементы; S1 — автомат защиты сети; S2 — замок-выключатель; Y — тяговое реле стартера

На дизель IP2-7,5 элементы R1, R3E, R5U, R6U не устанавли

стие в кронштейне армированы стальными втулками. Внутри крышки закреплен выпрямительный блок. На крышке имеются выводы 19, 20, 21 и 22. К выводу щеткодержателя 19, обозначенному на крышке буквой «В», подсоединяется провод от клеммы «ОВ» замка-выключателя. Вывод 20, обозначенный на крышке знаком «О», служит для соединения генератора с массой. Вывод 21, обозначенный на крышке знаком «О», служит для соединения с клеммой «86» реле отключения стартера. Вывод 22, обозначенный на крышке знаком «+», служит для подсоединения к клемме «+» указателя тока. Отверстие под шарикоподшипник 14 закрывается крышкой 15, на которой имеется маркировка зарядного генератора.

Щеточный узел в сборе двумя винтами крепится к крышке и состоит из щеткодержателя 1, двух щеток с пружинами 17, интегрального регулятора напряжения 2 и кожуха. Интегральный регулятор напряжения устанавливается в определенном положении внутри кожуха и крепится к нему двумя винтами совместно с

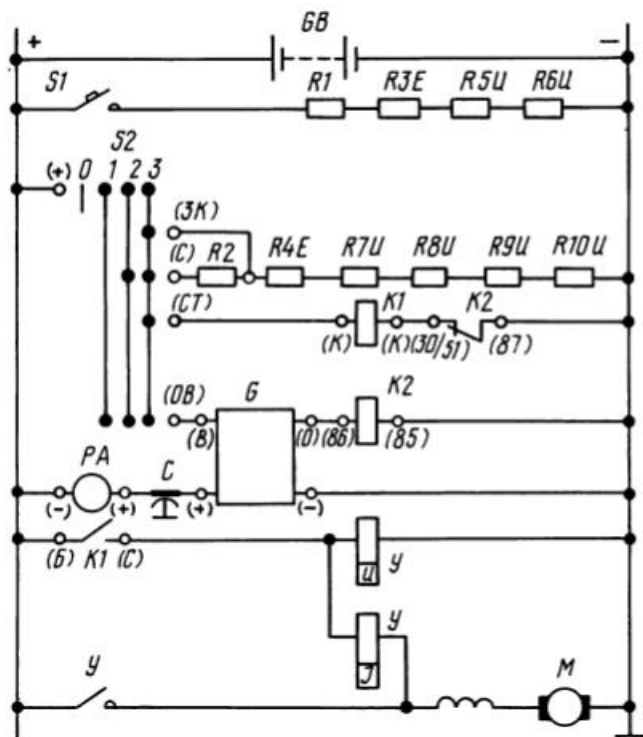


Рис. 55. Принципиальная электрическая схема дизелей 1P4-6, 1P4-7, 3P4, 3P4-7, 10P4-7:

С — конденсатор; G — зарядный генератор; GB — батарея; K1 — реле включения стартера; K2 — реле отключения стартера; M — стартер; PA — указатель тока; R1, R2 — добавочные сопротивления; R3E, R4E — контрольные элементы; R5U—R10U — свечи накаливания; S1 — автомат защиты сети; S2 — замок-включатель; Y — тяговое реле стартера

При поставке без подогревателя элементы R1, R3E, R5U, R6U, S1 не устанавливаются

щеткодержателем. При этом, клеммами «Ш» и «В» регулятор соединяется с соответствующими токоведущими клеммами щеткодержателя, посредством которых осуществляется электрическое соединение генератора с регулятором напряжения и внешней цепью. Интегральный регулятор напряжения неразборный и ремонту не подлежит. Он служит для поддержания напряжения в заданных пределах на клемме «+» генератора при изменении тока, нагрузки и частоты вращения дизеля.

Крышка со стороны привода 7 имеет вентиляционные окна и два кронштейна. Один из кронштейнов имеет отверстие, армированное стальной втулкой, и служащее для крепления генератора на дизеле, а другой — резьбовое отверстие для крепления к натяжной планке. В крышке установлен шарикоподшипник 12.

Вентилятор стальной, штампованный, служит для обеспечения продувки генератора воздухом.

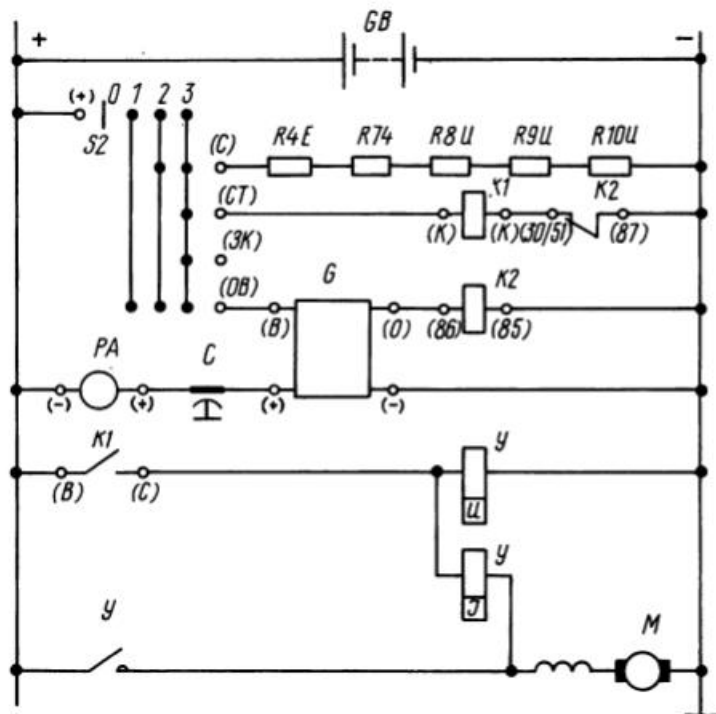


Рис. 56. Принципиальная электрическая схема дизелей 2P4-6, 2P4-C, 2P4-C1
 С — конденсатор; G — зарядный генератор; GB — батарея; K1 — реле включения стартера; K2 — реле отключения стартера; M — стартер; PA — указатель тока; R4E — контрольный элемент; R7U—R10U — свечи накаливания; S2 — замок-выключатель; Y — тяговое реле стартера

Шкив // литой из серого чугуна, крепится на валу ротора совместно с вентилятором посредством шпонки и гайки.

Работа зарядного генератора. Принцип работы генератора заключается в следующем. При установке ключа в замок-выключатель постоянный ток протекает от плюсового вывода батарей через клемму «В» (рис. 61), обмотку возбуждения W_2 , клемму «Ш», коллекторно-эмиттерный переход транзистора V1, резистор Ros, массу, вследствие чего вокруг обмотки возбуждения возникает магнитный поток, пронизывающий втулку, вал, клювообразные полюса ротора и статор.

При вращении ротора под каждым зубцом статора проходит попеременно то северный, то южный полюс ротора. При этом величина магнитного потока, пронизывающего зубцы и обмотку статора изменяется по величине и направлению. При этом в обмотке статора наводится переменная электродвижущая сила. Переменное напряжение обмотки статора W_1 , преобразуется в постоянное диодами V7—V12 выпрямительного блока.

Постоянство величины напряжения в заданных пределах поддерживается интегральным регулятором напряжения. При повы-

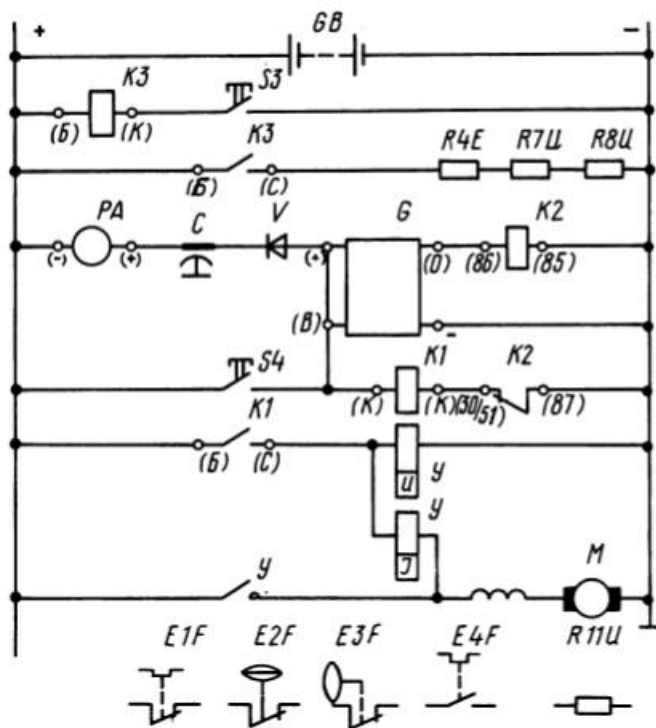


Рис. 57 Принципиальная электрическая схема дизеля 3P2-7P:

С — конденсатор; E1F—E2F — комбинированные реле (E1F — температуры охлаждающей жидкости, E2F — давление масла); E3F — реле уровня; E4F — сигнализатор температуры; G — зарядный генератор; GB — батарея; K1 — реле включения стартера; K2 — реле отключения стартера; K3 — реле сигнала; M — стартер; PA — указатель тока; R4E — контрольный элемент; R7U, R8U — свечи накалвания; R11U — электронагреватель; S3 — включатель; S4 — выключатель; V — диод; Y — тяговое реле стартера

шении частоты вращения ротора напряжение генератора увеличивается выше заданных пределов. При этом стабилитрон V4 пробивается и переводит транзистор V3 в открытое состояние, а транзисторы V1 и V2 запираются. Величина тока падает. В результате этого уменьшается напряжение на клеммах генератора, и стабилитрон V4 запирается. Этот процесс периодически повторяется, поддерживая напряжение в заданных пределах. Выпрямленное регулируемое напряжение снимается с клеммы «+» генератора и подводится к потребителям электроэнергии и на зарядку батареи.

Во избежание выхода из строя интегрального регулятора напряжения, при подключении зарядного генератора в электрическую цепь, необходимо строго соблюдать полярность: «—» на массу, «+» в цепь батареи. Демонтаж и монтаж зарядного генератора, отключение и подключение проводов к его клеммам производите

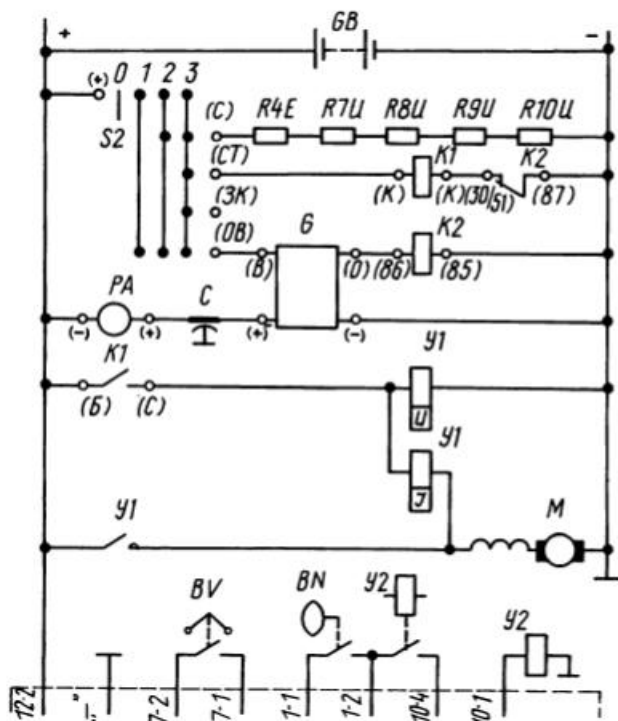


Рис. 58. Принципиальная электрическая схема дизеля 2P4A1:

BN — датчик уровня воды; BV — датчик скорости; С — конденсатор; G — зарядный генератор; GB — батареи; K1 — реле включения стартера; K2 — реле отключения стартера; M — стартер; PA — указатель тока; R4E — контрольный элемент; R7U—R10U — свечи накаливания; S2 — замок-выключатель; Y1 — тяговое реле стартера; Y2 — соленоид воздушной захлопки с блок-контактами

только при отключенной батарее и на неработающем дизеле. Запрещается работа зарядного генератора с отключенной батареей, а также проверка неисправности генератора путем замыкания клемм «В» и «+» на массу.

Реле отключения стартера 5 служит для отключения и блокировки стартера после пуска дизеля.

Замок-выключатель 7, а на принципиальных схемах S2 (см. рис. 52—56, 59) служит для включения и выключения цепей питания свечей накаливания и стартера и подвода напряжения к обмотке возбуждения зарядного генератора. Управление осуществляется при помощи съемного ключа. На дизеле 3P2—7P включение и выключение стартера осуществляется кнопочным выключателем S4 (рис. 57), а включение и выключение свечей накаливания — кнопочным выключателем S3.

Конденсатор 15 (рис. 51) служит для уменьшения радиопомех в цепи зарядного генератора.

Указатель тока 18 служит для контроля величины зарядного тока и степени заряженности батарей.

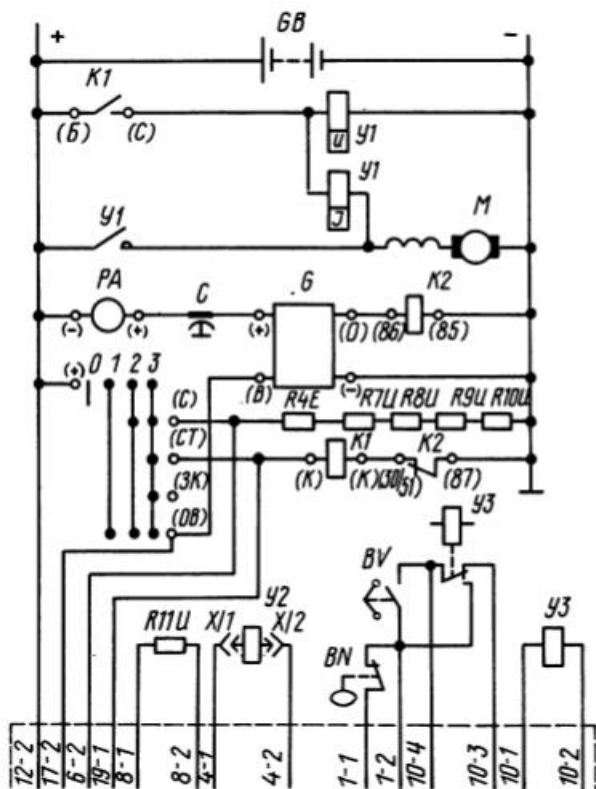


Рис. 59. Принципиальная электрическая схема дизеля 2P4A2:

BN — датчик уровня воды; BV — датчик скорости; С — конденсатор; G — зарядный генератор; GB — батарея; K1 — реле включения стартера; K2 — реле отключения стартера; M — стартер; PA — указатель тока; R4E — контрольный элемент; R7U—R10U — свечи накаливания; R11U — электронгреватель; S2 — замок-выключатель; Y1 — тяговое реле стартера; Y2 — стоп-устройство топливного насоса, Y3 — соленоид воздушной запорки; штепсельный разъем (входит в Y2)

Автомат защиты S1 (рис. 52—55) служит для включения и выключения свечей накаливания подогревателя и защиты данной цепи от перегрузок по току.

Работа электрооборудования. При установке ключа в замок-выключатель 7 (рис. 51) замыкаются контакты «+» и «ОВ» замка-выключателя. При этом ток от вывода «+» батареи поступает по цепи через замкнутые контакты «+» и «ОВ» замка-выключателя на обмотку возбуждения зарядного генератора.

При повороте ключа в замке-выключателе в первое нефиксированное положение (на принципиальных схемах — положение 2) замыкается дополнительно контакт «С». При этом ток от плюсового вывода батареи пойдет через замкнутые контакты «+» и «С» замка-выключателя, добавочное сопротивление б, контрольный

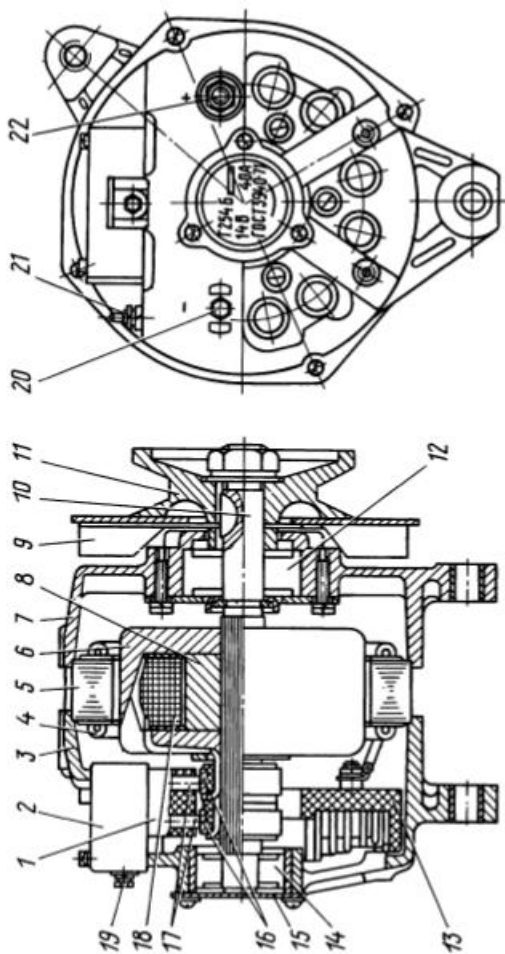


Рис. 60. Зарядный генератор:

1 — щеткодержатель; 2 — интегральный регулятор напряжения; 3 — крышка со стороны контактных колец; 4 — обмотка статора; 5 — статор; 6 — полюс ротора; 7 — крышка со стороны привода; 8 — ротор; 9 — вентилятор; 10 — вал ротора; 11 — шкив; 12 — шарикоподшипник; 13 — выпрямительный блок; 14 — шарикоподшипник; 15 — крышка шарикоподшипника; 16 — контактные кольца; 17 — щетки с пружинами; 18 — обмотка возбуждения; 19 — вывод щеткодержателя (клемма «В»); 20 — вывод массы генератора (клемма «-»); 21 — нулевой вывод генератора (клемма «0»); 22 — плюсовой вывод генератора (клемма «+»).

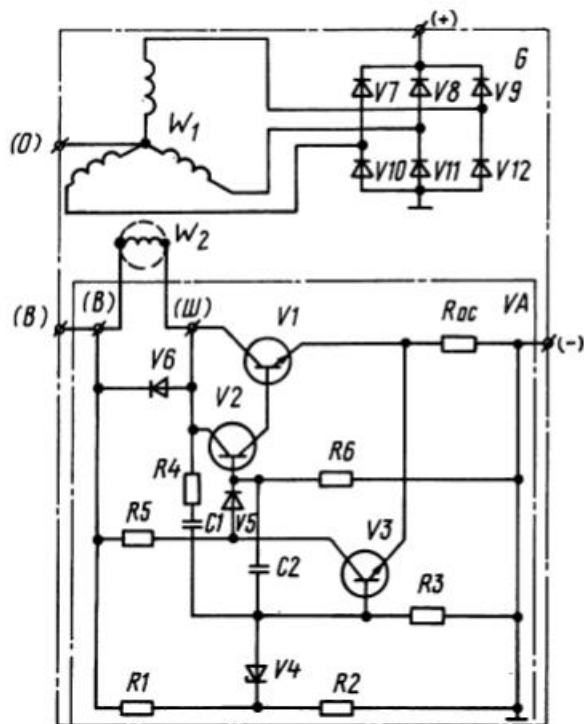


Рис. 61. Принципиальная электрическая схема зарядного генератора Г254-Б с интегральным регулятором напряжения (ИРН):

C1, C2 — конденсаторы; G — зарядный генератор; R1 — R6, R0c — резисторы; V1, V2, V3 — транзисторы; V4 — стабилитрон; V5 — V12 — диоды; VA — интегральный регулятор напряжения ИРН (входит в G); W₁ — обмотка статора; W₂ — обмотка возбуждения

элемент 4 на свечи накаливания 1 и далее на массу и минусовой вывод батареи.

При повороте ключа в замке-выключателе во второе нефиксированное положение (на принципиальных схемах — положение 3) дополнительно замыкаются контакты «ЗК» и «СТ». При этом ток от плюсового вывода батареи пойдет по следующим направлениям:

1) контакты замка-выключателя «+» и «ЗК» — половина добавочного сопротивления 6 — контрольный элемент 4 — свечи накаливания 1 — масса — минусовой вывод батареи;

2) контакты замка-выключателя «+» и «СТ» — клемма «К» реле включения стартера 8 — катушка реле включения стартера — вторая клемма «К» реле включения стартера — клемма 30/51 реле отключения стартера 5 — нормально замкнутые контакты и клемма 87 реле отключения стартера — масса — минусовой вывод батареи.

Реле включения стартера 8 срабатывает, и замыкаются контакты «С» и «Б». При этом ток от плюсового вывода батареи пойдет через главный контакт 11 тягового реле стартера 10, клем-

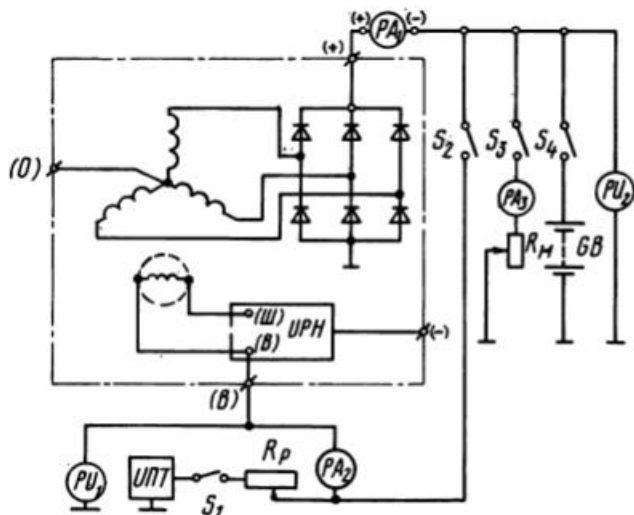


Рис. 62. Принципиальная схема проверки электрических характеристик генератора на стенде:

G — зарядный генератор; ИНР — интегральный регулятор напряжения (входит в G); ИПТ — источник постоянного тока; R_n — сопротивление нагрузки; R_p — сопротивление регулировочное; GB — батарея; PA_1 , PA_2 , PA_3 — амперметры (указатели тока); PU_1 , PU_2 — вольтметры; S_1 , S_2 , S_3 , S_4 — выключатели; 0 — «В» — «+» — «-» — клеммы генератора

му «Б», замкнутые контакты и клемму «С» реле включения стартера, клемму 9 и удерживающую обмотку «U» тягового реле 10 на массу и минусовой вывод батареи. Одновременно ток проходит через втягивающую обмотку «J» и главный контакт 11 тягового реле 10 на обмотку возбуждения стартера, плюсовые щетки, обмотку якоря, минусовые щетки стартера и далее на массу и минусовой вывод батареи.

Тяговое реле срабатывает и вводит стартер в зацепление с маховиком дизеля. При этом контактный диск 12 замыкает главные контакты 11, в результате этого в цепь питания стартера поступает рабочий ток, который от плюсового вывода батареи идет через главные контакты и контактный диск на обмотку возбуждения стартера и обмотку якоря. Одновременно контактный диск закорачивает втягивающую обмотку «J» тягового реле 10, и удержание якоря 16 обеспечивается только удерживающей обмоткой «U».

При поступлении рабочего тока якорь стартера начинает вращаться и приводить во вращение коленчатый вал дизеля и зарядный генератор. В обмотке статора Вст зарядного генератора индуцируется переменный ток, который выпрямляется диодами выпрямительного блока 28.

При достижении частоты вращения коленчатого вала приблизительно $5,83 \text{ с}^{-1}$ (350 об/мин) напряжение на клемме «О» за-

рядного генератора становится равным приблизительно 5 В. При этом напряжении срабатывает реле отключения стартера 5, размыкая контакты между клеммами 87 и 30/51. Обмотка реле включения стартера обесточивается, и контакты реле размыкают цепь питания тягового реле 10. Якорь 16 тягового реле под действием пружин 13 и 20 возвращается в исходное положение, а шестерня стартера выходит из зацепления с венцом маховика. Контактный диск 12 размыкает главные контакты, прерывая электрическую цепь рабочего тока стартера.

При работе дизеля обмотка реле отключения стартера находится под напряжением, и контакты реле 87 и 30/51 постоянно разомкнуты. Это исключает возможность случайного включения в работу стартера при работе дизеля.

При работе генератора выпрямленный ток напряжением 14 В от клеммы «+» выпрямительного блока 28, через конденсатор 15 и указатель тока 18 поступает на зарядку батареи.

2.5.14.2. Предпусковое подогревательное устройство

Для прогрева дизеля перед пуском при температуре окружающей среды ниже 5° С (278К) на дизелях 1Р2-6, 1Р2-7, 1Р2-10Ф, 3Р2, 3Р2-6, 3Р2-7, 1Р4-6, 1Р4-7, 10Р4-7 и 2Р2-7,5 может поставляться топливный подогреватель.

Предпусковой прогрев дизеля 1Р2-7,5 осуществляется от системы охлаждения агрегата через теплообменный аппарат (водо-маслогрейку)

Топливный подогреватель с ручным приводом.

Он состоит из котла 1 (рис. 63), горелки с распыливающим конусом 2, вентилятора 4, редуктора 5 и установленными на нем топливным и водяным насосами.

Котел выполнен в виде двух концентричных цилиндров из листовой стали, соединенных в районе горелки. Наружный цилиндр приварен к диффузору вентилятора, которым котел присоединяется к корпусу вентилятора 14.

В районе горелки к внутренней поверхности котла приварено сопло 15, через которое горячие газы поступают из камеры сгорания в полость котла и далее через окно — под картер дизеля. Для удлинения пути горячих газов и пламегашения у кромки окна приварен экран 19. Розжиг подогревателя производится посредством двух запальных свечей 3, которые монтируются в бобышках камеры сгорания.

Подключение свечей в электрическую цепь показано в схемах электрооборудования (см. рис. 52—59)

Подвод жидкости в котел осуществляется через патрубок 20, отвод — через патрубок 18. Слив жидкости из котла производится через краник 16. На котел надевается хомут 17, имеющий лапы для закрепления подогревателя в агрегате.

Редуктор служит для обеспечения требуемой скорости вращения распыливающего конуса при вращении рукоятки 9 со скоростью

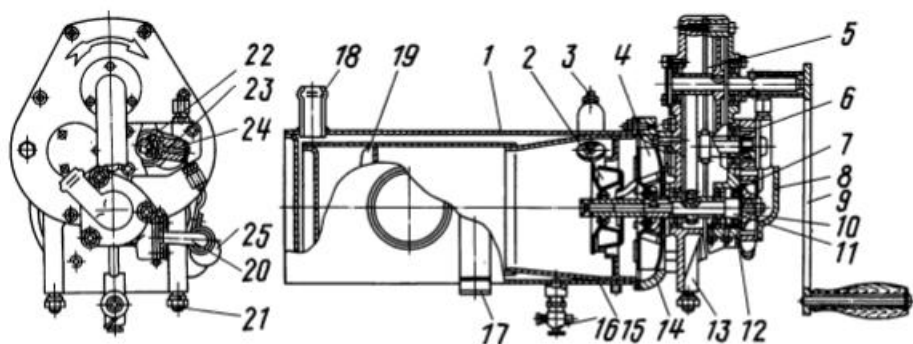


Рис. 63. Топливный подогреватель:

1 — котел; 2 — распыливающий конус; 3 — запальная свеча; 4 — вентилятор; 5 — редуктор; 6 — крышка топливного насоса; 7 — сальник; 8 — циркуляционный насос; 9 — рукоятка; 10 — крыльчатка; 11 — валик; 12 — крышка редуктора; 13 — корпус редуктора; 14 — корпус вентилятора; 15 — сопло; 16 — краник; 17 — хомут; 18 — отводящий патрубок; 19 — экран; 20 — подводящий патрубок; 21 — шпилька; 22 — поводок; 23 — плунжер; 24 — втулка плунжера; 25 — рукав

40—60 об/мин ($0,67—1 \text{ с}^{-1}$), а также для привода топливного и циркуляционного насосов.

Картер редуктора состоит из двух силуминовых деталей: корпуса 13 и крышки 12, в которых выполнены по четыре отверстия для подшипников валиков шестерен. В корпусе 13 имеются две шпильки 21, служащие для закрепления его в агрегате. К нему же крепится корпус вентилятора 14.

На крышке 12 монтируются топливный и циркуляционный насосы. Привод топливного насоса осуществляется от валика третьей ступени эксцентриковым пальцем. Топливный насос состоит из втулки плунжера 24, плунжера 23 и направляющей поводка 22. Втулка плунжера качается на оси и прижимается к крышке насоса 6 пружиной. Сопряженные поверхности шайбы и крышки притерты друг к другу. При качении шайба попеременно соединяет внутреннюю полость насоса на ходе всасывания с всасывающей полостью, на ходе нагнетания — с нагнетательной.

Циркуляционный насос 8 центробежного типа приводится от последней ступени редуктора. На одном конце валика 11 последней ступени редуктора закрепляется крыльчатка 10 водяного насоса, на противоположном конце — вентилятор 4 и распыливающий конус 2.

Охлаждающая жидкость прогревается в котле подогревателя и, циркулируя по замкнутой системе, обогревает цилиндры и головки цилиндров дизеля. Масло в картере обогревается выходящими из подогревателя газами. Остановка подогревателя осуществляется прекращением вращения рукоятки.

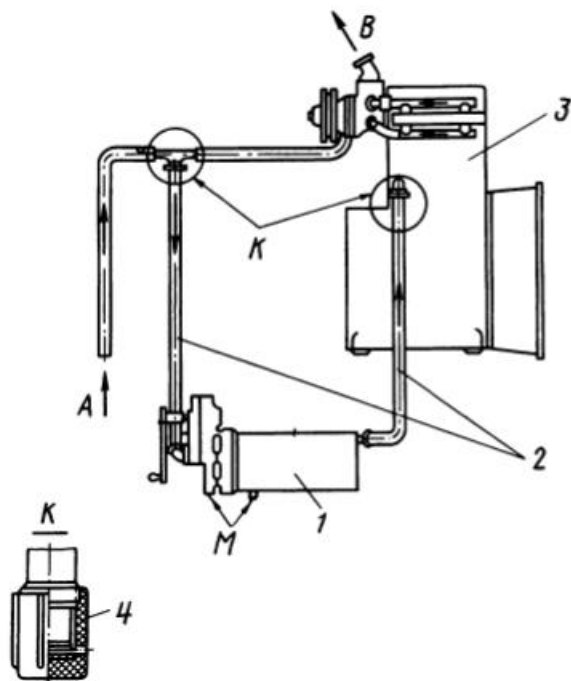


Рис. 64. Схема подключения топливного подогревателя дизеля 2ч 8,5/11 (1Р2-6): 1 — подогреватель; 2 — трубопроводы; 3 — дизель; 4 — пробка; А — из радиатора; В — в радиатор; К — постановка пробок на летний период

2.5.15. СИСТЕМА АВТОМАТИКИ

2.5.15.1. Назначение и состав

Средства автоматики, входящие в комплект дизеля 2Р4А1, оборудованного по первой степени автоматизации, обеспечивают аварийно-предупредительную защиту и сигнализацию при достижении следующих предельно допустимых параметров:

Давление масла в системе смазки, кгс/см ² (Па), ниже	1,5 минус 0,3(147099 минус 29419)
Температура охлаждающей жидкости, °С (К), выше	+96+4(369+4)
Уровень охлаждающей жидкости	ниже верхнего уровня сот радиатора
Частота вращения коленчатого вала, об/мин (с ⁻¹), выше	1700+100(28,22+1,66)

В состав средств автоматики дизеля 2Р4А1 входят два комбинированных реле КРМ, центробежное реле 7 (рис. 65), реле уровня 2, стоп-устройство воздушной захлопки 6.

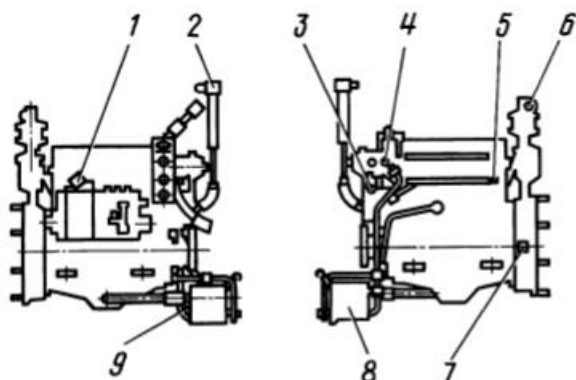


Рис. 65. Размещение средств автоматики на дизелях 2P4A1 и 2P4A2:

1 — стоп-устройство топливного насоса (только для дизеля 2P4A2); 2 — реле уровня; 3 — место подключения датчика давления масла (КРМ); 4 — термобаллон датчика температуры охлаждающей жидкости $(96+4)^\circ\text{C}$ $(369+4)\text{ K}$ (КРМ); 5 — датчик температуры охлаждающей жидкости 85°C (358 K) КРМ (только на дизеле 2P4A2); 6 — стоп-устройство воздушной захлопки; 7 — центробежное реле; 8 — подогреватель (только на дизеле 2P4A2); 9 — термобаллон датчика температуры масла 35°C (308 K) КРМ (только на дизеле 2P4A2)

Средства автоматики, входящие в комплект дизелей 1P1-7P и 3P2-7P, автоматизированных по второй степени автоматизации, обеспечивают аварийную защиту и сигнализацию по давлению масла, температуре и уровню охлаждающей жидкости, а также поддержание дизеля в режиме «Горячего резерва» по температуре масла 35°C (308K) , дистанционный пуск и остановку дизеля.

В состав средств автоматики дизелей 1P1-7P и 3P2-7P входят два комбинированных реле КРМ, сигнализатор температуры охлаждающей жидкости 5 (рис. 66), реле уровня 4, стоп-устройство топливного насоса 2, подогреватель 1 с питанием от внешней электросети.

Средства автоматики, входящие в комплект дизеля 2P4A2, автоматизированного по второй степени автоматизации, обеспечивают аварийно-предупредительную защиту и сигнализацию по давлению масла, температуре охлаждающей жидкости, уровню охлаждающей жидкости и частоте вращения коленчатого вала, а также дистанционный пуск и остановку дизеля, поддержание дизеля в режиме «Горячего резерва» по температуре масла 35°C (308K) , автоматическое пополнение маслом системы смазки и подачу сигнала, разрешающего остановку дизеля при снижении температуры охлаждающей жидкости до 85°C (358K)

В состав средств автоматики дизеля 2P4A2 входят четыре комбинированных реле КРМ, центробежное реле 7 (рис. 65), реле уровня 2, стоп-устройство топливного насоса 1, стоп-устройство воздушной захлопки 6, подогреватель 8 с питанием от внешней электросети и дозатор масла (по согласованию с Заказчиком)

При достижении предельно-допустимых параметров аварийная остановка дизеля 1P1-7P, 3P2-7P и 2P4A2 производится стоп-уст-

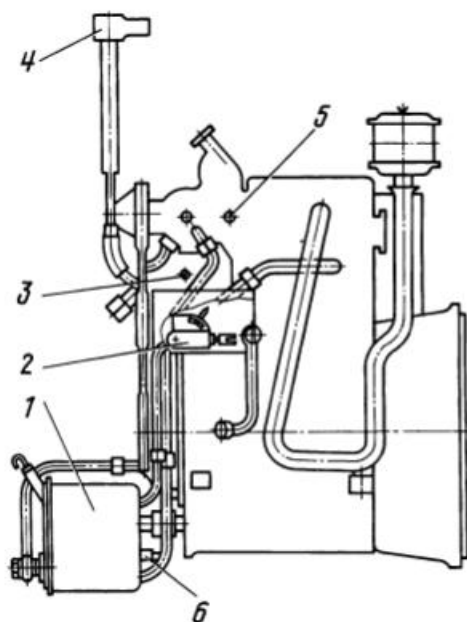


Рис. 66. Размещение автоматики на дизелях 1Р1-7Р и 3Р2-7Р:

1 — подогреватель; 2 — стоп-устройство топливного насоса; 3 — место подсоединения датчика давления (КРМ); 4 — реле уровня; 5 — сигнализатор температуры охлаждающей жидкости ТМ-104Т; 6 — термобаллон датчика температуры масла (КРМ)

ройством топливного насоса высокого давления, а дизеля 2Р4А1 — стоп-устройством воздушной захлопки.

Для гарантированной остановки дизеля 2Р4А2 при повышенной частоте вращения коленчатого вала, а также при несостоявшемся пуске после третьей попытки, подается сигнал на стоп-устройство воздушной захлопки, которая перекрывает доступ воздуха в цилиндры дизеля.

2.5.15.2. Комбинированное реле

Комбинированное реле типа КРМ состоит из универсальных чувствительных элементов температуры или давления, заключенных в литой корпус, и термобаллонов, установленных в системах охлаждения и смазки. Более подробное описание устройства и принципа действия комбинированного реле изложено в техническом описании и инструкции по эксплуатации комбинированного реле типа КРМ.

Датчик давления масла КРМ подсоединен к главной магистрали дизеля за фильтром грубой очистки масла.

Термобаллон датчика температуры масла 35° С (308К) установлен в масляной полости подогревателя.

Термобаллон датчика температуры охлаждающей жидкости (96 +4) °С (368+4) К на дизелях 2Р4А1 и 2Р4А2 и сигнализатор

температуры ТМ-104 на дизелях 1Р1-7Р и 3Р2-7Р установлены в водяной полости кронштейна водяного насоса перед термостатом.

Термобаллон датчика температуры 85° С (358 К) закреплен в водосборном коллекторе.

2.5.15.3. Центробежное реле

Центробежное реле состоит из грузика 10 (рис. 67) с пружиной 8, тарелкой пружины 9 и направляющей шайбой 11, кронштейна 6, планки 2, взвода 5 и стержня 4, воздействующего на шток микропереключателя 3.

Грузик с пружиной встроен в отверстие маховика, закрываемое крышкой 7. Микропереключатель закреплен на кронштейне 6 к кожуху маховика. Стержень 4 установлен на оси в планке 2 и прижат к ней пружиной. Вес грузика и жесткость его пружин подобраны такими, что при достижении предельных значений частоты вращения грузик под действием центробежных сил сжимает пружину, выходит из гнезда и ударяет по стержню. Стержень, повернувшись, нажимает на шток микропереключателя и замыкает нормально открытый его контакт. По замкнувшейся цепи поступает сигнал аварии. Момент срабатывания центробежного реле регулируется гайками 12 путем изменения величины зазора между стержнями 4 и головкой грузика 10.

Благодаря наличию на планке и кронштейне пазов, центробежное реле можно передвигать параллельно оси коленчатого вала, что дает возможность устанавливать стержень в одной плоскости с осью грузика. Центробежное реле закрывается колпаком 1, имеющим отверстие для постановки стержня в исходное положение и паз для подвода жгута к клеммам микропереключателя.

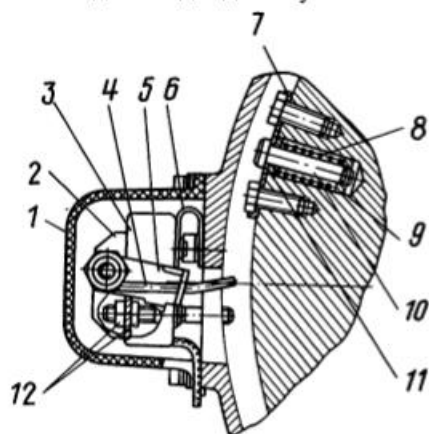


Рис. 67 Центробежное реле:

1 — колпак; 2 — планка; 3 — микропереключатель;
4 — стержень; 5 — взвод; 6 — кронштейн; 7 — крышка;
8 — пружина; 9 — тарелка пружины; 10 — грузик;
11 — направляющая шайба; 12 — гайки

2.5.15.4. Реле уровня

Реле уровня установлено в системе охлаждения параллельно с радиатором и представляет собой трубку 4 (рис. 68), внутри кото-

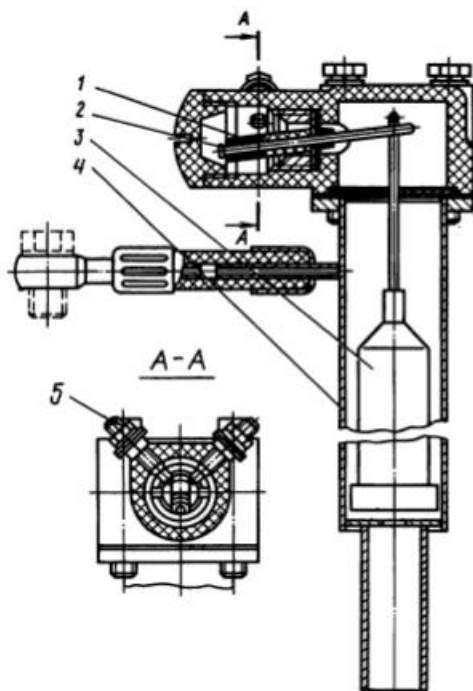


Рис. 68. Реле уровня:

1 — контактная трубка; 2 — рычаг; 3 — поплавок; 4 — трубка; 5 — контактный винт

рой размещен свободно плавающий поплавок 3. Стержень поплавка соединен с рычагом 2, на который надета медная контактная трубка 1. При понижении уровня охлаждающей жидкости поплавок опускается, рычаг, поворачиваясь, замыкает медной трубкой два контактных винта 5, расположенных в колпаке, и подается сигнал аварии.

2.5.15.5. Стоп-устройство топливного насоса

Стоп-устройство топливного насоса дизелей 1P1-7P и 3P2-7P состоит из электромагнитного соленоида 11 (рис. 69), закрепленного на кронштейне 1, рычага 5, посредством которого и тяги 2 сердечник соленоида входит в зацепление с цапфой рычага регулятора скорости 12.

При получении сигнала на остановку сердечник соленоида втягивается, рычаг поворачивается и тяга, перемещая рычаг регулятора скорости и рейку топливного насоса, выключает подачу топлива.

Регулировка стоп-устройства осуществляется завинчиванием проушины 9 на шпильку соленоида. Зазор между тягой и рычагом

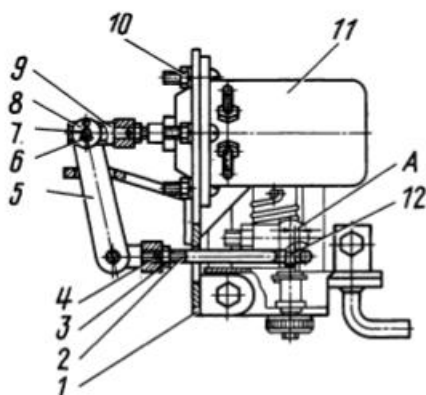


Рис. 69. Стоп-устройство топливного насоса (дизели 1P1-7P и 3P2-7P)

1 — кронштейн; 2 — тяга; 3 — гайка; 4 — шплинт; 5 — рычаг; 6 — шплинт; 7 — палец; 8 — шайба; 9 — проушина; 10 — шайба; 11 — соленоид; 12 — цапфа рычага регулятора скорости; А — зазор между цапфой регулятора скорости 12 и тягой 2

регулятора скорости находится в пределах 1—2 мм, в положении рычага, соответствующем 110% нагрузки дизеля.

Стоп-устройство топливного насоса дизеля 2P4A2 состоит из соленоида 1 (рис. 70) и рычага 2. Соленоид и рычаг закреплены на крышке 3 регулятора скорости.

При получении сигнала на остановку сердечник соленоида вытягивается, рычаг, поворачиваясь, перемещает рейку топливного насоса на выключение подачи топлива.

2.5.15.6. Стоп-устройство воздушной захлопки

Стоп-устройство воздушной захлопки состоит из воздушной захлопки 7 (рис. 71), соленоида 3, взводного механизма 4 и микровыключателя 5. Все узлы стоп-устройства смонтированы на воздухоочистителе 1.

При поступлении аварийного сигнала на соленоид, сердечник соленоида вытягивается, освобождая упор 2. Под действием пружины 6 воздушная захлопка опускается и герметизирует отверстие патрубка воздухоочистителя 1. При закрытии воздушной захлопки взводный механизм нажимает на кнопку микровыключателя 5, замыкая цепь питания обмотки соленоида.

2.5.15.7. Подогреватель

Подогреватель с электропитанием от внешней сети служит для поддержания дизеля в состоянии постоянной готовности к пуску. При помощи подогревателя осуществляется периодический разогрев масла и охлаждающей жидкости в дизеле до температуры порядка 35°С (308К).

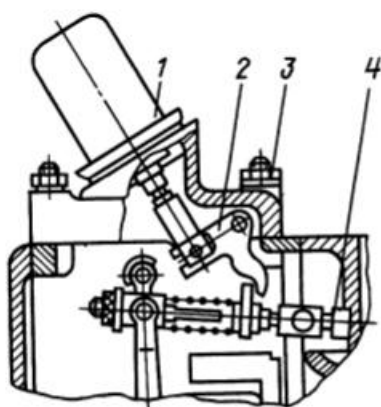


Рис. 70. Стоп-устройство топливного насоса дизеля 2Р4А2:
1 — соленоид; 2 — рычаг; 3 — крышка; 4 — тяга с рейкой

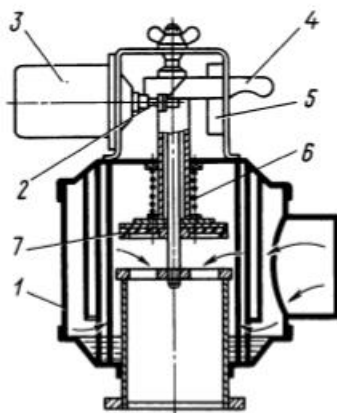


Рис. 71. Стоп-устройство воздушной захлопки:
1 — воздухоочиститель; 2 — упор; 3 — соленоид; 4 — взводной механизм; 5 — микровыключатель; 6 — пружина; 7 — воздушная захлопка

Подогреватель представляет собой масляный бак 6 (рис. 72), окруженный водяной рубашкой 5, в которой установлен трубчатый электронагреватель 1 мощностью 1000 Вт.

Нагретая жидкость по верхней трубе 3 поднимается в систему охлаждения дизеля, а по нижней трубе 2 более холодная жидкость поступает из системы в бак.

В масляном баке расположены: фильтр-приемник 8, термобаллон датчика температуры масла 4 (КРМ), дозатор 9 и маслощуп 7.

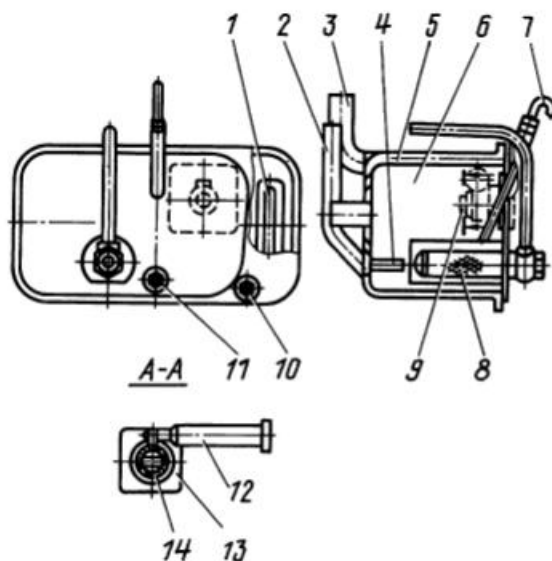


Рис. 72. Подогреватель с электропитанием от внешней сети:

1 — электроннагреватель; 2 — нижняя трубка; 3 — верхняя трубка; 4 — термобаллон датчика температуры (КРД); 5 — водяная рубашка; 6 — масляный бак; 7 — маслощуп; 8 — фильтр-приемник; 9 — дозатор; 10 — пробка слива воды; 11 — пробка слива масла; 12 — поплавок; 13 — фланец; 14 — клапан дозатора

Дозатор 9 служит для автоматического поддержания постоянного уровня масла в системе смазки. Он состоит из клапана дозатора 14, поплавка 12 и фланца 13.

При снижении уровня масла в системе дозатор обеспечивает долив масла в систему из расходного бака. Когда уровень масла в системе восстановится, поплавок перекроет отверстие в клапане и поступление масла прекратится.

Для слива масла из системы в баке имеется пробка 11, а для слива охлаждающей жидкости пробка 10. В связи с изменением места забора масла, изменена конструкция крышки крепления агрегатов, а также картера дизелей 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11 и поддона дизеля 4ч 8,5/11 в местах установки фильтра-приемника. Фильтр-приемник соединен с крышкой крепления агрегатов и поддоном трубопроводом.

2.6. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

В зависимости от условий работы различные модификации дизелей комплектуются необходимым комплектом приборов. Манометр давления масла и указатель температуры охлаждающей жидкости устанавливается на всех модификациях. На отдельных модифи-

кациях дополнительно устанавливаются тахометры, указатели температуры, масла и указатели тока.

В зависимости от модификации дизеля эти приборы устанавливаются на щитках или входят в комплект дизеля для размещения в удобном для потребителя месте.

2.6.1. УКАЗАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ И МАНОМЕТР

Шкала указателя давления МД-222 рассчитана на измерение давления в пределах от 0 до 6 кгс/см² ($0-5,88 \cdot 10^5$ Па)

Манометр МТС-16У — прибор второго класса точности. Шкала прибора позволяет контролировать давление масла в пределах от 0 до 16 кгс/см² ($0-15,69 \cdot 10^5$ Па) Цена делений 0,5 кгс/см² ($0,49 \cdot 10^5$ Па)

2.6.2. УКАЗАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ

Указатель температуры служит для контроля за температурой охлаждающей жидкости и масла. Он представляет собой прибор манометрического типа, состоящий из приемника, капиллярной трубки и измерителя, образующих замкнутую систему, заполненную легкокипящей жидкостью. Шкала измерителя позволяет контролировать температуру охлаждающей жидкости и масла в дизеле в пределах от 40 до 120° С (313—393 К) Погрешность показаний не превышает $\pm 4^\circ$

2.6.3. ТАХОМЕТР

Тахометр служит для контроля за частотой вращения коленчатого вала дизеля. В зависимости от модификации в комплект дизелей ч 8,5/11 входят: магнитоиндукционный тахометр ТМиЗМ или тахометр с приводом от гибкого валика ТХ-4Б.

В комплект ТМиЗМ входят: измеритель и первичный преобразователь.

Измеритель имеет равномерную шкалу с пределами измерений от 0 до 3500 об/мин ($0-50$ с⁻¹) Частота вращения отсчитывается с помощью стрелки. Технические данные измерителя и первичного преобразователя см. в паспортах на данные изделия.

Указатель тахометра ТХ-4Б имеет шкалу измерения частоты вращения коленчатого вала дизеля и счетчик для замера количества отработанных моточасов, приведенных к 1500 об/мин (25 с⁻¹)

Шкала указателя позволяет контролировать частоту вращения в пределах от 0 до 2500 об/мин ($0-41,7$ с⁻¹) Оцифровка шкалы выполнена в пределах от 0 до 25 делений. Для определения частоты вращения величину показаний стрелки прибора нужно умножить на 100 об/мин ($1,67$ с⁻¹) Погрешность показаний при частоте вращения 1000 об/мин ($16,7$ с⁻¹) составляет ± 100 об/мин ($1,67$ с⁻¹), при частоте вращения 1500 об/мин (25 с⁻¹) и 2000 об/мин ($33,3$ с⁻¹) — ± 50 об/мин ($0,8$ с⁻¹).

Показания счетчика тахометра справедливы для всех дизелей с частотой вращения 1500 об/мин (25 с^{-1}). Для определения количества моточасов дизеля 1Р2-10Ф с частотой вращения коленчатого вала 1800 и 2200 об/мин (30 и $36,6 \text{ с}^{-1}$) необходимо показания счетчика поделить на поправочный коэффициент соответственно 1,2 и 1,47.

2.6.4. ПРИВОД ТАХОМЕТРА

Привод тахометра 35 (рис. 6) на одно- и двухцилиндровых дизелях закреплен к блок-картеру 1, а на четырехцилиндровых — к крышке крепления агрегатов (поз. 3 рис. 15).

Привод тахометра состоит из корпуса 2 или 11 (рис. 73), ведомой шестерни 6, закрепленной на валике 3 или 10 гайкой 7, бронзовой втулки 4, закрепленной в корпусе привода стопорным винтом 5, и масленки 1. Ведомой шестерней привод входит в зацепление с ведущей шестерней 15 (рис. 17) или 8 (рис. 74).

Соединение тахометра ТХ-4Б с приводом осуществляется посредством гибкого валика.

Соединение первичного преобразователя тахометра ТМиЗМ на дизеле 2ч осуществляется посредством квадратного хвостовика валика первичного преобразователя, который входит в квадратное углубление валика 3 (рис. 73) привода тахометра.

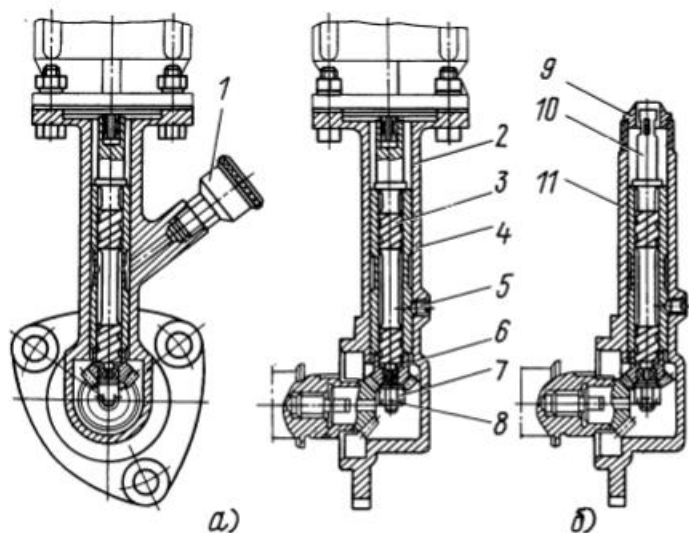


Рис. 73. Привод тахометра дизелей 2ч:

а) — привод тахометра ТМиЗМ; б) — привод тахометра ТХ-4Б; 1 — масленка; 2 — корпус; 3 — валик; 4 — втулка; 5 — стопорный винт; 6 — ведомая шестерня; 7 — гайка; 8 — шплинт; 9 — втулка; 10 — валик; 11 — корпус

При комплектации дизелей 4ч тахсметрами ТМиЗМ привод тахсметра не устанавливается. Первичный преобразователь крепится непосредственно к крышке крепления агрегатов (рис. 74 вид а) Валик первичного преобразователя посредством поводка 2 и пружины 3 соединяется с валиком привода топливного насоса. Поводок с одной стороны имеет квадратное углубление под хвостовик валика первичного преобразователя, с другой — прорезь под пружину. Аналогичная прорезь имеется и на хвостовике валика привода топливного насоса.

2.6.5. УКАЗАТЕЛЬ ТОКА

Указатель тока служит для контроля за зарядкой батареи. Шкала указателя тока двухсторонняя от -20 до $+20$ А.

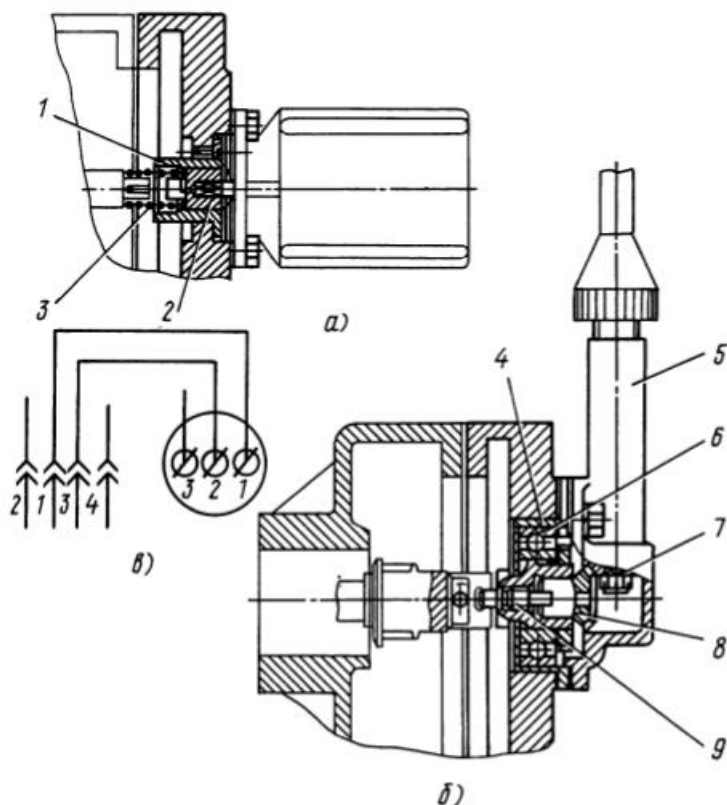


Рис. 74. Привод тахометра дизелей 4ч:

а) — привод тахометра ТМиЗМ; б) — привод тахометра ТХ-4Б; в) — схема подключения измерителя ТМиЗМ к первичному преобразователю: 1 — втулка; 2 — поводок; 3 — пружина; 4 — корпус подшипника; 5 — корпус привода; 6 — подшипник; 7 — ведомая шестерня; 8 — ведущая шестерня; 9 — поводок

2.7. ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Комплект инструмента и приспособлений, поставляемый с дизелем, предназначен для проведения технических обслуживаний и ремонтов, а также для монтажа дизеля и его систем.

Кроме гостированного инструмента в комплект входят следующие принадлежности:

приспособление для съема маховика 15 (рис. 75);

приспособление для притирки клапанов 20;

ключ на 14 мм (поз. 7) для регулировки угла опережения подачи топлива;

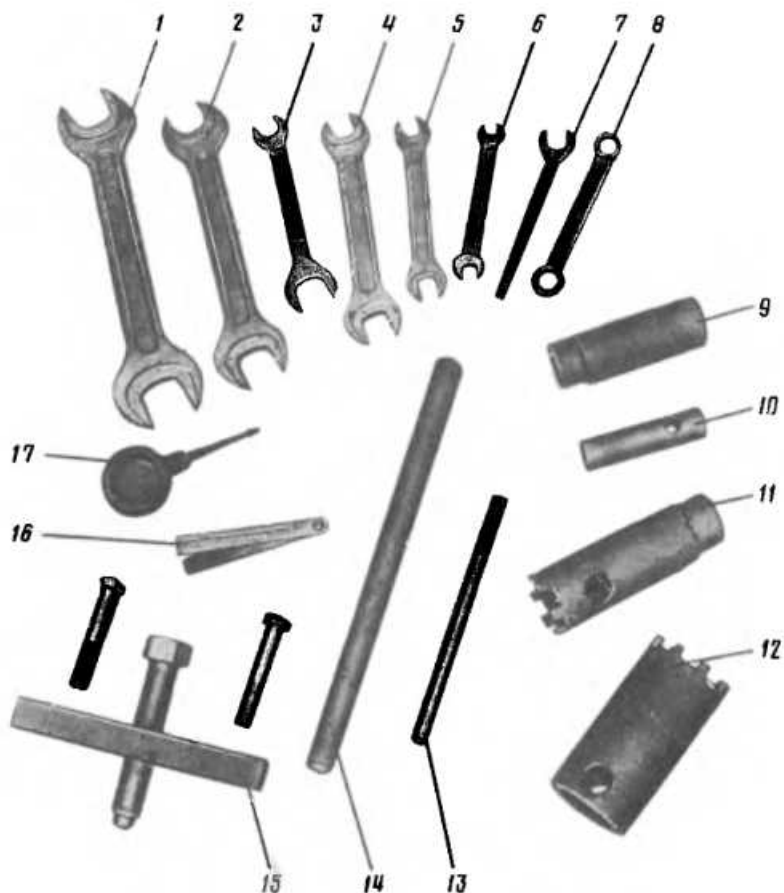


Рис. 75. Инструмент и приспособления:

1 — ключ 27×30; 2 — ключ 22×34; 3 — ключ 19×22; 4 — ключ 17×19; 5 — ключ 12×13; 6 — ключ 8×10; 7 — ключ 14 мм; 8 — ключ накидной 12×13; 9, 13 — ключ торцовый 22 мм; 10 — ключ торцовый 14 мм; 11 — ключ торцовый 27×36; 12 — ключ торцовый М36×2; 14 — вороток Ø 18 мм; 15 — приспособление для съема маховика; 16 — набор шупов; 17 — масленка; 18, 19 — отвертки; 20 — приспособление для притирки клапанов; 21 — моментоскоп; 22 — плоскогубцы; 23 — пусковая рукоятка; 24 — ключ

торцовый ключ М36×2 (поз. 12) для крепления гайки коленчатого вала;

съемник нагнетательного клапана 31 для топливного насоса высокого давления;

накидной ключ 12×13 (поз. 8) для монтажа топливного насоса;

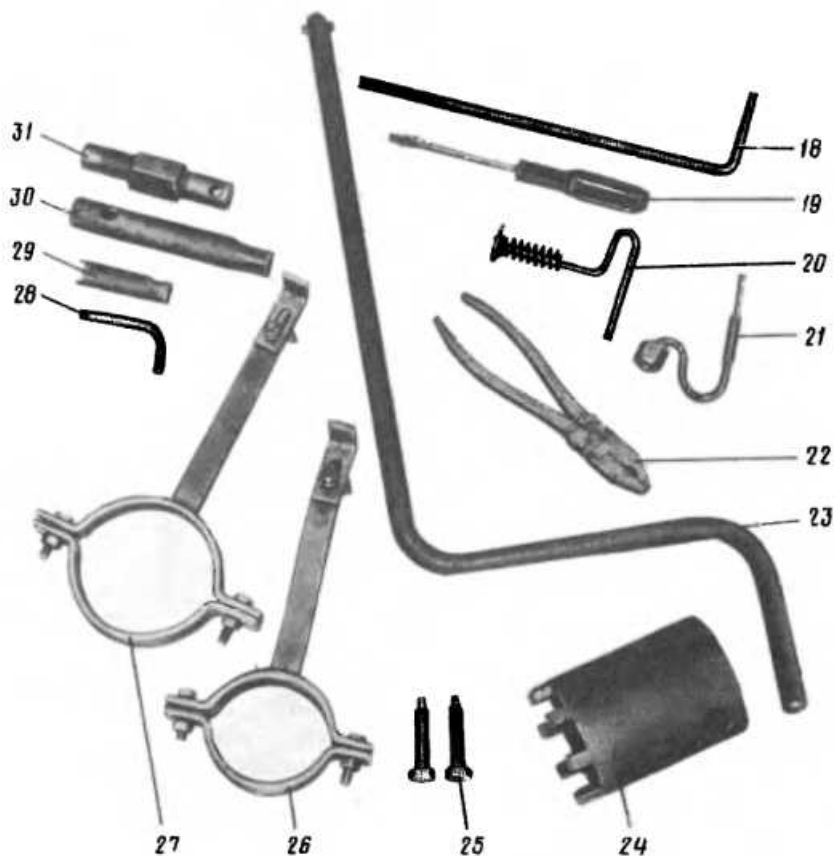
торцовый ключ на 22 мм (поз. 9) для крепления гаек коренных опор подшипников четырехцилиндрового дизеля;

торцовый ключ 14 мм (поз. 10) для крепления шатунных болтов;

торцовый ключ 27×36 (поз. 11) для крепления гаек головок цилиндров и распределительного вала;

вороток Ø18 мм (поз. 14) для торцовых ключей;

ключ 29 для клеммных зажимов комбинированного реле;



торцовый М56×2; 25 — отжимные болты; 26 — приспособление для центровки дизелей 14 и 24 8,5/11; 27 — приспособление для центровки дизелей 4ч 8,5/11; 28 — ключ для установки мембраны реле уровня; 29 — ключ комбинированного реле; 30 — ключ для регулировки регулятора скорости дизеля 4ч 8,5/11; 31 — съемник нагнетательного клапана

ключ 30 для регулировки регулятора скорости четырехцилиндрового дизеля на минимальную и максимальную частоту вращения; торцовый ключ М56×2 (поз. 24) для крепления гайки маховика; моментоскоп 21 для проверки угла опережения подачи топлива; пусковая рукоятка 23 для ручной прокрутки дизеля; отжимные болты 25 для снятия маховика; приспособление 27 для центровки четырехцилиндрового дизеля с валом приводимого агрегата; приспособление 26 для центровки одно- и двухцилиндровых дизелей с валом приводимого агрегата; отвертка 18.

2.8. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

2.8.1. МАРКИРОВАНИЕ

Каждый дизель снабжен фирменной табличкой (трафаретом), закрепленной на блок-картере со стороны управления.

Табличка содержит следующие данные:

товарный знак завода-изготовителя;
заводское обозначение дизеля и исполнение по ГОСТ 15159—76;
номинальную мощность;
номинальную частоту вращения;
год выпуска;
заводской номер;
сухую массу дизеля;
код по классификатору;
тип дизеля по ГОСТ 4393—82.

2.8.2. ПЛОМБИРОВАНИЕ

На дизелях пломбируется топливный насос высокого давления, упор максимальной подачи, регулятор скорости четырехплунжерного топливного насоса, муфта регуливающей стяжки на двухцилиндровом дизеле, реле-регулятор, тахометр и ящики ЗИП. Пломбы на крышке люка топливного насоса, упоре максимальной подачи, муфте регуливающей стяжки и тахометре снимать в течение гарантийного срока службы запрещается. Указанные места распломбируются только в присутствии представителя завода-изготовителя.

Распломбирование ящиков ЗИП производит ОТК входного контроля получателя или заказчика на месте эксплуатации.

2.9. ТАРА И УПАКОВКА

Для обеспечения сохранности дизелей при транспортировке и надежного хранения дизели с прилагаемыми изделиями и ЗИП упакованы в деревянную транспортную тару (упаковку). Виды упаковки приведены на рис. 76, 77, 78.

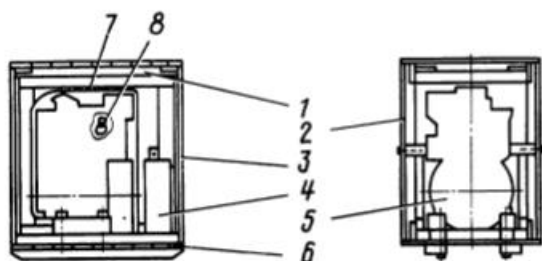


Рис. 76. Упаковка дизеля 14 8,5/11:

1 — верхний щит; 2 — боковой щит; 3 — торцовый щит; 4 — чемодан с запасными частями и инструментом; 5 — дизель; 6 — дно ящика; 7 — чехол; 8 — силикагель

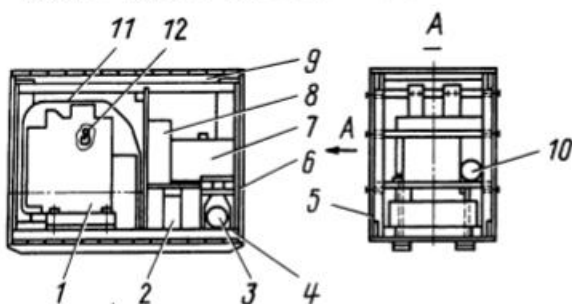


Рис. 77. Упаковка дизеля 24 8,5/11:

1 — дизель; 2 — аккумуляторная батарея; 3 — подогреватель; 4 — дно ящика; 5 — боковой щит; 6 — торцовый щит; 7 — коробка с приборами; 8 — чемодан с запасными частями и инструментом; 9 — верхний щит; 10 — подогреватель; 11 — чехол; 12 — силикагель

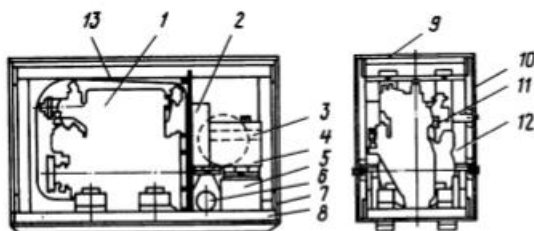


Рис. 78. Упаковка дизеля 4ч 8,5/11:

1 — дизель; 2 — чемодан с запасными частями и инструментом; 3 — воздухоочиститель; 4 — глушитель;
 5 — аккумуляторная батарея; 6 — подогреватель; 7 — торцовый шит; 8 — дно ящика; 9 — верхний шит;
 10 — боковой шит; 11 — силикагель; 12 — коробка с приборами; 13 — чехол



Комплектующие изделия завернуты в парафинированную или упаковочную битумную бумагу и надежно закреплены от перемещения с помощью деревянных планок, металлических лент или шпагата.

3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Длительная и безотказная работа дизеля может быть обеспечена при условии достаточной подготовленности обслуживающего персонала, своевременном выявлении и устранении возникающих неисправностей, соблюдения сроков технического обслуживания, применения топлива, масла и охлаждающей жидкости согласно требованиям настоящего руководства по эксплуатации.

Инструкция по эксплуатации содержит общие указания и указания мер безопасности, правила подготовки дизеля к работе, порядок пуска, правила выведения под нагрузку, наблюдения за работой и остановки дизеля, порядок и правила проверки параметров дизеля, особенности работы в особых условиях, возможные неисправности и методы их устранения, а также правила транспортирования.

К обслуживанию дизеля допускаются лица, прошедшие специальную техническую подготовку, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Персоналу, обслуживающему дизель, необходимо:

- твердо знать устройство и правила эксплуатации дизеля;
- соблюдать правила техники безопасности;
- уметь пользоваться средствами противопожарной защиты;
- уметь практически оказывать первую помощь пострадавшим при получении травм и ожогов;
- тщательно и аккуратно вести эксплуатационную документацию.

3.2. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

В процессе эксплуатации дизеля соблюдайте следующие требования:

- не допускайте к обслуживанию дизелей лиц, не имеющих необходимых навыков эксплуатации дизеля, а также не прошедших инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности;

- не производите каких-либо ремонтных работ и не устраняйте течи в труднодоступных местах на работающем дизеле;

- не допускайте посторонних лиц к работающему дизелю;

- при заправке дизеля топливом и маслом, а также при промывке деталей и узлов, запрещается курить и пользоваться открытым огнем;

- при заправке системы охлаждения нужно помнить, что антифриз и тринатрийфосфат ядовитые вещества. Попадание их в желудочно-кишечный тракт может привести к отравлению. Поэтому раствор тринатрийфосфата и антифриза нельзя засасывать через трубку ртом. После каждой операции, связанной с заправкой указанными веществами, нужно мыть руки теплой водой с мылом;

- запрещается хранить топливо, масло, использованную ветошь и другие легковоспламеняющиеся материалы в непосредственной близости от дизеля, а также разливать горючесмазочные материалы;

- при эксплуатации дизеля в помещении следите, чтобы не было пропуска газов через уплотнения выпускного тракта;

- выпуск отработавших газов следует производить через теплоизолированный трубопровод;

- следите за плотностью токоведущих соединений стартера и других узлов электрооборудования;

- при самопроизвольном увеличении частоты вращения коленчатого вала дизеля (разносе) немедленно выключите подачу топлива и перекройте поступление воздуха в цилиндры дизеля;

- не работайте при снятых защитных ограждениях, следите за исправностью ограждений вентилятора, приводных ремней и не производите их подтяжку на работающем дизеле;

дизель должен быть обеспечен средствами пожаротушения, которые должны находиться на видном месте. При тушении воспламенившегося топлива и масла пользуйтесь углекислотным огнетушителем, а также землей, песком, или закройте пламя брезентом. Категорически запрещается заливать горящее масло или топливо водой.

3.3. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

3.3.1. МОНТАЖ ДИЗЕЛЯ

При монтаже дизеля пользуйтесь габаритными чертежами дизелей, которые приведены на рис. 79—91.

Перед монтажом дизеля расконсервируйте его так, как указано в подразделе 4.5.

Деревянные пробки, картонные и фанерные заглушки снимите с мест присоединения.

Размещая дизель в помещении, предусмотрите возможность свободного подхода к деталям и узлам для управления и проведения технического обслуживания. Подъем дизеля осуществляйте за рымы, расположенные на головках цилиндров.

Дизель с приводимым агрегатом установите на жесткой фундаментной раме, исключаящей вибрацию и расцентровку линии валов дизеля и приводимого агрегата.

Крепление дизеля к раме производите четырьмя болтами, два из которых должны быть призонными и расположенными по диагонали. До крепления болтами проверьте прилегание лап дизеля к раме. При незатянутых болтах зазор должен быть не более 0,1 мм. При необходимости подложите прокладки. В соответствии с габаритными чертежами разверните два отверстия совместно с рамой и закрепите дизель.

Крепление дизеля с фланцевым кожухом маховика допускается производить без призонных болтов, если дизель в составе агрегата устанавливается на амортизаторах.

В зависимости от модификации дизеля соединение с приводимым агрегатом производите следующим образом.

Дизели с нефланцевым кожухом маховика соединяют с приводным агрегатом посредством полужесткой муфты втулочно-пальцевого типа или муфтой с эластичными звеньями.

В первом случае диск муфты насадите на вал приводимого агрегата, а затем заведите на пальцы маховика дизеля. Во втором случае пальцевый диск вставьте в отверстия эластичной муфты. Во избежание появления осевых нагрузок на подшипниках коленчатого вала установите зазор не менее 1 мм между торцами коленчатого вала и муфты.

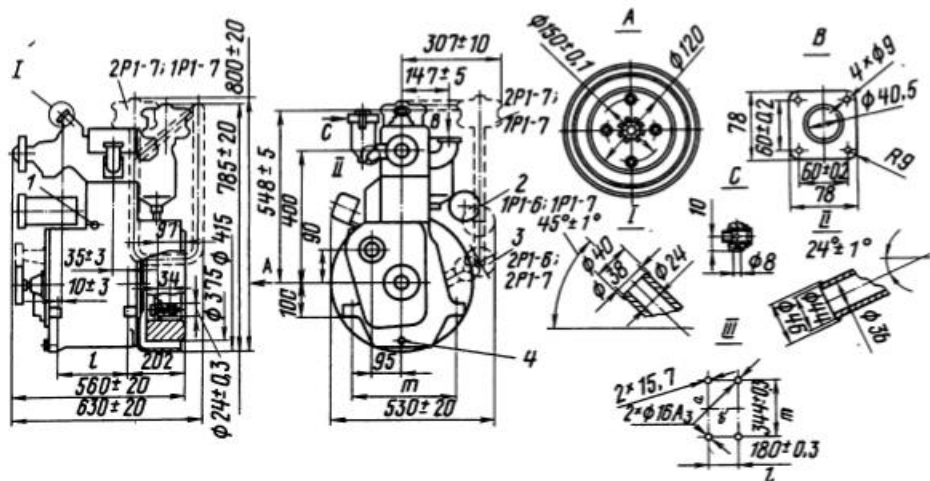


Рис. 79. Габаритный чертеж дизеля 1ч 8,5/11 (1Р1-6, 1Р1-7, 2Р1-6, 2Р1-7):

1 — слив воды из картера; 2 — генератор возбуждения силового генератора (1Р1-6, 1Р1-7); 3 — натяжное устройство (2Р1-6, 2Р1-7); 4 — слив масла из картера; I — патрубок термостата; II — патрубок водяного насоса; III — расположение крепежных отверстий дизеля (а — передняя часть дизеля, б — ось дизеля), 2 отв. $\varnothing 16A_3$ развернуть совместно с фундаментной рамой. Вид А — кожух маховика и маховик; вид В — фланец выхлопного коллектора; вид С — подвод топлива из отливного бака

До крепления приводимого агрегата к раме штифтами или призонными болтами валы дизеля и агрегата отцентрируйте с точностью:

- при соединении полужесткой муфтой: смещение линии валов до 0,1 мм; излом линии валов до 0,15 мм на длине 1 м;
- при соединении муфтой с эластичными звеньями: смещение линии валов до 0,3 мм; излом линии валов до 2 мм на длине 1 м.

Центровку линии валов производите с помощью приспособления 26, 27 (рис. 75), входящего в комплект дизеля, следующим образом.

Установите и закрепите стрелку 4 (рис. 92) приспособления на валу приводимого агрегата, а угольник 3 — на маховике дизеля.

Замерьте величину смещения осей валов в плоскостях I—I и II—II (рис. 93). Для этого установите по шупу в одной точке плоскости I—I зазор между сферой болта, расположенного в приспособлении вертикально, и поверхностью угольника. Затем, повернув маховик с муфтой на 180 град. (3,14 рад.), замерьте шупом зазор в новом положении. Полуразность величин зазоров определит смещение осей в этой плоскости. Таким же способом замерьте смещение осей в плоскости II—II.

Установите по шупу в одной точке плоскости I—I зазор между сферой болта, расположенного в приспособлении горизонтально,

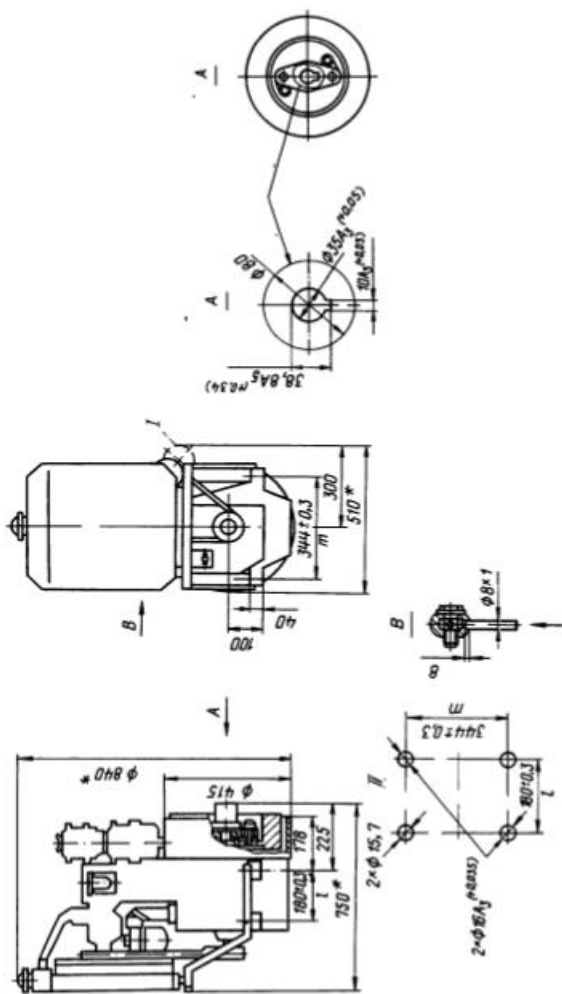


Рис. 80. Габаритный чертеж дизеля 1ч 8,5/11 (P1-C):

A — маховик с муфтой; B — подход топлива к топливному фильтру; I — патажное устройство; II — расположение крепежных отверстий дизеля; 2 отв. Ø 16A₃ развернуть совместно с фундаментом рамы. Габаритные размеры дизеля, обозначенные знаком *, указаны с точностью ± 20 мм

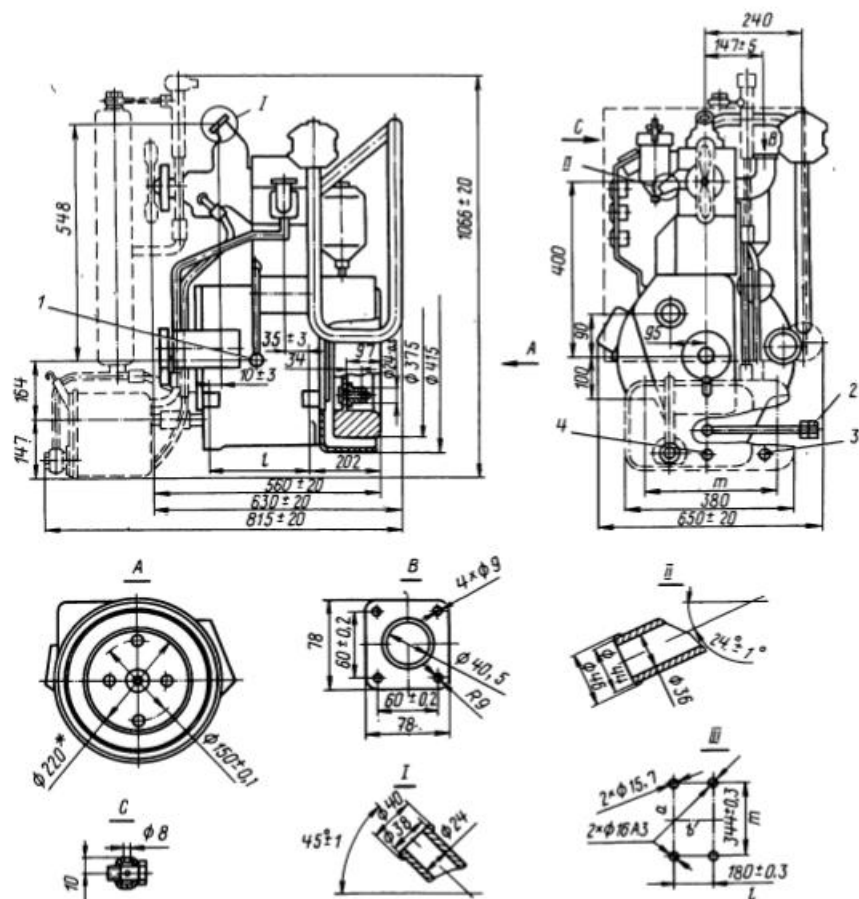


Рис. 81. Габаритный чертеж дизеля 14 8,5/11 (IP1-7P):

1 — слив охлаждающей жидкости из блок-картера; 2 — слив масла из блок-картера; 3 — слив охлаждающей жидкости из системы; 4 — слив масла из системы; I — патрубок термостата; II — патрубок водяного насоса; III — расположение крепежных отверстий дизеля, 2 отв. $\varnothing 16A_2$ развернуть совместно с фундаментной рамой. Вид А — кожух маховика и маховик; вид В — фланец выпускного коллектора; вид С — подвод топлива из топливного бака

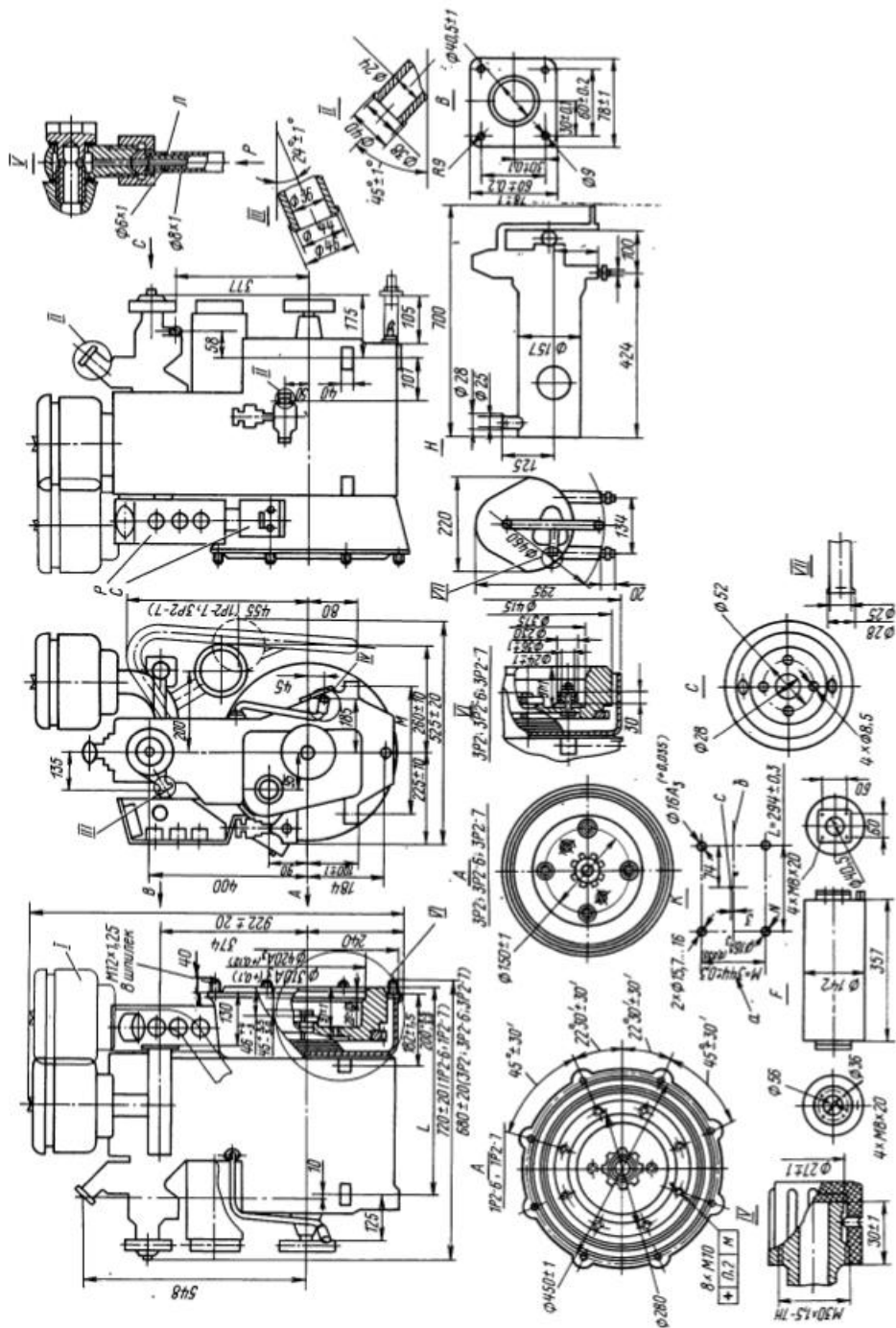


Рис. 82. Габаритный чертеж дизеля 2ч 8,5/11 (1Р2-6, 1Р2-7, 3Р2, 3Р2-6, 3Р2-7):

Вид А — маховик и кожух маховика; вид В — фланец выпускного коллектора; вид С — шкив водяного насоса; К — расположение крепежных отверстий дизеля; а — передняя часть дизеля; б — ось дизеля; с — центр тяжести дизеля; N — 2 отв. $\varnothing 16A_3$ для развешивания совместно с фундаментной рамой; H — топливный подогреватель; F — глушитель; P — подвод топлива из бака; I — положение воздухоочистителя на дизеле 1Р2-7 и 3Р2-7; II — патрубок термостата; III — патрубок водяного насоса; IV — патрубок слива охлаждающей жидкости; V — подсоединение к топливонакачивающему насосу; VI — маховик и кожух маховика; VII — патрубок подогревателя

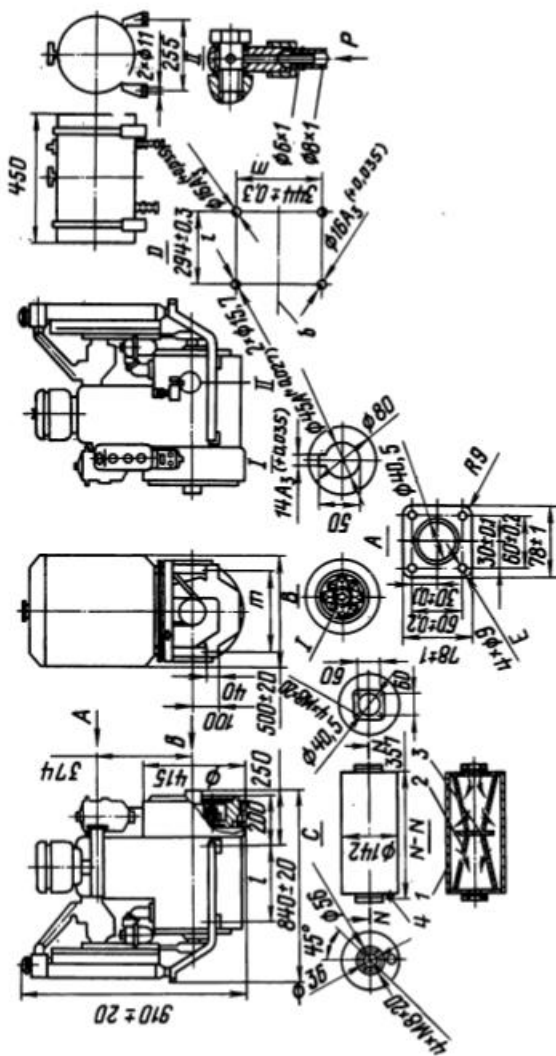
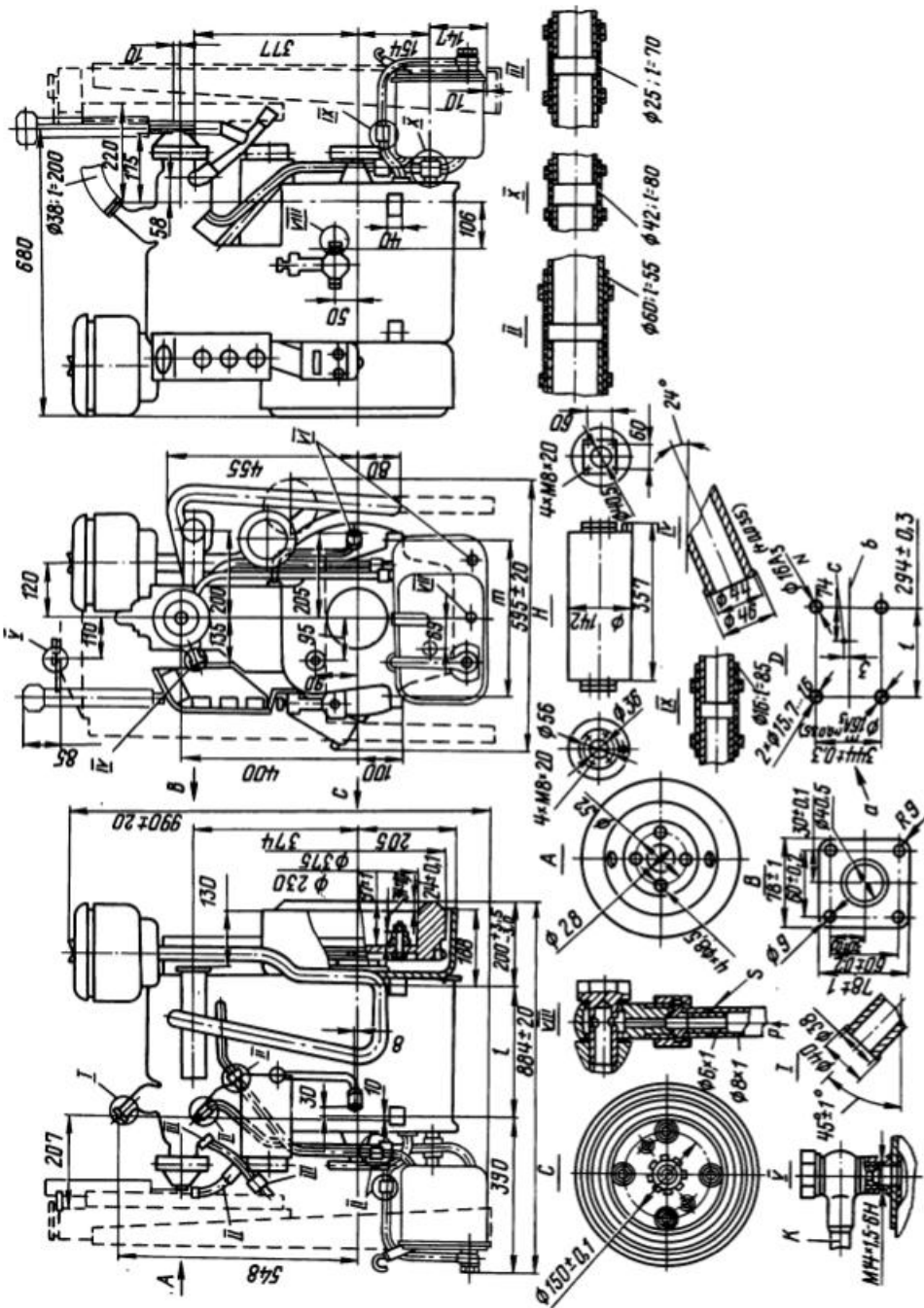


Рис. 83. Габаритный чертеж дизеля 2ч 8,5/11 (3Р2-С):

А — фланец выпускного коллектора; В — маховик и кожух маховика; С — глушитель; D — расположение крепежных отверстий; б — ось дизеля; E — 2 отв. $\varnothing 16A_3$ для развешивания совместно с фундаментной рамой; I — размеры соединительной муфты; II — подсоединение к топливонакачивающему насосу; P — подвод топлива из бака; 1 — кожух; 2 — перфорированные конусы; 3 — перегородка; 4 — пробка



и торцевой поверхностью угольника. Затем, повернув маховик с муфтой на 180 град. (3,14 рад.), замерьте щупом зазор в новом положении. Разность величин зазоров в двух точках, умноженная на три, определит величину излома осей в этой плоскости на длине 1 м. Таким же способом замерьте величину излома осей в плоскости II—II.

Центровку валов, с указанной выше точностью в горизонтальной плоскости, производите путем смещения на раме вправо или влево приводимого агрегата и в вертикальной плоскости путем подшабровки рамы или установки прокладок под лапы приводимого агрегата. Проверку центровки производите при затянутых болтах крепления дизеля и агрегата.

После центровки рассверлите и разверните отверстия под штифты и окончательно закрепите приводимый агрегат на раме.

Дизели с фланцевым кожухом маховика соединяйте с приводимым агрегатом зубчатой муфтой, а также другими типами полужестких или эластичных муфт.

Зубчатая муфта устанавливается следующим образом. Зубчатый венец с внутренним зацеплением закрепите в выточке маховика, а зубчатый диск — на валу приводимого агрегата. В собранном виде между торцами соединительных валов должен быть обеспечен зазор.

Другие типы муфт устанавливаются так, как указано для нефланцевого исполнения кожуха.

При фланцевом соединении необходимая сцентрированность линии валов обеспечивается (технологически) точностью изготовления фланцев дизеля и приводимого агрегата. Для этого необходимо, чтобы центрирующий буртик фланца приводимого агрегата был выполнен по посадке $\frac{H11}{h11}$ с радиальным биением не более 0,3 мм, а привалочная поверхность фланца приводимого агрегата имела торцовое биение не более 0,5 мм.

3.3.2. МОНТАЖ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Для дизелей, в комплект которых не входят радиатор и вентилятор, производите их подбор в соответствии с данными табл. 4 и установите на дизель.

При этом тип выбранного радиатора должен обеспечивать нормальную работу системы охлаждения, при которой температура охлаждающей жидкости не должна превышать 100° С (373К) при температуре окружающей среды 50° С (323 К).

Рис. 84. Габаритный чертеж дизеля 2ч 8,5/11 (3Р2-7Р):

А — шкив водяного насоса; В — фланец выпускного коллектора; С — маховик и кожух маховика; Д — расположение крепежных отверстий лап дизеля; а — передняя часть дизеля; б — ось дизеля; с — центр тяжести дизеля; N — 2 отв. Ø 16А, развернуть совместно с фундаментом рамой; К — реле уровня; Р — подвод топлива из бака; S — место пайки; Н — глушитель; I — патрубок термостата; II, III, IX, X — подсоединение подогревателя с питанием от внешней электросети; IV — патрубок водяного насоса; V — подсоединение реле уровня; VI — слив охлаждающей жидкости; VII — слив масла; VIII — подсоединение к топливopодкачивающему насосу

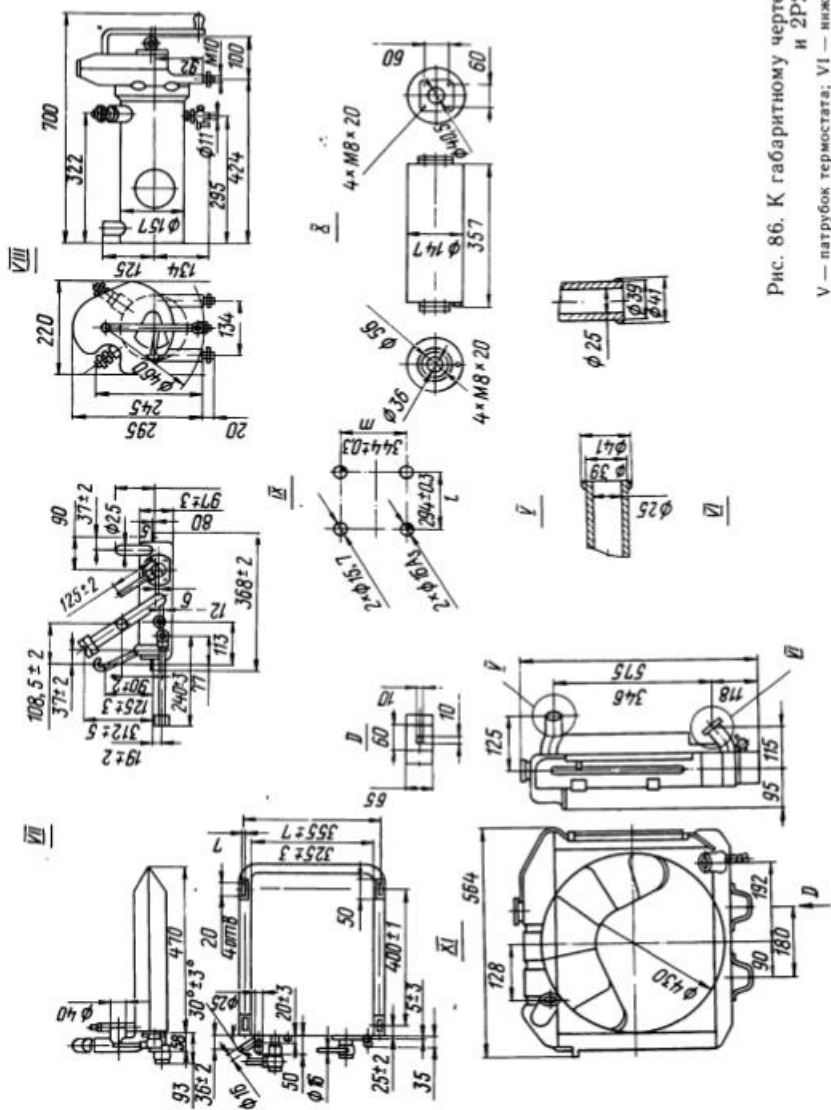


Рис. 86. К габаритному чертежу дизеля 2ч 8,5/11 (1Р2-7,5 и 2Р2-7,5):

V — патрубков термостата; VI — нижний патрубок радиатора; VII — воздухоподогреватель; VIII — топливный подогреватель (дизель 2Р2-7,5); IX — расположение крепежных отверстий (2 ота. Ø 16Аз развернуть совместно с фундаментной рамой); X — глушитель; XI — радиатор (дизель 2Р2-7,5)

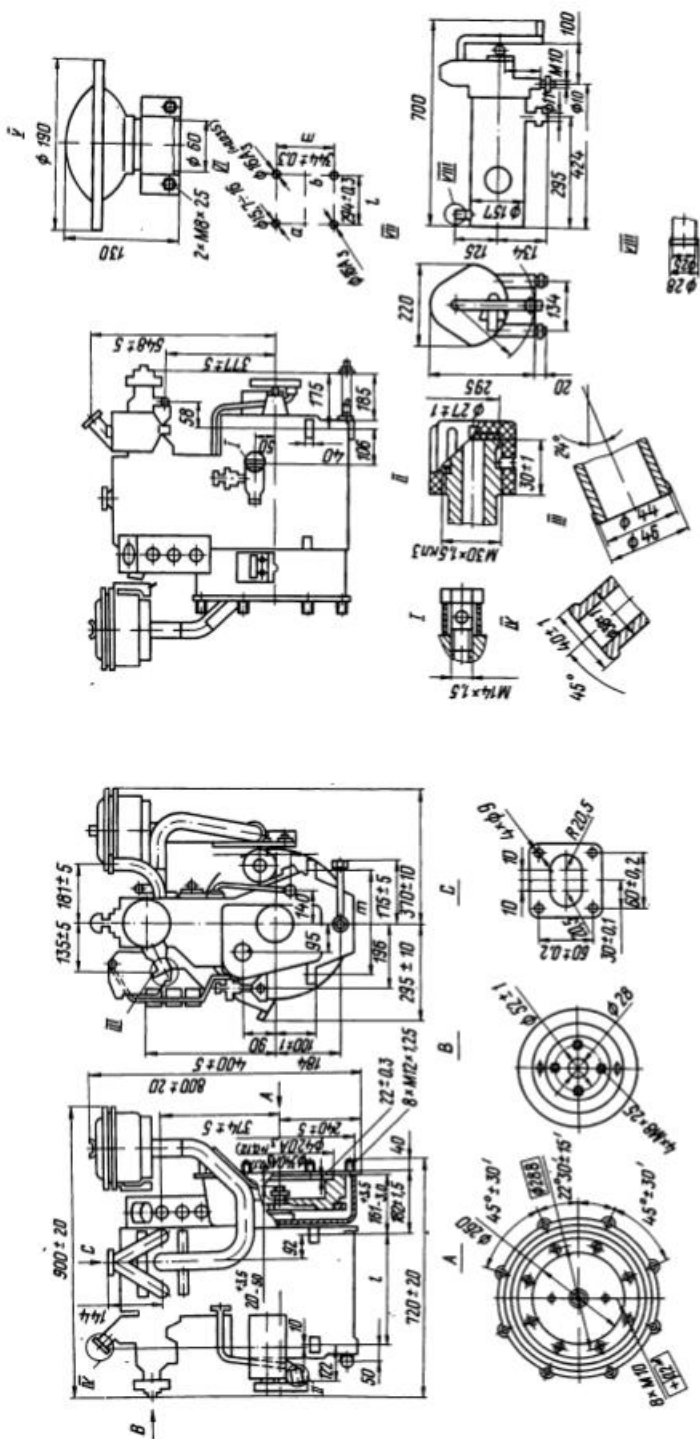


Рис. 87. Габаритный чертеж чертёж дизеля 2ч 8,5/11 (1Р2-10Ф):

А — кожух маховика и маховик; В — фланец крепления вентилятора; С — фланец выпускного коллектора; I — подсоединение к топливоподающему насосу; II — патрубок слива охлаждающей жидкости; III — патрубок водяного насоса; IV — патрубок термостата; V — глушитель; VI — расположение крепежных отверстий (2 отг. Ø 16A₃ развернуть совместно с фундаментной рамой); VII — топливный подогреватель; VIII — патрубок подогревателя

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПОДБОРА ВЕНТИЛЯТОРА И РАДИАТОРА

Тип дизеля	Площадь охлаждения радиатора, м ² , не менее	Производительность вентилятора, кг/ч
1ч 8,5/11	4,3	1000
2ч 8,5/11	8,6	2000
4ч 8,5/11	17,2	4000

Установите и закрепите вентилятор на ступице водяного насоса.

Перед установкой вентилятора произведите его балансировку. Дисбаланс вентилятора не должен превышать 15 г·см. После установки болты крепления вентилятора законтрите проволокой или пружинными шайбами.

С помощью дюритовых рукавов соедините патрубок верхнего бачка радиатора с патрубком нагнетательной полости водяного насоса, а патрубок нижнего бачка радиатора со всасывающим патрубком водяного насоса. Рукава закрепите лентой 2 (рис. 94). Для ограждения вентилятора установите защитный кожух.

На радиаторах автоматизированных дизелей предусмотрите место подсоединения реле уровня. Верхней частью реле уровня соедините с верхним бачком радиатора, а нижний — дюритовым рукавом и лентами — со всасывающим патрубком водяного насоса, как показано на рис. 84 (см. поз II и V).

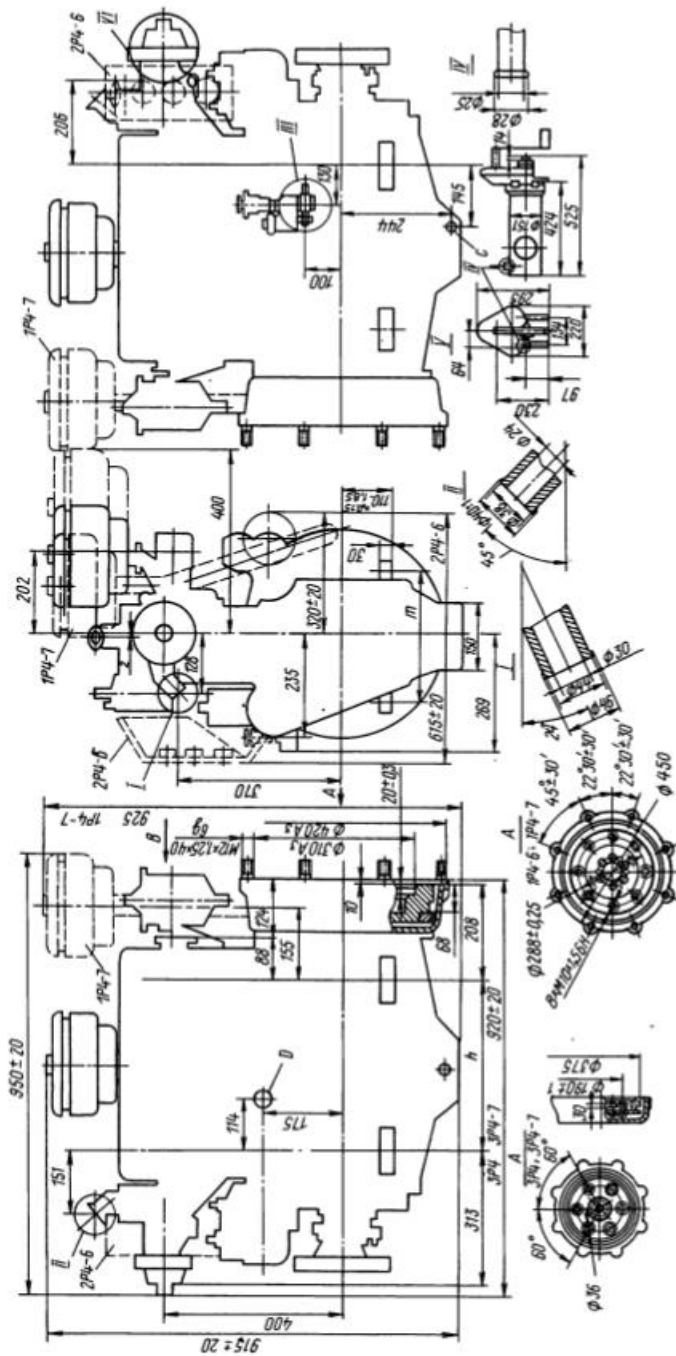
Регулировку выполняйте перемещением по высоте реле уровня в дюритовом рукаве. Проверку срабатывания аварийной защиты производите в соответствии с методикой, изложенной в подразделе 4.4 (см. пп. 4.4.3.20).

3.3.3. МОНТАЖ ПОДОГРЕВАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Установите подогревательное устройство и подключите в соответствии со схемой, приведенной на рис. 64. Заборный патрубок водяного насоса подогревателя подсоедините с помощью тройника к трубопроводу, соединяющему патрубок радиатора со всасывающим патрубком водяного насоса дизеля.

Патрубок, отводящий жидкость из котла подогревателя, соедините с приемным патрубком блок-картера.

Топливный насос подогревателя соедините с расходным топливным баком дизеля трубопроводом, имеющим перекрывающий кран. Для обеспечения подпора топлива во всасывающей полости топливного насоса необходимо, чтобы расходный топливный бак был выше уровня топливного насоса не менее чем на 50 мм. Для обеспечения подогрева масла в блок-картере дизеля выходящими из котла газами изготовьте и смонтируйте под блок-картером (поддон дизеля) кожух из стального листа, толщиной 1,5—2 мм. Кожух



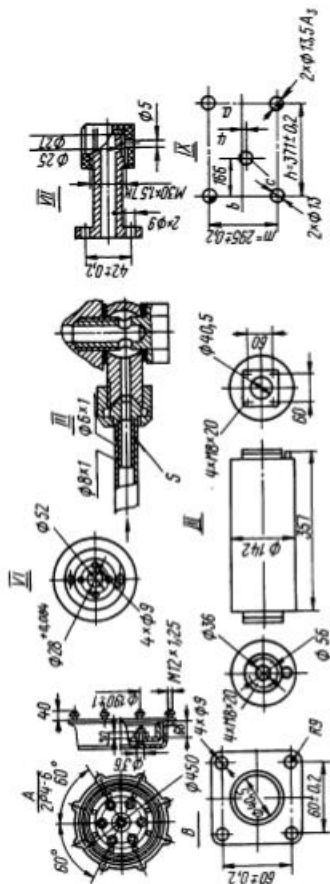
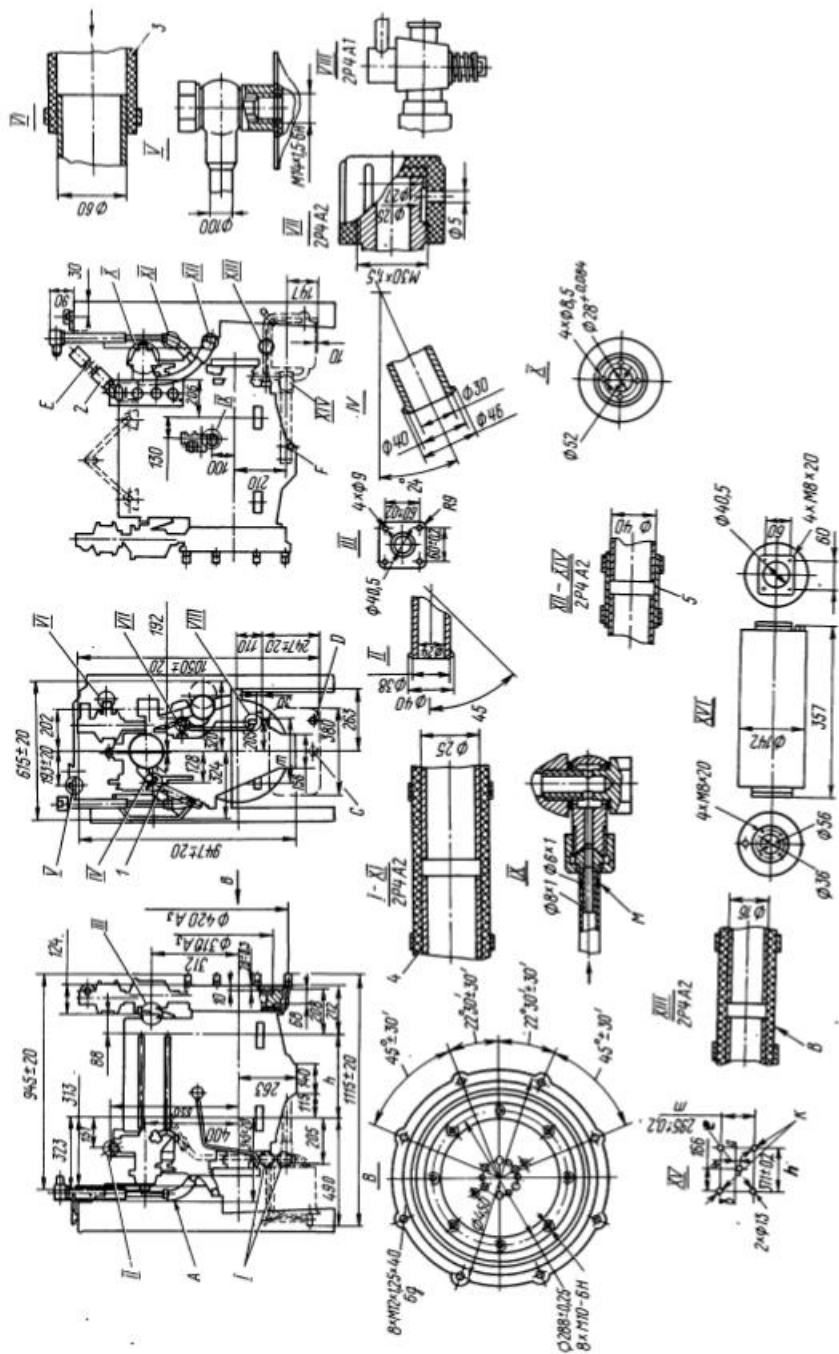


Рис. 88. Габаритный чертеж дизеля 4ч 8,5/11 (1Р4-6, 1Р4-7, 2Р4-6, 3Р4, 3Р4-6):

А — кожух маховика и маховик (8 отв. $M10 \times 1,5$ ВН расположены равномерно по окружности с допуском на шаг $\pm 0,3$ мм); В — фланец выпускного коллектора; I — патрубок равномерно по окружности с допуском на шаг $\pm 0,3$ мм); В — фланец выпускного коллектора; II — патрубок водяного насоса; III — термостат; III — подвод топлива из бака (S — место пайки); IV — патрубок подогревателя; V — подогревателя; VI — шкив вентилятора; VII — патрубок слива охлаждающей жидкости из дизеля и при соединении подогревателя; VIII — глушитель; IX — расположение отверстий крепления дизеля (а — передняя часть дизеля; б — ось дизеля; с — ось центра тяжести); С — слив масла; D — слив охлаждающей жидкости



должен охватывать всю нижнюю поверхность масляной ванны блок-картера и иметь горловины для входа и выхода газов. Для обеспечения тока газов расстояние между стенкой кожуха и поверхностью блок-картера должно быть не менее 70 мм, а места охвата блок-картера кожухом должны быть выполнены с минимальными зазорами.

Горловину выхода газов из котла подогревателя соедините с кожухом жестяным патрубком, длина которого должна быть в пределах от 200 до 400 мм.

Горловину для выхода газов из кожуха сделайте в противоположной стороне от входа так, чтобы горячие газы имели наибольший путь тока под блок-картером.

При монтаже подогревательного устройства предусмотрите емкость (объем не менее 0,5 л) для сбора просачивающейся жидкости из дренажных отверстий котла подогревателя и корпуса редуктора.

3.3.4. МОНТАЖ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Установите расходный топливный бак:

для одноцилиндрового дизеля, не имеющего топливоподкачивающего насоса, выше уровня топливного фильтра не менее чем на 0,5 м;

Размеры дюритового рукава
ТУ38.005.6016-72, мм:

Номер	1	2	3	4	5	6
Диаметр	42	38	58	25	38	16
Длина	80	80	200	70; 150	80	85

Рис. 89. Габаритный чертеж дизеля 4ч 8,5/11 (2Р4А1, 2Р4А2):

В — кожух маховика и маховик; I, XI — подсоединение подогревателя и реле уровня; II — патрубок термостата; III — фланец выпускного коллектора; IV — патрубок водяного насоса; V — подсоединение реле уровня к радиатору; VI — подсоединение к воздухоочистителю; VII — патрубок слива охлаждающей жидкости; VIII — краник слива охлаждающей жидкости; IX — подвод топлива из бака (М — место пайки); X — шкив вентилятора; XII, XIV — подсоединение подогревателя и радиатора; XIII — подсоединение подогревателя; XV — расположение крепежных отверстий дизеля (а — передняя часть дизеля; б — ось дизеля; с — центр тяжести дизеля); К — 2 отв. $\varnothing 13,5A_2$ развернуть совместно с фундаментной рамой; XVI — глушитель; А — торец охлаждающих пластин; С — слив масла из системы; D — слив охлаждающей жидкости; E — труба $\varnothing 40 \times 1,5$ ГОСТ 8734—58; F — слив масла из картера

Штрихованными линиями показаны отличительные узлы дизеля 2Р4А2.

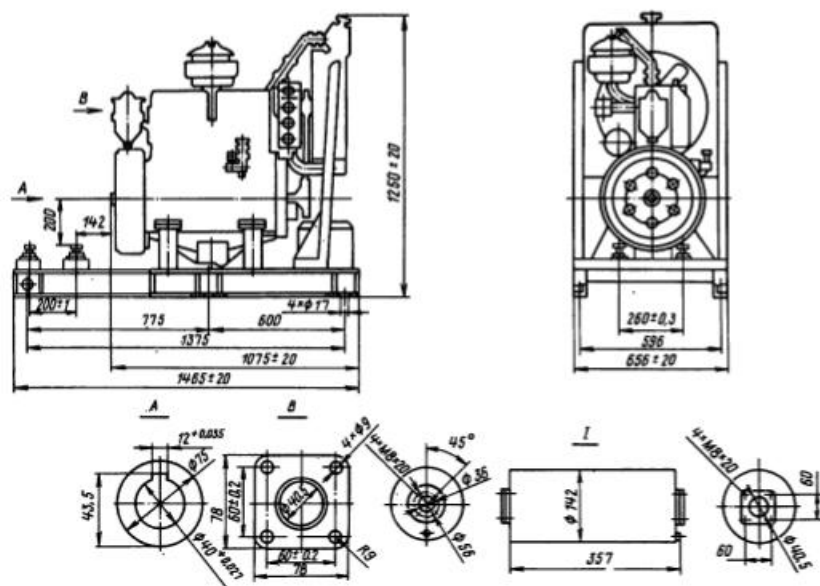


Рис. 90. Габаритный чертеж дизеля 4ч 8,5/11 (2P4-C, 2P4-C1):

А — муфта; В — фланец выпускного коллектора; I — глушитель
 Размеры 200; 142; 200 ± 1,775; 1375; 1465 ± 20 относятся к дизелям 2P4-C7

для дизелей с топливоподкачивающим насосом бак может быть расположен выше или ниже уровня насоса. В последнем случае высота всасывания не должна превышать 1 м.

Трубопровод, подводящий топливо от бака к топливоподкачивающему насосу или фильтру, должен иметь диаметр в свету 6 мм. Место подсоединения трубопровода указано в габаритных чертежах (рис. 79—91).

Для дизелей, в комплект которых не входит топливный бак, изготовьте его с учетом следующих требований:

для заливки топлива бак должен иметь заливную горловину с сетчатым фильтром;

горловина должна плотно закрываться крышкой;

заборная трубка, во избежание попадания отстоя в топливную магистраль, должна быть установлена выше днища бака на 20—30 мм;

в нижней части бак должен иметь отстойник для сбора отстоя и загрязнений, здесь же установите сливной кран;

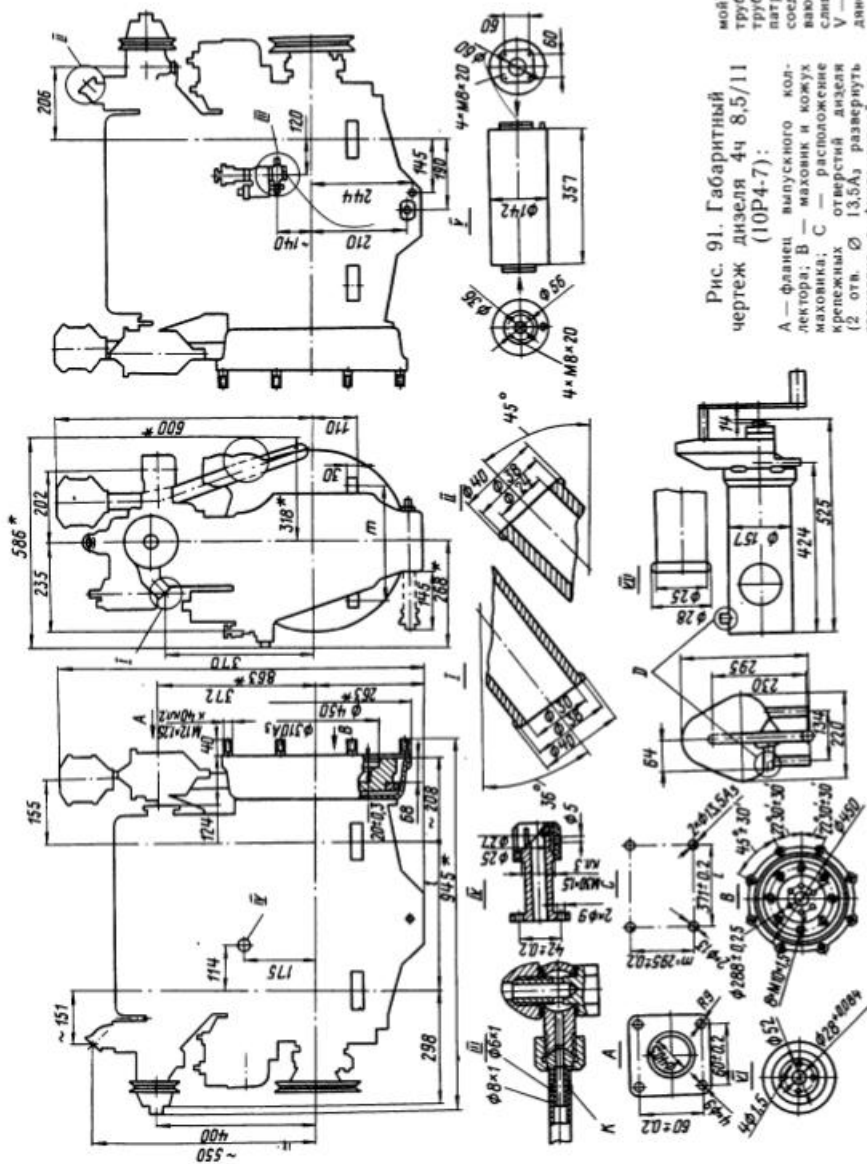


Рис. 91. Габаритный чертеж дизеля 44 8,5/11 (10Р4-7):

А — фланец выпускного коллектора; В — маховик и кожух маховика; С — расположение крепежных отверстий дизеля (2 отв. Ø 13,5А, развернуть совместно с фундаментной ра-

мой); D — соединительный патрубок подогревателя; I — патрубок водяного насоса; II — патрубок термостата; III — подводящую насос; IV — патрубок шланга охлаждающей жидкости; V — глушитель; VI — шкив водяного насоса; VII — подогреватель

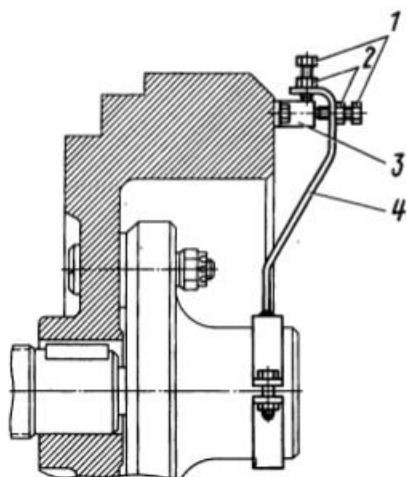


Рис. 92. Центровка линий валов:

1 — болты; 2 — конргайки; 3 — угольник; 4 — стрелка

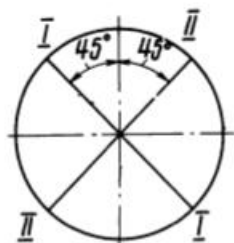


Рис. 93. Схема замеров при центровке

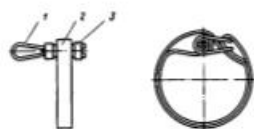


Рис. 94. Схема намотки ленты до установки:

1 — шплинт; 2 — лента; 3 — обойма

для контроля уровня топлива в баке рекомендуется установить указатель уровня.

3.3.5. МОНТАЖ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

На автоматизированных дизелях, имеющих в своем составе дозатор масла, установите расходный масляный бак и соедините его трубопроводом с дозатором масла. На масляном баке предусмотрите запорный кран и кран для слива масла. Для заливки масла бак должен иметь заливную горловину с сетчатым фильтром.

3.3.6. МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ПРИБОРОВ

Указатель тока, конденсатор, включатели свечей накаливания и стартера, контрольные спирали свечей накаливания, автомат защиты, а также указатель давления и манометр, указатели температуры, приложенные к дизелю, смонтируйте на общем щитке приборов. При монтаже электрической схемы руководствуйтесь принципиальными схемами электрооборудования (рис. 52—59). До монтажа зарядите аккумуляторную батарею по инструкции завода-изготовителя.

Рекомендуемые площади сечений медных проводов: в силовой цепи стартера — 35 мм^2 ; в цепи свечей накаливания — 6 мм^2 ; в цепи заряда аккумуляторных батарей — 4 мм^2 .

При монтаже лицевую сторону приборов установите так, чтобы она была хорошо видна со стороны управления дизелем.

Приемники указателей температуры охлаждающей жидкости, масла и манометра установите в местах, показанных на рис. 34—38 и 43—47. Комбинированное реле (КРМ) закрепите в соответствии с требованиями, изложенными в техническом описании и инструкции по эксплуатации КРМ.

Капиллярные трубки проложите и закрепите от возможных повреждений. Трубки прокладывайте так, чтобы не было изгибов радиусом менее 50 мм, и закрепите хомутиками (скобами) таким образом, чтобы не сделать забоин или вмятин.

При подсоединении измерителя тахометра ТМиЗМ к первичному преобразователю руководствуйтесь схемой подключения проводов (см. рис. 74, вид в).

При монтаже измерителя его наклон к горизонтальной плоскости должен быть в пределах ± 15 град. ($\pm 0,26$ рад.). Для предотвращения самоотворачивания соединительного провода гайка провода контрится проволокой диаметром 0,5 мм.

3.3.7. МОНТАЖ СИСТЕМЫ ВЫПУСКА

Выпускной трубопровод должен иметь диаметр в свету 35—45 мм.

Присоединительные размеры указаны в габаритных чертежах (рис. 79—91). Длина трубопровода до глушителя рекомендуется в пределах от 1,8 до 2,2 м (для уменьшения шума).

В нижней точке выпускного трубопровода, перед выпускным коллектором, установите пробку для слива конденсата, образующегося в холодное время года.

Глушитель устанавливайте горизонтально или с наклоном, закрепив его на кронштейне хомутиками. При установке с наклоном обеспечьте возможность спуска конденсата через сливную пробку. К выпускному патрубку глушителя присоедините трубопровод диаметром в свету не менее 30 мм и длиной не более 300 мм для вывода отработавших газов в атмосферу.

3.4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

При подготовке дизеля к работе проверьте наличие охлаждающей жидкости, масла и топлива в системах, наличие смазки в подшипниках навесных узлов, крепление дизеля к раме и навесных узлов на дизеле, герметичность систем охлаждения, смазки и питания топливом, плотность контактных соединений и степень заряженности батарей.

Заправку систем дизеля горюче-смазочными материалами производите в соответствии с указаниями, изложенными в данном подразделе.

3.4.1. ЗАПРАВКА ДИЗЕЛЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ

Систему охлаждения дизеля рекомендуется заправлять чистой, мягкой водой из природных водоемов (рек, озер, колодцев — пресная вода) или из водопровода, а в осенне-зимний период низкотемпературной жидкостью марки «40» или «65» по ГОСТ 159—52. Эквиваленты низкотемпературных жидкостей иностранного производства:

США	спецификация MJL-F-5559
Великобритания	спецификация BS-3150, сорт AL-3
Индекс НАТО	S-735

Эквивалентные низкотемпературные жидкости производства стран — членов СЭВ:

ГДР — жидкость на гликолевой основе (Glusantin), TGL 13655 индекс стран — членов СЭВ А-700;
ЧССР — марка EG-40A, PND 31—609—72;
ПНР — марка Plun do chłodnic Samochodowych PN-60/C-40006; Borugo ZN-68 (MPCh) Te-1302;
ВНР — марка Antifriz 40, MSZ 924;
СРР — охлаждающая жидкость STAS 8671—70
НРБ — марка 40, ГОСТ 159—52.

Общая жесткость воды не должна превышать 2 мг/экв/л.

В целях предупреждения образования накипи на стенках полости системы охлаждения в жесткую воду для смягчения добавляйте тринатрийфосфат. Для приготовления раствора в емкость с водой всыпьте тринатрийфосфат в количестве 0,5—2,5 г на литр воды (в зависимости от жесткости воды), тщательно перемешайте, дайте отстояться 2—3 часа и залейте в систему по нижний уровень заливной горловины радиатора. Антифриз заправляйте на 6% меньше, так как при нагревании его объем увеличивается.

Мягкую (дождевую, снеговую) воду можно применять без предварительной обработки. Для предотвращения быстрого накипобразования на стенках полости системы охлаждения используйте более длительное время одну и ту же воду и возможно реже ее сливайте.

Охлаждающую жидкость (воду) сливайте в чистую емкость. Перед заливкой в систему дайте ей отстояться и профильтруйте через плотную ткань.

3.4.2. ЗАПРАВКА ДИЗЕЛЯ МАСЛОМ

Для работы дизеля применяются следующие марки масел:

1. Основное: М-10Г₂к ГОСТ 8581—78;
2. Дублирующие: М-10Г₂ ГОСТ 8581—78; М-10В₂ ГОСТ 8581—78; М-10В₂С ТУ 38.101278—72 и МТ-16п ГОСТ 6360—83.

Масло МТ-16п применяется только при работе на дизельном топливе по ГОСТ 305—82, вид I.

В топливный насос и регулятор скорости в качестве основного заливайте масло МС-8п ОСТ 3801163—78. В качестве дублирую-

щих при температуре окружающей среды от 50° С (323 К) до минус 15—20° С (258—253 К) разрешается использовать масла, применяемые для смазки дизеля.

Качество масла должно быть подтверждено сертификатом поставщика для каждой партии применяемых масел.

Сроки службы приведены в таблице 5.

Таблица 5

**СРОКИ ЗАМЕНЫ МАСЛА И ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА
ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА**

Применяемое масло	Тип или модель дизеля							
	1ч 8,5/11, 2ч 8,5/11, кроме 1P2-7,5, 2P2-7,5 и 1P2-10Ф		1P2-7,5 2P2-7,5		1P2-10Ф		4ч 8,5/11	
	Срок замены, ч		Срок замены, ч		Срок замены, ч		Срок замены, ч	
	масла	филь- рующего элемента	масла	филь- рующего элемента	масла	филь- рующего элемента	масла	филь- рующего элемента
М-10Г ₂ к	400	400	400	400	400	400	400	100
М-10Г ₂	300	300	300	300	300	300	300	100
М-10В ₂	200	200	200	100	200	100	200	100
М-10В ₂ с	200	200	200	100	200	100	200	100
МТ-16п	100	100	100	100	100	100	100	100

Масла советских марок могут быть заменены эквивалентными маслами зарубежного производства. Эквивалентом масла МС-8п являются масла иностранного производства фирмы Shell : Aeroshell Turbine oil 2; фирмы Mobil : Avrex Turbo 201/1010; фирмы Esso : Esso Turbo oil 10; фирмы Chevron : RPM jet engine oil 1010; фирмы Castrol : Castrolaero 1010; фирмы BP: Aero Turbine oil 1010. Спецификация указанного масла в США MIL-L-608S (ASC) Amd. Grade 1010, во Франции — AIR 3516/A, в СРР — AVI-9 STAS 8205—69.

Для других сортов эквиваленты масел иностранного производства приведены в табл. 6.

Заливку масла в дизель, а также в топливный насос высокого давления и регулятор скорости (дизель 4ч 8,5/11) производите через воронку с сетчатым фильтром.

В систему смазки дизелей 1ч 8,5/11 заливается масло массой 4 кг (в дизель 1P1-7P — 8 кг); в систему смазки дизелей 2ч 8,5/11 заливается масло массой 5,5 кг (в дизели 1P2-7,5 и 2P2-7,5 — 7,5 кг, в дизели 3P2-7P — 12 кг); в систему смазки дизелей 4ч 8,5/11 — 7,4 кг (в дизели 2P4A2 — 8,4 кг).

На неработающем дизеле уровень масла в картере при заливке должен быть по верхнюю метку маслошупа.

ЭКВИВАЛЕНТЫ МАСЕЛ СОВЕТСКОГО И ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Страна фирма-из- готовитель	СССР			
	М-10ГЗк	М-10Гз	М-10Вз	МТ-16н
Венгрия	DS-2-60, NF-11-70 OKGT	EMD-13, DS-2-60, NF-11-60 OKGT	Szuperolai N-SE SAE-30 MSZ 13157-75; MDC-60 NI MSZ 60029 Motorenöl MD-302, TGL 21148/07	— Motorenöl MD-502, M31220
ГДР	—	Lümarol MS-300 M31206	M6 ADV	—
Чехословакия	M6 ADS-11 PND 23-112-68	M6 ADS-11 PND 23-112-68	PND 23-109-68	—
Польша	—	Marinol 211	Superol 11WW, ZN-68(MPCh) NF-80	Superol 16WW, PN-63/C-98088
Румыния	—	TWT-71/RW-6 M30 Super 2	DS Super 1	T-16a, STAS 7198-65
Болгария	—	Диона 10 БДС-9785-75	STAS 9170-72 M-10D Диона 10 БДС-9785-72	M-16C (Селена 16) M-16D (Селена 16) БДС 9785-72
BP	BP Vanellus	—	BP Energol HD	BP Energol ICD
Castrol	Castrol CRB 30HD	—	Castrol CRB 30HD	Castrol CR1, Deusol CRI
Shell	Shell Rotella SX oil	—	Shell Rotella SX oil	Shell Rotella oil 40
Valvoline	Valvoline Super HDB Motor oil	—	Valvodiesel HD S-1 Motor oil	Valvodiesel HD S-1 Motor oil
Esso	Essolube 5DX SAE 20W/30	—	Esso Motor oil	Esolube HD
Culf	Culfilube Motor oil HD	—	SAE 20W/30	Culfco 440
Mobil	Mobil Delvas 1230	—	Cullpride Motor oil	Mobil Delvas 940
Petrolina	Fina Delano Motor oil	—	Mobil oil	Fina Solna
Texaco	Ursa oil Extra-Duty	—	Fina Solna HD S-1	HD S-1
			Havoline Motor oil	Texaco Ursa oil HD

3.4.3. ЗАПРАВКА ДИЗЕЛЯ ТОПЛИВОМ

Для работы дизеля в качестве основного применяйте дизельное топливо по ГОСТ 305—82.

Марки топлив и их применение в зависимости от температуры окружающей среды указаны в табл. 7.

Таблица 7

Наименование топлива и ГОСТ	Марка	Условия применения в зависимости от температуры окружающей среды
Дизельное топливо ГОСТ 305—82, вид II	Л—0,5—40 З—0,5 минус 35 З—0,5 минус 45 А—0,4	При 0° С (273 К) и выше При минус 20° С (253 К) и выше При минус 30° С (243 К) и выше При минус 50° С (223 К) и выше
Дизельное топливо ГОСТ 305—82, вид I	Л—0,2—40 З—0,2 минус 35 З—0,2 минус 45 А—0,2	При 0° С (273 К) и выше При минус 20° С (253 К) и выше При минус 30° С (243 К) и выше При минус 50° С (223 К) и выше

Примечание. В условном обозначении марок топлив буквы Л, З, А обозначают: Л — летнее, З — зимнее, А — арктическое. Цифры 0,2; 0,4; 0,5 обозначают массовую долю серы в %. Цифра 40 обозначает температуру вспышки, цифры минус 35 и минус 45 обозначают температуру застывания в °С.

Топливо советского производства может быть заменено эквивалентным топливом иностранного производства, указанным в табл. 8, 9.

Таблица 8

ЭКВИВАЛЕНТЫ ТОПЛИВА ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Марка топлива советского производства	Страна	Спецификация	Сорт
Л—0,5—40	США Великобритания	SAE TS-10003	Сорт 3 —
З—0,5 минус 35	Франция Канада	NFM-15-007 3-GP-6C	— Тип С
З—0,5 минус 45	США	SAE	Сорт 2
А—0,4	США	VV-F-800	DF-1
	США	SAE	Сорт 1
	США	VV-F-800	DF-A
	Канада	3-GP-6C	Тип А
Л—0,2—40	Великобритания	TS-10003	—
	Канада	3-GP-6C	Тип С
	Франция	DCEA-21C	—
З—0,2 минус 35	США	VV-F-800	DF-1
А—0,2	США	VV-F-800	DF-A
	Канада	3-GP-6C	Тип А

ЭКВИВАЛЕНТЫ ТОПЛИВА ПРОИЗВОДСТВА СТРАН СЭВ

Марка топлива советского производства	Страна	Спецификация
Л — 0,2—40	ГДР	DK, TGL 4938
	Чехословакия	Сорт NM-30, CSN 65 6506
	Польша	IZ-50/DZ, TWT-RN1e-2/75
	Венгрия	Gazolaj könnуű 1627-74
З — 0,5 минус 35	Румыния	Дизельное топливо 5 и дизельное топливо 15, STAS 240—66
	Болгария	Сорт А, ОTH-178-66
	ГДР	Sonder-Diesekraftstoff * M-11061
	Польша	IZ-50/DZ, TWT-RN1e-2/75
	Румыния	Дизельное топливо 35
	Чехословакия	STAS 240—66 NM-30* CSN 65 6506

Примечание. Эквиваленты топлив, обозначенные знаком *, применяются при температуре окружающей среды не ниже минус 25° С (248 К).

3.4.4. СМАЗКА ДИЗЕЛЯ

Для смазки натяжного устройства, привода тахометра и подшипников водяного насоса в качестве основной применяйте смазку Литол-24 ГОСТ 21150—75, а в качестве дублирующих — смазку ЗИМОЛ ТУ 38 УССР 201285—82, смазку ЛИТА ОСТ 3801295—83, ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74.

Смазки отечественных марок могут быть заменены смазками зарубежного производства. Эквиваленты смазок зарубежного производства приведены в табл. 10.

ЭКВИВАЛЕНТЫ СМАЗОК СОВЕТСКОГО И ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Страна, фирма-из- готовитель	СССР		
	ЛИТОЛ-24	ЦИАТИМ-201	ЦИАТИМ-203
Велико- британия	C.S.3707B XG-279	DEF STAN 91-12/1 XG-271	DTD 8068 XG-285
Венгрия	Liton LC 12/11 NI MSZ 60009-72.	—	—
ГДР	LSZ-2, MSZ 60027/5-75 SWA 532, TGL 14819/03; SAA 531, TGL 31171	SWD 712, TGL 14819/04	SWD 722, TGL 14819/04
Польша	LT43, PN-72/C-96134; LT4-S2, LT4-S3 PN-73/0536-15; LT-7x/2, LT-7x/3	LMP, PN-63/C-96151	—
Румыния	UM 175 LiCa, STAS 8789—71	U 170 Li2 STAS 8961—71	—
Чехосло- вакия	T-SP _{2,3} , PND 25-026-069	—	T-SP _{2,3} , PND 25-026-69
США	MIL-G-10924C	MIL-G-7711A	MIL-G-7187
Shell	Retinax A; Alvania 3, R3; Alvania RA; Cypri- na 3; Caprina RA	Aeroshell Grease 6	Aeroshell Grease 8
Esso	Beacon 3; Unirex 3; Essoroller 2	Beacon 325	—
Mobil	Mobilgrease 22; Mobilgrease BRB; Mobilux 3	Mobilgrease BRB Zero	—
Castrol	Spheerol AP3; Castrollease LM	—	—
Texaco	Glissando F130, Glissando FT32 Multifak 2; Premium RB	—	—
BP	Energrease L2 Multipurpose; Energrease LS3	—	—
Бельгия	—	BA-PG-401. Amd. 2	BA-PG-400 Amd. 1
Италия	—	AA-M-G-303d	AM-G-311c
Канада	—	3-GP-682b	3-GP-641b
Франция	—	AJR 4215/B	AJR 4206/B
ФРГ	—	VLT-9150-056; MIL-G-7711A Amd. 1	DTD 806B XG-285

3.4.5. ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЯ К ПУСКУ

Подготовку дизеля производите в следующей последовательности:

1. Перед первым пуском проверьте крепление дизеля к раме, навесных узлов к дизелю, плотность контактных соединений элек-

трооборудования, герметичность в соединениях трубопроводов систем смазки, питания топливом и охлаждения.

2. Проверьте уровень топлива в расходном баке и при необходимости долейте его через воронку с мелкой сеткой, а поверх сетки положите фланель или сукно ворсом вверх (рис. 95).

3. Проверьте уровень масла в блок-картере (рис. 96) и при необходимости залейте масло через горловину сапуна (рис. 97) до верхней метки маслощупа.

4. Проверьте наличие масла в корпусе регулятора скорости (дизель 4ч 8,5/11), а в случае необходимости, долейте до верхней метки маслоуказателя (рис. 98).

5. Отвинтите пробку на корпусе топливного насоса высокого давления (дизель 4ч 8,5/11) и залейте через воронку с сеткой масло (рис. 99) до начала выхода его из сливной трубки (выполняйте при первом пуске дизеля, а затем при очередном техническом обслуживании).

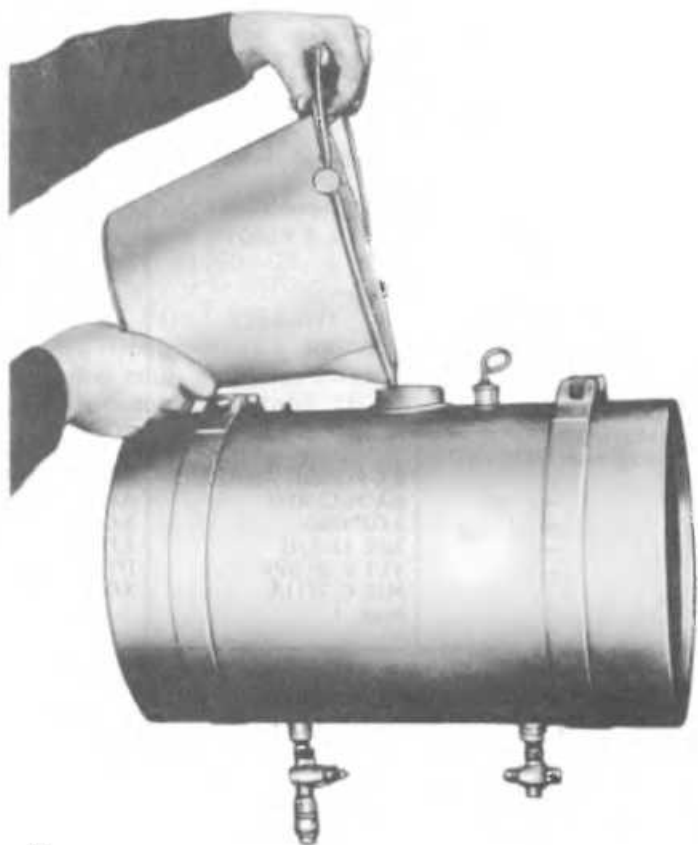


Рис. 95. Заливка топлива в расходный бак

6. Снимите крышку воздухоочистителя, проверьте наличие масла в ванне корпуса и, в случае необходимости, долейте до уровня 12 мм (рис. 100) на дизеле 1ч 8,5/11 и до указателя на 2ч 8,5/11 и 4ч 8,5/11 (выполняйте при первом пуске, затем при очередном техническом обслуживании).

7. Произведите смазку клапанного механизма на дизеле 1ч 8,5/11, для чего снимите колпак головки цилиндра, залейте масленкой по 10—15 капель масла на носки коромысла, регулировочные болты коромысел и в отверстия коромысел для смазки игольчатых подшипников.

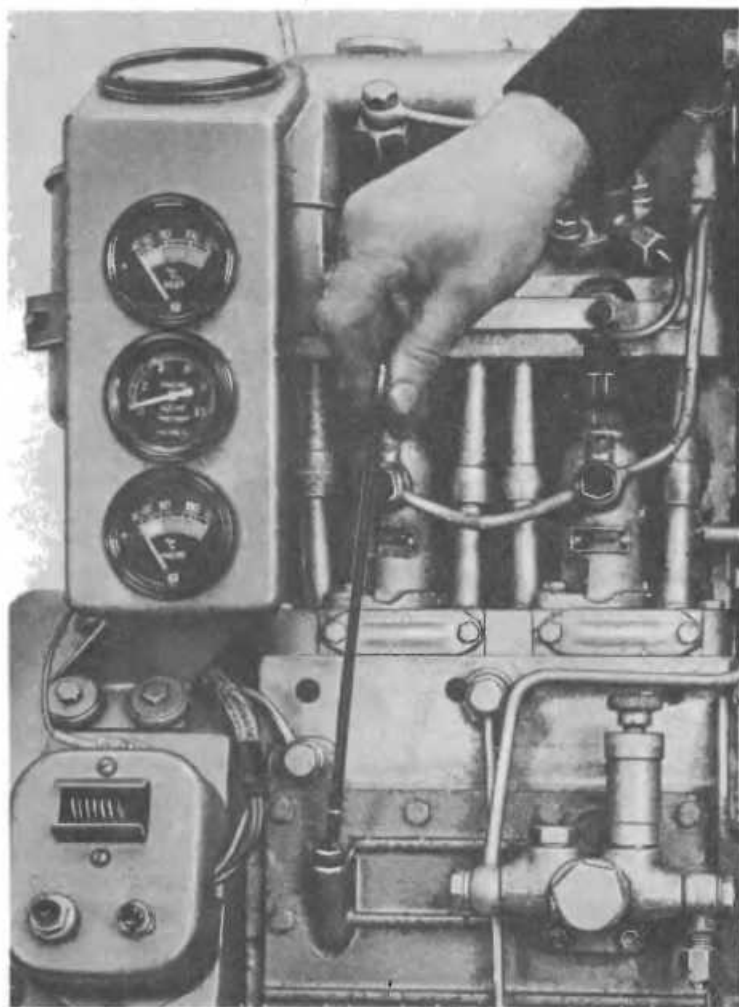


Рис. 96. Проверка уровня масла в картере

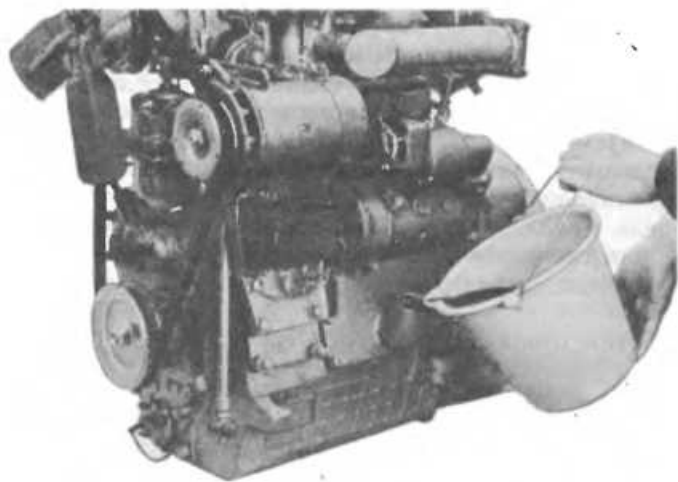


Рис. 97. Заливка масла в картер

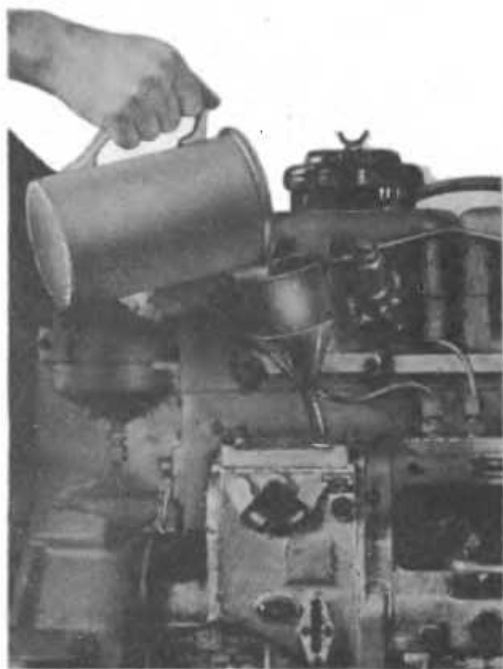


Рис. 98. Заливка масла в регулятор скорости

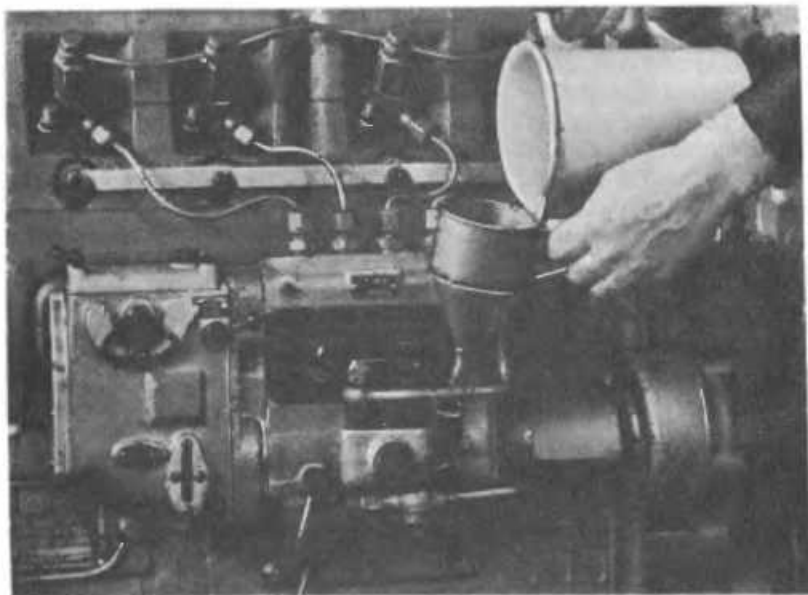


Рис. 99. Заливка масла в топливный насос высокого давления

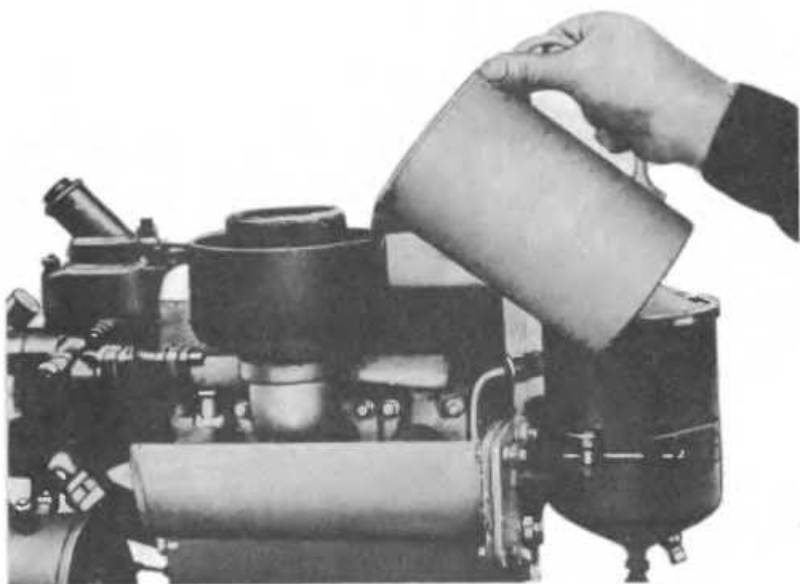


Рис. 100. Заливка масла в воздухоочиститель

8. Проверьте уровень жидкости в радиаторе и, при необходимости, залейте до уровня контрольной трубки (рис. 101).

9. Откройте запорный кран расходного топливного бака.

10. Включите топливный насос поворотом рукоятки по часовой стрелке (рис. 102 и 103).

11. Установите рукоятку управления регулятора скорости в положение пусковых оборотов дизеля, для чего поверните ее от положения максимальной частоты вращения в сторону уменьшения на 3—5 оборотов.

12. Включите декомпрессионное устройство поворотом рукоятки вверх (рис. 104).

13. Проверьте отсутствие нагрузки на приводимый агрегат.

14. Подключите аккумуляторную батарею на дизелях с электро-стартерным пуском.

15. Прокачайте систему питания топливом вращением коленчатого вала дизеля от стартера или пусковой рукояткой. При этом



Рис. 101. Заливка охлаждающей жидкости в систему охлаждения

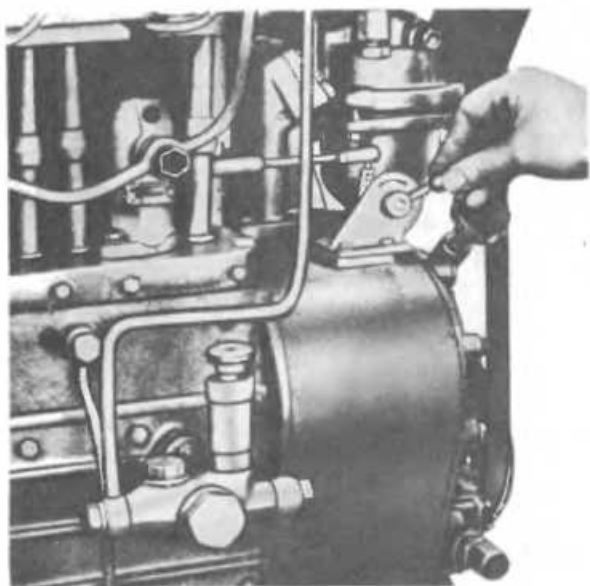


Рис. 102. Включение топливного насоса одно- и двухцилиндровых дизелей

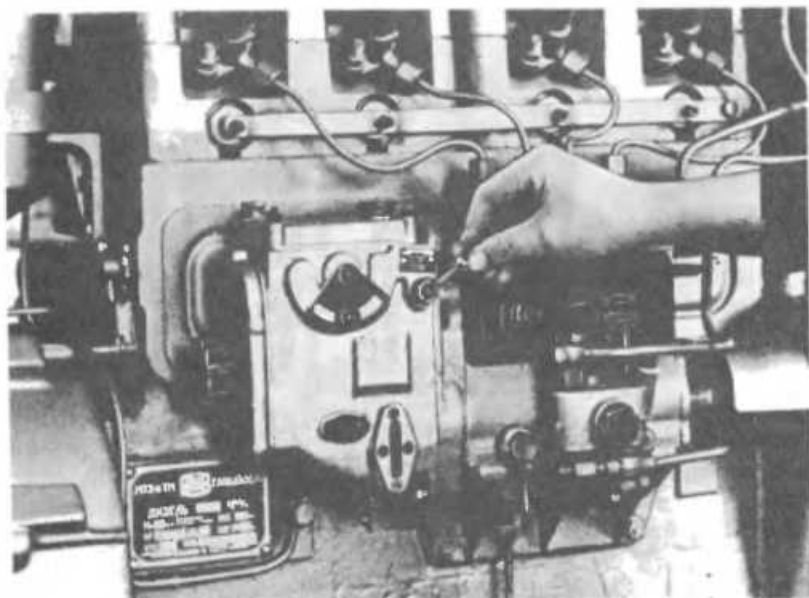


Рис. 103. Включение топливного насоса четырехцилиндрового дизеля

прослушайте работу форсунок. Нормальная работа форсунок определяется характерным звуком (скрипом) впрыскиваемого топлива. Если работа форсунок не прослушивается, удалите из системы воздух, для чего отвинтите на 3—4 оборота пробки для спуска воздуха на топливном насосе высокого давления и топливном фильтре, отвинтите кнопку насоса ручной подкачки (рис. 105) и прокачайте вручную топливо до появления сплошной струи топлива без воздушных пузырьков. Завинтите пробки сначала на топливном фильтре, а затем на топливном насосе высокого давления.

16. Заправьте смазкой масленки водяного насоса, привода тахометра и натяжного устройства одноцилиндрового дизеля при первом пуске, а затем при каждом ТО-1.

Экстренная подготовка дизеля к пуску ограничивается выполнением операций 9, 10, 11, 12, 13, 14 при условии, если системы охлаж-

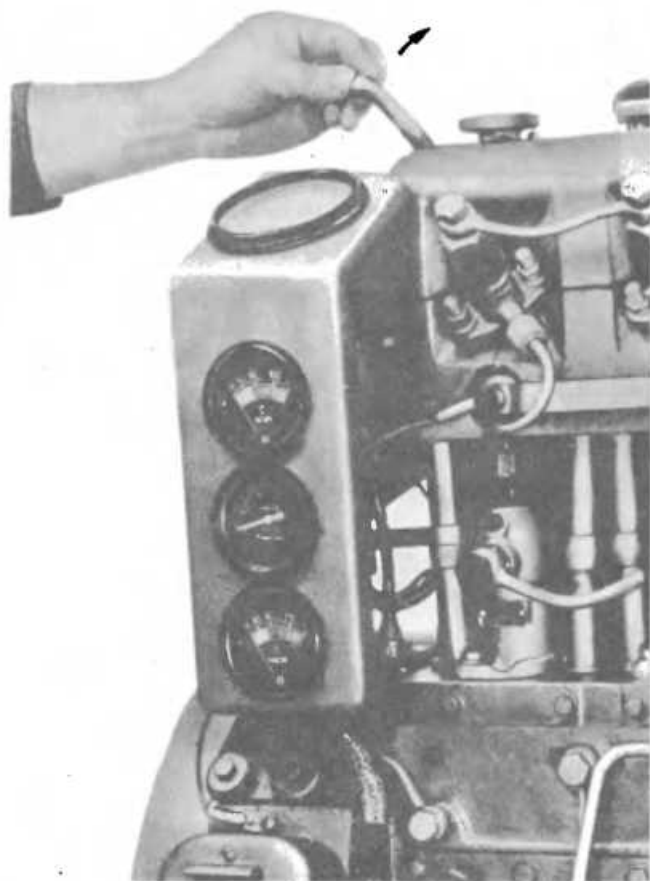


Рис. 104. Включение декомпрессионного устройства

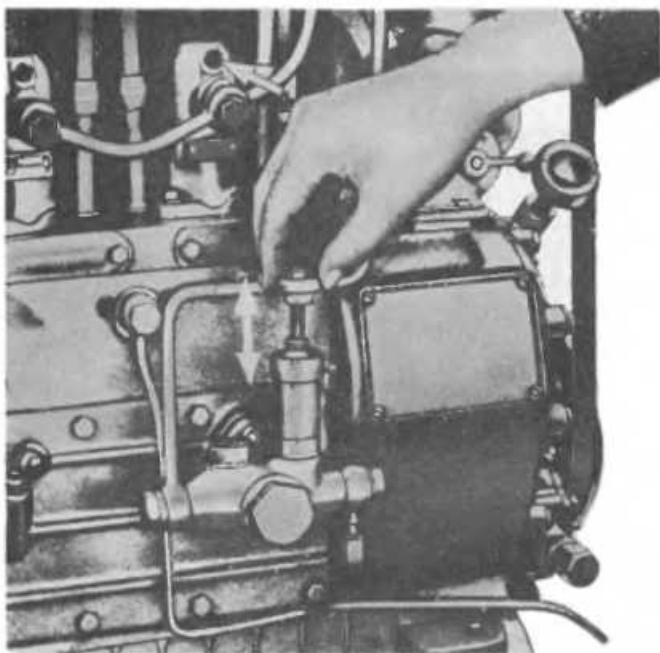


Рис. 105. Прокачка топлива насосом ручной подкачки

дения, смазки, питания топливом заправлены, а в осенне-зимний период дизель находится в состоянии горячего резерва, прогретый.

3.5. ПУСК И НАБЛЮДЕНИЕ ЗА РАБОТОЙ ДИЗЕЛЯ

3.5.1. РУЧНОЙ ПУСК (ДИЗЕЛИ 1ч и 2ч 8,5/11)

Ручной пуск производите в следующей последовательности:

1. Отвинтите крышку и заведите в отверстие пусковую рукоятку (рис. 106).

Включите декомпрессионное устройство поворотом рукоятки вверх (рис. 104).

2. Вывинтите запальник на дизелях с запальным устройством, вставьте фитиль из бумаги, пропитанной селитрой, зажгите его и ввинтите запальник на место (рис. 107). При отсутствии селитры запальные фитили можно изготовить из хлопчатобумажной ткани, смоченной дизельным топливом. Запальник завинчивайте на место лишь после того, как фитиль обгорит и обуглится.

3. На дизелях со свечами накаливания включите свечи накаливания на время, пока накал контрольной спирали достигнет светломалинового цвета, а затем раскрутите коленчатый вал дизеля до

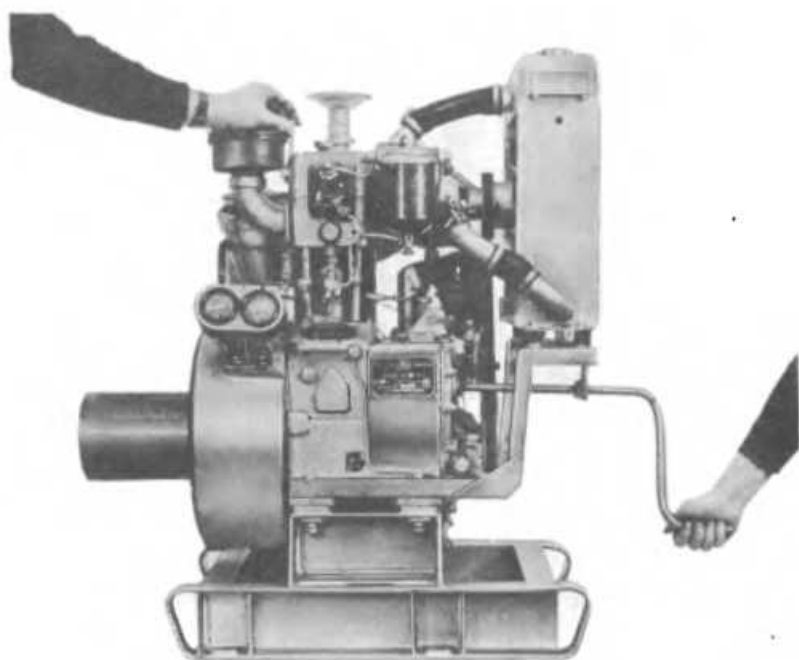


Рис. 106. Ручной пуск одноцилиндрового дизеля

120—130 об/мин ($2,0—2,17$) s^{-1} и выключите декомпрессионное устройство, повернув рукоятку вниз (рис. 108). После того, как дизель заработает, выключите свечи накаливания, выньте пусковую рукоятку и закрутите на место крышку.

4. Проверьте давление масла по манометру.

Давление масла должно быть в пределах $3—5$ $кгс/см^2$ ($2,94 \cdot 10^5—4,9 \cdot 10^5$ Па) для непрогретого дизеля. При необходимости отрегулируйте давление редукционным клапаном, наблюдая за показанием манометра (рис. 109, 110).

3.5.2. ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНЫЙ ПУСК

1. Включите декомпрессионное устройство поворотом рукоятки вверх (рис. 104). На дизелях имеющих в своем составе тахометр ТМиЗМ во избежание поломки пружины привода, перед пуском непрогретого дизеля 4ч, проверните коленчатый вал пусковой рукояткой на 5—10 оборотов.

Поворотом ключа в замке-выключателе по часовой стрелке на 45 град. ($0,79$ рад), а однопозиционного — нажатием кнопки вклю-

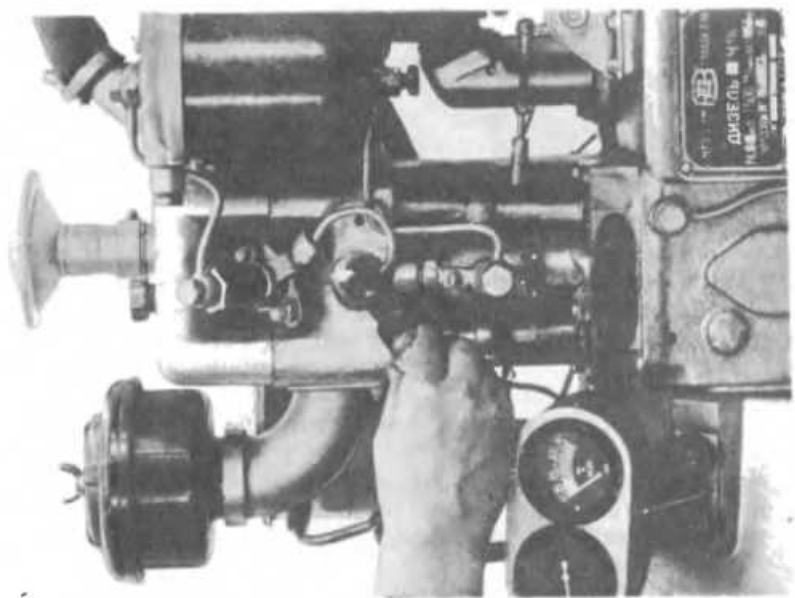


Рис. 107. Установка зажженного запальника

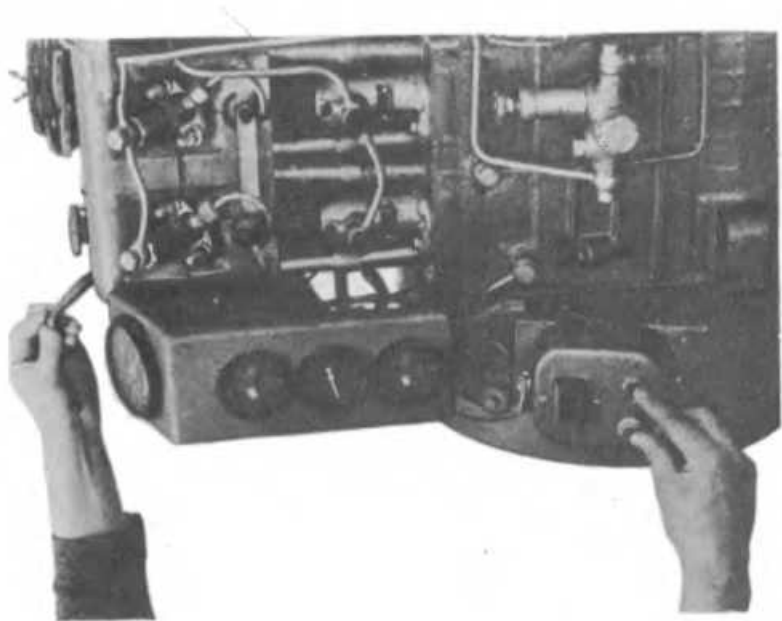


Рис. 108. Включение свечей накалывания и стартера и выключение декомпрессионного устройства

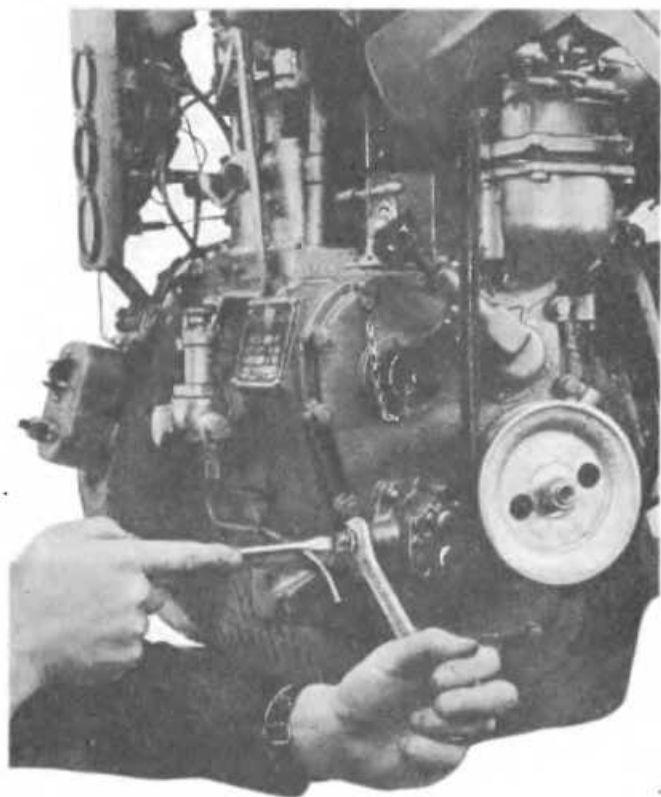


Рис. 109. Регулировка давления масла на одно- и двухцилиндровых дизелях

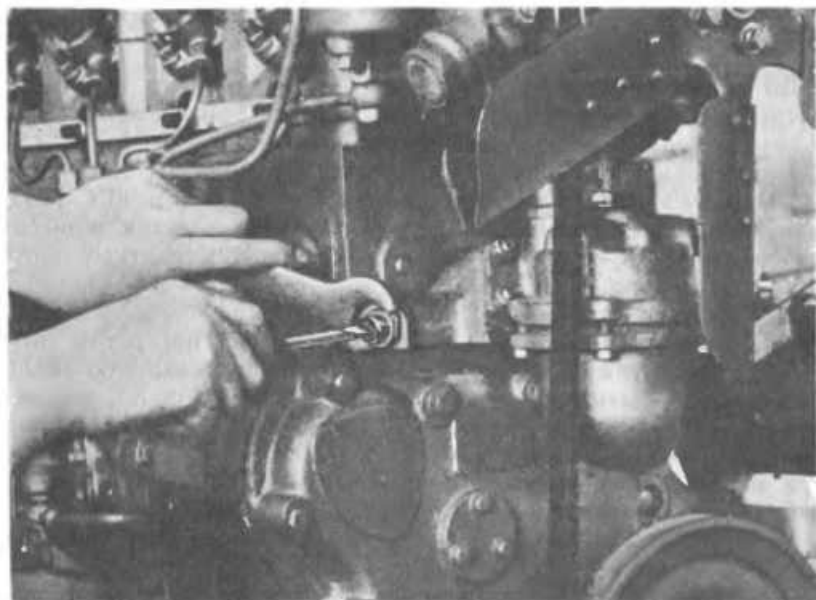


Рис. 110. Регулировка давления масла на четырехцилиндровом дизеле

чателя, включите свечи накаливания на время, пока накал контрольной спирали станет светло-малинового цвета.

2. Поворотом ключа в замке-выключателе по часовой стрелке из положения включения свечей до упора, а однопозиционного — нажатием кнопки, включите стартер и после того, как раскрутится коленчатый вал дизеля, выключите декомпрессионное устройство поворотом рукоятки вниз. Как только дизель заработает самостоятельно, выключите стартер и свечи накаливания (кнопки и ключ возвращаются в исходное положение). Стартер держите включенным не более 9 с.

Если дизель не запустился с первой попытки, повторное включение стартера производите через несколько секунд, но не менее чем через 6.

3. Проверьте давление масла, которое должно быть в пределах $3\text{--}5 \text{ кгс/см}^2$ ($2,94 \cdot 10^5\text{--}4,9 \cdot 10^5 \text{ Па}$) для непрогретого дизеля, и при необходимости отрегулируйте.

Пуск прогретого дизеля вручную или электростартером можно производить без применения запальника или включения свечей накаливания.

После пуска прогрейте дизель на холостом ходу в течение 5—10 мин. Полную нагрузку дизеля включайте, когда температура охлаждающей жидкости и масла в системах достигнет величины $40\text{--}45^\circ\text{C}$ ($313\text{--}318 \text{ K}$).

3.6. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА РАБОТОЙ

Во время работы дизеля ведите наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов, которые при нормальной работе дизеля должны давать следующие показания:

1. Температура масла по указателю температуры должна быть не выше 80°C (353 K) у одноцилиндрового дизеля и 90°C (363 K) у двух- и четырехцилиндровых дизелей. Допускается повышение температуры масла до 100°C (373 K) при температуре окружающей среды выше 35°C (308 K).

2. Давление масла по манометру должно быть в пределах $1,5\text{--}3,5\text{ кгс/см}^2$ ($1,47 \cdot 10^5\text{--}3,43 \cdot 10^5\text{ Па}$) на прогретом дизеле.

3. Температура охлаждающей жидкости по указателю температуры должна быть в пределах $80\text{--}95^{\circ}\text{C}$ ($353\text{--}368\text{ K}$), а для дизеля 1Р2-10Ф — $80\text{--}98^{\circ}\text{C}$ ($353\text{--}371\text{ K}$). Допускается повышение температуры охлаждающей жидкости до 100°C (373 K) при температуре окружающей среды выше 35°C (308 K) и понижение до 60°C (333 K) при нагрузке на дизель менее 25% от номинальной.

4. Частота вращения по тахометру должна быть 1500 об/мин (25 с^{-1}), для дизеля 1Р2-10Ф — 1800 об/мин (30 с^{-1}) или 2200 об/мин ($36,6\text{ с}^{-1}$). Регулирование частоты вращения производите штурвалом валика (рис. 111) — дизели 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11 или рукояткой управления (рис. 112) на дизелях 4ч 8,5/11. При повороте штурвала или рукоятки управления по часовой стрелке частота вращения увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается (кроме дизелей, у которых натяжное устройство регулятора скорости законтрено).

В процессе эксплуатации соблюдайте следующее:

1) через каждые 20 ч работы дизеля 1ч 8,5/11 смазывайте ручной масляной клапанный механизм по методике, указанной в подразделе 3.4 (п. 3.4.5);

2) периодически следите за уровнем масла, топлива и охлаждающей жидкости, соответственно в картере, регуляторе четырехцилиндрового дизеля, топливном баке и радиаторе. Уровень масла должен быть в пределах меток маслошупа.

На дизелях, имеющих в своем составе дозатор масла, уровень масла в блок-картере на работающем дизеле поддерживается автоматически в пределах между верхней и нижней метками маслошупа. На остановленном дизеле допускается повышение уровня масла на 20 мм выше верхней метки маслошупа, как следствие слива масла из системы в блок-картер.

На четырехцилиндровом дизеле уровень масла в поддоне на работающем дизеле должен быть по среднюю метку;

3) на четырехцилиндровом дизеле через каждые 100 ч работы производите замену фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки масла, не останавливая дизель. Для чего на работающем дизеле рукоятку проходного крана 13 (рис. 36) установите в положение «Закрыто» и снимите крышку 9 (рис. 42), выньте фильтрующий эле-

мент, установите новый и закрепите крышку, установите рукоятку проходного крана 13 (рис. 36) в положение «Открыто». Проходной кран должен быть открыт обязательно, чтобы обеспечить очистку масла. Вся операция по замене фильтрующего элемента от закрытия и до открытия крана не должна превышать 5 мин;

4) не допускайте перегрузку дизеля, превышающую 10% от номинальной мощности. Время работы при перегрузке не должно превышать 1 ч. Повторные перегрузки дизеля производите не ранее чем через 5 ч. При этом суммарное время работы на перегрузках не должно превышать 10% от общей продолжительности работы дизеля;

5) не превышайте продолжительность работы дизеля на частоте вращения холостого хода более 0,5 ч, так как это может привести к закоксовыванию колец;

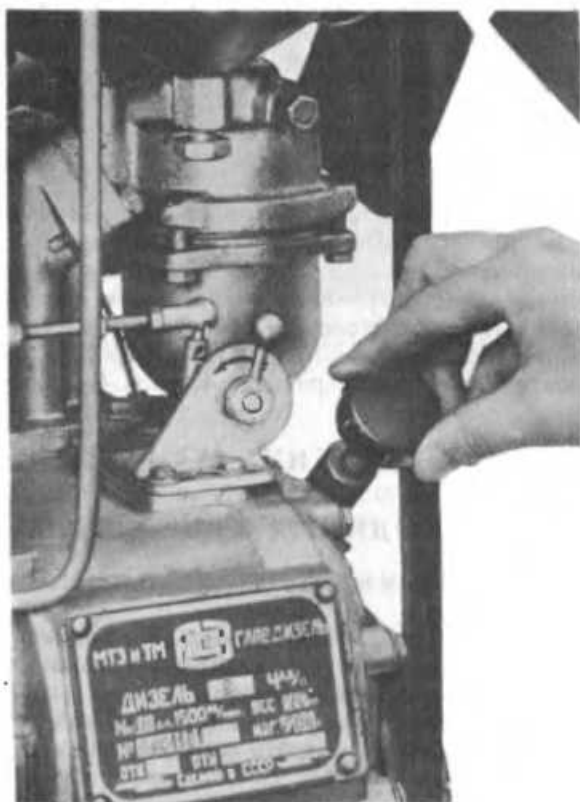


Рис. 111. Ручная регулировка частоты вращения на одно- и двухцилиндровых дизелях

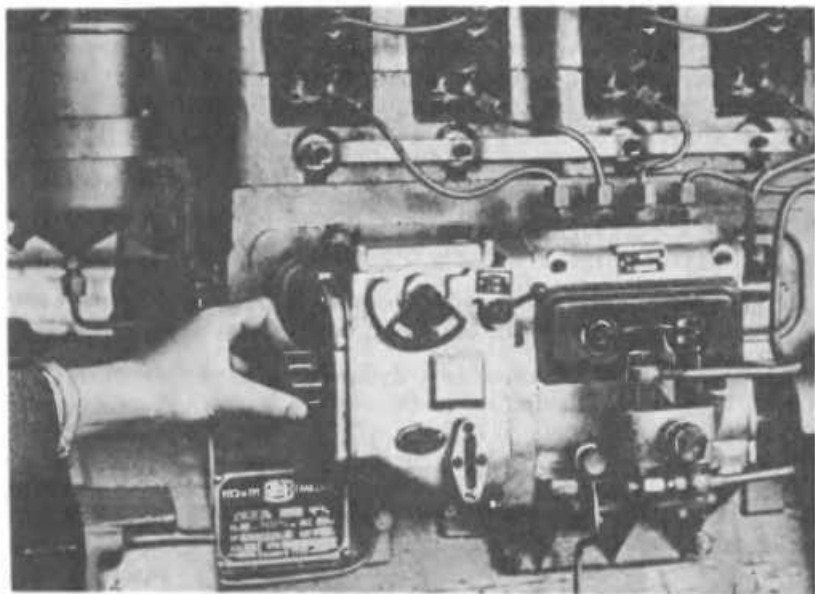


Рис. 112. Ручная регулировка частоты вращения на четырехцилиндровом дизеле

б) не допускайте подтеканий топлива, охлаждающей жидкости и масла в местах соединений, своевременно производите подтяжку креплений и смену прокладок.

Если показания контрольно-измерительных приборов выходят за пределы допустимых отклонений, произведите настройку и регулирование параметров дизеля. Методика настройки и регулирования параметров изложена в подразделе 4.4 п.п. 4.4.3.25.

3.7. ВЫВЕДЕНИЕ ИЗ ДЕЙСТВИЯ

3.7.1. ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

а) снимите нагрузку и дайте поработать дизелю на холостом ходу в течение 5 мин;

б) выключите топливный насос высокого давления поворотом рукоятки по направлению против часовой стрелки (рис. 102, 103) и выньте ключ из замка-включателя;

в) закройте кран на расходном топливном баке;

г) проверните на 3—4 оборота стержень фильтра грубой очистки (рис. 113, 114);

д) очистите поверхность дизеля от пыли и грязи ветошью;

е) подтяните крепления и устраните неисправности, обнаруженные во время работы дизеля.

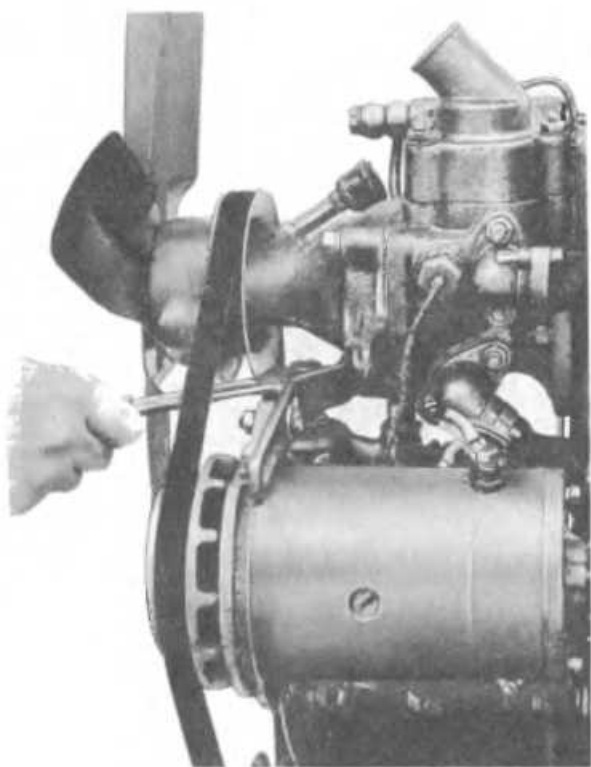


Рис. 113. Проворачивание стержня фильтра грубой очистки одно- и двухцилиндровых дизелей

Автоматизированные дизели могут быть остановлены дистанционно, подачей сигнала на стоп-устройство топливного насоса высокого давления или воздушной захлопки.

3.7.2. ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ В АВАРИЙНЫХ УСЛОВИЯХ

В случае появления аварийных ситуаций: резкие необычные стуки, понижение давления масла в системе смазки ниже допустимого и увеличение частоты вращения коленчатого вала выше допустимой величины — немедленно выключите подачу топлива поворотом рукоятки топливного насоса против часовой стрелки. Выньте ключ из замка-выключателя, закройте кран на топливном и масляном баках и устраните неисправность.

На дизелях 2Р4А1 и 2Р4А2 при повышении частоты вращения выше допустимой величины дополнительно перекройте доступ воз-

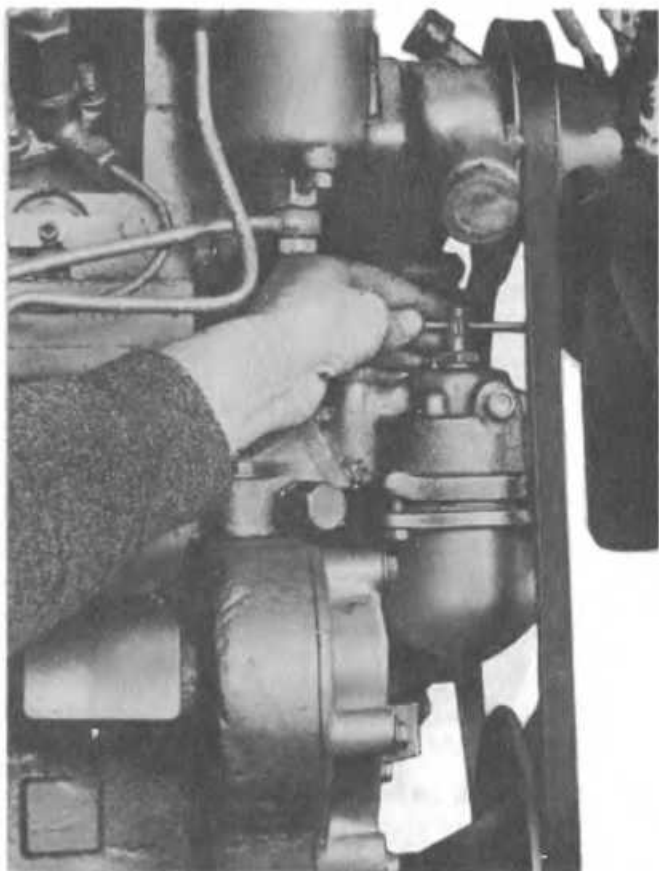


Рис. 114. Проворачивание стержня фильтра грубой очистки четырехцилиндрового дизеля

духа в цилиндры нажатием на упор воздушной захлопки 2 (рис. 71). После остановки дизеля откройте воздушную захлопку 7, для чего взводный механизм 4 заведите за упор воздушной захлопки. Выньте ключ из замка-включателя.

При повышении температуры охлаждающей жидкости и масла выше допустимых пределов, указанных в подразделе 3.6, немедленно снимите нагрузку, дайте поработать без нагрузки в течение 5 мин и выключите подачу топлива. Выньте ключ из замка-включателя.

3.7.3. ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ ПО СИГНАЛАМ ДАТЧИКОВ АВАРИЙНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Остановка автоматизированных дизелей происходит автоматически по сигналам датчиков аварийно-предупредительной защиты при достижении предельных величин параметров, указанных в подразделе 2.5.15.

На дизелях, имеющих в своем составе воздушную захлопку, в случае ее срабатывания, откройте воздушную захлопку, для чего взводный механизм 4 (рис. 71) заведите за упор воздушной захлопки 2.

При остановке дизеля выясните причину неисправности и устраните неисправность.

3.7.4. ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЙ СРОК

При остановке дизеля на продолжительный срок дополнительно к операциям, выполняемым при нормальной остановке, произведите его консервацию в соответствии с требованиями, изложенными в разделе «Консервация».

При перерыве в работе до одного месяца, при хранении без консервации раз в неделю произведите пуск и дайте проработать дизелью на холостом ходу в течение 10 мин. Перед пуском дизеля отвинтите пробку 4 (рис. 83) и слейте конденсат из глушителя.

3.8. РАБОТА В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

3.8.1. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

При подготовке к эксплуатации в зимних условиях (температура окружающей среды ниже 5°C (278 К) выполните следующие операции:

1. Произведите расконсервацию и подключение подогревателя на дизелях, в комплекте которых он имеется. Расконсервацию производите в соответствии с требованиями, изложенными в подразделе 4.5.4. Для подключения подогревателя снимите в присоединительных местах заглушки и подсоедините топливный и водяные трубопроводы к системам дизеля (см. подраздел 3.3.3.).

2. Слейте воду из системы охлаждения (рис. 115) на дизелях, имеющих подогреватель, залейте антифриз, температура замерзания которого по сертификату ниже возможных температур для климатического пояса, в котором эксплуатируется дизель.

3. Слейте топливо и залейте в топливную систему дизеля зимнюю марку топлива (см. подраздел 3.4.3). Для обеспечения пуска и работы подогревателя при температуре окружающей среды от минус 40°C

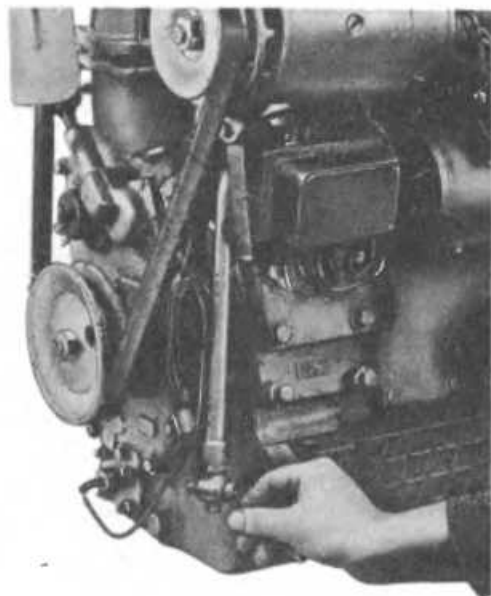


Рис. 115. Слив охлаждающей жидкости из системы охлаждения

(233 К) до минус 50°С (223 К) допускается использовать смесь арктического дизельного топлива с бензином А-72 ГОСТ 2084—77 или с топливом марок Т1, Т2, ТС-1 ГОСТ 10227—62 в пропорции 1:1. При использовании смеси дизельного топлива с бензином топливный бак заполняйте смесью не более половины его емкости. После пуска дизеля заполните бак дизельным топливом до полной емкости, чтобы эксплуатация дизеля на смеси бензина с дизельным топливом производилась в пропорции 1:4. При этом перед пуском подогревателя, не открывая топливного крана, а также после закрытия крана при выключении подогревателя или после несостоявшегося пуска перед повторной попыткой пуска обязательно произведите продувку горелки подогревателя для удаления паров бензина. Продувку осуществляйте проворачиванием рукояткой вала подогревателя в течение 2 мин.

4. Доведите плотность электролита в аккумуляторной батарее до значений, указанных в инструкции по эксплуатации аккумуляторных батарей, прилагаемой к комплекту документации дизеля. При температуре окружающей среды ниже минус 20°С (253 К) батарею храните в помещении, имеющем температуру выше 0°С (273 К).

5. Утеплите радиатор с помощью специального капота по типу, применяемому на автотранспорте.

6. Слейте масло из емкостей регулятора скорости, топливного насоса высокого давления, воздухоочистителя и заправьте в них масло МС-8п.

Подготовка к пуску и пуск дизелей, снабженных подогревательным устройством

Подготовку дизеля к пуску в зимних условиях производите в последовательности, указанной в подразделе 3.4 (см. п. 3.4.5 «Подготовка дизеля к пуску»), дополнительно выполнив указанные ниже операции:

1. Откройте топливный кран на трубопроводе питания подогревателя.
2. Включите свечи накаливания подогревателя, убедитесь в их работе по контрольной спирали и дайте выдержку в 1,0—1,5 мин.
3. Не выключая свечей, начните проворачивание вала подогревателя с помощью рукоятки до воспламенения топлива в горелке (рис. 116).
4. Выключите свечи и продолжайте вращение рукоятки со скоростью 40—60 об/мин.

При достижении температуры охлаждающей жидкости 40—45°C (313—318 К) и масла 20—25°C (293—298 К) выключите подогреватель и перекройте топливный кран. На дизелях 4ч, имеющих в своем составе тахометр ТМиЗМ, перед пуском проверните коленчатый вал пусковой рукояткой на 5—10 оборотов.

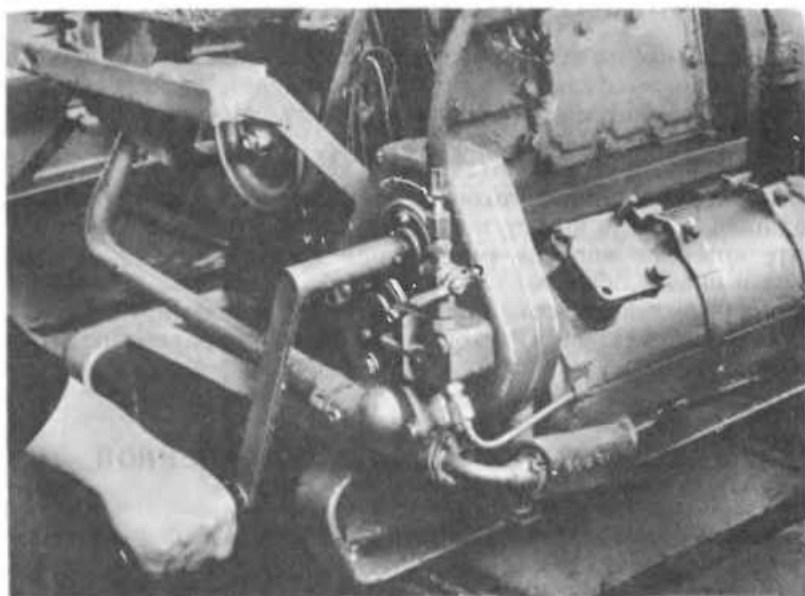


Рис. 116. Пуск и работа подогревателя

Подготовка к пуску и пуск дизелей, не имеющих подогревательного устройства

Подготовку дизеля к пуску произведите в последовательности, указанной в подразделе «Подготовка дизеля к пуску», дополнительно выполнив операцию по прогреву дизеля, которую производите следующим образом: разогрейте в закрытой посуде воду и масло до 70—90°C (343—363 К) и заправьте их в соответствующие системы дизеля.

Заливку горячей водой производите при открытом сливном кране. Кран закрывается только после прогрева дизеля. Двигатель считается прогретым, если из сливного крана будет выходить горячая вода.

Наблюдение за работой и остановка

Наблюдение за работой дизеля и его остановку производите так же, как это указано в соответствующих разделах при весенне-летней эксплуатации.

Во время работы двигателя рекомендуется поддерживать температуру охлаждающей жидкости в пределах, указанных в подразделе 3.6, закрывая часть площади охлаждения радиатора шторкой капота.

После остановки дизеля, не снабженного подогревателем, выполните следующие операции:

слейте масло из системы сразу после остановки дизеля;

слейте воду из системы охлаждения, когда ее температура понизится до 40—50°C (313—323 К) и оставьте открытым сливной кран.

При переходе на весенне-летнюю эксплуатацию, когда необходимость в подогревательном устройстве отпадает, подогреватель отсоедините от системы охлаждения дизеля. Места подсоединения трубопроводов заглушите пробками.

Через сливной краник котла слейте всю охлаждающую жидкость. Отсоедините топливную трубку, электропроводку от свечей, газотводящий кожух и выньте подогреватель из агрегата. Затем отсоедините котел от корпуса вентилятора котла, очистите детали от нагара и вновь соберите.

После очистки и сборки подогреватель законсервируйте так, как это указано в разделе «Расконсервация и консервация подогревателя».

3.8.2. РАБОТА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА

Установленные на дизелях воздухоочистители масляно-инерционного типа обеспечивают непрерывную работу дизеля без промывки фильтрующего элемента до технического обслуживания ТО-1 при запыленности воздуха до 0,03 г/м³.

При запыленности $0,1 \text{ г/м}^3$ (движение в автоколонне по шоссе-ным дорогам) промывку фильтрующего элемента и смену масла в воздухоочистителе производите через 50 ч работы, а при запыленности $1-1,5 \text{ г/м}^3$ (движение в автоколонне по пыльным дорогам) — через 5—7 ч.

3.8.3. РАБОТА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ, ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В зависимости от высоты над уровнем моря, температуры и влажности окружающей среды нагрузка на дизель определяется по формуле:

$$P_{ex} = P_{eg} \cdot a_x,$$

где P_{ex} — мощность дизеля при условиях, отличающихся от стандартных атмосферных условий, л.с. (кВт);

P_{eg} — мощность дизеля при стандартных атмосферных условиях, л.с. (кВт);

a_x — коэффициент пересчета мощности. Значения коэффициентов указаны в табл. 11.

Например: высота над уровнем моря 2000 м [барометрическое давление 596 мм рт. ст. (79860 Па)], температура окружающей среды 45°C (318 К) и влажность воздуха 80%. Дизель IP4-6. По табл. 11 находим значение a_x . Найденное значение $a_x=0,59$ подставляем в формулу и определяем допустимую нагрузку на дизель.

$$P_{ex} = 24(17,65) \cdot 0,59 = 14,2 \text{ л.с. (10,4 кВт)}$$

Таблица 11

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕСЧЕТА МОЩНОСТИ ДИЗЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Высота над уровнем моря, м	Барометрическое давление, мм рт.ст. (Па)	Влажность, %	Коэффициент пересчета мощности, a_x						
			Температура окружающей среды, °C (К)						
			20 (293)	25 (298)	30 (303)	35 (308)	40 (313)	45 (318)	50 (322)
0	760 101325	40	1	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85
		50	1	0,98	0,95	0,93	0,90	0,87	0,84
		60	1	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,82
		70	1	0,97	0,94	0,91	0,91	0,85	0,81
		80	0,99	0,97	0,94	0,91	0,87	0,83	0,79
		90	0,99	0,96	0,93	0,90	0,86	0,82	0,78
		100	0,99	0,96	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77
500	716 95458	40	0,94	0,91	0,89	0,86	0,84	0,81	0,78
		50	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83	0,80	0,77
		60	0,93	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76
		70	0,93	0,90	0,87	0,85	0,81	0,78	0,74
		80	0,93	0,90	0,87	0,84	0,80	0,77	0,73
		90	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,76	0,71
		100	0,92	0,89	0,86	0,83	0,79	0,75	0,70

Высота над уровнем моря, м	Барометрическое давление, мм рт.ст. (Па)	Влажность, %	Коэффициент пересчета мощности, ах						
			Температура окружающей среды, °С (К)						
			20 (293)	25 (298)	30 (303)	35 (308)	40 (313)	45 (318)	50 (322)
1000	674 (89859)	40	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,75	0,72
		50	0,87	0,84	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71
		60	0,86	0,84	0,81	0,79	0,76	0,73	0,69
		70	0,86	0,83	0,81	0,78	0,75	0,72	0,68
		80	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,67
		90	0,85	0,83	0,80	0,77	0,73	0,70	0,65
		100	0,85	0,82	0,79	0,76	0,72	0,68	0,64
1500	634 (89526)	40	0,80	0,78	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66
		50	0,80	0,78	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65
		60	0,80	0,77	0,75	0,72	0,70	0,67	0,64
		70	0,79	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,62
		80	0,79	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,61
		90	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,63	0,59
		100	0,78	0,76	0,73	0,70	0,66	0,62	0,58
2000	596 (79860)	40	0,74	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61
		50	0,73	0,72	0,69	0,67	0,65	0,62	0,59
		60	0,73	0,71	0,69	0,67	0,64	0,61	0,58
		70	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,60	0,56
		80	0,73	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,55
		90	0,73	0,70	0,67	0,65	0,61	0,58	0,54
		100	0,72	0,70	0,67	0,64	0,60	0,57	0,52
2500	560 (74660)	40	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,55
		50	0,68	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,54
		60	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53
		70	0,67	0,65	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51
		80	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,53	0,50
		90	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,52	0,48
		100	0,66	0,64	0,61	0,58	0,55	0,51	0,47
3000	526 (70127)	40	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,50
		50	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,49
		60	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48
		70	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,49	0,46
		80	0,61	0,59	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45
		90	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,47	0,43
		100	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,46	0,42
3500	493 (65728)	40	0,57	0,55	0,54	0,52	0,50	0,48	0,45
		50	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44
		60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,43
		70	0,56	0,54	0,52	0,50	0,47	0,44	0,41
		80	0,56	0,54	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40
		90	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,42	0,38
		100	0,55	0,53	0,51	0,48	0,45	0,41	0,37
4000	462 (61595)	40	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41
		50	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40
		60	0,52	0,50	0,48	0,46	0,43	0,41	0,38
		70	0,51	0,49	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37
		80	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,35
		90	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,38	0,34
		100	0,50	0,48	0,46	0,43	0,40	0,37	0,33

3.9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

3.9.1. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В процессе эксплуатации дизеля могут возникнуть неисправности, которые, как правило, происходят при невыполнении рекомендаций руководства по эксплуатации и несоблюдении сроков выполнения технических обслуживаний.

При длительной эксплуатации дизеля, когда возникают значительные износы трущихся деталей, появляются неисправности, устранение которых возможно только в условиях специализированных мастерских (ремонт и замена деталей топливной аппаратуры, замена деталей шатунно-кривошипного механизма и т. п.). Вместе с дизелем поставляется комплект запасных частей, с помощью которых можно быстро устранить наиболее характерные неисправности.

Детали, не входящие в одиночный комплект ЗИП (термостат, клапаны, болты шатуна, поршневые кольца), поставляются отдельными групповыми и ремонтными комплектами.

Для наиболее правильного и быстрого определения причин и способов устранения неисправностей необходимые сведения приведены в табл. 12.

3.9.2. УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОДИНОЧНОГО КОМПЛЕКТА ЗИП

3.9.2.1. Замена пружин регулятора скорости одно- и двухцилиндровых дизелей

Отвинтите четыре винта, снимите натяжное устройство регулятора скорости, замените пружины (рис. 117), установите натяжное устройство на место и проверьте параметры регулятора скорости (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.25).

3.9.2.2. Замена главной пружины регулятора скорости четырехцилиндрового дизеля

Отвинтите пять винтов, снимите торцовую крышку регулятора скорости и замените пружину, установите крышку на место (рис. 118) и проверьте параметры регулятора скорости (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.25).

3.9.2.3. Замена термостата

Отвинтите три гайки, снимите крышку, выньте термостат, установите новый и поставьте крышку на место (рис. 119).

Наименование неисправности, внешне проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
<p>Туго проворачивается или совсем не проворачивается коленчатый вал дизеля</p>	<p>Не включено декомпрессионное устройство Разряжена батарея</p> <p>В результате пониженной температуры окружающей среды загустело масло в системе смазки</p> <p>Не открываются выпускные клапаны при включенном декомпрессионном устройстве</p> <p>Неисправен стартер из-за загрязнения коллектора или износа щеток</p>	<p>Включите декомпрессионное устройство</p> <p>Проверьте зарядку батареи и, если необходимо, подзарядите ее</p> <p>Прогрейте масло до температуры 35°С (308 К)</p> <p>Отрегулируйте величину открытия клапанов (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.10)</p> <p>Протрите коллетор ветошью, смоченной бензином, а затем насухо или замените щетки</p> <p>Заполните бак топливом</p>	
<p>Дизель пускается с трудом или совсем не пускается</p>	<p>Нет топлива в баке</p> <p>В систему питания топливом попал воздух</p>	<p>Прокачайте топливом насосом ручной подкачки удалите воздух и пары топлива (см. подраздел «Подготовка дизеля к пуску»)</p> <p>Прочистите трубопровод или откройте кран</p>	
	<p>Засорен или перекрыт трубопровод подвода топлива от бака к дизелю</p> <p>Перекрыт впускной тракт</p> <p>В топливо попала вода</p>	<p>Откройте воздушную заслонку</p> <p>Слейте топливо с водой из топливного фильтра и топливного бака и заправьте систему чистым топливом</p>	
	<p>Засорен топливный фильтр</p>	<p>Промойте фильтрующие элементы топливного фильтра (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.5)</p>	
	<p>Изменился угол опережения подачи топлива</p> <p>Не работает распылитель форсунки или занижено давление впрыска топлива</p>	<p>Проверьте и установите угол подачи топлива по записи в формуляре (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.17)</p> <p>Снимите форсунку с дизеля, разберите ее, промойте, притрите иглу распылителя к корпусу распылителя, промойте</p>	

<p>Дизель пускается, но вскоре останавливается</p>	<p>Нет требуемых зазоров между торцами стержней клапанов и носками коромысел</p>	<p>распылитель и корпус распылителя в дизельном топливе и установите на место. Соберите форсунку и проверьте распыливание топлива. При необходимости, замените распылитель и отрегулируйте давление впрыска топлива и установите форсунку на дизель (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.18)</p>
<p>Дизель пускается, но вскоре останавливается</p>	<p>Засорился нагнетательный клапан секции топливного насоса высокого давления и нет подачи топлива к форсунке</p>	<p>Отрегулируйте зазоры (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.9)</p> <p>Отверните нажимной штуцер 7 (рис. 23), извлеките съёмником нагнетательный клапан из корпуса насоса, промойте в дизельном топливе и установите на место</p>
<p>Дизель пускается, но вскоре останавливается</p>	<p>Сломалась пружина топливоподкачивающего насоса</p>	<p>Отверните пробку 3 (рис. 28) и замените пружину</p>
<p>Дизель пускается, но вскоре останавливается</p>	<p>Нарушена плотность прилегания клапанов к седлам головок цилиндров</p>	<p>Притрите клапаны к седлам головок цилиндров (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.22)</p>
<p>Дизель пускается, но вскоре останавливается</p>	<p>Недостаточная компрессия цилиндров (закислованы или изношены поршневые кольца)</p>	<p>Разберите дизель, очистите от нагара поршни и замерьте зазоры в замках и камерах. При необходимости, замените поршневые кольца (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.21)</p>
<p>Дизель работает неравномерно</p>	<p>Дизель не прогреет</p>	<p>Откройте кран или прочистите трубопровод</p> <p>Удалите воздух из системы прокачкой топлива насосом ручной подкачки</p> <p>Промойте фильтрующий элемент (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.5)</p> <p>Прогрейте дизель</p>

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
	<p>В систему питания топливом попал воздух или засорен топливный фильтр</p> <p>Неплотное соединение трубок высокого давления</p> <p>Поздняя или ранняя подача топлива</p> <p>Некачественно работают форсунки</p> <p>Заедание нагнетательного клапана или поломка его пружины</p> <p>Заедание рычагов регулятора скорости</p> <p>Заедание клапанов в направляющих втулках клапанов, ослаблены или поломаны пружины клапанов</p> <p>Неплотное прилегание клапанов к седлам головок цилиндров</p> <p>Ослабли пружины регулятора скорости</p>	<p>Удалите воздух прокачкой системы топливом, промойте топливный фильтр или замените прокладки в местах подсоса топлива трубопроводов</p> <p>Подтяните гайки крепления трубок высокого давления</p> <p>Проверьте и отрегулируйте угол опережения подачи топлива (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.17)</p> <p>Проверьте работу форсунок и, в случае необходимости, замените распылители и отрегулируйте давление впрыска (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.18)</p> <p>Отверните нажимной штуцер 7 (рис. 23), извлеките из корпуса насоса нагнетательный клапан 9 съемником. Промойте его в дизельном топливе и установите на место или замените пружину</p> <p>Найдите место заедания и устраните неисправность</p> <p>Очистите от нагара клапан и направляющую втулку, промойте их дизельным топливом и проработайте вручную. При необходимости, замените клапан или пружину клапана</p> <p>Притрите клапаны (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.22)</p> <p>Замените пружину регулятора скорости запасной (см. подраздел 3.9.2) и проверьте его параметры (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.25)</p>	

<p>Дизель не развивает полной мощности</p>	<p>В систему питания топливом попал воздух Засорен воздухоочиститель</p>	<p>Удалите воздух из системы прокачкой топлива насосом ручной подкачки Промойте фильтрующий элемент воздухоочистителя (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.4)</p>
<p>Глушитель засорился отложениями продуктов сгорания</p>	<p>Глушитель засорился отложениями продуктов сгорания</p>	<p>Снимите глушитель с дизеля, прочистите полости конусов и продуйте сжатым воздухом</p>
<p>Нарушена регулировка угла опережения подачи топлива</p>	<p>Нарушена регулировка угла опережения подачи топлива</p>	<p>Проверьте и отрегулируйте угол опережения подачи топлива (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.17)</p>
<p>Нет требуемого зазора между носками коромысел и торцами стержней клапанов</p>	<p>Нет требуемого зазора между носками коромысел и торцами стержней клапанов</p>	<p>Отрегулируйте зазоры (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.9)</p>
<p>Неисправны форсунки</p>	<p>Неисправны форсунки</p>	<p>Проверьте распыл топлива форсунки, при необходимости, промойте распылитель в чистом дизельном топливе или замените его на новый, при поломке пружины замените пружину и отрегулируйте давление впрыска топлива (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.18)</p>
<p>Перегрев дизеля в результате общего загрязнения системы охлаждения</p>	<p>Перегрев дизеля в результате общего загрязнения системы охлаждения</p>	<p>Промойте систему охлаждения (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.19)</p>
<p>Ослабла пружина регулятора скорости</p>	<p>Ослабла пружина регулятора скорости</p>	<p>Замените пружину (см. подраздел 3.9.2), отрегулируйте параметры регулятора скорости (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.25)</p>
<p>Сломалась пружина топливоподкачивающего насоса</p>	<p>Сломалась пружина топливоподкачивающего насоса</p>	<p>Замените пружину</p>
<p>Топливный насос высокого давления подает недостаточное количество топлива</p>	<p>Топливный насос высокого давления подает недостаточное количество топлива</p>	<p>Проверьте плотность плунжерных пар и, при необходимости, замените их в спецмастерской</p>
<p>Ослабли зубчатые венцы (насос четырехцилиндрового дизеля)</p>	<p>Ослабли зубчатые венцы (насос четырехцилиндрового дизеля)</p>	<p>Отрегулируйте равномерность подачи топлива по секциям в спецмастерской (см. подраздел 4.4, табл. 22)</p>

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
	Завис плунжер или поломалась пружина плунжера топливного насоса высокого давления	Снимите с дизеля топливный насос и замените пружину или плунжерную пару и отрегулируйте подачу топлива. Работы выполняются в специмастерских. Производительность по секциям указана в подразделе 4.4, табл. 22	
	Закоксованы поршневые кольца	Разберите дизель, выньте поршни с кольцами, снимите кольца, удалите нагар и отложения, промойте канавки поршней и кольца (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.21) Замените поршневые кольца, а при необходимости, и поршни (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.21)	
Дизель не развивает полную частоту вращения	Изношены поршневые кольца или поршни Расконтрилась тяга от рычага регулятора скорости к топливному насосу	Отрегулируйте положение стяжки, законтрите ее и проверьте параметры регулятора скорости (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.25)	
	Неисправна форсунка	Снимите форсунку, проверьте ее работу, выясните и устраните неисправность	
	Ослабли пружины регулятора скорости	Замените пружины запасными, проверьте параметры регулятора скорости (см. подраздел 3.9.2 и подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.25)	
Дизель дымит	Изношены плунжерные пары топливного насоса высокого давления Дизель нагружен без предварительного прогрева Дизель перегружен	Проверьте плотность плунжерной пары на стенде. При хорошей плотности плунжерная пара обеспечивает давление не ниже 300 кгс/см ² (294,2 · 10 ⁵ Па). Работа выполняется в специмастерских Прогрейте дизель Уменьшите нагрузку	

Большое количество масла в картере	Проверьте уровень масла в картере и следите за избытком. На дизелях, имеющих дозатор масла, проверьте и отрегулируйте дозатор масла
Разрегулирован угол опережения подачи топлива	Отрегулируйте угол опережения подачи топлива (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.17)
Плохой распыл топлива форсунок и низкое давление впрыска	Отрегулируйте давление впрыска топлива (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.18)
Неплотное прилегание клапанов к гнездам головок цилиндров	Притрите клапаны (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.22)
Разрегулирована подача топлива по секциям или между отдельными насосами	Отрегулируйте количество подаваемого топлива в количестве, указанном в табл. 22 (см. подраздел 4.4). Работа выполняется в спецмастерской
Вытекла жидкость из сальника термомостата	Замените термостат запасным (см. подраздел 3.9.2)
Поздняя подача топлива	Уменьшите нагрузку Проверьте и отрегулируйте угол опережения подачи топлива (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.17)
Большое отложение грязи и накипи в системе охлаждения	Промойте систему охлаждения (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.19)
Перегорела свеча накаливания	Замените запасной
Отсутствует подача топлива в горелку подогревателя	Откройте кран на подачу топлива к подогревателю или прочистите трубопровод от топливного насоса к горелке подогревателя
Вышел из строя сальник уплотнения	Замените сальник запасным (см. п.п. 3.9.2.7)
Вышло из строя сальниковое уплотнение водяного насоса	Замените сальниковое уплотнение (см. п.п. 3.9.2.6)
Дизель нагружен без предварительного прогрева	Прогрейте дизель до температуры масла 35°C (307 K)
Отсутствуют или большие зазоры между носками коромысел и торцами стержней клапанов	Отрегулируйте зазоры (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.9)
Увеличен угол опережения подачи топлива	Отрегулируйте угол опережения подачи топлива (см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.17)
Дизель переохлаждается	
Дизель перегревается	
Подогреватель не пускается	
Течь воды из дренажного отверстия в редукторе подогревателя	
Течь воды из дренажного отверстия в водяном насосе	
Дизель стучит	

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
<p>Не срабатывает реле уровня</p> <p>Ложное срабатывание реле уровня</p>	<p>Зависание клапанов в направляющих втулках клапанов</p> <p>В результате ослабления затяжки шатунных болтов или износа вкладышей увеличились зазоры между вкладышами и шейками коленчатого вала</p> <p>Окислились контакты</p> <p>Наличие влаги в полости контактов</p> <p>Вибрация дизеля выше нормы</p>	<p>Промойте дизельным топливом клапаны и втулки и проработайте вручную</p> <p>Подтяните и законтрите шатунные болты, при необходимости замените вкладыши</p> <p>Зачистите контакты</p> <p>Смените диафрагму</p> <p>Закрепите дизель. Проверьте и, при необходимости, отцентруйте валы дизеля и приводимого агрегата (см. подраздел «Монтаж дизеля»)</p> <p>Замените или отремонтируйте поплавки</p> <p>Проверьте и устраните подсос воздуха</p>	
<p>При срабатывании воздушной захлопки дизель продолжает работать на малой частоте вращения</p> <p>Аварийная защита по температуре срабатывает несвоеременно или вообще не срабатывает</p>	<p>Негерметичность поплавка</p> <p>Неплотность во впускном коллекторе</p> <p>Разрыв капилляра датчика температуры</p> <p>Разрегулирован прибор</p>	<p>Замените датчик</p> <p>Отрегулируйте в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации комбинированного реле типа КРМ</p> <p>Отрегулируйте в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации комбинированного реле типа КРМ</p>	
<p>Аварийная защита по давлению масла не срабатывает или срабатывает несвоеременно</p> <p>Аварийная защита при повышении частоты вращения более $(1700+100)$ об/мин $(28,3+1,7)с^{-1}$ не срабатывает</p>	<p>Излом маслопроводящей трубки</p> <p>Разрегулировано комбинированное реле</p> <p>Вышел из строя микропереключатель</p> <p>Нет контакта в соединенных электрической цепи</p>	<p>Замените или запаяйте трубку</p> <p>Отрегулируйте в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации комбинированного реле типа КРМ</p> <p>Снимите колпак 1 (рис. 67) и замените микропереключатель 3, после чего проверьте и отрегулируйте срабатывание воздушной захлопки</p> <p>Найдите неисправное контактное соединение и устраните дефект</p>	

Аварийная защита при повышении частоты вращения срабатывает несвоевременно	Увеличился или уменьшился зазор между грузиком и стержнем центробежного реле	Снимите колпак 1 (рис. 67) и, изменяя натяжение кронштейна 6 двумя гайками 12, отрегулируйте момент срабатывания центробежного реле
Не включается стартер	Обрыв в цепи реле включения стартера Нарушен контакт в цепи стартера	Проверьте цепь реле включения стартера и устраните неисправность Проверьте контактные соединения цепи, при необходимости, зачистите и подтяните их Проверьте работу тягового реле стартера и устраните неисправность
	Неисправно тяговое реле стартера (обрыв обмоток, заедание якоря, смещение контактного диска) Разряжена батарея Короткое замыкание обмоток стартера	Зарядите батарею Замените стартер
	Не замыкаются контакты реле отключения стартера Разряжена батарея Обрыв в цепи удерживающей обмотки тягового реле стартера	Замените реле отключения стартера Зарядите батарею Замените тяговое реле стартера
При включении стартера слышны щелчки тягового реле	Холодный дизель Разряжена батарея Зависание щеток или подгар коллектора стартера	Прогрейте дизель Зарядите батарею Произведите профилактику щеточно-коллекторного узла (прошлифуйте коллектор и притрите щетки)
При включении стартера тяговое реле срабатывает, но стартер медленно вращает коленчатый вал дизеля	Межвитковое замыкание в стартере Пробуксовка привода или привод туго ходит по валу Забиты зубья на венце маховика (шестерня стартера не входит в сцепление с венцом маховика)	Замените стартер Замените привод или очистите вал стартера и смажьте моторным маслом Снимите заусенцы по входной части зубьев венца маховика
Стартер вращается, но не проворачивается коленчатый вал При включении стартера слышен характерный скрежет металла	Ослабло крепление стартера Неисправно реле включения стартера	Подтяните крепление стартера Остановите дизель, отключите провод от батареи и устраните неисправность реле включения стартера
Стартер после пуска дизеля не отключается	Межвитковое замыкание в обмотке тягового реле	Замените тяговое реле

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Указатель тока показывает разрядный ток при номинальной частоте вращения коленчатого вала дизеля	Слабое натяжение или обрыв приводного ремня генератора Зависание щеток генератора	Отрегулируйте натяжение приводного ремня или замените его Снимите щеткодержатель, очистите щетки и каналы щеткодержателя от пыли и грязи	
Указатель тока показывает большой зарядный ток	Обрыв или плохой контакт в силовой цепи Неисправен регулятор напряжения Я112А Обрыв или плохой контакт в цепи возбуждения	Проверьте целостность силовой цепи, устраните обрыв. Очистите выводы батареи и наконечники проводов от окислов Замените регулятор напряжения Я112А	
Указатель тока показывает большой зарядный ток	Неисправен выпрямительный блок Неисправна обмотка статора Неисправен регулятор напряжения Я112А Неисправна батарея Плохой контакт в цепи возбуждения	Проверьте пайку обмотки возбуждения ротора к контактным кольцам, целостность цепи: «Вывод ЗК» замка-включателя-вывод «В» генератора Замените выпрямительный блок Замените статор Замените регулятор напряжения	
Колбелется стрелка указателя тока при изменяющейся нагрузке	Слабое натяжение приводного ремня Загрязнены или замаслены контактные кольца Слабое давление щеточных пружин или износ щеток	Замените батарею Проверьте надежность крепления проводов в цепи возбуждения Отрегулируйте натяжение приводного ремня Протрите кольца чистой ветошью, смоченной в бензине Замените щетки. Давление пружин на щетки при сжатии пружины до 17,5 мм должно быть $(0,22 \pm 0,03)$ кгс. Высота щеток должна быть не менее 8 мм от пружины до основания щеток Замените интегральный регулятор напряжения Я112А	

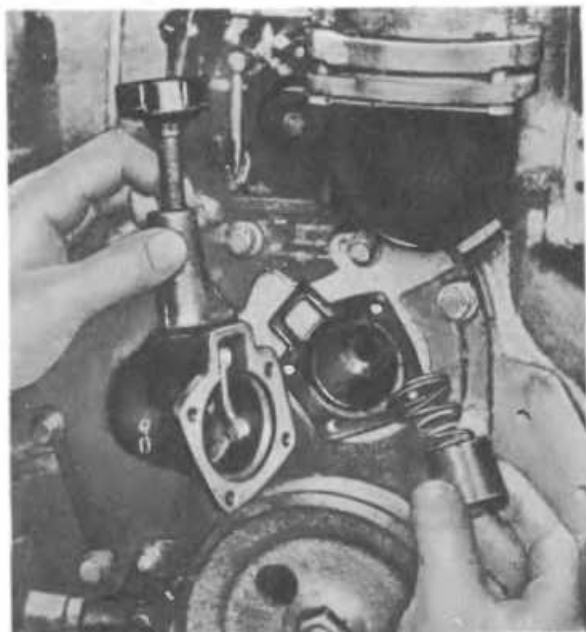


Рис. 117. Замена пружин регулятора скорости одно- и двухцилиндровых дизелей

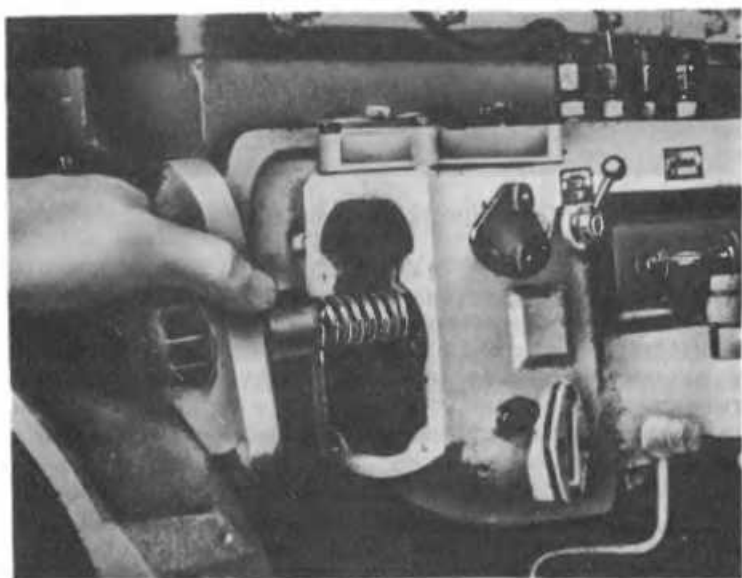


Рис. 118. Замена главной пружины регулятора скорости четырехцилиндрового дизеля



Рис. 119. Замена термостата

3.9.2.4. Замена нагнетательного клапана топливного насоса

Снимите трубку высокого давления с ненормально работающей секции топливного насоса, вывинтите штуцер, выньте пружину, навинтите съемник на корпус клапана и извлеките его из насоса.

Установите запасной клапан и поставьте на место снятые детали (рис. 120).

3.9.2.5. Замена направляющей втулки, замка и клапана

Замену направляющих втулок клапанов производите при зазоре в сопряжении «клапан—втулка» — 0,2 мм. Замену клапана производите в случае, если диаметр стержня клапана менее 8,8 мм.

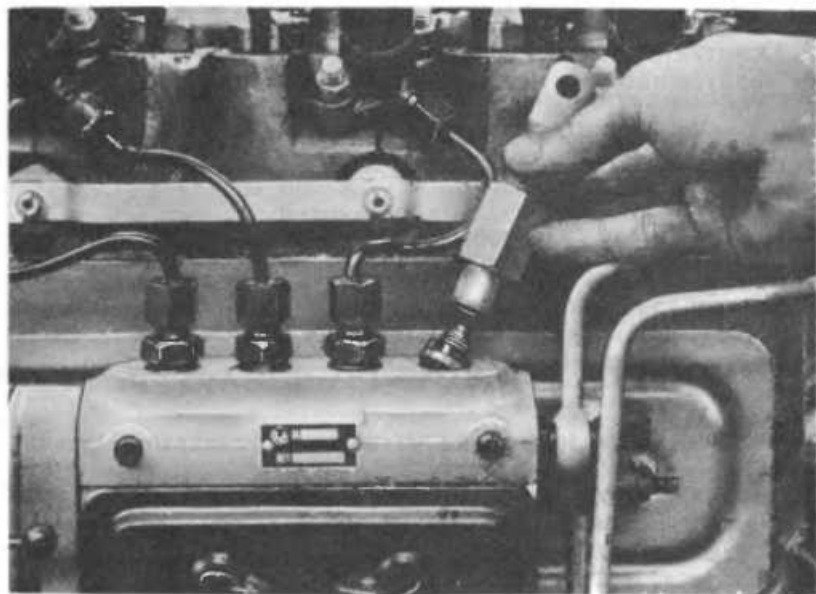


Рис. 120. Выемка нагнетательного клапана

Снимите головку цилиндров и выньте клапан, выпрессуйте с помощью латунной выколотки направляющую втулку клапана и замените ее запасной. При запрессовке новой втулки выдержите размер ее выступания над опорной плоскостью пружины клапана — 21 мм. Вставьте клапан во втулку и проверьте свободу его перемещения. В случае заедания разверните отверстие разверткой диаметром $(9+0,03)$ мм.

При замене замка и клапана запасными выполните операцию пригонки замка по сопрягаемым поверхностям тарелки и клапана: поставьте головку на боковую плоскость, наложите на торец стержня клапана медную или алюминиевую подкладку и нанесите по ней несколько легких ударов молотком весом 300—500 г.

3.9.2.6. Замена сальникового уплотнения водяного насоса

Выполните операции в следующем порядке:

1. Слейте воду из дизеля, отсоедините трубопроводы, снимите приводной ремень, отвинтите гайки крепления насоса к проставочному корпусу, снимите и разберите насос.

2. Вывинтите болты 15 (рис. 48) и снимите шкив 12.

3. Выньте шплинт и отвинтите гайку 14, снимите ступицу 13 и стопорное кольцо 11.

4. Вывинтите болт крепления крыльчатки 2.

5. Установите съемник и снимите валик 3 вместе с шарико-подшипником 9.

6. Выньте стопорное кольцо 23 и разберите уплотнение.

7. Осмотрите детали уплотнения и внутреннюю поверхность торца корпуса насоса с целью определения причины пропуска воды сальником.

При наличии рисок на текстолитовой шайбе 7 притрите ее рабочую поверхность на плите до удаления рисок.

3.9.2.7. Замена сальникового уплотнения водяного насоса подогревателя

Отвинтите три гайки и снимите крышку циркуляционного насоса 8 (рис. 63). Отвинтите гайку крыльчатки 10 и снимите ее. Выньте сальник 7, замените его запасным и установите детали на место.

3.9.2.8. Замена втулок пальца маховика нефланцевого дизеля

Отсоедините муфту приводимого агрегата, расконтрите и отвинтите гайки крепления втулок, снимите дефектные втулки и замените их запасными. Заведите муфту на пальцы маховика, закрепите приводимый агрегат и проверьте сцентрированность валов. При необходимости отцентрируйте их (см. указания в подразделе «Монтаж дизеля»).

3.9.2.9. Замена свечей накаливания

Замена свечей накаливания на дизелях ч 8,5/11 не представляет особой сложности за исключением свечи накаливания 4-го цилиндра автоматизированных дизелей. Для замены свечи накаливания 4-го цилиндра автоматизированных дизелей отсоедините все трубопроводы от топливного насоса высокого давления, а также электропроводку, идущую к топливному насосу. Отверните четыре болта крепления топливного насоса высокого давления к кронштейну, отклоните топливный насос на 30—40 град. (0,525—0,7 рад.) и замените свечу. Закрепите топливный насос на кронштейне и подсоедините трубопроводы, а также электропроводку.

Проверьте и при необходимости отрегулируйте угол опережения подачи топлива в соответствии с указаниями подраздела 4.4 (см. п.п. 4.4.3.17).

3.9.2.10. Замена бумажного фильтрующего элемента топливного фильтра

Отверните стяжную гайку 7 (рис. 31), придерживая ключом стяжной болт 2, и снимите корпус 3. Замените фильтрующий элемент и установите корпус на место.

Указания по замене форсунок, распылителей и фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки масла даны в подразделе «Техническое обслуживание».

Там же указан порядок разборки узлов дизеля для замены дефектных деталей запасными, таких как болт шатуна, вкладыши шатунного подшипника, прокладки под головку цилиндров и пружины клапана.

Замена прокладок, спиралей контрольного сопротивления, ремня вентилятора, гибкого валика производится по мере надобности и, ввиду несложности выполнения, специальных указаний не требует.

3.10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ДИЗЕЛЕЙ

Транспортирование дизеля допускается производить всеми видами транспорта.

Перед транспортированием дизель и запасные части подлежат консервации в соответствии с указаниями, изложенными в подразделе 4.5, п. 4.5.3, и упаковке в транспортную тару. Виды упаковок даны в подразделе 2.9.

При отсутствии транспортной тары изготовьте ее по образцу заводской. При этом подставка должна быть изготовлена так, чтобы лапы дизеля опирались на ее брусья, а поддон не касался дна ящика. Внутренние поверхности боковин и крышек покройте пергамином или руберойдом. На наружных поверхностях нанесите предупредительную маркировку «Верх», «Осторожно», «Стропы подводить здесь», «Не кантовать».

Тара должна обеспечивать:

полную сохранность дизеля в условиях перевозки на всех видах транспорта, при перевалках, погрузочно-разгрузочных работах; удобство обращения при погрузочно-разгрузочных работах, выполняемых с применением грузоподъемных средств; повышенную прочность при морских перевозках.

При транспортировании выполняйте следующие требования:

1. Транспортируемый дизель во всех случаях надежно закрепите к транспортному средству, чтобы обеспечить безопасность передвижения.

2. При перевозке на деревянной платформе прицепа или в кузове автомашины закрепите дизель деревянными колодками, установленными с торцовых и боковых сторон и прикрепленными гвоздями к настилу платформы прицепа или кузова автомобиля.

3. При перевозке железнодорожным, водным и воздушным транспортом дизель крепите в соответствии с правилами или техническими условиями, действующими на данном виде транспорта.

4. При всех видах транспортирования не допускайте кантование, сбрасывание с высоты и другие операции, которые могут привести к нарушению упаковки и герметизации.

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Техническое обслуживание дизелей заключается в своевременном проведении всех регламентных работ с целью предупреждения неисправностей и поддержания дизелей в постоянной готовности к эксплуатации. Выполнение операций технических обслуживаний является обязательным условием для нормальной эксплуатации дизелей.

Появившиеся в дизелях неисправности устраняйте при ближайшей возможности, не дожидаясь очередного планово-предупредительного обслуживания или ремонта.

Техническое обслуживание, ремонты, а также проверку технического состояния дизелей проводите своевременно, систематически и в полном объеме.

4.1.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

К обслуживанию дизелей допускаются лица, прошедшие специальную техническую подготовку по дизелям и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Работы, связанные с ремонтом, регулировкой и проверкой отдельных узлов (топливный насос высокого давления, зарядный генератор, стартер и др.), требующие высокой квалификации специалистов, выполняются только в специализированных мастерских.

О всех проводимых работах производите запись в формуляр дизеля.

4.1.2. СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИАЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Для выполнения работ, связанных с полной разборкой дизеля, регулировкой и проверкой топливной аппаратуры, дополнительно необходимо использовать следующее стандартизованное и специальное оборудование:

- кран-балку или кран-укосину с электротельфером до 0,5 т;
- стенд для проверки и регулировки топливного насоса типа «Моторпал» (ЧССР) или «Стар-8» (ВНР) и другие;

- стенд для проверки и регулировки форсунок типа НИИАТ-625 и другие;

- контрольно-испытательный стенд генераторов и стартеров модели 532;

- контрольно-испытательный стенд модели 2214;

- универсальный прибор для проверки электрооборудования на дизеле типа НИИАТ модели Э-5;

прибор для проверки якорей генераторов и стартера ППЯ (модель 533);

станок (модель 2155) для проточки коллекторов якоря генератора и стартера, а также фрезерования миканита в пазах между пластинами якоря.

4.1.3. СВЕДЕНИЯ О НОМИНАЛЬНЫХ И ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ЗАЗОРАХ (НАТЯГАХ) В СОПРЯЖЕНИЯХ

Таблица 13

Наименование	Величина зазора, натяга или разбега, мм		Рекомендуемый способ восстановления
	номинальная	предельно допустимая в эксплуатации	
Диаметральный зазор между коренной шейкой коленчатого вала и вкладышами подшипника (для четырехцилиндрового дизеля)	0,06—0,12	0,34	Замена вкладышей Шлифовка шеек коленчатого вала на I или II ремонтный размер и замена вкладышей на соответствующий ремонтный размер
Осевой зазор между торцом щеки средней шейки коленчатого вала и упорными полукольцами (для четырехцилиндрового дизеля)	0,15—0,36	0,50—0,70	Замена упорных полуколец
Диаметральный зазор между шатунной шейкой коленчатого вала и вкладышами подшипника нижней головки шатуна	0,06—0,12	0,32	Шлифовка шеек коленчатого вала на ремонтный размер и замена вкладышей на соответствующий ремонтный размер
Диаметральный зазор между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна	0,013—0,034	0,200	Замена втулки верхней головки шатуна
Диаметральный натяг между пальцем и бобышкой поршня	0,010—0,033	0,095 (зазор)	Замена поршня или пальца (определяется по наибольшему износу)
Диаметральный зазор между тронком поршня и гильзой цилиндра	0,200—0,270	0,53	Замена поршня
Зазор между поршневым кольцом и канавкой поршня	0,04—0,08	0,80	Замена колец, а в случае разбивания канавки в поршне по высоте — замена поршня
Зазор между верхним компрессионным кольцом и канавкой поршня	0,08—0,12	0,80	
Зазор в замке поршневых колец	0,4—0,60	3,5—4,19	Замена колец
Зазор между носком коромысла и торцом стержня клапана	0,25—0,30	Регулируется	

Наименование	Величина зазора, натяга или разбега, мм		Рекомендуемый способ восстановления
	номинальная	предельно допустимая в эксплуатации	
Зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой:			
впускной	0,030—0,077	0,3	Замена втулки
выпускной	0,065—0,107	0,3	Замена втулки
Диаметральный зазор между маслоподающей шайбой и носком коленчатого вала (для одно- и двухцилиндровых дизелей)	0,025—0,1		В случае падения давления масла, нерегулируемого редуционным клапаном, проверить состояние шайбы и заменить
Зазор между зубьями шестерен распределения	0,10—0,30	0,60	Замена шестерен
Диаметральный зазор между шейками распределительного вала и втулками подшипников (для четырехцилиндрового дизеля)	0,03—0,15		Замена втулок
Высота камеры сжатия (для справки)	0,70—1,30		

4.2. ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Планово-предупредительная система содержит 5 видов технических обслуживаний:

- 1) техническое обслуживание 1 (ТО-1) — через каждые 400 ч работы;
- 2) техническое обслуживание 2 (ТО-2) — через каждые 800 ч работы;
- 3) техническое обслуживание 3 (ТО-3) — через 6000 ч работы (для дизелей 1P2-7,5, 2P2-7,5, 10P4-7 и 1P2-10Ф — через 4500 ч);
- 4) техническое обслуживание 4 (ТО-4) — через 11200 ч работы (для дизелей 1P2-7,5, 2P2-7,5, 10P4-7 и 1P2-10Ф — через 9000 ч);
- 5) капитальный ремонт — через 16000 ч работы (для дизелей 1P2-7,5, 2P2—7,5, 10P4-7 и 1P2-10Ф — через 12000 ч работы).

Техническое обслуживание ТО-1 и ТО-2 проводите силами обслуживающего персонала с использованием одиночного комплекта ЗИП.

Техническое обслуживание ТО-3 и ТО-4 проводите силами обслуживающего персонала или выездными ремонтными бригадами. Замену деталей при проведении ТО-3 и ТО-4 производите из группового комплекта ЗИП.

ЕДИНИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Виды технического обслуживания		Трудоемкость, чел. · ч										Необходимое количество специалистов, чел.			Оперативное время простоя, ч		
		по каждому виду ТО с учетом предыдущего					общая										
		1ч	2ч	4ч	1ч	2ч	4ч	1ч	2ч	4ч	1ч						
наименование	периодичность, ч																
ТО-1	400	1,5	1,7	2	1,5	1,7	2	1	1	1	1,5	1,7	2	1	1,5	1,7	2,0
ТО-2	800	1,5+2	1,7+3	2+3	3,5	4,7	5	1	1	1	3,5	4,7	5,0	1	3,5	4,7	5,0
ТО-3	6000 (4500)	1,5+2+1,5	1,7+3+3,5	2+3+5	5	8,2	10	1	1	1	2	5	8,2	1	2	5	8,2
ТО-4	11200 (9000)	1,5+2+1,5+2	1,7+3+3,5+3,5+1,5	2+3+5+2,0	7	9,7	12,0	1	1	1	2	7	9,7	1	2	7	9,7
Капитальный ремонт	16000 (12000)	1,5+2+1,5+2+2	1,7+3+3,5+1,5+29,3	2+3+5+2,0+41	29	39	53	5	5	5	5,8	7,8	10,6	5	5,8	7,8	10,6

Капитальный ремонт должен производиться в специализированных ремонтных мастерских или на ремонтном заводе.

При подготовке дизеля к остановке более чем на месяц произвести его консервацию.

При отправке на капитальный ремонт очистите дизель от грязи, укомплектуйте и законсервируйте как подлежащий длительному хранению. Открытые концы трубопроводов и отверстие соединительного фланца выхлопного коллектора закройте заглушками.

Сроки проведения ТО-1 даны при использовании масла М-10Г_{2к}. Замену фильтрующих элементов, а также смену масла при использовании других сортов масел производите в сроки, указанные в таблице 5 (см. подраздел 3.4.2).

Техническое обслуживание дизеля после капитального ремонта проводите в те же сроки, что и до капитального ремонта.

4.3. ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

Система технического обслуживания и ремонта характеризуется единичными, суммарными и удельными показателями, приведенными в таблицах 14, 15, 16.

Единичные показатели характеризуют трудоемкость и продолжительность каждого отдельного вида технического обслуживания и ремонта.

Суммарные показатели характеризуют техническую эффективность системы в целом и определяют суммарное количество всех технических обслуживаний и ремонтов, их суммарную трудоемкость и суммарную продолжительность за период наработки до первого капитального ремонта.

Удельные показатели характеризуют технико-экономическую эффективность системы и определяются отношением соответствующих суммарных показателей к наработке до капитального ремонта.

Таблица 15

СУММАРНЫЕ И УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Наименование	Количество ТО	Трудоемкость ТО, чел. ч			Оперативное время простоя, ч		
		1ч	2ч	4ч	1ч	2ч	4ч
ТО-1	19	28,5	32,3	38	28,5	32,3	38
ТО-2	18	63,0	84,6	90	63,0	84,6	90
ТО-3 (1-я переработка)	1	5	8,2	10	5	8,2	10
ТО-4 (2-я переработка)	1	7	9,7	12	7	9,7	6
Капитальный ремонт	1	29	39	53	5,8	7,8	10,6
Суммарные показатели	40	132,8	173,8	203	109,3	142,6	154,6
Удельные показатели (на 1000 ч работы)	2,5	8,3	10,9	12,7	6,8	8,9	9,5

**СУММАРНЫЕ И УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ
ОБСЛУЖИВАНИЙ ДИЗЕЛЕЙ 1P2-10Ф, 1P2-7,5
2P2-7,5 И 10P4-7**

Наименование	Количество ТО по ди- зелям	Трудоёмкость ТО, чел. ч		Оперативное время простоя, ч	
	1P2-10Ф 1P2-7,5 2P2-7,5 10P4-7	10P4-7	1P2-10Ф 1P2-7,5 2P2-7,5	10P4-7	1P2-10Ф 1P2-7,5 2P2-7,5
ТО-1	14	28	23,8	28	23,8
ТО-2	13	65	61,6	65	61,1
ТО-3	1	10	8,2	5	8,2
ТО-4	1	12	9,7	6	9,7
Капитальный ремонт	1	53	39	10	7,8
Суммарные показатели	30	168	141,8	114	110,6
Удельные показатели (на 1000 ч работы)	2,5	14	11,8	9,5	9,8

4.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.4.1. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Техническое обслуживание рекомендуется проводить в крытом помещении. Рабочее место должно быть защищено от атмосферных осадков, пыли и грязи.

В зависимости от вида технического обслуживания оснастите рабочее место инструментом, приспособлениями и принадлежностями.

Рабочее место должно быть хорошо освещено и обеспечено переносными лампами.

4.4.2. ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ПО ВИДАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБСЛУЖИВАНИЙ

Перечень работ по видам технических обслуживаний указан в табл. 17, 18, 19, 20 и 21.

4.4.3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБСЛУЖИВАНИЙ

4.4.3.1. Смена масла в системе смазки с промывкой блок-картера, фильтра-приемника, дозатора масла, фильтра грубой очистки масла и замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки масла (ТО-1-1).

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ТО-1

Наименование	Обозначение	Технические требования	Примечание
<p>✓ Смена масла в системе с промывкой блок-картера, фильтра-приемника, фильтра грубой очистки масла и заменной фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки масла, промывка дозатора масла</p> <p>Проверка контровки шатунных болтов</p>	<p>ТО-1-1</p> <p>ТО-1-2</p>	<p>Сроки смены масла и фильтрующего элемента в соответствии с указаниями подраздела 3.4, (см. табл. 5). Количество заливаемого масла (см. п. 3.4.2)</p> <p>Методику смены масла см. подраздел 4.4.3, п.п. 4.4.3.1</p> <p>Увязочная проволока должна быть целой, без надрывов и забойн</p> <p>Методику проверки см. подраздел 4.4.3, п.п. 4.4.3.2</p>	
<p>Смена масла в корпусе регулятора скорости и корпусе топливного насоса (дизели 4ч 8,5/11)</p>	ТО-1-3	<p>Марки масел в соответствии с требованиями подраздела 3.4, п. 3.4.2</p> <p>Уровень масла в корпусе регулятора должен быть по верхнюю метку маслоказателя.</p> <p>Методику смены масла см. подраздел 4.4.3, п.п. 4.4.3.3</p>	
<p>✓ Промывка воздухоочистителя и зали- вка в него масла</p>	ТО-1-4	<p>Уровень масла в корпусе воздухоочистителя должен быть:</p> <p>на дизеле 1ч 8,5/11—12 мм от днища корпуса;</p> <p>на дизелях 2ч 8,5/11 и 4ч 8,5/11 по мст-кам на корпусе. Методику промывки см. подраздел 4.4.3, п.п. 4.4.3.4</p>	
<p>✓ Промывка топливного фильтра</p>	ТО-1-5	<p>Методику промывки см. подраздел 4.4.3, п.п. 4.4.3.5</p>	<p>Через 3000—3500 ч работы дизеля замените фильтру-ющий элемент.</p> <p>Методику замены см. в подразделе 3.9.2 п.п. 3.9.2.10</p>
<p>✓ Спуск отстоя из топливного бака</p>	ТО-1-6	<p>Методику спуска отстоя см. в подразделе 4.4.3, п.п. 4.4.3.6</p>	
<p>Смазка подшипников водяного насоса</p>	ТО-1-7	<p>Марки смазок в соответствии с требованиями подраздела 3.4, п. 3.4.4</p>	

Смазка привода тахометра	ТО-1-8	Смазку в подшипник направлять до тех пор, пока не начнется ее выход из контрольного отверстия в корпусе Методику смазки см. в подразделе 4.4.3, п.п. 4.4.3.7
Смазка натяжного устройства Проверка и регулировка натяжения ремня вентилятора	ТО-1-9 ТО-1-10	То же Стрела прогиба ремня вентилятора при нажатии усилием от руки или динамометром должна быть в пределах 10—15 мм. Методику проверки и регулировки см. в подразделе 4.4.3, п.п. 4.4.3.8
Проверка и регулировка зазоров между носками коромысел и торцами стержней клапанов	ТО-1-11	Зазор между носками коромысел и торцами стержней клапанов должен быть в пределах 0,25—0,3 мм. Методику проверки и регулировки см. в подразделе 4.4.3, п.п. 4.4.3.9
Проверка и регулировка зазора в декомпрессионном устройстве	ТО-1-12	Зазор между лыской декомпрессионного валика 12 (рис. 17) и тарелкой 13 при закрытом клапане должен быть 0,5—0,75 мм. Открытие клапана должно быть на 1—1,5 мм. Методика проверки и регулировки изложена в п. 4.4.3, п.п. 4.4.3.10
Проверка крепления дизеля и навесных узлов	ТО-1-13	Дизель должен быть надежно закреплен к фундаментальной раме, а навесные узлы — к дизелю. Методика проверки изложена в подразделе 4.4.3, п.п. 4.4.3.11

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ТО-2

Наименование	Обозначение	Технические требования	Примечание
Проведение всех операций ТО-1 Осмотр состояния щеток зарядного генератора	ТО-2-1	Операция по осмотру щеток выполняется через каждые 2000 ч работы дизеля. Методику осмотра см. в п. 4.4.3.12	
Осмотр состояния коллектора и щеток стартера	ТО-2-2	Поверхность коллектора должна быть чистой, темно-коричневого цвета, без следов подгара. При наличии подгара коллектор зачистите стальной шкуркой или проточите на станке. Высота щеток должна быть не менее 6—7 мм, а сила давления пружин на щетки в пределах 200—1300 гс Методика осмотра коллектора и щеток изложена в подразделе 4.4.3, п. 4.4.3.13	
Проверка состояния контактных колец и замена подшипников зарядного генератора	ТО-2-3	Операция выполняется через каждые 4000 ч работы дизеля. Методику выполнения см. в п. 4.4.3.14	
Проверка центровки линии валов двигателя и приводимого агрегата	ТО-2-5	При соединении полужесткой муфтой: смещение линии валов до 0,1 мм; излом линии валов до 0,15 мм на длине 1 м	
Проверка и регулировка угла опережения подачи топлива	ТО-2-6	При соединении муфтой с эластичными звеньями: смещение линии валов до 0,3 мм; излом линии валов до 2 мм на длине 1 м Методика проверки изложена в подразделе 4.4, п.п. 4.4.3.16	
Проверка и регулировка угла опережения подачи топлива		Угол опережения подачи топлива по углу поворота коленчатого вала должен быть: дизели 1ч 8,5/11 и 4ч 8,5/11—18—	

	<p>28 град. (0,315—0,49 рад.) до верхней мертвой точки (ВМТ); дизели 2ч 8,5/11—22—32 град. (0,385—0,56 рад.) до ВМТ; дизель 1Р2-10Ф—28—32 град. (0,49—0,56 рад.) до ВМТ.</p> <p>Отклонение начала подачи топлива по цилиндрам дизеля 2ч 8,5/11 не более 2 град. (0,035 рад.)</p>	
<p>Проверка и регулировка форсунок</p>	<p>ТО-2-7</p>	<p>Методика проверки и регулировки изложена в подразделе 4.4, п.п. 4.4.3.17</p> <p>Давление впрыска форсунок должно быть (120 ± 10) кгс/см² ($117,68 \cdot 10^5 \pm 9,8 \times 10^5$) Па</p> <p>Для дизеля 1Р2-10Ф — (140 ± 10) кгс/см² ($137,29 \cdot 10^5 \pm 9,8 \cdot 10^5$) Па</p> <p>Методика проверки и регулировки изложена в подразделе 4.4, п.п. 4.4.3.18</p>
<p>Промывка внутренних полостей системы охлаждения</p>	<p>ТО-2-8</p>	<p>Методика промывки изложена в подразделе 4.4 (см. п.п. 4.4.3.19)</p>
<p>Проверка и регулировка аварийной защиты</p>	<p>ТО-2-9</p>	<p>Средства аварийной защиты должны давать сигнал на остановку дизеля:</p> <p>реле уровня через 5—15 с после остоления сот радиатора;</p> <p>датчик температуры охлаждающей жидкости (сигнализатор температуры — дизели 1Р1-7Р и 3Р2-7Р) — при температуре охлаждающей жидкости выше $(96 \pm 4)^\circ\text{C}$ (369 ± 4) К;</p> <p>датчик давления масла — при понижении давления масла до $1,5$ кгс/см² минус $0,3$ кгс/см² ($1,47 \cdot 10^5$ минус $0,29 \cdot 10^5$) Па;</p> <p>центробежное реле — при повышении частоты вращения коленчатого вала выше (1700 ± 100) об/мин ($28,22 \pm 1,66$) с⁻¹</p> <p>Методика проверки и регулировки изложена в подразделе 4.4. (см. п.п. 4.4.3.20)</p>

Через каждые 1200 ч работы дизеля

**ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ
ТО-3 (1-я ПЕРЕБОРКА)**

Наименование	Обозначение	Технические требования	Примечание
Проведение всех операций технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2 Замена поршней и всех хромированных компрессионных колец	ТО-3-1	Разновесность поршней в сборе с шатунами и кольцами для одного дизеля не должна превышать 30 г. Методика замены изложена в подразделе 4.4, п.п. 4.4.3.21	
Замена направляющих втулок клапанов	ТО-3-2	Методику замены см. в подразделе 3.9.2	
Притирка клапанов	ТО-3-3	Просачивание керосина не допускается. Методику притирки см. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.22	
Замена сальникового уплотнения водяного насоса	ТО-3-4	Указания по замене даны в подразделе 4.4, п.п. 4.4.3.23	
Сборка, подготовка к пуску, пробный пуск дизеля	ТО-3-5	См. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.24	
Проверка технического состояния дизеля	ТО-3-6	См. подраздел 4.4, п.п. 4.4.3.25	

Таблица 20

**ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ
ТО-4 (2-я ПЕРЕБОРКА)**

Наименование параметров	Обозначение	Технические требования	Примечание
Проведение всех операций технического обслуживания ТО-1 и ТО-2			
Замена поршней и всех компрессионных колец	ТО-4-1	См. п.п. 4.4.3.26	
Замена направляющих втулок клапанов и клапанов	ТО-4-2	См. п.п. 3.9.2 и 4.4.3.27	
Замена сальникового уплотнения водяного насоса	ТО-4-3	См. п.п. 4.4.3.23	
Сборка, подготовка к пуску и пробный пуск	ТО-4-4	См. п.п. 4.4.3.24	
Проверка технического состояния дизеля	ТО-4-5	См. п.п. 4.4.3.25	

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ (КР-1)

Наименование параметров	Обозначение	Технические требования	Примечание
Полная разборка дизеля и узлов, промывка, дефектовка и микрометраж деталей	КР-1-1	В соответствии с техническими условиями на ремонт	
Расточка гильз цилиндров под первый или второй ремонтный размер или замена гильз цилиндра на новые	КР-1-2	То же	
Проверка износов шеек коленчатого вала, перешлифовка их под первый ремонтный размер и постановка вкладыша 1-го ремонтного размера	КР-1-3	»	
Восстановление или замена других изношенных деталей	КР-1-4	»	
Сборка дизеля и проведение испытаний	КР-1-5	»	

Слив масла из блок-картера производите сразу же после остановки дизеля, когда масло имеет малую вязкость и все механические включения находятся во взвешенном состоянии и не успели осесть.

Смену масла производите в следующей последовательности:
установите лоток под отверстие для слива масла, вывинтите пробку и слейте масло из блок-картера (рис. 121, 122);

отвинтите гайки крепления фильтра-приемника, выньте его (рис. 123, 124) и промойте в дизельном топливе;

на дизелях, имеющих дозатор масла, промойте дозатор масла в дизельном топливе и продуйте сжатым воздухом;

отвинтите болты, снимите крышки люков и промойте полость блок-картера дизельным топливом с помощью шприца (рис. 125). При отсутствии шприца промывку можно сделать заливкой и сливом в блок-картер дизельного топлива;

установите на место крышки люков, фильтр-приемник и завинтите пробку слива;

установите лоток под фильтр грубой очистки масла, отвинтите пробку (рис. 126) и слейте масло из полости корпуса. Отвинтите гайки крепления фильтра к кронштейну и снимите его с дизеля. Отвинтите гайки крепления отстойника 1 (рис. 41) к корпусу 4, снимите его и промойте детали фильтра топливом, как показано на рис. 127. Соберите фильтр и поставьте на место;

установите лоток под фильтр тонкой очистки масла, вывинтите спускную пробку 1 (рис. 42) и дайте стечь маслу из корпуса. Отвинтите стяжной болт 12, снимите крышку 9 и выньте картонный фильтрующий элемент 18 (выемка фильтрующего элемента показана на рис. 128), промойте корпус дизельным топливом, прочистите проволокой калиброванное отверстие (\varnothing 1,5 мм) в стержне, установите

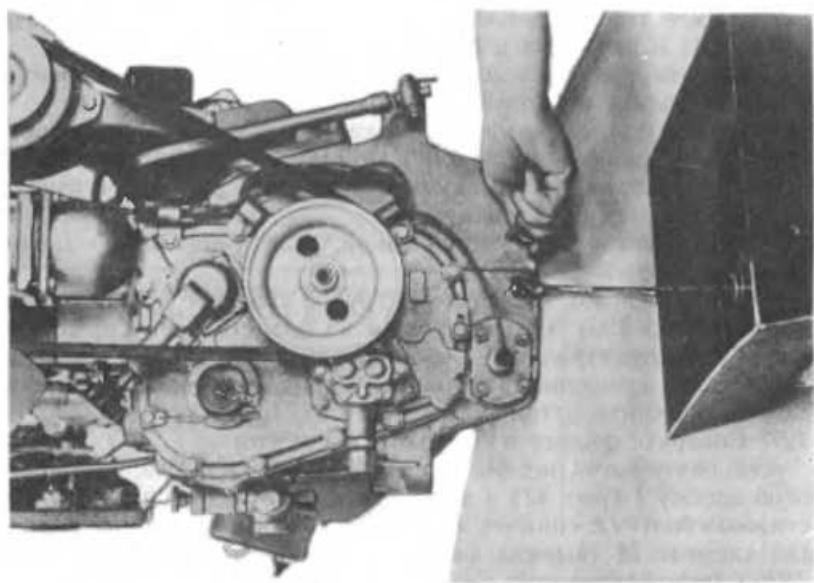


Рис. 121. Слив масла из картера одно- и двухцилиндровых дизелей

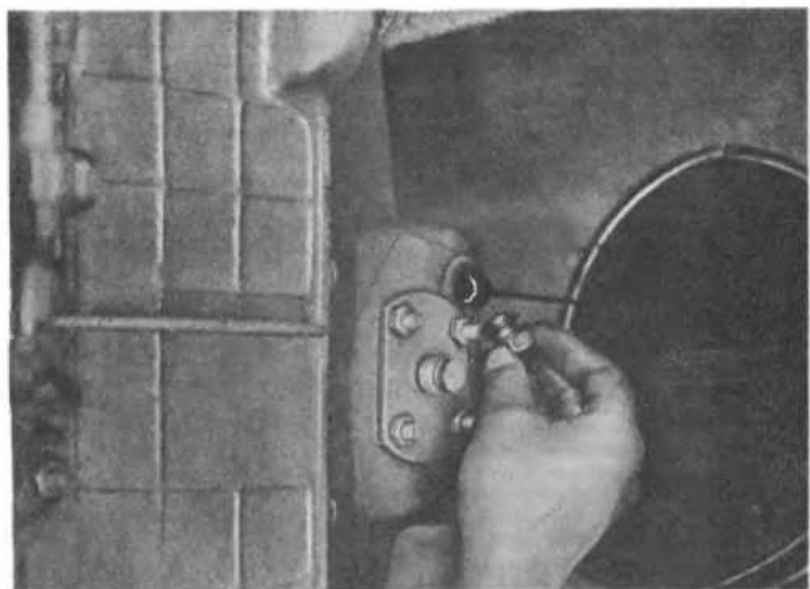


Рис. 122. Слив масла из картера четырехцилиндрового дизеля

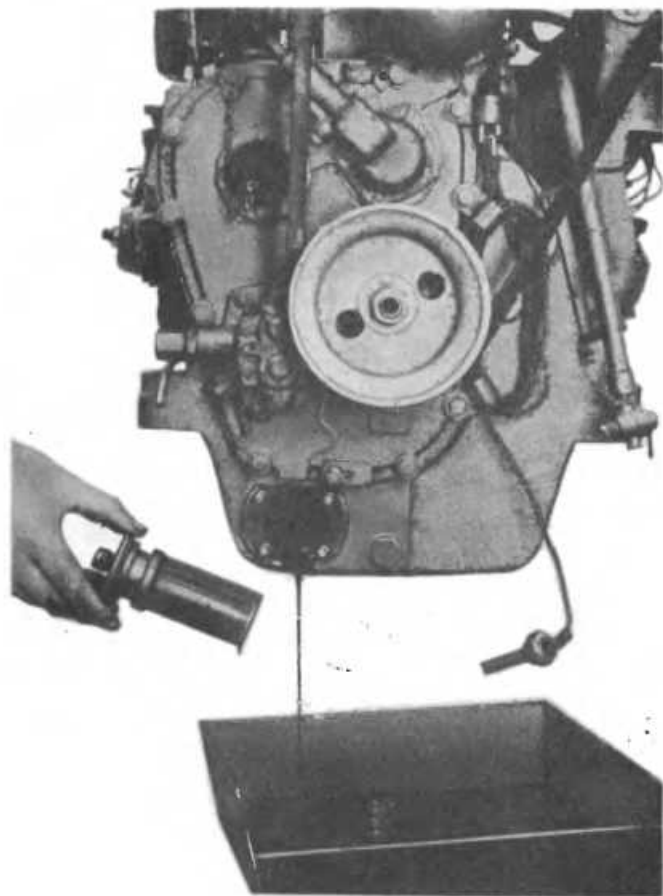


Рис. 123. Выемка фильтра-приемника на одно- и двухцилиндровых дизелях

новый фильтрующий элемент, поставьте крышку на место и завинтите стяжной болт. Перед установкой фильтрующий элемент смочите в свежем масле;

снимите крышку сапуна 26 (рис. 5) и, в соответствии с указаниями подраздела «Подготовка к работе», залейте масло в блок-картер.

4.4.3.2. Проверка контровки шатунных болтов (ТО-1-2)

При снятых крышках люков до заливки масла осмотрите состояние контровки шатунных болтов и, в случае обнаружения обрыва проволоки, проверьте затяжку шатунных болтов. При необходимости произведите их затяжку усилием одного человека ключом с

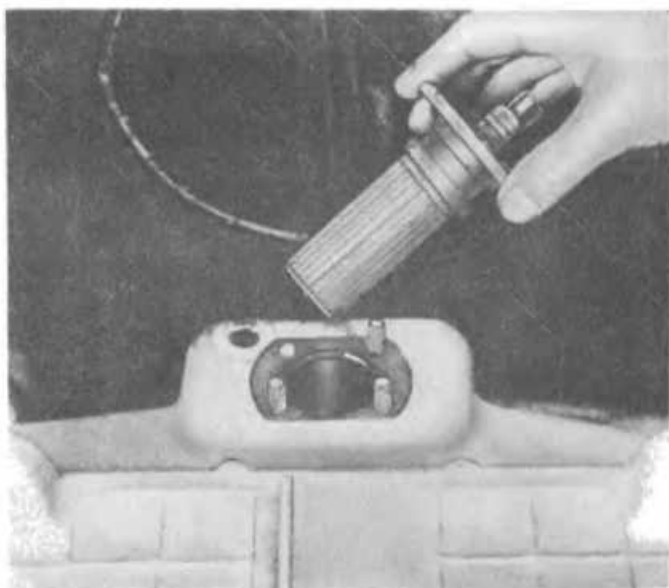


Рис. 124. Выемка фильтра-приемника на четырехцилиндровом дизеле

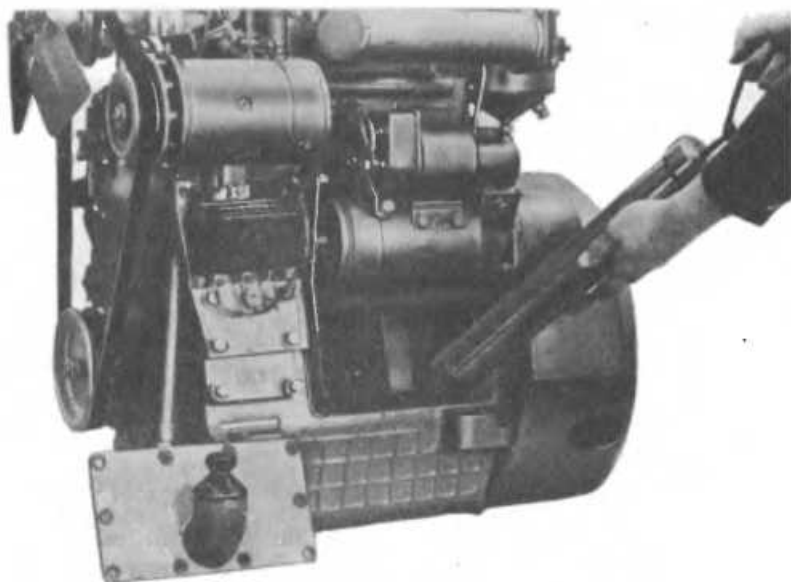


Рис. 125. Промывка картера шприцом

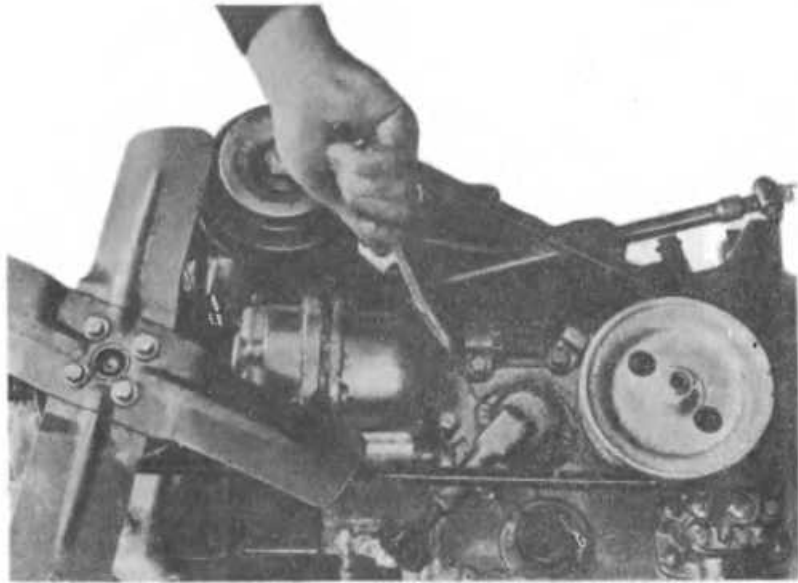


Рис. 126. Спуск отстоя из фильтра грубой очистки масла

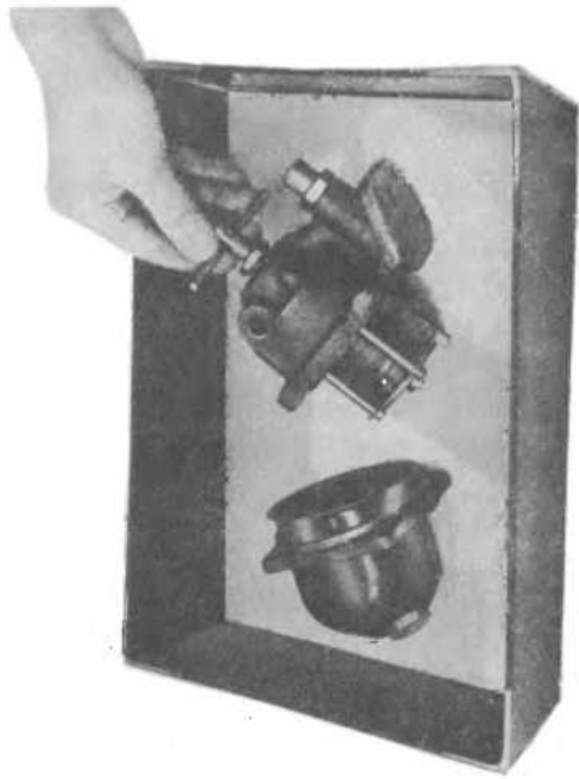


Рис. 127. Промывка фильтра грубой очистки масла

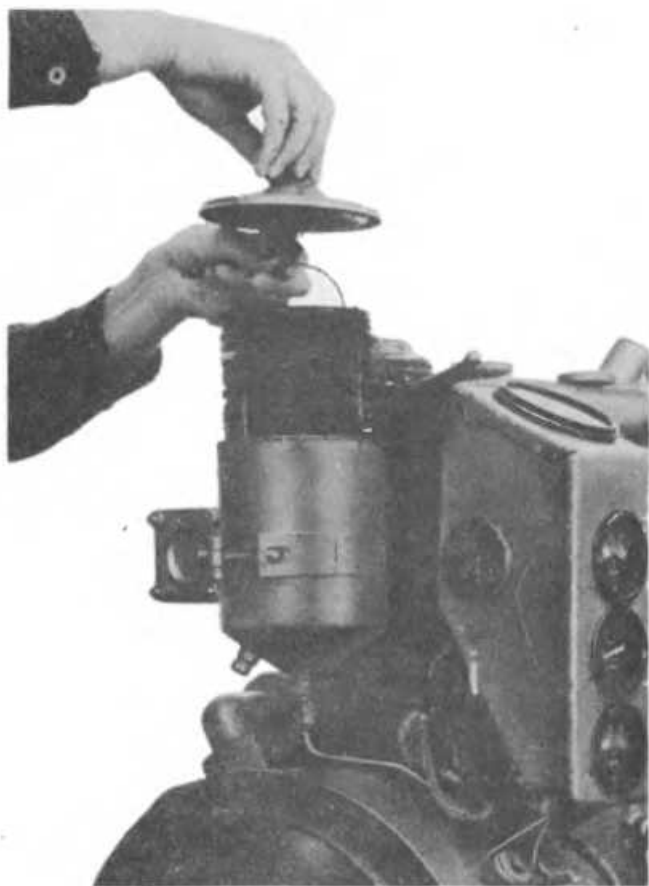


Рис. 128. Выемка фильтрующего элемента из корпуса фильтра тонкой очистки масла

длиной плеча 180—200 мм и вновь законтрите мягкой отожженной проволокой $\varnothing 1,6$ мм ГОСТ 17305—71 (рис. 129). Увязочную проволоку проденьте через головки шатунных болтов так, чтобы при увязке концов обеспечивался натяг в сторону завинчивания болтов. Увязочный узел должен иметь длину 8—15 мм и прижат к крышке шатуна. Запрещается ставить увязочную проволоку, бывшую в употреблении, с надрывами, забоинами и другими дефектами.

4.4.3.3. Смена масла в корпусе регулятора скорости и корпусе топливного насоса высокого давления четырехцилиндрового дизеля (ТО-1-3).

Отвинтите пробки 14 и 5 (рис. 26) и слейте масло из корпуса регулятора (рис. 130). Отвинтите пробку слива в нижней части

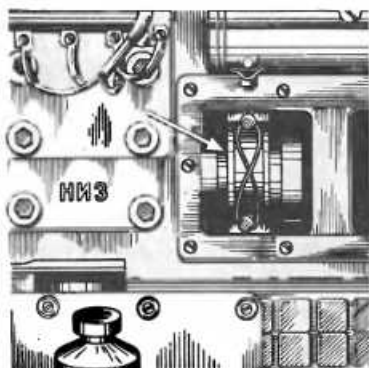


Рис. 129. Осмотр контролки шатунных болтов

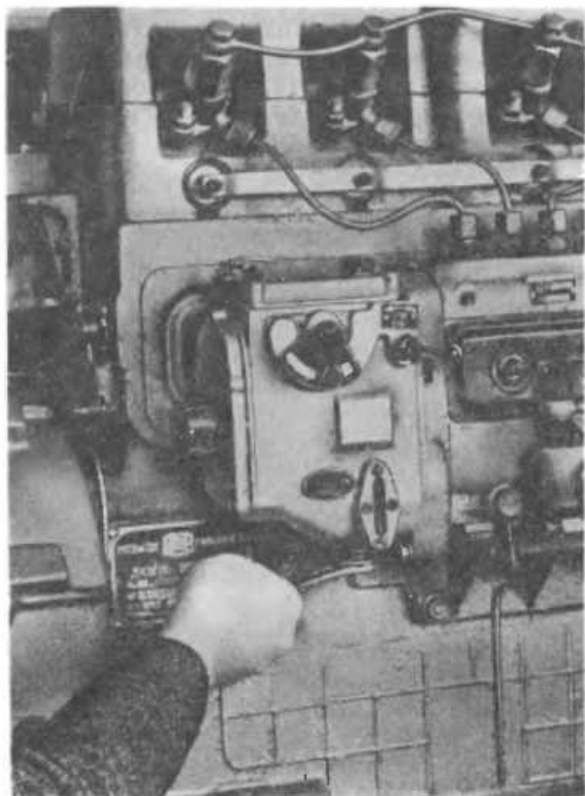


Рис. 130. Слив масла из корпуса регулятора скорости

корпуса (рис. 131) и слейте масло из корпуса насоса. Установите пробки на место и залейте масло в корпус регулятора скорости и топливного насоса. Заливку масла в корпус регулятора скорости производите через отверстие под пробку 5 (рис. 26) до верхней метки маслоуказателя, а в корпус топливного насоса — через отверстие под пробку 10 до появления течи масла из сливной трубки. Завинтите на место пробки 5 и 10.

4.4.3.4. Промывка воздухоочистителя и заливка в него масла (ТО-1-4)

Отвинтите гайку 4 (рис. 50), разберите воздухоочиститель, слейте масло из корпуса, промойте детали и фильтрующий элемент в дизельном топливе, фильтрующий элемент продуйте сжатым воздухом, установите корпус на место и залейте по меткам в него масло (на дизеле 1ч 8,5/11 до уровня 12 мм). Установите на место детали, закройте крышкой и завинтите гайку.

4.4.3.5. Промывка топливного фильтра (ТО-1-5)

Для промывки топливного фильтра двух- и четырехцилиндровых дизелей производите перестановку трубки подвода топлива из рабочего положения (рис. 132) в положение для промывки (рис. 133), при этом пробку 16 (рис. 31) поставьте на место

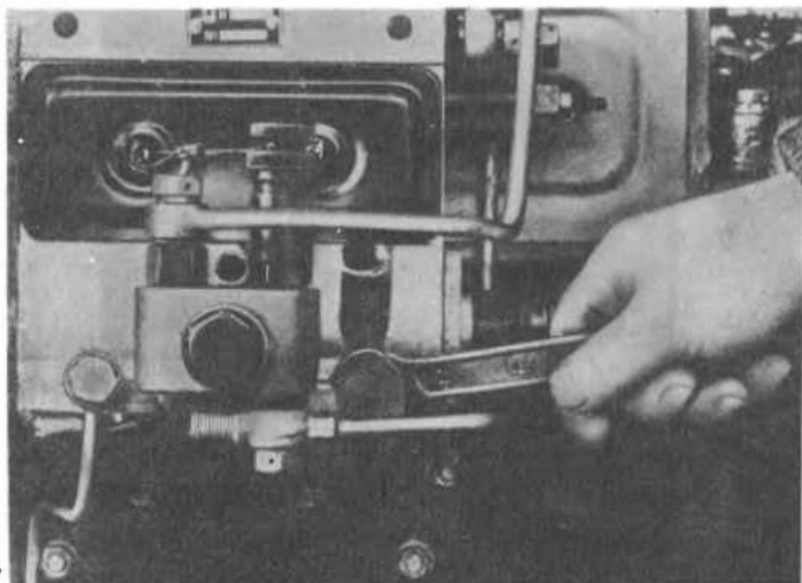


Рис. 131. Слив масла из корпуса топливного насоса

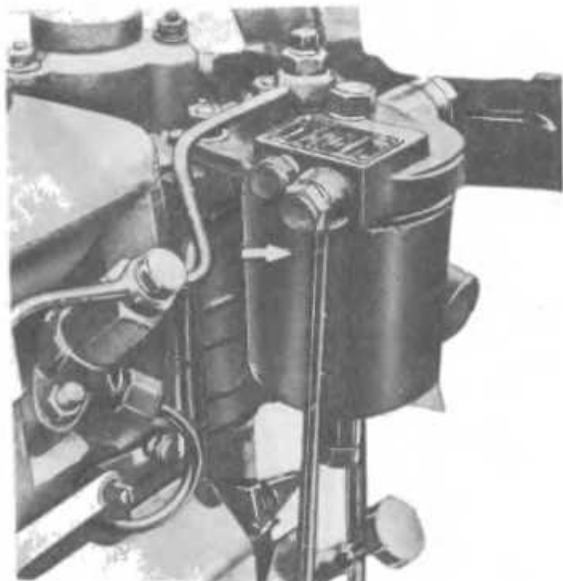


Рис. 132. Положение трубки подвода топлива во время работы

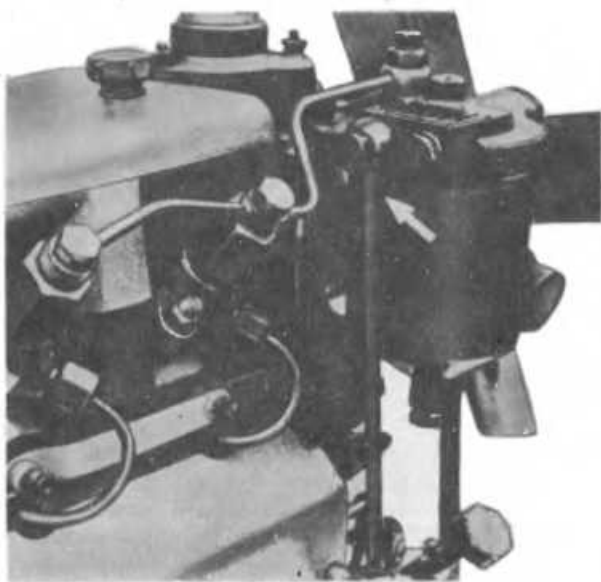


Рис. 133. Положение трубки подвода топлива при промывке

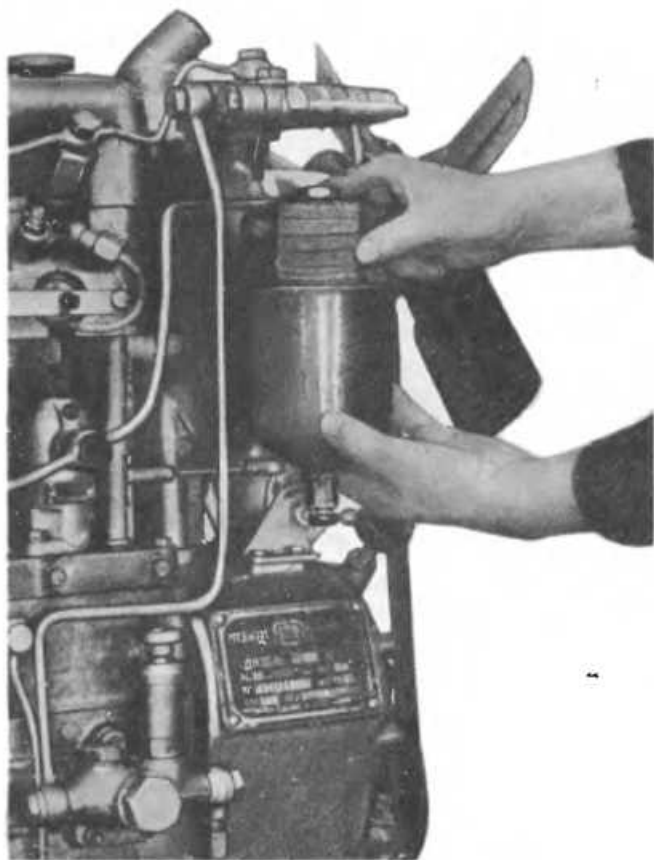


Рис. 134. Выемка фильтрующего элемента топливного фильтра

нормального подвода топлива. Отвинтите на 3—4 оборота запорный болт 1 и насосом ручной подкачки прокачайте топливо до появления чистого стока. После окончания промывки трубку и пробку поставьте на прежнее место.

Для промывки топливного фильтра одноцилиндрового дизеля отвинтите запорный болт 1, слейте отстой из корпуса фильтра и завинтите запорный болт. Отвинтите стяжной болт 2, снимите корпус 3 и выньте войлочный фильтрующий элемент (рис. 134). Разберите его, промойте чехол 2 (рис. 32) и войлочные кольца 3 в чистом дизельном топливе. Соберите пакет и проверьте степень затяжки войлочных колец. В случае проворачивания колец от руки добавьте кольца до создания тугий затяжки. Промойте корпус фильтра в дизельном топливе, установите в него фильтрующий элемент и закрепите к крышке фильтра стяжным болтом.

4.4.3.6. Спуск отстоя из топливного бака (ТО-1-6)

Откройте кран на топливном баке и слейте отстой до появления чистой струи топлива, а затем закройте кран.

4.4.3.7. Смазка подшипников водяного насоса (ТО-1-7), привода тахометра (ТО-1-8) и натяжного устройства (ТО-1-9)

Отвинтите колпачки масленок водяного насоса и натяжного устройства (рис. 135), привода тахометра (рис. 136), наполните их смазкой, указанной в подразделе 3.4, и поставьте на место. Заправку смазки в подшипник водяного насоса производите до тех пор, пока не начнется выход смазки из контрольного отвер-

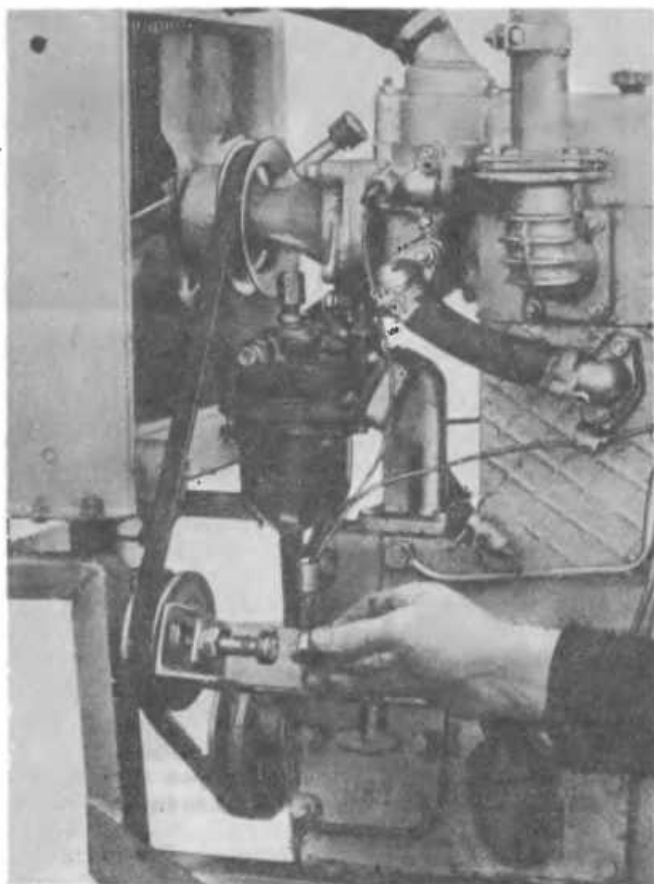


Рис. 135. Заправка смазки в масленки подшипников водяного насоса и натяжного устройства

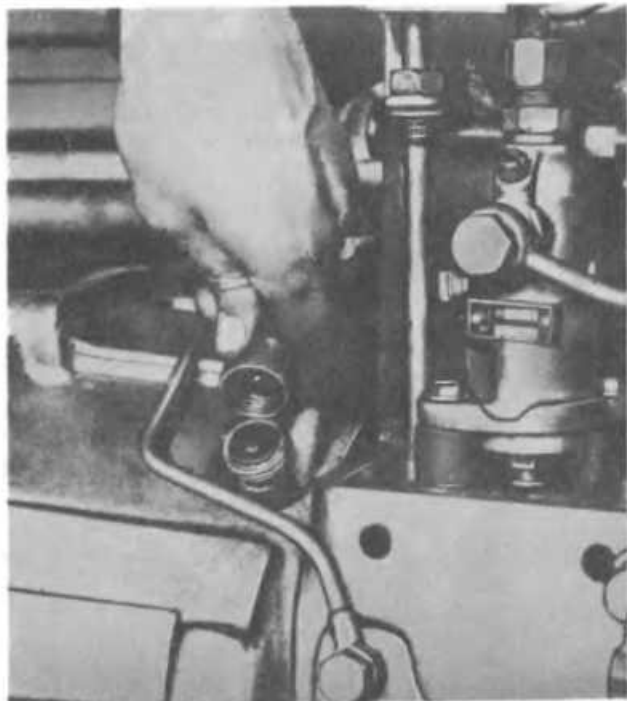


Рис. 136. Заправка смазки в масленку привода тахометра

ствия в корпусе насоса. Смазку подшипников рекомендуется производить сразу же после остановки дизеля.

4.4.3.8. Проверка и регулировка натяжения ремня вентилятора (ТО-1-10)

Произведите нажатие на ремень вентилятора усилием 4 кгс от руки или динамометром и определите стрелу прогиба; которая должна быть в пределах 10—15 мм. Регулировку прогиба производите натяжным устройством так, как это показано на рис. 137 и 138.

4.4.3.9. Проверка и регулировка зазоров между носками коромысел и торцами стержней клапанов (ТО-1-11)

Снимите колпаки головок цилиндров. Очистите поверхности деталей механизма газораспределения и головки цилиндров от масляного конденсата. Проверьте с помощью щупа зазоры между носками коромысел и торцами стержней клапанов (рис. 139). За-

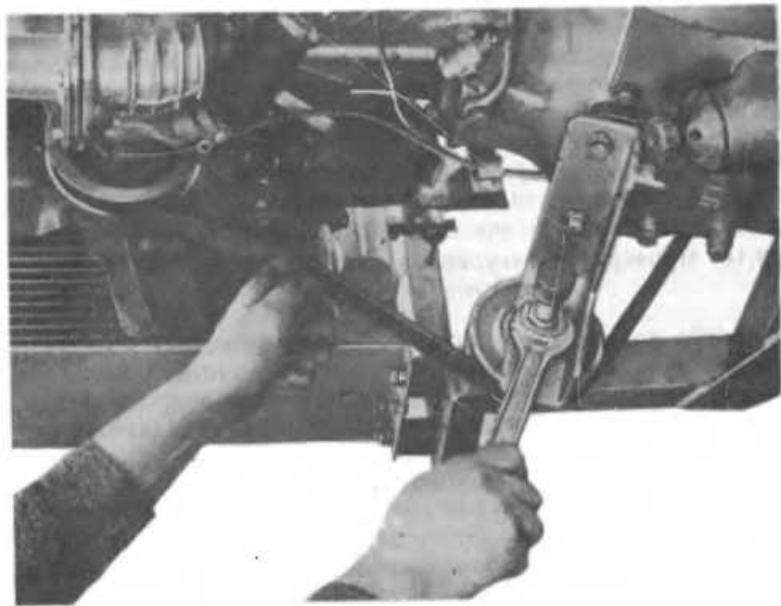


Рис. 137. Натяжение ремня вентилятора на одноцилиндровом дизеле

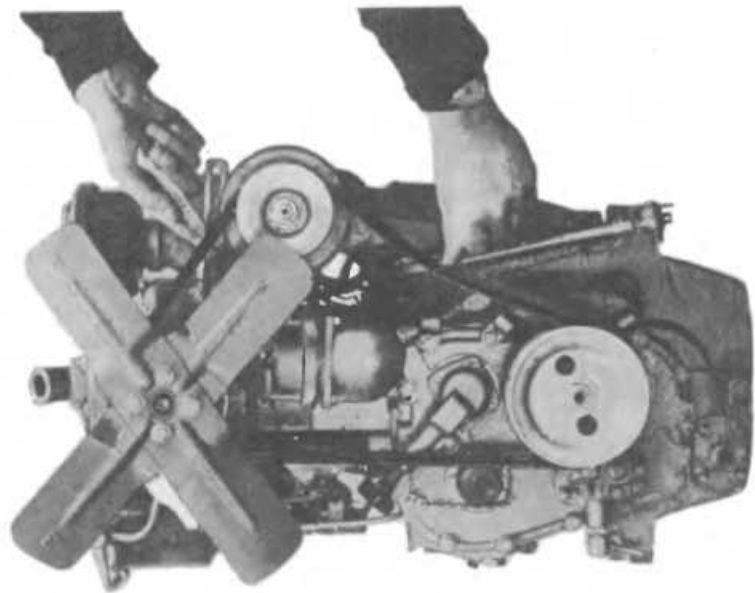


Рис. 138. Натяжение ремня вентилятора на двухцилиндровом дизеле



Рис. 139. Проверка зазора в клапанах

зор проверяйте в положении, когда клапан закрыт полностью. На холодном дизеле зазоры должны быть в пределах 0,25—0,3 мм.

При необходимости отвинтите контргайку 5 (рис. 13), установите нормальные зазоры регулировочным винтом 6, завинтите контргайку и еще раз проверьте зазор. Смажьте свежим маслом стержни клапанов, верхние наконечники штанг толкателей, подшипники коромысел и поставьте колпаки головок цилиндров.

4.4.3.10. Проверка и регулировка зазора в декомпрессионном устройстве (ТО-1-12)

Поверните рукоятку 21 (рис. 13) декомпрессионного устройства вверх и, прокручивая рукояткой коленчатый вал дизеля, определите по прилагаемому усилию «легкость» вращения. При необходимости отрегулируйте открытие клапанов в пределах 1—1,5 мм следующим образом:

- снимите крышку 10 на колпаке головок цилиндров;
- проверните коленчатый вал до полного закрытия выпускного клапана;
- поверните рукоятку декомпрессионного устройства вверх до упора;

вверните регулировочный болт 12 до соприкосновения сферы головки болта с поверхностью коромысла, после чего доверните регулировочный болт на один оборот. При этом выпускной клапан откроется на 1 мм (шаг резьбы болта равен 1 мм). Установка открытия клапанов более 1,5 мм не допускается, так как клапаны будут упираться в поршень и произойдет поломка. В той же последовательности отрегулируйте открытие выпускных клапанов для других цилиндров. На дизелях с декомпрессионным устройством, расположенным на блок-картере, регулировку открытия выпускных клапанов производите установкой зазора между тарелкой 13 (рис. 18) и лыской декомпрессионного валика 12 в пределах 0,5—0,75 мм в положении, когда клапан закрыт;

в отрегулированном положении законтрите регулировочный болт гайкой и установите на место крышку 10 (рис. 13).

4.4.3.11. Проверка крепления дизеля и навесных узлов (ТО-1-13)

Проверьте крепления дизеля и приводимого агрегата к фундаментной раме, а также крепление всех навесных узлов на дизеле и контактных соединений электрооборудования.

4.4.3.12. Осмотр состояния щеток зарядного генератора

Удалите пыль и грязь с наружных поверхностей зарядного генератора. Отсоедините провод от клеммы «В» (рис. 60). Отсоедините два винта и снимите интегральный регулятор 2 совместно с щеткодержателем 1 и щетками 17.

Удалите пыль и грязь с щеткодержателя. Щетки в щеткодержателе должны перемещаться свободно, без заеданий. Замерьте выступание щеток относительно щеткодержателя, которое должно быть не менее 2 мм. При меньшей величине замените щетки. Для этого отверните два винта и снимите щеткодержатель. Замените щетки. Установите на место щеткодержатель и закрепите его. Установите интегральный регулятор напряжения с щеткодержателем на генератор, заверните два винта и подсоедините провод к клемме «В».

4.4.3.13. Осмотр состояния коллектора стартера (ТО-2-2)

Отвинтите три винта 24 (рис. 51) и снимите крышку 23. На дизелях 2ч 8,5/11 кронштейн зарядного генератора установлен в непосредственной близости от стартера, поэтому перед осмотром снимите зарядный генератор вместе с кронштейном.

Осмотрите коллектор. Замасленную поверхность коллектора протрите чистой неворсистой ветошью, смоченной в бензине. При подгорании коллектора, вызванного зависанием щеток, зачистите его шлифовальной шкуркой ЗЭЛОГ15А125МА ГОСТ 5009—75 до

получения чистой полированной поверхности и протрите чистой неворсистой ветошью, смоченной в бензине.

Проверьте состояние щеток и свободное перемещение их в щеткодержателе. Если высота щеток менее величины, указанной в табл. 18, замените их новыми.

Проверьте состояние контактных соединений реле стартера и очистите их внутренние полости от пыли и грязи. Контактные болты и диск при значительном подгаре зачистите шлифовальной шкуркой. Проверьте затяжку винтов и при необходимости подтяните их. Продуйте стартер сухим сжатым воздухом и закрепите крышку.

При наличии глубоких следов подгара и рисок на коллекторе снимите стартер с дизеля и в условиях спецмастерской проточите коллектор по диаметру на глубину не более 0,6 мм. После проточки продорожьте миканит коллектора на глубину 0,8 мм. Отшлифуйте поверхность коллектора до шероховатости 1,25 и проверьте технические характеристики стартера.

4.4.3.14. Проверка состояния контактных колец и замена подшипников зарядного генератора (ТО-2-3)

Отсоедините электрические провода от генератора, снимите генератор с дизеля, очистите генератор от пыли и грязи и в условиях спецмастерской произведите его разборку в следующем порядке:

Отверните два винта крепления интегрального регулятора напряжения 2 (рис. 60) и снимите его совместно с щеткодержателем 1 и щетками 17. Отверните винты крепления крышки шарикоподшипника 15. Отверните стяжные винты и снимите крышку со стороны контактных колец 3 вместе со статором 5. Отверните гайки крепления фазных выводов от выпрямительного блока 13 и отделите статор от крышки, предварительно отвернув гайку плюсового вывода 22 и винты крепления блока к крышке. Применяя приспособление для торможения шкива, по типу, указанному на рис 140, отверните гайку крепления шкива 11. Снимите шкив и вентилятор 9, выберите шпонку и снимите упорную втулку. С помощью съемника снимите крышку со стороны привода 7 с вала ротора 10 вместе с шарикоподшипником 12.

Осмотрите состояние контактных колец и подшипников зарядного генератора. Поверхность контактных колец должна быть чистой, полированной без следов подгара. При наличии подгара или износа контактных колец более 0,5 мм их следует проточить на станке. Минимально допустимый диаметр после проточки контактных колец должен быть не менее 29 мм. При наличии люфта в подшипниках или видимых дефектов замените их новыми.

Сборку генератора производите в последовательности обратной разборке. Момент затяжки гайки крепления шкива должен быть в пределах 6—8 кгс.м.

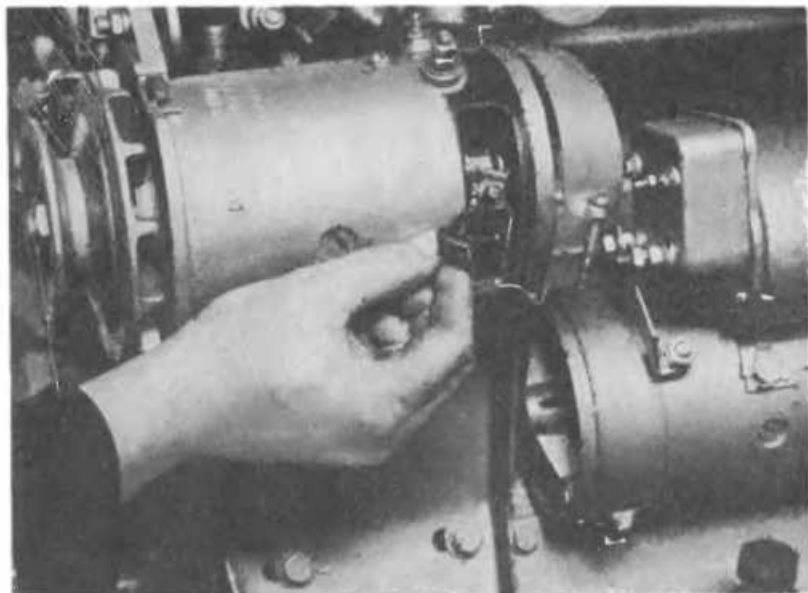


Рис. 140. Приспособление для торможения шкива

При разборке и сборке генератора при необходимости пользуйтесь съемником и приспособлениями. После сборки проверьте на стенде технические характеристики генератора. Схему подключения см. на рис. 62.

4.4.3.15. Удаление нагара со спиралей свечей накаливания (ТО-2-4)

Вывинтите свечи накаливания, очистите от нагара (рис. 141) и поставьте на место. Свечу накаливания 4-го цилиндра автоматизированных дизелей разрешается не снимать.

4.4.3.16. Проверка центровки линии валов дизеля и приводимого агрегата (ТО-2-5)

Проверьте центровку линии валов дизеля и приводимого агрегата. Методика выполнения указана в подразделе «Монтаж дизеля». При необходимости доведите центровку до нормы.

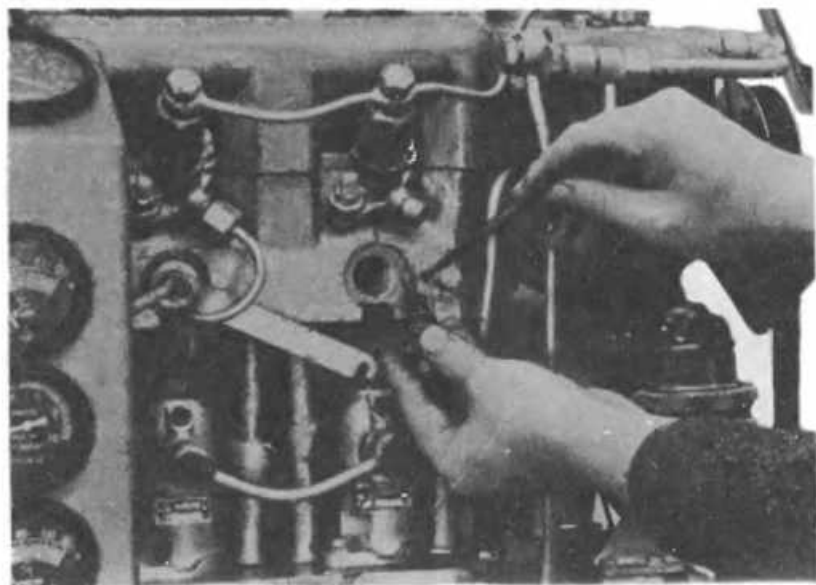


Рис. 141. Удаление нагара со спиралей свечей накалвания

4.4.3.17. Проверка и регулировка угла опережения подачи топлива (ТО-2-6) на одно- и двухцилиндровых дизелях

На одноцилиндровом дизеле:

снимите трубку высокого давления, соединяющую топливный насос высокого давления с форсункой;
на штуцере топливного насоса закрепите моментоскоп;
установите рейку топливного насоса на максимальную подачу;

проверните коленчатый вал для заполнения трубки моментоскопа топливом; уровень топлива установите примерно на середине трубки;

медленно вращайте коленчатый вал дизеля и одновременно наблюдайте за уровнем топлива в моментоскопе. Вращение прекратите при начале подъема топлива и определите фактический угол опережения подачи топлива по градуировке маховика, который должен соответствовать величине, указанной в формуляре дизеля.

В случае разрегулировки выполните следующие операции:

снимите крышку люка топливного насоса;
расконтрите регулировочный болт 4 (рис. 25) и ключами 3 и 7 (рис. 75) отрегулируйте начало подачи топлива, для увеличения угла опережения подачи топлива вывинтите регулировочный болт, а для уменьшения завинтите его;

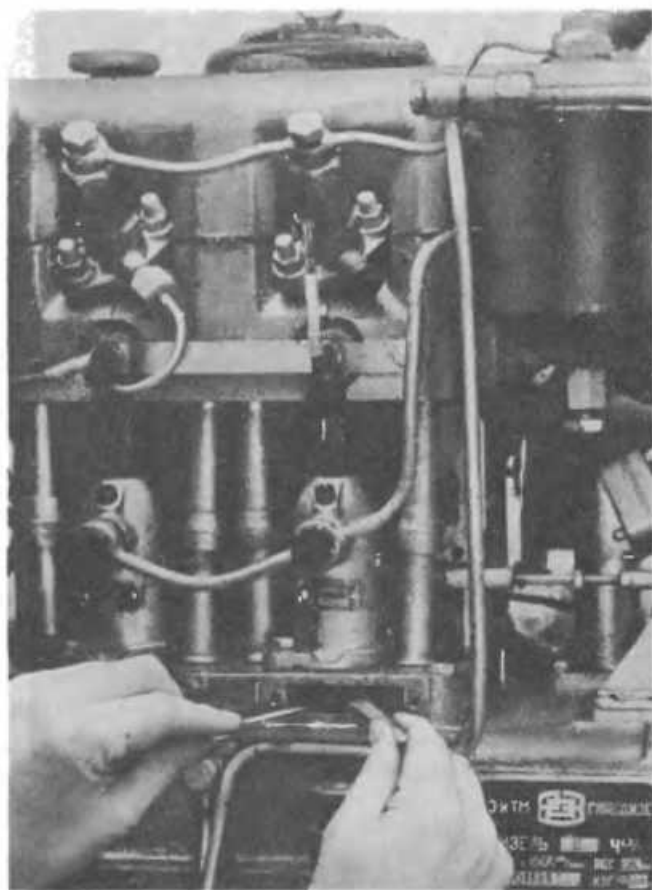


Рис. 142. Регулировка угла опережения подачи топлива на дизеле 2ч 8,5/11

после окончания регулировки законтрите регулировочный болт и еще раз проверьте угол.

На двухцилиндровом дизеле повторите те же операции для проверки второй секции топливного насоса.

На четырехцилиндровом дизеле:

снимите трубку высокого давления, соединяющую топливный насос высокого давления с форсункой 1-го цилиндра;

закрепите моментоскоп на штуцере 1-й секции топливного насоса высокого давления (рис. 143) или установите на штуцере трубку и наденьте на нее резиновую трубку с капилляром (рис. 144);

установите рейку топливного насоса на максимальную подачу и проверните коленчатый вал дизеля для заполнения труб-

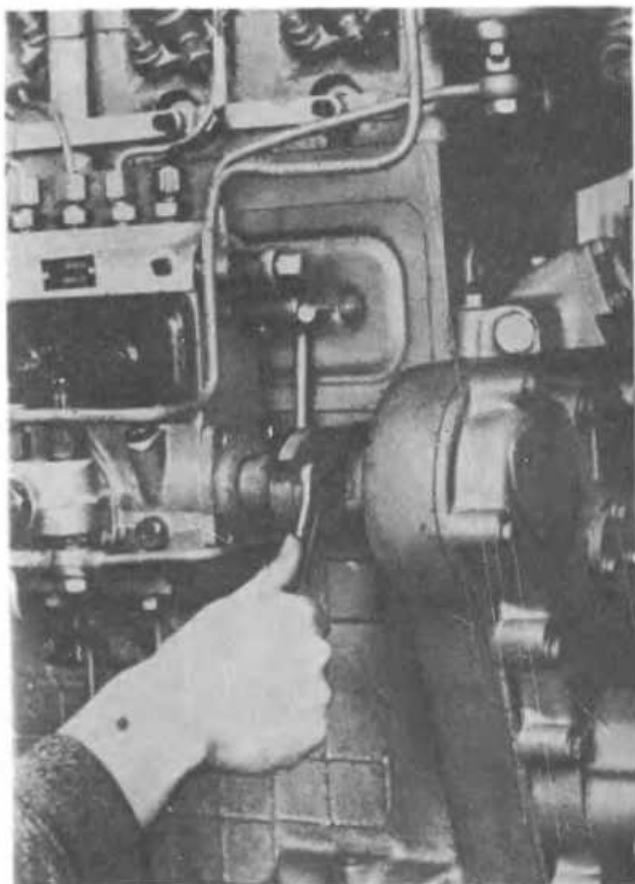


Рис. 143. Регулировка угла опережения подачи топлива на дизеле 4ч 8,5/11

ки моментоскопа топливом. Уровень топлива установите примерно на середине трубки;

медленно вращайте коленчатый вал и наблюдайте за уровнем топлива в моментоскопе. Вращение прекратите при начале подъема топлива;

определите фактическое начало подачи топлива по градуировке маховика, которое должно соответствовать величине, указанной в формуляре дизеля.

В случае разрегулировки изменение угла подачи топлива производите следующим образом:

ослабьте два болта 12 (рис. 27) вспомогательной муфты 11 и проверните ее относительно муфты 7 (по часовой стрелке угол подачи больше, против — меньше).

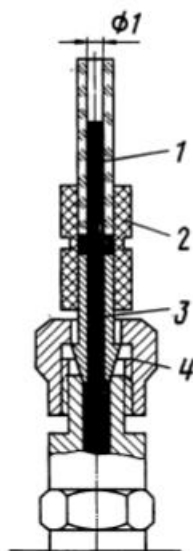


Рис. 144. Моментоскоп:

1 — капилляр; 2 — резиновая трубка; 3 — наконечник; 4 — гайка

Для облегчения регулировки на вспомогательной муфте 11 имеются деления, каждое из которых соответствует 6 град. (0,105 рад.) поворота коленчатого вала.

После регулировки завинтите болты 12.

Величина угла для нового дизеля указана в формуляре дизеля.

Три остальные секции топливного насоса высокого давления отрегулированы по отношению к первой секции на заводе-изготовителе. Место регулировки опломбировано и до истечения гарантийного срока работы дизеля не должно распломбировываться. После истечения гарантии, при необходимости, регулировка угла опережения подачи топлива может быть произведена болтами толкателя 69 (рис. 26) так же, как и на двухцилиндровом дизеле.

4.4.3.18. Проверка и регулировка форсунок (ТО-2-7)

Снимите форсунки с головки цилиндров.

Установите на топливном насосе запасную трубку высокого давления и подсоедините форсунку. На четырехцилиндровом дизеле форсунку можно подсоединить к штатным трубкам высокого давления (рис. 145).

Проворачивая коленчатый вал рукояткой или стартером, проверьте качество распыливания топлива.

Нормально работающая форсунка должна давать конусообразную струю мелкораспыленного топлива без образования подтекания около выходного отверстия распылителя.

При заметном подтекании топлива или косом распыливанні отвинтите гайку распылителя 8 (рис. 30) и выньте распылитель.

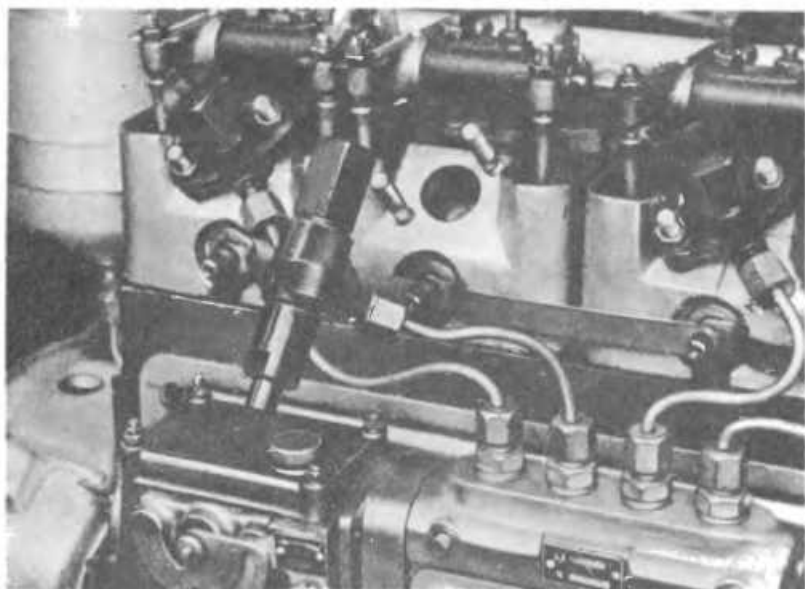


Рис. 145. Проверка работы форсунки на дизеле

Выньте иглу 9 из корпуса распылителя 10, удалите деревянной палочкой нагар на торце корпуса, промойте их в чистом керосине или бензине, смочите иглу в чистом дизельном топливе и вручную притрите в корпусе. Игла должна свободно перемещаться в корпусе распылителя.

Установите распылитель в корпус форсунки и вновь произведите проверку на качество распыливания топлива.

Если после проведения промывки распылителя качество распыливания топлива будет неудовлетворительным, замените распылитель запасным, не нарушая регулировку натяжения пружины форсунки.

При длительной эксплуатации дизеля могут ослабнуть пружины форсунок и качество распыливания топлива будет плохим при исправном распылителе. В этом случае форсунки проверьте на специальном стенде в мастерских и отрегулируйте давление впрыска в пределах (120 ± 10) кгс/см² ($117,68 \cdot 10^5 \pm 9,8 \cdot 10^5$) Па. Для дизеля 1Р2-10Ф давление впрыска должно быть в пределах (140 ± 10) кгс/см² ($137,29 \cdot 10^5 \pm 9,8 \cdot 10^5$) Па. В условиях мастерских можно также восстановить вышедшие из строя распылители притиркой иглы в корпусе соответствующими пастами.

4.4.3.19. Промывка внутренней полости системы охлаждения (ТО-2-8)

Слейте воду из системы охлаждения.

Снимите крышку термостата, выньте термостат и установите крышку на место.

Приготовьте раствор, состоящий из 1 кг кальцинированной соды и 0,5 л керосина на 10 л воды.

Заполните раствором систему охлаждения.

Пустите дизель и дайте ему проработать на холостом ходу 20—25 мин.

Оставьте раствор в системе на 10—12 ч, затем пустите дизель и дайте проработать 20—25 мин, остановите дизель и слейте раствор.

Заполните систему охлаждения мягкой чистой водой, пустите дизель, прогрейте его, после чего остановите и слейте воду.

Установите на место термостат и заправьте систему охлаждающей жидкостью для продолжения эксплуатации.

Сроки промывки, указанные в данном разделе (см. табл. 18), уточняются на месте эксплуатации в зависимости от качества воды (жесткости и загрязненности) и применяемого водяного фильтра.

4.4.3.20. Проверка срабатывания аварийной защиты (ТО-2-9)

Аварийная защита проверяется:

по уровню охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
по повышению температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения;

по понижению давления масла в системе смазки;

по повышению частоты вращения коленчатого вала (дизели 2Р4А1 и 2Р4А2).

Проверка аварийной защиты по уровню охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

Пустите дизель. При работе на холостом ходу откройте кран слива из радиатора, откройте пробку радиатора и внимательно следите за уровнем воды в верхнем бачке радиатора. Реле уровня должно дать сигнал на остановку дизеля через 5—15 с после оголения сот радиатора. Регулировку выполняйте перемещением реле уровня по высоте рукава, соединяющего реле с патрубком радиатора. После проверки срабатывания реле уровня закройте сливной кран и заправьте полностью систему охлаждения.

Проверка аварийной защиты при повышении температуры охлаждающей жидкости.

Пустите дизель, установите номинальную нагрузку, закройте соты радиатора воздухонепроницаемым материалом и наблюдайте за повышением температуры охлаждающей жидкости по показаниям указателя температуры. При температуре охлаждающей жидкости выше $(96+4)^{\circ}\text{C}$ ($369+4$) К датчик температуры должен дать импульс на остановку дизеля. Регулировку выполняйте согласно указаниям технического описания и инструкции по эксплуатации комбинированного реле КРМ. На дизелях 1Р1-7Р и 3Р2-7Р проверяется только срабатывание аварийной защиты.

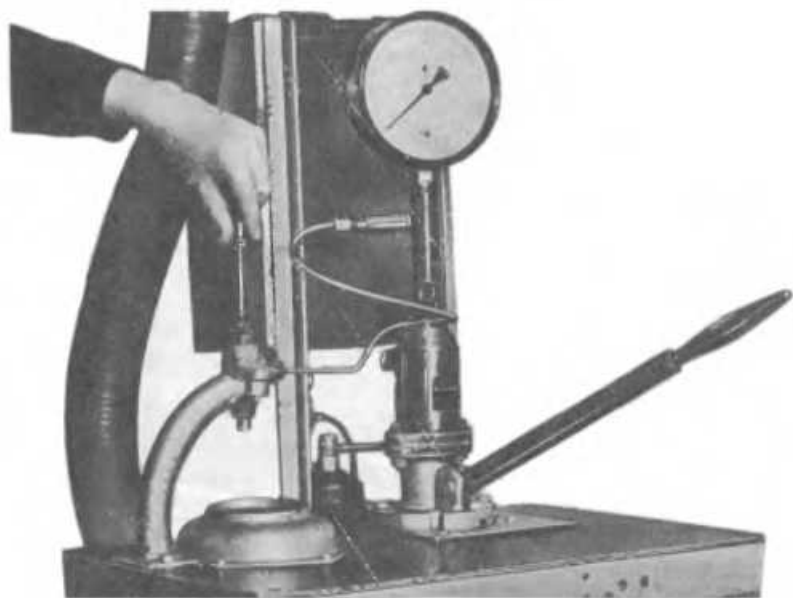


Рис. 146. Проверка работы форсунки на специальном стенде

При неисправности датчика температуры его необходимо заменить новым.

Проверка аварийной защиты при понижении давления масла.

Пустите дизель и прогрейте масло до температуры $60\text{--}70^\circ\text{C}$ ($333\text{--}343$) К. Проверку осуществляйте на холостом ходу при частоте вращения $1000\text{--}1100$ об/мин ($16,7\text{--}18,3$ с⁻¹ регулировкой редукционного клапана системы смазки. Перед проверкой снимите колпачок редукционного клапана и отпустите контргайку регулировочного винта. Отверткой, поворачивая регулировочный винт против часовой стрелки, понижайте давление масла. При достижении давления масла $1,5$ минус $0,3$ кгс/см² ($1,47 \cdot 10^5$ минус $0,29$) Па датчик КРМ должен дать сигнал на остановку дизеля. При необходимости регулировку выполняйте в соответствии с указаниями инструкции на КРМ.

После проверки срабатывания автоматики по давлению масла на работающем дизеле отрегулируйте давление масла в пределах, указанных в подразделе 3.6, завинтите контргайку, поставьте колпачок редукционного клапана и остановите дизель. ..

Проверка аварийной защиты при повышении частоты вращения.

Перед проверкой отвинтите колпачковую гайку 2 (рис. 147), вывинтите гильзу упора 3, не нарушая положения упорного винта 4 и его контровки 5, и завинтите колпачковую гайку обратно на штуцер, уплотните топливный трубопровод.

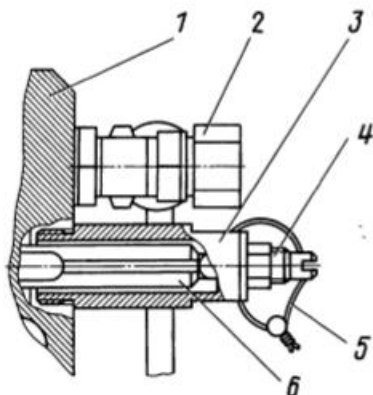


Рис. 147. Упор максимальной подачи:

1 — корпус насоса; 2 — колпачковая гайка; 3 — гильза упора; 4 — упорный винт; 5 — контровка; 6 — рейка насоса

Пустите дизель и на частоте вращения холостого хода, перемещая рейку насоса 6, следите за изменением частоты вращения коленчатого вала по тахометру (частотомеру). При достижении предельно допустимой частоты вращения, указанной в табл. 18 (см. ТО-2-9), должно сработать центробежное реле и дать сигнал на срабатывание воздушной захлопки и остановку дизеля. После остановки дизеля установите в исходное положение воздушную захлопку и стержень центробежного реле.

Отвинтите колпачковую гайку 2, завинтите до отказа гильзу упора 3 и колпачковую гайку.

4.4.3.21. Замена поршней и хромированных компрессионных колец (ТО-3-1)

Слейте охлаждающую жидкость и масло из дизеля. Отсоедините водяные и топливные трубопроводы от водяного насоса, топливного фильтра, форсунок и радиатора. Снимите ограждения вентилятора и вентилятор, отсоедините электропроводку от свечей накаливания. Снимите колпаки с головок цилиндров, впускной и выпускной коллекторы, водяной насос вместе с проставочным корпусом. Отвинтите гайки, крепящие стойки коромысел, и снимите их. Снимите штанги. Торцовым ключом на 27 мм отвинтите гайки, крепящие головки цилиндров, и снимите головки цилиндров.

Снимите крышки люков на блок-картере. Поверните коленчатый вал дизеля в положение удобное для отвинчивания шатунных болтов.

Расконтрите шатунные болты плоскогубцами, вывинтите их торцовым ключом 14 мм и снимите крышку нижней головки шатуна

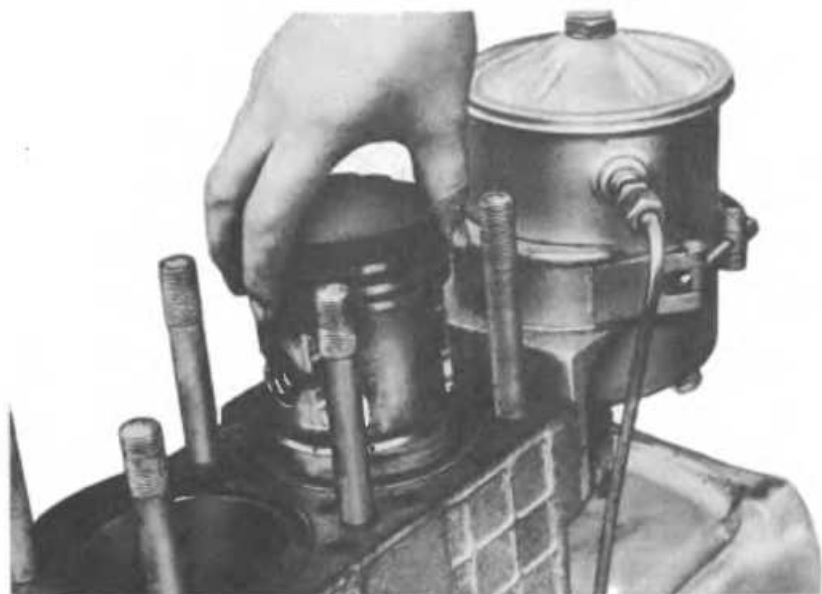


Рис. 148. Выемка шатуна с поршнем

с вкладышем легким постукиванием деревянной рукояткой молотка.

Снимите нагар с верхней части гильзы цилиндров и выньте шатун с поршнем (рис. 148) через гильзу.

Осмотрите состояние поршневых колец. Кольца должны от руки свободно перемещаться в своих канавках. Закоксовывание и защемление их в канавках является следствием неправильного применения топлива и масла или ненормального процесса сгорания.

Снимите поршневые кольца, применяя специальные разжимные щипцы, или с помощью трех тонких металлических пластинок, которые поочередно заводите под снимаемое кольцо (рис. 149).

Если кольца закоксованы или защемлены, удалите нагар в специальном растворе: 100 г зеленого мыла, 100 г кальцинированной соды, 100 г жидкого стекла, 10 г хромпика ($K_2Cr_2O_7$) на 10 литров воды. Доведите температуру раствора до кипения, погрузите в него поршни и выдержите 40—60 мин, поддерживая температуру раствора 80—100°C (353—373K). Выньте поршни из раствора, снимите нагар жесткой волосяной щеткой, промойте и протрите их, а затем снимите кольца, удалите с них нагар и промойте.

Снимите стопорные кольца 28 (рис. 4) поршневого пальца. Положите поршень в ванну с горячим маслом 80—90°C



Рис. 149. Снятие поршневых колец

(353—363K) и прогрейте его в течение 5—7 мин. После этого положите поршень на деревянную подставку с отверстием и легким ударом медной выколотки выбейте палец. При хорошем прогреве палец можно выпрессовать от руки, без выколотки.

Соберите шатун с новым поршнем. Для этого нагрейте поршень в масляной ванне до температуры 120°C (393 K), заведите верхнюю головку шатуна в поршень, запрессуйте палец и поставьте стопорные кольца в гнезда бобышек поршня. При хорошем прогреве палец должен войти в поршень при легком нажатии рукой. Наденьте на поршень поршневые кольца, причем в верхнюю канавку поршня установите новое хромированное кольцо. Поршневые кольца устанавливайте на поршень с помощью специального приспособления или металлических пластинок. Замки колец расположите относительно друг друга под углом 120 град. (2,1 рад.). Кольца в канавках должны свободно перемещаться под собственным весом.

Перед установкой шатуна в сборе с поршнем на место смажьте чистым маслом поршневые кольца и вкладыши подшипников.

Шатунную шейку коленчатого вала установите в верхнее положение и, сжимая обжимной металлической лентой поршневые кольца, заведите шатун с поршнем в гильзу цилиндра до посадки

нижней головки шатуна в шейку коленчатого вала. При этом разъем головки шатуна должен быть обращен к люку картера со стороны выпускного коллектора. Поверните коленчатый вал с шатуном так, чтобы шейка вала установилась напротив люка. Поставьте крышку нижней головки шатуна и закрепите ее шатунными болтами. Шатунные болты должны плавно, без заеданий завинчиваться до соприкосновения головки с опорной поверхностью крышки шатуна. После этого нормально затяните торцовым ключом, входящим в комплект инструмента. Проверьте отсутствие зазора между головкой болта и крышкой шатуна и законтрите болты мягкой отожженной проволокой $\varnothing 1,6$ мм.

Поставьте головку цилиндров на место. Отрегулируйте зазоры между носками коромысел и торцами стержней клапанов в пределах, указанных в подразделе 4.1.2 (см. табл. 13 и 17).

4.4.3.22. Притирка клапанов (ТО-3-3)

Залейте керосин во впускную и выпускную полости головки и проверьте плотность прилегания клапанов к гнездам. Если клапаны пропускают керосин, разберите их. Для этого отожмите тарелку пружины вниз, и, освободив замок клапана, снимите пружину и выньте клапан. Удалите с деталей нагар. Осмотрите состояние рабочих фасок клапана и гнезда и, в случае наличия дефектов, произведите притирку клапанов в гнездах.

Наденьте на стержень клапана пружину приспособления, вставьте клапан в направляющую втулку (рис. 150) и с помощью приспособления притрите клапан предварительно смесью масла с карбидом бора, а затем пастой ГОИ (мелкозернистой доводочной пастой).

Качество притирки проверьте заливкой керосина. Пропуск керосина клапаном не допускается.

Сборку производите в последовательности обратной разборке. При этом затяжку гаек крепления головки цилиндров производите равномерно в порядке, указанном на рис. 151. Гайки крепления головки к блок-картеру должны быть затянуты тарированным ключом моментом 20 ± 2 кгм ($196 \pm 19,6$ Нм) или гаечным специальным ключом длиной плеча $L=1000$ мм.

4.4.3.23. Замена сальникового уплотнения водяного насоса (ТО-3-4)

Методика замены сальникового уплотнения водяного насоса изложена в «Указаниях по использованию одиночного комплекта ЗИП» (см. п.п. 3.9.2.6). В случае отсутствия шайбы сальника изготовьте ее в соответствии с рис. 152.

4.4.3.24. Сборка, подготовка к пуску и пробный пуск дизеля (ТО-3-5)

Методика сборки дизеля после замены поршней и первых компрессионных колец изложена в п.п. 4.4.3.21, 4.4.3.22. В процессе

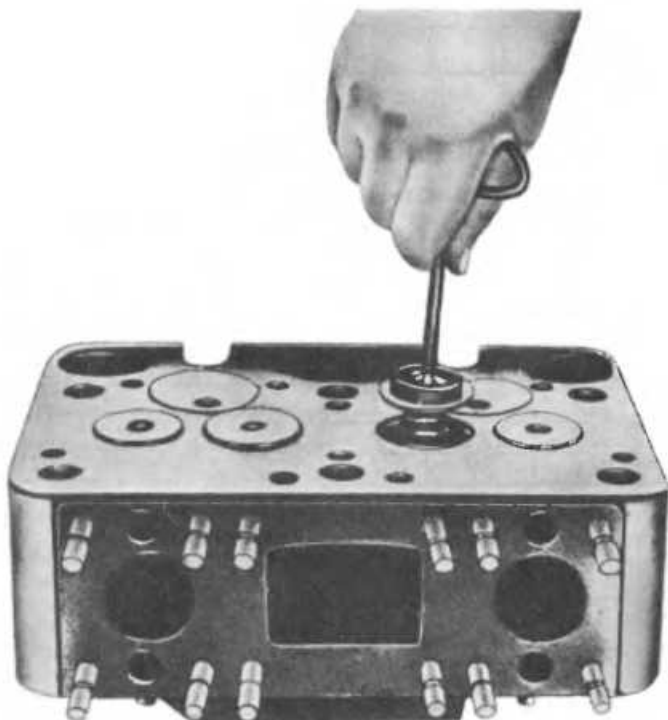


Рис. 150. Притирка клапанов

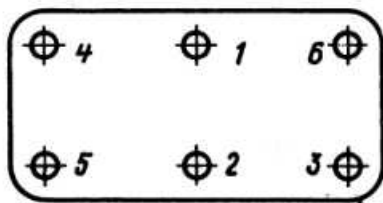


Рис. 151. Порядок затяжки гаек головок цилиндров

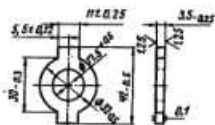
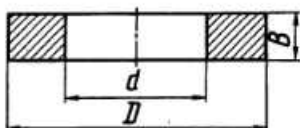


Рис. 152. Шайба сальника водяного насоса

сборки замените прокладки, непригодные к дальнейшему использованию. Неметаллические прокладки можно легко изготовить по месту уплотнения или по имеющемуся образцу. Материалом для их изготовления служит картон и паронит. На основные металлические прокладки дан чертеж (рис. 153).

Подготовку к пуску и пуск дизеля после сборки производите в соответствии с требованиями, изложенными в подразделах 3.4 и 3.5.



<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
8,2	12,2	1
10,2	14,2	1
12,2	16,2	1
14,2	20	1
15,2	20	1
16,2	22,2	1
18,2	24	1

Рис. 153. Прокладки

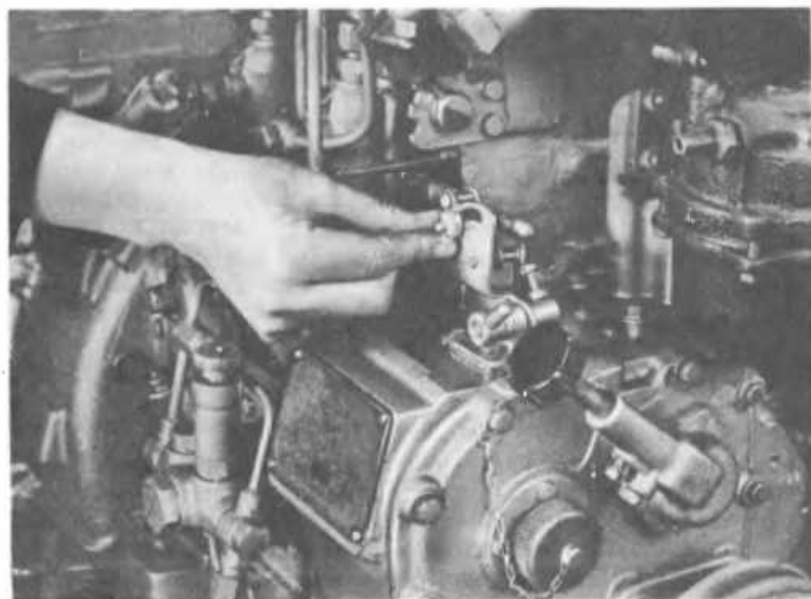


Рис. 154. Проверка пределов наклона регуляторной характеристики одно- и двухцилиндровых дизелей

Перед пуском проверните коленчатый вал дизеля пусковой рукояткой. Вращение коленчатого вала при выключенной компрессии должно быть плавным без заеданий. Провернув несколько раз коленчатый вал рукояткой, создайте в системе смазки давление $0,5 \text{ кгс/см}^2$ ($0,49 \cdot 10^5 \text{ Па}$) и пустите дизель.

4.4.3.25 Проверка технического состояния

Техническое состояние дизеля определяется по основным параметрам дизеля и состоянию топливной аппаратуры. Работы по проверке технического состояния выполняются в соответствии с перечнем, приведенным в табл. 22.

Таблица 22

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПРОВЕРОК ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Проверяемые параметры и методика проверки	Технические требования
<p>1. Мощность дизеля, л.с. (кВт). Контролируется штатными приборами. С этой целью произведите пуск, постепенно выведите на номинальную нагрузку и установите номинальную частоту вращения коленчатого вала. Проработайте на номинальной мощности при установившемся тепловом режиме в течение 1 ч, после чего повысьте нагрузку до 110% N_n, проработайте на этом режиме в течение 0,5 ч и снизьте нагрузку до номинальной</p>	<p>Дизель должен обеспечивать номинальную мощность и 110% нагрузку от номинальной мощности при условиях, указанных в подразделах 2.2 и 2.3</p>
<p>2. Давление масла. Контролируется штатными приборами на режиме холостого хода и номинальной нагрузке</p>	<p>Давление масла на непрогретом дизеле и частоте вращения 800 об/мин ($13,3 \text{ с}^{-1}$) может быть в пределах $3-5 \text{ кгс/см}^2$ ($2,94 \cdot 10^5 - 4,9 \cdot 10^5 \text{ Па}$)</p>
<p>При необходимости отрегулируйте редукционным клапаном в пределах $2,5-3,5 \text{ кгс/см}^2$ ($2,45 \cdot 10^5 - 3,43 \cdot 10^5 \text{ Па}$) при температуре масла $+65^\circ \text{ С}$ (338 К)</p>	<p>При установившемся тепловом режиме под нагрузкой давление масла должно быть в пределах $1,5-3,5 \text{ кгс/см}^2$ ($1,47 \cdot 10^5 - 3,43 \cdot 10^5 \text{ Па}$)</p>
<p>3. Температурный режим дизеля. Контролируется штатными указателями температуры.</p>	<p>См. подраздел 3.6</p>
<p>Проверка ведется одновременно с п. 1</p>	
<p>4. Параметры регулятора скорости. а) пределы ручного регулирования частоты вращения.</p>	<p>См. подраздел 2.5.9, табл. 3</p>
<p>Проверку пределов ручного регулирования частоты вращения производите при частоте вращения холостого хода вращением рукоятки управления регулятора скорости. При повороте рукоятки управления по часовой стрелке до упора частота вращения увеличивается до максимальной, против часовой стрелки до упора — уменьшается до минимальной. Пределы регулирования частоты</p>	<p>Частота вращения измеряется ручным тахометром типа СК 751 (в составе электроагрегатов — по частотомеру)</p>

Проверяемые параметры и методика проверки	Технические требования
---	------------------------

вращения на одно- и двухцилиндровых дизелях обеспечиваются жесткостью главной пружины регулятора скорости, на четырехцилиндровом — упорами максимальной и минимальной частоты вращения.

Для регулировки упора максимальной частоты вращения снимите рукоятку управления 1 (рис. 26), выньте штифт 73 и отверткой поверните винт управления 42, придерживая втулку 46. При повороте винта управления по часовой стрелке частота вращения уменьшается, против часовой стрелки — увеличивается. При регулировке минимальной частоты вращения после снятия рукоятки управления поверните поводок 45 специальным ключом 30 (см. рис. 75), придерживая втулку 46 (см. рис. 26). При этом шайба 48 будет перемещаться вдоль винта управления. При повороте втулки по часовой стрелке частота вращения будет уменьшаться, а против часовой стрелки — увеличиваться. После регулировки упоров опломбируйте рукоятку управления;

- б) степень нестабильности частоты вращения.

Степень нестабильности проверяется при номинальной настройке скорости и постоянной нагрузке. Номинальная настройка скорости соответствует частоте вращения 1500 об/мин (25 с^{-1}), а для дизеля 1Р2-10Ф — 1800 об/мин (30 с^{-1}) или 2200 ($36,6 \text{ с}^{-1}$) при 50% нагрузке. Для проверки пустите дизель и прогрейте его. Установите номинальную настройку, а затем необходимую нагрузку и следите за самопроизвольными отклонениями частоты вращения на данной нагрузке. Самопроизвольные отклонения установившейся частоты вращения не должны выходить за пределы величин, указанных в табл. 3. Если отклонения частоты вращения будут больше, то регулировкой длины тяги 2 (рис. 25) стяжкой 3 добейтесь устойчивости частоты вращения. На дизеле 4ч 8,5/11 колебание частоты вращения, выше установленной нормы, устраните иглой катаракта 34 (рис. 26). Если регулировка иглой катаракта не дает положительных результатов, снимите стопорное кольцо 30 и путем изменения длины тяги 20 регулировочной гайкой 31 добейтесь необходимой стабильности;

- в) предел изменения наклона регуляторной характеристики.

Наклон регуляторной характеристики дизелей, не работающих в параллель, подсчиты-

Проверяемые параметры и методика проверки	Технические требования
---	------------------------

вается по формуле: $V_n = \frac{n_1 - n_n}{n_n} \cdot 100\%$,

где n_1 — частота вращения холостого хода;
 n_n — номинальная частота вращения при номинальной нагрузке

Для проверки фактического наклонапустите дизель и прогрейте его на 100% нагрузке. Установите номинальную частоту вращения и сбросьте нагрузку со 100% до 0. При этом, время переходного процесса не должно превышать величины, указанной в табл. 3. Если величина наклона получилась больше требуемой, то на дизелях 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11 подрегулируйте ее изменением длины тяги 2 (рис. 25) стяжкой 3 или замените пружины регулятора скорости 9 и 10 (рис. 33) на более мягкие. На дизеле 4ч 8,5/11 определите другое положение сектора 4 (рис. 26) и отметьте его положение риску на корпусе. Настройка пределов регуляторной характеристики (рис. 154 и 155) для дизелей, работающих в параллель, производится следующим образом. Рычаг 24 (рис. 33) или сектор 4 (рис. 26) установите в среднее положение, нагрузите дизель на 50% номинальной мощности и установите номинальную частоту вращения. Затем, перемещая рычаг или сектор вправо и влево до упора, заметьте изменение частоты вращения, которое не должно выходить за пределы 1520—1480 об/мин (25,3—24,7 с⁻¹). Если частота вращения изменилась больше указанных пределов, добейтесь требуемой величины регулировкой длины тяги 2 (рис. 25) — дизели 1ч и 2ч 8,5/11 или тяги 20 (рис. 26) — дизель 4ч 8,5/11.

Переместите рычаг 24 (рис. 33) или сектор 4 (рис. 26) в крайнее правое положение, соответствующее минимальному наклону. Нагрузите дизель на 50% номинальной мощности и установите номинальную частоту вращения. Затем, изменяя нагрузку с 50% N_e на 100% N_e и со 100% N_e до 0 (холостой ход), заметьте изменения частоты вращения при новых установившихся режимах. Разница между частотой вращения холостого хода и частотой вращения при 100% N_e не должна превышать величины, указанной в табл. 3. Наклон подсчитывается по формуле:

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

где n_1 — частота вращения холостого хода;
 n_2 — частота вращения при 100% N_e ;
 n_n — номинальная частота вращения при 50% N_e .

Проверяемые параметры и методика проверки	Технические требования
<p>Если номинальный наклон завышен, подрегулируйте его изменением длины тяги 2 (рис. 25) или заменой пружины 9 и 10 (рис. 33) — дизели 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11. На дизеле 4ч 8,5/11 минимальный наклон регулируется изменением длины тяги 20 (рис. 26) регулировочной гайкой 31. Для чего снимите верхнюю крышку 3, выньте шплинт и регулировочной гайкой 31 добейтесь требуемой величины минимального наклона.</p>	
<p>Переместите рычаг 24 (рис. 33) и сектор 4 (рис. 26) в крайнее левое положение, соответствующее максимальному наклону и выполните операции, указанные выше.</p>	
<p>Если наклон получился больше или меньше установленных норм, то регулировкой положения кронштейна 30 (рис. 33) относительно кронштейна рычагов 27, или регулировкой длины тяги к рейке топливного насоса (на дизеле 4ч 8,5/11 только регулировкой длины тяги) добейтесь требуемого наклона.</p>	
<p>Если регулировка не дала требуемых результатов, на дизелях 1ч 8,5/11 и 2ч 8,5/11 подберите главные пружины, а на дизеле 4ч 8,5/11 дополнительную пружину 18 (рис. 26). Установка пружин большой жесткости дает увеличение наклона.</p>	
<p>Если для получения параметров изменялась длина тяги к рейке топливного насоса или заменялись пружины регулятора, дополнительно проверьте минимальный наклон.</p>	
<p>Подбирая положение рычага 24 (рис. 33) и сектора 4 (рис. 26) в диапазоне между положениями, соответствующими нижнему и верхнему пределам настройки наклона регуляторной характеристики, установите номинальный наклон, который должен быть 3%. Положение рычага и сектора зафиксируйте меткой;</p>	
<p>г) заброс частоты вращения. Заброс частоты вращения и время переходного процесса проверяется при номинальном (среднем) наклоне регуляторной характеристики и резком изменении нагрузки от 100% N_e до холостого хода и наоборот</p>	<p>Проверку регулировки топливных насосов производите форсунками, отрегулированными на давление впрыска $(110 \pm 2,5)$ кгс/см² $(108 \cdot 10^5 \pm 2,45 \cdot 10^5)$ Па</p>
<p>5. Проверка топливного насоса высокого давления на производительность и равномерность подачи топлива по секциям. Работы по выполнению данной операции выполняются в спецмастерской в случае, когда</p>	<p>Номинальная производительность каждой секции насоса за 2 мин и 1500 подач (для дизеля 1Р2-10Ф с ча-</p>

Проверяемые параметры и методика проверки	Технические требования
<p>не обеспечиваются параметры дизеля по п.п. 1 и 3.</p> <p>Для снятия топливного насоса четырехцилиндрового дизеля выполните следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> отсоедините от насоса все трубопроводы и электрические провода (при наличии); отвинтите гайки, крепящие насос к кронштейну; перемещая насос в направлении маховика, выведите из зацепления с шайбой муфту и снимите насос с дизеля. <p>Установку топливного насоса, отрегулированного в спецмастерской, производите в следующем порядке: на такте сжатия установите поршень 1-го цилиндра по маховику на 18—20 град. (0,315—0,35 рад.) до ВМТ;</p> <ul style="list-style-type: none"> совместите метки на корпусе топливного насоса и муфте II (рис. 26); установите топливный насос на место и закрепите его; подсоедините трубки высокого давления, трубопроводы топливной системы и электропроводку; проверьте и при необходимости отрегулируйте угол опережения подачи топлива. <p>Снятие топливного насоса двухцилиндрового дизеля не представляет особой сложности и не требует особых указаний.</p> <p>Перед установкой топливного насоса на дизель поршень 1-го цилиндра установите за 28 град. (0,49 рад.) до ВМТ по маховику, а после установки проверьте и отрегулируйте угол опережения подачи топлива</p>	<p>стотой вращения коленчатого вала 1800 об/мин (30 с^{-1}) — за 1800 подач и для дизеля 1Р2-10Ф с частотой вращения 2200 ($36,7 \text{ с}^{-1}$) — за 2200 подач) должна быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ($54 \pm 0,8$) см^3 — для дизелей с цилиндровой мощностью 6 л.с. (4,3 кВт); ($63 \pm 0,93$) см^3 для дизелей с цилиндровой мощностью 7 и 7,5 л.с. (5,15 и 5,52 кВт); (75 ± 1) см^3 — для дизеля 1Р2-10Ф с частотой вращения 1800 об/мин (30 с^{-1}); ($92 \pm 1,5$) см^3 — для дизеля 1Р2-10Ф с частотой вращения 2200 об/мин ($36,7 \text{ с}^{-1}$) <p>Неравномерность подачи между секциями должна быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> не более 6% — для насоса, снятого с дизеля для проверки; не более 3% — для насоса, отрегулированного в спецмастерской. <p>Максимальная подача каждой секции должна быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> не менее 70 см^3 для дизелей с цилиндровой мощностью 6 л.с. (4,3 кВт); не менее 90 см^3 для дизелей с цилиндровой мощностью 7—7,5 л.с. (5,15—5,52 кВт); не менее 132 см^3 для дизеля 1Р2-10Ф

4.4.3.26. Замена хромированных и вторых поршневых колец

Разберите дизель и выньте поршни в комплекте с шатунами в соответствии с указаниями методики замены поршней и хромированных компрессионных колец (см. п.п. 4.4.3.21).

Приготовьте раствор как это указано в данной методике и прокипятите поршни в растворе. Выньте поршни из раствора, промойте в дизельном топливе, протрите ветошью и замените компрессионные кольца, удалите нагар из канавок поршней. Смажьте свежим маслом сопрягаемые поверхности пальца поршня и верхней головки шатуна. Согласно методике, изложенной в п.п. 4.4.3.21, установите поршни с шатунами на место и соберите дизель.

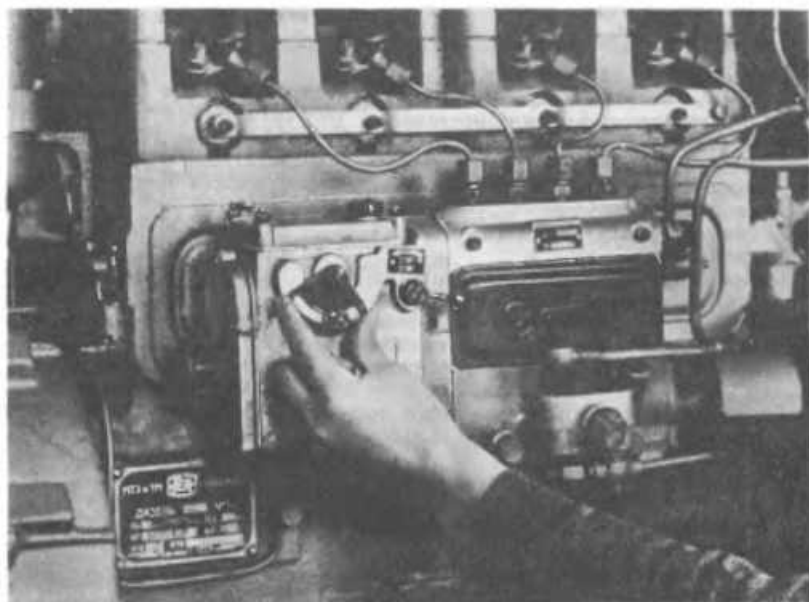


Рис. 155. Проверка пределов наклона регуляторной характеристики четырехцилиндрового дизеля

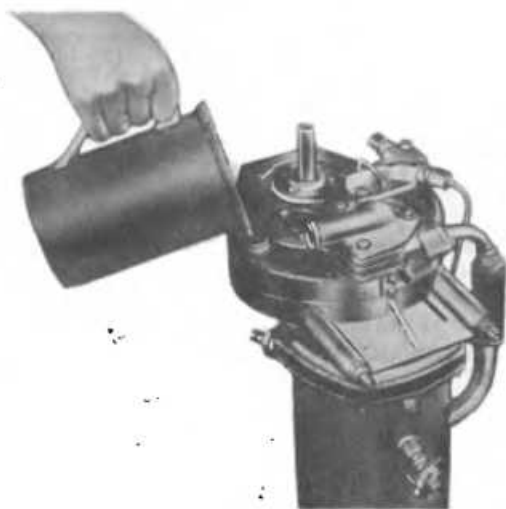


Рис. 156. Расконсервация подогревателя

4.4.3.27. Замена направляющих втулок клапанов

Методика замены направляющих втулок клапанов изложена в «Указаниях по использованию одиночного комплекта ЗИП» (см. п. 3.9.2).

4.4.3.28. Указания по проведению капитального ремонта

Технология проведения капитального ремонта разрабатывается ремонтными предприятиями в соответствии с техническими условиями на ремонт.

4.5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИ ХРАНЕНИИ

4.5.1. УСЛОВИЯ И СРОКИ ХРАНЕНИЯ

В зависимости от климатических условий района поставки заводская консервация обеспечивает защиту от коррозии без пере-консервации:

до 3-х лет при герметизации в чехлах из синтетической пленки в жестких и особо жестких условиях хранения;

до 1 года в легких и средних условиях хранения в негерметизированной упаковке.

К легким условиям хранения относятся отапливаемые помещения в любых климатических зонах или неотапливаемые закрытые помещения в сельских, лесных и горных зонах в сухом тропическом климате.

К средним условиям хранения относятся неотапливаемые закрытые помещения в сельских, лесных, горных и промышленных зонах в умеренном климате, в сельских, лесных и горных зонах с холодным климатом и в промышленных зонах сухого тропического климата, а также при хранении под навесом или на открытом воздухе в транспортной таре в сельских, лесных и горных зонах сухого тропического климата.

К жестким условиям хранения относятся неотапливаемые закрытые помещения во влажном тропическом климате для всех зон, в морских зонах с умеренным климатом, промышленных и морских зонах с холодным климатом, а также под навесом или на открытом воздухе в транспортной таре в сельских, лесных и горных зонах с умеренным и холодным климатом.

К особо жестким условиям хранения относится хранение под навесом или на открытом воздухе в транспортной таре в промышленных и морских районах с умеренным или холодным климатом в сельских, лесных, горных, промышленных и морских районах с тропическим климатом.

Срок действия заводской консервации указан в формуляре дизеля, а на запасные части в упаковочном листе.

Если дизель после распаковки ящика подлежит монтажу, расконсервируйте его согласно указаниям, данным в подразделе 4.5.2.

Если дизель после распаковки ящика подлежит длительному хранению на складе, то выполните следующие операции:

Негерметизированная упаковка дизелей

В случае нарушения наружной консервации — восстановите ее, а отпотевшие несмазанные поверхности деталей — насухо протрите чистой сухой ветошью и вновь смажьте.

Храните дизели на складе в неупакованном виде на подставках, которые были в заводских ящиках. Рекомендуются накрыть дизели чехлами.

Периодически осматривайте дизели и восстанавливайте поврежденные места наружной консервации.

Герметизированная упаковка дизелей

Дизели и запасные части, подлежащие длительному хранению, подвергаются внешнему осмотру с целью определения состояния герметизации чехла, увлажненности силикагеля и состояния крепления в таре.

Для удобства осмотра при хранении боковины и крышку ящика снимите на весь период хранения. Запасные части храните в заводской упаковке.

Если при осмотре обнаружены повреждения чехла (проколы, порывы, потертость) или отпотевание внутренней поверхности чехла (наличие влаги), произведите осмотр дизеля на наличие коррозии. Если коррозия не обнаружена, замените силикагель и устраните повреждения чехла. При обнаружении значительных повреждений чехла и наличии коррозии переконсервируйте дизель, замените силикагель и загерметизируйте в новый чехол. Увлажненный силикагель можно просушить и использовать повторно.

Дальнейшее наблюдение при хранении за увлажнением силикагеля и целостностью чехла производите один раз в два месяца.

При хранении загерметизированных дизелей и запасных частей не допускайте воздействия солнечных лучей на пленочные чехлы.

По истечении срока действия консервации (указанного в формуляре) произведите переконсервацию.

Переконсервация предусматривает полную расконсервацию дизеля и последующую его консервацию.

4.5.2. РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДИЗЕЛЯ

Для расконсервации дизеля, подлежащего монтажу и вводу в эксплуатацию, выполните следующие операции:

· расчехлите дизель (герметизированная упаковка) и удалите мешочки с силикагелем;

удалите парафинированную бумагу и консервационное масло со всех наружных поверхностей;

произведите монтаж дизеля;

слейте консервационное (рабоче-консервационное) масло из картера (корпуса регулятора скорости и топливного насоса четырехцилиндрового дизеля) при наличии его в указанных полостях и залейте до нормы штатное масло;

заправьте топливом топливный бак;

залейте в систему охлаждения охлаждающую жидкость;

снимите компрессию, проверните коленчатый вал дизеля рукояткой на 2—3 оборота, а затем от стартера и пустите дизель.

Для расконсервации дизеля, хранящегося на складе, после истечения срока действия консервации (в целях переконсервации) выполните следующие операции:

произведите наружную расконсервацию;

слейте консервационное масло из картера, регулятора скорости и топливного насоса четырехцилиндрового дизеля.

4.5.3. КОНСЕРВАЦИЯ

Для консервации дизеля применяйте следующие материалы: консервационное масло К-17 по ГОСТ 10877—76 и НГ-203Б ГОСТ 12328—77 для наружной и внутренней консервации (за исключением топливной аппаратуры);

рабоче-консервационное масло (смесь: штатное масло +15% присадки КП по ГОСТ 23639—78 или +20% АКОР-1 по ГОСТ 15171—78) — для наружной консервации;

рабоче-консервационное масло (смесь: штатное масло +10% присадки КП или АКОР-1) — для внутренней консервации;

смесь: дизельное топливо +10% присадки КП или АКОР-1 — для консервации топливной аппаратуры;

зарубежные консервационные масла: Shell Ensis oil 210, 401, 402; Ensis Engine oil 30 (взамен К-17);

зарубежные присадки: фирмы Amoco Chemical сорт Amoco 440, 5282, 2200, 502, 575 (взамен АКОР-1), фирмы Alox Corporation, z. Chemical сорт Parapax 68, 130, 205, 303 (взамен КП).

Качество масла должно быть подтверждено соответствующими сертификатами.

Все масла перед применением должны быть тщательно перемешаны при температуре 60 — 70° С (333—343 К). Нагрев консервационного масла К-17 выше температуры 40° С (313 К) не допускается.

Консервация дизеля должна производиться в помещении с температурой не ниже 15° С (288 К) и относительной влажности не более 70%. Консервацию дизеля, находящегося в эксплуатации и подлежащего длительному хранению, производите в следующем порядке:

остановите дизель и сразу же после остановки полностью слейте масло из картера, фильтров грубой и тонкой очистки масла,

а также из топливного насоса и регулятора скорости четырехцилиндрового дизеля;

слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения и залейте в нее 1,5%-ный раствор хромпика;

залейте в картер дизеля, регулятор и топливный насос консервационное или рабоче-консервационное масло до средних уровней по маслоуказателям;

слейте топливо из топливного бака, трубопроводов и топливного фильтра;

залейте в бак смесь топлива с присадкой и прокачайте систему питания;

пустите дизель и дайте ему проработать на холостом ходу несколько минут, при этом температура консервационного масла К-17 не должна превышать 40° С (313 К);

остановите дизель и снимите свечи накаливания, залейте в каждый цилиндр по 80—100 г консервационного масла и проверните коленчатый вал дизеля вручную на несколько оборотов до прекращения слива масла из отверстий, а затем установите свечи на место;

слейте полностью консервационное масло из системы смазки, фильтров, регулятора скорости и топливного насоса (рабоче-консервационное масло разрешается не сливать);

слейте полностью охлаждающую жидкость из системы охлаждения и закройте сливные краники;

обезжирьте (протрите бензином или уайт-спиритом) наружные поверхности неокрашенных деталей, протрите насухо и нанесите на них кистью или пульверизатором тонкий слой подогретого консервационного масла, предохраняя резиновые детали от попадания на них масла;

удалите случайно попавшее масло с резиновых деталей, протрите их тальком;

отверстия воздухоочистителя закройте парафинированной бумагой и закрепите липкой лентой;

выпускные трубопроводы закройте деревянной пробкой, оберните парафинированной бумагой и обвяжите шпагатом;

все металлические неокрашенные детали и инструмент очистите, обезжирьте и законсервируйте двукратным погружением в консервационное масло или нанесите консервационное масло кистью и упакуйте в парафинированную бумагу;

резиновые изделия протрите тальком и заверните в парафинированную бумагу;

уложите ЗИП на свои места, закройте чемоданы и навесьте ярлыки с указанием даты консервации;

неокрашенные поверхности приборов смажьте консервационным маслом;

очистите пробку заливной горловины радиатора, пружины клапанов смажьте консервационным маслом и установите пробку в заливную горловину.

При хранении дизеля загерметизированным с применением силикагеля пробка заливной горловины снимается, консервируется, обертывается парафинированной бумагой и подвязывается шпагатом к заливной горловине радиатора, а сливные краники открываются.

Герметизированная упаковка

До начала герметизации все выступающие части на дизеле и габаритных деталях оберните парафинированной бумагой и обвяжите шпагатом.

Закрепите на дизеле полотняные мешочки с силикагелем марок КСМ или ШСМ по ГОСТ 3956—54 с содержанием влаги не более 2%. Количество силикагеля берется из расчета 1 кг на 1 м² поверхности чехла. Масса каждого мешочка не должна превышать 1 кг.

Для контроля влажности укрепите на видном месте контрольный мешочек с силикагелем с обозначением точного его веса (сухого).

Упакуйте дизель, комплектующие изделия и ЗИП в чехол из полиэтиленовой пленки марки «С» (ГОСТ 8934—73) толщиной не менее 0,15—0,2 мм. Для особо жестких условий хранения толщина пленки должна быть не менее 0,2 мм.

Удалите воздух из чехла, обжав его руками, и заварите шов. Заварку последнего шва выполняйте не позднее, чем через час после закрепления мешочков с силикагелем.

Консервация дизеля, хранящегося на складе

Расконсервируйте дизель, как указано выше, для условий складского хранения.

Внутреннюю консервацию выполняйте одним из следующих способов:

1. Установите дизель на специальный стенд и выполните операции, изложенные выше для работавшего дизеля.

2. Установите и закрепите дизель на специальном вращающемся стенде, заправьте в картер консервационное масло, вращайте стенд (5—6 оборотов), слейте консервационное масло.

3. С помощью производительного насоса быстро закачайте консервационное масло через сливное отверстие для заполнения всего объема картерного пространства и слейте консервационное масло.

Для консервации системы питания топливом подсоедините трубопровод от топливного бачка. Заполните бачок смесью топлива с присадкой и насосом ручной подкачки прокачайте систему.

На четырехцилиндровом дизеле заполните полностью консервационным маслом полости регулятора скорости и топливного насоса.

Проверните коленчатый вал дизеля пусковой рукояткой или от стартера на 15—20 оборотов и слейте консервационное масло. Рабоче-консервационные масла разрешается не сливать.

Консервацию полостей цилиндров, а также наружную консервацию выполняйте, как изложено выше.

4.5.4. РАСКОНСЕРВАЦИЯ И КОНСЕРВАЦИЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ

Расконсервация. При подключении подогревателя для зимней эксплуатации удалите консервационное масло с наружных и внутренних поверхностей подогревателя. Для удаления внутренней консервации выполните следующие операции:

1. Заглушите деревянной пробкой дренажное отверстие, расположенное снизу корпуса редуктора. На рис. 156 отверстие показано стрелкой.

2. Отверните пробку на крышке редуктора и залейте в отверстие 1,5—2 литра дизельного топлива, разогретого предварительно до температуры 70—80°C (343—353 К).

3. Проверните вал подогревателя рукояткой на 15—20 оборотов, выньте пробку из дренажного отверстия и слейте разжиженное масло.

4. Подсоедините к штуцеру топливного насоса трубопровод и, проворачивая рукояткой вал подогревателя, промойте насос чистым топливом.

5. Произведите пуск подогревателя и опробование его в работе.

Если подогреватель хранится на складе, переконсервацию его производите одновременно с дизелем. При этом, для последующей консервации предварительно выполните операции, указанные в п. п. 1—4.

Консервация. При отключении подогревателя на весенне-летний период эксплуатации дизеля произведите его разборку и очистку. Затем заглушите дренажное отверстие пробкой и залейте в редуктор 0,5 л чистого обезвоженного масла, применяемого для смазки дизеля. Проверните вал подогревателя рукояткой на несколько оборотов, снимите заглушку и слейте излишки масла. Нанесите слой консервационного масла на неокрашенные детали подогревателя и заглушите пробками присоединительные места.

Консервацию подогревателя, хранящегося на складе, производите сразу после расконсервации следующим способом:

1. Законсервируйте консервационным маслом редуктор методом, указанным выше.

2. Присоедините к штуцеру топливного насоса трубопровод и, проворачивая рукояткой вал редуктора, законсервируйте топливный насос.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Техническое описание	4
2.1. Назначение и условия эксплуатации	4
2.1.1. Назначение	4
2.1.2. Условия эксплуатации	5
2.2. Основные технические данные	6
2.3. Состав	7
2.3.1. Комплект поставки	7
2.3.2. Описание конструктивных особенностей дизелей различных модификаций	7
2.4. Устройство и работа дизеля	12
2.4.1. Общее устройство дизеля	12
2.4.2. Работа дизеля	12
2.5. Устройство и работа составных частей	23
2.5.1. Блок-картер	23
2.5.2. Гильза цилиндра	26
2.5.3. Головка цилиндров	26
2.5.4. Крышка крепления агрегатов	28
2.5.5. Кожух маховика	29
2.5.6. Кривошипно-шатунный механизм	30
2.5.6.1. Коленчатый вал	30
2.5.6.2. Маховик	32
2.5.6.3. Шатун	33
2.5.6.4. Поршень	33
2.5.7. Механизм газораспределения	34
2.5.7.1. Распределительный вал	35
2.5.7.2. Толкатель	36
2.5.7.3. Втулка толкателя	37
2.5.7.4. Штанга	38
2.5.7.5. Декомпрессионное устройство	38
2.5.7.6. Шестерни газораспределения	38
2.5.8. Система питания топливом	38
2.5.8.1. Топливный насос высокого давления	41
2.5.8.2. Привод топливного насоса	48

2.5.8.3. Топливоподкачивающий насос	50
2.5.8.4. Форсунка	52
2.5.8.5. Топливный фильтр	53
2.5.9. Система регулирования частоты вращения	55
2.5.9.1. Регулятор скорости одно- и двухцилиндровых дизелей	55
2.5.9.2. Регулятор скорости четырехцилиндрового дизеля	58
2.5.10. Система смазки	61
2.5.10.1. Масляный насос	66
2.5.10.2. Фильтр грубой очистки масла	67
2.5.10.3. Фильтр тонкой очистки масла	69
2.5.10.4. Фильтр-приемник	70
2.5.11. Система охлаждения	70
2.5.11.1. Водяной насос	74
2.5.11.2. Привод водяного насоса	74
2.5.12. Система впуска	76
2.5.13. Система выпуска	77
2.5.14. Система пуска	77
2.5.14.1. Электрооборудование дизеля	78
2.5.14.2. Предпусковое подогревательное устройство	91
2.5.15. Система автоматики	93
2.5.15.1. Назначение и состав	93
2.5.15.2. Комбинированное реле	95
2.5.15.3. Центробежное реле	96
2.5.15.4. Реле уровня	96
2.5.15.5. Стоп-устройство топливного насоса	97
2.5.15.6. Стоп-устройство воздушной захлопки	98
2.5.15.7. Подогреватель	98
2.6. Контрольно-измерительные приборы	100
2.6.1. Указатель давления и манометр	101
2.6.2. Указатель температуры	101
2.6.3. Тахометр	101
2.6.4. Привод тахометра	102
2.6.5. Указатель тока	103
2.7. Инструмент и приспособления	104
2.8. Маркирование и пломбирование	106
2.8.1. Маркирование	106
2.8.2. Пломбирование	106
2.9. Тара и упаковка	107
3. Инструкция по эксплуатации	108
3.1. Общие указания	108
3.2. Указания мер безопасности	109
3.3. Размещение и монтаж	110
3.3.1. Монтаж дизеля	110
3.3.2. Монтаж системы охлаждения	117
3.3.3. Монтаж подогревательного устройства	121
3.3.4. Монтаж системы питания топливом	125
3.3.5. Монтаж системы смазки	128
3.3.6. Монтаж электрооборудования и приборов	128
3.3.7. Монтаж системы выпуска	129

3.4. Подготовка к работе	129
3.4.1. Заправка дизеля охлаждающей жидкостью	130
3.4.2. Заправка дизеля маслом	130
3.4.3. Заправка дизеля топливом	133
3.4.4. Смазка дизеля	134
3.4.5. Подготовка дизеля к пуску	135
3.5. Пуск и наблюдение за работой дизеля	143
3.5.1. Ручной пуск (дизели 1ч и 2ч 8,5/11)	143
3.5.2. Электростартерный пуск	144
3.6. Наблюдение за работой	148
3.7. Выведение из действия	150
3.7.1. Остановка дизеля в нормальных условиях	150
3.7.2. Остановка дизеля в аварийных условиях	151
3.7.3. Остановка дизеля по сигналам датчиков аварийно-предупредительной защиты	153
3.7.4. Остановка дизеля на продолжительный срок	153
3.8. Работа в особых условиях	153
3.8.1. Особенности эксплуатации в зимних условиях	153
3.8.2. Работа в условиях повышенной запыленности воздуха	156
3.8.3. Работа в условиях высокогорья, повышенной влажности и температуры окружающей среды	157
3.9. Возможные неисправности и методы их устранения	159
3.9.1. Указания по устранению неисправностей	159
3.9.2. Указания по использованию одиночного комплекта ЗИП	159
3.9.2.1. Замена пружин регулятора скорости одно- и двухцилиндровых дизелей	159
3.9.2.2. Замена главной пружины регулятора скорости четырехцилиндрового дизеля	159
3.9.2.3. Замена термостата	159
3.9.2.4. Замена нагнетательного клапана топливного насоса	170
3.9.2.5. Замена направляющей втулки, замка и клапана	170
3.9.2.6. Замена сальникового уплотнения водяного насоса	171
3.9.2.7. Замена сальникового уплотнения водяного насоса подогревателя	172
3.9.2.8. Замена втулок пальца маховика нефланцевого дизеля	172
3.9.2.9. Замена свечей накаливания	172
3.9.2.10. Замена бумажного фильтрующего элемента топливного фильтра	172
3.10. Транспортирование дизелей	173
4. Инструкция по техническому обслуживанию	174
4.1. Общие положения	174
4.1.1. Требования к организации технического обслуживания	174
4.1.2. Сведения о специальном оборудовании	174
4.1.3. Сведения о номинальных и предельно допустимых зазорах (натягах) в сопряжениях	175
4.2. Планово-предупредительное обслуживание и ремонт	176
4.3. Показатели планово-предупредительной системы технического обслужи- вания и ремонта	178
4.4. Техническое обслуживание	179
4.4.1. Подготовка к проведению технического обслуживания	179
4.4.2. Перечень работ по видам технических обслуживаний	179
4.4.3. Методика проведения технических обслуживаний	179

4.5. Техническое обслуживание при хранении	221
4.5.1. Условия и сроки хранения	221
4.5.2. Расконсервация дизеля	222
4.5.3. Консервация	223
4.5.4. Расконсервация и консервация подогревателя	226