

ДИЗЕЛЬ В2
(12Ч15/18, 12ЧН15/18)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
В2-РЭ

Заказ-наряд № _____

СССР

МОСКВА

Настоящее руководство предназначено для дизелистов и механиков, обслуживающих дизели типа В2. Руководство может быть использовано в качестве учебного пособия при подготовке специалистов-эксплуатационников указанных дизелей.

Дизели типа В2 (12С15/18, 12СН15/18) выпускаются (регулируются) мощностью от 450 до 800 л.с. и имеют соответственно обозначения: В2-450АВ-СЗ, В2-450АВТ-СЗ, В2-500А-СЗ, В2-800ТК-СЗ, которые расшифровываются следующим образом: 450, 500, 800 — мощность дизеля (л.с.); А — без вентилятора; В — с вентилятором; ТК — с турбокомпрессором; Т — тропическое исполнение; СЗ — серия третья.

Дизели типа В2 применяются в нефтяной промышленности для привода лебедки и грязевого насоса, широко используются для привода компрессоров, насосов общего назначения и других механизмов.

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

Длительная и безотказная работа дизеля может быть обеспечена только при внимательном и квалифицированном техническом обслуживании с соблюдением всех правил эксплуатации, предусмотренных настоящим руководством.

У дизелей, благодаря демпферу крутильных колебаний, зоны запретной частоты вращения нет. Для различных видов установок зона резонансных крутильных колебаний определяется опытным путем индивидуально для каждой установки.

В приложении (рис. 1, 2) приведена схема захвата и подъема дизеля при транспортировании.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ДИЗЕЛЯ
РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ

Дизели типа В2 относятся к классу быстроходных с непосредственным впрыском топлива, жидкостного охлаждения.

Остов дизеля составляют картер и два блока цилиндров, расположенные V-образно под углом 60° .

Картер состоит из двух половин: верхней 12 и нижней 15 (рис. 1). На верхней половине картера установлены топливный насос 5 с приводом, электрогенератор 17 с приводом и передача к механизму газораспределения. На нижней половине картера установлены подкачивающий, масляный и водяной насосы и передачи к ним. Со стороны передач (рис. 2) к картеру через кожух демпфера 15 крепится корпус 16 привода вентилятора.

К головке блока цилиндров внутри развала блоков крепится всасывающий коллектор 6 (см. рис. 1), со стороны выпускных окон — выпускной коллектор 1. Коленчатый вал 14 на одном конце имеет шлицевый носок для крепления маховика или фланца соединительной муфты, на другом — хвостовик, запрессованный в первую коренную шейку. На шлицевую часть хвостовика надета шестерня для передачи вращения к механизму газораспределения и агрегатам дизеля.

Система питания дизеля состоит из подкачивающего насоса, топливного фильтра, топливного насоса высокого давления со всережимным регулятором, двенадцати форсунок и топливопроводов, система смазки — из шестеренчатого масляного насоса, маслопрокачивающего насоса, масляного фильтра, маслопроводов, система охлаждения — из центробежного водяного насоса, осевого вентилятора (кроме В2-500А-С3), радиатора.

Дизель имеет две системы пуска: основную электростартером и вспомогательную сжатым воздухом.

Контрольно-измерительные приборы, электростартер и баллоны для сжатого воздуха заводом-изготовителем не поставляются.

С приводимым агрегатом дизель может быть соединен выключающей фрикционной муфтой или полужесткой невыключающей муфтой. Выбор и установка муфты выполняются заказчиком.

Дизель В2-450 АВ-С3 (рис. 3) мощностью 331 kW при частоте вращения 1600 min^{-1} коленчатого вала применяется для привода грязевого насоса и лебедки на буровых установках. Внешняя характеристика дизеля показана на рис. 4.

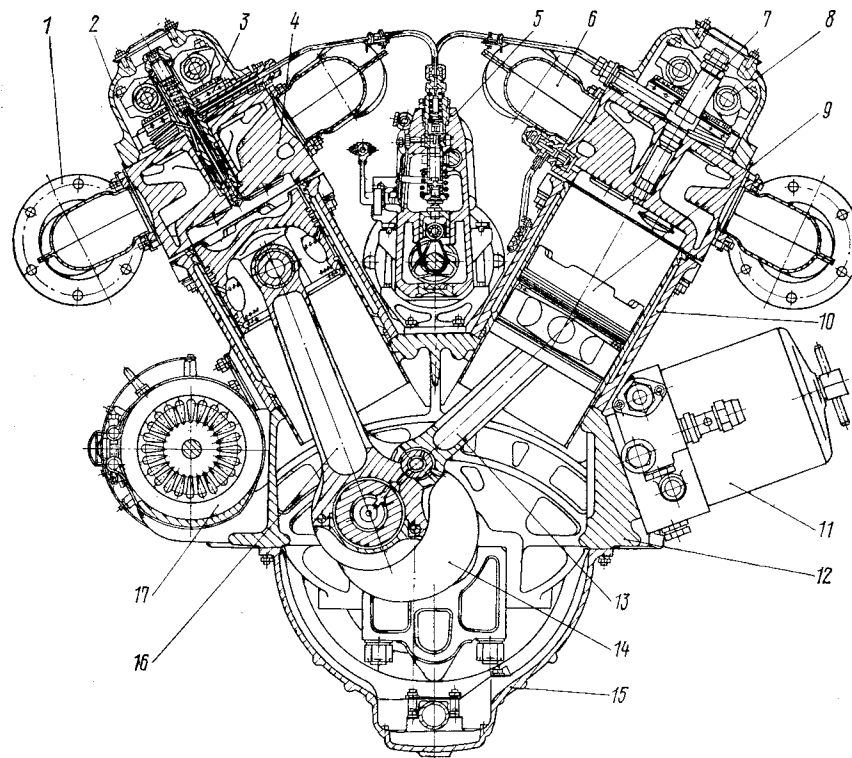


Рис. 1. Разрез поперечный дизеля В2-450 АВ-С3:

1 — коллектор выпускной; 2 — крышка головки блока; 3 — клапан; 4 — головка блока; 5 — насос топливный; 6 — коллектор всасывающий; 7 — форсунка; 8 — вал распределительный; 9 — поршень; 10 — рубашка блока; 11 — фильтр масляный; 12 — картер верхний; 13 — шатун прицепной; 14 — вал коленчатый; 15 — картер нижний; 16 — шатун главный; 17 — электрогенератор

Дизель В2-450 АВТ-С3 (рис. 5) выпускается для стран с тропическим климатом, по конструкции аналогичен дизелю обычного исполнения и имеет незначительные отличия: на нем установлен более производительный вентилятор с литой крыльчаткой и приводом через повышающий редуктор, смонтированный в литом разъемном корпусе. Внешняя характеристика дизеля показана на рис. 6. Ввиду высокой коррозионной активности воздуха тропических стран, а также для защиты от действия грибковой плесени, бактерий поверхность наружных силуминовых, стальных и чугунных деталей покрыта специальной грунтовкой и окрашена перхлорвиниловой эмалью. Трубопроводы всех систем дизеля оцинкованы и окрашены спе-

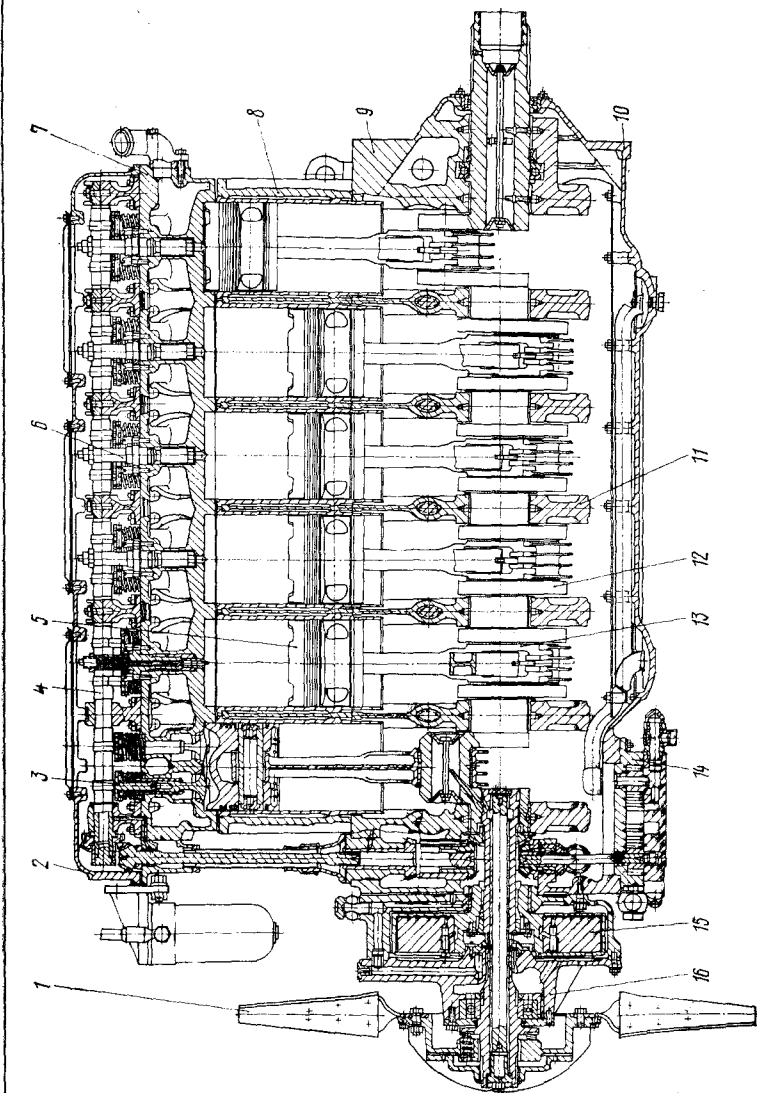


Рис. 2. Разрез продольный дизеля В2-450 АВ-СЗ:
1 — вентилятор; 2 — крышка головки блока; 3 — клапан; 4 — вал распределительный; 5 — поршень; 6 — форсунка; 7 — головка блока; 8 — рубашка блока; 9 — картер верхний; 10 — картер нижний; 11 — подвеска; 12 — вал коленчатый; 13 — шатун главный; 14 — насос масляный; 15 — демпфер; 16 — корпус привода вентилятора

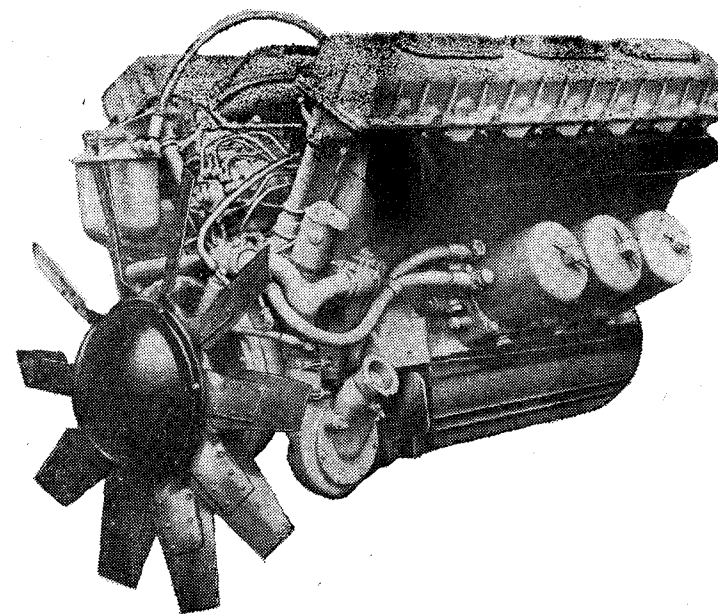


Рис. 3. Дизель В2-450 АВ-СЗ

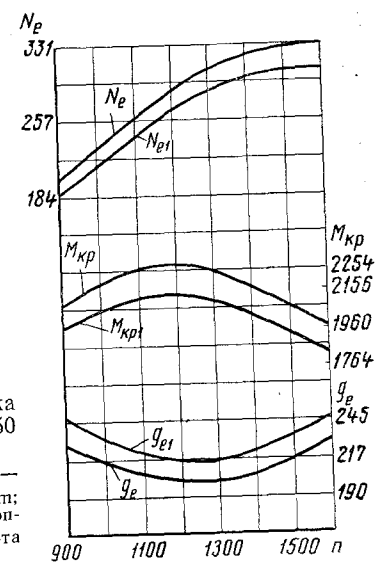


Рис. 4. Характеристика внешняя дизеля В2-450 АВ-СЗ:

N_e — мощность, kW; $M_{кр}$ — момент крутящий, N·m; g_e — расход удельный топлива, g/kW·h; n — частота вращения, min⁻¹

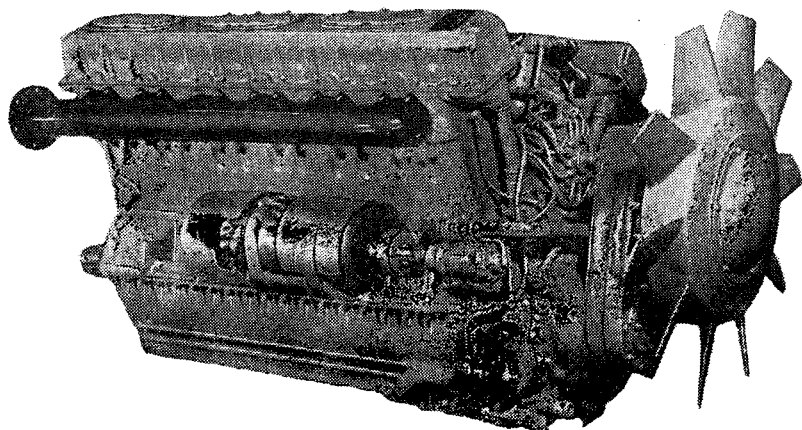


Рис. 5. Дизель В2-450 АВТ-СЗ

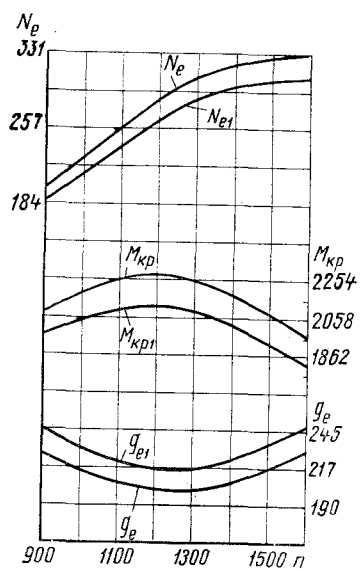


Рис. 6. Характеристика внешнего дизеля В2-450 АВТ-СЗ. Обозначения см. в подписи к рис. 4

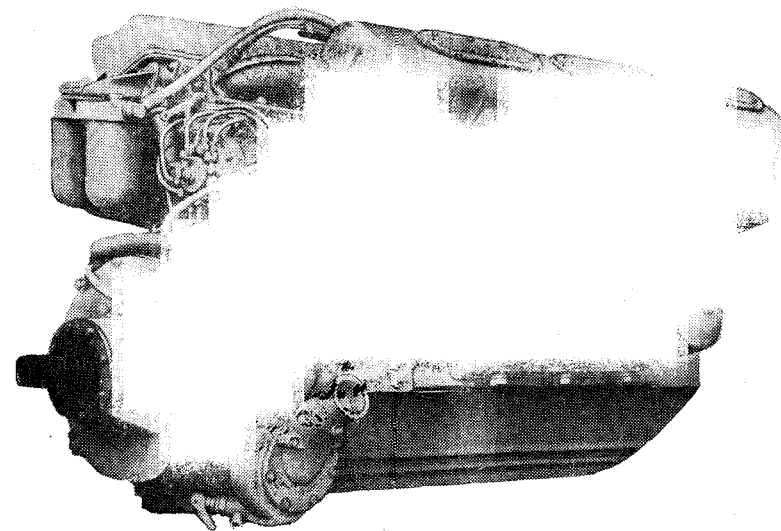


Рис. 7. Дизель В2-500А-СЗ

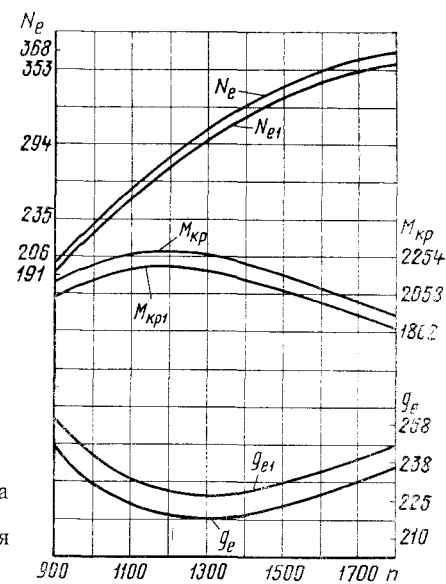


Рис. 8. Характеристика внешнего дизеля В2-500А-СЗ. Обозначения см. в подписи к рис. 4

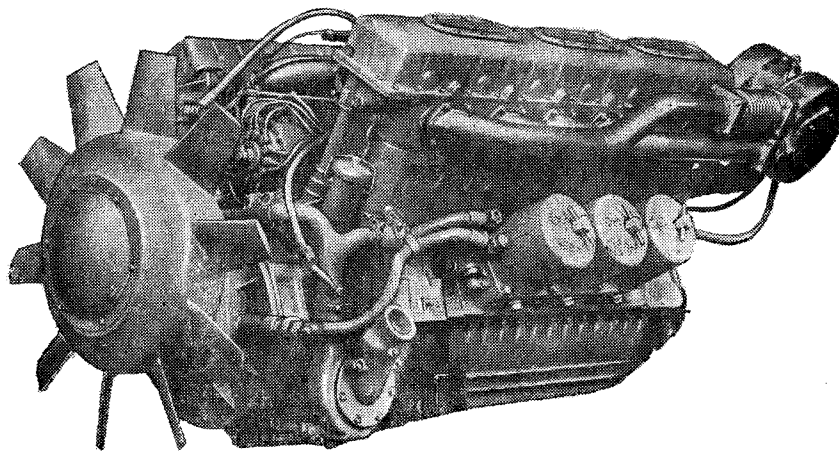


Рис. 9. Дизель В2-800 ТК-СЗ

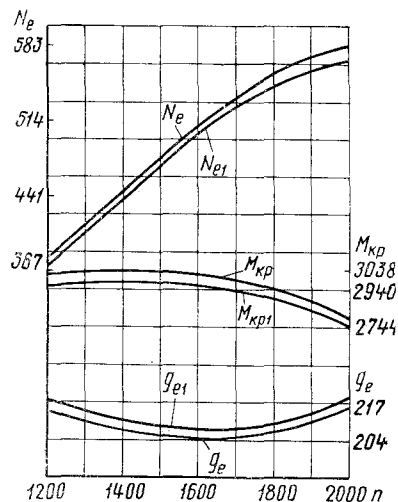


Рис. 10. Характеристика внешнего дизеля В2-800 ТК-СЗ. Обозначения см. в подписи к рис. 4

циальным лаком с алюминиевой пудрой, наружные крепежные детали кадмированы.

Дизель В2-500А-СЗ (рис. 7) мощностью 368 kW при частоте вращения 1800 min^{-1} коленчатого вала используется в качестве силовой установки на насосных и цементировочных агрегатах. Дизель выпускается без вентилятора. Внешняя характеристика его показана на рис. 8.

Дизель В2-800 ТК-СЗ (рис. 9) мощностью 583 kW при частоте вращения 2000 min^{-1} коленчатого вала применяется для привода цементировочных агрегатов. Повышение мощности дизеля достигнуто применением наддува, что позволило увеличить цикловую подачу топлива в цилиндры. Воздух в цилиндры нагнетается центробежными компрессорами, приводимыми во вращение газовыми турбинами, которые работают на выхлопных газах дизеля. Центробежный компрессор и газовая турбина объединены в один узел — турбокомпрессор. Для наддува дизеля В2-800 ТК-СЗ применяются два турбокомпрессора ТКР-14С-11.2 — по одному на блок.

Выхлопные газы к каждой турбине подводятся по двум патрубкам, в каждый патрубок — из трех цилиндров. Поскольку температура выхлопных газов достигает 600°C , в турбокомпрессорах имеются охлаждающие полости, соединенные трубопроводами с системой охлаждения дизеля.

Масло для смазки подшипников турбокомпрессоров подводится из главной масляной магистрали дизеля через калиброванные отверстия диаметром 2 мм. Сливается масло из турбокомпрессоров в картер дизеля.

Для впрыска в цилиндры увеличенных порций топлива на дизеле установлены топливный насос НК-12 с плунжерами диаметром 12 мм (вместо 10 мм у насосов дизелей, работающих без наддува) и форсунки без щелевого фильтра с распылителями, имеющими по восемь отверстий диаметром 0,3 мм (вместо семи отверстий диаметром 0,25 мм у форсунок дизелей без наддува). Фазы газораспределения для обеспечения качественной продувки и наполнения воздушных цилиндров несколько изменены. Кулачки выпускных распределительных валов имеют более полный профиль, чем у дизелей без наддува, что увеличивает продолжительность выпуска отработавших газов и обеспечивает продувку цилиндров свежим воздухом при перекрытии клапанов.

Суфлирование полостей корпусов подшипников турбокомпрессоров осуществляется через трубку слива масла в картер дизеля тремя суфлерами: одним в передней части картера, двумя в задней. Пары масла и газы из турбокомпрессоров вместе со сливающимся в картер маслом попадают в полость картера дизеля, откуда через суфлеры выходят в атмосферу.

Внешняя характеристика дизеля В2-800 ТК-СЗ показана на рис. 10.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Параметр	Значения параметра для дизелей			
	B2-450 AB-C3	B2-450 ABT-C3	B2-500A-C3	B2-800 TQ-C3
Тип дизеля	Двенадцатицилиндровый четырехтактный быстроходный с жидкостным охлаждением и непосредственным впрыском топлива			Двенадцатицилиндровый четырехтактный быстроходный с жидкостным охлаждением и непосредственным впрыском топлива и газотурбинным наддувом
Расположение цилиндров	V-образное под углом 60°			
Порядок нумерации цилиндров	От передачи к носку коленчатого вала			
Порядок работы цилиндров (п — правый ряд; л — левый ряд)	1л—6п—5л—2п—3л—4п—6л—1п— —2л—5п—4л—3п			
Рабочий объем всех цилиндров, л	38,88			
Диаметр цилиндра, мм	150			
Ход поршня, мм:				
для левого ряда цилиндров	180			
для правого ряда цилиндров	186,7			
Степень сжатия	14...15			
Направление вращения коленчатого вала (со стороны передачи)	По часовой стрелке			
Полная мощность, kW	331	368	583	
Максимальный крутящий момент, N·м	2283	2490	2940	
Частота вращения коленчатого вала, min ⁻¹ , не более:				
при полной мощности	1600	1800	2000	
максимальная (ограничиваемая регулятором)	1900	2140	2300	
Удельный расход топлива, g/kW·h	225+12			211+12
Угол опережения подачи топлива в градусах поворота коленчатого вала	30...32			31...32

Параметр	Значения параметра для дизелей			
	B2-450 AB-C3	B2-450 ABT-C3	B2-500A-C3	B2-800 ТК-C3
Удельный расход циркуляционного масла на угар, g/kW·h, не более	3,4			2,72
Давление масла после масляного фильтра, кПа:				
при установившейся частоте вращения холостого хода	196			
в режиме полной мощности	590 ... 880			
Температура масла, выходящего из дизеля, °C:				
рекомендуемая	85 ... 95			
максимально допустимая	110			
Теплоотдача дизеля в масло в режиме полной мощности, кJ/h	46055	104700		
Температура охлаждающей жидкости на выходе из дизеля, °C:				
рекомендуемая	85 ... 90			
максимально допустимая	105			
Теплоотдача дизеля в воду в режиме полной мощности, кJ/h	490000...502000	490000...515000	779000...795500	
Температура выхлопных газов перед турбиной, °C, не выше	—			600
Назначенный ресурс до первой переборки, h	5000	3500	2000	
Назначенный ресурс до первого капитального ремонта, h	10000	7000	4000	
Габаритные размеры дизеля, mm:				
длина	1850	1939	1650	2022
ширина	1036	1036	1036	1075
высота	1071	929	901	975

Параметр	Значения параметра для дизелей			
	B2-450 AB-C3	B2-450 ABT-C3	B2-500A-C3	B2-800 TK-C3
Масса сухого дизеля, kg	1500±50	1400±50	1450±50	1600±50
Масса воды в дизеле, kg			30	
Масса масла в дизеле, kg			18	
Уровень шума, dB			112	
Уровень вибрации, dB			112	

УСТРОЙСТВО ДИЗЕЛЯ И ЕГО СИСТЕМ

КАРТЕР

Картер является остовом, на котором смонтированы все основные узлы и агрегаты дизеля. Картер представляет собой чугунную отливку, состоящую из двух половин — верхней, называемой верхним картером, и нижней, называемой нижним картером. Плоскость разъема картера совпадает с горизонтальной плоскостью, проходящей по оси коленчатого вала.

Верхний картер 3 (рис. 11) воспринимает усилия, вызываемые инерцией кривошипно-шатунного механизма и давлением газов в цилиндрах; картер имеет коробчатое сечение и разделен семью поперечными перегородками, которые сообщают жесткость и служат опорами коленчатого вала.

В образованных перегородками шести отсеках размещаются кривошипы коленчатого вала с шатунами, в первом отсеке расположен механизм передачи к газораспределению и агрегатам дизеля. Поперечные перегородки имеют приливы, в резьбовые отверстия которых ввернуты анкерные шпильки 13 (рис. 12) для крепления блоков цилиндров и силовые шпильки 3 для крепления подвесок 4 коренных подшипников. Шпильки при ввертывании перекрывают одна другую, благодаря чему поперечные перегородки картера работают не на разрыв, а на сжатие. Для предохранения от коррозии в колодцы анкерных шпилек вложены прокладки из картона, пропитанного летучим ингибитором.

На обработанных наклонных плоскостях верхнего картера крепятся блоки цилиндров, в каждой плоскости расточены шесть цилиндрических отверстий 12 (см. рис. 11), в которые входят с зазором выступающие из рубашек гильзы цилиндров. Для точной установки блоков относительно верхнего картера между первым и вторым, пятым и шестым отверстиями для гильз цилиндров запрессованы попарно цилиндрические штифты 5.

Поперечные перегородки верхнего картера имеют обработанные гнезда для верхних вкладышей коренных подшипников коленчатого вала, по обеим сторонам гнезда — боковые упо-

ры 5 (см. рис. 12), выступающие за плоскость разъема картера.

Подвески 1 и 2 коренных подшипников (рис. 13) при сборке вставляются в пазы поперечных перегородок верхнего картера с монтажным натягом 0,03...0,06 мм и крепятся двумя

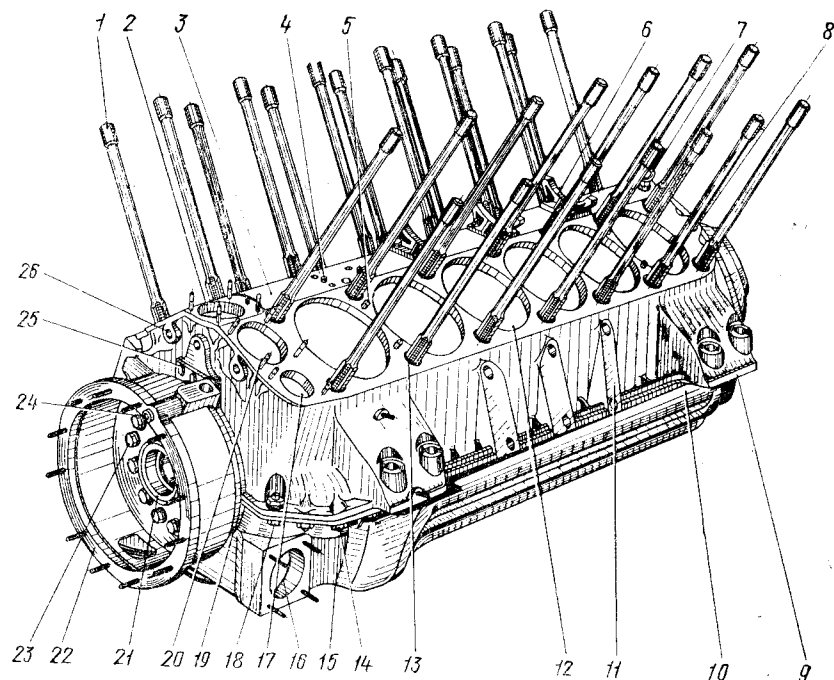


Рис. 11. Картер дизеля В2-450 АВ-С3:

1 — шпилька анкерная; 2 — отверстие для установки подшипника валика верхней вертикальной передачи; 3 — картер верхний; 4, 5 — штифты установочные; 6 — кронштейн крепления топливного насоса; 7 — рым; 8 — отверстие под штуцер; 9 — лапа опорная; 10 — картер нижний; 11 — прилив для установки фильтра масляного полнопоточного; 12 — отверстие для гильзы цилиндра; 13 — прокладка; 14 — гайка крепления картеров; 15 — шпилька крепления картеров; 16 — отверстие для установки водяного насоса; 17 — отверстие для установки суфлера; 18 — болт призонный; 19 — прокладка; 20 — отверстие для установки подшипника наклонного валика; 21 — втулка кожуха демпфера; 22 — кожух демпфера; 23 — болт; 24 — жиклер; 25 — крышка люка; 26 — прилив с резьбовым отверстием

силовыми шпильками. Расположенные в носке картера 7-я и 8-я опоры имеют общую подвеску 2, которая крепится четырьмя силовыми шпильками. Для предохранения подвесок от продольного смещения в одном из отверстий для шпильки сделаны грани. Зазор между посадочным пояском шпильки и отверстием подвески 0,06...0,14 мм.

В расточки картера и подвесок 4 (см. рис. 12) вставлены с натягом 0,03...0,06 мм взаимозаменяемые вкладыши, залитые свинцовистой бронзой. Для предохранения вкладышей от повышенного износа при пуске дизеля и улучшения приработ-

ки на бронзовую заливку нанесено свинцово-оловянистое покрытие толщиной 0,02 мм. От продольного и радиального смещений вкладыши удерживаются стопорными штифтами, запрессованными в картер и в отверстие 3 (см. рис. 13) подвески.

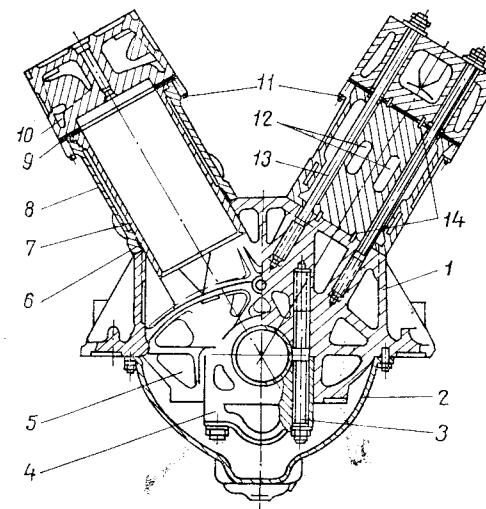


Рис. 12. Схема картера силовая с блоками:

1 — картер верхний; 2 — картер нижний; 3 — шпилька силовая; 4 — подвеска; 5 — упор боковой; 6 — кольцо резиновое; 7 — гильза цилиндра; 8 — рубашка блока; 9 — прокладка головки блока; 10 — головка блока; 11 — шпильки шпильные; 12 — полости водяные; 13 — шпилька анкерная; 14 — штифты

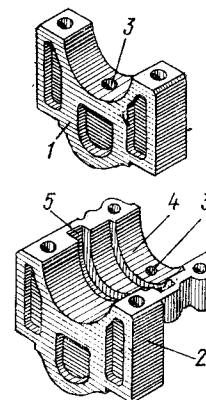


Рис. 13. Подвески подшипников коренных вала коленчатого:

1 — подвеска опор 1-й... 6-й; 2 — подвеска опор 7-й, 8-й; 3 — отверстие для стопорного штифта; 4 — расточка под вкладыш; 5 — выточка для шарикоподшипника упорного

Для обеспечения правильной установки пары вкладышей при сборке отверстие для штифта в верхнем вкладыше сделано овальным.

В седьмой перегородке картера и подвеске между гнездами 7-го и 8-го коренных подшипников сделана выточка 5 для установки упорного шарикоподшипника, воспринимающего осевые усилия на вал.

Во избежание нарушения спаренности подвески и вкладыши заклеивены порядковым номером подшипника от передачи к носку коленчатого вала; клеймо поставлено на торце вкладыша со стороны передачи.

Со стороны носка на задней стенке верхнего картера отлиты три бобышки. В среднюю бобышку, совпадающую с горизонтальной плоскостью картера, ввернут рым 7 (см. рис. 11) для подъема дизеля; положение боковых бобышек совпадает с наклонными плоскостями картера. Бобышки имеют резьбо-

вые отверстия 8, в которые ввернуты штуцера трубок, отводящих масло из головок блоков в картер.

Между первой поперечной перегородкой и передней стенкой верхнего картера имеются опоры с отверстиями — гнездами для установки подшипников механизма передач: в отверстие 2 горизонтальной плоскости установлен подшипник валика верхней вертикальной передачи, в отверстия 20 наклонных плоскостей — подшипники валов привода механизма газораспределения; в отверстие 17 установлен суфлер. На правой боковой стенке имеются три обработанные прилива 11 для крепления полнопоточного масляного фильтра.

С левой стороны верхнего картера имеются прилив с отверстием и фланцем для крепления корпуса привода электрогенератора и две лапы для установки электрогенератора, на горизонтальной плоскости — три кронштейна 6 для установки топливного насоса.

На боковых стенках картера отлиты четыре опорные лапы 9 коробчатого сечения, каждая из которых имеет по две бобышки с отверстиями для болтов крепления дизеля к раме.

На передней стенке верхнего картера имеется люк с крышкой 25 для доступа к шестерням, передающим вращение от валика верхней вертикальной передачи к наклонным валикам привода механизма газораспределения. Выше люка имеются приливы 26 с резьбовыми отверстиями для крепления трубопроводов подвода масла к подшипникам шестерен и валикам механизмов передачи и газораспределения.

На горизонтальной площадке верхнего картера просверлены шесть отверстий для установки и крепления корпуса муфты привода топливного насоса. Снизу верхний картер имеет фланец, усиленный продольными и поперечными ребрами жесткости, в бобышки которого ввернуты шпильки для крепления нижнего картера.

В передней части нижнего картера имеются приливы с расточками для установки подшипников нижней вертикальной передачи, приводов водяного и подкачивающих насосов, тахометра, а также фланцы с центрирующими расточками и шпильками для крепления указанных агрегатов, площадка с отверстием для установки масляного насоса. В передней стенке (со стороны передачи) растачивается отверстие $\varnothing 124$ мм для установки кожуха 22 демпфера. Выше и ниже расточки имеются два жиклера 24, через которые масло поступает в маслоподводящие каналы, выполненные в передней стенке картера.

Задняя часть картера имеет форму усеченного конуса, малое основание которого является задней стенкой; в отверстие стенки установлена гильза 2 уплотнения носка коленчатого вала (см. рис. 23); гильза крепится шпильками, две из которых ввертываются в нижний картер, четыре — в верхний.

У дизеля с турбонаддувом часть верхнего картера 3 (рис. 14)

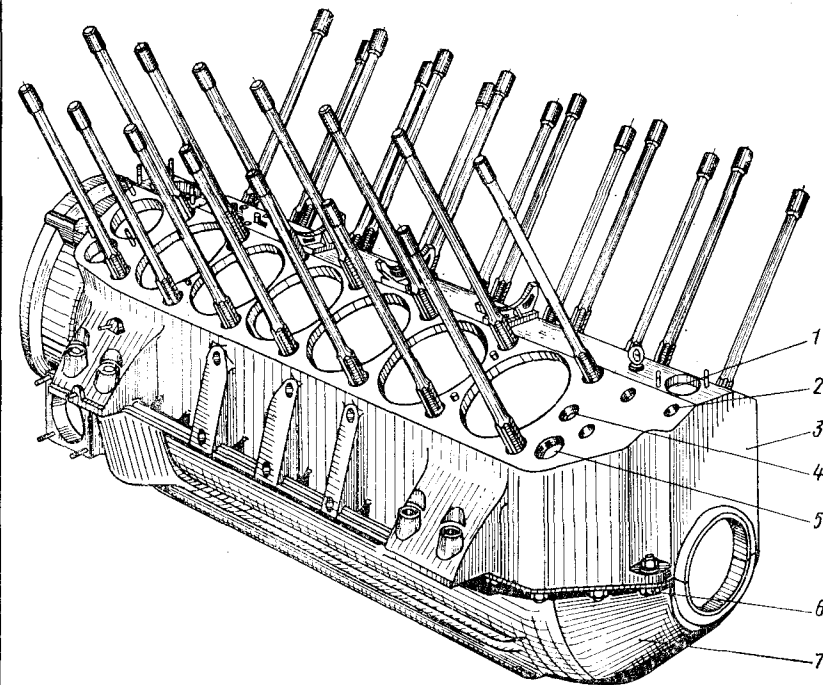


Рис. 14. Картер дизеля В2-800 ТК-С3:

1 — отверстие для установки суфлера; 2 — отверстие для крепления кронштейна турбокомпрессора; 3 — картер верхний; 4 — отверстие для слива масла из головки блока; 5 — отверстие для слива масла из турбокомпрессора; 6 — болт призонный; 7 — картер нижний

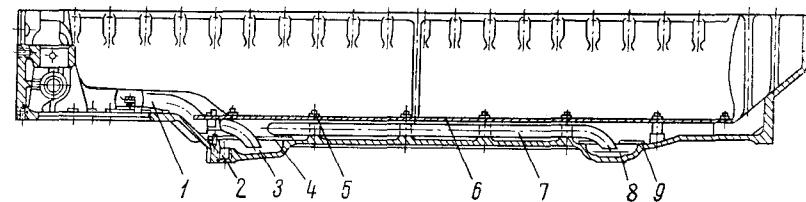


Рис. 15. Картер нижний (разрез продольный):

1 — труба забора масла из маслосборника переднего; 2 — отверстие сливное; 3, 8 — маслосборники; 4, 9 — сетки защитные; 5 — гайка; 6 — щиток маслоуспокоительный; 7 — труба забора масла из маслосборника заднего

со стороны носка имеет коробчатую форму вместо конусной. На наклонных плоскостях сверлятся: по три отверстия 2 для шпилек крепления кронштейна турбокомпрессора, отверстие 4 для установки штуцера слива масла из головки блока и отверстие 5 для установки штуцера слива масла из турбокомпрессора.

На горизонтальной плоскости картера со стороны носка имеются два отверстия и две шпильки: одно резьбовое отверстие для рыма, другое 1 для установки и крепления на шпильках суфлера увеличенного сечения. Нижний кар-

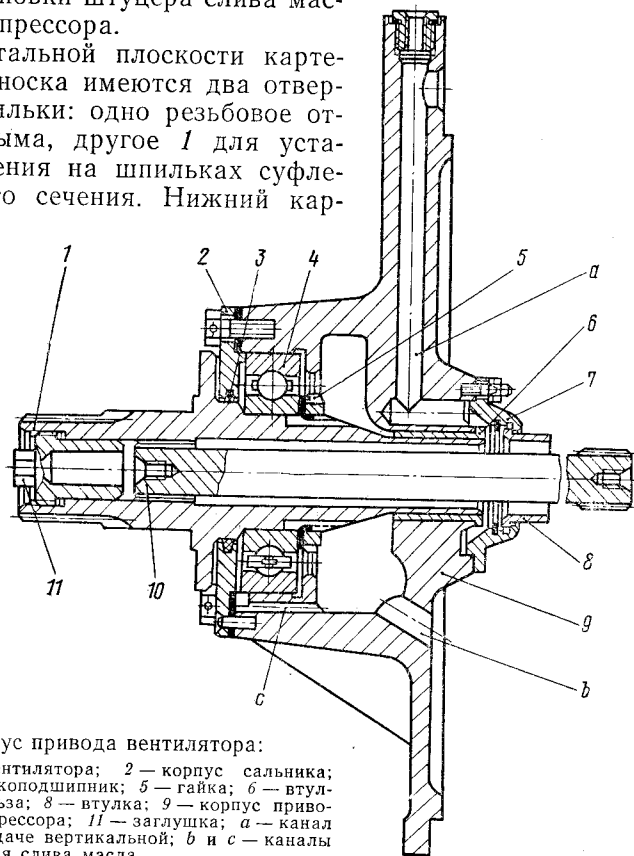


Рис. 16. Корпус привода вентилятора:

1 — валик привода вентилятора; 2 — корпус сальника; 3 — сальник; 4 — шарикоподшипник; 5 — гайка; 6 — втулка бронзовая; 7 — гильза; 8 — втулка; 9 — корпус привода вентилятора; 10 — рессора; 11 — заглушка; а — канал подвода масла к передаче вертикальной; б и с — каналы для слива масла

тер 7 представляет собой тонкостенную отливку, выполненную в виде корыта, закрывающую снизу кривошипно-шатунный механизм и служащую поддоном-маслосборником. Нижний картер 7 крепится к верхнему 3 шпильками и четырьмя призонными болтами 6; два болта во фланце со стороны носка, два во фланце передней стенки.

В передней и задней частях нижнего картера имеются углубления, служащие маслосборником 3 и 8 (рис. 15). Масло, стекающее в них, отсасывается масляным насосом по двум трубам, прикрепленным к днищу шпильками и хомутиками. Трубы закрыты маслоуспокоительным щитком, предотвращаю-

щим расплескивание и вспенивание масла в картере во время работы дизеля.

Для слива масла из картера в переднем маслосборнике имеется отверстие 2, закрываемое пробкой. Справа на боковой стенке имеется отверстие, которое может быть использовано для подсоединения дренажной трубки, соединяющей картер с масляным баком.

У дизеля с вентилятором на передней стенке картера крепится корпус привода вентилятора (рис. 16).

КОРПУС ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

У дизелей с вентилятором установлен корпус 9 привода (см. рис. 16), отлитый из чугуна. В корпусе сделана расточка, в которую установлен шарикоподшипник 4 и запрессована бронзовая втулка 6 в качестве опор валика 1 привода. На задней стенке корпуса крепится гильза 7 с бронзовой втулкой 8, через которую масло подводится в главную масляную магистраль дизеля: по каналу в корпусе оно подается в полость, образованную стенками корпуса и гильзы, откуда через зазор вокруг рессоры 10 проходит в коленчатый вал для смазки коренных и шатунных шеек, а по каналу а — в вертикальную передачу. Передняя часть корпуса закрыта корпусом 2 фетрового сальника 3, предотвращающим вытекание масла.

Валик 1 привода крепится гайкой 5 и корпусом 2 сальника. В полый части валика проходит рессора 10, связывающая его с коленчатым валом дизеля. Снаружи на переднем конце валика имеются шлицы, на которые надевается фрикционная муфта вентилятора. Смазываются опоры валика маслом, поступающим по каналу в корпусе привода. Излишки масла стекают в картер дизеля по каналам б и с.

СУФЛЕР

В процессе работы в картер из цилиндров дизеля, а также из корпусов подшипников турбокомпрессоров проникает некоторое количество газов; при этом давление внутри картера повышается, что может привести к выдавливанию масла через уплотнения. Во избежание повышения давления полость картера сообщена с атмосферой через суфлер.

Суфлер состоит из корпуса 3 (рис. 17) с фланцем а для крепления к картеру. Сверху корпус закрыт крышкой 2, которая прижата к нему пружинным замком 1. В суфлере имеется фильтрующая проволоочная набивка 4. При выходе из картера газы, проходя через фильтрующую набивку, оставляют на ней частицы масла. По мере накопления частицы, соединяясь в капли, стекают обратно в картер. Фильтрующая набивка предохраняет полость картера от попадания в нее пыли, содержащейся в воздухе.

У дизеля с наддувом система суфлирования картера отличается наличием дополнительного суфлера, обеспечивающего снижение давления и улучшение вентиляции картера. Внутри суфлера имеются две фильтрующие проволоочные набивки: верхняя 4 (рис. 18) вставлена в верхнюю часть корпуса и за-

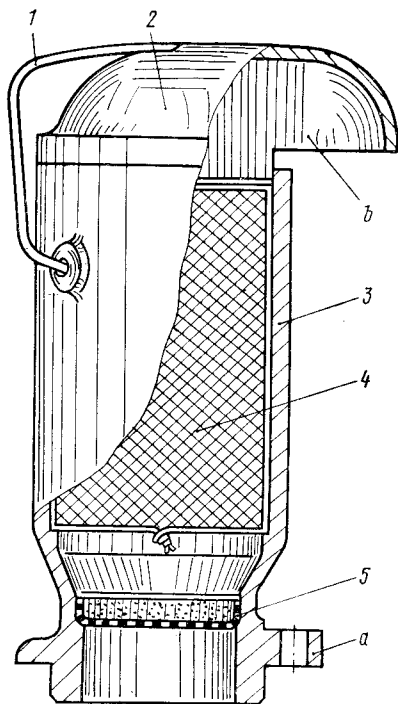


Рис. 17. Суфлер:

1 — замок; 2 — крышка; 3 — корпус; 4 — набивка фильтрующая; 5 — доньшко; а — фланец; б — щель радиальная для выхода газов

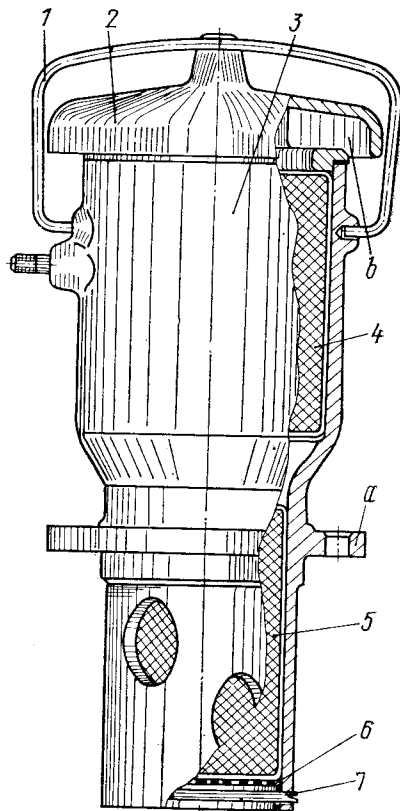


Рис. 18. Суфлер дизеля с наддувом:

1 — замок; 2 — крышка суфлера; 3 — корпус суфлера; 4, 5 — набивки фильтрующие; 6 — доньшко; 7 — стержень; а — фланец; б — щель радиальная для выхода газов

крыта крышкой 2, нижняя 5 удерживается сетчатым доньшком 6 и стержнем 7.

Выход картерных газов в атмосферу осуществляется через радиальную щель б в крышке 2.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Кривошипно-шатунный механизм (рис. 19) состоит из коленчатого вала, шатунов и поршневой группы.

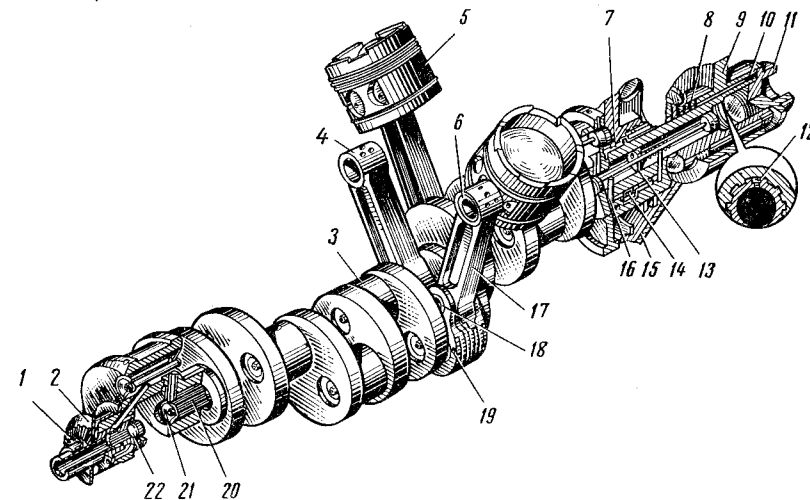


Рис. 19. Механизм кривошипно-шатунный:

1 — шестерня коническая; 2 — кольцо упорное; 3 — вал коленчатый; 4 — шатун главный; 5 — поршень; 6 — втулка головки верхней шатуна прицепного; 7 — штифт; 8, 10 — конусы; 9 — маховик; 11 — пробка; 12 — штифт винтовой; 13 — люнет; 14 — шарикоподшипник упорный; 15 — картер нижний; 16 — трубка медная; 17 — шатун прицепной; 18 — палец шатуна прицепного; 19 — штифт конический; 20 — болт стяжной; 21 — заглушка; 22 — хвостовик

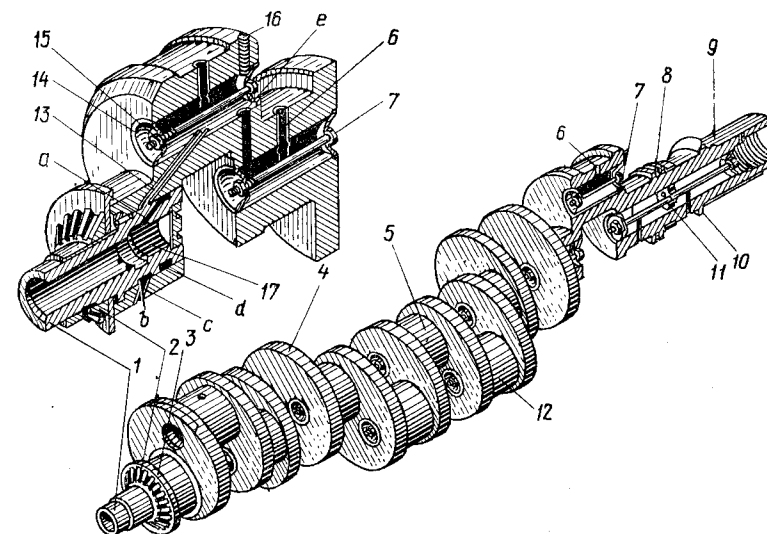


Рис. 20. Вал коленчатый:

1 — хвостовик; 2 — шестерня коническая; 3 — кольцо упорное; 4 — щека; 5 — шейка коренная; 6 — трубка; 7 — болт стяжной; 8 — шарикоподшипник упорный; 9 — носок; 10 — кольцо маслоотражательное; 11 — люнет; 12 — шейка шатунная; 13 — трубка наклонная; 14 — заглушка; 15 — гайка; 16 — пробка резьбовая; 17 — шлицы; а — отверстие в хвостовике; б — проточка; с — отверстие в первой коренной шейке; d — канавка кольцевая; е — канал в щеке

Коленчатый вал служит для передачи крутящего момента на вал приводимого механизма. Воспринимающий большие нагрузки от сил инерции, крутильных колебаний и давления газов коленчатый вал (рис. 20) изготовлен горячей штамповкой из высококачественной стали. Коленчатый вал имеет шесть колен, расположенных в трех плоскостях, которые повернуты одна к другой под углом 120° , и восемь коренных шеек, которыми он опирается на коренные подшипники. Зазор между коренной шейкой вала и вкладышем $0,06 \dots 0,14$ мм.

Шатунные и коренные шейки соединены щеками, обеспечивающими достаточную прочность и жесткость вала. Все шейки вала отшлифованы и доведены на специальном станке суперфинишированием. Коренные и шатунные шейки выполнены пустотелыми для прохода масла и уменьшения массы вала. Полости шеек закрыты коническими дюралюминиевыми заглушками 1 (рис. 21), стянутыми болтом 2.

Фаски в отверстиях шеек имеют меньший угол, чем конус заглушки; при стягивании болтом заглушки несколько прогибаются внутрь шейки; наружная кромка заглушки плотно прижимается в фаске. Для лучшего уплотнения под головки болтов, стягивающих заглушки, поставлены прокладки 3 из красной меди, под гайку — стальная шайба и прокладка 3.

Заглушки в носке вала стянуты шпилькой 8 (рис. 22), опирающейся в средней части на люнет 13 для предохранения от вибрации. Положение люнета на шпильке фиксируется двумя латунными трубками 10, надетыми на шпильку с обеих сторон, и распорной пружиной 12.

Полости шеек соединены каналами *a* (см. рис. 21), просверленными в щеках вала. Выход каждого отверстия закрыт резьбовой пробкой 5. Первая щека вала, кроме двух каналов, параллельных оси кривошипа, имеет третий наклонный канал, в который вставлена трубка 6 для подвода масла к первой коренной шейке. В каждой коренной и шатунной шейках для выхода масла имеется по одному отверстию, в которые вставлены медные трубки 4 (в отверстиях первой коренной шейки трубки нет). В полость первой коренной шейки вала запрессован полый стальной хвостовик 7 с креплением цилиндрическими штифтами.

На шлицах хвостовика установлена коническая шестерня 8, передающая вращение от коленчатого вала механизму газораспределения и агрегатам дизеля. На наружной поверхности хвостовика сделаны две кольцевые проточки: одна наклонными отверстиями *c* соединена с полостью хвостовика, а через канал *a* в первой щеке — с полостью первой шатунной шейки, другая через наклонное отверстие со вставленной в него трубкой 6 — также с полостью первой шатунной шейки. На цилиндрической части переднего конца хвостовика установлена уплотнительная втулка центрального подвода масла, обеспе-

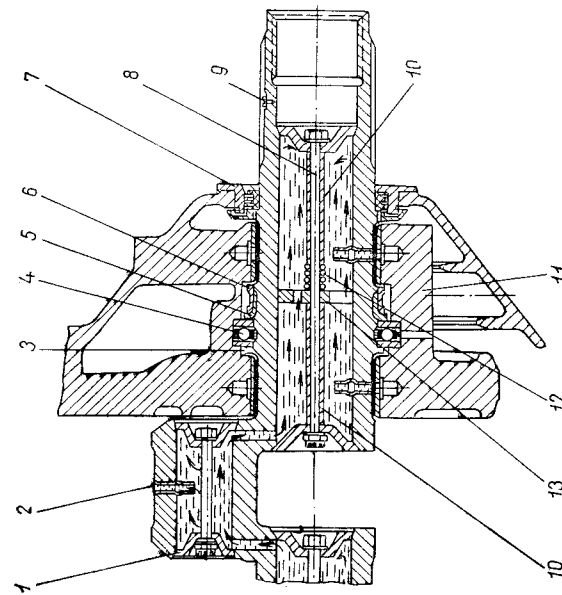


Рис. 22. Конец вала коленчатого задний:

1 — заглушка; 2 — трубка; 3 — бурт; 4 — шарикоподшипник упорный; 5 — втулка разъемная; 6 — втулка отжимная; 7 — гильза; 8 — шпилька; 9 — штифт; 10 — трубка; 11 — подвеска; 12 — пружина; 13 — люнет

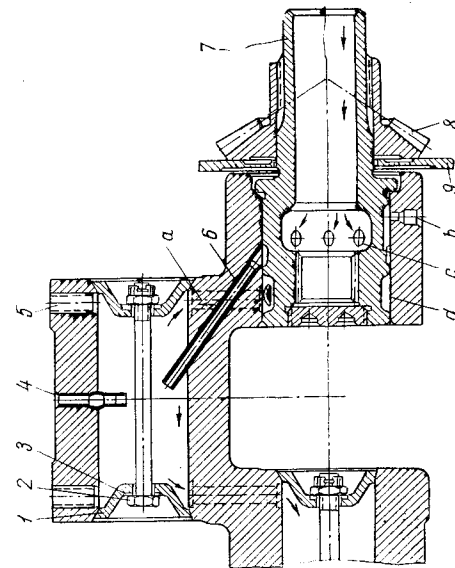


Рис. 21. Конец вала коленчатого передний:

1 — заглушка; 2 — болт стяжной; 3 — прокладка; 4 — трубка; 5 — пробка резьбовая; 6 — трубка наклонная; 7 — хвостовик; 8 — шестерня коническая; 9 — кольцо упорное; *a* — канал в щеке; *b* — отверстие в первой коренной шейке; *c* — канавка кольцевая

чивающая подвод его в масляную магистраль дизеля. Во внутренней задней части хвостовик имеет треугольные шлицы, в которые входят шлицы рессоры привода вентилятора.

Между упорной поверхностью конической шестерни и первым коренным подшипником установлено свободно надетое на хвостовик стальное упорное кольцо 9; оно воспринимает осевое

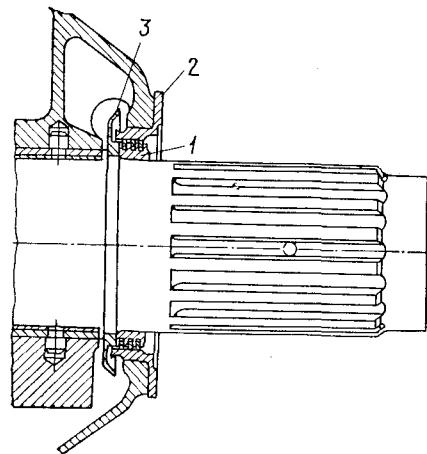


Рис. 23. Уплотнение носка вала коленчатого:

1 — втулка упорная; 2 — гильза; 3 — кольцо маслоотражательное

давление шестерни и обеспечивает подбором толщины обеспечить необходимый зазор в зацеплении зубьев шестерни 8 с шестернями механизма передач. На плоскости упорного кольца, обращенной к шестерне, выфрезерованы четыре канавки для удержания смазки. Противоположная плоскость кольца опирается на расточку, выполненную на торцовой поверхности первого коренного подшипника.

Противоположный конец коленчатого вала (см. рис. 22) заканчивается выступающим из картера носком. На наружной поверхности носка имеются шлицы для установки ве-

дущей полумуфты. Для фиксации положения ее относительно шатунных шеек во впадине между шлицами запрессован штифт 9, вертикальная ось которого совпадает с вертикальной осью первой и шестой шатунных шеек. Ведущая полумуфта крепится на носке вала фланцевой пробкой.

Между седьмой и восьмой коренными шейками установлен упорный шарикоподшипник 4, воспринимающий усилия при осевых перемещениях вала. Подшипник зафиксирован с одной стороны буртом 3, с другой — разъемной втулкой 5, на которую напрессована отжимная втулка 6.

Носок коленчатого вала имеет специальное уплотнение, предотвращающее вытекание масла из картера (рис. 23) и состоящее из упорной втулки 1 с тремя уплотняющими кольцами, гильзы 2 и маслоотражательного кольца 3.

Коренные и шатунные шейки смазываются маслом, которое поступает к хвостовику вала через центральный подвод. В полостях шеек масло дополнительно очищается от механических примесей, которые под действием центробежной силы отбрасываются и отлагаются на стенках полостей; чистое масло по трубкам 4 (см. рис. 21) поступает на шейки вала и в подшипники.

Перед первой коренной шейкой нет колена, в котором мас-

ло могло бы очищаться; из хвостовика 7 через наклонные отверстия с оно поступает в наружную кольцевую канавку d, откуда через два канала a первой щеки переходит в полость первой шатунной шейки. После центрифугирования в ней часть масла возвращается по трубке б в полость первой коренной шейки и через отверстие b выходит на ее поверхность; остальное масло из первой шатунной шейки через два отверстия второй щеки направляется в следующую шейку и затем последовательно проходит через полости всех коренных и шатунных шеек до конца вала.

Для равномерного распределения масла по всем коренным и шатунным подшипникам трубки 4 первых трех шатунных шеек, а также второй и третьей коренных шеек имеют меньшее проходное сечение, чем остальные трубки, диаметр смазочного отверстия b первой коренной шейки в месте выхода масла из полости меньше диаметра отверстий остальных шеек.

Демпфер крутильных колебаний. При резонансном режиме, когда частота вынужденных колебаний коленчатого вала (от вспышек в цилиндрах) совпадает с частотой его собственных колебаний, могут возникнуть напряжения, из-за которых произойдет поломка вала.

Наиболее эффективным способом устранения крутильных колебаний является установка на коленчатый вал демпфера (гасителя) колебаний. На дизелях (кроме В2-450АВТ-СЗ) установлен демпфер жидкостного трения как наиболее эффективный, надежный в работе и предельно простой по конструкции. Масса 1 (рис. 24) свободно вращается в корпусе 2 демпфера. Крышка 3, завальцованная в корпусе демпфера по внутреннему и внешнему диаметрам, герметически закрывает массу в корпусе. Зазор между массой и корпусом заполнен высоковязкой кремнийорганической жидкостью, обладающей свойством изменять вязкость при изменении температуры.

Демпфер 1 (рис. 25) ступицей 2 и двумя стальными центрирующими конусами 4 и 5 жестко крепится на хвостовике коленчатого вала 3. Конусы разъемные, половины их соединены пружинными кольцами. Центрирующие конусы затянуты гайкой 6. За счет силы трения конусы удерживают ступицу демпфера от перемещений относительно хвостовика вала. Задний центрирующий конус 5 в кольцевой проточке шлицевой части хвостовика определяет осевое положение демпфера. Для предотвращения самоотвинчивания гайки 6 служит стопорная шайба 7, которая вместе с демпфером 1 крепится болтами 9 к ступице 2. От самоотвинчивания болты 9 попарно законтролены пластинчатыми шайбами 8. При демонтаже демпфера гайка 6 используется для снятия переднего конуса 4.

У дизеля В2-500А-СЗ, который поставляется без вентилятора, корпус демпфера закрыт специальной крышкой 1 (рис. 26), через которую подводится смазка.

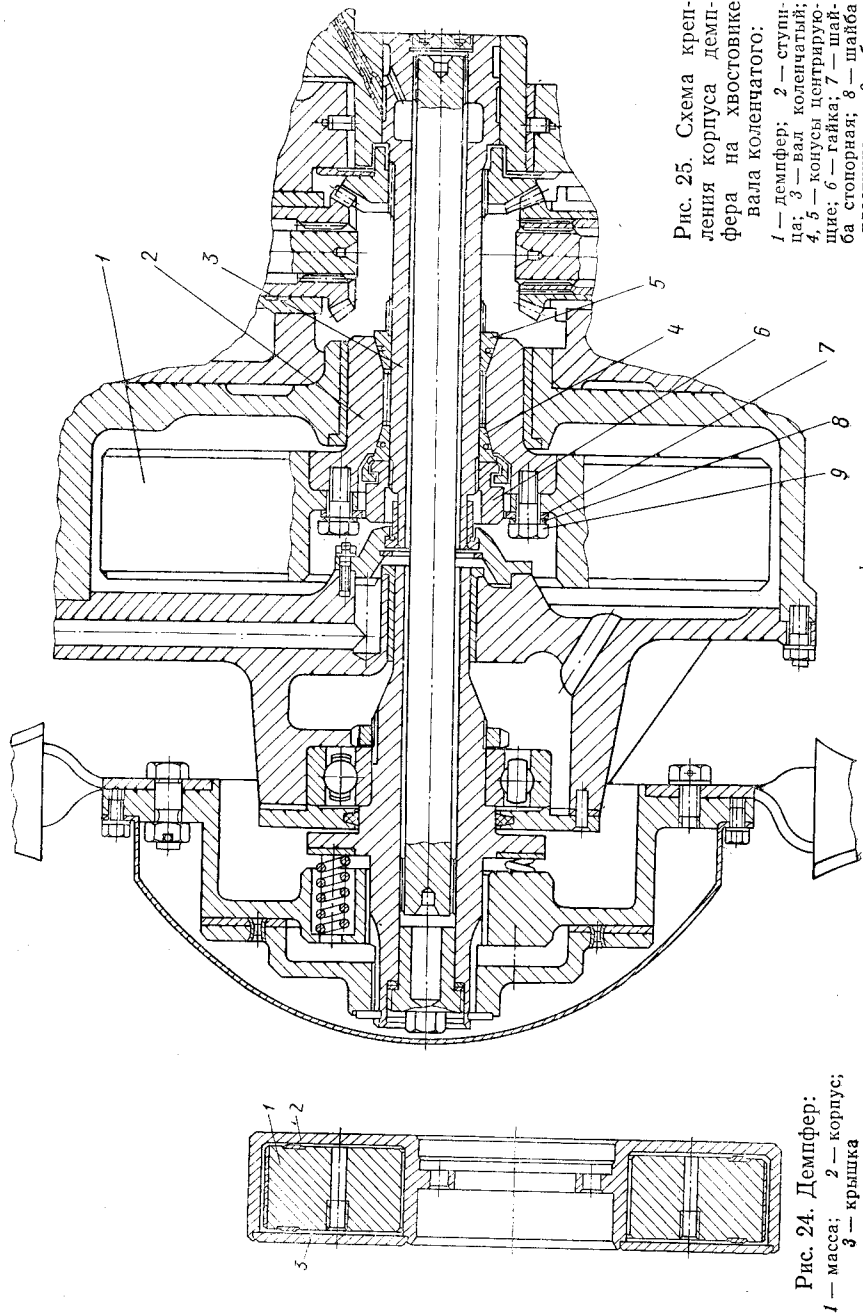


Рис. 25. Схема крепления корпуса демпфера на хвостовике вала коленчатого:
1 — демпфер; 2 — ступица; 3 — вал коленчатый; 4, 5 — конусы центрирующие; 6 — гайка; 7 — шайба стопорная; 8 — шайба пластинчатая; 9 — болт

Рис. 24. Демпфер:
1 — масса; 2 — корпус;
3 — крышка

Работа демпфера заключается в следующем. При равномерном вращении коленчатого вала корпус и масса демпфера вращаются равномерно. При возникновении крутильных колебаний корпус демпфера, жестко связанный с коленчатым валом, отклоняется от равномерного вращения, а масса, обладающая большим моментом инерции, стремится продолжить равномерное вращение. Между корпусом и массой создаются относительные смещения, которые приводят к сдвигу слоев высоковязкой жидкости, заполняющей зазоры и к поглощению энергии, поддерживающей крутильные колебания.

Жидкость и демпфер нагреваются. Демпфер охлаждается маслом, вытекающим из зазоров подшипника и из-под втулки центрального подвода масла к хвостовику коленчатого вала. Масло скапливается в нижней части кожуха демпфера и по специальному отверстию отводится в картер дизеля.

Шатунный механизм (рис. 27) состоит из главного 1 и прицепного 2 шатунов. Главные шатуны установлены в левом блоке, прицепные — в правом. Шатуны отштампованы из высококачественной стали, отполированы. Оба шатуна — главный и прицепной — имеют по две головки, соединенные стержнем двутаврового сечения, которое обеспечивает наибольшую прочность при сравнительно небольшой массе.

Главный шатун 7 (рис. 28) в верхней части имеет неразъемную головку, в нижней — разъемную. Верхняя головка служит для соединения шатуна поршневым пальцем 17 с поршнем, нижняя — для соединения с шатунной шейкой коленчатого вала. В верхнюю головку с натягом 0,044...0,064 мм запрессована бронзовая втулка 15, служащая подшипником для поршневого пальца. Втулка изготовлена из бронзы, хорошо выдерживающей большие удельные давления и обладающей высокими антифрикционными свойствами.

Для подвода масла к трущимся поверхностям пальца, втулки и бобышек поршня в верхней части головки шатуна и втулки просверлены отверстия. В одно из них запрессована и развальцована с обоих торцов латунная трубка 9 (см. рис. 27), удерживающая бронзовую втулку 8 от радиального смещения. Масло к отверстиям в головке шатуна подводится разбрызгиванием.

В нижней части стержень главного шатуна переходит в нижнюю разъемную головку, имеющую две проушины для присоединения прицепного шатуна. Нижняя головка главного шатуна (рис. 29) имеет отъемную крышку 6, усиленную ребрами жесткости. Крышка крепится к шатуну двумя коническими штифтами 4 с конусностью 1:75, которые запрессованы в отверстия шипов крышки и нижней головки. При сборке штифты запрессованы так, что сферический торец штифта со стороны большего диаметра выступает за плоскости шатуна не более чем на 0,1 мм и утопает не более чем на 0,2 мм.

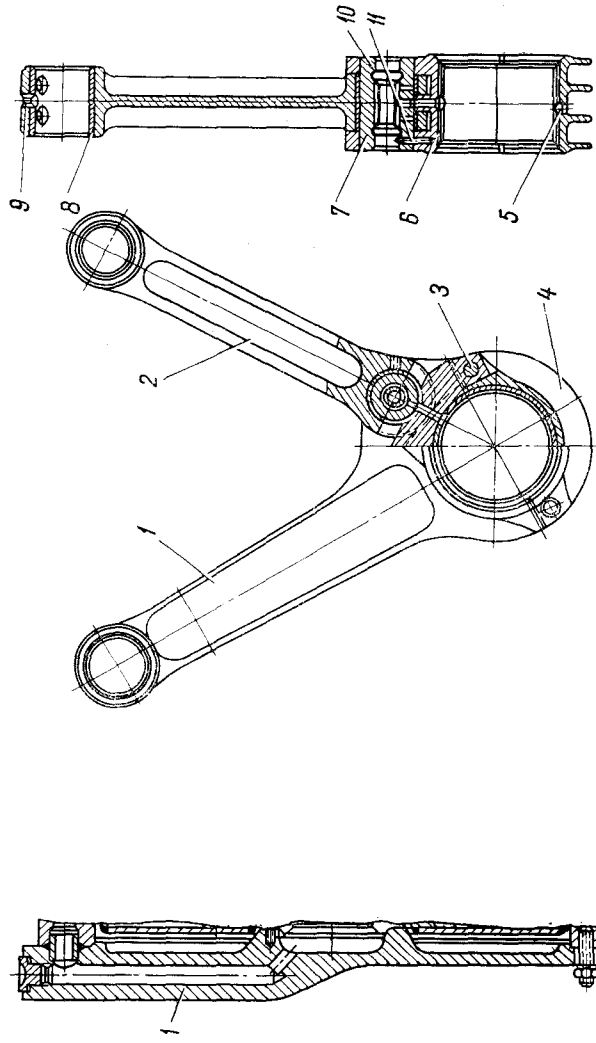


Рис. 26. Крышка сальника демпфера

Рис. 27. Шатуны:

1 — шатун главный; 2 — шатун прицепной; 3 — штифт конический; 4 — крышка головки нижней шатуна главного; 5 — штифт цилиндрический; 6 — вкладыш; 7 — палец шатуна прицепного; 8 — втулка головки верхней шатуна; 9, 10 — трубки; 11 — штифт

Рис. 28. Группа шатуно-поршневая: 1 — углубление; 2 — поршень; 3 — выемка-холодильник; 4 — бобышка; 5 — выемка-внутренняя; 6 — отверстие; 7 — шатун главный; 8 — шатун прицепной; 9 — втулка головки нижней шатуна прицепного; 10 —

трубка; 11 — палец шатуна прицепного; 12 — крышка головки нижней шатуна главного; 13 — штифт; 14 — вкладыш; 15 — втулка головки верхней шатуна главного; 16 — заглушка; 17 — палец поршневой; а и б — каналы для отвода масла

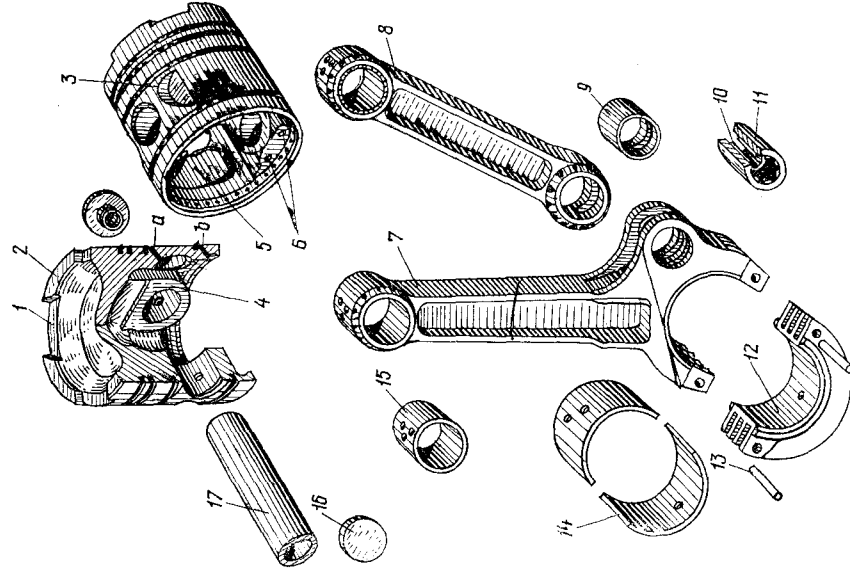


Рис. 29. Головка нижней шатуна главного:

1 — шатун главный; 2 — проушина; 3 — шатун прицепной; 4 — штифт конический; 5 — штифт цилиндрический; 6 — крышка головки нижней шатуна главного; 7 — вкладыш; 8 — штифт установочный; 9 — палец шатуна прицепного; 10 — трубка

В расточенные отверстия нижней головки установлены тонкостенные стальные вкладыши 7, залитые слоем свинцовистой бронзы 0,74...0,82 мм и покрытые свинцом с добавкой 10 % олова. Окончательно вкладыши растачивают после установки их в головку шатуна. От радиального и осевого смещений вкладыши удерживаются цилиндрическими штифтами 5, запрессованными в шатун и крышку. Для правильной установки вкладышей при сборке отверстие под штифт в верхнем вкладыше сделано овальным (в поперечном направлении). Зазор между шатунной шейкой коленчатого вала и вкладышем шатуна 0,051...0,104 мм.

Прицепной шатун 8 (см. рис. 28) имеет две неразъемные головки. Конструкция верхней головки прицепного шатуна аналогична конструкции верхней головки главного шатуна. Нижняя головка имеет полукольцевую прорезь. В обе головки прицепного шатуна запрессованы бронзовые втулки, служащие подшипниками для пальцев. Верхняя втулка, как и в главном шатуне, крепится латунной трубкой, нижняя — стопором.

Между проушинами для крепления прицепного шатуна (рис. 29) имеется выступ, который служит дополнительной опорой пальца, соединяющего прицепной шатун с главным. В середине выступа просверлено отверстие для подвода масла из полости нижней головки главного шатуна к пальцу 9 прицепного шатуна; палец стальной полый отшлифован и отполирован по наружному диаметру. В палец вставлена развальцованная по краям трубка 10, образующая масляную полость, из которой масло по отверстиям поступает для смазки сопрягаемых поверхностей. Для фиксации пальца в проушинах установлен штифт 8.

Комплект шатунов подбирается по массе; при этом разница каждого из них допускается не более 10 г. Величина массы, номер комплекта и плавки металла, из которого изготовлен шатун, выгравированы на боковой поверхности стержня около нижней головки. Номер комплекта имеется также на наружной поверхности крышки и вкладыша.

Поршневая группа состоит из поршня, колец и пальца.

Поршень воспринимает давление, возникающее при расширении газов в цилиндре в момент вспышки, и получает поступательное движение, преобразующееся через шатун во вращательное движение коленчатого вала. Поршень отштампован из алюминиевого сплава. Для увеличения прочности и износостойкости заготовка поршня подвергнута термообработке. Наружная поверхность головки поршня имеет форму, способствующую наиболее эффективному смесеобразованию впрыскиваемого в камеру сгорания топлива с воздухом. На головке поршня 2 (см. рис. 28) выфрезерованы четыре углубления 1, создающие зазор между поршнем и головками клапанов. Поршень имеет две бобышки 4 с отверстиями для установки паль-

ца 17. В нижней части бобышек просверлено по два отверстия 6, через которые масло, разбрызгиваемое в картере, поступает для смазки поршневого пальца.

Для уменьшения массы поршня с внутренней стороны юбки сделаны выемки 5, ограниченные ребром жесткости, с наружной стороны — выемки 3; при этом наружные выемки-холодильники уменьшают деформации вследствие неравномерного расширения поршня при нагреве, а также служат маслосборниками.

На наружной поверхности поршня проточено четыре канавки для установки колец. Три канавки расположены выше, а одна ниже поршневого пальца.

В двух верхних канавках поршня устанавливаются стальные уплотнительные кольца 1 (рис. 30):

— прямоугольного сечения у дизеля без наддува;

— трапецидального у дизеля с наддувом.

В третьей канавке устанавливается маслосбрасывающее кольцо 2 с расширителем;

— в четвертой — маслосбрасывающее кольцо 3, имеющее форму усеченного конуса.

Для удаления масла, снятого кольцами, в стенке поршня в третьей канавке просверлены сквозные радиальные отверстия. В отличие от поршня дизеля без наддува диаметр головки и юбки у дизеля с турбонаддувом уменьшен на 0,1 мм.

Поршневой палец 17 (см. рис. 28) плавающего типа пустотелый соединяет поршень с шатуном 7. Палец изготовлен из легированной стали, отшлифован и отполирован. В бобышках холодного поршня палец имеет натяг 0,001...0,028 мм, а при нагреве поршня во время работы в соединении образуется зазор 0,046...0,089 мм. С обеих сторон в палец вставлены заглушки 16 из алюминиевого сплава, ограничивающие осевое перемещение и предохраняющие зеркало цилиндра от задиров; заглушка с торцов имеет сферическую поверхность, на которой сделано отверстие для выхода воздуха из пальца.

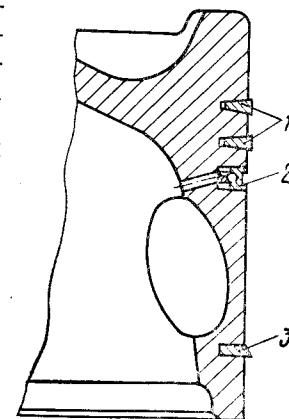


Рис. 30. Поршень с кольцами:

1 — кольца уплотнительные; 2 — кольцо маслосбрасывающее с расширителем; 3 — кольцо маслосбрасывающее

БЛОК ЦИЛИНДРОВ

На верхней половине картера под углом 60° установлены два блока цилиндров. Блок состоит из рубашки 7 (рис. 31), шести вставных гильз 9, головки 4 и крышки 1 головки. Блок цилиндров крепится к картеру анкерными шпильками. Уплот-

нение стыка между головкой блока и гильзами цилиндров достигается прокладкой 6, общей для всех шести цилиндров.

Рубашка цилиндров отлита из чугуна и имеет поперечные перегородки, образующие шесть гнезд, в которые установлены гильзы цилиндров. Каждая гильза центрируется в гнезде двумя точно обработанными поясками рубашки. В верхней части каждого гнезда сделана расточка, на которую опирается нижняя плоскость фланца гильзы. Между гильзами цилиндров и стенками рубашки имеются кольцевые пространства для прохода охлаждающей жидкости, которая подается водяным на-

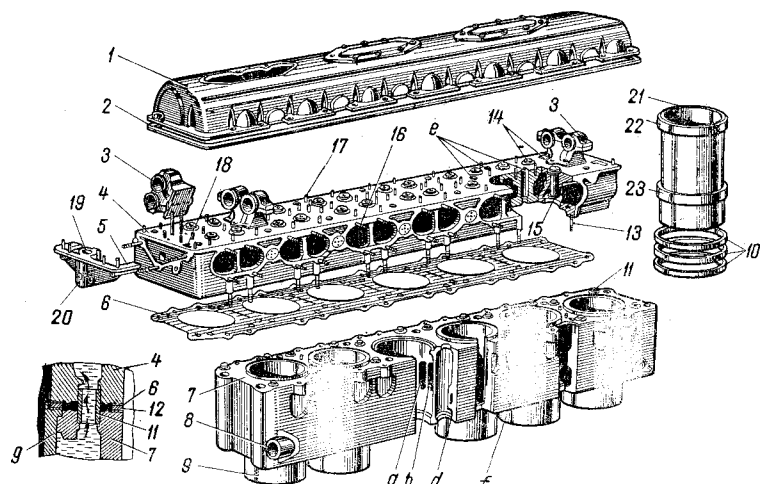


Рис. 31. Блок цилиндров:

1 — крышка головки блока; 2 — прокладка; 3 — подшипники валов распределительных; 4 — головка блока; 5 — коробка; 6 — прокладка головки блока; 7 — рубашка; 8 — патрубок; 9 — гильза цилиндров; 10 — кольца уплотнительные резиновые; 11 — трубка перепускная; 12 — кольцо уплотнительное; 13 — шпилька шпильная; 14 — втулки клапанов направляющие; 15 — седло клапана; 16 — шпилька крепления коллектора; 17 — шпилька крепления крышки головки блока; 18 — карман маслосборный; 19, 20 — бобышки; 21 — буртик; 22 — фланец; 23 — пояски; а и б — окна; d — полость шпильки анкерной; e — колодцы для форсунок; f — отверстие контрольное

сосом через патрубок 8; кольцевые пространства соединены окнами а и б в поперечных перегородках рубашки цилиндров.

Нижняя часть гильзы уплотнена в рубашке тремя резиновыми кольцами 10. Два верхних кольца из тепловодостойкой резины имеют прямоугольное сечение и препятствуют проникновению охлаждающей жидкости из блока в картер, нижнее кольцо из тепломаслостойкой резины — круглое уплотняет стык между блоком и картером, препятствуя просачиванию масла по плоскости разъема.

В нижней части боковых стенок рубашки цилиндров имеются контрольные отверстия f для выхода воды и масла, попавших в колодцы анкерных шпилек. При эксплуатации отверстия периодически прочищайте, так как в случае засорения

вода, попавшая в анкерный колодец, может вывести из строя рубашку и дизель.

Для взаимозаменяемости в нижней части боковых наружных стенок рубашек блоков цилиндров симметрично расположены два отверстия с тремя шпильками. К одному из отверстий присоединен патрубок 8 для подвода охлаждающей жидкости от водяного насоса к блоку, другое отверстие закрыто заглушкой.

Для прохода охлаждающей жидкости в головку блока и равномерного охлаждения ее в верхней полости рубашки имеются отверстия, в которые вставлены перепускные трубки 11. На трубки надеты уплотняющие резиновые кольца 12. Для лучшего уплотнения их в сопрягаемых плоскостях вокруг каждого отверстия под перепускную трубку выполнено по две концентрических канавки.

В верхней части рубашка имеет приливы с отверстиями, через которые проходят шпильные шпильки 13. На верхней плоскости рубашки между первым и вторым, пятым и шестым отверстиями под гильзы цилиндров попарно запрессованы четыре цилиндрических штифта для фиксации головки блока и дюралюминиевой прокладки. Нижней плоскостью рубашка цилиндров при сборке устанавливается на плоскость верхнего картера. Центрирование рубашки на плоскости картера достигается четырьмя штифтами.

Гильзы 9 цилиндров изготовлены из стали. Внутренняя поверхность гильз — зеркало — азотирована, что увеличивает твердость ее и повышает стойкость против износа. После азотирования зеркало гильзы отхонинговано. Для предохранения от коррозии и повышения антикавитационной стойкости наружная поверхность гильзы покрыта молочным хромом.

На наружной поверхности гильзы имеются два точно обработанные пояски 23, благодаря которым она центрируется в соответствующих поясках рубашки цилиндров. В верхней части гильза имеет фланец 22 с буртиком 21 и кольцевыми уплотнительными канавками для установки прокладки. Фланцем гильза садится в выточки рубашки, а буртик предохраняет дюралюминиевую прокладку от воздействия горячих газов и предотвращает выдавливание в камеру сгорания при затяжке анкерных шпилек.

Головка 4 блока отлита из алюминиевого сплава. Нижняя плоскость ее совпадает по контуру с верхней плоскостью рубашки цилиндров. Головка блока так же, как и рубашка, имеет сквозные отверстия для прохода анкерных шпилек и отверстия для трубок перепуска охлаждающей жидкости. В бобышки на нижней плоскости головки ввернуты шпильные шпильки 13, которые дополнительно крепят ее с рубашкой цилиндров и обеспечивают предварительную сборку блока в один узел.

В нижней плоскости головки расточено шесть углублений с плоским дном, диаметр которых на 1,5 мм больше диаметра поршня. Углубления в головке вместе с фигурными днищами поршней при положении их в верхней мертвой точке образуют камеры сгорания цилиндров. Камеры сгорания имеют по четыре отверстия для соединения с впускными и выпускными клапанами. В отверстиях расточены гнезда для запрессовки стальных седел 15 клапанов. Седла имеют разные размеры: два большего диаметра для впускных клапанов и два меньшего диаметра для выпускных. Рабочие фаски седел выполнены под углом 45°.

Впускные и выпускные каналы выходят на боковые поверхности головки, образуя с каждой стороны по шесть двойных отверстий (соответственно количеству цилиндров). В боковые поверхности головки ввернуты шпильки 16 для крепления коллекторов. Ниже впускных окон имеются резьбовые отверстия с ввернутыми в них футорками для воздушнопусковых клапанов. На каждый цилиндр установлено по одному воздушному клапану. В передней части головки со стороны впускных каналов ввернута втулка для подсоединения угольника отвода воздуха и пара из водяной полости головки.

Направляющие втулки 14 клапанов изготовлены из чугуна и запрессованы в отверстия бобышек головки. Смазка стержней клапанов и направляющих втулок производится разбрызгиванием. В центре камеры сгорания имеется колодец *e* для установки форсунки. Каждая форсунка крепится двумя шпильками.

В верхнюю плоскость головки блока ввернуты шпильки 17 для крепления крышки 1 и шпильки для установки и крепления подшипников 3 распределительных валов. Каждый подшипник фиксируется двумя цилиндрическими штифтами и крепится к головке блока шпильками.

К переднему торцу головки тремя шпильками крепится коробка 5 наклонного валика привода распределительных валов (в торце просверлен канал для подвода масла к подшипникам распределительных валов). Коробка 5 отлита из алюминиевого сплава; к верхней полке ее прилита бобышка 19, в которой расточено отверстие для бронзовой втулки-подшипника верхней опорной шейки наклонного валика. В нижней части коробки имеется бобышка 20, в которую ввернута гайка кожуха наклонного валика. К противоположному торцу головки блока крепится патрубок для отвода охлаждающей жидкости и трубка для слива масла в картер.

Для отвода просочившегося из форсунок топлива во всасывающие окна в головке блока имеется шесть дополнительных отверстий 14 (см. рис. 59).

Прокладка. Стык между гильзами цилиндров и головкой уплотняется прокладкой 6 (см. рис. 31) из дюралюминия с на-

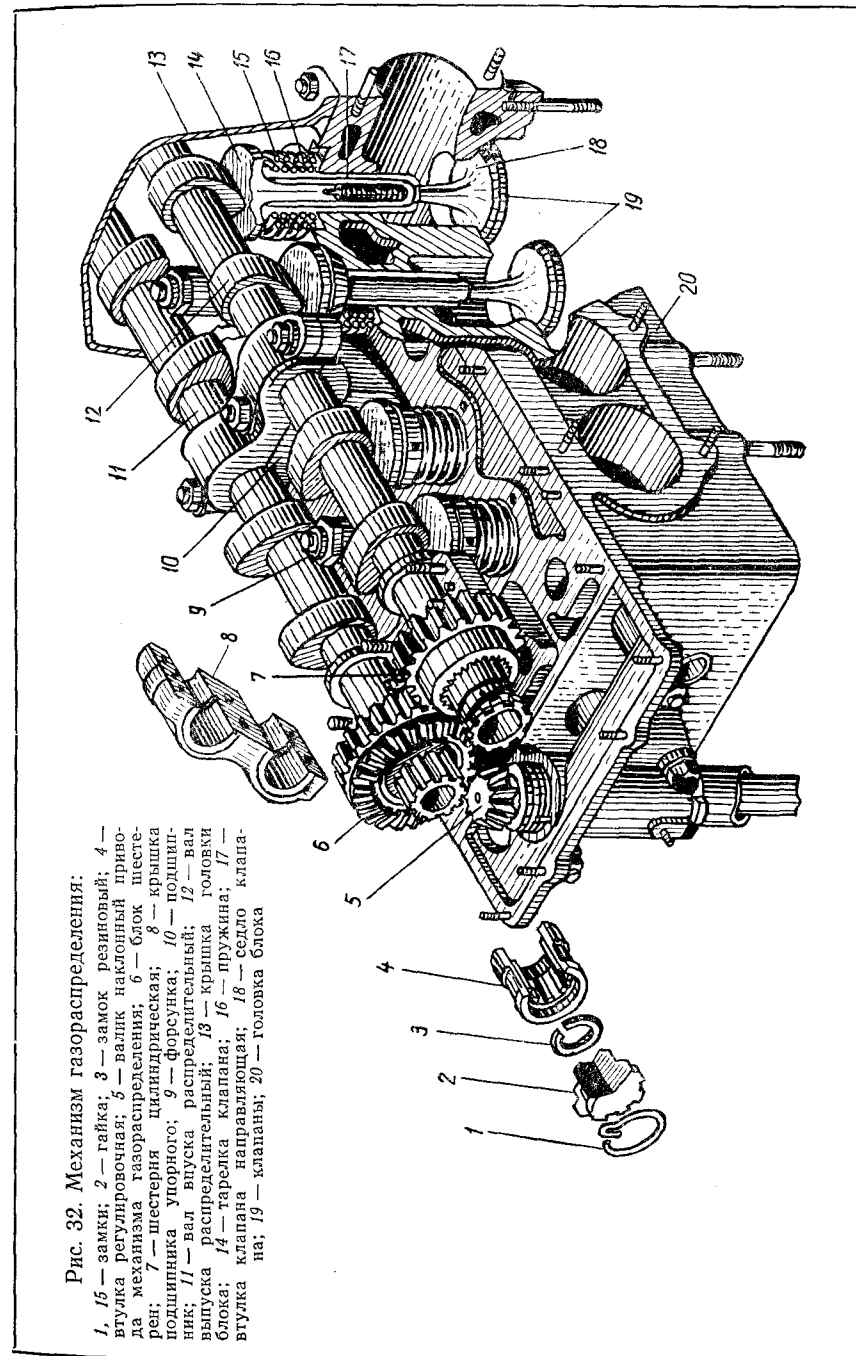


Рис. 32. Механизм газораспределения:

- 1, 15 — замки; 2 — гайка; 3 — замок резиновый; 4 — втулка регулировочная; 5 — валик наклонный привода механизма газораспределения; 6 — блок шестерей; 7 — шестерня цилиндрическая; 8 — крышка подшипника упорного; 9 — форсунка; 10 — подшипник; 11 — вал впуска распределительный; 12 — вал выпуска распределительный; 13 — крышка головки блока; 14 — тарелка клапана; 16 — пружина; 17 — втулка клапана направляющая; 18 — седло клапана; 19 — бобышка; 20 — головка блока

несенным на нее с обеих сторон плакирующим слоем мягкого алюминия. В прокладке имеются отверстия под гильзы цилиндров, анкерные шпильки, резиновые прокладки, уплотняющие трубки перепуска охлаждающей жидкости из рубашки в головку, отверстия для установочных штифтов.

Крышка 1 головки блока литая чугунная. На боковой стенке крышки со стороны топливного насоса просверлены отверстия для установки штуцеров крепления трубок высокого давления, по которым топливо подается к форсункам. Три люка на верхней плоскости крышки головки блока служат для снятия и установки форсунок без снятия крышки. Уплотнением между головкой блока и крышкой служит паронитовая прокладка 2.

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения, установленный на головке блока, служит для обеспечения своевременного наполнения цилиндров воздухом и очистки их от отработавших газов. Для нормального наполнения цилиндров воздухом и более полной очистки их от продуктов сгорания каждая камера сгорания имеет по четыре клапана, два из которых выпускные и два впускные. Одноименные клапаны расположены на одной оси вдоль блока цилиндров и управляются одним распределительным валом.

Распределительные валы установлены в подшипниках над клапанами; кулачки валов воздействуют непосредственно на тарелки клапанов. Распределительные валы приводятся во вращение от коленчатого вала через наклонный валик 5 механизма передач (рис. 32) и блок шестерен 6 на распределительном валу 11 впуска.

Клапаны 19 изготовлены из высококачественной стали, обеспечивающей достаточную ударную прочность и износостойкость рабочих поверхностей. Впускные и выпускные клапаны отличаются материалом и формой головки. Впускной клапан 2 (рис. 33) имеет плоскую головку, больший по сравнению с выпускным клапаном диаметр и изготовлен из высококачественной стали, выпускной клапан 3 — сферическую головку, обеспечивающую лучшее обтекание ее отработавшими газами, изготовлен из жаропрочной стали.

В стержне каждого клапана просверлено отверстие и нарезана резьба для ввинчивания тарелки 1 клапана. Такое соединение позволяет регулировать зазор между тарелкой клапана и затылком кулачка распределительного вала. Отрегулированный зазор фиксируется замком 4, надетым на стержень клапана.

На каждый клапан установлены две концентрично расположенные пружины, прижимающие клапан к седлу 18 (см.

рис. 32). Под действием пружин шлицы замка и тарелки сцепляются, благодаря чему тарелка во время работы не может вывернуться из стержня клапана. Навивка наружной и внутренней пружин выполнена в разных направлениях, чтобы в случае поломки витки одной из них не попали в витки другой.

Клапаны двигаются в направляющих втулках 17, запрессованных в головку 20 блока. Высота подъема клапана равна 13 мм. Тарелки и клапаны подбираются индивидуально по среднему диаметру резьбы, после чего на них наносятся номера спаренности.

Распределительные валы впускной 11 и выпускной 12 установлены в семи подшипниках 10 на верхней плоскости головки блока цилиндров. Первый подшипник является упорным. Для упора в торцы подшипника на распределительном валу имеются буртики. Крышка 8 упорного подшипника крепится к основанию шестью шпильками, крышки остальных подшипников — тремя. На основании и крышке каждого подшипника нанесен номер подшипника.

Основание упорного подшипника имеет канавку, в которую поступает масло из головки блока. Из канавки через два вертикальных канала масло поступает к первым шейкам распределительных валов.

В отверстиях упорных подшипников выполнены кольцевые канавки, обеспечивающие непрерывное поступление масла к распределительным валам.

Валы изготовлены из углеродистой стали, рабочие поверхности шеек отполированы. Вал впуска вращается по часовой стрелке, вал выпуска — против.

На каждом распределительном валу имеется по двенадцать кулачков (по два на цилиндр). Профиль кулачков распределительных валов впуска и выпуска одинаков (рис. 34). Продолжительность открытия клапана впуска выражается в градусах угла поворота коленчатого вала и равна 248° у дизелей с наддувом и без наддува. Этот угол на 68° больше угла, соответствующего полному ходу поршня (180°). На дизеле установ-

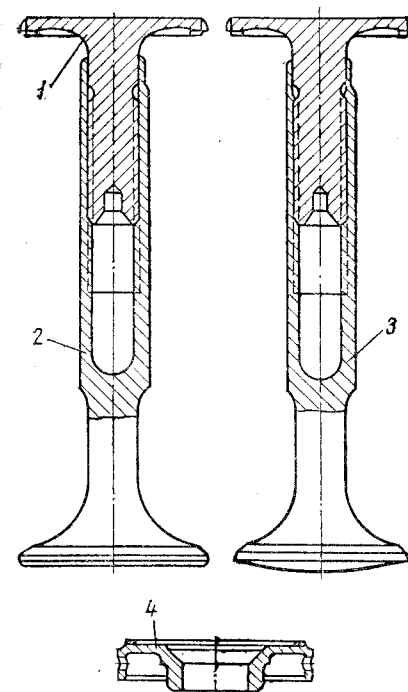


Рис. 33. Клапаны:

1 — тарелка клапана; 2 — клапан впуска; 3 — клапан выпуска; 4 — замок

лены следующие фазы газораспределения (рис. 35): клапаны впуска открываются за $20 \pm 3^\circ$ до в.м.т. и закрываются при $48 \pm 3^\circ$ после н.м.т., а клапаны выпуска открываются за $48 \pm 3^\circ$ до н.м.т. и закрываются при $20 \pm 3^\circ$ после в.м.т.

Профиль кулачков вала выпуска дизеля с турбонаддувом (рис. 36) отличается тем, что обеспечивает большую продолжительность открытия выпускного клапана, равную 280° по углу поворота коленчатого вала. На дизеле с турбонаддувом установлены следующие фазы газораспределения (рис. 37): клапаны впуска открываются за $35 \pm 1^\circ$ до в.м.т. и закрываются при $33 \pm 1^\circ$ после н.м.т., клапаны выпуска открываются за $60 \pm 3^\circ$ до н.м.т. и закрываются при $40 \pm 3^\circ$ после в.м.т. по углу поворота коленчатого вала. опережение открытия и запаздывание закрытия впускных и выпускных клапанов относительно в.м.т. и н.м.т. обеспечивают хорошую очистку цилиндров от отработавших газов, продувку в момент перекрытия клапанов (клапаны впуска и выпуска открыты) и хорошее наполнение воздухом.

Получение фаз достигается определенным расположением кулачков распределительных валов впуска и выпуска и соответствует порядку работы цилиндров: 1—5—3—6—2—4.

Распределительный вал сделан полым, канал внутри вала служит маслопроводом. Для выхода масла к подшипникам в каждой опорной шейке просверлено отверстие, в первой и последней шейках — по два отверстия. В затылках кулачков просверлены отверстия для выхода масла, смазывающего кулачки и тарелки клапанов. В задний торец распределительного вала ввернута заглушка, закрепленная пружинным замком, в передний торец — гайка регулировочной втулки. Смазка к распределительным валам подводится по каналам в головке блока и упорном подшипнике.

На переднем конце распределительного вала установлен блок шестерен 6 (см. рис. 32), коническая шестерня которого зацепляется с шестерней наклонного валика 5 привода механизма газораспределения. Цилиндрическая шестерня блока шестерен зацепляется с цилиндрической шестерней 7 на выпускном распределительном валу. Блок шестерен 6 и шестерня 7 соединены с распределительными валами регулировочными втулками. Внутренними прямоугольными шлицами регулировочная втулка сцепляется со шлицами на переднем конце распределительного вала, наружными треугольными шлицами — с треугольными внутренними шлицами шестерни распределительного вала.

Гайка 2, ввернутая в передний торец каждого распределительного вала, прижимает блок шестерен 6 и цилиндрическую шестерню 7 через регулировочную втулку 4 к опорному буртику распределительного вала. Для предотвращения самоотвертывания направление резьбы гайки сделано обратным на-

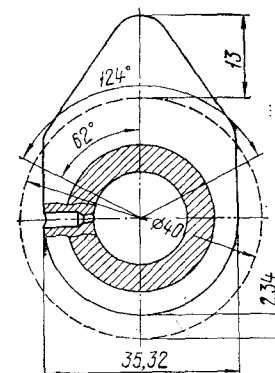


Рис. 34. Профиль кулачков распределительных механизмов газораспределения дизеля без наддува

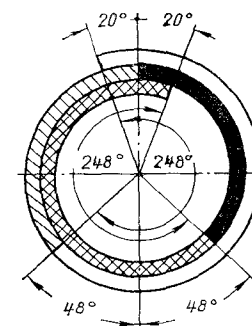


Рис. 35. Диаграмма фаз газораспределения дизеля без наддува:
1 — всасывание; 2 — сжатие; 3 — рабочий ход; 4 — выхлоп

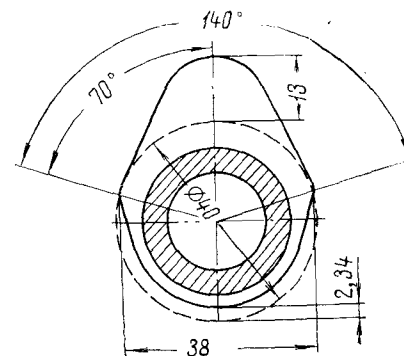


Рис. 36. Профиль кулачков распределительных валов выпуска механизма газораспределения дизеля с турбонаддувом

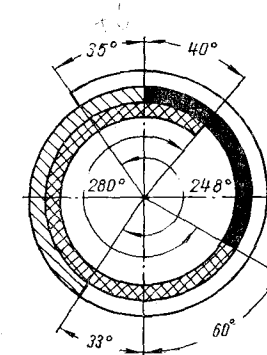


Рис. 37. Диаграмма фаз газораспределения дизеля с турбонаддувом:
1 — всасывание; 2 — сжатие; 3 — рабочий ход; 4 — выхлоп

правлению вращения вала. Гайки крепятся пружинными замками 1.

Регулировочная втулка 4 соединена с гайкой 2 кольцевым разрезным пружинным замком 3, т. е. при вывертывании гайки вытягивается и регулировочная втулка, имеющая сорок один наружный треугольный шлиц и десять внутренних прямоугольных шлицев. Регулировочной втулкой производится регулирование механизма газораспределения.

МЕХАНИЗМ ПЕРЕДАЧИ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ВАЛАМ И АГРЕГАТАМ

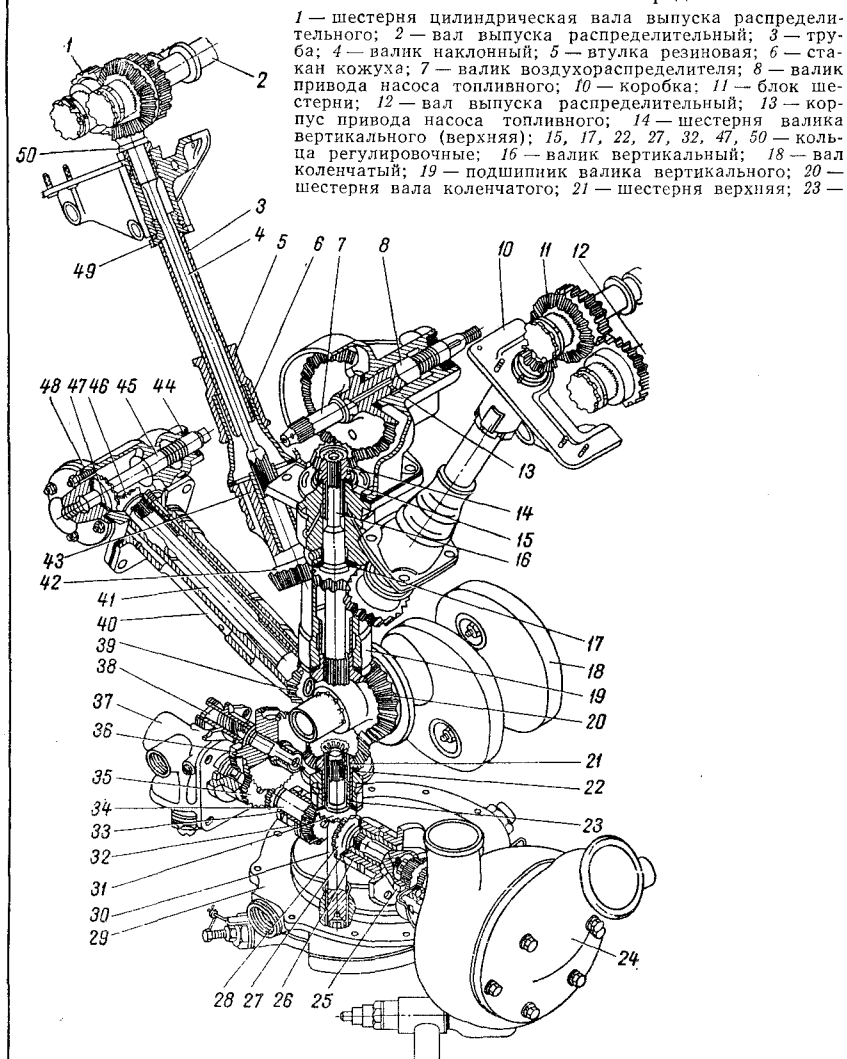
Механизм служит для передачи вращения от коленчатого вала 18 (рис. 38) к распределительным валам 2 и 12 механизма газораспределения и ко всем установленным на дизеле агрегатам. На верхней половине картера смонтирован привод к распределительным валам, топливному насосу, воздухораспределителю и электрогенератору, на нижней — привод к водяному, масляному, подкачивающему насосам и тахометру.

Механизм состоит из верхней вертикальной передачи 3 (рис. 39), привода 2 топливного насоса и воздухораспределителя, двух наклонных валиков 1 привода распределительных валов, наклонной передачи и горизонтального валика привода электрогенератора, нижней вертикальной передачи 5 к водяному, масляному, подкачивающему насосам и тахометру.

Через верхнюю вертикальную передачу вращение от коленчатого вала передается двум наклонным валикам привода распределительных валов механизма газораспределения и валу привода топливного насоса и воздухораспределителя. Топливный насос приводится от конической шестерни 10 коленчатого вала (рис. 40) через нижнюю 9 и верхнюю 2 конические шестерни и валик-шестерню 1. Нижняя и верхняя шестерни соединены вертикальным валиком 6. Шестерни и валик установлены в верхней половине картера в подшипнике 7. В средней части вертикального валика заодно с ним выполнена коническая шестерня, передающая вращение шестерням 5 наклонных валиков привода механизма газораспределения. Для проверки зазора в этом зацеплении в средней части подшипника выполнены два окна.

В нижней части подшипника 6 (рис. 41) снаружи выфрезеровано углубление в форме сегмента, а внутри сделана кольцевая расточка. Углубление и расточка соединены отверстием. Масло от жиклера в верхней половине картера поступает в углубление, а из него по каналу — в расточку для смазки ступицы шестерни 7. Из расточки масло попадает в вертикальный канал с в приливе боковой стенки подшипника, откуда по каналам *b* и *a* поступает в среднюю и верхнюю расточки для смазки вертикального валика 5 и ступицы шестерни 3.

Рис. 38. Механизм передач:



подшипник вертикальной передачи нижней; 24 — насос водяной; 25 — рессора привода насоса водяного; 26 — подшипник шестерни привода насоса водяного; 28 — шестерня привода насоса водяного; 29 — насос масляный; 30 — рессора привода насоса масляного; 31 — шестерня нижняя; 32 — подшипник; 33 — блок шестерен; 34 — блок шестерен; 35 — шестерня привода насоса подкачивающего; 36 — блок шестерен цилиндрических; 37 — насос подкачивающий; 38 — валик привода тахометра; 39 — шестерня привода электрогенератора (нижняя); 40 — подшипник передачи наклонной к генератору; 41 — рессора передачи наклонной к генератору; 42 — шестерня валика наклонной (нижняя); 43 — подшипник валика наклонного; 44 — манжета; 45 — валик горизонтальный привода генератора; 46 — шестерня привода генератора (верхняя); 48 — корпус привода генератора; 49 — гайка

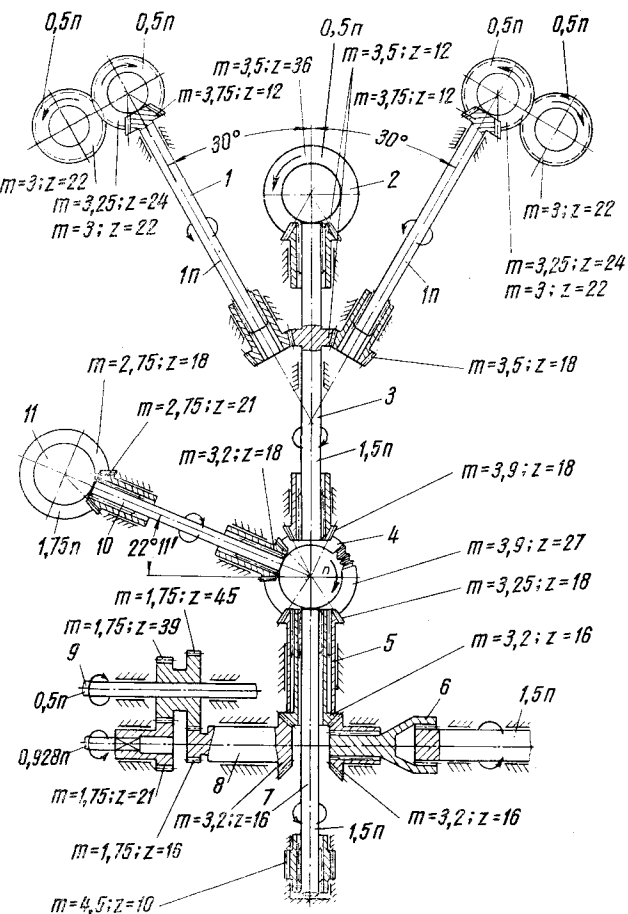


Рис. 39. Схема кинематическая механизма передач:
1 — валик наклонный; 2 — привод насоса топливного и воздухораспределителя; 3 — передача верхняя вертикальная; 4 — шестерня вала коленчатого; 5 — передача нижняя вертикальная; 6 — привод насоса водяного; 7 — рессора привода насоса масляного; 8 — привод насоса подкачивающего; 9 — привод тахометра; 10 — передача наклонная к электрогенератору; 11 — валик горизонтальный привода генератора

Верхняя расточка через четыре радиально расположенные канала сообщается с каналами в передней стенке верхней половины картера. Через левый и правый каналы масло поступает для смазки ступиц нижних шестерен наклонных валиков

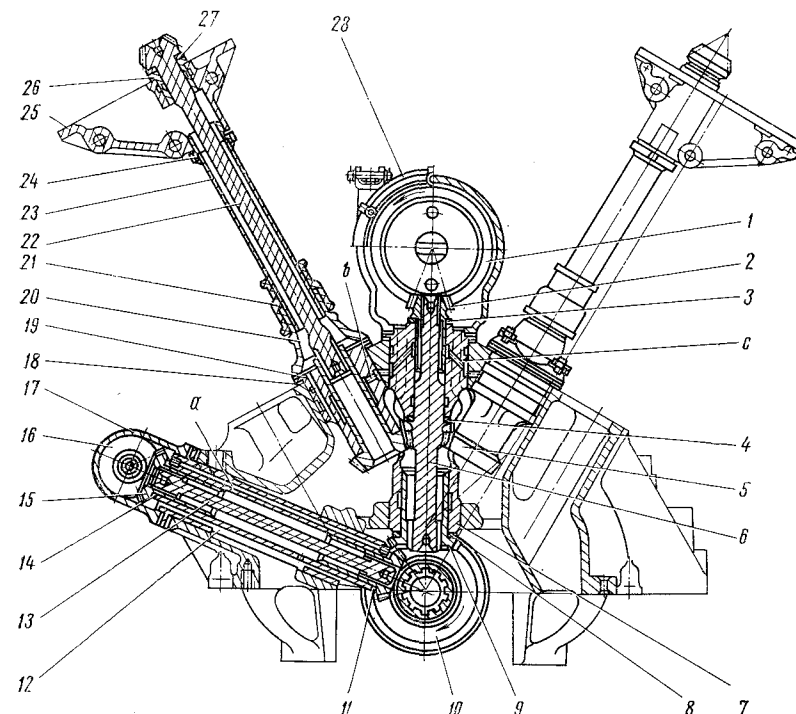


Рис. 40. Передача к механизму газораспределения, топливному насосу и электрогенератору:

1 — валик-шестерня привода насоса топливного и воздухораспределителя; 2 — шестерня валика вертикального (верхняя); 3, 4, 8, 11, 14, 18, 27 — кольца регулировочные; 5 — шестерня валика наклонного (нижняя); 6 — валик вертикальный; 7 — подшипник вала коленчатого; 9 — шестерня валика вертикального (нижняя); 10 — шестерня вала наклонного; 12 — подшипник передачи наклонной к электрогенератору; 13 — рессора передачи наклонной к электрогенератору; 15 — шестерня передачи наклонной к электрогенератору (верхняя); 16 — шестерня валика горизонтального привода электрогенератора; 17 — корпус привода электрогенератора; 19 — подшипник валика наклонного; 20 — стакан кожуха; 21 — втулка резиновая; 22 — валик наклонный; 23 — трубка; 24 — гайка; 25 — коробка; 26 — втулка бронзовая; 28 — корпус привода насоса топливного; а — канал продольный; б — канал радиальный; с — канал наклонный

привода механизма газораспределения, через задний радиальный канал — к штифту-жиклеру 4, подводящему масло к валу привода топливного насоса и воздухораспределителя, через передний — к зажиму крепления трубки подвода масла, подшипникам привода электрогенератора.

Верхняя коническая шестерня 3 вертикальной передачи входит в зацепление с шестерней валика 2 привода топливного насоса в корпусе 1. Корпус вместе с подшипником вертикаль-

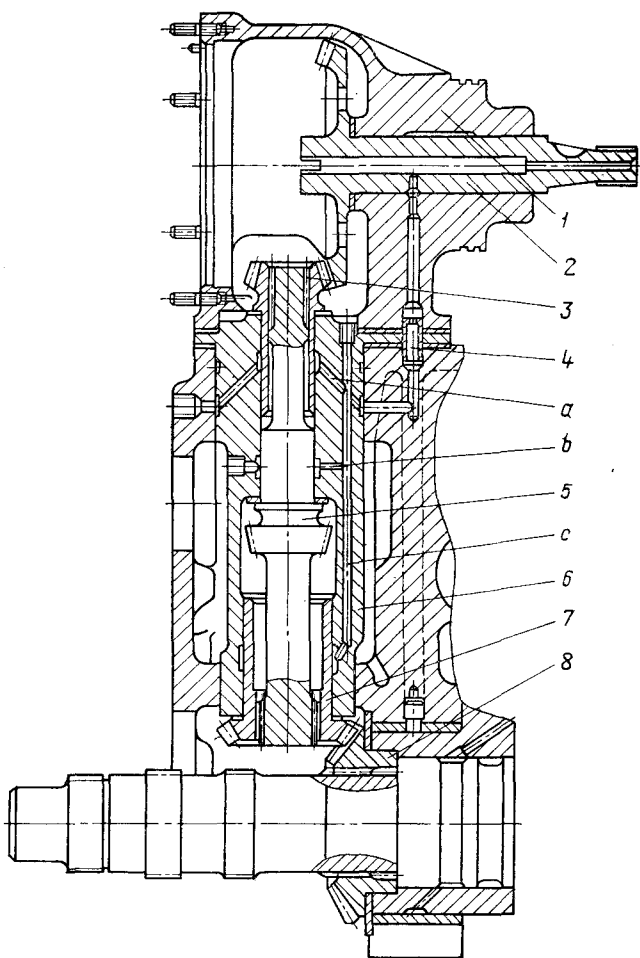


Рис. 41. Передача к насосу топливному:

1 — корпус; 2 — вал; 3 — шестерня валика вертикального (верхняя); 4 — штифт-жиклер; 5 — валик вертикальный; 6 — подшипник валика вертикального; 7 — шестерня валика вертикального (нижняя); 8 — шестерня вала коленчатого; а — канал наклонный; б — канал радиальный, с — канал вертикальный

ной передачи крепится к верхней половине картера шпильками и фиксируется цилиндрическим штифтом 4. В штифте просверлено калиброванное отверстие, ограничивающее количество масла, которое подается для смазки подшипника валика 2 привода топливного насоса, валика воздухораспределителя и шестерен.

Масло через штифт-жиклер 4 поступает в корпус 1 к подшипнику валика 2 и, пройдя по каналу, разбрызгивается через калиброванное отверстие в торце валика на шестерни. С шестерен масло стекает в картер через окно в корпусе подшипника вертикальной передачи. Для предотвращения течи масла по зазору между корпусом 1 и валиком 2 на последнем выполнена маслосгонная канавка. Масло, просочившееся вдоль валика, захватывается маслосгонной канавкой и отбрасывается в карман в горловине корпуса 1, откуда по горизонтальным каналам стекает в полость корпуса и далее в картер.

Валик 2 привода топливного насоса на конце имеет конус, на котором шпонкой и гайкой крепится втулка 7 муфты (см. рис. 57). Со стороны шестерни на конце валика выполнен паз, в который вставляется хвостовик валика воздухораспределителя.

Механизм газораспределения приводится во вращение через наклонные валики, нижние шестерни 5 которых (см. рис. 40) зацепляются со средней шестерней вертикального валика 6. Каждый наклонный валик 22 состоит из нижней части, вращающейся в подшипнике 19, и верхней, вращающейся в бронзовой втулке 26 головки блока. Подшипник 19 установлен в гнезде верхней половины картера и крепится шпильками. В верхней части валик 22 имеет коническую шестерню, входящую в зацепление с шестерней впускного распределительного вала, в нижней — шлицы, которыми валик соединен с шестерней 5.

Регулирование зазора в зацеплении верхней конической шестерни с шестерней распределительного вала, зазора в зацеплении средней шестерни вертикальной передачи с шестернями наклонных валиков производится регулировочными кольцами.

Бронзовые втулки 26, служащие опорами верхних половин наклонных валиков, запрессованы в приливы коробок 25, установленных на торцах головок блоков и зафиксированных штифтами.

Каждый валик закрыт стальным кожухом — трубкой 23 с приваренной к нему гайкой 24, которой он крепится к коробке головки блока. Нижняя часть кожуха входит в стакан 20, прикрепленный шпильками вместе с фланцем подшипника к картеру. Зазор между кожухом и стаканом закрыт резиновой втулкой 21. В подшипнике 19 имеются радиальные каналы б для подвода масла к шестерне 5, над ними — кольцевая канавка

ка, предотвращающая просачивание масла по зазору между фланцем подшипника и плоскостью картера.

Электрогенератор приводится во вращение от шестерни коленчатого вала через нижнюю 11 (рис. 42) и верхнюю 1 конические шестерни наклонной передачи и шестерню горизонтального валика 5. Нижняя и верхняя шестерни привода генератора соединены рессорой 9 и вращаются в подшипнике 10 (см. расточку верхней половины картера). Зазоры в зацеплении конических шестерен регулируются подбором регулировочных колец.

Подшипник 10 имеет квадратный фланец с отверстиями для шпилек и установочного штифта, запрессованного в картер. Цилиндрический буртик на фланце подшипника служит для центрирования корпуса привода электрогенератора. Масло для смазки подводится к опорным шейкам верхней и нижней шестерен через радиальное отверстие *a* и канал *b* в подшипнике.

Горизонтальный валик 5 привода электрогенератора выполнен заодно с конической шестерней. Валик опирается на расточки в корпусе 6 и крышке 8; корпус имеет фланец, которым крепится к картеру шпильками вместе с подшипниками

Рис. 42. Передача к электрогенератору:
1 — шестерня (верхняя); 2 — лыска; 3 — шпонка;
4 — манжета; 5 — валик горизонтальный; 6 — корпус;
7 — прокладка; 8 — крышка; 9 — рессора;
10 — подшипник; 11 — шестерня (нижняя); *a* — отверстие подвода масла; *b* — канал продольный

наклонной передачи. Опорные поверхности горизонтального валика привода генератора смазываются маслом через отверстие в крышке корпуса и по каналу в валике. Для предотвращения просачивания масла из зазора между корпусом и валиком на поверхности последнего сделана маслосгонная канавка, в корпус запрессована резиновая манжета 4 с пружиной. Уплотнение между корпусом и крышкой достигается прокладкой 7. На

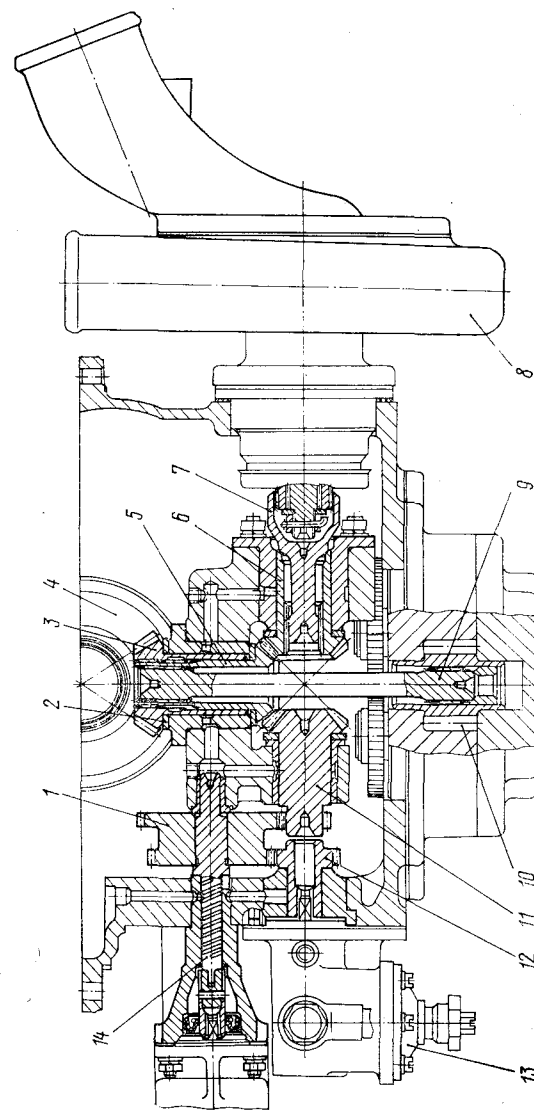


Рис. 43. Передача к агрегатам на картере нижнем:

1 — блок шестерен привода насоса подкачивающего и тахометра; 2 — кольцо установочное; 3 — шестерня верхняя; 4 — шестерня коническая вала коленчатого; 5 — шестерня нижняя; 6 — шестерня привода насоса водяного; 7 — рессора привода насоса масляного; 8 — шестерня ведущая насоса подкачивающего; 9 — валик привода тахометра

хвостовике валика 5 сделан паз для сегментной шпонки 3 и лыска 2 для болта крепления ведущей полумуфты привода электрогенератора.

Агрегаты на нижней половине картера приводятся через шестерни 3 и 5 вертикального привода (рис. 43). Шестерня 3 зацепляется с конической шестерней 4 коленчатого вала и вращается в алюминиевом подшипнике (в отверстии прилива нижней половины картера). Внутренними шлицами шестерня 3 зацепляется с наружными шлицами шестерни 5. Во внутреннюю шлицевую часть нижней шестерни 5 входит рессора 9 привода масляного насоса, другой конец которой входит в шлицы ведущей шестерни 10 масляного насоса.

С нижней шестерней 5 зацепляется шестерня 6 привода водяного насоса, во внутреннюю шлицевую часть которой входит рессора 7, связывающая шестерню 6 с валиком водяного насоса 8. С шестерней 5 зацепляется также блок 11 шестерен, посредством которого вращение передается блоку шестерен 1 привода тахометра и подкачивающего насоса. Блок шестерен 1 вращается вместе с валиком 14 привода тахометра.

Для предотвращения течи масла через зазор между корпусом подшипника привода тахометра и валиком на последнем выполнена маслосгонная спиральная нарезка, обратная направлению вращения валика. Малая цилиндрическая шестерня блока 1 передает вращение шестерне 12 привода подкачивающего насоса 13; в четырехгранное отверстие шестерни входит хвостовик валика насоса.

Все шестерни и валки нижней передачи вращаются в бронзовых или алюминиевых подшипниках (см. приливы нижней половины картера). В приливах картера и подшипниках имеются каналы для подвода масла к трущимся поверхностям, которое поступает через калиброванное отверстие (жиклер).

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Система питания обеспечивает подачу определенных порций топлива в цилиндры дизеля в строго определенный момент и распыливание его в камере сгорания. Система питания вместе с регулятором топливного насоса обеспечивает увеличение или уменьшение количества подаваемого топлива в зависимости от изменения нагрузки дизеля и поддержание заданного режима работы. Во избежание преждевременного износа прецизионных пар насоса и форсунок в системе питания установлен фильтр очистки топлива от примесей.

Система питания топливом состоит из подкачивающего насоса 11 (рис. 44) для непрерывной подачи топлива из баков к насосу высокого давления; топливного фильтра 5 для очистки топлива от механических примесей; топливного насоса 9 высокого давления для подачи строго определенных порций

топлива к форсункам согласно порядку работы цилиндров и изменения количества подаваемого топлива согласно режиму работы дизеля; форсунок 8, подающих и распыливающих топливо в камере сгорания; топливопроводов. Топливо из топлив-

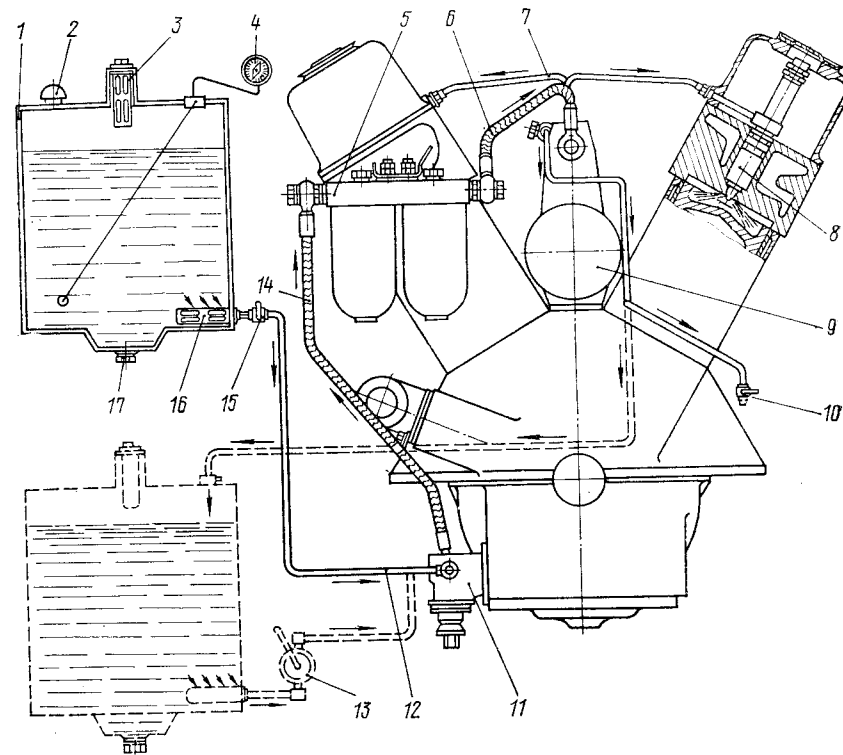


Рис. 44. Схема системы питания топливом:

1 — бак топливный; 2 — суфлер; 3 — фильтр горловины заливной; 4 — топливомер; 5 — фильтр топливный; 6 — рукав от фильтра к насосу топливному; 7 — трубопровод высокого давления; 8 — форсунка; 9 — насос топливный; 10 — кран сливной; 11 — насос подкачивающий; 12 — трубопровод от бака к насосу подкачивающему; 13 — насос топливоподкачивающий; 14 — рукав подвода топлива от насоса подкачивающего к фильтру топливному; 15 — кран топливпереключающий; 16 — фильтр заборный; 17 — пробка отверстия сливного

ного насоса подается к форсункам по трубопроводам 7 высокого давления; остальные узлы связаны трубопроводами низкого давления.

Подкачивающий насос БНК-12 ТК, коловратного типа, засасывающий топливо из бака и подающий через фильтр в насос высокого давления, состоит из корпуса 2 (рис. 45), крышки 5, качающего узла и редукционного клапана 4.

Установленный в корпусе 8 насоса (рис. 46) стакан 11 имеет эксцентричную расточку. В стакане соосно наружной поверхности вращается ротор 9, в четыре продольных паза ко-

торого вставлены пластины 10. Пластины опираются на плавающий палец 12 и делят полость стакана на четыре объема: *b*, *c*, *d* и *e*. Так как ротор насоса установлен эксцентрично в полости неподвижного стакана, при вращении ротора объемы *b*, *c*, *d* и *e* непрерывно изменяются. При вращении ротора по

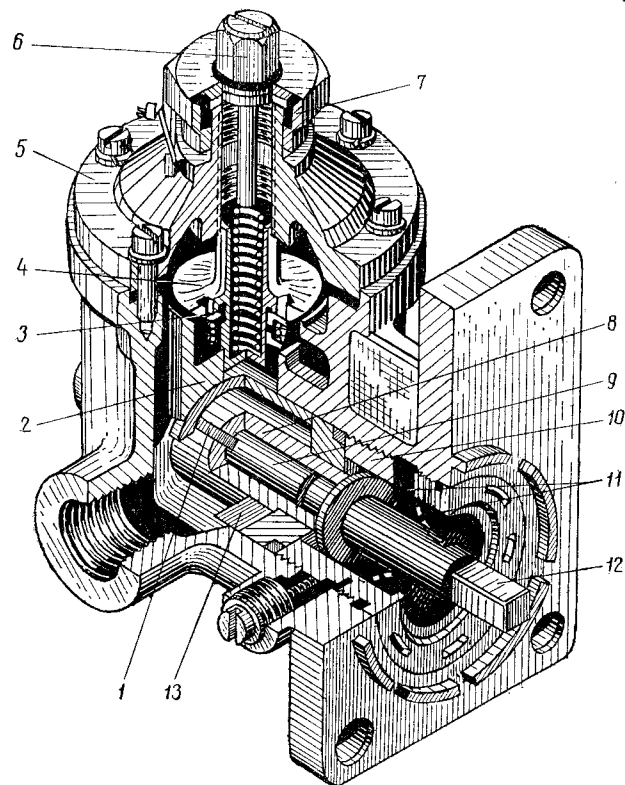


Рис. 45. Насос подкачивающий БНК-12ТК:

1 — пластина; 2 — корпус; 3 — клапан заливочный; 4 — клапан редукционный; 5 — крышка; 6 — винт регулировочный; 7 — гайка; 8 — ротор; 9 — палец плавающий; 10 — корпус уплотнения; 11 — манжета; 12 — хвостовик; 13 — стакан

часовой стрелке в полостях *b* и *c* в результате увеличения их объема возникает разрежение, и топливо засасывается через отверстие *a* в камеру. В то же время объем полостей *d* и *e* уменьшается, топливо из них вытесняется и нагнетается через полость *f* в топливный фильтр.

Подача подкачивающего насоса значительно превышает расход потребляемого дизелем топлива, поэтому большая часть его возвращается из камеры нагнетания в камеру всасывания через редукционный клапан 5, регулируемый затяжкой пружины 3 на давление 59...78 кПа вращением регулировоч-

ного винта 1. Положение винта после регулирования закрепляется гайкой 2.

Кроме редукционного клапана в насосе имеется заливочный клапан 6 для прохода топлива к фильтру при заправке системы и прокачке для удаления воздуха до пуска дизеля. Во время прокачки топливо, проходя через отверстие в тарелке редукционного клапана 5, открывает заливочный клапан 6 и проходит дальше в топливную магистраль дизеля.

Топливный фильтр ТФК-3 для очистки от механических примесей топлива, подаваемого к насосу, установлен на кронштейне, который крепится к левой головке блока. Фильтр состоит из двух корпусов с фильтрующими элементами и общей крышки. Корпус 3 фильтра (рис. 47) представляет собой штампованный стальной стакан, в дно которого вварена стяжная шпилька 4, скрепляющая корпус с крышкой.

Фильтрующий элемент состоит из металлической сетки 6, капронового чехла 5, картонных пластин 8 и пластмассовых проставок 7 и 9. Сетка фильтра изготовлена из перфорированной латунной ленты. На сетку надет капроновый чехол 5, предохраняющий топливный насос от попадания ворсинок фильтрующих пластин.

На сетку с чехлом надеты поочередно 18 пар круглых пластин 8 из технического картона и по одной такой же пластине сверху и снизу (всего 38 пластин), десять входных 9 и девять выходных 7 пластмассовых проставок. Пластины и проставки зажаты гайкой 14 между фланцем сетки фильтра и нажимной пластиной 13.

Фильтрующий элемент при сборке фильтра надевается на шпильку 4 и закрывается крышкой 11, прижимаемой к корпусу гайкой 12. Плотность соединения корпуса с крышкой обеспечивается паронитовой прокладкой 10, установленной в проточке крышки. Полость для отфильтрованного топлива отделена от полости для неотфильтрованного двумя фетровыми сальниками, один из которых вставлен в проточку крышки, другой — в корпус сальника. Корпус вместе с сальником прижат к торцу гайки 14 пружиной 2, надетой на шпильку. При

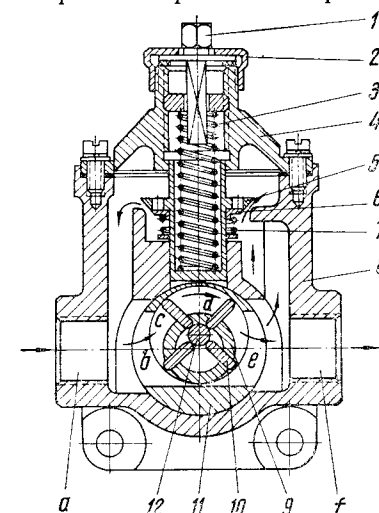


Рис. 46. Схема работы насоса подкачивающего:

1 — винт регулировочный; 2 — гайка; 3 — пружина клапана редукционного; 4 — крышка; 5 — клапан редукционный; 6 — клапан заливочный; 7 — пружина клапана заливочного; 8 — корпус; 9 — ротор; 10 — пластина; 11 — стакан; 12 — палец плавающий; *a* — полость подводящая; *b*, *c*, *d*, *e* — объемы рабочие полости стакана; *f* — полость отводящая

завертывании гайки пружина прижимает фильтрующий элемент к сальнику и крышке, предотвращая просачивание неотфильтрованного топлива из корпуса фильтра в полость сетчатого стакана, т. е. в полость для отфильтрованного топлива.

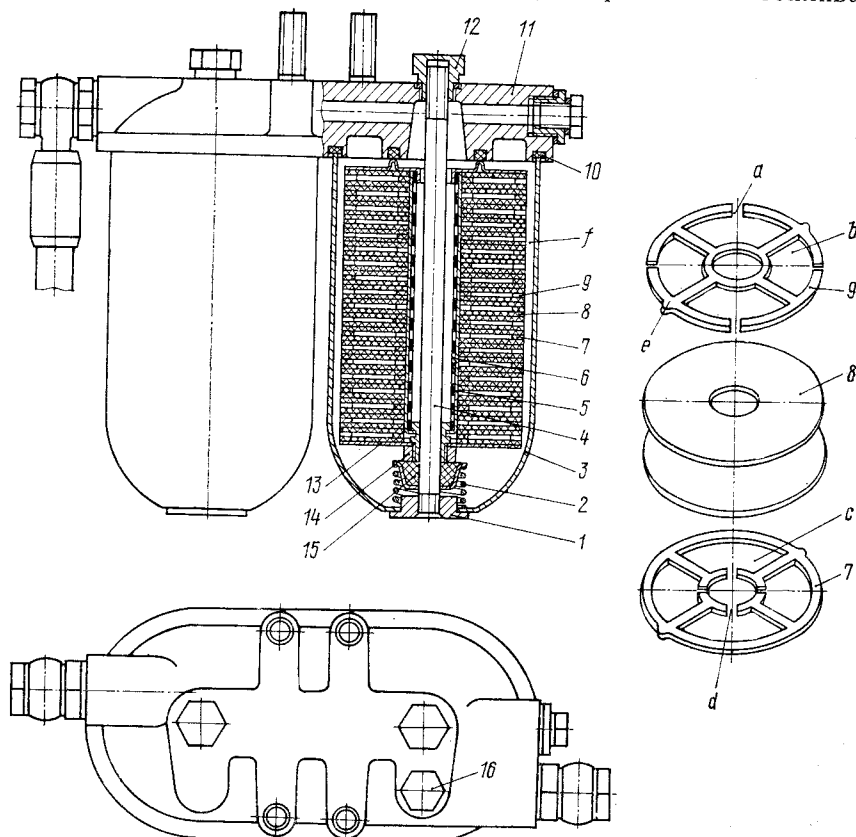


Рис. 47. Фильтр топливный:

1 — втулка; 2 — пружина; 3 — корпус; 4 — шпилька; 5 — чехол; 6 — сетка металлическая; 7 — проставка выходная; 8 — пластина картонная фильтрующая; 9 — проставка входная; 10 — прокладка паронитовая; 11 — крышка; 12 — гайка глухая; 13 — пластина нажимная; 14 — гайка; 15 — сальник; 16 — пробка отверстия для выпуска воздуха из полости топлива нефилтрованного; а, д — вырезы; б, с — полости; е — выступ; ф — полость стакана

Крышка 11 фильтра представляет собой силуминовую отливку. В приливы крышки ввернуты зажимы, присоединяющие поворотные угольники трубок подвода и отвода топлива.

Работа фильтра. Из подкачивающего насоса топливо по рукаву подводится через поворотный угольник в полость / обоих корпусов. Через вырезы а во входных проставках топливо подается в полости б, образованные входными проставками 9 и фильтрующими пластинами 8. Проходя через фильтрующие пластины, топливо поступает в полости с, образован-

ные выходными проставками 7 и фильтрующими пластинами. Отфильтрованное от механических примесей топливо проходит в вырезы д выходных проставок и через капроновый чехол 5 поступает внутрь сетки фильтра. Затем по каналу в крышке и через зажим топливо отводится по трубке к топливному насосу высокого давления. Оба элемента фильтра работают параллельно.

Попадание в топливную систему воздуха затрудняет пуск дизеля, вызывает перебои в работе.

При прокачке системы топливо из бака поступает в топливный насос и фильтр. Имеющийся в насосе и фильтре воздух вытесняется топливом и через трубку и открытый сливной краник выпускается наружу.

Топливный фильтр 2 (рис. 48) крепится к кронштейну 3 (на головке левого блока с передней стороны дизеля) шпильками М12 на крышке фильтра. Топливо от подкачивающего насоса подводится к фильтру и отводится от него к топливному насосу высокого давления по гибким рукавам 1, 4. Сливной краник 5 с дизелем не поставляется.

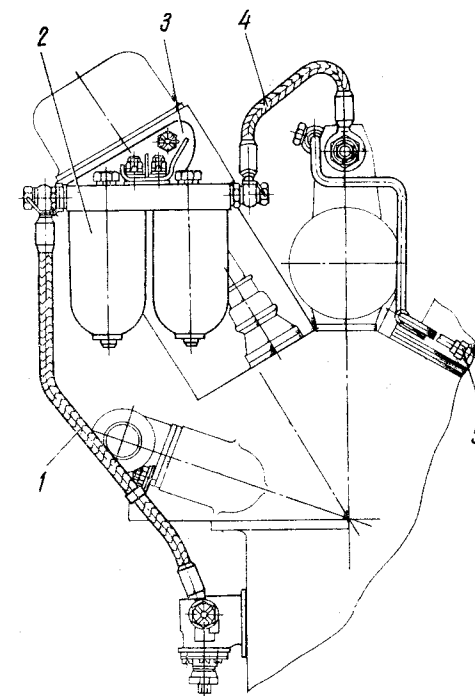
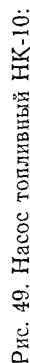


Рис. 48. Схема крепления фильтров топливных на кронштейне:

1, 4 — рукава; 2 — фильтр топливный; 3 — кронштейн; 5 — краник сливной

Топливный насос высокого давления НК-10 для подачи в форсунки строго дозированных порций топлива состоит из корпуса, кулачкового валика, двенадцати плунжерных секций и зубчатой рейки. Со стороны, противоположной приводу, к корпусу насоса крепится корпус регулятора.

Корпус 30 топливного насоса (рис. 49), отлитый из алюминиевого сплава, разделен на две полости: в нижней установлен кулачковый валик 29, в верхней — двенадцать вертикальных гнезд, в которые плотно вставлены гильзы 32 плунжеров 33 и седла 35 нагнетательных клапанов. Каждое гнездо в верхней части имеет резьбу для ввертывания нажимных штуцеров 24 отвода топлива, в нижней — посадочный пояс, на который опирается гильза плунжера.



1 — заглушка; 2, 21 — пробки отверстий для выпуска воздуха; 3 — корпус регулятора; 4 — толкатель; 5 — палец; 6 — ролик; 7 — пробка; 8, 10 — подшипник иглы; 9 — тарелка нижняя; 10 — подшипник разъемный; 11 — пружина плунжера; 12 — крышка; 13, 14, 34 — винты; 15 — шарикоподшипник; 16 — шайба маслоотражательная; 17 — буска шарикоподшипника; 18 — тарелка верхняя; 19 — втулка шлицевая; 20 — пластинка зубчатая; 22 — футорка; 23 — гильза; 24 — штуцер нажимной; 25 — венец зубчатый; 26 — рейка зубчатая; 27 — тарелка верхняя; 28 — втулка поворотная; 29 — валчик кулачковый; 30 — корпус; 31 — болт; 32 — гильза; 33 — плунжер; 35 — седло клапана нагнетательного; а — канал топливopодкачивающий; б — прлив

Для выпуска воздуха из подводящей полости имеются два отверстия, закрытые пробками 2 и 21.

В нижней части каждого гнезда для гильз плунжеров расточены гнезда, в которые установлены зубчатые венцы 25. Снизу эти расточки имеют посадочные пояски для верхних тарелок 27 пружин 11 плунжеров 33.

В перегородке между верхней и нижней полостями корпуса насоса достаточно двенадцать гнезд для установки толкателей 4. Для лучшего доступа к деталям насосных секций и толкателей сбоку в корпусе насоса имеется окно, закрытое крышкой 12. Крышка крепится пятью винтами 13, два из которых после затяжки на заводе-изготовителе опломбированы.

В переднем торце корпуса насоса расточено гнездо для установки буksы 17, в которую запрессован шарикоподшипник 15. Букса крепится к корпусу шпильками. Для предотвращения течи масла из корпуса с наружной стороны буksы установлена резиновая манжета 18, с внутренней — маслоотражательная шайба 16. На заднем торце корпуса насоса сделана расточка, в которую входит выступ корпуса регулятора. В корпусе регулятора установлен шарикоподшипник с таким же уплотнителем, как в буксе.

В средней перегородке нижней полости корпуса насоса расточены три гнезда для разъемных подшипников 10 кулачкового валика. Обе половинки подшипников стянуты двумя винтами. В корпусе подшипники крепятся винтами 14. Масло в подшипники поступает по двум отверстиям и растекается по продольным канавкам, выполненным в месте разреза подшипника.

В дне корпуса топливного насоса имеется двенадцать резьбовых отверстий, в которые ввернуты пробки 7 с войлочной набивкой, обеспечивающей смазку кулачков валика. С боков корпус насоса имеет по три прилива *b*, через отверстия которых проходят болты, крепления насоса к кронштейнам. Снизу в корпусе сделан паз, в который входит стопорное полукольцо среднего кронштейна, фиксирующее топливный насос в определенном положении относительно картера.

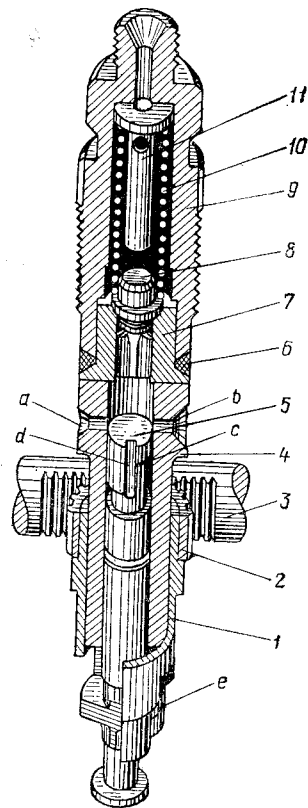


Рис. 50. Секция насоса топливного

1 — втулка поворотная; 2 — венеч зубчатый; 3 — рейка зубчатая; 4 — гильза; 5 — плунжер; 6 — шайба текстолитовая; 7 — седло клапана нагнетательного; 8 — клапан нагнетательный; 9 — штуцер нажимной; 10 — пружина; 11 — ограничитель хода клапана; *a* — отверстие топливоподводящее; *b* — отверстие для винта стопорного и подвода топлива; *c* — кромка отсечная; *d* — паз вертикальный; *e* — выступ

Кулачковый валик 29 для перемещения плунжеров насоса имеет двенадцать кулачков и пять опорных шеек. На конце валика насажена шлицевая втулка 19 для соединения с приводом, на противоположном конце валика крепится крестовина регулятора.

Основными деталями каждой секции насоса являются плунжер 5 (рис. 50), гильза 4, пружина с тарелками; поворотная втулка 1 с зубчатым венцом 2, нагнетательный клапан 8 с пружиной 10, ограничитель 11 хода клапана и нажимной штуцер 9 нагнетательного трубопровода.

Толкатель 4 (см. рис. 49) служит для передачи движения от кулачкового валика плунжеру 33 и разгрузки плунжера от боковых давлений. В корпусе толкателя имеются паз для ролика 6 и сквозное отверстие для пальца 5 ролика. Ролик вращается на игольчатом подшипнике 8, установленном на пальце. Выступающие из корпуса толкателя концы пальца имеют срезы, которые входят в соответствующие пазы корпуса насоса и удерживают толкатель от радиального смещения. Сверху в корпус толкателя ввернут болт для регулирования моментов начала подачи топлива плунжерами.

Плунжер 1 (рис. 51) в верхней части имеет вертикальный паз *a*, соединяющий пространство над плунжером с кольцевой выточкой *c*. От вертикального паз берет начало спиральная отсечная кромка *b*, предназначенная для регулирования количества подаваемого топлива. В нижней части плунжер имеет два повод-

ка *d*, которые входят в паз поворотной втулки, и шейку *e*, на которую надета нижняя тарелка 9 пружины 11 (см. рис. 49).

Гильза 2 плунжера (см. рис. 51) представляет собой цилиндр, верхняя часть которого значительно утолщена, так как подвергается высокому давлению. Утолщенная часть (бурт) имеет два отверстия *a*, *b* (см. рис. 50), соединяющие полость гильзы с топливоподводящим каналом. Отверстие *b* одновременно служит для крепления гильзы стопорным винтом. Внутренний диаметр гильзы 10 мм. Высокое давление в полости гильзы над плунжером вызывает необходимость надежного уплотнения в зазоре между плунжером и гильзой, чтобы исключить просачивание топлива. Плотность пары плунжер — гильза достигается тем, что их рабочие поверхности сначала шлифуются, после чего доводятся специальными притирочными пастами. Затем гильза и плунжер подбираются так, чтобы диаметральный зазор был 0,002...0,004 мм, после чего окончательно притираются в паре. На заводе-изготовителе гильза и плунжер клеймится общим номером.

На гильзу плунжера надета поворотная втулка 1 (см. рис. 50), которая производит поворот плунжера в одну или другую сторону. В пазы *c* (рис. 52) входят поводки плунжера, на шлицевой наружной поверхности *a* втулки установлен разрезной зубчатый венец 2, который стянут на втулке винтом 4.

Нагнетательный клапан 8 (см. рис. 50) служит для периодического разобщения надплунжерного пространства с полостью трубопровода высокого давления и быстрой разгрузки последнего, что дает более резкое окончание впрыска и уменьшает подтекание топлива через отверстия распылителя. Основными деталями нагнетательного клапана являются седло 7 клапана, пружина 10 и ограничитель хода 11. Седло сопряжено в корпусе насоса с верхним торцом гильзы плунжера и прижато к ней нажимным штуцером 9. Для уплотнения зазора между седлом клапана и нажимным штуцером установлена текстолитовая (или капроновая) шайба 6. Уплотнение стыка седла клапана в торце гильзы плунжера достигается специальной обработкой соприкасающихся поверхностей. На наружной поверхности седла имеется резьба M18×1,5 для извлечения его вместе с клапаном из корпуса топливного насоса посредством трубчатого ключа с внутренней резьбой.

Нагнетательный клапан 1 (рис. 53) в нижней части имеет канавки *c* для прохода топлива после подъема клапана. Над канавками расположен разгрузочный пояс *b*, над пояском — уплотнительный посадочный конус *a*. Угол конуса клапана 1 и седла 2 равен 45°. Конические поверхности клапана и седла шлифуются и доводятся. После доводки детали подбираются в пару с таким расчетом, чтобы диаметральный зазор по разгрузочному пояску был 0,002...0,004 мм, затем окончательно притираются в паре. Клапан и седло имеют общее клеймо (но-

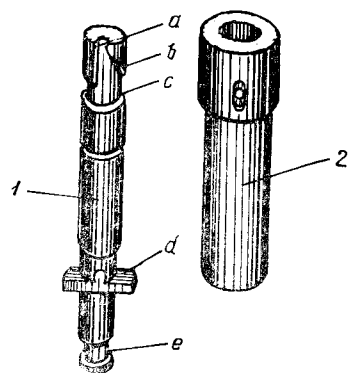


Рис. 51. Плунжер и гильза секции насоса топливного: 1 — плунжер; 2 — гильза; а — паз вертикальный; б — кромка отсечная; с — выточка кольцевая; d — поводки; e — шейка

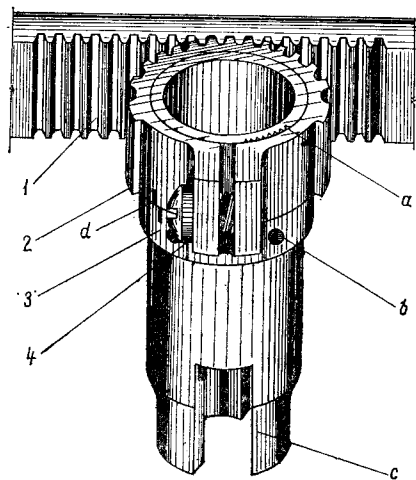


Рис. 52. Втулка поворотная: 1 — рейка зубчатая; 2 — венец зубчатый; 3 — втулка поворотная; 4 — винт стяжной; а — поверхность шлицевая; б — отверстие для бороздки; с — пазы для выступов плунжера; d — риски установочные

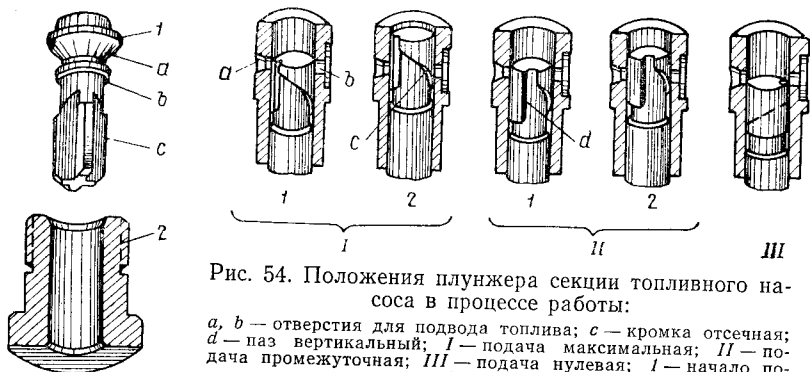


Рис. 54. Положения плунжера секции топливного насоса в процессе работы: а, б — отверстия для подвода топлива; с — кромка отсечная; d — паз вертикальный; I — подача максимальная; II — подача промежуточная; III — подача нулевая; 1 — начало подачи; 2 — конец подачи

Рис. 53. Клапан нагнетательный:

1 — клапан; 2 — седло клапана; а — конус уплотнительный посадочный; б — поясок разгрузочный; с — канавки

мер). Нагнетательный клапан 8 (см. рис. 50) нагружен пружиной 10, которая служит для быстрой посадки его в седло в момент снижения давления в надплунжерном пространстве. Для ограничения подъема нагнетательного клапана в нажимном штуцере установлен ограничитель хода 11. Нажимной штуцер 9 в верхней части имеет наружную резьбу и внутренний конус для присоединения трубки высокого давления, подводящей топливо к форсунке.

Плунжер и гильза плунжера, нагнетательный клапан и седло клапана являются совместно доведенными парами. Разуконплектование каждой из этих пар не допускайте.

При вращении кулачкового валика плунжеры совершают возвратно-поступательное движение. Под действием кулачка через толкатель плунжер поднимается вверх, под действием пружины опускается вниз. На рис. 54 показаны различные положения плунжера в гильзе во время работы секции насоса.

При движении плунжера вниз происходит заполнение надплунжерного пространства топливом из топливоподводящего канала через отверстия а, б в бурте гильзы.

При движении плунжера вверх осуществляется нагнетание топлива через нагнетательный клапан по трубке высокого давления к форсунке; часть топлива через отверстия в гильзе вытесняется обратно в топливоподводящую полость. После перекрытия плунжером отверстий а, б начинается сжатие топлива (теоретическое начало подачи топлива). При дальнейшем движении плунжера давление топлива настолько возрастает, что нагнетательный клапан открывается, и по трубопроводу высокого давления топливо подается в форсунку. При достижении давления (20590+785) кПа (давление затяжки пружины форсунки) топливо поднимает иглу, закрывающую распыливающие отверстия распылителя, и впрыскивается в камеру сгорания. Нагнетание топлива в форсунку продолжается до тех пор, пока спиральная отсечная кромка с плунжера не подойдет к нижней кромке отверстия б; подача топлива в форсунку прекращается; плунжер продолжает двигаться вверх. Топливо из надплунжерного пространства по вертикальному пазу d начинает перепускаться через отверстие б гильзы в топливоподводящий канал (практический конец подачи или отсечка подачи топлива).

В момент отсечки давление в надплунжерном пространстве резко снижается и нагнетательный клапан под действием пружины быстро садится в седло: при этом в направляющее отверстие седла входит разгрузочный поясок нагнетательного клапана, и последний начинает работать как поршень. Опускаясь, клапан увеличивает объем нагнетательного трубопровода, вследствие чего остаточное давление в нем резко снижается. Благодаря разгрузке игла форсунки быстрее садится в седло распылителя, что обеспечивает резкое окончание впрыс-

ка и уменьшает подтекание топлива через распыливающие отверстия распылителя. При движении вниз плунжер открывает отверстия *a*, *b*, и гильза вновь наполняется топливом.

Таким образом, ход плунжера постоянный, во всех случаях в надплунжерную полость засасывается одинаковое количество топлива; количество подаваемого топлива при изменении режима работы дизеля изменяется поворотом всех плунжеров в одну и ту же сторону на один и тот же угол; заданный режим и изменение дозы топлива, подаваемого насосом в зависимости от изменения нагрузки на дизель, поддерживаются регулятором.

Топливо плунжерами не подается, когда паз *d* совмещен с радиальным отверстием гильзы (нулевая подача топлива).

Равномерность подачи объемов топлива секциями топливного насоса обеспечивается на заводе-изготовителе установкой начальных поворотов плунжеров относительно гильз. Это достигается регулированием начального положения поворотных втулок относительно зубчатых венцов, для чего стяжной винт 4 (см. рис. 52) отпускается, поворотная втулка плунжера бородком, вставленным в отверстие *b* на ее буртике, поворачивается вместе с плунжером в одну или другую сторону, после чего венец вновь стягивается винтом 4.

На одной стороне цилиндрической образующей поводков плунжеров имеется поперечная риска. Во время сборки насоса плунжеры должны быть обращены указанной стороной поводков к боковой крышке корпуса насоса; при этом перемещение рейки к катаракту вызовет увеличение объема топлива, подаваемого плунжерами, вплоть до максимального, перемещение рейки к регулятору частоты вращения — уменьшение объема подаваемого топлива вплоть до нулевого.

Равномерность чередования начала подачи топлива секциями насоса в форсунки согласно порядку работы цилиндров через каждые 60° поворота коленчатого вала (30° поворота кулачкового вала насоса) обеспечивается регулированием на заводе-изготовителе зазоров между регулировочными болтами толкателей и сопрягающимися с ними поверхностями головок плунжеров.

Смазка насоса обеспечивается смесью залитого в корпус масла и просачивающегося через зазоры насосных пар топлива. Насосные пары (плунжеры и гильзы) смазываются проходящим через них топливом. Для заливки масла в насос имеется резьбовое отверстие в верхней части корпуса, закрытое пробкой.

Нумерация топливоподающих секций насоса — от муфты привода к регулятору частоты вращения; каждая секция соединена трубкой высокого давления с форсункой соответствующего цилиндра. Порядок работы секций 2—11—10—3—6—7—12—1—4—9—8—5.

Головки винтов, стопорящих гильзы плунжеров от провертывания и крепящих положение подшипников кулачкового вала, после затяжки фиксируются алюминиевыми пломбами, на торцах которых набиты клейма. При неисправностях, вызывающих необходимость замены насосных пар, пружин плунжеров, уплотнительных колец под головками винтов, стопорящих гильзы плунжеров, и винта, фиксирующего положение подшипника кулачкового валика, допускается распломбирование указанных винтов и винтов крепления боковой крышки насоса. Замену винтов, стопорящих гильзы плунжеров, или перестановку на другие места не допускайте, так как это может нарушить регулировку равномерности подачи топлива секциями насоса. О нарушении указанных мест пломбирования и фиксации винтов сделайте запись в соответствующем разделе паспорта дизеля.

Регулятор топливного насоса всережимный центробежный механический прямого действия установлен на топливном насосе и поддерживает заданную частоту вращения коленчатого вала дизеля в зависимости от режима нагрузки, минимально

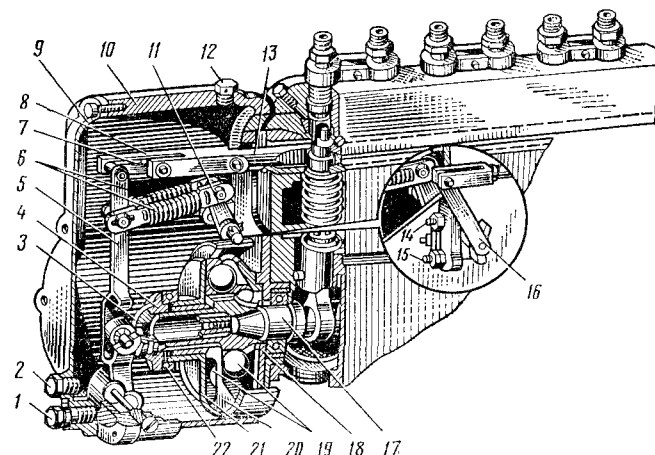


Рис. 55. Регулятор насоса топливного:

1 — пробка отверстия сливного; 2 — пробка отверстия контрольного; 3 — упор сферический; 4 — втулка бронзовая; 5, 16 — рычаги; 6 — пружины; 7 — тяга; 8 — серьга; 9 — крышка; 10 — корпус; 11 — рычаг пружины; 12 — пробка отверстия заливного; 13 — рейка зубчатая; 14 — винт прекращения подачи топлива; 15 — винт ограничения подачи максимальной топлива; 17 — валик кулачковый; 18 — тарелка конусная; 19 — шары; 20 — крестовина; 21 — тарелка плоская; 22 — шарикоподшипник упорный

устойчивую частоту вращения холостого хода, а также ограничивает максимальную частоту вращения холостого хода при снятии нагрузки.

Механизм регулятора помещен в литом алюминиевом корпусе 10 (рис. 55). С торца корпус закрыт алюминиевой крыш-

кой 9. Один из винтов крышки опломбирован. Сверху на корпусе имеется резьбовое отверстие, закрытое пробкой 12, для заливки масла, в нижней части крышки — отверстие, закрытое пробкой 2, для контроля уровня масла в корпусе регулятора и отверстие, закрытое пробкой 1, для слива масла.

На выступающем конусном конце кулачкового валика 17 топливного насоса на шпонке установлена крестовина 20, закрепленная гайкой. В радиальные пазы крестовины входят шесть шаров 19. С одной стороны шары удерживаются в пазах неподвижной конусной тарелкой 18, вставленной в расточку корпуса регулятора, с другой — подвижной плоской тарелкой 21, свободно скользящей по наружной поверхности фигурной бронзовой втулки 4. Втулка свободно перемещается по хвостовику крестовины 20.

Перемещение плоской тарелки ограничивается упорным шарикоподшипником 22, напрессованным на бронзовую втулку, перемещение втулки 4 — переводным рычагом 5, в который она упирается сферическим упором 3. Рычаг 5, вращающийся на оси, закрепленной в нижней части корпуса, связан серьгой 8 и тягой 7 с зубчатой рейкой 13 топливного насоса; двумя пружинами 6 рычаг 5 соединен с рычагом 11, закрепленным на оси рычага 16 управления подачей топлива.

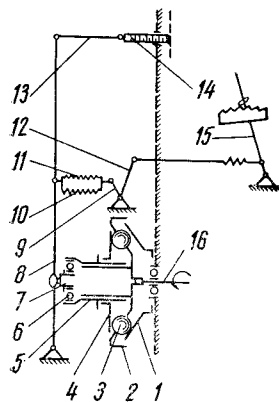


Рис. 56. Схема кинематической регулятора насоса топливного:
1 — тарелка конусная;
2 — крестовина; 3 — шары;
4 — тарелка плоская;
5 — втулка бронзовая;
6 — шарикоподшипник упорный; 7 — ролик; 8 — рычаг переводной; 9 — рычаг пружин; 10, 11 — пружины; 12 — рычаг; 13 — тяга; 14 — рейка зубчатая; 15 — рычаг управления; 16 — кулачковый вал.

В прорези рычага 5 для уменьшения трения между рычагом и упором 3 бронзовой втулки установлен ролик, вращающийся на игольчатом подшипнике.

Работа регулятора. При пуске дизеля через рычаги 15 и 12 (рис. 56) управления топливным насосом оказывается воздействие на рычаг 9 пружин 10 и 11. Рычаг 9, поворачиваясь на оси, растягивает пружину 11 и воздействует на рычаг 8, который перемещает зубчатую рейку 14 топливного насоса вправо — в сторону упора; при этом устанавливается подача определенного количества топлива.

Во время работы дизеля вместе с кулачковым валиком топливного насоса вращаются крестовина 2 и шары 3. При увеличении частоты вращения кулачкового валика шары 3 под действием центробежных сил отходят от центра вращения и, перемещаясь по конусной тарелке 1, сдвигают подвижную плоскую тарелку 4 в сторону рычага 8. Движение тарелки через упорный шарикоподшипник 6 и бронзовую втулку 5 передается ролику 7 переводного рычага 8, который, поворачиваясь

на оси, перемещает зубчатую рейку 14 насоса влево, т. е. в сторону уменьшения подачи топлива; при этом преодолевается усилие пружин 10 и 11. Пружина 11 работает в режиме частоты вращения от 500 до 900 min^{-1} коленчатого вала. Если частота вращения превышает 900 min^{-1} , включается в работу пружина 10, имеющая в проушинах овальные отверстия.

При перемещении зубчатой рейки влево частота вращения коленчатого вала дизеля снижается, а вместе с этим снижается и частота вращения крестовины регулятора. Центробежная сила шаров при этом уменьшается, и растянутые пружины, оказывая воздействие на рычаг 8, перемещают зубчатую рейку 14 вновь в сторону увеличения подачи топлива. При установившемся режиме работы дизеля центробежные силы шаров уравниваются силами растянутых пружин.

При перемещении рычага 15 управления подачей топлива создается различное натяжение пружин регулятора, которое и определяет частоту вращения коленчатого вала дизеля. При работе дизеля регулятор автоматически поддерживает установленную частоту вращения коленчатого вала, переводя зубчатую рейку в сторону увеличения или уменьшения подачи топлива.

Перемещение рычагов 15 и 12 дает возможность устанавливать любую частоту вращения коленчатого вала дизеля. Угол поворота рычага 12 управления подачей топлива ограничивается упорными винтами (см. приливы корпуса регулятора). Верхний винт 14 (см. рис. 55) ограничивает поворот рычага при прекращении подачи топлива, нижний 15 — максимальную частоту вращения без нагрузки. Положение винтов устанавливается на заводе-изготовителе при регулировании дизеля на определенную мощность, закрепляется контргайками и пломбируется.

Не нарушайте заводскую пломбировку.

Топливный насос НК-12, устанавливаемый на дизеле с турбонаддувом, по устройству аналогичен насосу НК-10 и отличается большим диаметром плунжера, который равен 12 мм, что обеспечивает впрыск в цилиндры увеличенных порций топлива.

Муфта привода топливного насоса. Насос приводится стальной шлицевой муфтой 14 (рис. 57), которая соединяет шлицевую втулку 7 на конусном конце вала 8 привода топливного насоса и шлицевую втулку 16 на конусном конце кулачкового валика топливного насоса 17. Втулка 7 имеет тридцать два шлица, втулка 16 — тридцать один шлиц, что обеспечивает точное регулирование угла опережения подачи топлива.

Шлицы муфты 14 и втулок 7 и 16 имеют эвольвентный профиль и азотируются для обеспечения высокой износостойкости. Пружиной 4 с тарельчатыми шайбами 3 и 5 муфта постоянно

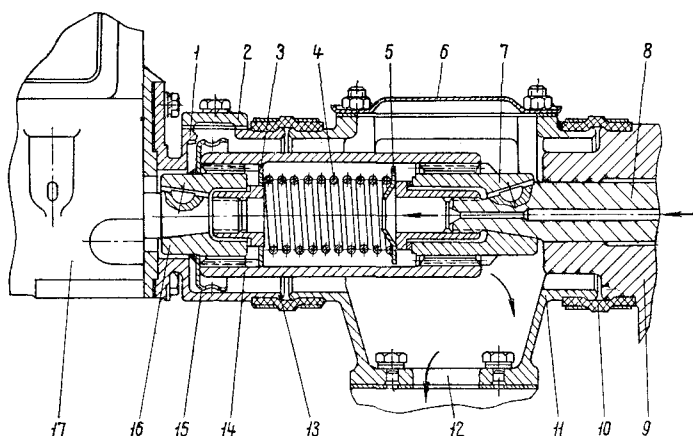


Рис. 57. Муфта привода насоса топливного:

1 — выступ кожуха; 2 — крышка; 3, 5 — шайбы тарельчатые; 4 — пружина; 6 — крышка люка; 7, 16 — втулки шлицевые; 8 — вал; 9 — корпус привода насоса топливного; 10 — втулка резиновая; 11 — корпус; 12 — отверстие корпуса; 13 — кожух; 14 — муфта шлицевая; 15 — маховик; 17 — насос топливный

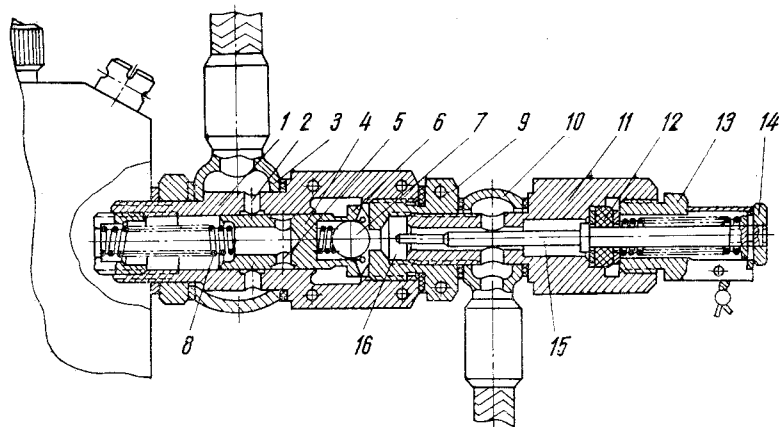


Рис. 58. Клапан остановки дизеля автоматический:

1 — корпус клапана; 2, 5 — каналы радиальные; 3 — угольник поворотный; 4 — клапан; 6 — буртик упорный; 7 — клапан шариковый; 8 — пружина; 9 — штуцер; 10 — трубка; 11 — корпус кнопки отключения клапана; 12 — сальник резиновый; 13 — гайка; 14 — кнопка; 15 — шток; 16 — полость клапана

прижимается к маховику 15 шлицевой втулки 16 для устранения продольных перемещений во время работы дизеля.

Муфта заключена в корпус 11 на верхней площадке картера между корпусом 9 привода и топливным насосом 17. Для обеспечения герметичности корпус 11 резиновой втулкой 10 соединен с корпусом привода топливного насоса и кожухом 13 (см. торец топливного насоса). В верхней части корпуса 11 имеется люк для доступа к муфте при регулировании угла опережения подачи топлива. После установки угла на заводе-изготовителе люк закрывается крышкой 6, гайки крепления пломбируются.

В верхней части кожуха 13 выполнено отверстие, закрываемое крышкой 2, через которое осуществляется наблюдение за рисками на наружной поверхности маховика 15 и выступе 1 кожуха при установке и проверке угла опережения подачи топлива. В полость муфты по отверстию вала привода топливного насоса под давлением подводится масло из системы смазки дизеля. Заполнив объем муфты, масло выдавливается через зазоры шлицевых соединений и стекает через отверстие 12 корпуса в картер дизеля.

Высокая твердость, а также обильная смазка полностью устраняет износ шлицев муфты 14 и втулок 7 и 16, чем обеспечивается стабильность угла опережения подачи топлива в течение всего срока службы дизеля.

Клапан автоматической остановки дизеля при падении давления масла в системе смазки ниже 245 кПа установлен на топливном насосе. Благодаря клапану предохраняются подшипники коленчатого вала от повышенного износа при пуске дизеля, так как он возможен только после создания давления масла не менее 245 кПа. Таким образом дизель предохраняется от аварии.

Корпус 1 клапана (рис. 58) ввернут в переходную втулку на корпусе топливного насоса. Через корпус 1 подводится топливо к насосу. Корпус имеет четыре радиальных канала 2, соединяющих его полость с полостью поворотного угольника 3 рукава подвода топлива. В полости корпуса 1 установлен клапан 4, имеющий четыре радиальных канала 5. На одном торце клапан имеет притертый упорный буртик 6 и гнездо для шарикового клапана 7 с пружиной, на противоположном — выточку для установки пружины 8, которая при отсутствии давления масла в системе смазки дизеля отжимает клапан 4 в крайнее правое положение.

В корпус 1 ввернут штуцер 9, в отверстие которого ввернут корпус 11 кнопки отключения клапана, присоединяющий к штуцеру 9 поворотный угольник трубки подвода масла. Чтобы масло, поступающее по трубке 10, не могло вытекать по штоку наружу, в корпусе 11 установлен резиновый сальник 12, зажатый гайкой 13.

На часть пружины, выступающую из гайки 13, надет предохранительный щиток из алюминиевой фольги, который скреплен проволокой и опломбирован. Штуцер 9 также законтрен проволокой и опломбирован.

Во время прокачки дизеля перед пуском масло поступает по трубопроводу в полость 16 клапана. При давлении масла в полости более 245 кПа клапан 4, преодолевая сопротивление пружины 8, перемещается в крайнее левое положение; при этом каналы 5 клапана совмещаются с каналами 2 корпуса, в результате чего топливо из трубопровода через полость клапана 4 беспрепятственно поступает в топливopодводящий канал топливного насоса. Попаданию топлива в систему смазки при неработающем дизеле препятствует шарик клапана 7 с пружиной, которая при крайнем правом положении клапана 4 перекрывает отверстие в штуцере 9.

Таким образом, поступление топлива к топливному насосу, а следовательно, и пуск дизеля возможны только в том случае, если давление масла в главной магистрали достигнет 245 кПа. Если в процессе работы дизеля давление масла в главной магистрали упадет ниже 245 кПа, клапан 4 под действием пружины 8 переместится в крайнее правое положение и перекроет каналы 2 в корпусе 1. В результате подача топлива к топливному насосу прекратится, и дизель остановится.

В случае крайней необходимости пуска при давлении масла в главной магистрали ниже 245 кПа или недопустимости остановки работающего дизеля при пониженном давлении нажимается кнопка 14, для чего предварительно снимаются пломба и предохранительный щиток; при этом шток 15 переместит клапан 4 в левое положение, обеспечив поступление топлива в топливоподводящий канал насоса. При необходимости продолжительной работы дизеля с пониженным давлением масла кнопка 14 нажимается непрерывно.

Наличие устройства для автоматической остановки дизеля не снимает ответственности с обслуживающего персонала за аварию в результате работы при давлении масла ниже 245 кПа. В случае применения необезвоженного или загрязненного масла, несвоевременной его замены, а также работы на топливе с содержанием воды или серы может заклинить поршень клапана, и дизель не остановится при падении давления масла.

Форсунка закрытого типа служит для распыливания топлива, подаваемого топливным насосом, на мельчайшие частицы по всей камере сгорания. Установленная в головке блока по оси цилиндра форсунка крепится двумя шпильками со специальными гайками. Сбоку в резьбовое отверстие корпуса 5 (рис. 59) ввернут нажимной штуцер 12, прижимающий через шайбу 10 конус трубопровода 11 высокого давления, по которому подводится к форсунке топливо от топливного насоса. В верхней части корпуса установлена пружина 6, надетая на

тарелку штанги 4 и через упорную шайбу 7 прижимаемая регулирующей пробкой 8, которая после регулирования давления впрыска крепится контргайкой 9. Нижний торец корпуса имеет кольцевую канавку, а по наружному диаметру — резьбу;

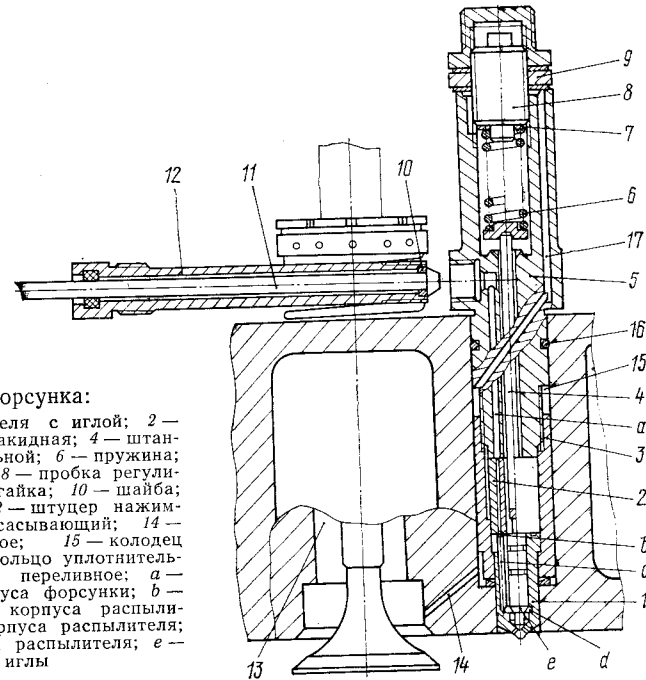


Рис. 59. Форсунка:

1 — корпус распылителя с иглой; 2 — фильтр; 3 — гайка накидная; 4 — штанга; 5 — корпус стальной; 6 — пружина; 7 — шайба упорная; 8 — пробка регулировочная; 9 — контргайка; 10 — шайба; 11 — трубопровод; 12 — штуцер нажимной; 13 — канал всасывающий; 14 — отверстие наклонное; 15 — колодец форсуночный; 16 — кольцо уплотнительное; 17 — отверстие переливное; а — канал боковой корпуса форсунки; б — канавка кольцевая корпуса распылителя; с — канал корпуса распылителя; д — полость корпуса распылителя; е — конус иглы

накидной гайкой 3 к нему крепится щелевой фильтр 2 и корпус 1 распылителя с иглой. Для предотвращения просачивания топлива торцы корпуса форсунки, щелевого фильтра и распылителя тщательно отшлифованы с последующей доводкой специальной доводочной пастой.

Щелевой фильтр для улавливания механических примесей в топливе состоит из двух втулок, вставленных одна в другую. На внешней поверхности втулки 2 (рис. 60) фильтрующего элемента сделаны канавки *a* и *b* глубиной 0,4...0,5 мм, которые, попеременно чередуясь, выходят то к верхнему, то к нижнему торцу втулки. Наружная втулка 1 канавок не имеет. Втулки подобраны парой так, чтобы зазор между ними был 0,02...0,04 мм, поэтому замена одной из них не допускается.

Распылитель выполнен в виде корпуса и иглы из специальной стали. В торце корпуса распылителя выполнена кольцевая канавка *a* (рис. 61), как и в торце корпуса форсунки. От канавки просверлено три наклонных канала *b*, которые выходят в кольцевую полость нижней части корпуса распылителя. В центральный канал корпуса вставлена игла распылителя

(см. рис. 59), имеющая в верхней части хвостовик, на который через штангу передается усилие пружины, а в нижней — два конуса. Нижний конус закрывает семь сопловых отверстий диаметром 0,25 мм и тем самым в промежутки времени между впрысками топлива разобщает полость распылителя с камерой сгорания. Верхний конус обеспечивает подъем иглы при впрыске топлива. При изготовлении рабочая поверхность корпуса распылителя и игла шлифуются и доводятся до определенных размеров притирочной пастой, после чего подбираются парой так, чтобы диаметральный зазор между ними был 0,001... 0,003 мм, затем окончательно притираются в паре. Замена одной из деталей распылителя не разрешается. Для более надежного уплотнения в корпусе распылителя направляющая часть иглы имеет две кольцевые канавки с (см. рис. 61). Топливо, скапливающееся в канавках, обеспечивает смазку иглы и одновременно уплотняет пару игла — распылитель.

Подаваемое насосом топливо по трубопроводу высокого давления подводится к боковому каналу *a* корпуса форсунки (см. рис. 59), затем поступает в канавки щелевого фильтра и через боковой зазор между фильтрующим элементом и наружной втулкой продавливается в канавки, имеющие выход к распылителю; при этом частицы размером больше 0,02 мм задерживаются во входных канавках фильтрующего элемента. Пройдя через щелевой фильтр, топливо поступает в кольцевую канавку *b* на торцевой поверхности корпуса распылителя, откуда по трем каналам *c* в корпусе распылителя попадает в полость *d*. Дальнейшее поступление топлива к распыливающим отверстиям преграждается нижним концом — конусом *e* иглы.

При нагнетающем ходе плунжера топливного насоса давление в полости *d* возрастает. Когда давление топлива возрастает настолько, что подъемная сила, действующая на конус *e* иглы, превысит сопротивление пружины, игла поднимется и топливо поступит в камеру сгорания.

После прекращения подачи топлива плунжером насоса давление в полости *d* резко снижается, игла форсунки под действием пружины садится конусом *e* в седло и впрыск топлива прекращается.

Давление начала впрыска, равное $(20590 + 785)$ кПа, определяется усилием натяжки пружины.

Форсунка имеет длинное переливное отверстие 17, верхней частью соединенное с полостью корпуса 5, в которой установлена пружина 6, а нижней выходящее на наружный диаметр корпуса в той части, которая входит в форсуночный колодец 15 головки блока. Выше отверстия 17 в специальной канавке установлено резиновое уплотнительное кольцо 16. Кольцо 16 имеет наклонное отверстие 14, соединяющее полость колодца со всасывающим каналом 13. Во время работы дизеля топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом 1 рас-

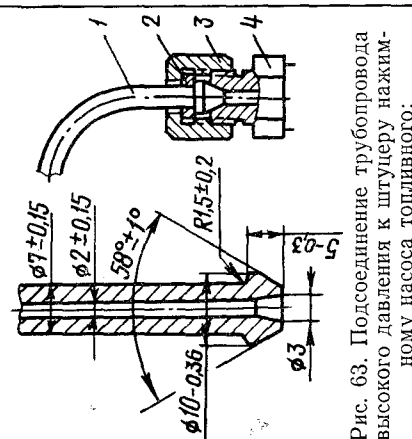


Рис. 63. Подсоединение трубопровода высокого давления к штуцеру нажимному насосу топливному:

1 — трубопровод высокого давления; 2 — кольцо; 3 — гайка нажимная; 4 — штуцер нажимного насоса топливного

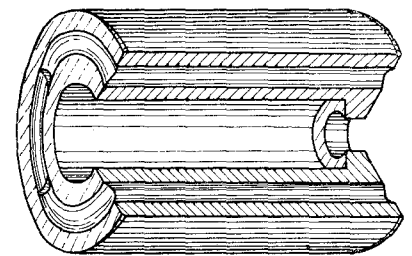


Рис. 62. Проставка

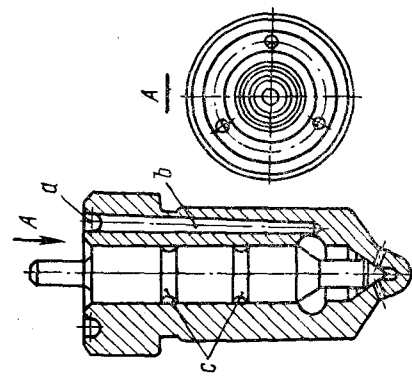


Рис. 61. Распылитель форсунки:

a — канавка кольцевая; *b* — канал наклонный; *c* — канавки кольцевые иглы распылителя

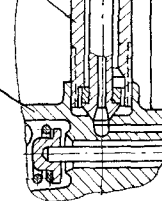
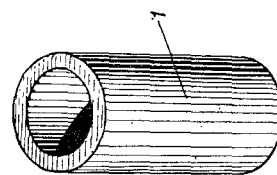


Рис. 64. Подсоединение трубопровода высокого давления к форсунке:

1 — корпус форсунки; 2 — штуцер; 3 — крышка головки блока; 4 — кольцо резиновое; 5 — шайба; 6 — гайка; 7 — трубопровод высокого давления

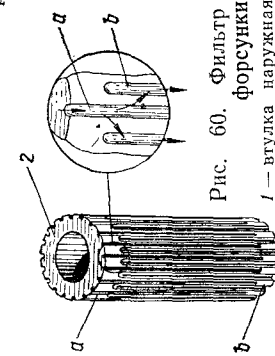


Рис. 60. Фильтр щелевой форсунки:

1 — втулка наружная; 2 — втулка внутренняя; *a*, *b* — канавки

пылителя, попадает в полость корпуса форсунки, заполняет ее и через переливное отверстие поступает в форсуночный колодец 15 головки блока. Пружина 6 все время омывается топливом, что предохраняет ее от коррозии. При такте впрыска, когда в канале 13 создается разрежение, топливо через отверстие 14 высасывается из колодца форсунки, попадает в цилиндр, испаряется там и сгорает вместе с основным топливом, распыливаемым форсункой. Уплотнительное кольцо 16 препятствует проникновению топлива вверх под крышку головки.

Форсунка дизеля с наддувом несколько отличается от форсунки дизеля без наддува: в ней нет щелевого фильтра, вместо которого для снижения гидравлических потерь установлена проставка (рис. 62); при этом корпус 1 распылителя (см. рис. 59) имеет восемь распыливающих отверстий диаметром 0,3 мм.

Указанные отличия обусловлены тем, что дизели с наддувом имеют увеличенную цикловую подачу топлива, которая обеспечивается топливным насосом НК-12. Щелевой фильтр и меньший диаметр распыливающих отверстий создают дополнительное сопротивление при впрыске топлива, что удлиняет продолжительность впрыска топлива, вызывает дополнительные нагрузки на топливный трубопровод высокого давления.

Не устанавливайте на дизели с наддувом форсунки со щелевым фильтром и распылители с семью отверстиями диаметром 0,25 мм, так как это приведет к повышению температуры выхлопных газов и ухудшению работы дизеля.

Топливный трубопровод. От подкачивающего насоса БНК-12ТК к топливному фильтру и от фильтра к топливному насосу НК-10 топливо подается по трубопроводу низкого давления. Трубопровод состоит из рукава 14 (см. рис. 44) подвода топлива от подкачивающего насоса 11 к фильтру 5 и рукава 6 подвода топлива от фильтра к топливному насосу 9.

От секций топливного насоса к форсункам топливо подается по трубопроводам 7 высокого давления, представляющим собой толстостенные стальные трубки наружным диаметром 7 мм и внутренним 2 мм. Концы трубок заканчиваются конусом, один из которых входит в конусное гнездо нажимного штуцера топливного насоса, другой — в конусное гнездо форсунки. Конус трубопровода 1 (рис. 63) через кольцо 2 поджимается гайкой 3 с одной стороны к гнезду в нажимном штуцере 4 топливного насоса, с другой — штуцером 2 (рис. 64) к гнезду в корпусе 1 форсунки. Во избежание вибрации трубки соединены планками.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Масло, подводимое к трущимся поверхностям, кроме уменьшения возникающего между ними трения, отводит тепло от

трущихся деталей и смывает с трущихся поверхностей продукты износа.

Система смазки дизеля принудительная с сухим картером, т. е. к большинству сопряженных деталей масло подводится под давлением, создаваемым насосом. Только некоторые детали дизеля смазываются разбрызгиваемым маслом.

Система смазки дизеля состоит из масляного насоса 5 (рис. 65), масляного фильтра 8, маслопроводов, маслопрокачивающего насоса 9, радиатора 1, контрольно-измерительных приборов (манометра 22 и термометра 7), масляного бака 14 и перепускного клапана 3. Установка масляного бака, радиатора, перепускного клапана, маслопрокачивающего насоса, контрольно-измерительных приборов и трубопроводов выполняется заказчиком при монтаже дизеля на силовой установке.

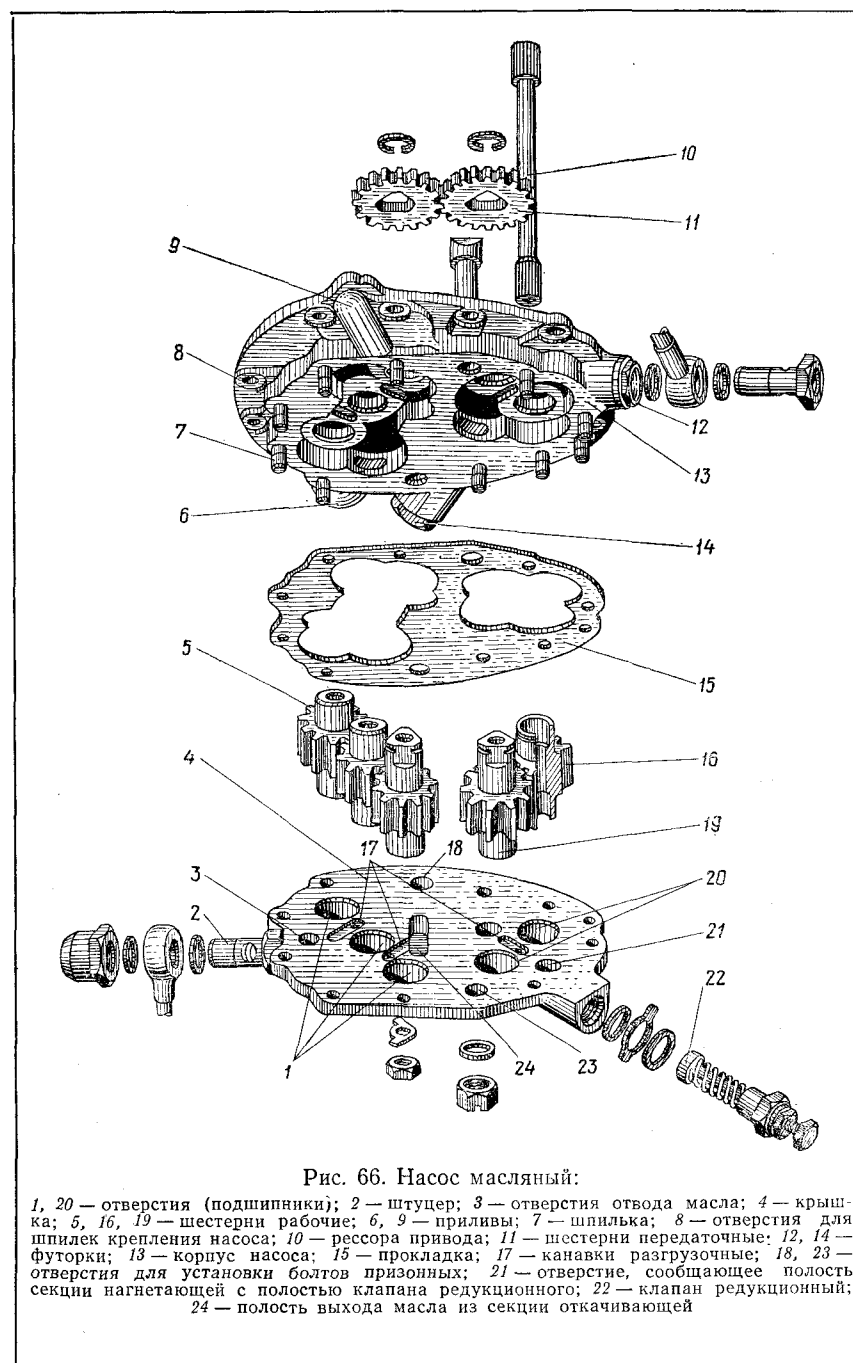
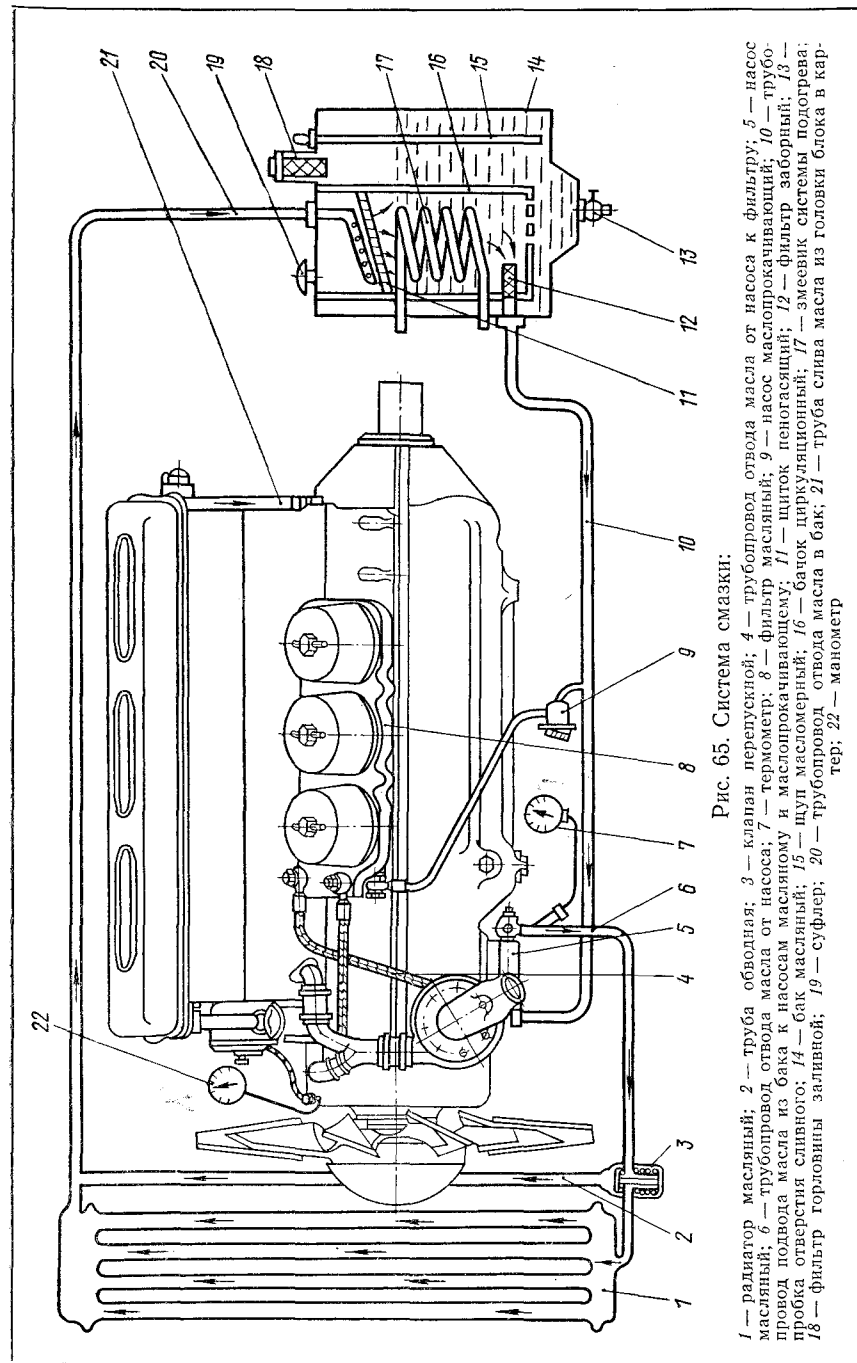
Масляный насос шестеренчатого типа служит для подачи масла из бака в главную масляную магистраль и откачки его из картера в бак. Насос двухсекционный. Нагнетающая секция из двух цилиндрических шестерен, откачивающая — из трех.

Откачивающей секцией насоса масло забирается из переднего и заднего маслосборников картера, что обеспечивает надежную откачку при продольных наклонах дизеля (на транспортных установках). Нагнетающая секция засасывает масло из бака и нагнетает через фильтр в главную магистраль дизеля. Пдача секции масляного насоса при частоте вращения 2250 min^{-1} валика насоса, температуре масла $85 \dots 100^\circ\text{C}$ и давлении 686 кПа не менее 4600 лтр/ч.

Масляный насос, установленный на нижней половине картера, центрируется пояском на корпусе насоса и цилиндрическим штифтом на картере. Стык между фланцем насоса и картером уплотнен паронитовой прокладкой. Масляный насос состоит из корпуса 13 (рис. 66), крышки 4, рабочих шестерен 5, 16 и 19, передаточных шестерен 11 и редукционного клапана 22.

Корпус и крышка насоса изготовлены из алюминиевого сплава. В корпусе 13 расточены камеры для установки рабочих шестерен и просверлены сквозные отверстия, служащие подшипниками, в которые входят ступицы рабочих шестерен. Аналогичные им (несквозные) отверстия 1 и 20 сделаны в крышке 4 насоса. В местах сопряжения каждой пары шестерен в крышке и корпусе профрезерованы разгрузочные канавки 17 для предотвращения распора шестерен маслом при работе насоса. В каждой канавке просверлено по два наклонных канала для подвода масла к подшипникам.

Корпус насоса имеет четыре прилива, в которых просверлены каналы подвода масла к насосу и отвода его в бак и главную магистраль, фланец с отверстиями 8 для шпилек крепления насоса, два сквозных отверстия с лысками для го-



ловок призонных болтов и шпильки 7 для крепления крышки. Каналы подвода масла в нагнетающую секцию и отвода из насоса имеют футорки 12 и 14. К каналам в приливах 6 и 9 масло подводится из обоих маслосборников картера по трубам в нижней половине картера.

В крышке просверлено два канала: один для отвода масла из откачивающей секции, другой — для установки редукционного клапана 22. Канал редукционного клапана с нагнетающей секцией насоса сообщается отверстием 21, канал отвода масла с откачивающей секцией — отверстием 3 и полостью 24. Для предохранения резьбы в канал отвода масла ввернут штуцер 2. Крышка к корпусу насоса крепится шпильками и двумя призонными болтами, служащими одновременно для центрирования корпуса с крышкой. Уплотнение стыка между корпусом и крышкой достигается бумажной прокладкой 15.

Рабочие и передаточные шестерни изготовлены из высококачественной стали и термически обработаны. Зазоры между наружным диаметром шестерен и расточкой корпуса 0,215... 0,345 мм, между корпусом и торцом шестерен — 0,08... 0,14 мм.

Ведущая шестерня 16 нагнетающей секции имеет в полости ступицы шлицы, в которые вставляется рессора 10 привода насоса, ведомая шестерня 19 нагнетающей секции и ближняя

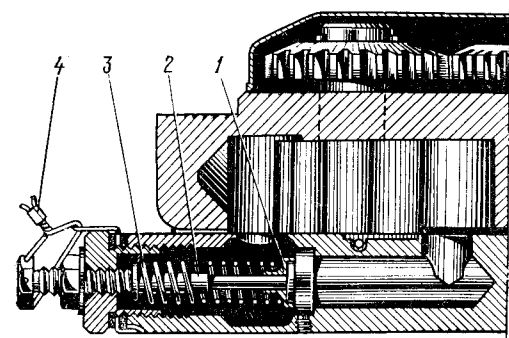


Рис. 67. Клапан редукционный насоса масляного:

1 — тарелка; 2 — шток; 3 — пружина; 4 — пробка

ном давлении масла состоит из штока 2 (рис. 67), заканчивающегося с одной стороны резьбой и головкой под ключ 12 мм, тарелки 1, свободно перемещающейся по противоположной части штока, и пружины 3. Одним торцом пружина упирается в шайбу, другим — в тарелку 1, которую прижимает к седлу, закрепленному глухим винтом в канале крышки насоса.

Клапан на предприятии-изготовителе отрегулирован затяж-

к ней шестерня откачивающей секции на верхнем конце ступицы — хвостовик треугольного профиля; на хвостовик насаживаются и крепятся пружинным кольцом, вставленным в проточку на конце ступицы, передаточные шестерни 11.

Редукционный клапан для предохранения привода насоса от поломки и защиты трубопроводов от разрушения при повышен-

ной пружины 3 на давление 686 кПа, после чего шток 2 во избежание произвольного самоотвинчивания закреплен контргайкой и опломбирован пломбой 4. Не снимайте пломбу, не нарушайте заводскую регулировку клапана до отработки дизелем гарантийного срока.

Полнопоточный масляный фильтр для тонкой очистки масла от смол, кокса и продуктов износа деталей дизеля имеет следующие достоинства:

- работает эффективно во всех режимах нагрузки дизеля независимо от давления масла и частоты вращения коленчатого вала;

- обладает низким гидравлическим сопротивлением и продолжительностью работы без замены фильтрующих элементов;

- способен удерживать механические примеси органического и неорганического происхождения;

- прост по устройству, надежен в эксплуатации, не требует увеличения подачи насоса;

- с увеличением времени эксплуатации улучшается тонкость очистки масла;

- не требует немедленной замены фильтрующих элементов после достижения предельного перепада давления.

Масляный фильтр состоит из корпуса 3 (рис. 68), трех крышек 4 из алюминиевого сплава, трех фильтрующих элемен-

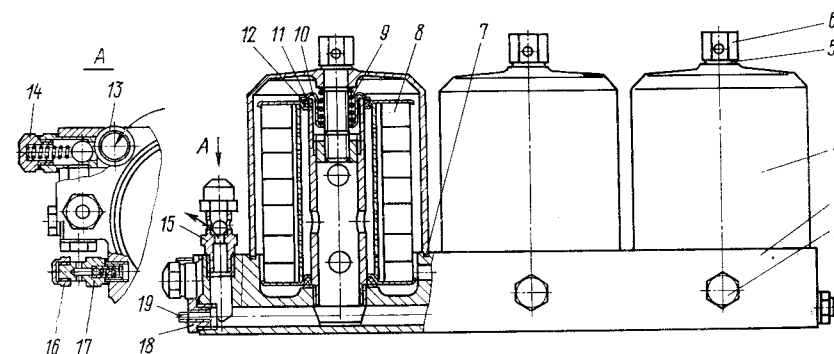


Рис. 68. Фильтр масляный полнопоточный:

1 — заглушка; 2 — пробка; 3 — корпус фильтра; 4 — крышка фильтра; 5 — кольцо уплотнительное; 6 — болт стяжной; 7 — прокладка; 8 — элемент фильтрующий полнопоточный «Нарва 6А-3», «Нарва 6А-4», «Нарва 6А-5», «Реготмас 460-1-05» или «Реготмас 460-1-06»; 9 — пружина; 10 — колпачок; 11 — стержень центральный; 12 — кольцо уплотнительное; 13, 18 — футорки; 14 — клапан перепускной; 15, 17 — клапаны запорные; 16 — гайка глухая; 19 — шпилька

тов 8, запорного 15 и перепускного 14 клапанов. Запорный клапан 15, предотвращающий перетекание масла из бака в картер дизеля при длительной стоянке, ввернут в одно из резьбовых отверстий корпуса фильтра, запорный клапан 17, к которому подсоединяется трубопровод от маслозакачиваю-

щего насоса (клапан отсоединяет маслопрокачивающий насос от главной магистрали при работе дизеля) — в другое отверстие, перепускной клапан 14, который срабатывает при повышении давления в полости неочищенного масла, — в третье, футорка 13 зажима, крепящего угольник маслопровода от масляного насоса, — в четвертое.

В футорку 18 (со стороны перепускного клапана 14) ввернут зажим крепления маслопровода отвода масла к клапану аварийной остановки дизеля. В футорку с противоположной стороны (у дизеля В2-800ТК-СЗ) вместо заглушки 1 ввернут зажим крепления маслопровода для смазки турбокомпрессора.

Для получения большей поверхности фильтрации штора фильтрующего элемента «Нарва-6А» имеет складчатую конфигурацию, одновременно препятствующую слипанию фильтрующего материала под давлением масла.

Отфильтрованная грязь осаждается на наружной поверхности шторы и в порах фильтрующего материала.

Фильтрующие элементы надеваются на центральные стержни 11 и закрываются крышками 4, которые крепятся к корпусу фильтра стяжными болтами 6. Стык между крышками и корпусом уплотняется резиновыми прокладками 7 (в расточках корпуса). От продольного осевого перемещения в корпусе фильтрующие элементы удерживаются пружинами 9 в подвижных колпачках 10.

Масло, подаваемое нагнетающей секцией масляного насоса, поступает через подводящий зажим в полость между внутренней стенкой корпуса и крышки и наружной стенкой фильтрующего элемента. Пройдя через фильтрующий материал, очищенное масло попадает в полость стержня и проходит в канал корпуса. Отжав шарик запорного клапана 15, масло поступает в маслопровод, по которому подается к центральному подводу главной магистрали. По мере накопления на фильтрующей шторе отложений тонкость отсева резко повышается.

В случае чрезмерного засорения фильтрующих элементов или пуска дизеля на холодном масле при низких температурах открывается перепускной клапан 14, и масло, минуя фильтрующие элементы, поступает в главную магистраль дизеля. Перепускной клапан 14 предотвращает работу дизеля без масла; отключение же фильтрующих элементов способствует поступлению в главную магистраль неочищенного масла, которое вызывает повышенный износ деталей дизеля. Перепускной клапан 14 начинает открываться при перепаде давления в полостях профильтрованного и непрофильтрованного масла 245 кПа. Поэтому поступление в главную магистраль дизеля неотфильтрованного масла исключается только в том случае, если фильтрующие элементы заменяются через каждые 500 ч работы; пуск дизеля при низких температурах окружающего воздуха осуществляется только на горячем масле.

Для контроля работы фильтрующих элементов и перепускного клапана в корпус масляного фильтра в полость неочищенного масла подсоединяется второй манометр.

Разница показаний манометров дает перепад давления на масляном фильтре, по которому можно судить о загрязненности фильтра.

Одинаковые показания установленного манометра и манометра в главной магистрали указывают, что неочищенное масло через перепускной клапан поступает в главную магистраль, следовательно, необходима замена фильтрующих элементов.

Масляные трубопроводы подвода смазки на распределительный валик, к генератору и передаче на генератор выполнены из стальных цельнотянутых труб, трубопроводы подвода

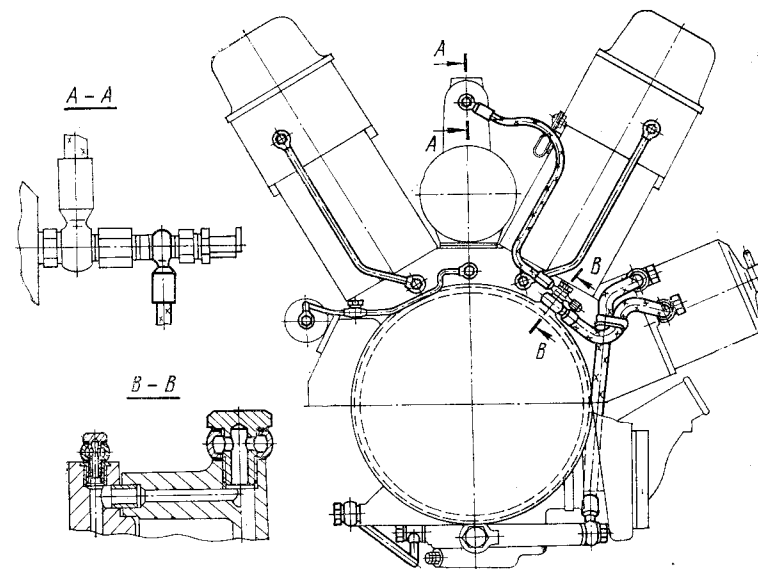


Рис. 69. Схема подвода масла к клапану

масла от масляного насоса к масляному фильтру и от фильтра к центральному подводу — из гибких резиновых шлангов (рис. 69), соединенных с поворотными угольниками резьбовыми муфтами (рис. 70).

Работа системы смазки. Перед пуском дизеля маслопрокачивающим насосом создается давление в главной магистрали; при этом масло из бака 14 (см. рис. 65) по трубопроводу 10 засасывается насосом 9 и нагнетается в масляный фильтр 8. Пройдя фильтр, масло по трубопроводу поступает к корпусу привода вентилятора и через центральное уплотнение в главную магистраль дизеля.

После пуска дизеля нагнетающая секция масляного насоса 5 засасывает масло из бака по трубопроводу 10 и нагнетает его в масляный фильтр 8. Пройдя фильтрацию, масло поступает к уплотнению центрального подвода. Вследствие значительного суммарного сопротивления, возникающего при нагнетании масла в систему, давление его в главной магистрали равно 590...880 кПа. Большая величина давления относится к новому дизелю, когда зазоры между трущимися поверхностями сопряженных деталей еще малы, и утечка масла в них незначительна. По мере износа деталей и увеличения зазоров

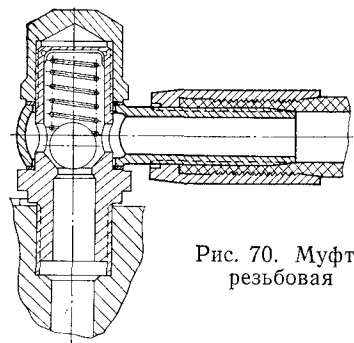


Рис. 70. Муфта резьбовая

в подшипниках давление масла в главной магистрали снижается до 590 кПа.

Через систему смазки дизеля с малоизношенными деталями прокачивается приблизительно 2000...2500 лтр/ч масла при подаче насоса 4600 лтр/ч. Остальное количество масла перепускается через редукционный клапан масляного насоса. По мере роста утечек масла, вызванных увеличением зазоров, сопротивление в масляной магистрали снижается, и

пропуск масла в редукционном клапане уменьшается. С момента, когда редукционный клапан в процессе работы насоса остается закрытым, все масло, подаваемое нагнетающей секцией, поступает в главную магистраль дизеля, т. е. количество прокачиваемого масла равно подаче насоса.

Подойдя к корпусу привода вентилятора, масло через гильзу и втулку уплотнения центрального подвода поступает в первую шатунную шейку коленчатого вала. Под действием центробежной силы, возникающей при вращении вала, мельчайшие механические примеси в масле отбрасываются к стенкам полости шейки и оседают на них. Очищенное масло из полости первой шатунной шейки по трубке выходит на поверхность шейки для смазки шатунного подшипника, по наклонной трубке — для смазки подшипника первой коренной шейки, по двум каналам второй щеки — в полость второй коренной шейки. Аналогично смазываются остальные коренные и шатунные шейки.

Масло, вытекающее через зазоры между шейками вала и вкладышами подшипников, разбрызгивается на стенки гильз, смазывает поршни. Со стенок цилиндров масло сбрасывается маслосбрасывающими кольцами в нижнюю половину картера. Часть масла, разбрызгиваемого коленами вала, попадает в поршни и через отверстия в верхних головках шатунов смазывает поршневые пальцы.

Масло, прошедшее через подшипники кривошипно-шатунного механизма и поршневую группу, не только смазывает трущиеся поверхности сопряженных деталей, но и отводит от них тепло, передаваемое поршням и гильзам горячими газами.

Детали механизма передач смазываются под давлением. К подшипникам шестерен и валиков масло поступает по маслоснабжающим каналам в картере дизеля и отверстиям в подшипниках шестерен.

Для смазки деталей механизма газораспределения масло подводится к головкам блоков по трубкам. По каналам в головках блоков оно поступает в кольцевые проточки первого упорного подшипника распределительных валов, откуда через отверстия в первых опорных шейках — в полости распределительных валов. Через отверстия в шейках масло поступает для смазки опорных подшипников валов, через отверстия в затылках кулачков выбрызгивается на тарелки клапанов, смазывает направляющие. Шестерни привода распределительных валов смазываются маслом, разбрызгиваемым из упорного подшипника.

Масло, вытекающее из зазоров в подшипниках распределительных валов и стекающее с тарелок клапанов, собирается в карманы у торцов головок блоков, откуда по сливным трубкам 21 и кожухам валиков привода распределительных валов стекает в картер. В нижней половине картера масло собирается в двух маслосборниках, откуда по трубкам засасывается откачивающей секцией насоса 5 и по трубопроводу 20 подается в масляный бак 14. Откачка масла в бак может происходить через масляный радиатор 1, включение и отключение которого регулируется маслосепарационным клапаном 3.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

При работе дизеля температура газов в цилиндрах в момент сгорания рабочей смеси достигает приблизительно 1600...2000 °С. Средняя же температура газов за рабочий цикл при полной нагрузке дизеля колеблется от 600 до 900 °С. Газы, обладающие такой высокой температурой, сильно нагревают детали дизеля (головку блока, гильзы цилиндров, поршни, клапаны), в результате чего нормальная работа его может нарушиться.

При перегрузке дизеля резко ухудшается смазка трущихся деталей, так как высокая температура вызывает разложение и коксование масла, что приводит к образованию нагара на клапанах и поршнях. Высокий и неравномерный нагрев вызывает термические напряжения и деформацию деталей, снижает механические свойства материала и влияет на величину зазоров, приводя к повышенным износам, заклиниванию, по-

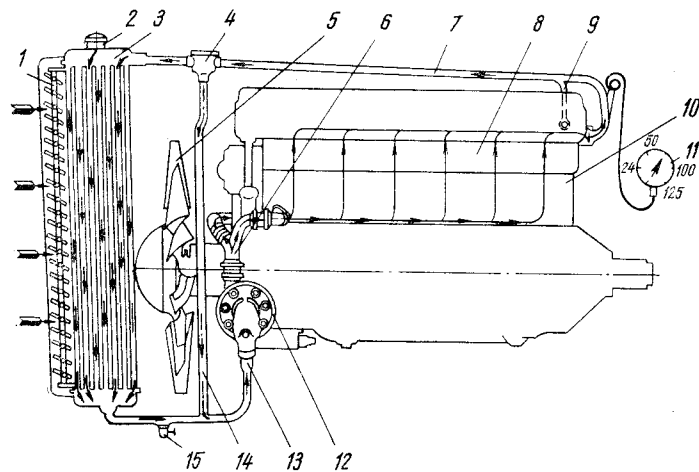


Рис. 71. Система охлаждения:

1 — жалюзи; 2 — горловина заливная; 3 — радиатор; 4 — термостат; 5 — вентилятор; 6 — трубопровод подвода охлаждающей жидкости в пространства зарубашечные блока цилиндра; 7 — трубопровод отвода охлаждающей жидкости в радиатор; 8 — головка блока; 9 — трубка пароводная; 10 — рубашка блока цилиндра; 11 — термометр; 12 — насос водяной; 13 — трубопровод подвода охлаждающей жидкости к насосу водяному; 14 — трубопровод от термостата к насосу водяному; 15 — кран сливной

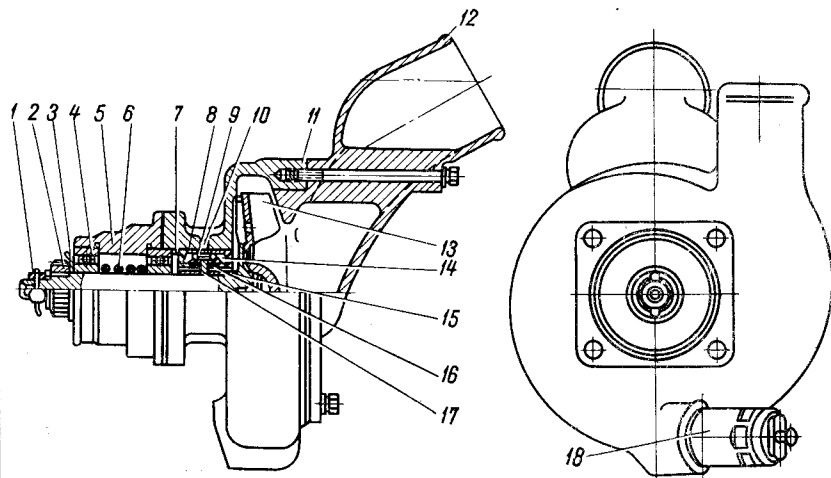


Рис. 72. Насос водяной:

1 — гайка; 2 — втулка; 3 — маслоотражатель; 4 — шарикоподшипник; 5 — проставка; 6 — пружина распорная; 7 — кольцо наружное зажимное; 8 — резина уплотнительная; 9 — пружина; 10 — отверстие контрольное; 11 — корпус; 12 — растроб; 13 — крыльчатка; 14 — кольцо внутреннее зажимное; 15 — втулка зажимная; 16 — кольцо графитное; 17 — диск уплотнения; 18 — кран сливной

ломке клапанов, поршней и поршневых колец, коленчатого вала, картера.

Для нормальной работы и поддержания деталей дизеля в допустимых температурных пределах применяется жидкостная система охлаждения с принудительной циркуляцией эмульсии, воды или низкозамерзающей жидкости. Тепло, отданное газами стенкам цилиндров, отводится охлаждающей жидкостью, заполняющей зарубашечные пространства блоков цилиндров и водяные полости головок блоков. Охлаждение с принудительной циркуляцией исключает застой жидкости, дает возможность работать при меньшем количестве ее, а следовательно, уменьшает массу и габаритные размеры силовой установки.

Система охлаждения дизеля состоит из зарубашечного пространства блоков цилиндров, водяных полостей головок 8 блоков (рис. 71), центробежного водяного насоса 12, осевого вентилятора 5, радиатора 3 с паровоздушным клапаном, жалюзи 1, термостата 4, сливного крана 15, дистанционного термометра 11 и трубопроводов; на дизеле с турбонаддувом, кроме того, имеются водяные полости турбокомпрессоров и трубопровода подвода к ним охлаждающей жидкости. Установка радиатора, жалюзи и термостата выполняется заказчиком при монтаже дизеля на силовом агрегате.

Водяной насос центробежного типа для циркуляции охлаждающей жидкости установлен на правой стороне нижней половины картера дизеля и приводится от нижней вертикальной передачи через рессору. Водяной насос состоит из корпуса 11 (рис. 72), растробы 12, проставки 5, крыльчатки 13 и уплотнения валика крыльчатки.

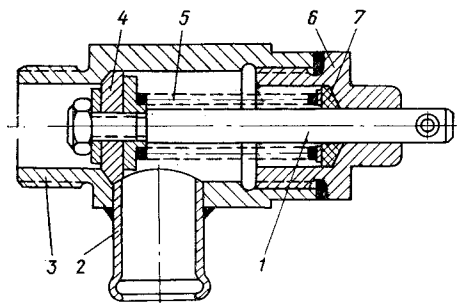
Валик водяного насоса вращается в двух шарикоподшипниках, запрессованных в проставку насоса. К фланцу валика приклепана литая шестиплощадная крыльчатка 13, на противоположный шлицевой конец надета закрепленная гайкой шлицевая втулка 2. В корпус насоса из алюминиевого сплава установлен узел графито-керамического уплотнения.

Уплотнение состоит из двух резиновых манжет 1 (рис. 73), двух прижимных шайб 2 с усиками, двух графитных колец 3 и минералокерамического диска 4. Детали уплотнения скреплены шестью кольцевыми пружинами 5. Минералокерамический диск уплотнения при сборке насоса крепится на валике двумя бронзовыми втулками.

Для контроля состояния уплотнения в корпусе насоса просверлено контрольное отверстие, течь охлаждающей жидкости или масла из отверстия указывает на неисправность уплотнения.

Кран для слива охлаждающей жидкости из системы дизеля состоит из корпуса 3 (рис. 74), стержня 1 с резиновым клапаном 4 и крышки 6. Надетая на стержень пружина 5, поджатая

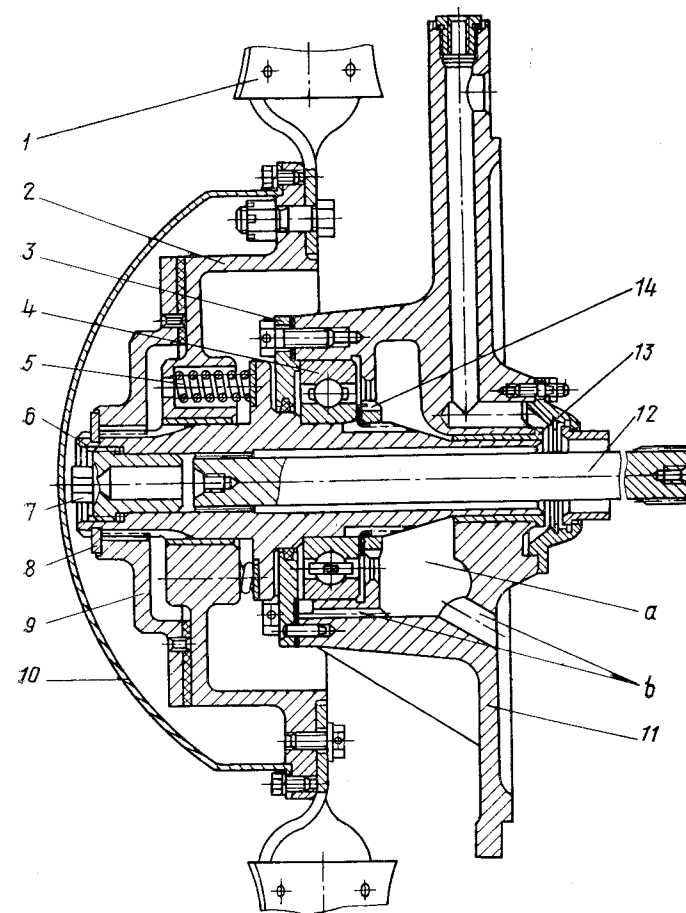
1 — манжета резиновая; 2 —
шайба прижимная; 3 — кольцо
графитное; 4 — диск уплотнения
минерало-керамический;
5 — пружина кольцевая



1 — стержень; 2 — патрубок; 3 — корпус; 4 —
клапан резиновый; 5 — пружина; 6 — крышка;
7 — сальник резиновый

На обоих половинах картера со стороны передачи крепится чугунный корпус 11 (рис. 75), в полости которого в бронзовой втулке 13 и шарикоподшипнике 4 вращается ведущий валик привода вентилятора. Пустотелый валик 6 в передней части имеет шлицы, которыми он через рессору 12 соединен с хвостовиком коленчатого вала дизеля. Передний конец валика закрыт пробкой 7. Внутренняя обойма шарикоподшипника 4 крепится неподвижно на валике 6, наружная удерживается в корпусе крышкой 3 сальника, которая крепится к корпусу болтами.

Вращение от валика 6 на крыльчатку вентилятора передается фрикционной муфтой сухого трения, с передаточным числом 1. Муфта состоит из упорного диска 9, фланца 2 и одиннадцати пружин 5. Фрикционный привод предохраняет



1 — крыльчатка; 2 — фланец; 3 — крышка салыника; 4 — шарикоподшипник; 5 — пружина; 6 — валик; 7 — пробка; 8 — полукольцо; 9 — диск упорный; 10 — колпак; 11 — корпус привода вентилятора; 12 — рессора; 13 — втулка бронзовая; 14 — гайка; а — полость; б — каналы

На выступающий из корпуса конец валика 6 свободно надет фланец 2, к которому болтами крепится штампованная крыльчатка 1 вентилятора. Пружины 5 в расточках фланца 2 воздействуют с одной стороны на фланец валика, с другой —

на фланец 2, прижимая его к упорному диску 9 с накладкой из фрикционного материала. Диск надет на наружные шлицы валика и удерживается стопорным полукольцом 8, вставленным в проточку на конце валика, т. е. при работе дизеля ведущий вал 6 и прижатый пружинами к упорному диску фланец 2 вращаются вместе.

При резком изменении частоты вращения коленчатого вала дизеля муфта пробуксовывает, имея момент 78...98 Н·м, и предохраняет привод от поломок. Фрикционный механизм закрыт колпаком 10, прикрепленным к фланцу болтами.

Вентилятор дизеля В2-450 АВТ-СЗ тропического исполнения осевой повышенной подачи с литой крыльчаткой (в состав вентилятора входят также предохранительная фрикционная муфта и редуктор). Крыльчатка вентилятора приводится от коленчатого вала через повышающий одноступенчатый редуктор с передаточным числом 1,56.

Десятилопастная крыльчатка 1 (рис. 76), крышка 12, стенка 14 и корпус 16 редуктора отлиты из силуминового сплава. Шестерни редуктора — ведущая 21, промежуточная 20 и ведомая 17 — вращаются в шарикоподшипниках (см. стальные гнезда корпуса).

В корпусе вентилятора находится полость *a* центрального подвода масла. Из полости *a* по кольцевому зазору *c* между рессорой и хвостовиком коленчатого вала масло подается для смазки кривошипно-шатунного механизма и цилиндро-поршневой группы дизеля, а через отверстие *d* — для смазки механизма передачи. Масляная полость *a* уплотнена со стороны картера и редуктора втулками 23, которые под давлением масла прижимаются буртами к опорной поверхности и тем самым запирают выход из масляной полости. Редуктор смазывается маслом через жиклер 28 из главной масляной магистрали дизеля; отработанное масло стекает из редуктора по каналу *b* в нижний картер.

При работе дизеля вращение от коленчатого вала передается через рессору 25 на ведущую шестерню 21, с ведущей шестерни через промежуточную шестерню 20 — на ведомую шестерню 17. Ведомая шестерня установлена на шлицах вала 9 и крепится гайкой 19 и шайбой 18; выход вала из корпуса редуктора уплотнен сальником 10. С вала 9 вращение через фрикционную муфту передается на крыльчатку вентилятора.

Фрикционная муфта устроена следующим образом. На выступающий из редуктора конец вала 9 надет нажимной диск 8, несущий на себе крыльчатку 1. В ступицу диска запрессована бронзовая втулка 6. Одиннадцать пружин 3 в гнездах нажимного диска воздействуют с одной стороны через стаканы 27 на фланец вала 9, с другой — на нажимной диск, прижимая его к упорному диску 7. На рабочей поверхности упорного диска крепится накладка 2 из фрикционного материала.

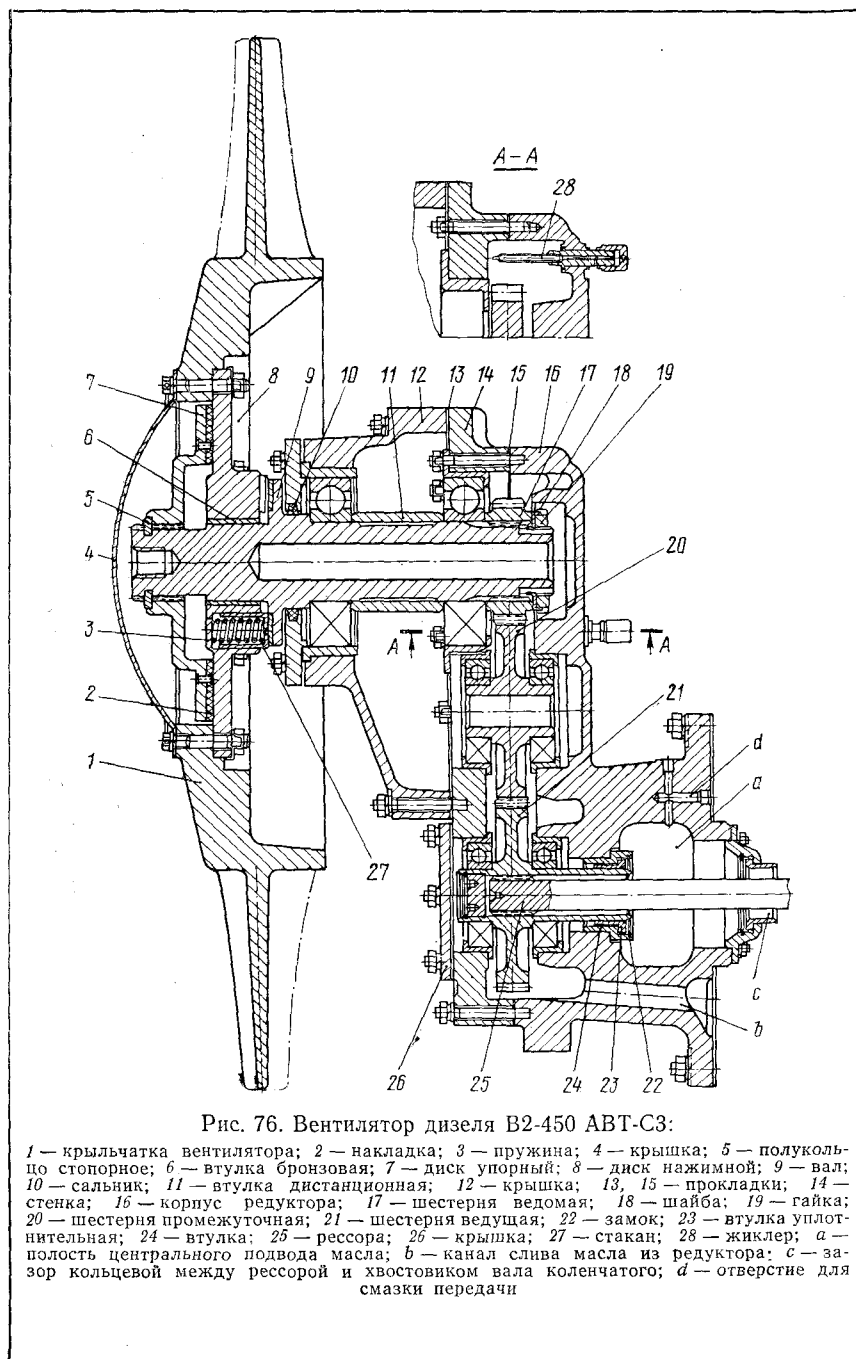


Рис. 76. Вентилятор дизеля В2-450 АВТ-СЗ:

1 — крыльчатка вентилятора; 2 — накладка; 3 — пружина; 4 — крышка; 5 — полукольцо стопорное; 6 — втулка бронзовая; 7 — диск упорный; 8 — диск нажимной; 9 — вал; 10 — сальник; 11 — втулка дистанционная; 12 — крышка; 13, 15 — прокладки; 14 — стенка; 16 — корпус редуктора; 17 — шестерня ведомая; 18 — шайба; 19 — гайка; 20 — шестерня промежуточная; 21 — шестерня ведущая; 22 — замок; 23 — втулка уплотнительная; 24 — втулка; 25 — рессора; 26 — крышка; 27 — стакан; 28 — жиклер; *a* — полость центрального подвода масла; *b* — канал слива масла из редуктора; *c* — зазор кольцевой между рессорой и хвостовиком вала коленчатого; *d* — отверстие для смазки передачи

Упорный диск на наружных шлицах вала удерживается от осевого смещения стопорными полукольцами 5, вставленными в проточку на конце вала, т. е. при работе дизеля ведущий вал 9, упорный и нажимной диски вращаются вместе.

При резком изменении частоты вращения коленчатого вала дизеля муфта пробуксовывает, имея момент 108 Н·м, и предохраняет детали привода от поломок.

Крыльчатка вентилятора крепится на нажимном диске 8 шпильками и штифтами. Спереди на крыльчатке установлена крышка 4, закрывающая механизм муфты. Вентилятор крепится на картере дизеля со стороны передачи.

На дизеле В2-800ТК-СЗ устанавливается вентилятор тянущего типа с повышенным к.п.д., привод которого осуществляется через шестеренчатый редуктор с передаточным отношением 1:1,3.

В корпусе привода вентилятора из алюминиевого сплава установлены цилиндрические шестерни — ведущая 8 (рис. 77) и ведомая 3. Ведущая шестерня вращается в шарикоподшипниках 7, наружные обоймы которых запрессованы в расточках корпуса 1 и крышки 10 привода вентилятора. В шлицы ведущей шестерни вставлена рессора 6, связывающая шестерню с коленчатым валом дизеля, в шлицы ведомой шестерни — валик 17 привода вентилятора. Валик вращается в шарикоподшипниках 2, наружные обоймы которых запрессованы в расточках крышки 10 привода. Между шарикоподшипниками 2 установлена распорная втулка 12.

Для удобства установки рессоры 6 в крышке привода имеется отверстие, закрытое штампованной крышкой 11 вентилятора. Положение крышки 10 относительно корпуса 1 привода фиксируется штифтом 9.

Ведомая шестерня 3, шарикоподшипники 2 и распорная втулка 12 крепятся на валике привода вентилятора гайкой 5, удерживаемой от самоотвинчивания стопорной шайбой 4.

Корпус 13 сальника удерживает наружную обойму шарикоподшипника и фетровый сальник 19, который препятствует проникновению масла из крышки привода.

На выступающий конец валика привода вентилятора свободно надет фланец 20, к которому болтами крепится литая крыльчатка 21 вентилятора. Пружины 16, установленные в расточках фланца 20, воздействуют с одной стороны через стаканы 22 на фланец валика 17, с другой — на фланец 20, прижимая его к упорному диску 14 с накладкой из фрикционного материала.

Упорный диск 14, надетый на наружные шлицы валика привода, удерживается от осевого смещения стопорными полукольцами 18 в проточке на конце валика, т. е. при работе дизеля валик привода вентилятора и прижатый к упорному диску фланец вращаются вместе.

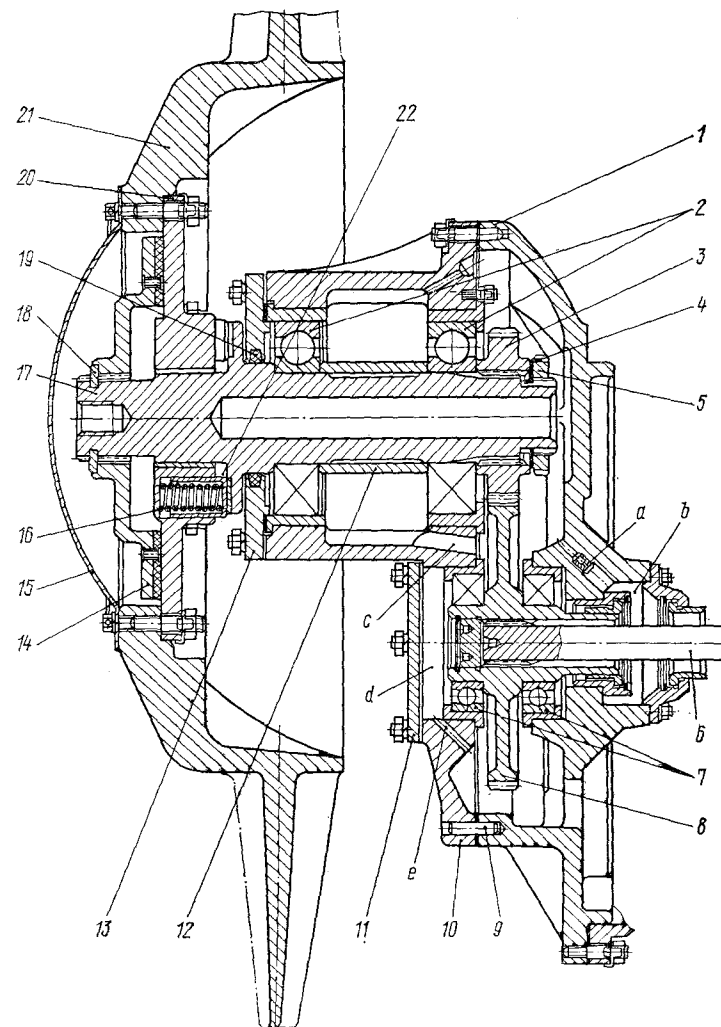


Рис. 77. Вентилятор дизеля В2-800 ТК-СЗ:

1 — корпус привода вентилятора; 2, 7 — шарикоподшипники; 3 — шестерня ведомая; 4 — шайба стопорная; 5 — гайка; 6 — рессора привода вентилятора; 8 — шестерня ведущая; 9 — штифт цилиндрический; 10 — крышка привода вентилятора; 11, 15 — крышки; 12 — втулка распорная; 13 — корпус сальника; 14 — диск; 16 — пружина; 17 — валик привода вентилятора; 18 — стопорное полукольцо; 19 — сальник; 20 — фланец; 21 — крыльчатка вентилятора; 22 — стакан; а, е, с — каналы; b, d — полости

Фрикционный механизм закрыт штампованной крышкой 15. Привод вентилятора смазывается от системы смазки дизеля. Масло, поступающее в полость *b* через калиброванный канал *a*, фонтанирует в места зацепления шестерни и подшипники. Через канал *c* масло поступает в полость *d* и смазывает шарикоподшипник 7 ведущей шестерни 8, затем по каналу *e* в крышке 10 привода стекает в корпус и далее в кожух демфера и картер.

При работе дизеля вращение от коленчатого вала через репрессор 6 передается на ведущую шестерню 8, с ведущей шестерни — на ведомую шестерню 3 и связанный с ней валик 17 привода вентилятора. От валика привода на крыльчатку вращение передается фрикционной муфте сухого трения, которая предохраняет вентилятор и привод от поломок при резком изменении частоты вращения коленчатого вала дизеля.

Работа системы охлаждения. Согласно схеме на рис. 71 охлаждающая жидкость из радиатора 3 по трубопроводу 13 поступает в водяной насос 12. Насосом жидкость по трубопроводу 6 подается в нижнюю часть рубашки 10 блока цилиндров. Омывая гильзы цилиндров, охлаждающая жидкость по перепускным трубкам в разьеме между рубашками и головками блоков поступает в водяные полости головок 8. Из головок болтов охлаждающая жидкость по трубопроводу 7 отводится в радиатор, где воздушным потоком, создаваемым вентилятором 5, охлаждается и вновь поступает в дизель.

Интенсивность охлаждения жидкости, циркулирующей в системе, регулируется жалюзи 1 изменением количества воздуха, проходящего через радиатор. Скорость прогрева дизеля после пуска автоматически регулируется термостатом 4. При открытом клапане термостата 4 охлаждающая жидкость из термостатной коробки идет двумя потоками: большая часть по трубопроводу 14 к водяному насосу, меньшая в радиатор. По мере нагрева жидкости клапан термостата начинает закрывать доступ охлаждающей жидкости в трубопровод 14 и при 85°C полностью его прекращает; при этом вся охлаждающая жидкость направляется в радиатор.

Температурный режим дизеля контролируется дистанционным термометром 11, приемник которого установлен в патрубке выхода воды из головок блоков дизеля.

Пар, образующийся в системе, собирается в головках блоков, откуда по трубке 9 и трубопроводу 7 отводится в верхний коллектор радиатора.

СИСТЕМА ВСАСЫВАНИЯ И ВЫХЛОПА

Система всасывания воздуха состоит из двух всасывающих коллекторов и двух воздухоочистителей. Всасывающий коллектор сварен из двух штампованных (1,5-миллиметровая лис-

товая сталь) половинок. К шести окнам коллектора приварены фланцы для крепления к головке блока.

Выхлопной коллектор сварен из двух штампованных половинок.

К шести окнам коллектора приварены фланцы для крепления к головке блока, к горловине — фланец для присоединения выхлопной трубы или глушителя. Стык фланцев с плоскостью головки уплотняют армированными асбестовыми прокладками.

Подробное описание устройства системы выхлопа дизеля с турбонаддувом приведено ниже.

Воздухоочиститель ВТ-5 «Мультициклон» для очистки воздуха, поступающего в цилиндры, состоит из головки 5 (рис. 78), корпуса 8 и бункера 1. В корпусе воздухоочистителя установлены трубы 10 с завихряющими аппаратами 9 и пылесбрасывающие конусы 11. Сверху откидными болтами 6 к корпусу крепится головка 5, в которую вставлена кассета 3 с проволоочной набивкой. Снизу к корпусу крепится бункер 1 для сбора пыли.

Стык корпуса с бункером уплотнен войлочной прокладкой 2, корпуса с головкой — прокладкой 7. К растробу головки 5 стяжными откидными болтами 4 крепится патрубок, который дюритовым шлангом соединен с всасывающим коллектором дизеля.

Очистка воздуха в воздухоочистителе двухступенчатая. В первой ступени очистки воздух, получивший в аппаратах 9 вращательное движение, попадает в пылесбрасывающие конусы 11. Крупные частички пыли центробежной силой отбрасываются к стенке конуса и попадают в бункер 1. Частично очищенный воздух, изменив направление движения, через трубы 10 поступает в кассету 3. Пройдя очистку в кассете, воздух поступает во всасывающий коллектор.

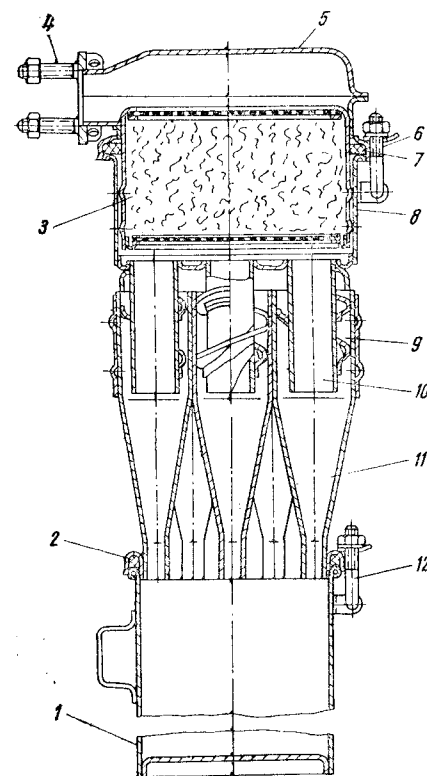


Рис. 78. Воздухоочиститель ВТ-5:
1 — бункер; 2, 7 — прокладки войлочные;
3 — кассета; 4, 6, 12 — болты стяжные; 5 —
головка; 8 — корпус; 9 — аппарат завих-
ряющий; 10 — труба; 11 — конус пылесбра-
сывающий

СИСТЕМА ТУРБОНАДДУВА

Наддув дизеля В2-800 ТК-СЗ производится двумя турбокомпрессорами ТКР-14С-11.2, смонтированными со стороны носка коленчатого вала (рис. 79).

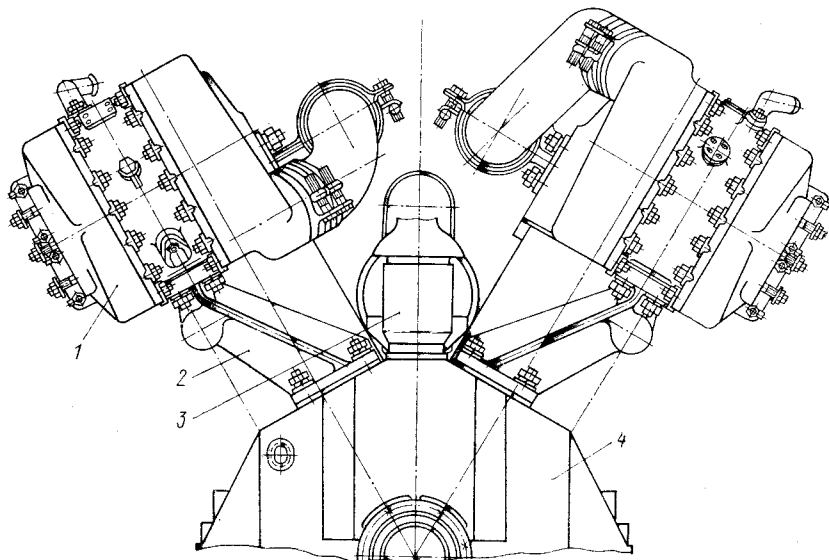


Рис. 79. Установка турбокомпрессоров на дизель В2-800 ТК-СЗ:
1 — турбокомпрессор; 2 — кронштейн; 3 — суфлер; 4 — картер

Сжатие воздуха, подаваемого во всасывающие коллекторы, производится центробежными компрессорами, приводимыми во вращение газовыми турбинами, которые работают в импульс-

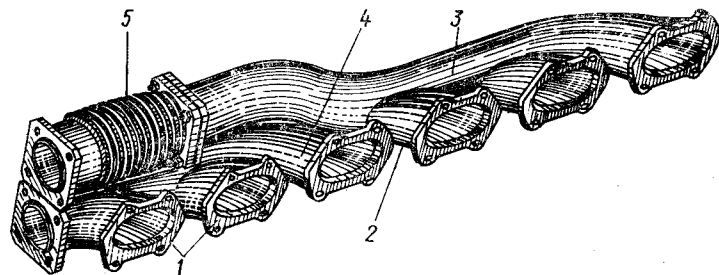


Рис. 80. Коллектор выхлопной дизеля с турбонаддувом:
1 — фланцы; 2 — отвод; 3, 4 — патрубки; 5 — компенсатор

ном потоке выхлопных газов. К каждой турбине газы подводятся патрубками 3 и 4 (рис. 80), к каждому патрубку — от трех цилиндров, объединенных так, что из каждого следую-

щего выхлоп происходит не ранее чем через 240° поворота коленчатого вала.

Выхлопные патрубки изготовлены из труб диаметром 65 мм со стенкой толщиной 2,5 мм. Отводы 2 от цилиндров приварены к патрубкам 3 и 4 под углом, чтобы придать газовому потоку направленное движение. Фланцы 1 для крепления коллекторов к головке блока выполнены утолщенными, чтобы

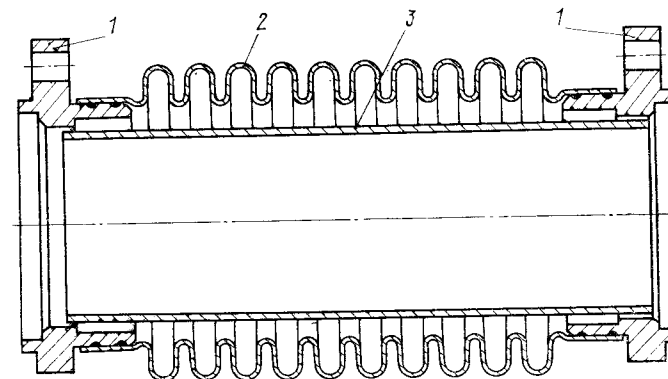


Рис. 81. Компенсатор коллектора выхлопного:
1 — фланец; 2 — сильфон; 3 — труба

обеспечить надежное уплотнение стыка. Верхний патрубок имеет компенсатор 5 тепловых расширений, предохраняющий коллектор от разрушения при нагревании.

Основной деталью компенсатора является двухслойный сильфон 2 (рис. 81) из жаропрочной стали. Толщина каждого слоя 0,35 мм. Сильфон приварен к фланцам 1. Труба 3, приваренная к фланцу 1, образует внутри компенсатора канал основного потока выхлопных газов. С другого конца труба 3 свободно перемещается в осевом направлении, так как между фланцем и трубой имеется зазор. Кольцевые выступы на торцах компенсатора предназначены для уплотнения газового стыка.

СИСТЕМЫ ПУСКА

Для пуска дизеля необходимо принудительное вращение коленчатого вала с определенной частотой вращения до возникновения вспышек в цилиндрах. Вспышка топлива происходит при температуре воздуха в цилиндре в конце сжатия $500 \dots 600^\circ\text{C}$, которая может быть достигнута при частоте вращения коленчатого вала $100 \dots 150 \text{ min}^{-1}$, являющейся пусковой для дизеля.

При меньшей частоте вращения коленчатого вала дизель не запустится. На дизеле применяются две независимые си-

стемы пуска: электрическая (электростартером) и воздушная (сжатым воздухом). Основной является электрическая система пуска, вспомогательной — воздушная.

Система электрического пуска. Монтаж системы электрического пуска выполняется заказчиком самостоятельно при мон-

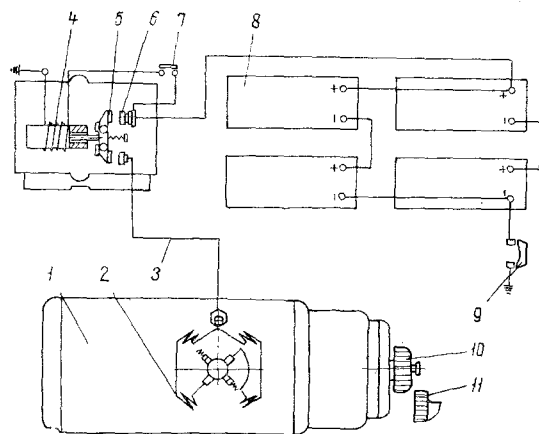


Рис. 82. Схема системы пуска электрического:
1 — стартер; 2 — обмотка возбуждения стартера; 3 — провод от реле пускового; 4 — обмотка втягивающая реле пуска; 5 — контакты подвижные реле пуска; 6 — контакты неподвижные; 7 — выключатель стартера; 8 — батареи аккумуляторные; 9 — выключатель «массы»; 10 — шестерня стартера; 11 — маховик

таже дизеля на силовой установке. Принципиальная схема системы электрического пуска показана на рис. 82.

Рекомендуется применять электростартер СТ-721, реле пусковое стартера РС-400 и группу аккумуляторов, дающую напряжение 24 V при емкости не менее 260 А·h. Электростартер устанавливают так, чтобы при включении его шестерня хвостовика входила в зацепление с зубчатым венцом маховика, монтируемого на носке коленчатого вала дизеля.

Система воздушного пуска. Система пуска дизеля сжатым воздухом состоит из воздухораспределителя 1 (рис. 83), двенадцати воздушнопусковых клапанов 2, редукционного крана 4 с манометрами, двух баллонов 5 со сжатым воздухом и трубопровода 3. Воздушные баллоны и редукционный кран заводом-изготовителем дизеля не поставляются, устанавливаются заказчиком при монтаже дизеля на силовой установке.

Воздухораспределитель служит для распределения воздуха, поступающего из баллонов, по цилиндрам дизеля в порядке их работы.

Штампованный из дюралюминия корпус 2 воздухораспределителя (рис. 84) крепится на корпусе привода топливного

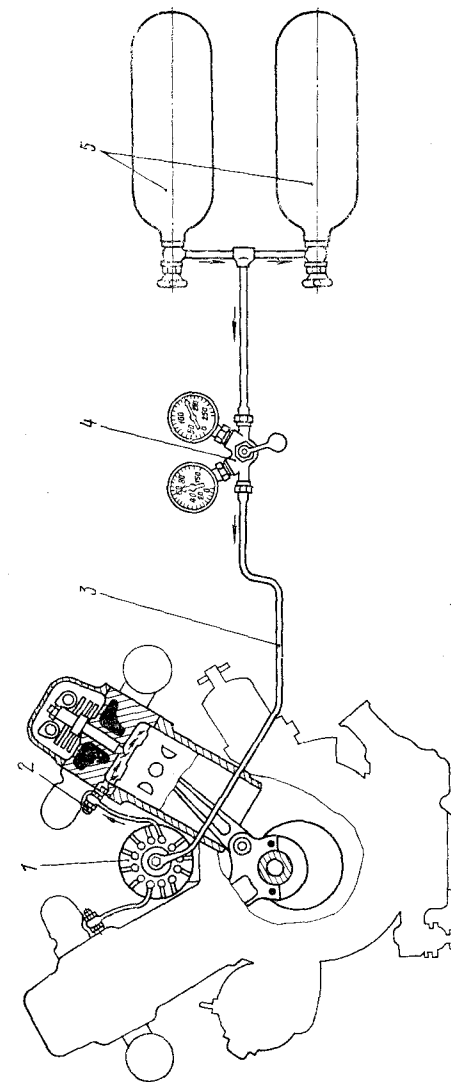


Рис. 83. Система пуска воздушного:
1 — воздухораспределитель; 2 — клапан воздушнопусковой; 3 — трубопровод; 4 — кран редукционный; 5 — баллоны

насоса. В переднем торце корпуса сделана расточка с тщательно обработанной торцевой плоскостью. В ней просверлено двенадцать косых, радиально расположенных каналов, соединенных с резьбовыми отверстиями на внешней торцевой поверхности корпуса. В отверстия ввернуты зажимы для крепе-

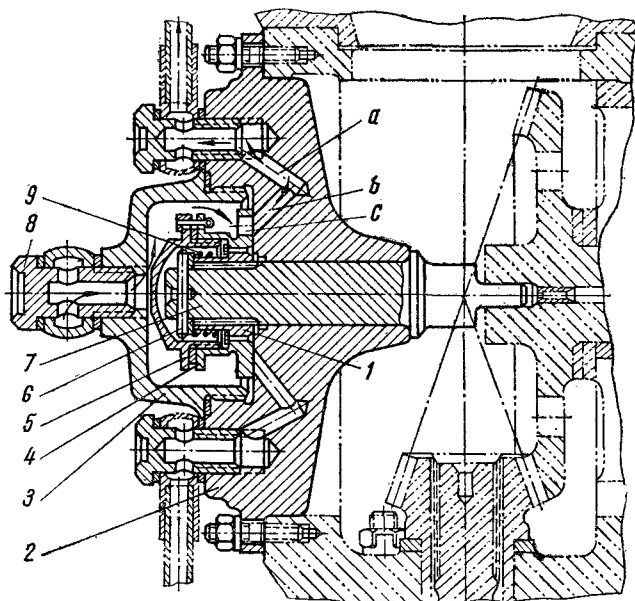


Рис. 84. Разрез продольный воздухораспределителя:
1 — втулка регулировочная; 2 — корпус; 3 — колпак; 4 — диск распределительный; 5 — крышка; 6 — штифт; 7 — валик; 8 — зажим; 9 — пружина; а и б — каналы в корпусе воздухораспределителя; с — отверстие золотниковое в диске распределительном

ния к корпусу угольников трубопроводов подвода сжатого воздуха к воздухопускowym клапанам цилиндра.

В центре корпуса имеется отверстие, в которое установлен валик 7, имеющий с одного конца хвостовик, который входит в паз ступицы валика шестерни привода топливного насоса, с другого — шлицы и отверстия для штифта 6. На шлицы валика надета регулировочная втулка 1, имеющая тридцать восемь внутренних и тридцать шесть наружных треугольных шлицев. Разница в количестве шлицев позволяет регулировать момент подачи воздуха в цилиндры с точностью до 1°.

На наружные шлицы втулки надет распределительный диск 4 с золотниковым отверстием, который вместе с втулкой 1 в собранном виде прижат к рабочей плоскости корпуса пружиной 9, удерживаемой в сжатом состоянии шайбой и штифтом 6. Под нижний торец пружины ставится вторая шайба.

В распределительный диск ввернута крышка 5, удерживаемая от радиального смещения шплинтом. Для уплотнения полости диска, в которую через каналы в бобышке корпуса поступает масло для смазки диска и валика, под крышку 5 ставится прокладка.

Узел распределительного диска закрывается колпаком 3. В полость колпака поступает сжатый воздух, подводимый по трубопроводу от баллонов. Уплотнение угольников воздухо-

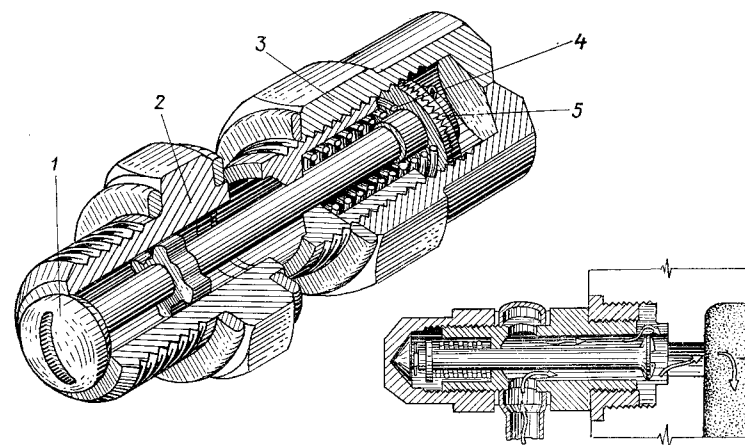


Рис. 85. Клапан воздухопускной:
1 — грибок; 2 — корпус; 3 — колпачок; 4 — пружина; 5 — гайка

проводов достигается медными прокладками, уплотнение колпака воздухораспределителя — алюминиевой прокладкой.

Воздухопускной клапан служит для впуска сжатого воздуха в цилиндр при пуске и перекрытия воздухоподводящего канала при работе дизеля.

Стальной корпус 2 (рис. 85) имеет наружные резьбы для ввертывания в футорку головки блока и наворачивания колпачка. В корпус вставлен грибок 1, прижатый к седлу надетой на шток пружины 4, которая удерживается гайкой 5. После регулирования клапана гайка 5 шплинтуется.

При установке клапана на головку блока под гайку корпуса ставится медная прокладка. Аналогичные прокладки ставятся для уплотнения угольника трубы подвода воздуха, которая крепится на корпусе клапана колпачком 3.

Во время пуска дизеля сжатый воздух при открытых вентиллях баллонов и редукционном кране поступает через зажим 8 (см. рис. 84) в воздухораспределитель.

При любом положении коленчатого вала золотниковое отверстие с распределительного диска 4 совпадает с одним из каналов б корпуса распределителя. Сжатый воздух, пройдя

каналы *b* и *a* распределителя, поступает к воздушнопусковому клапану. Отжав клапан, воздух во время такта расширения поступает в цилиндр и, воздействуя на поршень, поворачивает коленчатый вал дизеля. В других цилиндрах в это время произойдет впрыск топлива, и дизель запустится.

Подача воздуха в цилиндры начинается от $6 \pm 3^\circ$ до в.м.т. (считая по углу поворота коленчатого вала) в конце такта сжатия. Давление воздуха, достаточное для пуска подготовленного к этому дизеля, должно быть не менее 2940 кПа. Максимально допустимое давление воздуха, поступающего в воздухораспределитель, 8820 кПа. Вместимость баллонов со сжатым воздухом должна быть не менее 10 лтр при давлении 14 700 кПа, что обеспечивает 6...10 пусков.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование дизеля состоит из источников и потребителей электрической энергии, вспомогательной аппаратуры, контрольно-измерительных приборов и проводов.

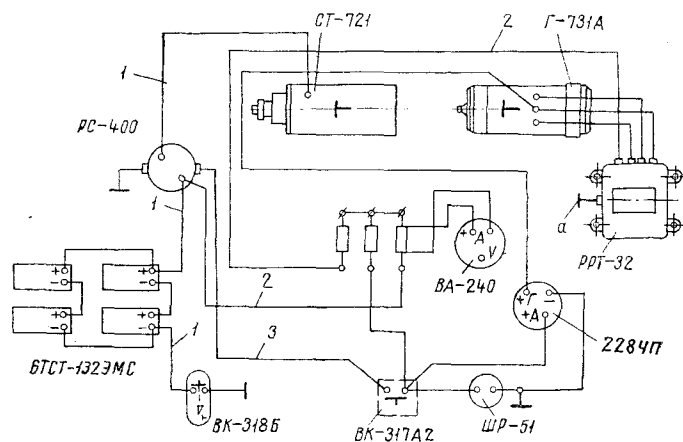


Рис. 86. Схема системы электрооборудования дизеля:
1 — провод сечением 95 мм²; 2 — провод сечением 10 мм²; 3 — провод сечением 4 мм²; а — на «массу» дизеля

К источникам электрической энергии относятся аккумуляторные батареи и установленный на дизеле электрический генератор, к потребителям — электростартер и другая аппаратура, устанавливаемые заказчиком при монтаже дизеля. К вспомогательной аппаратуре рекомендуется отнести выключатель стартера ВК-317А2, реле пусковое стартера РС-400, реле-регулятор РРТ-32, выключатель «массы» ВК-318Б, блок защиты с плавкими вставками, штепсельную розетку, вольт-амперметр. Рекомендуемая схема электрооборудования показана на рис. 86.

С дизелем поставляются только генератор постоянного тока Г-731А, остальная аппаратура в комплектацию дизеля не входит и устанавливается потребителем при монтаже дизеля на силовой установке.

Электрический генератор Г-731А постоянного тока параллельного возбуждения пылебрызгозащищенного исполнения номинального напряжения 28,5 В предназначен для питания потребителей электрической энергией и подзарядки аккумуляторных батарей. Генератор обеспечивает длительную отдачу мощности до 1,5 кВт при частоте вращения якоря до 3500 мин⁻¹.

Генератор установлен на кронштейне с левой стороны верхней половины картера и крепится двумя стяжными лентами; от осевого перемещения удерживается штифтом в кронштейне. Вращение на якорь передается от горизонтального валика привода генератора через упругую муфту.

Генератор состоит из корпуса 25 (рис. 87), якоря 21, крышки 26 со стороны привода, крышки 17 со стороны коллектора, траверсы 6 со щеткодержателями, двух вентиляторов 3 и 10, защитных кожухов 9 и 28.

Корпус генератора изготовлен из стальной трубы, внутри которой крепятся четыре полюса с обмотками возбуждения. Торцы корпуса закрыты крышками на болтах 4 и 8, ввернутых в сухари 5, которые запрессованы в корпус. Снаружи на корпусе установлены рым 22 для подъема генератора, полюсный вывод +Я, закрытый экранирующей крышкой 20, и штепсельные разъемы Ш. С полюсным выводом соединены плюсовые щетки, к разъемам Ш подведены концы двух ветвей возбуждения.

Минусовый провод подсоединен к корпусу (массе). В расточках крышек установлены шарикоподшипники 11 и 27, закрытые крышками 13 и 14 сальника. Чтобы смазка не вытекала из подшипников, в крышках установлены фетровые сальники 12.

В крышке 17 крепится траверса 6 со щеткодержателями, в которых установлены щетки 19. Отрицательные щетки соединены с траверсой, положительные — с полюсным выводом +Я. Для доступа к щеткам в крышке имеются окна, закрытые защитной стальной лентой 7, стянутой болтом 29.

В подшипниках, установленных в крышках, вращается якорь 21, состоящий из вала 1, на который напрессованы пластины 24 из электротехнической листовой стали, и коллектора, который набран из медных пластин 18, изолированных одна от другой миканитовыми прокладками. Пластины якоря имеют прорези, которые образуют продольные пазы. В пазы уложена двадцать одна обмотка якоря, концы которой припаяны к пластинам 18 коллектора, изолированным от вала якоря прокладками 15. Пластины якоря имеют отверстия, образующие продольные вентиляционные каналы 23, через которые проходит

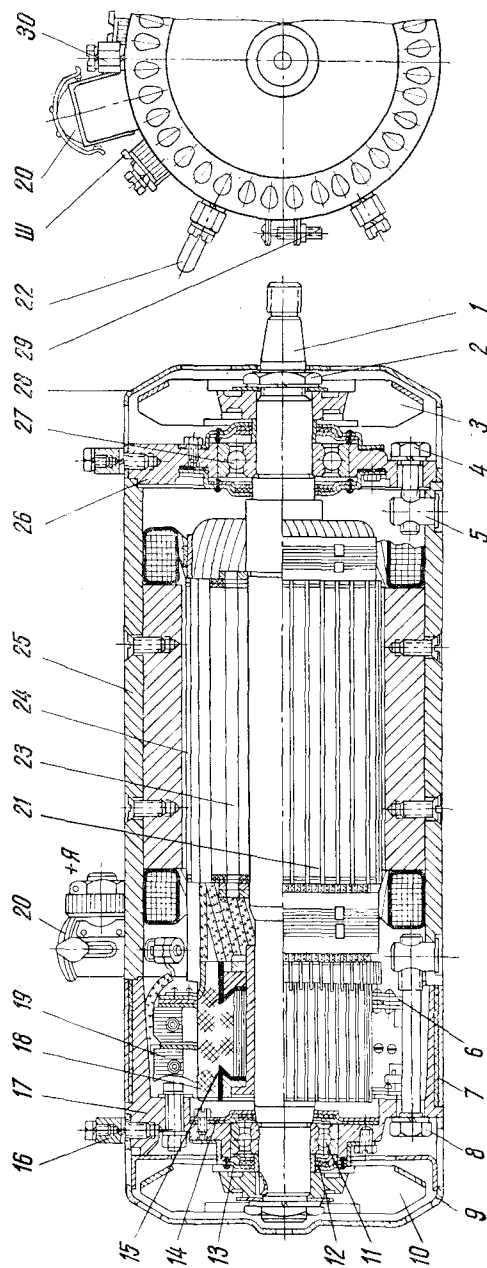


Рис. 87. Генератор Г-731А:

1 — вал якоря; 2 — гайка крепления вентилятора; 3 — вентилятор со стороны привода; 4, 8 — болты стягивающие; 5 — шарикоподшипник; 6 — траверса; 7 — лента защитная; 9, 28 — кожухи вентилятора; 10 — вентилятор со стороны коллектора; 11, 27 — крышки со стороны коллектора; 12 — сальник; 13, 14 — крышки сальника; 15 — прокладка изолирующая; 16, 30 — болты для крепления кожуха; 17 — крышка со стороны коллектора; 18 — пластина коллектора; 19 — щетка в сборе; 20 — крышка вывода; 21 — якорь в сборе; 22 — рыв; 23 — каналы якоря; 24 — пластины; 25 — корпус в сборе; 26 — крышка со стороны привода; 29 — болт стяжной; +Я — вывод полюсный; Ш — разъемы штепсельные обмотки возбуждения

поток воздуха. На концах вала якоря гайками 2 крепятся вентиляторы 3 и 10, закрытые защитными кожухами 9 и 28.

Кожухи к крышкам генератора крепятся бонками 16 и 30, к которым после установки электрогенератора на дизель крепятся щитки, направляющие воздушный поток от вентилятора на обтекание генератора.

Муфта привода электрического генератора служит для соединения якоря электрогенератора с валом привода и предохранения от динамических нагрузок, возникающих при резких изменениях частоты вращения коленчатого вала дизеля.

Упругим элементом муфты является резиновый диск 3 с пятью отверстиями (рис. 88). В два отверстия с одной стороны входят пальцы ведущего фланца 1, с другой — два пальца ведомого фланца 6. Для ограничения деформации резины диск заключен в обойму 7, удерживаемую от осевого перемещения стопорным кольцом 2. В центральное отверстие диска вставлена и развальцована втулка 8, также предохраняющая от деформации.

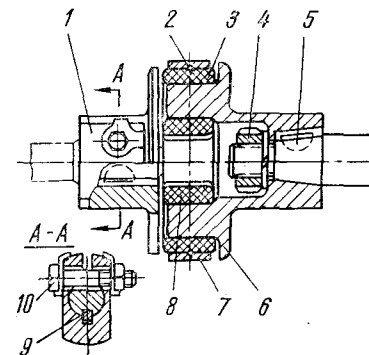


Рис. 88. Муфта привода генератора:

1 — фланец ведущий; 2 — кольцо стопорное; 3 — диск резиновый; 4 — гайка; 5, 9 — шпонки сегментные; 6 — фланец ведомый; 7 — обойма; 8 — втулка; 10 — болт стяжной

Ведущий фланец 1 крепится на конце валика привода генератора сегментной шпонкой 9 и дополнительно болтом 10, вставленным в лыску. Ведомый фланец 6 на коническом конце вала якоря генератора крепится сегментной шпонкой 5 и гайкой 4.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Для контроля за работой на дизеле предусмотрены места подсоединения контрольно-измерительных приборов, которые в комплектацию дизеля не входят (кроме счетчика моточасов) и устанавливаются потребителем при монтаже на силовой установке.

В масляную систему устанавливаются два манометра и один термометр. Манометры выбираются с ценой деления 49 кПа и пределом измерения 1570 кПа.

Термометр контролирует температуру масла, выбирается с ценой деления 5°C и пределом измерения от 0 до 120°C. Аналогичный термометр устанавливается в систему охлаждения дизеля.

Для непрерывного измерения частоты вращения коленчатого вала на нижней половине картера с левой стороны преду-

смотрено место для установки показывающего прибора ТМ и 3М или ТЭ-4В электрического тахометра.

Для измерения напряжения и величины тока в электрической цепи применяйте вольтамперметр ВА-240.

Счетчик моточасов 228 ЧП (рис. 89) для точного учета времени работы и своевременного проведения технических обслуживаний представляет собой прибор, состоящий из часо-

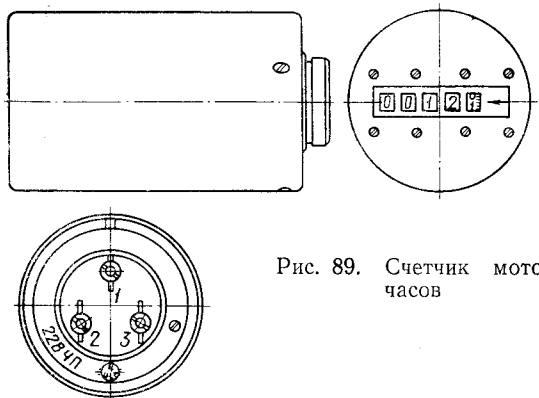


Рис. 89. Счетчик моточасов

вого механизма, автоматического подзавода, отсчетного устройства барабанного типа и электромагнитного реле, производящего пуск и остановку механизма. Емкость отсчетного устройства 10 000 h с переходом через нуль в исходное положение. Минимальная цена деления отсчетного устройства 0,1 h. Счетчик безотказно работает при температуре от минус 40 до плюс 50 °С.

Принципиальная схема включения счетчика моточасов показана на рис. 90.

Счетчик работает при подаче напряжения постоянного тока на реле пуска-остановки 14...30 В и на электроподзавод 17...30 В. Электромагнитное реле пуска-остановки включено в цепь зарядного генератора. К клемме +Г прибора подсоединен плюсовой вывод установленного на дизеле зарядного генератора (клемма +А). Катушка электроподзавода включена в цепь аккумуляторных батарей. К клемме «2» счетчика подсоединена плюсовая клемма аккумуляторных батарей. Минусовые выводы электромагнитного реле пуска-остановки и катушки электроподзавода соединены с клеммой «1».

Счетчик начинает работать при напряжении на клемме «3», достигающем 14 В, и прекращает работать при снятии напряжения независимо от напряжения на клемме «2».

Счетчик монтируется на щитке приборов крепежным кольцом. Допустимое отклонение от положения, когда оси прибора и цифровых барабанов расположены в горизонтальной плос-

кости, не более 45°. Для подключения счетчика можно использовать любой экранированный или неэкранированный провод сечением 1,5...2,0 мм². Для подключения прибора:

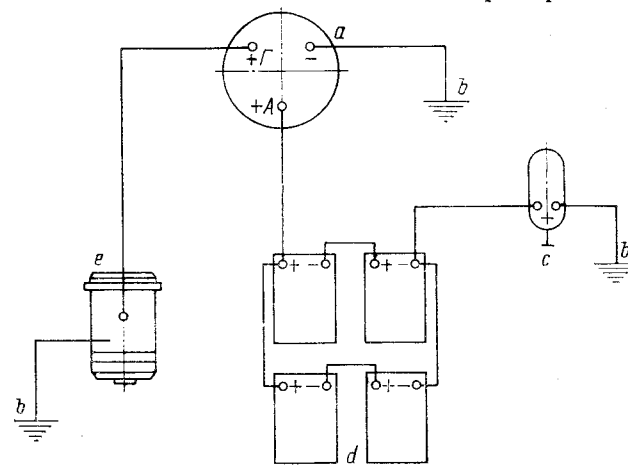


Рис. 90. Схема принципиальная включения счетчика:
a — счетчик моточасов; b — «масса»; c — выключатель батарей ВВ-404; d — аккумуляторы; e — генератор

1) отверните накидную гайку 6 (рис. 91), выньте втулку с лапками 5 и штепсельную вилку 4;

2) оголенные на длине 10 мм концы монтажных проводов проденьте в отверстия штырей, заверните концы проводов

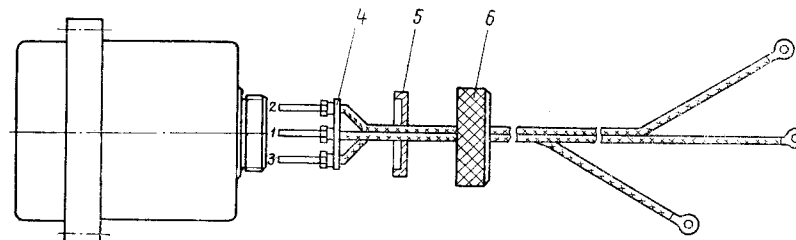


Рис. 91. Крепление счетчика:

1...3 — штыри; 4 — вилка штепсельная; 5 — лапки; 6 — гайка накидная

вокруг штырей, наденьте чашку, пружинную шайбу и зажмите гайкой. К штырю 2 подсоедините плюс от аккумуляторной батареи, к штырю 3 — плюс от генератора, к штырю 1 — общий минус;

3) подготовьте экранирующую оплетку, отогнув ее для зажима между втулками, вставьте экран между втулками и зажмите лапками втулку. Экранирующую оплетку можно использовать в качестве проводника к штырю 1;

4) подсоединенную штепсельную вилку 4 вставьте в гнезда прибора и заверните накидную гайку 6.

УСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

МОНТАЖ НА УСТАНОВОЧНОЙ РАМЕ

Дизель установите так, чтобы был обеспечен достаточно свободный доступ для его обслуживания и осмотра.

Дизель смонтируйте на установочной раме, закрепленной на фундаментной плите, или на раме агрегата. Перед установкой на агрегат расконсервация дизеля не требуется.

Под опорные лапы дизеля можно приварить на установочной раме стальные накладки толщиной 15...20 мм с последующей обработкой поверхности фрезерованием или строганием. Во избежание распространения вибраций между опорами дизеля и рамой установите текстолитовые прокладки 3 толщиной 10...12 мм (рис. 92), конфигурация которых должна соответствовать конфигурации опор. Не устанавливайте под опоры дизеля резиновые амортизаторы при жестком соединении вала дизеля с валом приводимого агрегата.

При установке дизеля на раму:

1) просверлите в установочной раме четыре отверстия диаметром 15 мм для болтов крепления опорных лап дизеля;

2) изготовьте из листовой стали толщиной 0,3...0,5 мм комплект регулировочных прокладок согласно размерам на рис. 93 (по 2...3 прокладки под каждую опорную лапу);

3) изготовьте из конструкционной стали 40 или 45 (ГОСТ 1050—74) четыре болта диаметром 14 мм и четыре призонных болта диаметром $15,5^{+0,012}_{-0,006}$ мм с коническими гайками для крепления дизеля на установочной раме. Длину болтов определите по месту с учетом размеров соответствующих опор дизеля, рамы, шайбы и гайки;

4) изготовьте две стрелы для центрирования вала дизеля с валом приводимого агрегата. Размеры стрел определите согласно виду соединения дизеля с приводимым агрегатом;

5) проверьте прилегание поверхностей опорных лап дизеля к раме. До затяжки болтов крепления дизеля зазор под одной из лап не должен превышать 0,1 мм (по всей плоскости). Площадь прилегания остальных лап должна составлять не менее 75 % их опорной поверхности. При необходимости подшабруйте прокладку или подложите под опору дизеля про-

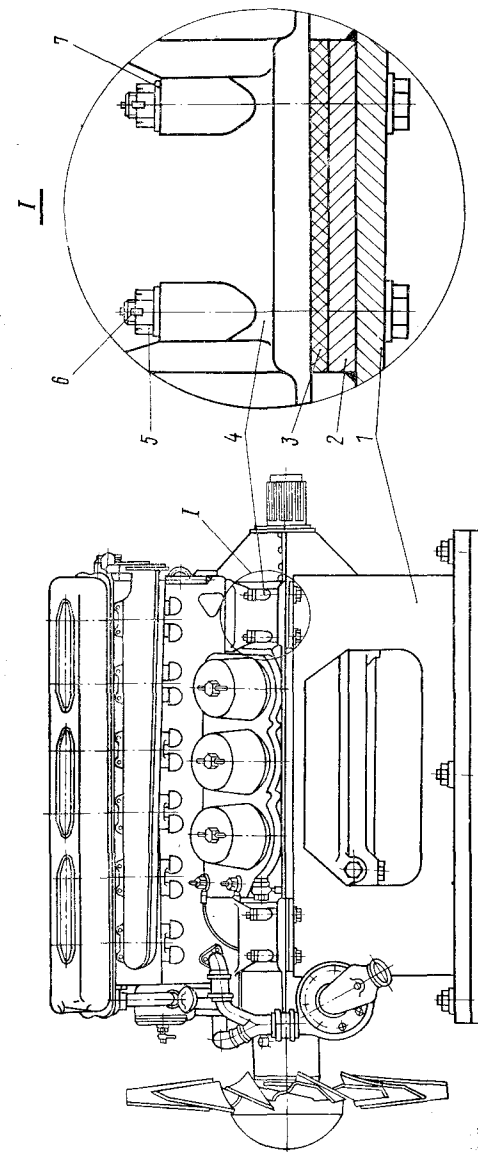


Рис. 92. Схема крепления дизеля к раме установочной:

1 — рама установочная; 2 — накладка стальная; 3 — прокладка текстолитовая; 4 — лапа опорная; 5 — гайка коническая; 6 — болт; 7 — шайба

кладку соответствующей толщины. Под каждую опору дизеля поставьте не более трех прокладок; три прокладки можно заменить одной шлифованной толщиной до 1,5 мм;

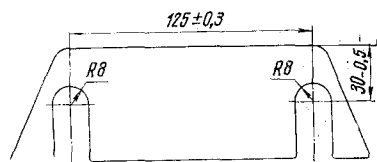


Рис. 93. Прокладка под лапы дизеля

6) протрите опорные поверхности рамы и зачистите заусенцы на накладках;

7) поднимите дизель за рамы, как указано в правилах подъема дизеля, и протрите опорные поверхности лап дизеля.

Установите дизель на раму и закрепите четырьмя болтами, поставьте по одному болту в каждую лапу дизеля. Болты затяните равномерно в два при-

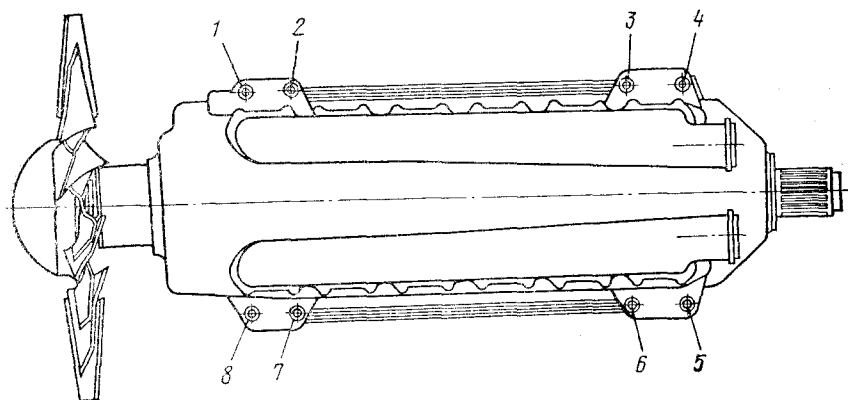


Рис. 94. Опоры дизеля:
1...8 — отверстия в лапах картера

ема в порядке 2—6—3—7 (рис. 94). При монтаже на силовом агрегате системы дизеля доукомплектуйте соответствующими узлами, трубопроводами и агрегатами, которые заводом-изготовителем не поставляются.

МОНТАЖ СИСТЕМ ПИТАНИЯ, СМАЗКИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ПУСКА ДИЗЕЛЯ

Монтаж системы питания. Для обеспечения дизеля топливом в течение 8 h работы без заправки необходим топливный бак вместимостью приблизительно 450 лтр. Бак установите так, чтобы глубина забора топлива подкачивающим насосом (БНК-12ТК) была не более 500 мм.

В верхней части бак должен иметь заливную горловину с плотно закрывающейся крышкой и заправочной сеткой, а для сообщения с атмосферой — суфлер, имеющий проволоочную набивку для предохранения от попадания пыли в бак. Для проверки уровня топлива в баке установите топливомер или щуп

с делением. В нижней части бак оборудуйте отстойником со сливным краном. Заборный фильтр топлива из бака установите выше отстойника на 50 мм.

Для предварительной очистки топлива, поступающего из бака к подкачивающему насосу, систему оборудуйте фильтром, установив его между баком и насосом. Для удаления воздуха из трубопроводов, топливного насоса и фильтров при нижнем расположении топливного бака установите ручной или электрический прокачивающий насос и сливной кран. Насос установите в топливной магистрали между баком и подкачивающим насосом, сливной кран — после зажима на крышке топливного фильтра тонкой очистки. Прокачиваемое через систему топливо отводите по трубке в топливный бак.

Если топливный бак установлен так, что дно его находится выше топливного фильтра тонкой очистки, топливопрокачивающий насос в систему питания дизеля не включайте, а на трубопроводе от бака к подкачивающему насосу устанавливайте запорный кран.

Внутренний диаметр трубопроводов топливной системы должен быть не менее 13 мм, диаметр трубопроводов слива топлива из топливного фильтра и корпуса топливного насоса — 6...8 мм.

Для очистки воздуха от пыли на дизеле установите два воздухоочистителя ВТ-5 «Мультициклон». Воздухоочистители присоедините к впускным коллекторам дюритовыми шлангами с креплением стяжными хомутиками; не допускайте подсос воздуха в соединениях (см. рис. 44).

Монтаж системы смазки. Для работы дизеля систему смазки оборудуйте масляным баком, масляным радиатором и маслоперепускным клапаном, предохраняющим радиатор от разрушения при высоком давлении масла после пуска дизеля. Вместо перепускного клапана может быть установлен кран для включения или отключения масляного радиатора (см. рис. 65).

Масляный бак вместимостью не менее 60 лтр установите так, чтобы наивысший уровень масла не превышал уровня масляного фильтра дизеля, а глубина забора масла насосом не превышала 400 мм. Низший уровень масла в баке должен быть выше заборного фильтра бака на 100...300 мм (в зависимости от формы бака). Заборный фильтр масла установите выше дна бака на 50...80 мм. Фильтр должен иметь сетку № 1 (ГОСТ 6613—73). Для уменьшения пенообразования бак оборудуйте пеногасителем. В нижней части бак снабдите отстойником с краном для слива осадков.

Для замера количества масла бак оборудуйте указателем уровня или щупом с делениями. Маслозаливная горловина должна иметь фильтр для предохранения бака от загрязнения при заправке маслом и плотно закрывающуюся крышку. На

баке для сообщения полости с атмосферой установите суфлер с фильтром, предохраняющим от попадания пыли.

Масляные трубопроводы должны иметь следующие размеры (по внутреннему диаметру):

- труба, подающая масло из бака в масляный и маслопрокачивающий насосы, 25...32 мм при длине не более 3 м; при большей длине трубопровода применяйте трубы большего диаметра;

- трубы, отводящие масло от масляного насоса в радиатор и расходный масляный бак, 20...32 мм;

- сливные трубки 10...15 мм.

Все трубы маслопроводов должны быть по возможности короткими с наименьшим количеством изгибов.

Для предотвращения случаев пуска дизеля без подачи масла не устанавливайте какие-либо запорные устройства между масляным баком и масляным насосом дизеля.

Трубопроводы соедините ниппельными устройствами; можно применить дюритовые маслостойкие шланги с креплением на концах труб ленточными хомутами; при этом торцовый зазор между двумя трубопроводами должен быть не более половины диаметра трубы и не менее 2 мм. Длина дюритового шланга должна быть такой, чтобы расстояние от конца его до обреза трубы было приблизительно 40 мм.

При установке на трубы больших размеров наконечников-переходников необходимо, чтобы внутренний диаметр их был не менее 18 мм. Применение труб малого диаметра и большой длины или установка наконечников с малым диаметром может вызвать неполадки в работе дизеля. Трубопроводы рекомендуются стальные с тщательно очищенной внутренней поверхностью.

При оборудовании силовой установки системой подогрева в масляный бак вставьте циркуляционный бак вместимостью 25...30 лтр со змеевиком подогревательного устройства.

Монтаж системы охлаждения. Радиатор для охлаждения жидкости установите так, чтобы уровень ее в верхнем коллекторе был выше головок блоков дизеля на 150...200 мм, обеспечивая постоянное заполнение водяных полостей. Пароотводные трубки включите в трубопровод отвода охлаждающей жидкости от головок блоков дизеля в верхний коллектор радиатора.

Внутренний диаметр трубопроводов системы охлаждения должен быть не менее 32 мм; для пароотводных трубок достаточен диаметр 6...8 мм, для трубки слива охлаждающей жидкости из водяного насоса 16...18 мм. Внутренняя и наружная поверхности труб должны иметь антикоррозионное покрытие. При монтаже не должно быть крутых изгибов труб.

Трубопроводы соедините дюритовыми шлангами с креплением на концах труб ленточными хомутами; при этом

торцовый зазор между двумя трубопроводами должен быть не более половины диаметра трубы и не менее 2 мм. Длина дюритового шланга должна быть такой, чтобы расстояние от конца его до обреза трубы было приблизительно 40 мм.

Если на дизеле имеются трубопроводы ниже сливного крана водяного насоса, в самой нижней точке системы установите кран для слива охлаждающей жидкости.

Для регулирования теплового режима дизеля перед радиатором установите жалюзи, в трубопровод подвода охлаждающей жидкости — термостат. Для предварительного нагрева масла в масляном баке и дизеле перед пуском к системе охлаждения подключите систему подогрева. Принципиальная схема системы охлаждения и подогрева дизеля показана на рис. 95.

Монтаж системы пуска. Для пуска сжатым воздухом дизель укомплектуйте двумя баллонами вместимостью по 20 лтр,

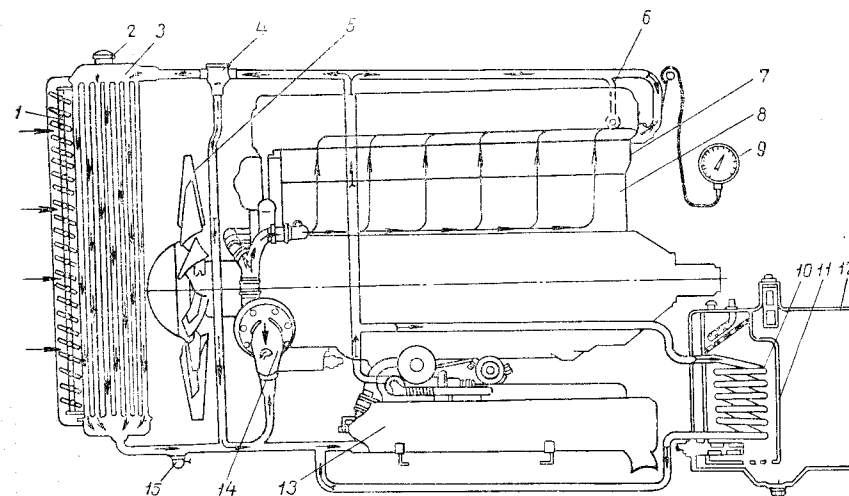


Рис. 95. Схема принципиальная системы охлаждения и подогрева:

1 — жалюзи; 2 — горловина заливная; 3 — радиатор водяной; 4 — термостат; 5 — вентилятор; 6 — трубка пароотводная; 7 — головка блока; 8 — рубашка блока цилиндров; 9 — термометр; 10 — змеевик системы подогрева; 11 — бак циркуляционный бака масляного; 12 — бак масляный; 13 — подогреватель; 14 — насос водяной; 15 — кран сливной

рассчитанными на давление 14 700 кПа, редукционным краном с манометрами и трубопроводами. Все узлы системы установите и надежно закрепите как можно ближе к дизелю (см. рис. 83).

Для электрического пуска дизель дооборудуйте электроstarterом СТ-721, реле пусковое стартера РС-400, кнопкой включения стартера ВК-317А2, включателем батарей ВК-318Б и четырьмя аккумуляторными батареями. Для соединения

узлов и приборов системы электрического пуска примените провода сечением 2, 4, 5, 10, 50, 95 мм² (см. рис. 86).

Аккумуляторные батареи поместите в изготовленный согласно их размерам ящик со съемной крышкой. Реле-регулятор во избежание преждевременного выхода из строя установите на резиновых амортизаторах. Защитите реле-регулятор от попадания на корпус масла, топлива и охлаждающей жидкости.

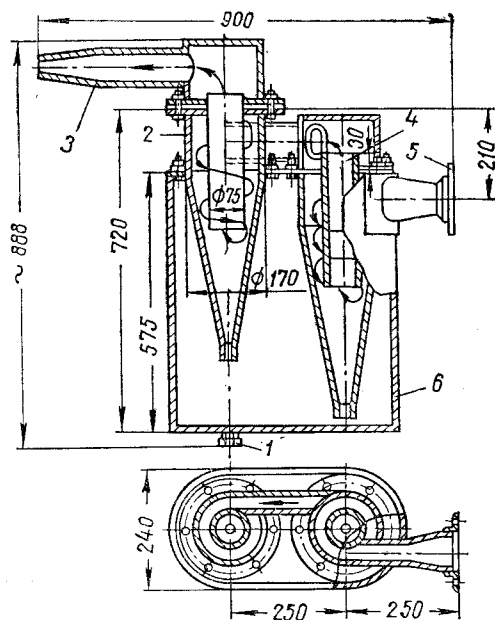


Рис. 96. Маслоотделитель системы выхлопа:
1 — пробка отверстия сливного; 2 — циклон; 3 — насадка коническая; 4 — труба; 5 — фланец; 6 — корпус

ля и повышения температуры выхлопных газов сопротивление магистрали выпуска отработавших газов не должно превышать 4,9 кПа.

Для предотвращения ожогов поверхность труб, отводящих газы от выхлопных коллекторов к глушителю, изолируйте асбестовым шнуром и покройте тонким слоем жидкого стекла. В качестве прокладок для соединения труб примените армированный листовой асбест, пропитанный графитом, или медно-асбестовые прокладки.

Выброс смеси несгоревшего топлива и масла при малых нагрузках является специфическим для дизеля с непосредственным впрыском топлива. Глушители частично задерживают несгоревшую смесь. Для более полного отделения смеси несгоревшего топлива и масла от газов на выпускном тракте установите маслоотделитель циклонного типа, который одновременно будет служить глушителем.

от попадания на корпус масла, топлива и охлаждающей жидкости.

Монтаж системы выпуска отработавших газов. Отработавшие газы отводите от дизеля выхлопными трубами диаметром не менее 100 мм, оборудованными глушителем.

Между выхлопными коллекторами и трубами установите компенсаторы во избежание распора при тепловом расширении. Выхлопные трубы и глушитель не должны создавать нагрузку на коллекторы — это вызывает поломку коллекторов, турбокомпрессоров.

Во избежание снижения мощности дизе-

Маслоотделитель состоит из корпуса 6 (рис. 96), двух циклонов 2 и глушителя с конической насадкой 3. Через трубопровод с фланцем 5 выхлопные газы из коллектора дизеля поступают в первый циклон по касательной к его образующей. При движении газов по спирали смесь масла и топлива осаждается на стенках циклона и стекает в корпус 6. Частично очищенные от смеси газы через центральную трубу 4 поступают во второй циклон, откуда после окончательной очистки выбрасываются через коническую насадку 3 наружу.

Скопившаяся в корпусе 6 смесь топлива и масла сливается через отверстие в днище корпуса; периодичность слива смеси зависит от режимов эксплуатации дизеля и его температурного состояния (ежедневно при малых нагрузках).

Все трубопроводы систем перед монтажом промывайте и продувайте сжатым воздухом.

Если дизель монтируется вместо снятого для отправки в ремонт, масляный и топливный баки, заправочные и заборные фильтры и трубопроводы систем промывайте и продувайте сжатым воздухом, а разбухшие и расслоившиеся дюритовые шланги заменяйте новыми.

Не работайте длительное время на холостом ходу или с малыми нагрузками — это приводит к выбросу несгоревшего топлива, масла.

СОЕДИНЕНИЕ ДИЗЕЛЯ С ПРИВОДИМЫМ АГРЕГАТОМ

Для соединения дизеля с приводимым агрегатом применяйте муфты, имеющие эластичные элементы, которые компенсируют возможную несоосность валов. Между осями валов дизеля и приводимого агрегата должна быть обеспечена соосность в пределах, указанных ниже.

При передаче вращения на шкив устанавливайте его на валу, а вал соединяйте с дизелем муфтой, имеющей эластичные элементы.

Центрирование дизеля с приводимым агрегатом:

1. Установите приводимый агрегат на раму силовой установки и просверлите отверстия для крепежных болтов.

2. Установите на соединительную муфту стрелы 2 и 3 для центрирования дизеля (рис. 97, 1); повернув валы, установите стрелы в вертикальной плоскости.

3. Закрепите приводимый агрегат на раме силовой установки.

4. Ввертыванием болтов установите между сферическими поверхностями регулировочных болтов и штифтов стрел одинаковые зазоры *a*, *b*, *c*, *d*.

5. Коленчатый вал дизеля и вал приводимого агрегата медленно проверните в одном направлении на 180°. Не нарушая

положения регулировочных болтов, шупом замерьте полученные в новом (см. рис. 97, II) положении зазоры.

Четвертью разности зазоров b_1 и c_1 , замеренных в положении II, определите величину M смещения валов дизеля и приводимого агрегата в вертикальной плоскости

$$M = \frac{b_1 - c_1}{4} \text{ мм.}$$

Половиной разности зазоров a_1 и d_1 , замеренных в положении II и отнесенных к длине 1000 мм, определите величину H излома осей валов в вертикальной плоскости

$$H = \frac{a_1 - d_1}{2} \cdot \frac{1000}{D} \text{ мм/м,}$$

где D — диаметр, мм.

6. Таким же способом определите смещение и излом осей в горизонтальной плоскости. Излом осей для эластичной компенсационной муфты с резиновыми шпонками допускается до 0,2 мм на 1 м, смещение осей — 0,1 мм. Для прочих муфт допускается излом осей до 0,1 мм на 1 м и смещение осей до 0,05 мм.

Если несоосность или излом осей больше указанных, ослабьте гайки крепления дизеля или приводимого агрегата,

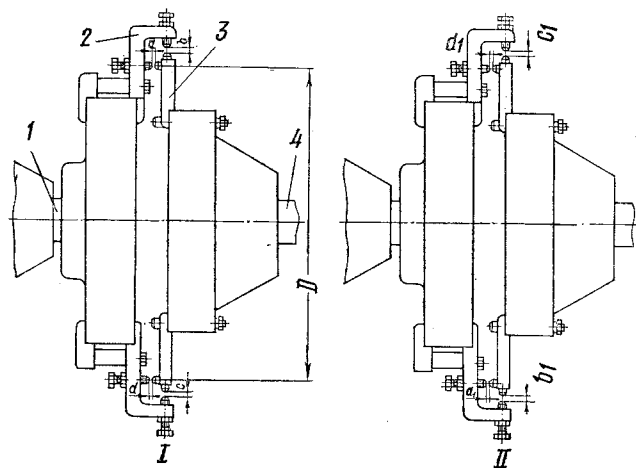


Рис. 97. Схема установки стрел для центрирования вала дизеля с валом агрегата приводимого:

1 — вал дизеля; 2, 3 — стрелы; 4 — вал агрегата приводимого; a, b, c, d — зазоры между поверхностями сферическими болтов регулировочных и штифтов стрел; I — положение первое; II — положение второе

подложите под их опоры регулировочные прокладки, затяните гайки и вновь произведите проверку соосности валов.

После центрирования данные замеров внесите в паспорт дизеля, подписав их ответственными за соосность валов.

После регулирования соосности валов:

1. Просверлите отверстия в раме для установки призонных болтов по отверстиям 1—4—5—8 в опорных лапах дизеля (см. рис. 94) и разверткой доведите их до размера $15,5^{+0,027}$ мм.

2. Поставьте в подготовленные отверстия призонные болты и затяните их равномерно в порядке 1—5—4—8 в два приема, после чего гайки зашплинтуйте.

Просверлите отверстия в опорах приводимого агрегата и поставьте фиксирующие штифты. После окончательного крепления дизеля и приводимого агрегата на раме снимите с муфты стрелы и соедините ведущий фланец муфты с ведомым.

Несоблюдение правил центрирования приводит к поломке валов дизеля и приводимого агрегата.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При эксплуатации дизеля применяйте топливо и смазочные материалы, указанные в настоящем руководстве; надежность работы дизеля, его экономичность и срок службы в значительной степени зависят от качества применяемых топлива, смазочных материалов и охлаждающих жидкостей.

Не применяйте топливо и смазочные материалы, не предусмотренные настоящим руководством.

Особое внимание уделяйте очистке воздуха, поступающего в цилиндры дизеля, и техническому обслуживанию воздухоочистителей, так как попадание пыли вызывает абразивный износ трущихся поверхностей.

При низкой температуре окружающего воздуха эксплуатация дизеля значительно усложняется из-за условий работы систем смазки, охлаждения и питания, требующих от обслуживающего персонала особого внимания и строгого выполнения указаний настоящего руководства.

Топливо. Для нормальной работы дизеля применяйте дизельное топливо ГОСТ 4749—73. Летнее дизельное топливо ДЛ применяйте при температуре окружающего воздуха не ниже 0°C, зимнее дизельное топливо ДЗ — при температуре от 0 до минус 30°C, арктическое дизельное топливо ДА — при температурах ниже минус 30°C, дизельное специальное ДС — при температуре не ниже 0°C. В летнее время работайте на любом топливе из указанных выше.

Вязкость дизельного топлива оказывает существенное влияние на качество распыливания. Чем ниже вязкость, тем меньше диаметр капель при распыливании топлива в камере сгорания, тем лучше смесеобразование и последующее сгорание. С повышением вязкости качество распыливания ухудшается, следствием чего может быть неполнота сгорания, дымность выхлопа, повышенный расход топлива и затрудненность пуска дизеля. Излишнее понижение вязкости ухудшает смазывающую способность топлива и приводит к повышенному износу топливной аппаратуры. Кроме того, увеличивается пропуск топлива через зазоры плунжерных пар, что приводит к уменьшению цикловой подачи и снижению мощности дизеля.

Оптимальная вязкость топлива для быстроходных дизелей предусмотрена соответствующими стандартами для топлива различных марок; при этом учтена наиболее вероятная температура топлива в условиях эксплуатации, в частности, вязкость зимнего и арктического топлива ниже вязкости топлива других марок.

Фракционный состав характеризует степень испаряемости топлива при соответствующих температурах, которая оказывает существенное влияние на пуск дизеля и приемистость.

Некоторые составляющие топлива при высоких температурах в цилиндре дизеля переходят в смолистые вещества и кокс, вызывая сильное нагарообразование. Чем выше коксуемость, тем больше образуется нагара в процессе работы дизеля. Содержание серы в топливе крайне нежелательно, так как приводит к образованию сернистых соединений, вызывающих сильную коррозию деталей дизеля и топливной аппаратуры, а зола, образующаяся при сгорании сернистого топлива, увеличивает износ трущихся поверхностей сопряженных деталей. Содержание серы в топливе не должно превышать 0,2 %.

Для улучшения некоторых свойств в состав топлива иногда вводятся специальные присадки, представляющие собой сложные химические соединения.

По своему действию присадки можно разделить на следующие основные группы:

- улучшающие сгорание топлива в дизеле;
- нейтрализующие коррозионное действие топлива, продуктов сгорания его и снижающие нагарообразование;
- улучшающие низкотемпературные свойства топлива;
- повышающие стабильность топлива при хранении.

Долговечность топливной аппаратуры полностью зависит от качества очистки топлива фильтрами в системе питания. Топливо загрязняется при транспортировании и заправке топливных баков. Размер механических примесей обычно не превышает 30 мкм, а масса достигает 500 г на 1 т топлива. Часть примесей состоит из твердых частиц кремнезема и глинозема, которые представляют серьезную опасность для топливной аппаратуры. При попадании на сопрягающиеся поверхности плунжера и гильзы частиц кремнезема образуются риски и царапины глубиной до 0,005 мм, в результате чего нарушается уплотнение. Попадание пылинок под иглу форсунки приводит к нарушению плотной посадки иглы в седле корпуса распылителя, попадание между иглой и стенкой распылителя — к заклиниванию иглы, что вызывает подтекание форсунок, плохое распыливание и повышенный расход топлива. Другая часть примесей — органические вещества, окислы железа и цинка.

Не допускайте содержания воды, кислот и щелочей в дизельном топливе, так как это приводит к коррозии деталей топливной аппаратуры.

Масло. При заправке системы смазки применяйте следующие масла:

- летом и зимой — МТ-16п ГОСТ 6360—58 и по техническим условиям или М-16 ИХП-3 по техническим условиям;
- летом — МС-20П и М-20В₂ по техническим условиям;
- зимой — М-12Б по техническим условиям.

Не применяйте масла других марок.

Не смешивайте масла разных марок в местах хранения, не заправляйте систему смазки смесями масел.

Одним из наиболее важных свойств масла является вязкость. Применение масел с повышенной вязкостью приводит к увеличению потерь на трение, повышенному расходу топлива. При низких температурах вязкость повышается, затрудняя пуск дизеля и подачу масла к трущимся поверхностям. Применение масел с недостаточной вязкостью может привести к снижению давления в главной масляной магистрали дизеля и увеличенному расходу. Маловязкое масло легче выдавливается из зазоров при увеличении нагрузки, вызывая полусухое трение и интенсивный износ деталей. Вязкость должна соответствовать определенным пределам для дизелей разных типов, что является критерием определения масел как летних или зимних.

Пониженная температура вспышки (по Бренкену) свидетельствует о неоднородности состава масла. Повышенная коксуемость, а также зольность и кислотность масла усиливают нагарообразование, придают нагару клейкие свойства.

Не допускайте содержания механических примесей воды, кислот и щелочей в масле. Стабильность масла можно повысить применением следующих присадок:

- повышающих или понижающих вязкость;
- понижающих температуру застывания;
- повышающих маслянистость и прочность масляной пленки;
- повышающих антиокислительные и антикоррозионные свойства;
- предупреждающих коррозию и образование отложений;
- моющих, обеспечивающих чистоту поршней, колец, гильз и т. п.;
- multifunctionальных, улучшающих свойства масел.

Для предупреждения попадания пыли в масло и грязного масла в дизель, вызывающих абразивный износ деталей, особое внимание уделяйте чистоте заправки масляного бака.

Консистентные смазки для некоторых узлов и агрегатов дизеля:

- ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74 — универсальная туго-

плавкая влагостойкая морозостойкая активированная для смазки зубьев соединительных муфт;

- консталин УТ-1, УТ-2 ГОСТ 1957—73, имеющий более плотную консистенцию, чем солидол, для смазки бугеля и подшипников вала муфты сцепления;

- графитная смазка УСсА ГОСТ 3333—80 состоит из 90 % жирового солидола и 10 % графита. Смазка хорошо удерживается в зазорах при большом давлении; применяется для смазки валов и ступиц соединительных муфт, а также резьб болтов, соединяющих детали выхлопной системы;

- смазка 158 по техническим условиям для подшипников генератора.

ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ

В качестве охлаждающей жидкости для дизеля могут служить: эмульсия, вода, антифриз и специальные низкотемпературные смеси. Охлаждающая жидкость должна удовлетворять следующим требованиям:

- иметь низкую температуру замерзания;
- не вызывать коррозии металлов, разъедания или размягчения резиновых деталей системы, с которыми она соприкасается;
- хорошо отводить тепло, легко прокачиваться в системе и не выделять осадка в виде накипи;
- быть безопасной в пожарном отношении и по возможности не ядовитой.

Однако ни одна из применяемых охлаждающих жидкостей полностью не удовлетворяет указанным выше требованиям. Вода имеет хорошую прокачиваемость и большую теплоемкость, но при температуре 0 °С замерзает, увеличиваясь в объеме, что приводит к «размораживанию» — разрыву стенок рубашки цилиндров, головок блоков дизеля или радиаторов и трубопроводов системы охлаждения. Основным недостатком воды как охлаждающей жидкости является содержание в ней растворимых солей и ионов водорода, вызывающих кавитационное и коррозионное разрушение рубашки блока, гильз цилиндров и т. п. Наиболее вредны соли кальция и магния, которые придают воде жесткость (1° немецкой жесткости соответствует содержанию 10 мг окиси кальция СаО в литре воды). Жесткость воды определяется лабораторным путем, концентрация ионов водорода — на месте эксплуатации универсальной индикаторной бумагой по шкале цветности.

В системе охлаждения дизеля применяйте воду, имеющую следующие показатели: концентрация ионов водорода $pH = 8,5 \div 9,5$; карбонатная жесткость 4...15° немецкой жесткости; содержание ионов хлора и сульфатов не более 50 мг/л. Дождевая и дистиллированная вода, конденсат, вода из артезианских колодцев, минеральных источников и соленых озер,

морская вода для использования в системе охлаждения непригодны. Речная вода в наибольшей мере отвечает перечисленным выше показателям.

Для частичного устранения жесткости воду прокипятите и дайте ей отстояться, для снижения кавитационных свойств в охлаждающую воду добавьте эмульсол Э-2 (Б) ГОСТ 1975—75 или сульфол, или моющие присадки. При приготовлении эмульсии в прокипяченную и нагретую до 60...70 °С воду добавьте эмульсол Э-2 (Б) из расчета 1 лтр на 60...70 лтр воды; раствор размешайте. При эксплуатации через каждые 20 h работы дизеля доливайте 1 лтр воды взамен испарившейся, через 200 h работы, т. е. после доливки 10 лтр воды, добавьте 0,2 лтр эмульсола.

Моющие присадки или сульфол добавляйте в количестве 0,1...0,3 % от объема прокипяченной воды. Для предупреждения коррозии в воду добавляйте хромпик ГОСТ 2651—78 в количестве 0,5...1,0 г/лтр или мыльный клей в количестве 1...3 г/лтр или кальцинированную соду 2...3 г/лтр ГОСТ 5100—73, или присадку ВНИИНП-117—15...20 г/лтр.

В период зимней эксплуатации для системы охлаждения применяйте этиленгликолевый антифриз 40 и 65 ГОСТ 159—52 или низкотемпературные смеси. Антифриз—смесь из этиленгликоля и воды. Плотность антифриза 40—1,0675...1,0725, антифриза 65—1,085...1,090, температура замерзания соответственно минус 40 и минус 65 °С.

Помните, что этиленгликоль—сильный яд. После работы тщательно мойте руки горячей водой с мылом.

При отсутствии антифриза разрешается применение низкотемпературных смесей, состав которых приведен выше.

По мере понижения уровня охлаждающей жидкости в системе добавляйте смесь из 50 % воды и 50 % спирта. Во время длительных стоянок смесь сливайте, если температура окружающего воздуха ниже температуры замерзания смеси.

Состав низкотемпературных смесей

Содержание, %			Температура замерзания смеси, °С
вода	спирт (денатурат)	глицерин	
60	30	10	—18
45	40	15	—28
43	42	15	—32

ВОЗДУХ

Запыленность воздуха в зависимости от природных, метеорологических и производственных условий колеблется от 0,01 до 2 г/м³. Например, пыль суглинистой почвы содержит 28 %

частиц размером до 5 мкм, 32 % от 5 до 50 мкм и 40 % свыше 50 мкм. Основными твердыми частицами пыли (60...98 %) являются кварц и полевой шпат; их твердость значительно превосходит твердость высоколегированных сталей; попадая в цилиндры дизеля, частицы пыли вызывают износ гильз, поршней и поршневых колец. Желательно, чтобы запыленность воздуха, поступающего в цилиндры дизеля, не превышала 0,001 г/м³.

При эксплуатации дизеля вследствие загрязнения воздухоочистителя снижается качество очистки воздуха и возрастает сопротивление на всасывании. Низкое качество очистки воздуха приводит к интенсивному износу цилиндро-поршневой группы. При увеличении сопротивления воздухоочистителя уменьшается количество поступающего в цилиндры воздуха, часть топлива не сгорает, снижается мощность дизеля и создаются условия для осмоления камеры сгорания и поршневых колец.

Своевременно очищайте и промывайте воздухоочиститель; при этом обращайте особое внимание на герметичность воздухоочистителя и подсоединений его к всасывающему коллектору.

Подсос воздуха в воздухоочистителе не допускайте.

ПОДГОТОВКА К ПУСКУ

При подготовке дизеля к пуску проверьте:

- 1) наличие в баках топлива и масла, охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- 2) состояние дюритовых шлангов. Убедитесь в отсутствии течи в соединениях всех трубопроводов;
- 3) герметичность соединений воздухоочистителей с впускными путями, герметичность сборки воздухоочистителей;
- 4) надежность соединений дизеля с валом приводимого агрегата;
- 5) состояние электропроводки и места ее подсоединений;
- 6) плавность хода рычага привода управления топливным насосом;
- 7) степень заряженности аккумуляторных батарей по вольт-амперметру. Вольт-амперметр при нажатии кнопки должен показывать напряжение не ниже 24 В.

Устраните неисправности.

При необходимости дозаправьте до установленной нормы системы смазки и охлаждения. Слейте из отстойника топливного бака 1,5...2 лтр топлива. Заправку топливного бака проведите топливом, предварительно отстоявшимся в резервных емкостях в течение не менее 48 h. Заправьте бак подкачивающим насосом, имеющим фильтр тонкой очистки. Если нет заправочного насоса с фильтром, топливо залейте в бак через

двойное шелковое полотно или фланель, уложенную в заправочную воронку. После заполнения бака проверьте уровень топлива в баке и плотно закройте заливную горловину.

Масло залейте в бак через сетчатый фильтр (сетка 063 ГОСТ 6613—73), который перед заправкой промойте в дизельном топливе. При температуре воздуха ниже 8°C масло перед заливкой в бак подогрейте до температуры 80°C. Бак заполните не более чем на 80 % вместимости или до соответствующей метки на щупе. Для надежной работы дизеля требуется не менее 30 лтг масла в баке.

При заполнении системы охлаждения пользуйтесь чистой посудой и воронкой с сетчатым фильтром, так как механические примеси, попавшие в систему, ухудшают теплообмен, а присутствие в антифризе масел вызывает вспенивание и выброс из системы через паровоздушный клапан.

При подготовке к пуску после монтажа или продолжительной остановки расконсервации дизеля не требуется (перед отправкой заказчику или при остановке более чем на 30 дней дизель консервируется). Прежде чем достичь минимальной мощности, дизель после первого пуска должен пройти 2-часовую обкатку при 50%-ной нагрузке и 60-часовую при нагрузке 75 % номинальной мощности. Первый пуск производите с особой тщательностью. Перед пуском:

- 1) проверьте центрирование дизеля с приводимым агрегатом;
- 2) проверьте надежность крепления навесных агрегатов дизеля и крепление дизеля к подmotorной раме;
- 3) залейте в картер 2...3 ведра масла, подогретого до температуры 50...80°C, в бак на 2...3 ведра меньше, чем положено по норме;
- 4) создайте маслопрокачивающим насосом давление масла в главной магистрали не ниже 245 кПа;
- 5) выпустите воздух из системы питания;
- 6) проверните вручную коленчатый вал на 2...3 оборота.

ПУСК

Без предварительного прогрева дизель пускайте только при температуре окружающего воздуха не ниже 8°C.

Порядок пуска электростартером:

- 1) откройте запорный кран топливного бака;
- 2) включите выключатель аккумуляторных батарей;
- 3) выпустите воздух из топливной системы;
- 4) маслопрокачивающим насосом создайте давление масла в главной магистрали не менее 245 кПа.

Не пускайте дизель без предварительной прокачки масла в главной магистрали, так как это приводит к выплавлению подшипников коленчатого вала;

5) установите рычаг подачи топлива на несколько большую подачу, чем при устойчивой частоте вращения холостого хода;

6) включите кнопку стартера и пустите дизель.

Установите минимальную устойчивую частоту вращения холостого хода и зафиксируйте положение рычага привода управления топливным насосом. Если стартер не раскручивает коленчатый вал до необходимой для пуска частоты вращения (150...200 min⁻¹), проверьте степень заряженности аккумуляторных батарей, устраните неисправность.

Кнопку стартера держите включенной не более 3...5 с. Если дизель не запускается, включите снова кнопку стартера спустя полминуты. Если после трех-четырех попыток дизель не запускается, вновь проверьте готовность его к пуску, устранив неисправность.

Порядок пуска сжатым воздухом:

- 1) откройте запорный кран топливного бака;
- 2) выпустите воздух из системы питания;
- 3) создайте маслопрокачивающим насосом давление масла в главной магистрали 245...294 кПа. Не пускайте дизель без предварительной прокачки масла в главной магистрали, так как это приводит к выплавлению подшипников коленчатого вала и выходу дизеля из строя;
- 4) установите рычаг подачи топлива на несколько большую подачу, чем при устойчивой частоте вращения холостого хода;
- 5) откройте вентиль баллона;
- 6) плавно откройте редукционный кран;
- 7) после пуска дизеля закройте редукционный кран и вентиль баллона.

Установите минимально устойчивую частоту вращения холостого хода (500...600 min⁻¹ коленчатого вала) и зафиксируйте положение рычага привода управления топливным насосом. Для надежной работы воздушно-пускового устройства давление воздуха, поступающего в воздухораспределитель, должно быть не выше 8820 и не ниже 2940 кПа.

Подогрев дизеля и перевод под нагрузку. Прогревайте дизель на холостом ходу (при 600...800 min⁻¹ коленчатого вала) с постепенным переходом на 1000...1100 min⁻¹ до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости на выходе не достигнет 50°C, масла 40°C. Не прогревайте дизель при частоте вращения коленчатого вала более 1100 min⁻¹, так как это может привести к аварии.

После пуска и при прогреве дизеля проверьте:

- 1) показания термометров и давление масла в главной магистрали. Если давление меньше 245 кПа, немедленно остановите дизель, выясните и устраните причину неисправности;

- 2) нет ли подтекания топлива, масла, охлаждающей жидкости в соединениях всех систем;
- 3) нет ли стуков в дизеле и приводимом агрегате;
- 4) нет ли пробивания газов из-под фланцев выхлопных коллекторов, отводных труб и в местах соединения головок блоков с рубашками цилиндров;
- 5) нет ли течи охлаждающей жидкости через контрольные отверстия рубашек цилиндров и водяного насоса.

Неисправности устраните.

Наблюдение за дизелем во время работы. Изменяйте режим работы дизеля плавно. Во время работы следите за показаниями контрольно-измерительных приборов, поддерживайте следующий температурный режим:

— температура масла на выходе из дизеля 85...95 °С; максимально допустимая не выше 110 °С;

— температура охлаждающей жидкости на выходе из дизеля 85...90 °С, максимально допустимая 95 °С.

При нормальной работе дизеля давление масла в главной магистрали на эксплуатационных режимах должно быть 590...880 кПа. В случае падения его ниже 590 кПа, резкого повышения температуры масла или охлаждающей жидкости на выходе из дизеля, немедленно снимите нагрузку, охладите дизель, затем остановите, выясните и устраните причину неисправности.

Разность показаний манометров давления масла перед масляным фильтром и после него не должна превышать 245 кПа. Если разность превышает указанную величину, замените фильтрующие элементы масляного фильтра.

ОСТАНОВКА

Резкая остановка дизеля, работающего под нагрузкой, может вызвать местные перегревы, которые приводят к авариям. Перед остановкой дизеля снимите нагрузку, плавно уменьшите частоту вращения коленчатого вала до 600...800 min⁻¹ и дайте поработать до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости на выходе не снизится до 50...55 °С, затем медленно переведите рычаг привода управления топливным насосом в положение, соответствующее прекращению подачи топлива. После остановки дизеля закройте запорный кран топливного бака и выключите аккумуляторные батареи.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Под зимней эксплуатацией подразумевается работа дизеля при температуре окружающего воздуха ниже 8 °С. Трудности эксплуатации в этих условиях возникают из-за пуска холод-

ного дизеля, так как при низкой температуре масло загустевает, и прокручивание коленчатого вала дизеля становится затруднительным. Загустевшее масло плохо поступает к трущимся деталям дизеля, что резко увеличивает их износ или приводит к аварии. Возникает также опасность «размораживания» дизеля.

Для облегчения пуска и обеспечения надежной работы дизеля в зимних условиях:

— работайте только на зимнем дизельном топливе. Перед заливкой зимнего масла летнее сливайте из системы;

— в корпус топливного насоса заливайте масло МТ-16п или М-16ИХП-3, в корпус регулятора — смесь из 50 % масла и 50 % дизельного топлива;

— по возможности применяйте антифриз или специальные низкотемпературные смеси;

— перед пуском прогревайте дизель заполнением системы охлаждения горячей водой или включением подогревательных устройств.

Не пускайте дизель без предварительного прогрева.

Заправляйте масляный бак маслом, нагретым до 80...90 °С. При нагреве до указанной температуры следите, чтобы не доводить масло до кипения. Не нагревайте масло открытым пламенем, так как это вызывает подгорание.

Для прогрева маслопроводов и насоса залейте 10...15 лт горячего масла в картер дизеля через отверстие суфлера. Если силовая установка оборудована системой подогрева и змеевиком, масло в бак заливайте подогретым до 25...30 °С и затем включайте подогреватель.

Заполняйте систему охлаждения низкотемпературными жидкостями, предотвращающими возможное размораживание дизеля во время стоянки. Антифриз 40 обеспечивает надежную работу дизеля при температуре окружающего воздуха до минус 40 °С. При температуре ниже указанной антифриз превращается в рыхлую массу, не вызывающую разрушения системы охлаждения. Поэтому при температуре окружающего воздуха до минус 30 °С даже при длительной стоянке дизеля, если он оборудован подогревом, антифриз из системы охлаждения можно не сливать, если нет, сливайте его, так как оставаясь в системе охлаждения, он не даст возможности прогреть дизель перед пуском.

Применяя антифриз, руководствуйтесь следующими указаниями (эффективно при наличии системы обогрева):

1. При заправке системы охлаждения холодным антифризом заливайте его на 5...6 % меньше, чем при заправке водой, так как при нагревании объем его увеличивается и, если система будет заправлена полностью, он начнет выбрасываться через пробку радиатора или через паровоздушный клапан.

2. Если система охлаждения дизеля не оборудована системой подогрева, для подогрева дизеля антифриз перед заливкой подогревайте до 70...80°C. Подогретым антифризом систему охлаждения заправляйте полностью.

3. При уменьшении количества антифриза в системе охлаждения вследствие испарения добавляйте в систему чистой воды до нормального уровня.

4. Через каждые 25...30 h работы дизеля проверяйте качество антифриза ареометром, плотность которого должна быть 1,060...1,0725.

5. При эксплуатации следите за целостностью шлангов системы охлаждения (так как антифриз разъедает их). Поврежденные шланги заменяйте.

6. Температура антифриза в системе охлаждения не должна превышать 95°C, так как при более высокой температуре вода испаряется, и антифриз теряет свои свойства.

7. Не допускайте попадания масла в антифриз, так как оно вызывает вспенивание и выбрасывание из системы.

8. Заполнение системы охлаждения антифризом после длительной стоянки при температуре окружающего воздуха ниже минус 30°C и отсутствии системы подогрева производите следующим образом:

— прогрейте дизель, пропуская через систему охлаждения горячую воду до тех пор, пока из сливных краников не начнет вытекать теплая струя воды;

— температуру пропускаемой через систему охлаждения воды постепенно повышайте от 60...65 до 80...90°C;

— после подогрева дизеля слейте из системы горячую воду, закройте сливные краны и заполните систему охлаждения антифризом, подогретым до 70...80°C.

При отсутствии антифриза и низкотемпературных смесей систему охлаждения заполняйте эмульсией или водой, для чего откройте сливные краны водяного насоса и радиатора и залейте 3...4 ведра воды, нагретой до 60°C. После заливки первых четырех ведер продолжайте заполнение системы водой, нагретой до 80°C, до тех пор, пока из сливных кранов не пойдет теплая вода. Закройте сливные краны и заполните систему водой, нагретой до 80...90°C. Воду в системе заливайте быстро, без перерывов.

Если система охлаждения оборудована подогревателем, заправьте систему водой, нагретой до 50...60°C, и включите подогреватель.

Пуск дизеля в зимнее время требует особого внимания. Холодные стенки гильз, поршни и головки блоков цилиндров поглощают большое количество тепла, образующегося в цилиндрах при сжатии воздуха, что ухудшает воспламенение впрыскиваемого топлива и вызывает осмоление камер сгорания и деталей поршневой группы. Не прокручивайте коленча-

тый вал, не пускайте дизель без предварительного прогрева и создания давления в главной масляной магистрали.

В зимних условиях не допускайте длительной эксплуатации дизеля при малой частоте вращения холостого хода и понижении температуры охлаждающей жидкости на выходе ниже 50°C, так как это ведет к переохлаждению дизеля. В результате переохлаждения происходит осмоление клапанов и поршней, что приводит к заклиниванию поршневых колец и заклиниванию клапанов. Признаками осмоления деталей дизеля являются:

— покрытие секций масляного фильтра слоем смолы черного цвета;

— отложение смолы в выхлопных коллекторах и на лопатках рабочих колес турбин турбокомпрессоров.

Эксплуатацию осмоленного дизеля не допускайте.

Остановку дизеля производите после постепенного снижения температуры охлаждающей жидкости на выходе до 50...55°C. При длительной остановке дизеля, если система охлаждения заправлена водой, слейте ее, а из масляного бака и картера — масло. Воду сливайте только после снижения температуры до 45...50°C, масло — горячим, т. е. сразу после остановки дизеля.

После слива воды при открытом сливном кране проверните несколько раз коленчатый вал дизеля без подачи топлива для удаления остатков воды, после чего пропустите через систему 3...5 ltr антифриза или низкотемпературной смеси для предотвращения возможного примерзания крыльчатки к корпусу водяного насоса.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Длительная и безотказная работа дизеля может быть обеспечена при условии правильного и своевременного проведения осмотров и технического обслуживания.

Перед разборкой узлов ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, а также порядком снятия, разборки, сборки и установки на дизель. При разборке и сборке соблюдайте чистоту, пользуйтесь соответствующим инструментом и приспособлениями. При необходимости детали помечайте согласно их положению в механизме или на дизеле. Места подсоединения демонтированных узлов и трубопроводов закрывайте щитками из фанеры, картона, бумаги или пробками.

Перед сборкой и установкой детали очищайте от грязи, отложений и нагара, промывайте в дизельном топливе или керосине.

Каналы, подводящие масло и топливо, промывайте и продувайте сжатым воздухом, предварительно удаляя пробки и заглушки.

При выполнении технического обслуживания заносите в паспорт дизеля сведения о дефектах, замененных деталях, регулировочные параметры и другие данные, оговоренные документом.

В планово-предупредительную систему технического обслуживания и ремонта входят:

— ежедневный технический осмотр при передаче и приеме смен (при многосменной работе) или в начале смены (при односменной работе агрегата);

— технические обслуживания № 1, 2, 3, 4 в сроки, указанные в таблице.

Сроки технических обслуживаний

Дизель	Сроки в зависимости от вида технического обслуживания			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4 (первая переборка)
B2-450 AB-C3	500	1000	1500	5000
B2-450 ABT-C3	500	1000	1500	5000
B2-500A-C3	500	1000	1500	3500
B2-800 TQ-C3	500	1000	1500	2000

Неполадки при эксплуатации устраняйте, не дожидаясь очередного технического обслуживания. Отклонение во времени проведения очередного технического обслуживания (№ 1...3) не должно превышать 10 h. Техническое обслуживание № 4 (первая переборка) является текущим ремонтом и производится при появлении повышенного давления газов в камере, потере компрессии, для восстановления работоспособности поршневой группы и отдельных механизмов дизеля, технико-экономических параметров его.

При ежедневном техническом осмотре проверьте:

1) крепление всех агрегатов дизеля, а также дизеля и приводимого агрегата к раме, состояние соединительной муфты и амортизаторов, соединений на тягах и рычагах управления топливным насосом;

2) герметичность в соединениях систем топливной смазки, охлаждения, газовоздушного тракта и воздухоочистителей;

3) состояние изоляции проводов, их крепления, удалив пыль, подтеки топлива, масла и охлаждающей жидкости с дизеля и предохранив генератор и стартер от попадания на них грязи и воды;

4) уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения, масла в масляном баке, топлива в топливном баке, слив отстой из него;

5) давление воздуха в баллонах, нет ли утечки воздуха в соединениях системы (на установках, оборудованных воздушным пуском);

6) степень заряженности аккумуляторных батарей, напряжение которых должно быть ≥ 24 V.

Производите обслуживание воздухоочистителей в зависимости от наполнения пылесборников.

При техническом обслуживании № 1:

1) выполните все операции ежедневного технического осмотра;

2) проверьте соосность коленчатого вала дизеля с валом приводимого агрегата. При нарушении соосности восстановите ее и проверьте при очередном техническом обслуживании № 1, результаты проверки внесите в паспорт дизеля;

3) добавьте масла в корпус топливного насоса до уровня сливной трубки и в регулятор до уровня контрольного отверстия, закрытого пробкой;

4) промойте корпус масляного фильтра и замените фильтрующие элементы;

5) проведите регламентные работы по генератору Г-731А;

6) подтяните анкерные и шпильные шпильки головки блока (у дизеля с турбонаддувом после первых 200 h работы);

7) подтяните анкерные и шпильные шпильки головки блока у дизеля без турбонаддува.

При техническом обслуживании № 2:

1) выполните все операции технического обслуживания № 1;

2) у дизеля с турбонаддувом осмотрите турбокомпрессор согласно прилагаемой к нему инструкции по эксплуатации;

3) замените масло в регуляторе и корпусе топливного насоса;

4) проверьте соосность коленчатого вала дизеля с валом приводимого агрегата. Результаты проверки внесите в паспорт дизеля;

5) промойте топливный фильтр грубой очистки, заборные фильтры масляного и топливного баков;

6) замените картонные фильтрующие пластины топливного фильтра тонкой очистки.

При техническом обслуживании № 3:

1) выполните все операции технического обслуживания № 2;

2) проверьте:

— работу форсунок — давление и качество распыливания топлива;

— угол опережения подачи топлива, при необходимости установите;

— регулировку механизма газораспределения;

3) замените масло в системе смазки.

При техническом обслуживании № 4:

- 1) выполните все операции технического обслуживания № 3;
 - 2) снимите впускной и выпускной коллекторы и очистите полости от отложений;
 - 3) снимите блок цилиндров и очистите камеры сгорания и полости впускных и выпускных каналов от нагара. Осмотрите детали клапанного механизма. Дефектные и изношенные детали замените;
 - 4) проверьте герметичность клапанов заливкой керосина во впускные и выпускные окна головки. При незначительных утечках керосина клапаны притрите, при износах и дефектах фасок и седел клапанов головку разберите, седла клапанов обработайте специальной фрезой, рабочие фаски клапанов шлифуйте и притрите к седлам;
 - 5) снимите топливный насос и проверьте регулировку на равномерность и начало подачи топлива секциям; при необходимости подрегулируйте. Обслуживание топливного насоса произведите в мастерской, имеющей стендовое оборудование;
 - 6) снимите поршневые кольца и очистите поршни от нагара; замените изношенные кольца; при необходимости замены поршень нагрейте до 120 °С и выньте поршневой палец;
 - 7) проверьте состояние рабочих поверхностей гильз цилиндров, очистите верхнюю часть гильз цилиндров от нагара;
 - 8) проверьте затяжку гаек крепления подвесок коренных подшипников;
 - 9) снимите с дизеля:
 - водяной насос, осмотрев после разборки и при необходимости заменив уплотнение;
 - турбокомпрессор, произведя работы согласно прилагаемой к нему инструкции по эксплуатации (только у дизеля с турбонаддувом);
 - зарядный генератор и стартер, произведя ревизию согласно прилагаемым к ним инструкциям по эксплуатации;
 - 10) разберите форсунки, отрегулируйте на требуемое давление впрыска и проверьте качество распыливания топлива;
 - 11) проверьте состояние контрольно-измерительных приборов;
 - 12) замените все демонтированные детали разового применения (прокладки, уплотнительные резинки, замковые шайбы и т. п.);
 - 13) промойте системы смазки, питания и охлаждения, удалив из нее накипь;
 - 14) после устранения неисправностей дизель соберите, произведите регулирование и подготовку к пуску. Пустите дизель и проверьте его работу;
 - 15) внесите в паспорт дизеля все необходимые сведения.
- Перед проведением технического обслуживания проверьте плотность в соединениях трубопроводов масляной, топливной

и водяной систем, в воздухоочистителях, нет ли течи через контрольные отверстия рубашек блоков и водяного насоса. Неплотности и течь устраните подтяжкой соединений или заменой прокладок.

Проверьте состояние электрооборудования, крепление всех агрегатов к дизелю и дизеля к подмоторной раме. Ослабленные крепления подтяните.

Техническое обслуживание системы смазки. При работе дизеля под воздействием высокой температуры, а также воздуха и газов, проникающих из цилиндров в картер, масло окисляется, в результате чего образуются различные смолистые вещества, лаки и нагар в виде твердых углеродистых соединений. Больше всего нагара отлагается на днищах поршней, клапанах и стенках камер сгорания. Частицы нагара на поверхности трущихся деталей вызывают преждевременный износ. Нагар и кокс, попадая с маслом в канавки поршневых колец, заклинивают их. Смолистые вещества оседают на стенках трубопроводов, ухудшают подачу масла и даже закупоривают их.

Для сохранения свойств, а также удаления всевозможных примесей, циркулирующее в системе масло непрерывно очищается в масляном фильтре. И все же качество масла со временем настолько ухудшается, что его приходится заменять полностью.

Заменяйте масло в системе смазки через 1500 h работы дизеля и промывайте систему в таком порядке:

- 1) сразу после остановки дизеля слейте горячее масло из масляного бака и картера;
- 2) залейте в масляный бак не менее 20 ltr чистого нагретого до 60...70 °С масла;
- 3) пустите дизель и проработайте без нагрузки в режиме частоты вращения коленчатого вала 800...900 min⁻¹ в течение 10...15 min, после чего остановите дизель и слейте промывочное масло из масляного бака и картера;
- 4) промойте заправочный и заборный фильтры масляного бака, суфлер и набивку суфлера дизеля;
- 5) промойте масляный фильтр и замените фильтрующий элемент;
- 6) заправьте масляный бак свежим маслом;
- 7) пустите дизель и проверьте плотность соединений в системе смазки.

Остановите дизель и через некоторое время проверьте уровень масла в баке; при необходимости долейте.

При промывке масляного фильтра полнопоточные фильтрующие элементы 8 (см. рис. 68) заменяйте новыми; уплотнительные кольца 12 после промывки в дизельном топливе допускается устанавливать на новые элементы. Для замены фильтрующих элементов отверните пробки 2 и слейте масло

из корпуса фильтра, отверните стяжные болты 6, снимите крышки 4 фильтра, уплотнительные кольца 12, замените фильтрующие элементы 8. Перед установкой новых фильтрующих элементов промойте дизельным топливом корпус, крышки фильтра и другие детали. Осмотрите прокладки 7, уплотнительные кольца 12; при необходимости замените. Соберите фильтр в обратной последовательности. После израсходования фильтрующие элементы приобретайте по заявкам в общепринятом порядке.

Техническое обслуживание системы питания. Решающими условиями надежной работы системы питания являются: применение рекомендованного настоящим руководством топлива, тщательная фильтрация его при заполнении топливного бака и своевременное техническое обслуживание. Неисправности топливной аппаратуры вызывают ухудшение работы дизеля, снижение мощности, ускоренное нагарообразование на деталях поршневой группы и стенках камеры сгорания.

Для промывки топливного бака налейте керосин и внутренние поверхности очистите волосной щеткой, после чего керосин слейте.

Трубопроводы топливной системы промойте топливом, для чего отсоедините их сначала от подкачивающего насоса, а затем от топливного фильтра. Открыв кран топливного бака, прокачайте топливо по трубам.

После промывки бака и трубопроводов и заполнения бака топливом (иногда при работе дизеля) в топливную систему проникает воздух, что нарушает нормальную работу дизеля. Удаляйте воздух из системы после каждой разборки трубопроводов, промывки фильтра, при перебоях в работе, а также перед пуском дизеля.

Промывайте топливный фильтр и заменяйте фильтрующие пластины через каждые 1000 h работы дизеля, для чего:

1) отверните верхнюю гайку 12 на крышке фильтра (см. рис. 47) и снимите стакан с фильтрующим элементом;

2) выньте из стакана фильтрующий элемент. Выньте сальник 15 и пружину 2 и промойте их в дизельном топливе;

3) разберите фильтрующий элемент, снимите фильтрующие пластины 8 и капроновый чехол 5 с сеткой 6 фильтра. Промойте сетку фильтра в чистом бензине или керосине;

4) замените старые фильтрующие пластины 8 и чехол 5 новыми;

5) соберите фильтрующий элемент в следующем порядке, надев на сетку фильтра:

— капроновый чехол, закрепив его капроновой нитью, которую вяжите в два оборота, после каждого оборота одинарный узел;

— одну новую фильтрующую пластину 8 из фильтровального картона;

— входную картонную проставку 9 с четырьмя прорезями по внешней окружности;

— две новые фильтрующие пластины 8 из фильтровального картона;

— выходную картонную проставку 7 с четырьмя прорезями по внутренней окружности;

— две новые фильтрующие пластины 8 из фильтровального картона.

Дальнейшую сборку производите, повторяя операции п. 5 так, чтобы пакет заканчивался одной фильтрующей пластиной 8, соответствующей порядку сборки. Затем поставьте пластину 13 и затяните гайку 14; при этом необходимо, чтобы выступы по наружной окружности входных и выходных проставок находились в одной плоскости. Всего в фильтрующий пакет уложите девятнадцать пар пластин. Если в собранном виде пакет недостаточно плотен, т. е. проворачивается от руки, допускается добавить еще одну пару пластин;

6) собранный фильтрующий элемент установите в стакан фильтра гайкой вниз (к сальнику над пружиной) и прикрепите стакан к крышке фильтра.

Некоторые неполадки в работе дизеля могут возникнуть из-за неисправностей форсунок, вызванных применением за-

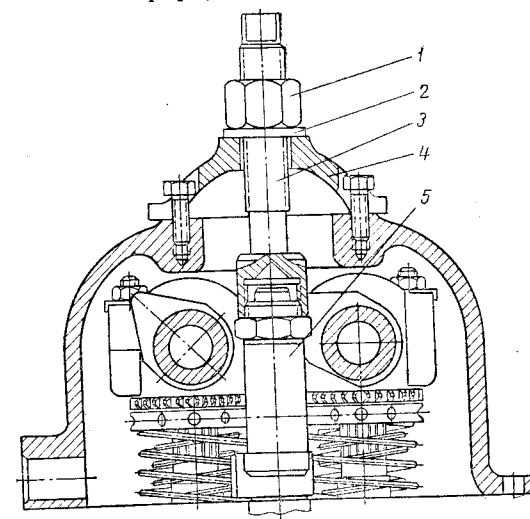


Рис. 98. Снятие форсунки приспособлением:
1 — гайка; 2 — шайба; 3 — винт; 4 — колпак упорный;
5 — форсунка

грязного или некондиционного топлива, а также длительной работой дизеля при низкой частоте вращения и неполной нагрузке (происходит закоксовывание отверстий распылителя, зависание или неплотная посадка иглы в корпусе).

Неисправную форсунку можно выявить во время работы дизеля при низкой частоте вращения холостого хода, последовательно отключая форсунки ослаблением нажимных штуцеров. Если при отключении форсунки частота вращения коленчатого вала дизеля снизится, форсунка исправна; если же отключение форсунки не скажется на работе дизеля, отключенная форсунка не работает или работает ненормально. Такую форсунку снимите, для чего:

- 1) выверните нажимной штуцер из корпуса форсунки;
- 2) снимите крышку лючка на крышке головки блока;
- 3) вращайте коленчатый вал до тех пор, пока кулачки распределительных валов не установятся в положение, удобное для снятия форсунки;

- 4) отверните специальным ключом гайки крепления форсунки и, оттянув трубопровод высокого давления, снимите форсунку приспособлением (рис. 98), устанавливаемым на крышку головки блока;

- 5) закройте лючок в крышке головки блока.

Если крышка головки блока снята, форсунку снимите отверткой (рис. 99); при этом лезвие отвертки подведите под

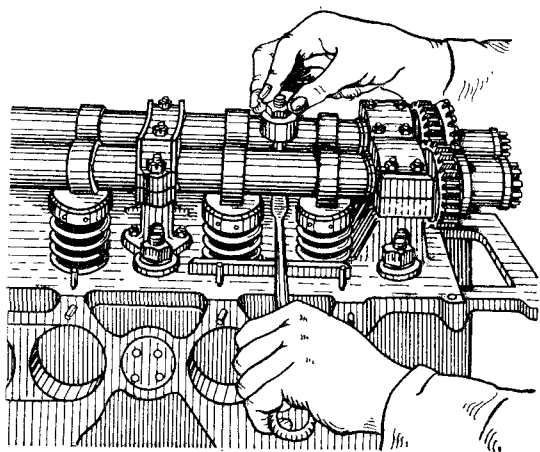


Рис. 99. Снятие форсунки отверткой

фланец форсунки, а в месте опоры отвертки на головку блока подложите деревянный брусок. После снятия форсунки отверстие в головке закройте пробкой во избежание попадания в цилиндр посторонних деталей.

При установке форсунки после осмотра или замены установите резиновое уплотнительное кольцо 16 (см. рис. 59), иначе масло из-под крышки головки через отверстия 14 будет попадать в цилиндры и сгорать, что приведет к увеличению общего расхода масла.

При первой разборке и сборке дизеля снимите головки цилиндров для проверки и притирки клапанов, осмотрите и прочистите мягкой проволокой отверстия 14. В случае необходимости использования форсунок дизеля серии 3 для дизелей ранее выпускавшихся серий (не имеющих отверстий 14 в головках) уплотнительные кольца 16 для обеспечения выхода просочившегося из форсунок топлива под крышку головки не ставьте.

Проверка работы форсунки заключается в определении давления начала впрыска—на специальном стенде—и качества распыливания.

Стенд состоит из ручного одноплунжерного насоса 2 (рис. 100), подставки 1, манометра 5, топливного бачка 7, тройника 4, трубок 3, 6, 9 и крана 8. Плунжер насоса приводится рычагом 12 через толкатель 11. В насос топливо поступает по трубке 9 из топливного бачка 7, имеющего запорный кран 8. К штуцеру насоса трубкой 3 присоединен тройник 4 с ввернутыми в него манометром 5 и нагнетательной трубкой 6, другой конец которой крепится к форсунке 10.

У правильно отрегулированной форсунки впрыск топлива начинается при давлении (20590+785) кПа. Впрыскиваемое

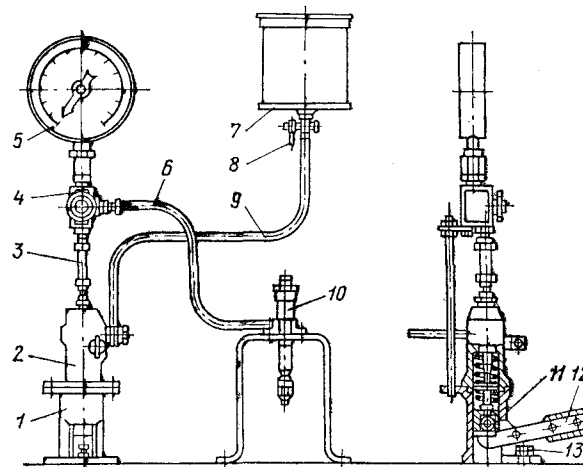


Рис. 100. Стенд для проверки и регулирования форсунок:

1 — подставка; 2 — насос; 3, 6, 9 — трубки; 4 — тройник; 5 — манометр; 7 — бачок топливный; 8 — кран запорный; 10 — форсунка; 11 — толкатель; 12 — рычаг; 13 — ограничитель

форсункой топливо должно иметь мелкое туманообразное распыливание, отсечка топлива в конце впрыска должна быть резкой. Подтекание топлива (каплеобразование на конце распылителя) ни в начале, ни в конце впрыска не допускайте. Давление начала впрыска регулируйте изменением затяжки

пружины штанги, для чего отпускайте контргайку и заворачивайте или выворачивайте регулировочную пробку. После регулирования форсунки контргайку вновь затягивайте. Для этого отверните колпачок и закрутите или открутите гайку пружины. После регулирования форсунки колпачок вновь наверните.

Проверку регулировки форсунки выполните на работающем дизеле с использованием тройника и эталонной форсунки (рис. 101). Эталонную и проверяемую форсунки закрепите в вертикальном положении к боковым трубкам тройника, центральную трубку — к секции топливного насоса дизеля. Пустив дизель и установив среднюю частоту вращения коленчатого вала, проверьте одновременность впрыска топлива обеими форсунками. Если впрыск у проверяемой форсунки произойдет раньше, чем у эталонной, подожмите пружину проверяемой форсунки; если впрыск у эталонной форсунки произойдет раньше, чем у проверяемой, пружину ее ослабьте, добиваясь таким путем одновременности начала впрыска обеими форсунками. При регулировании форсунок остерегайтесь струй топлива, выбрызгиваемых из отверстий распылителя.

Чистоту отверстий распылителя проверьте распыливанием топлива на лист чистой бумаги. По оставленному на бумаге следу (рис. 102) определите засоренные отверстия.

Если при испытании дефектов не обнаружено, форсунку не разбирайте; очистите ее от нагара и проверьте затяжку контргайки. При обнаружении дефектов форсунку разберите, для чего установите в тиски с медными или алюминиевыми губками (рис. 103), отверните гайку распылителя и выньте распылитель с иглой и щелевой фильтр. Отверните колпачок и гайку форсунки и выньте из корпуса пружину и штангу. Все детали форсунки промойте в керосине или дизельном топливе. При промывке корпуса форсунки оберегайте торцовую шлифованную поверхность от повреждения. После промывки торцовую поверхность протрите замшей или фланелью.

Для размягчения нагара распылитель вместе с иглой поместите в ванночку с дизельным топливом или бензином. Внутренние наклонные отверстия в корпусе распылителя прочистите мягкой проволокой диаметром 1,0...1,5 мм, распыливающие отверстия — стальной проволокой диаметром 0,2 мм или специальной иглой. Снимите нагар с корпуса распылителя и очистите иглу деревянным скребком или щеткой из жесткой щетины (рис. 104).

Осмотрите пружину, корпус форсунки и распылитель с иглой. При наличии каких-либо повреждений на торцовой шлифованной поверхности корпуса или пары игла — корпус распылителя, а также трещин на пружине, замените их.

Особое внимание обратите на состояние сопрягаемых поверхностей корпуса распылителя и иглы. При наличии следов нагара без явно выраженных рисков проверьте плавность хода

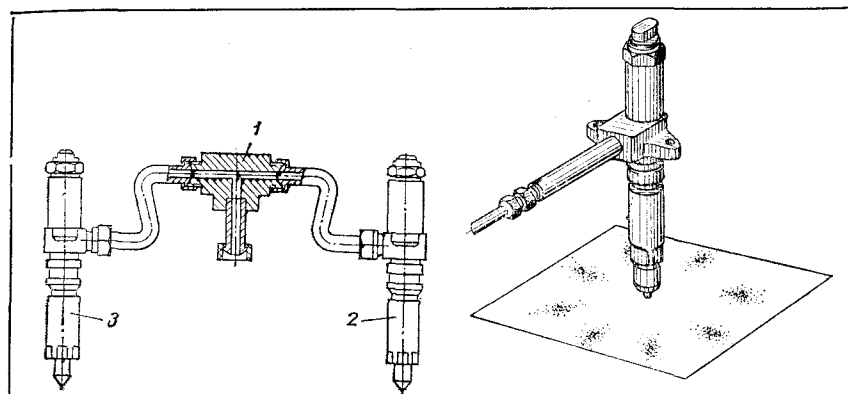


Рис. 101. Тройник с форсунками эталонной и проверяемой:
1 — тройник; 2 — форсунка эталонная; 3 — форсунка проверяемая

Рис. 102. Проверка качества распыливания топлива

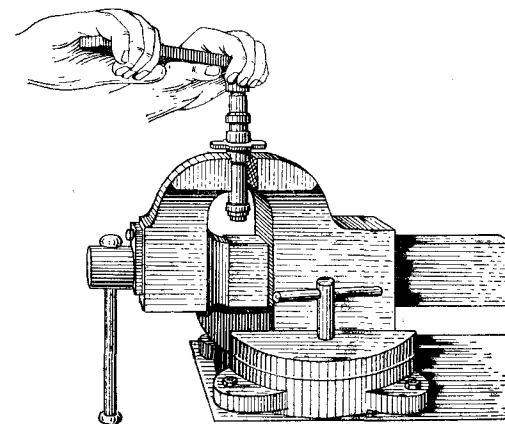


Рис. 103. Разборка форсунки

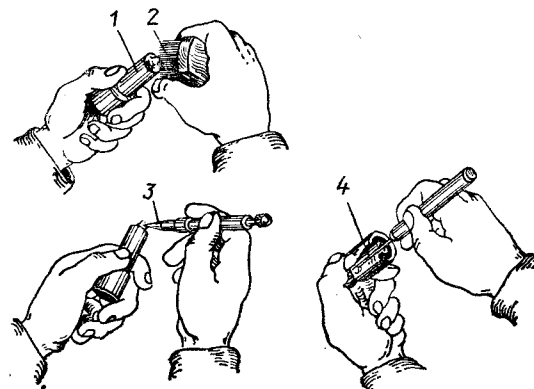


Рис. 104. Очистка распылителя форсунки:
1 — корпус распылителя;
2 — щетка; 3 — игла диаметром 0,2 мм; 4 — проволока диаметром 1,5...2,0 мм

иглы. Если плавность хода иглы нормальная, возможность дальнейшего использования пары игла-распылитель определите по результатам испытания форсунки на стенде. Для проверки плавности хода иглы промойте корпус распылителя и иглу в отфильтрованном дизельном топливе, вставьте иглу в корпус распылителя и поверните несколько раз вокруг оси, одновременно перемещая ее вдоль оси. При угле наклона распылителя 45° игла, выдвинутая на $\frac{1}{3}$ своей длины, должна плавно под действием собственной массы опуститься в корпус распылителя; при этом скорость опускания должна быть одинаковой при любых поворотах иглы вокруг оси. После промывки и осмотра деталей соберите форсунку, отрегулируйте на стенде или работающем дизеле на давление впрыска (20590+785) кПа, проверьте качество распыливания топлива.

Угол опережения подачи топлива топливным насосом проверьте по рискам на маховике 15 и кожухе 13 (см. рис. 57). Перед проверкой снимите крышку 2. Вид маховика с нанесенными рисками при снятой крышке показан на рис. 105. На маховике нанесено семь делений, среднее деление удлинено и обозначено $\frac{HP}{1}$ что означает: начало подачи вторым плунжером насоса в первый левый цилиндр. Расстояние между соседними рисками равно 2° по углу поворота коленчатого вала. Совпадение удлиненной риски 2 на маховике с риской 1 на козырьке кожуха соответствует началу подачи топлива в первый левый цилиндр.

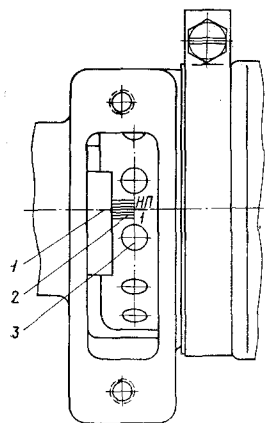


Рис. 105. Маховик с нанесенными рисками:

1 — риска на козырьке кожуха; 2 — удлиненная риска на маховике; 3 — отверстие

ного насоса производите (после снятия с дизеля) в таком порядке:

- 1) закрепите насос на стенде или на столе;

- 2) подведите к насосу топливо и выпустите воздух из топливоподкачивающего канала насоса;

- 3) закрепите на нажимных штуцерах секций насоса трубопроводы высокого давления;

- 4) наденьте на шлицевую втулку градуированного диска насоса шлицевую муфту с приводной рукояткой;

- 5) установите рычаг подачи топлива в положение максимальной подачи;

- 6) подготовьте и взвесьте с точностью до ± 1 g посуду вместимостью 150...200 mm^3 для взвешивания топлива;

- 7) прокачайте топливо вращением кулачкового валика насоса в течение 2...3 min до тех пор, пока топливо не будет подаваться всеми секциями насоса;

- 8) подставьте под каждую трубку секций посуду и равномерно вращайте кулачковый валик частотой 50...60 min⁻¹. После 250 полных оборотов вращение валика прекратите;

- 9) взвесьте вместе с мерной посудой топливо, поданное каждой секцией насоса, с точностью до ± 1 g;

- 10) результаты взвешивания запишите по следующей форме:

Секция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Масса поданного топлива, g.	30	27	29	28	26	29	28	29	27	28	28	27

Разница между наибольшей и наименьшей подачами не должна превышать 10 % по отношению к наименьшей; в приведенном примере она составляет:

$$\frac{30-26}{26} \times 100 = 15,4 \%$$

В этом случае проверку повторите и, если результат не изменится, отрегулируйте равномерность подачи.

Для изменения подачи топлива секцией отпустите стяжной винт 4 зубчатого венца поворотной втулки (см. рис. 52), поверните втулку 3 (влево для увеличения подачи, вправо для уменьшения) и затяните винт 4 зубчатого венца. После регулирования повторно произведите проверку равномерности подачи топлива, как указано выше.

Проверяйте момент начала подачи топлива секциями топливного насоса по зазору между верхним торцом плунжера 3 (рис. 106) и седлом 2 нагнетательного клапана 1 и по углу поворота кулачкового валика топливного насоса. Для проверки зазора толкатель проверяемой секции установите в верхнюю мертвую точку. Приподняв плунжер проверяемой секции отверткой вверх до отказа, замерьте щупом зазор a между торцом плунжера 3 и регулировочным болтом 4 толкателя 6. Величина зазора a , равная зазору между торцом плунжера и седлом клапана, должна равняться указанной в паспорте на-

соса для данной секции. Если зазоры, замеренные между торцами плунжеров и седлами клапанов, отличаются от зазоров, указанных в паспорте, восстановите их с отклонением не более $\pm 0,1$ мм. Разница в моментах начала подачи топлива секциями топливного насоса не должна превышать 30° по углу поворота кулачкового валика.

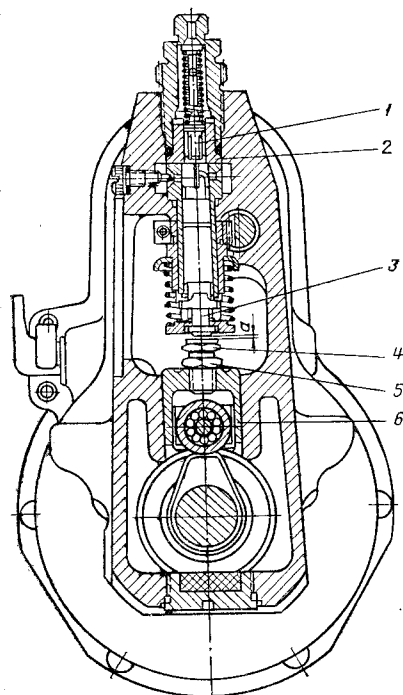


Рис. 106. Схема проверки момента подачи топлива секциями насоса топливного по зазору между плунжером и толкателем:

1 — клапан нагнетательный; 2 — седло клапана; 3 — плунжер; 4 — болт регулировочный; 5 — контргайка; 6 — толкатель; а — зазор между толкателем и плунжером

системы воздушного пуска заключается в своевременной подзарядке баллонов воздухом, проверке герметичности соединений и регулировки воздухораспределителя. Для нормальной работы системы воздушного пуска периодически подзаряжайте воздушные баллоны сжатым воздухом до давления не выше 8820 кПа и не ниже 2940 кПа.

При эксплуатации следите за герметичностью всех соединений воздухопроводов, проверяйте состояние баллонов согласно правилам эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Утечку воздуха в соединениях не допускайте, экономно расходуйте при пуске дизеля.

Для изменения зазора ослабьте контргайку 5 регулировочного болта 4 толкателя 6 и вверните или выверните болт. После регулирования зазора контргайки затяните.

Разборку фрикционной предохранительной муфты привода вентилятора дизеля В2-АВТ-СЗ производите приспособлением, состоящим из упорной скобы 5 (рис. 108, 107), штока 3 и гайки 4. Основная деталь приспособления — шток 3 ввертывается в торец вала. Гайка 4 перемещает по штоку 3 упорную скобу 5, сжимает пружины муфты и отодвигает упорный диск муфты, тем самым освобождая стопорные полукольца 2, удерживающие муфту на валу. На рисунке стрелками показано перемещение стопорных полуколец при сборке ($\downarrow$) и разборке ($\uparrow$) муфты вентилятора. Соберите муфту в обратной последовательности.

Техническое обслуживание системы

техническое обслуживание

Проверка и регулирование воздухораспределителя. При пуске дизеля сжатый воздух начинает поступать в цилиндр за $3 \pm 3^\circ$ до в.м.т. (считая по углу поворота коленчатого вала) в конце такта сжатия. Регулирование воздухораспределителя производите по моменту полного открытия золотниковым отверстием диска канала первого цилиндра в корпусе, которое соответствует 12° (по углу поворота коленчатого вала) после в.м.т. в такте рабочего хода. Проверьте регулировку воздухораспределителя в следующем порядке:

1) поворотом коленчатого вала по ходу вращения установите поршень первого правого цилиндра в положение, соответствующее 12° после в.м.т. (по углу поворота коленчатого вала) в такте рабочего хода. Такт рабочего хода определяйте по положению кулачков распределительных валов (кулачки не действуют на тарелки клапанов, клапаны закрыты) или

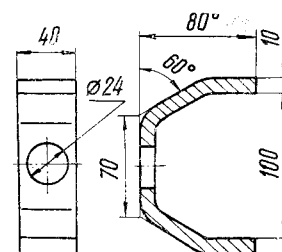
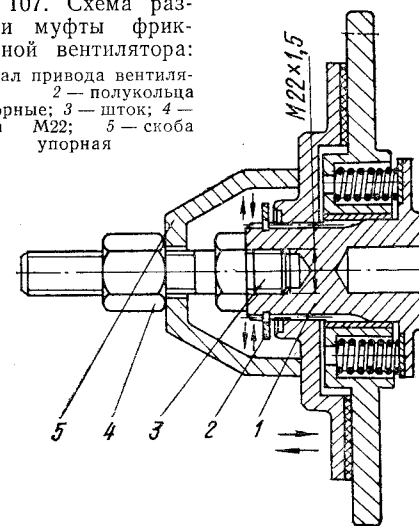


Рис. 108. Скоба упорная приспособления для разборки муфты фрикционной привода вентилятора дизелей

Рис. 107. Схема разборки муфты фрикционной вентилятора: 1 — вал привода вентилятора; 2 — полукольца стопорные; 3 — шток; 4 — гайка М22; 5 — скоба упорная



воздушнопусковым клапаном первого цилиндра (при нажатии клапана воздух быстро выходит из цилиндра с шипением);

2) выверните зажим 8 (см. рис. 84), отсоедините трубопровод подвода воздуха к воздухораспределителю и выверните колпак 3;

3) проверьте положение золотникового отверстия с диска 4 относительно канала в корпусе воздухораспределителя, соединенного с первым цилиндром. Передняя (по ходу вращения диска) кромка отверстия золотникового диска должна совпадать с кромкой отверстия в корпусе воздухораспределителя. Если совпадения нет, производите регулирование:

— расшплинтуйте крышку 5 и выверните из распределительного диска 4;

— выньте стопорный штифт 6 и снимите шайбу и пружину 9;

— снимите регулировочную втулку 1. Поверните диск 4, совместите переднюю кромку золотникового отверстия с кромкой отверстия канала первого цилиндра и поставьте на место втулку 1 без изменения положения диска;

— установите на место пружину, шайбу и стопорный штифт;

— проверьте правильность регулировки воздухораспределителя, как описано выше;

— если регулировка воздухораспределителя соответствует требованиям, заверните в диск крышку 5 и зашплинтуйте;

4) вверните колпак 3 и подсоедините трубопровод подвода воздуха к воздухораспределителю;

5) откройте вентиль воздушного баллона и проверьте систему на герметичность. В случае утечки воздуха в соединениях или под колпаком замените прокладки в местах уплотнений.

Техническое обслуживание системы выхлопа заключается в периодической очистке выхлопных путей от отложений продуктов сгорания. Следите за плотностью соединения выхлопных коллекторов с головками блоков дизеля и глушителем, а на дизелях с турбонаддувом за турбокомпрессорами, за состоянием коллекторов, сильфонов и уплотнительных прокладок. Пропуск газов (особенно у дизеля с турбонаддувом) в соединениях выхлопных коллекторов с головками блоков не допускайте. В случае нарушения уплотнений подтяните гайки крепления; при необходимости замените прокладки. Периодически сливайте из отстойника глушителя скопившуюся смесь несгоревшего топлива и масла.

При первой переборке дизеля снимите выхлопные коллекторы и удалите отложения продуктов сгорания. Очистку выпускных окон произведите при закрытых выпускных клапанах, чтобы нагар не попал в цилиндры, между седлами клапанов и клапанами. После очистки отложений окна и коллекторы продуйте сжатым воздухом.

Техническое обслуживание воздухоочистителя ВТ-5 «Мультициклон». Чистота воздуха, поступающего в цилиндры дизеля, зависит от своевременного и правильного обслуживания воздухоочистителя. Периодичность очистки воздухоочистителей устанавливается в зависимости от условий, в которых эксплуатируется дизель. В обычных условиях очищайте летом через каждые 100 h работы дизеля, при сильной запыленности воздуха через 8...10 h, зимой при наличии снежного покрова через 300...500 h работы. Для очистки воздухоочистителя:

1) разберите воздухоочиститель, отделив от корпуса 8 (см. рис. 78) головку 5 с кассетой 3 и бункер 1;

2) промойте проволочную набивку кассеты в дизельном топливе или в бензине, не вынимая из кассеты. При наличии сжатого воздуха кассету продуйте;

3) удалите пыль из бункера и очистите его. После очистки протрите насухо внутреннюю поверхность бункера;

4) очистите корпус воздухоочистителя, обратите особое внимание на чистоту завихряющих аппаратов и пылесбрасывающих конусов 11 циклонов;

5) смочите набивку кассеты маслом, излишнему маслу дайте стечь. Не устанавливайте на корпус воздухоочистителя головку с обильно смоченной маслом набивкой кассеты; излишнее масло, стекая с кассеты, будет увлажнять внутренние поверхности конусов; осевшая на масло пыль вызовет их закупорку. В результате пыль не будет поступать в бункер, и через внутренние патрубки циклонов к кассете пойдет не очищенный от пыли воздух;

6) после того как масло из кассеты стечет полностью, соберите воздухоочиститель;

7) перед сборкой воздухоочистителя смажьте солидолом войлочные прокладки 7 и 2 соединений корпуса воздухоочистителя с бункером и головкой.

При сборке воздухоочистителя не допускайте перекоса деталей. Следите за плотностью соединения головки и всасывающих путей.

Не допускайте подсос воздуха в соединения.

Техническое обслуживание системы турбонаддува — это постоянное наблюдение за надежностью крепления выхлопных и всасывающих коллекторов, турбокомпрессоров, за исправностью сильфонов, своевременное проведение осмотров согласно инструкции, прилагаемой к турбокомпрессорам.

Техническое обслуживание электрооборудования. Следите за работой генератора Г-731А; не допускайте попадания на генератор грязи, воды, масла, топлива. Генератор в течение гарантийного срока службы 500 моточасов при использовании его на мощность 1,5 kW и 700 моточасов при использовании его на мощность 1,2 kW никакого специального обслуживания не требует. После отработки указанных сроков службы, а также после каждых 700 последующих моточасов для обеспечения надежной работы производите ревизию генератора и при необходимости — регламентные работы (замену смазки и изношенных щеток). При регламентных работах:

1) снимите генератор с дизеля;

2) снимите фланец муфты; предварительно очистив генератор от пыли и грязи, частично разберите его в следующем порядке:

— снимите защитную ленту;

— при наличии щеточной пыли продуйте коллектор и щеткодержатели сухим воздухом;

— проверьте износ щеток, для чего замерьте утопание их от плоскости щеткодержателя, к которой прилегают наконечники, до верха щеток. Если утопание щеток превысит 8 mm,

щетку замените новой (марки М20, размером $8 \times 22 \times 25$ мм). Новую щетку предварительно притрите (пришабруйте) по радиусу коллектора. При установке щеток канатики уложите так, чтобы они не касались стенок крышки, и щетки свободно перемещались в обойме щеткодержателя;

— снимите с обоих концов генератора кожухи, вентиляторы и крышки с войлочными кольцами, закрывающие подшипники. В случае значительного загустевания смазки в подшипниках замените — смоченной в бензине тряпкой удалите с сепаратора и снятой крышки старую смазку, лопаточкой заложите новую смазку: 10 г в подшипник со стороны привода и 4 г в подшипник со стороны коллектора.

Соберите генератор; при этом болты крепления крышек подшипников попарно свяжите мягкой проволокой толщиной 0,8 мм. После установки вентиляторов гайки крепления полностью затяните и застопорите отгибанием шайб. При уста-

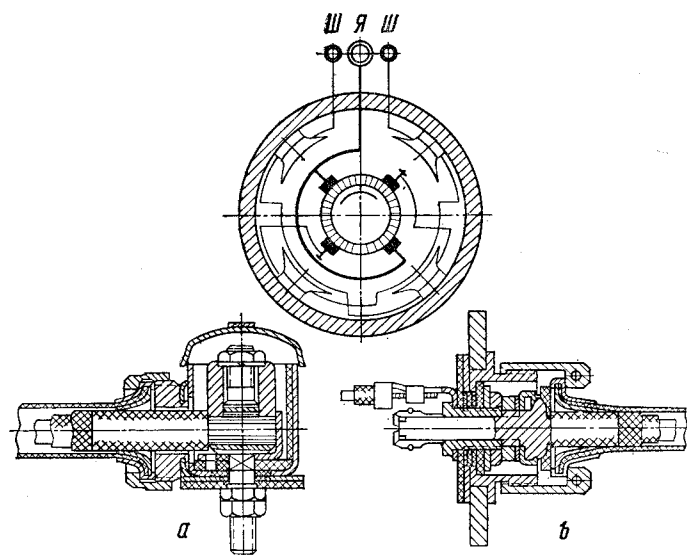


Рис. 109. Схема подсоединения проводов к генератору Г-731А:
а — к зажиму Я; б — к выводам Ш обмоток возбуждения

новке защитной ленты проследите, чтобы все окна крышки были закрыты.

Качество сборки генератора проверьте работой на холостом ходу в режиме электродвигателя. При напряжении аккумуляторных батарей 24 В генератор должен потреблять ток не более 18 А. При установке электрогенератора на дизель проверь-

те соосность вала с валом привода. Присоединение проводов к генератору производите согласно схеме на рис. 109.

Определение верхней мертвой точки поршня первого левого цилиндра. Перед проверкой фаз газораспределения, регулированием воздухораспределителя и установкой угла опережения подачи топлива топливным насосом при эксплуатации возникает необходимость определения в.м.т. поршня первого левого цилиндра, для чего:

1) закрепите под рым на верхней половине картера стрелку и подведите указатель к градуированной шкале маховика;

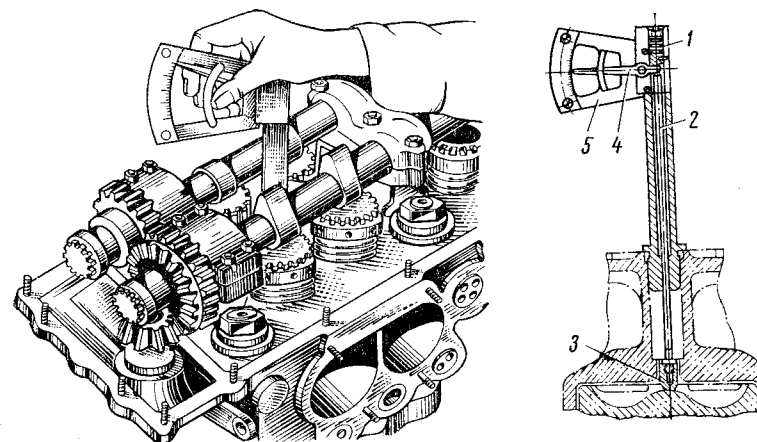


Рис. 110. Установка регляжа:
1 — пружина; 2 — стержень; 3 — головка; 4 — стрелка; 5 — шкала градуированная

2) снимите форсунку первого левого цилиндра и установите вместо нее регляж (рис. 110);

3) удерживая регляж рукой, провертывайте коленчатый вал по ходу вращения до тех пор, пока стрелка регляжа не дойдет на пять делений до нулевой отметки шкалы;

4) на градуированной шкале маховика сделайте метку против стрелки, закрепленной на верхней половине картера;

5) продолжайте вращение коленчатого вала до тех пор, пока стрелка регляжа, пройдя нулевое деление, не вернется к ранее замеченному делению на шкале регляжа;

6) сделайте на градуированной шкале маховика против стрелки, закрепленной на верхней половине картера, другую метку. Разделив дугу между двумя отметками на градуированной шкале маховика пополам, поворотом коленчатого вала по ходу вращения подведите найденное среднее деление на маховике к стрелке, закрепленной на верхней половине картера.

Это положение коленчатого вала и соответствует положению поршня первого левого цилиндра в в.м.т.;

7) вторично проверьте совпадение стрелки с отметкой на маховике, соответствующей положению поршня первого левого цилиндра в в.м.т.;

8) установите на место форсунки и закройте лючок на крышке головки блока.

Подтяжку гаек анкерных и сшивных шпилек производите для обеспечения надежного уплотнения стыка между гильзами цилиндров с головкой, который может нарушиться в результате усадки прокладки головки блока и частичного удлинения анкерных шпилек. Затяжку гаек производите ключом с рычагом длиной 1 м в следующем порядке:

1) снимите трубопроводы высокого давления и крышки головок блоков;

2) для правильности отсчета граней нанесите карандашом на всех анкерных шпильках и гайках метки, как указано на рис. 111, а;

3) подтяните все гайки в порядке, указанном на рис. 111, на 0,5...1 грань в зависимости от усилия, которого требует подтягивание;

4) для снятия напряжения скручивания в анкерных шпильках отверните все гайки после подтяжки на 3...5° или на 1...1,5 мм по меткам на гайках и шайбах (рис. 111, б).

Гайки сшивных шпилек затяните до отказа в два приема ключом с рукояткой длиной 250 мм в последовательности, указанной на рис. 111. Все гайки подтяните с одинаковым усилием. После подтяжки гайки сшивных шпилек отпустите на 2...3° для снятия напряжения скручивания в шпильках и обеспечения нормальной работы пружинных тарельчатых шайб.

Проверка фаз и регулирование механизма газораспределения. При работе дизеля клапанный механизм постоянно находится под воздействием высоких температур и ударных нагрузок, что вызывает износ штока и рабочих фасок клапана и седла. В результате износа направляющей втулки и штока клапана увеличивается пропуск масла в камеры сгорания; износ фасок клапана и седла приводит к нарушению фаз газораспределения. После 1500 h работы дизеля проверьте регулировку фаз и при необходимости подрегулируйте механизм газораспределения.

Проверка фаз газораспределения заключается в проверке моментов начала открытия и конца закрытия впускных и выпускных клапанов согласно диаграммам фаз газораспределения (см. рис. 35 и 37). Поскольку профиль всех кулачков распределительного вала одинаков, моменты начала открытия и конца закрытия клапанов для всех цилиндров зависят только от величины зазоров между тарелками клапанов и затылками кулачков. Проверьте зазор шупом, как показано на рис. 112.

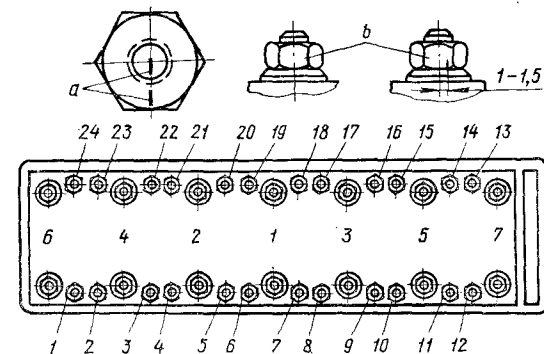


Рис. 111. Схема подтяжки шпилек анкерных и сшивных:

1...24 — порядок подтяжки гаек и шпилек сшивных; а — метки на шпильке анкерной и гайке; б — метки на гайке шпильки анкерной и шайбе

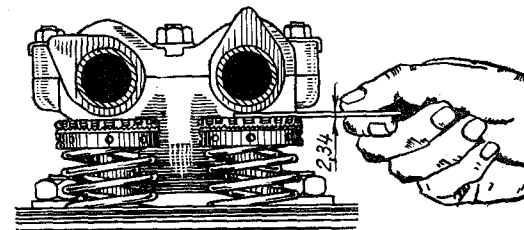


Рис. 112. Проверка зазоров между тарелками клапанов и тыльной частью кулачков

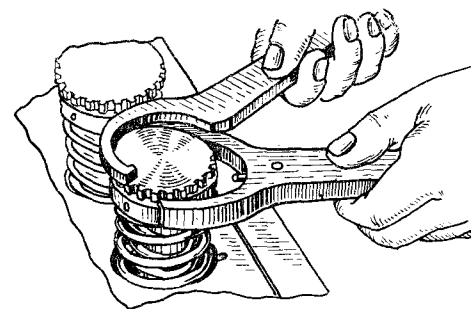


Рис. 113. Изменение зазора между тарелками клапанов и тыльной частью кулачков

Если величина зазоров отличается от указанного размера, восстановите ее ввертыванием или вывертыванием тарелок радиусным ключом после отжатия замка клапана вилкой (рис. 113). Результаты проверки фаз газораспределения внесите в паспорт дизеля.

При эксплуатации, кроме клапанов и седел, изнашиваются тарелки клапанов и кулачки распределительных валов, что вызывает изменение начала открытия и конца закрытия клапанов, сдвиг фаз. Регулирование фаз газораспределения восстановлением зазоров между тарелками клапанов и затылками кулачков в этом случае недостаточно; при первой переборке дизеля проконтролируйте регулировку фаз газораспределения проверкой моментов начала открытия и конца закрытия клапанов.

Перед проверкой фаз газораспределения определите в.м.т. поршня первого левого цилиндра при перекрытии клапанов, т.е. когда обе пары клапанов открыты. Проверку регулировки фаз газораспределения выполните за два полных оборота коленчатого вала вдвоем — один вращает коленчатый вал, другой определяет моменты открытия и закрытия клапанов. Для удобства проверки моментов начала открытия и конца закрытия клапанов используйте таблицу, приведенную ниже, результаты проверки заносите в подготовленную таблицу (форму).

Положение маховика относительно стрелки на картере (для дизеля без наддува)

Такты работы дизеля		Первый оборот вала		Второй оборот вала	
		1-й левый цилиндр	6-й правый цилиндр	1-й левый цилиндр	6-й правый цилиндр
Впуск	начало	340°	40°	—	—
	конец	228°	288°	—	—
Выпуск	начало	—	—	132°	192°
	конец	20°	80°	—	—

Примечание. Цифрами в градусах, приведенными в таблице, показано, какие деления градуированной шкалы маховика должны устанавливаться против стрелки, закрепленной на картере. Углы даны без учета допуска $\pm 3^\circ$.

Форма записи результатов проверки фаз газораспределения

Такты работы дизеля		Первый оборот коленчатого вала		Второй оборот коленчатого вала	
		1-й левый цилиндр	6-й правый цилиндр	1-й левый цилиндр	6-й правый цилиндр
Впуск	начало				
	конец				
Выпуск	начало				
	конец				

Первый оборот коленчатого вала:

1. Поворотом коленчатого вала от положения поршня в в.м.т. в направлении, обратном вращению маховика на $30 \dots 40^\circ$ ($330 \dots 320^\circ$ по шкале маховика), установите поршень первого левого цилиндра за $30 \dots 40^\circ$ до в.м.т. в конце такта выпуска.

2. Поворотом коленчатого вала по ходу вращения подведите кулачки впуска первого левого цилиндра к тарелкам клапанов — начало нажатия их кулачками является началом открытия клапанов; определяется вращением клапана за тарелку от незначительного усилия руки (до начала открытия клапан плотно сидит в седле и от усилия руки не поворачивается).

Как только клапан начнет поворачиваться вокруг вертикальной оси, прекратите вращение коленчатого вала и заметьте по шкале маховика, какое деление ее остановилось против стрелки на верхней половине картера. Клапаны впуска должны начать открываться, когда поршень займет положение, соответствующее $20 \pm 3^\circ$ до в.м.т. (по углу поворота коленчатого вала). По шкале маховика начало открытия клапанов впуска должно находиться между 337 и 343° .

3. Продолжая провертывать коленчатый вал по ходу вращения на $30 \dots 35^\circ$, определите по прекращению вращения клапанов выпуска первого левого цилиндра момент их закрытия. По шкале маховика момент закрытия должен находиться между 17 и 23° .

Проверните вал еще на 20° и определите момент открытия клапанов впуска шестого правого цилиндра. Поскольку клапаны впуска согласно диаграмме фаз открываются при положении поршня, соответствующем $20 \pm 3^\circ$ до в.м.т. (в градусах

поворота коленчатого вала), момент открытия клапанов впуска в шестом цилиндре должен находиться между 37 и 43° .

4. Продолжая медленно провертывать коленчатый вал по ходу вращения на $30 \dots 35^\circ$, определите момент закрытия клапанов выпуска шестого правого цилиндра. По шкале маховика момент закрытия должен находиться между 77 и 83° .

5. Провернув коленчатый вал по ходу вращения, подведите кулачки первого левого цилиндра к положению, соответствующему концу впуска; продолжая медленно провертывать вал, определите моменты закрытия клапанов. Поскольку согласно диаграмме фаз газораспределения впускной клапан закрывается при положении поршня, соответствующем $48 \pm 3^\circ$ после н.м.т., по шкале маховика момент закрытия клапана впуска в первом левом цилиндре должен находиться между 225 и 231° .

6. Проверните коленчатый вал по ходу вращения на 60° и определите момент закрытия клапанов впуска в шестом правом цилиндре. По шкале маховика момент закрытия должен находиться между 285 и 291° .

Проверкой моментов закрытия клапанов впуска шестого правого цилиндра заканчивается первый оборот коленчатого вала.

Второй оборот коленчатого вала:

1. Провертывая коленчатый вал по ходу вращения, подведите кулачки первого левого цилиндра в положение, соответствующее началу открытия клапанов выпуска; продолжая медленно провертывать вал, определите начало открытия клапанов. Поскольку согласно диаграмме фаз газораспределения выпускной клапан открывается при положении поршня, соответствующем $48 \pm 3^\circ$ до н.м.т., по шкале маховика момент начала открытия клапанов выпуска в первом левом цилиндре должен находиться между 129 и 135° .

2. Провернув коленчатый вал по ходу вращения на 60° , определите начало открытия клапанов выпуска в шестом правом цилиндре. По шкале маховика момент открытия должен находиться между 189 и 195° .

Если полученные данные расходятся с данными таблицы, приведенной выше, более чем на $\pm 3^\circ$, восстановите фазы согласно диаграмме фаз (см. рис. 35) и данным таблицы.

Порядок регулирования фаз газораспределения:

1. Провертывая коленчатый вал по ходу вращения, установите маховик так, чтобы стрелка на картере совмещалась с делением 340° шкалы маховика, что согласно диаграмме фаз газораспределения будет соответствовать положению поршня первого левого цилиндра в начале такта впуска за 20° до в.м.т.

2. Снимите замок 6 (рис. 114) и, отвинтив гайку 7 (на распределительном валу впуска, резьба левая), выведите шлицевую втулку 4 из зацепления с шестерней 3 распределительного вала 1.

3. Ударяя по кулачкам распределительного вала медным или алюминиевым молотком, поверните распределительный вал 1 до момента начала открытия клапанов впуска в первом левом цилиндре.

4. Провертывая шлицевую втулку, добейтесь такого положения, при котором она свободно, без смещения распределительного вала войдет в зацепление с зубьями шестерни. Затем, ввертывая гайку 7, доведите втулку до упора и закрепите гайку замком 6.

5. Провертывая коленчатый вал по ходу вращения, подведите к стрелке на картере деление 228° шкалы маховика, что согласно диаграмме фаз газораспределения соответствует положению поршня первого левого цилиндра при 48° после н.м.т. и проверьте момент закрытия клапанов впуска первого левого цилиндра.

Если клапаны впуска закроются при $48 \pm 3^\circ$ после н.м.т., коленчатый вал проверните в направлении, противоположном ходу вращения маховика, на $250 \dots 260^\circ$ и вновь проверьте начало открытия клапанов впуска первого левого цилиндра. Момент начала открытия не должен выходить за пределы $20 \pm 3^\circ$ до в.м.т.

6. Сделайте полный оборот коленчатого вала и вновь установите маховик так, чтобы стрелка на картере совмещалась с делением 340° на шкале маховика, что соответствует положению поршня шестого левого цилиндра в начале такта впуска за 20° до в.м.т., и проверьте момент открытия клапанов впуска в шестом левом цилиндре.

7. Проверните коленчатый вал по ходу вращения на 248° (подведя к стрелке деление 228°) и определите момент закрытия впускных клапанов шестого левого цилиндра.

8. Если фазы газораспределения первого и шестого цилиндров выходят за пределы допуска $\pm 3^\circ$, уточните регулировку изменением зазоров между затылками кулачков распределительных валов и тарелками клапанов. Помните, что зазоры

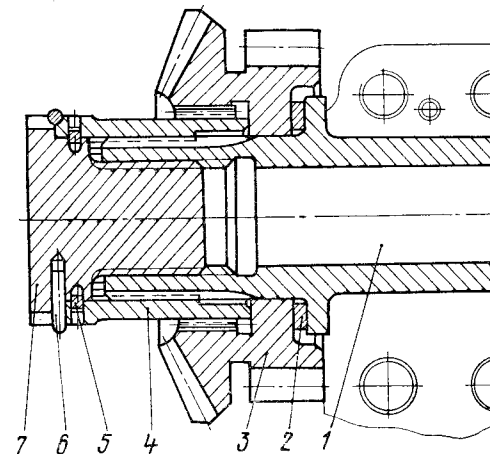


Рис. 114. Узел крепления шестерен на валу распределительном:

1 — вал распределительный; 2 — кольцо регулировочное; 3 — шестерня; 4 — втулка шлицевая; 5 — кольцо разрезное стопорное; 6 — замок; 7 — гайка

между затылками кулачков и тарелками клапанов на первом и шестом цилиндрах должны быть одинаковыми.

Если такое регулирование не даст нужных результатов, вторично измените установку распределительного вала, для чего сложите величины отклонений начала открытия и конца закрытия клапанов первого и шестого цилиндров, разделите сумму пополам и найдите таким образом среднее отклонение от фазы.

Для получения необходимой фазы газораспределения поверните регулировочную втулку в одну или другую сторону на определенное количество шлицев. Если регулировочную втулку 4 вывести из зацепления и повернуть по ходу вращения на один прямоугольный шлиц, она переместится на 0,1 эвольвентного шлица, т. е. не совпадает на 0,1 эвольвентного шлица.

Чтобы эвольвентные шлицы втулки 4 и шестерни 3 совпали, поверните распределительный вал 1 вместе с регулировочной втулкой 4 на $7/8^\circ$ по отношению к распределительному валу, или на $13/4^\circ$ относительно коленчатого вала. Следовательно, если повернуть регулировочную втулку на один прямоугольный шлиц в одну сторону, затем распределительный вал вместе с регулировочной втулкой в другую до совпадения эвольвентных шлицев, фаза изменится на $13/4^\circ$ по углу поворота коленчатого вала. Поворот регулировочной втулки в одну сторону и распределительного вала вместе с регулировочной втулкой в другую до совпадения эвольвентных шлицев изменяет фазу открытия клапана на $31/2^\circ$, $51/4^\circ$ и т. д.

Углы изменения начала открытия клапанов и соответствующее им количество прямоугольных шлицев, на которые следует повернуть регулировочную втулку относительно распределительного вала, приведены в таблице ниже.

Регулирование начала открытия и конца закрытия клапанов выпуска выполняйте аналогично регулированию начала открытия и конца закрытия клапанов впуска.

После окончания регулирования фаз газораспределения первых и шестых цилиндров регулируйте фазы газораспределения по остальным цилиндрам, пользуясь данными таблиц «Положение шкалы маховика относительно стрелки на картере».

Данные регулирования фаз газораспределения вносите в паспорт дизеля.

Угол, на который необходимо изменить начало открытия клапанов, и соответствующее ему количество шлицев, на которое следует повернуть регулировочную втулку

Угол изменения начала открытия клапана	Количество прямоугольных шлицев, на которое следует повернуть регулировочную втулку относительно распределительного вала	
	при раннем открытии клапана	при позднем открытии клапана
$13/4^\circ$	+1	—1
$31/2^\circ$	+2	—2
$51/4^\circ$	+3	—3
7°	+4	—4
$83/4^\circ$	+5	—5
$101/2^\circ$	+6	—6

Примечание. Знак плюс — регулировочную втулку поверните по ходу вращения распределительного вала, знак минус — против вращения.

Пример 1. Впускной клапан открывается раньше, чем предусмотрено диаграммой фаз газораспределения. При проверке фаз первого и шестого цилиндров установлено, что впускной клапан первого цилиндра открывается за 24° до в.м.т. и закрывается при 42° после н.м.т., а клапан шестого цилиндра открывается за 26° до в.м.т. и закрывается при 45° после н.м.т.

Среднее начало открытия впускных клапанов первого и шестого цилиндров $\frac{24^\circ + 26^\circ}{2} = 25^\circ$ до в.м.т.

Среднее начало закрытия впускных клапанов первого и шестого цилиндров $\frac{42^\circ + 45^\circ}{2} = 431/2^\circ$ после н.м.т.

Следовательно, впускные клапаны открываются раньше, чем предусмотрено диаграммой, на $25^\circ - 20^\circ = 5^\circ$, а закрываются раньше на $48^\circ - 431/2^\circ = 41/2^\circ$. В среднем имеем раннее открытие на $\frac{5^\circ + 41/2^\circ}{2} = 43/4^\circ$. Ближайший угол к $43/4^\circ$, соответствующий

повороту регулировочной втулки на целое количество шлицев, $51/4^\circ$. По таблице находим, что при раннем открытии клапанов необходимо переставить регулировочную втулку по ходу вращения распределительного вала на три прямоугольных шлица, а затем — повернуть распределительный вал вместе с втулкой против хода вращения до совпадения эвольвентных шлицев втулки и шестерни.

Пример 2. Впускной клапан открывается позже, чем предусмотрено диаграммой фаз газораспределения. Подсчетами, как и в первом примере, установлено запаздывание открытия впускного клапана на $61/2^\circ$. Ближайший угол, соответствующий повороту регулировочной втулки на целое количество

ство шлицев, 7°. По таблице находим, что при запаздывании открытия клапанов необходимо переставить регулировочную втулку против хода вращения распределительного вала на четыре прямоугольных шлица, затем — распределительный вал вместе с втулкой повернуть по ходу вращения до совпадения эвольвентных шлицев втулки и шестерни.

После регулирования установите на место стопорные кольца гаек регулировочных втулок распределительных валов и форсунку первого левого цилиндра, крышки головок блоков и трубопроводы высокого давления. Пустите дизель и проверьте в работе.

Проверку и регулирование фаз газораспределения дизеля с турбонаддувом выполняйте аналогично регулированию фаз газораспределения дизеля без наддува, помня о разнице фаз.

Притирка клапанов. При эксплуатации под воздействием высоких температур газов и ударных нагрузок рабочие фаски клапанов и седел изнашиваются и обгорают, в результате чего клапаны неплотно садятся в седла, затрудняется пуск дизеля,

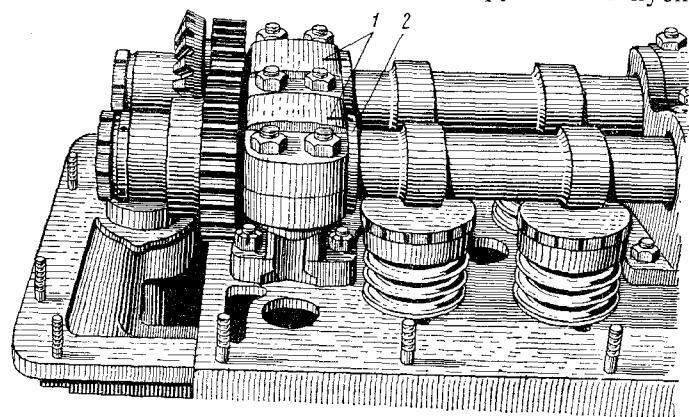


Рис. 115. Места нанесения меток на деталях механизма газораспределения

1 — метки на крышке подшипника; 2 — метки на буртах валов

снижается мощность. Указанный дефект устраняйте притиркой, при необходимости шлифовкой рабочих фасок клапанов. Для притирки клапанов разбирайте механизм газораспределения в следующем порядке:

1) проверните коленчатый вал по ходу вращения, установите кулачки распределительного вала первого левого цилиндра в положение, соответствующее началу впуска, и нанесите метки на крышке опорного подшипника и нанесите метки распределительных валов обоих блоков (рис. 115);

Положение шкалы маховика относительно стрелки на картере (для дизеля с турбонаддувом)

Первый оборот коленчатого вала																
Впуск	конец	2л	333°	5п	33°	4л	93°	3п	153°	1л	213°	6п	273°			
	нача-ло	1л	325°	6п	25°	5л	85°	2п	145°	3л	205°	4п	265°			
Впуск	конец				1л	40°	6п	100°	5л	160°	2п	220°	3л	280°	4п	340°
	нача-ло		4л	360°	3п	60°	6л	120°	1п	180°	2л	240°	5п	300°		
Второй оборот коленчатого вала																
Впуск	конец	5л	333°	2п	33°	3л	93°	4п	153°	6л	213°	1п	273°			
	нача-ло	6л	325°	1п	25°	2л	85°	5п	145°	4л	205°	3п	265°			
Впуск	конец			6л	40°	1п	100°	2л	160°	5п	220°	4л	280°	3п	340°	
	нача-ло		3л	360°	4п	60°	1л	120°	6п	180°	5л	240°	4п	300°	2п	

Примечание. Значения градусов приведены без учета допусков $\pm 1^\circ$, $\pm 3^\circ$, $\pm 4^\circ$.

Примечание. Значения градусов приведены без учета допусков $\pm 1^\circ$, $\pm 3^\circ$, $\pm 4^\circ$.

Первый оборот коленчатого вала																			
Выпуск	конец	2л	348°		5п	48°		4л	108°		3п	168°	1л	228°		6п	288°		
	нача-ло	1л	340°		6п	40°		5л	100°		2п	160°	3л	220°		4п	280°		
Впуск	конец			1л	20°		6п	80°		5л	140°		2п	200°		3л	260°		
	нача-ло			4л	12°		3п	72°		6л	132°		1п	192°		2л	252°		
																	5п	312°	
Второй оборот коленчатого вала																			
Впуск	конец	5л	348°		2п	48°		3л	108°		4п	168°		6л	228°		1п	288°	
	нача-ло	6л	340°		1п	40°		2л	100°		5п	160°		4л	220°		3п	280°	
Выпуск	конец			6л	20°		1п	80°		2л	140°		5п	200°		4л	260°	3л	320°
	нача-ло			3л	12°		4п	72°		1л	132°		6п	192°		5л	252°	2п	312°

Пр и м е ч а н и е. Цифрами 1...6 обозначены цилиндры; цифры с градусом — деления градуированной шкалы маховика, которые должны устанавливаться против стрелки на карте при определении моментов начала открытия и конца закрытия впускных и выпускных клапанов всех двенадцати цилиндров (без учета допуска $\pm 3^\circ$); буквами л и п — соответственно цилиндры левой и правой групп.

Примечание. Цифрами 1...6 обозначены цилиндры; цифры с градусом — деления градуированной шкалы маховика, которые должны устанавливаться против стрелки на картере при определении моментов начала открытия и конца закрытия впускных и выпускных клапанов всех двенадцати цилиндров (без учета допуска $\pm 3^\circ$); буквами л и п — соответственно цилиндры левой и правой групп.

2) снимите с дизеля головки блоков. После снятия головок коленчатый вал не вращайте;

3) оберните отсоединенные трубопроводы плотной промасленной бумагой или чистыми салфетками для предохранения от загрязнения;

4) отогните пластинчатые замки и отверните гайки крепления крышек подшипников. Снимите крышки подшипников и распределительные валы. Выньте из коробки валик привода распределительных валов. После снятия валов поставьте крышки подшипников на место согласно номерам спаренности (рис. 116);

5) выверните тарелки клапанов, снимите замки, пружины и выньте клапаны из направляющих втулок; при этом сохраните спаренность клапанов с тарелками;

6) головку и снятые с нее детали очистите от нагара, для размягчения которого применяйте 10%-ный раствор масла (масло поглотительное каменноугольное) МПК в бензине:

— поместите головку блока и детали механизма газораспределения в ванну с раствором на 12...15 h;

— по истечении указанного срока деревянными скребками удалите нагар с поверхности камер сгорания и выпускных каналов. Трудно снимающийся нагар счистите сухой кальцинированной содой;

— промойте детали механизма газораспределения, обратив особое внимание на чистоту резьб, фасок клапанов и полостей распределительных валов;

— после удаления нагара промойте детали в бензине или в керосине и протрите.

При отсутствии компонентов для составления моечного раствора детали промойте в керосине. Проверьте:

1) седла клапанов в головке блока, посадку седел в головке и состояние рабочих фасок. При слабой посадке седло выпрессуйте из гнезда, подрежьте с торца меньшего диаметра конуса и вновь запрессуйте. Подрезку седла по высоте производите не более чем на 0,4 мм. Если рабочая фаска седла имеет износ, а после подрезки седло глубоко садится в рабочую головку, замените его. Раковины и выработку на рабочих фасках выведите специальной фрезой (рис. 117);

2) направляющие клапанов, плотность их посадки. При слабой посадке направляющую клапана замените и после запрессовки разверните внутренний диаметр до размера, обеспечивающего диаметральный зазор между штоком клапана и направляющей втулкой 0,092...0,056 мм для впуска и 0,112...0,076 мм для выпуска;

3) пружины клапанов; при обнаружении трещин замените;

4) основания и крышки подшипников распределительных валов. Неглубокие риски и задиры на рабочих поверхностях зачистите шаблом;

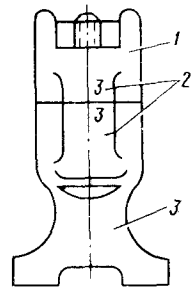


Рис. 116. Обозначение спаренности корпуса и крышки подшипника валов распределительных:
1 — крышка подшипника; 2 — обозначение сопряженности; 3 — основание подшипника

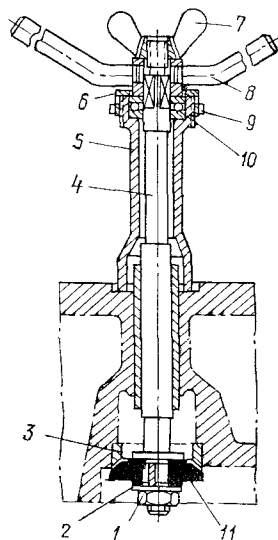


Рис. 117. Приспособление для обработки рабочей фаски седла клапана:
1, 9 — гайки; 2 — шайба; 3 — седло клапана; 4 — валик; 5 — стакан; 6 — втулка; 7 — барашек; 8 — ручка; 10 — подшипник; 11 — фреза

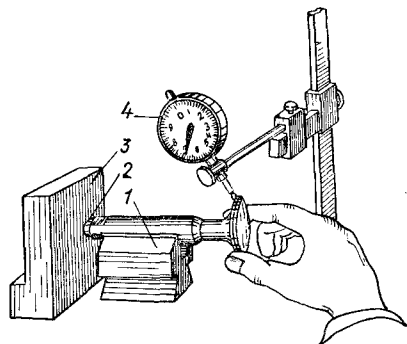


Рис. 118. Проверка биения рабочей фаски клапана:
1 — призма; 2 — шарик диаметром 17...20 мм; 3 — угольник; 4 — индикатор

5) распределительные валы. Все риски и царапины на рабочих шейках валов зачистите, шейки отполируйте;

6) замки тарелок клапанов. При обнаружении трещин и износа шлицев или лысок замков замените;

7) клапаны, их основные размеры. Биение рабочей фаски клапанов — не более 0,08 мм — проверьте индикатором (рис. 118). Выработку, подгорания и наклеп на рабочей фаске клапана глубиной более 0,1 мм выведите шлифовкой на шлифовальном станке или бархатным напильником и шлифовальной шкуркой с абразивным зерном № 170 на токарном станке. Перед шлифовкой фаску обработайте резцом. Угол рабочей фаски после шлифовки должен быть $45^\circ \pm 30'$. Высота цилиндрическая пояски выпускных клапанов должна быть не менее 1,5 мм, впускных — не менее 0,8 мм.

Притирку рабочих фасок клапанов произведите притирочной пастой ГОИ или наждачным порошком зернистости № 200 с добавлением чистого масла, окончательную притирку — пастой ГОИ или пастой из электрокорундового порошка зернистости № 325 и масла. Для притирки клапана:

- 1) покройте фаску равномерным слоем притирочной пасты и вставьте клапан в гнездо согласно обозначению на головке (рис. 119); цифры от 1 до 12 — гнезда в головке блока (счет со стороны передачи); трехзначная цифра — комплект (номер головки блока), буква с цифрой на головке клапана и тарелке — спаренность. Присоедините приспособление (рис. 120) к стержню клапана и, поворачивая его в обе стороны на 90° ... 120° , сделайте грубую притирку его к седлу. При поворачивании клапана слегка нажимайте и отпускайте вороток приспособления;
- 2) повторите операцию с применением пасты для окончательной притирки. Появление на притираемой поверхности седла и головки клапана непрерывной матовой фаски — признак нормальной притирки клапана;
- 3) промойте керосином притертые поверхности до полного удаления притирочной пасты;
- 4) нанесите мягким карандашом на притертую поверхность седла клапана поперечные риски на расстоянии 3...4 мм одна от другой, и, вставив клапан в гнездо, несколько раз поверните его вокруг своей оси. При хорошо притертом клапане риски на седле сотрутся, на рабочей фаске останется легкий равномерный налет графита. Проверьте плотность посадки притертых клапанов, для чего протрите их насухо, соберите клапанный механизм. Для плотной посадки в седло каждый клапан медленно поверните вокруг своей оси. Затем во впускные и выпускные каналы головки блока поочередно залейте керосин. Отсутствие течи из-под клапанов со стороны камеры сгорания в течение 8...10 мин свидетельствует об удовлетворительной притирке.

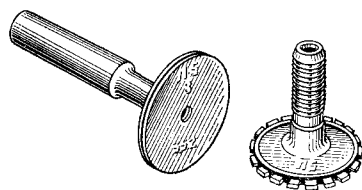


Рис. 119. Обозначение сопряженности клапана и тарелки: 115 — обозначение сопряженности тарелки и клапана; 8 — обозначение гнезда в головке блока; 352 — обозначение комплекта

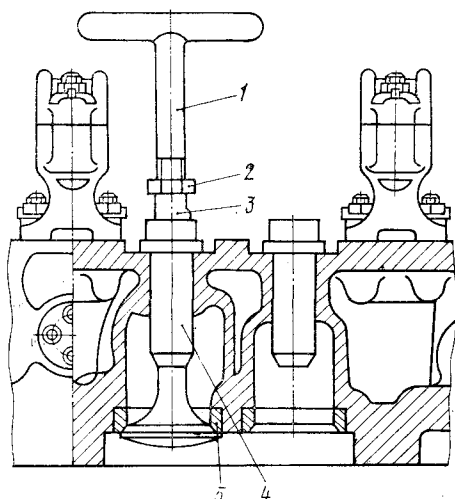


Рис. 120. Приспособление для притирки клапанов: 1 — приспособление; 2 — гайка; 3 — клапан; 4 — направляющая клапана; 5 — седло клапана

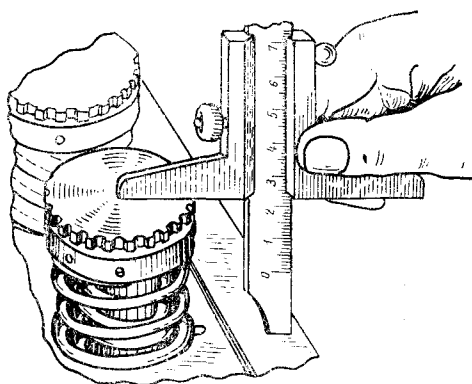


Рис. 121. Определение превышения тарелок клапанов над плоскостью головки блока

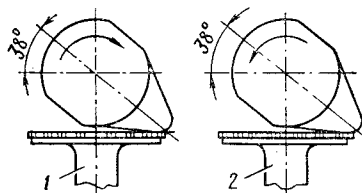


Рис. 122. Положение кулачков валов распределительных механизма газораспределения при укладке валов: 1 — тарелка клапана впуска; 2 — тарелка клапана выпуска

При обнаружении подтекания керосина пропускающий клапан разберите и осмотрите.

Убедившись в отсутствии раковин и задиров, повторите притирку клапана и вновь проверьте плотность посадки.

После притирки и проверки плотности посадки клапаны снимите с головки блока, промойте в бензине или в керосине, просушите и приступайте к сборке механизма газораспределения.

Для сборки механизма газораспределения:

1) смажьте маслом резьбу и шток клапана, установите клапан на место согласно обозначению гнезда головки блока;

2) поставьте на каждый клапан малую и большую пружины, наденьте замок и вверните в шток клапана тарелку на три-четыре резьбовые нитки. При установке клапанов строго соблюдайте спаренность клапанов и тарелок;

3) после установки клапанов вверните тарелки так, чтобы расстояние от плоскости головки блока до плоскости тарелок клапанов было $42 \pm 0,1$ мм (рис. 121);

4) наденьте на валик привода распределительных валов установочное кольцо, смажьте валик маслом и вставьте во втулку коробки головки блока;

5) снимите крышки подшипников распределительных валов, смажьте подшипники и уложите распределительные валы так, чтобы кулачки впуска первого левого цилиндра находились в положении начала впуска, кулачки выпуска первого левого цилиндра — в положении конца выпуска (рис. 122). При сборке механизма газораспределения правого блока распределительные валы укладывайте так, чтобы кулачки впуска шестого цилиндра вала находились в положении начала впуска, кулачки выпуска — в положении конца выпуска;

6) смажьте маслом рабочие поверхности крышек и оснований подшипников распределительных валов и установите их согласно спаренности с основаниями подшипников;

7) проверьте зазор между зубьями конических шестерен привода распределительных валов, который должен быть $0,1 \dots 0,4$ мм;

8) установите головки на блоки; прокладки и резиновые уплотнительные кольца замените новыми;

9) отрегулируйте фазы газораспределения, как указано выше.

Закончите полностью сборку, пустите дизель и проверьте в работе. Дефекты устраните. Сделайте запись в паспорте дизеля о проделанной работе.

Осмотр и замену поршневых колец производите для устранения закоксованности, обеспечения нормальной работы поршневой группы после снятия блоков цилиндров в сборе с головками. Для осмотра и определения состояния поршневые кольца снимайте с поршней съемником (рис. 123), если он

имеется, или тремя стальными пластинами толщиной 1...1,5 мм; пластины введите между боковой поверхностью поршня и кольцом так, чтобы две из них находились ближе к замку кольца, а третья — с противоположной стороны. Кольца снимите осторожно, не расширяя чрезмерно замков, так как это может привести к поломке. На кольца навесьте бирки, указывающие, с какого поршня и из какой канавки они сняты.

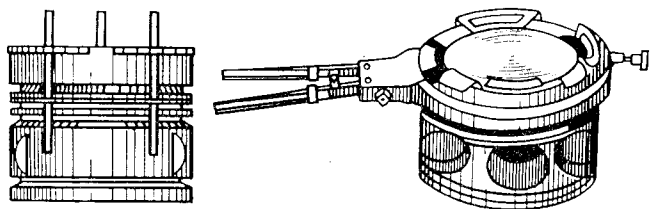


Рис. 123. Снятие колец поршневых съемником и пластинами

Для очистки от нагара кольца поместите на 40...45 мин в раствор кальцинированной соды, нагретой до кипения, после чего счистите нагар деревянной лопаточкой. Если таким способом нагар удалить не удастся, используйте сухую кальцинированную соду. После снятия нагара кольца промойте в керосине или в дизельном топливе, протрите. Кольца, имеющие трещины, риски и заусенцы на рабочих поверхностях, выкрашивания или места неполного прилегания к стенке цилиндра, замените новыми. Конические поршневые кольца, у которых износ достиг более половины конуса по всей окружности (наличие цилиндрического пояса на наружном диаметре кольца высотой более 1,5 мм), также замените новыми.

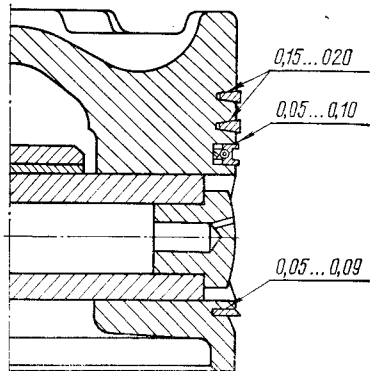


Рис. 124. Зазоры при установке колец в канавках поршня

Проверьте упругость колец; они считаются потерявшими упругость, если зазор в замке (расстояние между торцами) в свободном состоянии меньше 15 мм. Кольцо, потерявшее упругость, замените. Очистите канавки от нагара; замерьте высоту канавок и колец и определите величину зазора между ними, которая должна быть не более указанной на рис. 124. Если зазор отличается от указанной величины, кольца замените.

Перед установкой колец в канавки поршни очистите от нагара деревянной лопаточкой или сухой кальцинированной

содой, протрите тряпочкой, смоченной керосином или дизельным топливом, вытрите насухо. Перед установкой на поршень кольца прокатайте по канавкам и проверьте зазор в замке; кольца должны свободно, без заеданий перемещаться по всей окружности канавки.

Для замера замкового зазора кольцо вставьте в гильзу, в которой оно будет работать, на глубину 25...30 мм от верхнего края. Нормальный зазор в замке нового уплотнительного кольца должен быть $1^{+0,3}$ мм, маслосбрасывающего $0,5 \pm 0,1$ мм. Слишком малый зазор в замке не допускайте, так как это может привести к заеданию и износу колец. Увеличение зазора в замке производите подпилкой торцов кольца, зажатого в тиски с накладками из мягкого металла.

После установки на поршень проверьте, свободно ли перемещаются кольца в канавках. Правильно подобранные кольца при вращении горизонтально расположенного поршня должны плавно перемещаться под действием собственной массы на всю глубину канавки.

Не применяйте наждачную шкурку и металлические пластинки для очистки от нагара поршней и канавок.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ, РАЗБОРКЕ И СБОРКЕ АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ ДИЗЕЛЯ

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГОЛОВКИ БЛОКА

Производите при замене прокладки и притирке клапанов в таком порядке:

1. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.
2. Снимите трубопроводы высокого давления, концы которых оберните бумагой, а штуцеры топливного насоса закройте колпачками или пробками.

3. Отсоедините:

— пароттоводную трубку и трубу отвода охлаждающей жидкости;

— всасывающий и выхлопной коллекторы от воздухоочистителей и выхлопных труб, а на дизеле с турбонаддувом — от турбокомпрессора;

— трубку слива масла из головки блока и трубопровод подвода масла к механизму газораспределения.

4. Снимите крышку головки блока.

5. Поворачивая коленчатый вал в направлении хода вращения, установите кулачки распределительного вала впускных клапанов, и нанесите метки на крышке упорного подшипника и буртах распределительных валов, как указано на рис. 115.

6. Отверните гайки сшивных шпилек и снимите тарельчатые шайбы.

7. Специальным ключом на 32 мм, имеющимся в инструментальной сумке, отверните гайки анкерных шпилек в порядке, обратном указанному на рис. 111, в несколько приемов: в первый прием на одну грань, а в последующие — на две. После того как гайки упрутся в подшипники распределительных валов, приподнимите головку блока талью или вручную на 10...15 мм, отверните все гайки и снимите головку с анкерных шпилек.

После снятия головки коленчатый вал дизеля не вращайте.

Перед установкой головки в обратной последовательности прочистите концентрические канавки на фланцах гильз цилиндров вокруг камер сгорания и отверстий для переходных

трубок. Прокладку головки блока и резиновые уплотнительные кольца перепускных трубок замените новыми.

При установке головки на анкерные шпильки проследите за соединением шлицев наклонного валика привода распределительных валов и нижней шестерни и совпадением меток, нанесенных перед снятием головки. После того как при опускании головки резьбовая часть анкерных шпилек выйдет из отверстий головки, наденьте на шпильки шайбы и наверните гайки согласно сопряженности со шпильками (обозначена на торцах).

После установки головки на место затяните гайки анкерных шпилек в такой последовательности:

— заверните гайки, обозначенные попарно цифрами 1, 4, 5 (см. рис. 111), до упора: резко возрастает усилие, прилагаемое к ключу с плечом 150 мм;

— заверните остальные гайки до упора в порядке 2, 3, 6, 7 и проверьте упор затяжки гаек 1, 4, 5;

— на верхних торцах гаек против меток на торцах шпилек накерните метки, определяющие положение гаек на упоре;

— затяните гайки попарно в порядке, указанном на рис. 111, за пять приемов (на одну грань за прием). Гайки 6-й и 7-й пар затяните на $3\frac{1}{2}$ грани (в последние два приема на полграницы);

— для снятия напряжения скручивания анкерных шпилек после полной затяжки гайки отверните на $3...5^\circ$ или на 1...1,5 мм по меткам, как указано на рис. 111, б.

Все гайки затягивайте с одинаковым усилием. После затяжки гаек анкерных шпилек поставьте на сшивные шпильки тарельчатые шайбы и наверните гайки в два приема до отказа ключом с рукояткой 250 мм в порядке, указанном на рис. 111, затем отпустите на $2...3^\circ$ для снятия напряжения скручивания в шпильках и обеспечения нормальной работы пружинных тарельчатых шайб.

После затяжки гаек анкерных и сшивных шпилек установите снятое оборудование, пустите и проверьте дизель в работе.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Производите вместе с головкой блока при осмотре поршневой группы и замене поршневых колец в следующем порядке:

1. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.
2. Снимите:

— топливные трубопроводы высокого давления, концы которых оберните бумагой, а штуцера топливного насоса закройте колпачками или пробками;

— пароттоводную трубку и трубы подвода и отвода охлаждающей жидкости;

— трубку слива масла из головки блока, трубопровод подвода масла к механизму газораспределения и трубку подвода охлаждающей жидкости к турбокомпрессору (если он установлен);

— всасывающий и выхлопной коллекторы, отсоединив от воздухоочистителей и выхлопных труб, а у дизелей с турбонаддувом от турбокомпрессора;

— топливный фильтр;

— крышку головки блока.

3. Провертывая коленчатый вал, установите в в.м.т. поршни первого и шестого цилиндров.

4. Нанесите метки на крышке упорного подшипника и буртах распределительных валов, как указано на рис. 116.

5. Отверните гайки анкерных шпилек в порядке, обратном указанному на рис. 111, в несколько приемов; в первый прием на одну грань, в последующие — на две грани. После того как гайки упрутся в подшипники распределительных валов, приподнимите блок талью на 10...15 мм, отверните гайки и снимите блок с анкерных шпилек. Чтобы поршни не заклинились в цилиндрах, приподнимайте блок равномерно и строго параллельно плоскости картера. При выходе поршней из гильз поддерживайте шатуны, чтобы избежать ударов их о картер и повреждения кромок плоскости картера. После снятия блока отверстия для гильз в полости картера закройте чистой бумагой или салфетками.

Установку блока производите в обратной последовательности:

1. Перед установкой протрите плоскости сопряжений картера с блоком и смажьте маслом зеркало гильз цилиндров.

2. Установите поршневые кольца так, чтобы замки двух рядом стоящих колец были взаимно смещены на 120°.

3. Сожмите хомутами из тонкой стальной ленты кольца в трех верхних канавках поршня; под кольца в четвертой канавке подложите нитки (рис. 125), чтобы сжатые кольца удерживались за счет трения. При работе дизеля нитки быстро сотрутся, и кольца освободятся.

4. Проверьте совпадение меток на буртах и крышке подшипника распределительных валов, положение коленчатого вала.

5. Подвесьте блок на тали и, постепенно опуская его, направьте поршни в гильзы цилиндров. Проследите за соединением шлицев наклонного валика привода распределительных валов и нижней шестерни, за совпадением меток, поставленных перед снятием блока. По мере надевания блока на поршни снимите сдвинутые с колец стягивающие хомуты.

6. Как только резьбовая часть анкерных шпилек выйдет из отверстий головки блока, наденьте на них шайбы и наверните гайки согласно сопряженности со шпильками.

7. Опустите блок на место и затяните гайки анкерных шпилек, как указано в разделе «Снятие и установка головки блока».

8. Установите на дизель снятое с него оборудование в последовательности, обратной разборке.

9. Поверните коленчатый вал вручную. Подготовьте дизель к пуску и пустите.

10. Осмотрите дизель во время работы и убедитесь в отсутствии течи охлаждающей жидкости и масла; при обнаружении течи устраните ее.

ЗАМЕНА ПРОКЛАДКИ ГОЛОВКИ БЛОКА

Производите при нарушении уплотнения стыка с торцами гильз цилиндров вследствие перегрева дизеля или несвоевременной подтяжки гаек анкерных и сшивных шпилек. Внешними признаками нарушения уплотнения стыка являются пробивание газов и подтеки охлаждающей жидкости или масла в местах сопряжения головки блока с рубашкой цилиндров. Иногда неплотность в стыке можно устранить подтяжкой гаек анкерных и сшивных шпилек. Если это не удастся, замените прокладку, для чего:

1. Снимите головку блока, как указано выше.

2. Снимите дефектную прокладку, прочистите концентрические канавки на фланцах гильз цилиндров вокруг камер сгорания и отверстий для перепускных трубок.

3. Наденьте на перепускные трубки новые резиновые уплотнительные кольца и вставьте их в отверстия рубашки блока.

4. Уложите новую прокладку головки блока, посадив на установочные штифты.

5. Поставьте головку блока, как указано выше.

6. После установки головки обожмите прокладку и резиновые кольца уплотнения перепускных трубок, завернув шесть гаек 1, 4, 5 (см. рис. 111) до упора ключом, имеющим плечо 150 мм. После затяжки гаек 1, 4, 5 до упора подтяните их еще на три грани (по одной грани за прием).

7. Затяните до упора остальные гайки.

8. Ранее завернутые гайки 1, 4, 5 полностью отпустите и вновь заверните до упора. На верхних торцах гаек против меток на торце шпилек накерните метки, определяющие положение гаек на упоре.

9. Затяните гайки крайних четырех шпилек на 3 1/2 грани, а все остальные — на пять граней в последовательности, указанной на рис. 111. При затяжке гайки повертывайте на одну грань (60°) за прием, а крайние четыре гайки — на 1/2 грани (30°) в последние два приема. Для снятия напряжения скручивания в анкерных шпильках гайки после полной затяжки

отверните на $3...5^\circ$ или на $1...1,5$ mm по меткам, как показано на рис. 111, б.

10. Наверните гайки шпильных шпилек и затяните их до упора в последовательности, указанной на рис. 111, в два приема ключом с рукояткой 250 mm. После окончательной затяжки гайки отпустите на $2...3^\circ$ для снятия напряжения скручивания в шпильках и обеспечения нормальной работы пружинных тарельчатых шайб.

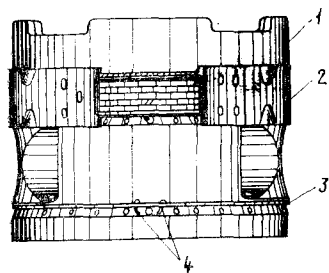


Рис. 125. Хомут и нитка для поджатия поршневых колец:
1 — поршень; 2 — хомут; 3 — кольцо четвертое поршневое; 4 — нитки

11. Установите на дизель снятое оборудование, пустите и проверьте, нет ли течи в стыке головки блока с рубашкой цилиндров и в соединениях трубопроводов.

Через 10 h работы дизеля подтяните гайки анкерных и шпильных шпилек.

ОСМОТР И ЗАМЕНА ПОРШНЕЙ

Перед осмотром поршни очистите от нагара деревянной лопаточкой, протрите тряпочкой, смоченной керосином или дизельным топливом, и вытрите насухо. Не применяйте для очистки поршней металлические пластинки и наждачную шкурку. Для определения пригодности поршня к дальнейшей эксплуатации:

1. Осмотрите наружную поверхность поршня. Небольшие царапины и задиры на юбке зачистите шабером и надфилем. При наличии трещин любого размера, сколов, выгорания, механических повреждений на днище глубиной более 1 mm или площадью более 2 mm^2 , разрушений перемычек между канавками для поршневых колец поршни замените.

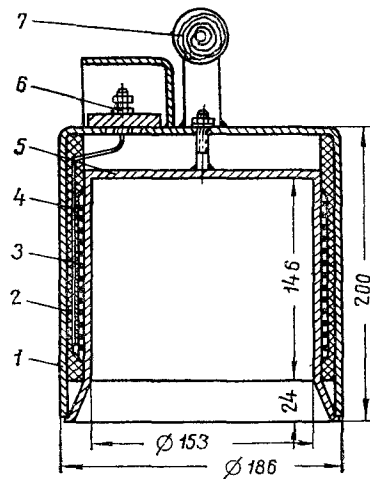


Рис. 126. Электрогрелка:
1 — кожух цилиндрический стальной; 2 — прокладка изоляционная асбестовая; 3 — провод нагревательный; 4 — прокладка изоляционная миканитовая; 5 — цилиндр внутренний стальной; 6 — болт клеммный; 7 — ручка деревянная

2. Проверьте посадку поршневых пальцев в бобышки поршней. Если в холодном состоянии палец при незначительном усилии выходит из бобышек, поршень замените. При снятии поршня для зачистки царапин и замены натяг между поршневым пальцем и бобышками ослабьте прогревом электрогрелкой (рис. 126), если она имеется, или паяльной лампой до температуры $80...120^\circ\text{C}$. Нагрев поршня выше 120° не допускайте. После нагрева деревянной выколоткой вытолкните поршневой палец из бобышек поршня.

Поршни, снятые для зачистки забоин и задигов, очистите от нагара и лакового покрытия в ванне с раствором, состав которого приведен в описании притирки клапанов. Новые поршни перед установкой на дизель подберите по диаметру юбки и массе в граммах, указанной в выемке бобышки (холодильнике, рис. 127). Масса подобранных поршней не должна отличаться более чем на 10 g. На новых поршнях нанесите порядковые номера.

При подборе поршневых пальцев обратите внимание на их состояние и размеры. Пальцы с трещинами, сколами, цветными побежалостями и износом до диаметра менее 41,989 mm замените. Незначительные задиры на поверхности пальца зачистите надфилем и отполируйте. В бобышку поршня палец запрессуйте с натягом $0,001...0,028$ mm. Если диаметр отверстия в бобышках не превышает 42,1 mm, палец установите с зазором до 0,02 mm. Зазор между пальцем и втулкой верхней головки шатуна должен быть $0,046...0,089$ mm. Разница в массе поршневых пальцев не должна превышать 5 g.

Перед сборкой поршни и подобранные к ним пальцы промойте бензином и просушите. Кольца наденьте на поршни, используя приспособления для снятия их. Перед установкой на шатуны поршни нагрейте до $90...120^\circ\text{C}$ и соберите в последовательности, обратной разборке. При установке поршней проследите, чтобы холодильники поршней с нанесенными на них номерами были обращены в сторону передачи.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОПЛИВНОГО НАСОСА

Производите для регулирования и ремонта в следующем порядке:

1. Перекройте кран топливопровода (если он имеется).

2. Снимите:

— трубопроводы высокого давления. Нажимные штуцера

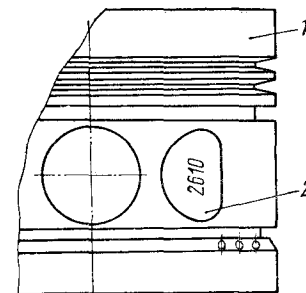


Рис. 127. Обозначение массы поршня:
1 — поршень; 2 — обозначение массы поршня

топливного насоса закройте колпачками или пробками, концы трубопроводов высокого давления оберните бумагой;

— трубку подвода топлива от топливного фильтра к насосу;

— крышку кожуха муфты привода топливного насоса; повертывая коленчатый вал дизеля, совместите риску $\frac{HP}{1}$ на

маховике (см. рис. 105) с риской 1 на козырьке кожуха. Совмещение рисков дает возможность при установке топливного насоса на дизель не регулировать угол опережения подачи топлива, ограничиться только его проверкой;

— тягу привода управления насосом, отсоединив от рычага управления;

— кольцевой стопор муфты привода; сдвиньте муфту в сторону корпуса привода топливного насоса и рассоедините привод.

3. Отсоедините от корпуса насоса дренажные трубки.

4. Отсоедините хомуты на резиновой втулке, соединяющей корпус привода топливного насоса и кожух.

5. Выверните болты крепления насоса и, поднимая заднюю часть, снимите его с кронштейнов.

Установите насос в обратной последовательности. Перед установкой насоса на дизель совместите риску $\frac{HP}{1}$ на маховике с риской 1 на козырьке кожуха, как это делалось перед снятием насоса. Установите насос на кронштейны и закрепите болтами.

После установки насоса проверьте угол опережения подачи топлива, как указывалось ранее. Выпустите воздух из системы питания, пустите дизель и проверьте его в работе.

Сделайте соответствующие записи в паспорте дизеля.

Замену нагнетательного клапана с седлом производите в следующем порядке:

1. Перекройте кран (если имеется) топливопровода.

2. Промойте и вытрите поверхность вокруг нажимного штуцера с неисправным клапаном.

3. Отсоедините от нажимного штуцера топливного насоса трубопровод высокого давления и оберните конец трубки бумагой.

4. Снимите с нажимных штуцеров замковые пластинки и выверните из корпуса насоса нажимной штуцер.

5. Выньте из гнезда нагнетательного клапана пружину и ограничитель хода.

6. Специальным съемником (рис. 128) снимите седло вместе с клапаном и прокладкой.

7. Откройте на некоторое время кран топливопровода. Струей топлива промойте вскрытый элемент насоса.

8. Установите в гнездо новое седло с клапаном.

9. Поставьте на место пружину клапана, ограничитель хода и вверните нажимной штуцер.

10. Закрепите нажимной штуцер замковыми планками и подсоедините к нему трубопровод высокого давления.

11. Выпустите воздух из топливного насоса.

Замену плунжерной пары и пружины плунжера производите в случае зависания или поломки после снятия насоса с дизеля в таком порядке:

1. Снимите:

— топливный насос, как указано выше;

— боковую крышку насоса;

— с нажимного штуцера неисправной плунжерной пары замковые пластинки, выверните штуцер из корпуса.

2. Выньте съемником из корпуса насоса седло вместе с клапаном.

3. Поджав пружину плунжера немного вверх, выньте нижнюю разрезную тарелку ее, освободив плунжер от действия пружины.

4. Выверните стопорный винт гильзы.

Подставив отвертку под плунжер и слегка ударив по ней, сдвиньте с места гильзу. Вставьте сверху в паз плунжера медную или латунную проволоку, чтобы заклинить плунжер в гильзе, и, потянув вверх, выньте из корпуса насоса плунжерную пару. Если необходимо, замените плунжерную пару, на этом разборку закончите.

5. Если необходимо заменить пружину, то, отжав ее несколько вверх, выведите зубчатый венец поворотной втулки из зацепления с зубчатой рейкой и выньте втулку вместе с пружиной из корпуса насоса.

Соберите секцию в обратной последовательности.

Поворотную втулку плунжера при сборке установите в такое же положение, как и втулки других секций. При установке плунжера проследите, чтобы выступ с риской в нижней части был обращен наружу.

После сборки секции проверьте равномерность подачи, как указано ранее.

ЗАМЕНА УПЛОТНЕНИЯ ВОДЯНОГО НАСОСА

1. Снимите водяной насос и отделите от корпуса входной раструб.

2. Отверните гайку крепления шлицевой втулки, снимите втулку и проставку.

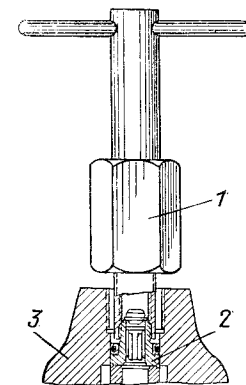


Рис. 128. Схема снятия седла клапана нагнетательного насоса топливного:

1 — съемник, 2 — седло клапана нагнетательного; 3 — корпус насоса топливного

3. Легкими ударами выбейте валик с крыльчаткой из уплотнения (осторожно, чтобы не разрушить детали уплотнения — графитные кольца и минералокерамический диск).

4. Выньте уплотнение из корпуса насоса, разберите и осмотрите детали. Проследите, чтобы не было трещин на графитных кольцах, обрывов буртиков резины уплотнения, налипания графитной массы на керамическом диске; не допускайте нарушения лабиринтных канавок на графитных кольцах и неисправности пружиннок. Налипание графитной массы на керамическом диске устраните притиркой на плите, смоченной дизельным топливом. После промывки керамического диска и прочистки лабиринтных канавок на графитных кольцах проверьте по отпечатку прилегание колец к диску.

5. Вставьте валик с крыльчаткой в корпус насоса; чтобы валик не выпадал, подложите под крыльчатку деревянную прокладку.

6. Наденьте на валик одну из бронзовых втулок. Перед установкой втулки торец валика и его цилиндрическую часть по длине втулки смажьте равномерным слоем густотертых белил. Наплывы белил на торце валика, не закрытом втулкой, не допускайте.

7. Соберите уплотнение в обратной последовательности и, надев на валик, вставьте в корпус насоса.

8. Вставьте в уплотнение другую бронзовую втулку и нажимное кольцо уплотнения.

9. Соберите проставку, вставив в нее подшипники и распорную пружину.

10. Наденьте на валик проставку, шлицевую втулку и закрепите ее гайкой. Гайку затяните до отказа, после чего зашплинтуйте.

11. Подожмите проставку болтами к корпусу насоса и поверните крыльчатку (должна поворачиваться без заеданий). До поджатия проставки крыльчатку не поворачивайте.

ЗАМЕНА РЕССОРЫ ПРИВОДА МАСЛЯНОГО НАСОСА

1. Слейте масло из масляного бака и картера.

2. Отсоедините от масляного насоса трубопроводы подвода и отвода масла.

3. Расшплинтуйте и отверните гайки крепления насоса к картеру.

4. Вставив отвертку между приливом насоса и плоскостью картера, отожмите насос от картера и снимите со шпилек. Помните, что после слива масла в картере остается некоторая его часть, поэтому при отделении насоса от картера возможно вытекание остатков масла.

5. Выньте из шлицев шестерни привода насоса рессору, вставьте новую рессору в ведущую шестерню насоса и поставьте насос на место; при этом возможно несовпадение шлицев рессоры со шлицами шестерни привода. Для совмещения шлицев медленно поверните коленчатый вал дизеля или шестерни масляного насоса через отверстие подвода масла к насосу. Перед установкой насоса проверьте состояние уплотнительной прокладки и в случае необходимости замените (изготовьте из плотной бумаги).

РАЗБОРКА И СБОРКА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

Производите без снятия дизеля с установочной рамы в таком порядке:

1. Снимите колпак, закрывающий фрикционную муфту привода вентилятора.

2. Отожмите упорный диск на 1,5...2 мм и выньте из проточки валика стопорные полукольца, пользуясь приспособлением (см. рис. 107).

3. Снимите с валика упорный диск и фланец с крыльчаткой.

4. Отсоедините от корпуса привода вентилятора трубопровод подвода масла в главную магистраль дизеля.

5. Отверните гайки крепления корпуса привода вентилятора, снимите корпус со шпилек.

6. Выньте из полости валика рессору привода.

7. Если требуется полная разборка вентилятора, выверните болты крепления крышки сальника и выньте из корпуса привода вентилятора узел ведущего валика. Расшплинтуйте и отверните гайку, крепящую подшипники, спрессуйте с валика подшипник и снимите крышку сальника.

Соберите и установите привод вентилятора в обратной последовательности.

8. При сборке обратите внимание на состояние прокладки, устанавливаемой между корпусом привода вентилятора и плоскостью картера, на наличие резиновых колец у жиклеров картера.

УДАЛЕНИЕ СМОЛИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С ДЕТАЛЕЙ ДИЗЕЛЯ

Отложение смол на деталях дизеля происходит чаще всего вследствие нарушения правил эксплуатации: недостаточного прогрева перед пуском, длительной работы при низкой частоте вращения, низком температурном режиме без нагрузки. Работа дизеля при температуре охлаждающей жидкости на выходе из дизеля ниже 40°C является главной причиной смолообразования.

При появлении признаков осмоления (дымный выхлоп, выбрасывание осмоленного топлива через выпускные пути) переведите дизель на работу под нагрузкой при тепловом режиме, близком к верхнему пределу (температура воды на выходе из дизеля до 90...95°C), постепенно повышая частоту вращения до номинальной. Если дизель недолго работал в режиме, вызывающем смолообразование, смолистые отложения в результате форсированного режима выгорают.

Частые осмоления деталей дизеля приводят к тому, что смолистые вещества заполняют канавки поршневых колец и, постепенно уплотняясь, вызывают закоксовывание их (потерю подвижности), что приводит к повышенному расходу масла и снижению мощности. Для очистки деталей дизеля от смолистых отложений:

1. Прогрейте дизель горячей водой или средствами обогрева до 80...85°C.

2. Снимите крышки головок блоков, выхлопные коллекторы и форсунки.

3. Через отверстия для форсунок залейте в каждый цилиндр по 0,5 лг подогретого до 60...70°C керосина и закройте отверстия для форсунок пробками.

4. Промойте подогретым керосином выпускные окна головок блоков, кулачковые валы, тарелки клапанов, распылители форсунок и рабочие колеса турбин (у дизеля с турбонаддувом).

5. Смочите керосином внутренние поверхности направляющих втулок клапанов.

6. В течение 2...3 h поддерживайте дизель в подогретом до 80...85°C состоянии заполнением системы охлаждения горячей водой или средствами обогрева.

7. Удалите смолистые отложения из выхлопных коллекторов и глушителя.

8. Проверяя коленчатый вал вручную, открывайте и закрывайте свободные от воздействия кулачков клапаны нажатием отверткой до тех пор, пока они не станут свободно перемещаться в направляющих втулках.

9. Слейте масло из системы смазки и картера.

10. Установите на дизель все снятые детали.

11. Заправьте систему смазки дизеля свежим горячим маслом.

12. Хорошо промойте дизель заполнением системы охлаждения горячей водой или с помощью средств обогрева и подготовьте к пуску. Равномерно увеличивая частоту вращения и нагрузку, доведите их до номинальных, а температуру охлаждающей жидкости на выходе из дизеля — до 85...90°C. Когда прекратится выбрасывание из выхлопных путей искр (признак выгорания смол) и выхлоп будет чистым, дизель остановите. Замените масло.

Промойте масляный фильтр в теплом керосине и замените полнопоточные фильтрующие элементы новыми.

Удаляйте смолу с деталей деревянными скребками или войлочными щетками.

УСТРАНЕНИЕ ЗАКОКСОВАННОСТИ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

У дизеля с закоксованными поршневыми кольцами снижается мощность, затрудняется пуск, увеличивается расход масла, повышается давление в картере, что приводит к выдавливанию масла через уплотнение коленчатого вала, а также к выбрасыванию масла через суфлер. Для устранения закоксованности колец:

1. Снимите форсунки и залейте в каждый цилиндр по 150...200 g подогретого до 60...70°C тракторного керосина. Проверните вручную коленчатый вал дизеля на два оборота, чтобы смочить керосином все кольца. Установите форсунки на место и оставьте дизель в таком состоянии на одни-два суток. Керосин размягчит кокс и нагар в канавках для поршневых колец и на поверхности поршней.

2. Через сутки-двое пустите дизель и, постепенно увеличивая частоту вращения и нагрузку, доведите их до номинальных, а температуру охлаждающей жидкости на выходе из дизеля — до 85...90°C, после чего снимите нагрузку и поработайте в форсированном режиме; при этом кокс, размягченный керосином, выгорит и выбросится с выхлопными газами.

3. После остановки дизеля замените масло, промойте масляный фильтр, полнопоточные фильтрующие элементы замените новыми. Если после двух-трехкратного повторения описанного выше способа устранить закоксованность колец не удастся, снимите с дизеля блоки цилиндров, очистите от нагара и осмотрите поршковую группу, при необходимости замените поршневые кольца.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Большинство неисправностей, поломок и аварий дизеля вызывается нарушением правил эксплуатации и обслуживания. Своевременное проведение технического обслуживания и знание устройства являются гарантией нормальной и длительной работы дизеля. При отклонениях от нормального режима работы дизеля правильно определяйте характер дефекта и устраняйте его причины согласно указаниям ниже.

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Дизель не запускается		
В цилиндрах дизеля не происходит воспламенение топлива или происходит только в начале запуска	Закрыт запорный кран топливного бака (если он имеется) Нет топлива в баке Наличие воздуха в системе питания топливом Зависла игла форсунки	Откройте кран Заправьте бак топливом Выпустите воздух из системы Неисправные форсунки замените Создайте давление в главной масляной магистрали 245... 294 кПа
Дизель запускается, но сразу же останавливается	Засорился топливный трубопровод Засорен топливный фильтр	Последовательно отсоедините концы трубопроводов, определите место засорения и продуйте трубопровод Промойте топливный фильтр Прогрейте дизель
В цилиндрах дизеля не происходит воспламенение топлива; из выхлопных труб выбрасывается белый дым	Дизель недостаточно прогрет перед пуском	Сбилась угол опережения подачи топлива
	Проверьте угол опережения подачи топлива и в случае необходимости установите его согласно записи в паспорте	

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Коленчатый вал дизеля вращается медленно	Электростартер не раскручивает коленчатый вал дизеля до необходимой для пуска частоты вращения вследствие недостаточной заряженности аккумуляторных батарей	Проверьте степень заряженности аккумуляторных батарей, при необходимости подзарядите
Коленчатый вал вращается легко, без обратной отдачи; дизель запускается с трудом; в процессе работы сильное газовыделение из суфлера, а иногда и выброс масла	Слабая компрессия в цилиндрах дизеля из-за износа или закоксованности поршневых колец	Устраните закоксованность колец. Если дефект устранить не удается, замените поршневые кольца
Дизель запускается, но быстро останавливается		
Дизель после пуска работает со стуком и через несколько секунд останавливается	Воздух в топливной системе Неисправен подкачивающий насос	Удалите воздух из системы Проверьте, подается ли топливо к подкачивающему насосу. Если топливо к насосу подается, а при прокручивании коленчатого вала к топливному фильтру не поступает, замените подкачивающий насос
Низкое давление масла в главной масляной магистрали дизеля		
После пуска дизеля манометр не показывает давление масла	Нет масла в масляном баке Воздушная пробка в трубопроводе от масляного бака к насосу Неисправен масляный манометр Не работает масляный насос дизеля	Остановите дизель, заправьте масляный бак маслом Прокачайте маслом главную магистраль Замените манометр Создайте давление масла в главной магистрали, отсоедините манометр и поверните коленчатый вал дизеля стартером. Если из штуцера подсоединения манометра будет выбивать масло, значит, насос работает и привод исправен. В противном случае

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
После пуска дизеля давление масла повысилась, но сразу же упало	Недостаточное поступление масла из бака к масляному насосу (загрязнен трубопровод, холодное масло)	снимите с дизеля масляный насос и рессо-ру привода. В случае выхода из строя рессо-ры замените ее, после чего проверьте легкость вращения шестерен насоса. Если шестерни вращаются с заеданиями, разберите насос и устраните дефект Слейте холодное густое масло из бака, прочистите трубопроводы, заправьте бак горячим маслом. Создайте давление в главной магистрали и запустите дизель
Стрелка масляного манометра колеблется	Подсос воздуха в трубопроводах подвода масла к масляному насосу Недостаточно масла в системе, масло сильно вспенено	Проверьте подсоединения, устраните течь Проверьте наличие масла в баке и дозав-правьте до нормы
Давление масла на эксплуатационных режимах по манометру ниже 588 kPa	Недостаточное количество масла в баке: масло разжижено Низкая вязкость масла Неисправен манометр Попадание под редукционный клапан масляного насоса посторонних предметов	Долейте масло в бак до нормы Замените масло. Установите причину разжижения масла Замените манометр Выверните клапан вместе с корпусом, не нарушая регулировку пружины и не срывая пломбу; удалите посторонний предмет с седла клапана и установите клапан на место
	Увеличились зазоры в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала в результате их износа Высокая температура масла из-за перегрузки дизеля	Опустите контргайку, подверните редукционный клапан масляного насоса Снизьте нагрузку и охладите дизель. При повторении перегрева дизель остановите, выясните причину неисправности и устраните ее

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Дизель не развивает полной мощности		
При увеличении нагрузки частота вращения коленчатого вала дизеля снижается, выхлоп бездымный	Нарушилась регулировка привода управления топливным насосом; насос подает недостаточное количество топлива	Проверьте регулировку привода управления топливным насосом. При максимальной подаче зазор между приливом рычага и нижним ограничительным винтом топливного насоса должен быть 0,1 ... 0,2 mm. При необходимости отрегулируйте зазор изменением длины тяги привода Промойте топливный фильтр
Дизель работает с дымным выхлопом; повышенный нагрев выхлопных коллекторов, из дренажной трубки топливного насоса наблюдается значительное вытекание топлива	Засорен топливный фильтр. Не хватает топлива Изнешены плунжерные пары топливного насоса, уменьшился угол опережения подачи топлива, ухудшилось качество распыливания топлива в камерах сгорания, впрыскиваемое топливо догорает в выхлопных коллекторах (турбинах)	Замените плунжерные пары или топливный насос
Черный дым из выхлопных труб; выхлопные коллектора сильно греются	Сбился (уменьшился) угол опережения подачи топлива топливным насосом Низкое давление нагнетаемого турбокомпрессорами воздуха (на дизелях с турбонаддувом): повышенное сопротивление на всасывании воздуха в турбокомпрессор из-за загрязнения воздухоочистителей утечка воздуха через неплотности в подсоединениях выхлопных коллекторов к корпусам нагнетателей повышенное сопротивление на выхлопе из-за больших отложе-	Проверьте угол опережения подачи топлива; при необходимости установите его согласно записи в паспорте Неисправность устраните одним из следующих способов: промойте воздухоочистители и всасывающие патрубки проверьте плотность в подсоединениях и устраните утечку воздуха очистите выхлопные коллекторы и окна

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
В турбокомпрессоре слышны шумы	ний нагара в выхлопных коллекторах Снизилась частота вращения вала турбокомпрессора из-за механических дефектов	Остановите дизель и проверьте от руки легкость вращения ротора турбокомпрессора. При наличии задевания турбокомпрессор снимите, разберите и устраните дефект
Резкий стук высокого тона	Не работает один или несколько цилиндров: зависла игла распылителя форсунки или закоксовались отверстия распылителя	Форсунку разберите, промойте и отрегулируйте. Если зависание иглы устранить не удастся, замените распылитель
Рейка насоса перемещается с трудом; при работе дизеля из нажимного штуцера одной секции топливо не выбрызгивается	Завис плунжер топливного насоса или сломалась пружина плунжера	Замените неисправную пару плунжер — гильза; замените сломанную пружину
При создании давления топлива в топливоподводящем канале топливного насоса из нажимного штуцера секции выбивает топливо	Завис или неплотно садится в седло нагнетательный клапан топливного насоса	Замените зависший клапан вместе с седлом
Дизель работает неравномерно		
Дизель работает рывками, стрелка тахометра колеблется	Перебои в работе цилиндров из-за неисправностей топливного насоса и форсунок	Выявите дефектную форсунку, снимите с дизеля и проверьте ее работу, при необходимости замените. В случае неисправности топливного насоса снимите его и отправьте в мастерскую для осмотра и ремонта
	Недостаток или избыток масла в регуляторе топливного насоса	Проверьте уровень масла в корпусе регулятора топливного насоса. Уровень масла должен быть у контрольного отверстия
	Заедание подвижной тарелки регулятора	Снимите топливный насос и отправьте в мастерскую для осмотра и ремонта
Дизель работает со стуком	Подсос воздуха в топливопровод	Проверьте плотность соединений топливопровода и устраните

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Дизель дымит		
Белый дым из выхлопных труб	Дизель запущен без предварительного прогрева при минусовой температуре окружающего воздуха	Остановите дизель и подготовьте его к запуску, как предусмотрено в разделе «Особенности эксплуатации в зимнее время»
Густой черный дым на выхлопе	Вывернулся упор рейки или гильза упора рейки топливного насоса, вследствие чего в цилиндры поступает излишнее количество топлива	Проверьте крепление гильзы, наличие и пломбировку упора рейки; при необходимости восстановите регулировку и опломбируйте упор
Черный дым на выхлопе, выхлопные коллекторы сильно греются, дизель не развивает полную мощность	Нарушилась регулировка привода топливным насосом Уменьшился угол опережения подачи топлива	Восстановите регулировку привода
	Сильно подтекают форсунки вследствие зависания иглы распылителя	Проверьте угол опережения подачи топлива, выявите причину нарушения регулировки и устраните дефект
	Неодинаковая подача топлива отдельными секциями топливного насоса (нарушилась регулировка)	Проверьте форсунки на давление впрыска и качество распыливания топлива; при необходимости отрегулируйте или замените
	Низкое давление нагнетаемого турбокомпрессорами воздуха: повышенное сопротивление на всасывании воздуха в турбокомпрессор вследствие загрязнения воздухоочистителей	Снимите насос и отрегулируйте на равномерность подачи
	утечка воздуха через неплотности соединения всасывающих коллекторов с корпусами нагнетателей	Неисправность устраните одним из следующих способов:
	повышенное сопротивление на выхлопе	промойте воздухоочистители
		проверьте плотность подсоединения и устраните утечку воздуха
		очистите выхлопные коллекторы и окна головок блоков

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
В турбокомпрессоре слышны шумы	из-за больших отложенных нагара в выпускных путях Снизилась частота вращения вала ротора турбокомпрессора из-за механических дефектов	Остановите дизель и проверьте от руки легкость вращения ротора. При наличии заедания турбокомпрессор снимите, разберите и устраните дефект
Сизый дым на выхлопе и повышенный расход масла; выхлопной коллектор сильно греется	Попадание масла во всасывающий коллектор: повышенное разрежение на всасывании воздуха в турбокомпрессоре вследствие загрязнения ослабла гайка крепления рабочего колеса компрессора увеличился зазор в уплотнениях ротора	Неисправность устраните одним из следующих способов: промойте воздухоочиститель затяните гайку
Сизый дым на выхлопе и большой расход масла. Коленчатый вал вращается без особого усилия. В процессе работы сильное газовыделение из суфлера, а иногда и выброс масла	Большой износ или закоксованность поршневых колец	турбокомпрессор снимите и отправьте в мастерскую для переборки и устранения дефекта Попытайтесь устранить закоксованность колец. Если дефект устранить не удается, осмотрите поршневые кольца, устраните дефект
Дизель идет «вразнос»		
Без воздействия дизелиста частота вращения дизеля быстро увеличивается и, превысив максимально допустимое, продолжает нарастать	Неисправен регулятор топливного насоса или заело рейку топливного насоса	Переключите топливную перекрывающую кран (если он имеется) бака. Откройте краник выпуска воздуха из топливного насоса и фильтра. До возможного предела загрузите дизель. Закройте всасывающие окна воздухоочистителей ковриками. После остановки дизеля устраните заедание в приводе, а в случае неисправности регулятора сдайте насос в ремонт

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Дизель стучит		
Резкий стук высокого тона	Воздух в системе питания топливом Зависла игла распылителя форсунки; форсунка не работает	Выпустите воздух из системы, устраните подсос Определите неработающую форсунку, снимите ее с дизеля и замените распылитель
Глухие стуки низкого тона, черный дым на выхлопе	Дизель перегружен или нагружен без достаточного предварительного прогрева Нарушена регулировка клапанов	Снимите с дизеля повышенную нагрузку. Прогрейте дизель Отрегулируйте зазоры между затылками кулачков и тарелками клапанов и проверьте регулировку фаз
Высокая температура охлаждающей жидкости на выходе из дизеля		
Во время работы дизеля под нагрузкой температура охлаждающей жидкости быстро доходит до 90° и продолжает повышаться	Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения Закрываются жалюзи радиатора Неисправен термометр Пробуксовывает фрикционная муфта вентиллятора	Проверьте количество охлаждающей жидкости в системе и долейте до нормы Откройте жалюзи Замените термометр
Температура охлаждающей жидкости быстро повышается независимо от загрузки дизеля	Большое отложение накипи в системе охлаждения, сильно загрязнен радиатор Дизель перегружен Сломался водяной насос или его привод	Подожмите пружины фрикционной муфты, подложив под них шайбы, или замените фрикционную накладку на упорном диске Удалите из системы накипь и очистите радиатор Снимите перегрузку Проверьте циркуляцию охлаждающей жидкости в системе, открыв крышку заливной горловины радиатора. Если циркуляции жидкости нет, остановите дизель, снимите насос и проверьте исправность насоса и его привода, устраните дефект

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
<i>Останавливайте дизель при высоких температурах только в исключительных случаях, так как это может вызвать местные перегревы и вывести его из строя.</i>		
Высокая температура масла, выходящего из дизеля		
Во время работы с нагрузкой температура выходящего из дизеля масла повышается и удерживается на верхнем пределе	Недостаточное количество масла в системе Масло не поступает в масляный радиатор Неисправен термометр Дизель перегружен	Долейте масла в систему до установленной нормы Включите радиатор; проверьте работу перепускного клапана Замените термометр Снизьте нагрузку
Выбивание выхлопных газов из-под фланцев выхлопного коллектора и в месте сопряжения головки блока с рубашкой цилиндров		
Подтекание масла из-под фланцев выхлопных коллекторов	Ослаблено крепление выхлопных коллекторов к головкам блоков Пробиты прокладки под фланцами коллектора	Подтяните гайки крепления коллекторов Замените прокладки
При малой частоте вращения холостого хода слышен свист; подтеки масла в месте сопряжения головки блока с рубашкой цилиндров	Пробивание газов в месте сопряжения головки блока с рубашкой цилиндров из-за ослабления крепления головки Прогорела прокладка головки блока	Подтяните гайки анкерных и шпильных шпилек. Если пробивание газов не прекратится, замените прокладку головки блока Замените прокладку
Сильное газовыделение и выброс масла из суфлера		
Появление масла во всасывающем коллекторе; повышение давления в картере	Нарушилось уплотнение вала ротора турбокомпрессора. В картер вместе со сливаемым из турбокомпрессора маслом проникает большое количество выхлопных газов	Турбокомпрессор снимите и отремонтируйте
Сизый дым на выхлопе: повышение давления в картере	Закисовались или износились поршневые кольца. Газы прорываются через кольца в картер дизеля	Устраните закоксованность колец. Если дефект устранить не удастся, произведите замену поршневых колец
Разрушение коренных и шатунных подшипников — авария		
Коленчатый вал поворачивается с трудом или совсем не поворачивается. В масляном фильтре и в масле,	Дизель пущен без предварительного прогрева и прокачки масла в главной магистрали	

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
слитом из картера, частицы свинцовой бронзы (блестки красноватого цвета)	Дизель пущен в зимнее время на холодном масле: холодное масло из-за большой вязкости плохо поступало к масляному насосу, давление масла в главной магистрали снизилось, подшипники коленчатого вала работали без масла Вышел из строя привод масляного насоса Дизель работал на масле, не предусмотренном руководством по эксплуатации Дизель работал без масла	Дизель может быть восстановлен только в условиях ремонтного завода
Неисправности механизма газораспределения		
Нагрев коробки валика привода распределительных валов в месте расположения бронзовой втулки	Недостаточная подача масла (холодное масло)	Продуйте трубку подвода масла к распределительным валам, прокачайте систему смазки горячим маслом
Неисправности в цепи генератора Г-731А		
Амперметр не показывает зарядного тока	Обрыв в цепи возбуждения генератора Обгорание контактов регулятора напряжения Короткое замыкание в цепи возбуждения	Отсоедините провода генератора и замкните между собой клеммы Я, Ш1 и Ш2 на генераторе. При частоте вращения коленчатого вала дизеля 1000...1200 min ⁻¹ переносным вольтметром замерьте напряжение между замкнутыми клеммами и корпусом генератора. Если вольтметр показывает 25...30 В, генератор исправен, если напряжение меньше, генератор снимите и отправьте в ремонт Зачистите контакты реле-регулятора При частоте вращения коленчатого вала

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Стрелка амперметра колеблется	Неплотно прилегают или изношены щетки. Загрязнен коллектор Генератор не возбуждается	дизеля 1000 ... 1200 min ⁻¹ отсоедините провода Ш1 и Ш2 от клемм генератора, подключите их к клемме Я на генераторе. Если вольтамперметр покажет нормальный зарядный ток и напряжение, короткое замыкание произошло во внешней цепи. Если напряжение слишком низкое, найдите неисправность в генераторе и устраните Снимите кожух, проверьте щетки и коллектор. Устраните неисправность. Промойте коллектор бензином Сделайте подпитку обмоток возбуждения генератора от аккумуляторных батарей, присоединив к плюсу аккумуляторной батареи провода от клемм Ш1 и Ш2, к минусу — корпус генератора
Неисправность вентилятора и его привода		
При повышении частоты вращения коленчатого вала дизеля частота вращения крыльчатки вентилятора не увеличивается; фрикционная муфта греется	Пробуксовывает фрикционная муфта: замаслились поверхности трения сломались или ослабли пружины износились накладки упорного диска	Неисправность устраните одним из следующих способов: промойте бензином детали муфты разберите муфту и замените пружины проверьте состояние накладок на диске. Если износ не дошел до заклепок, подложите под пружины металлические шайбы Замените сальник
Течь масла из-под вентилятора Течь масла из-под пробки валика привода вентилятора	Износился сальник Ослабла затяжка пробки Некачественная медная прокладка	Подтяните пробку до прекращения течи Замените прокладку
Большая вибрация вентилятора	Ослабло крепление крыльчатки к ведомому фланцу	Подтяните гайки крепления крыльчатки

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
При работе дизеля крыльчатка вентилятора не вращается	Нарушилась балансировка крыльчатки вентилятора (погнуты лопасти) Вышла из строя рессора привода вентилятора	Отбалансируйте крыльчатку. Неуравновешенность крыльчатки допускается не более 135 g·cm Разберите привод и замените рессору

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом работы проверяйте техническое состояние средств, обеспечивающих безопасность эксплуатации. При нарушении требований настоящего руководства или неисправности, угрожающей аварией, немедленно устраняйте неисправность.

Перед эксплуатацией дизеля укомплектуйте рабочее место противопожарными средствами первой необходимости.

Соблюдайте следующие правила техники безопасности при работе дизеля:

1. Топливо и масло заливайте через воронки.
2. Предупреждайте течь топлива и масла из баков, трубопроводов.
3. Очищайте и вытирайте все части дизеля от подтеков топлива и масла.
4. Периодически сливайте смесь несгоревшего топлива и масла из отстойника выхлопной трубы через сливную пробку.
5. Следите за исправностью огнетушителя и содержите его в полной готовности к применению. При тушении горящих топливосмазочных материалов не заливайте пламя водой.
6. Следите за исправностью ограждения вентилятора.
7. Не смазывайте, не регулируйте работающий дизель.
8. При перегреве дизеля крышку заливной горловины радиатора открывайте в рукавицах, соблюдая осторожность, так как может произойти выброс воды.
9. В случае аварии немедленно останавливайте дизель поворотом рычага подачи топлива.
10. При работе с этиленгликолевыми охлаждающими жидкостями 40 и 65 ГОСТ 159—52, замерзающими при низкой температуре, соблюдайте осторожность, так как они очень ядовиты. При попадании капель этиленгликолевой жидкости на кожу сразу же смывайте их теплой водой с мылом.
11. Не пускайте дизель сжатым кислородом.
12. Не облегчайте пуск дизеля вливанием во впускной коллектор легковоспламеняющихся жидкостей (бензина, эфира и т. п.).
13. Не пользуйтесь открытым огнем при заливке топлива.
14. Не касайтесь инструментом лопастей, шкивов, муфт при работе дизеля.
15. Руководствуйтесь указаниями гл. VI при «разносе» дизеля.
16. Не допускайте посторонних лиц к работающему дизелю.
17. На рабочем месте имейте аптечку для оказания первой помощи.

ХРАНЕНИЕ

ХРАНЕНИЕ ДИЗЕЛЯ НА СКЛАДЕ

Помещение — склад для хранения дизеля — должно быть сухим, отапливаемым, с хорошей вентиляцией. Относительная влажность воздуха в помещении должна быть 45...70 %, температура 10...30 °С, суточное колебание влажности 15 %, температуры ± 5 °С.

Пол в помещении должен быть деревянным, плиточным или ксилолитовым.

Не храните вместе с дизелем материалы, способные вызвать коррозию (кислоты, щелочи, химикаты, аккумуляторы и т. п.).

Различного рода прокладки и подставки, применяемые при хранении, изготовляйте из сухого дерева (влажностью не выше 18 %). В качестве прокладок между деревом и металлом рекомендуется парафинированная, пергаментная или восковая бумага. Ящики для упаковки дизелей должны быть сухими.

Не храните дизель на открытом воздухе. Ящик с дизелем, прибывший на склад, очищайте от пыли и грязи и заносите в закрытое помещение. Распаковывайте ящик только на следующий день, когда температура дизеля будет равна температуре помещения. После распаковки осмотрите дизель и при необходимости восстановите консервирующую смазку, а отпотевшие несмазанные детали насухо протрите.

Во время хранения, при осмотре дизеля не вращайте коленчатый вал во избежание нарушения масляной пленки на поверхности деталей.

Один раз в месяц осматривайте дизель. При нарушении консервирующих покрытий оголенные места смажьте обезвоженным маслом. При обнаружении коррозии удалите ее на алюминиевых деталях зачисткой шабером, на остальных — мелкой наждачной шкуркой, смоченной минеральным маслом. Защищенные места протрите тканью, смоченной бензином, затем сухой ветошью, смажьте обезвоженным маслом.

Примечание. Бензин, применяемый для обработки деталей, должен быть без примесей антидетонатора, содержащего соединения свинца.

Дизели храните на складе в неупакованном виде отдельными партиями. Каждая партия должна иметь ярлык с указанием дат прибытия и заводской консервации.

Контроль состояния дизеля и переконсервация. На заводе-изготовителе дизель консервируется с промывкой полостей ингибированным маслом. Срок консервации 12 мес. По истечении указанного срока 5 % из находящихся на хранении дизелей осмотрите. При обнаружении коррозии осмотрите остальные дизели и в случае необходимости переконсервируйте. Если при осмотре коррозии не будет обнаружено, установите срок дальнейшего хранения дизелей без переконсервации. Результаты осмотра и дату переконсервации заносите в паспорт дизеля.

При пуске в эксплуатацию расконсервация дизеля не требуется.

Если на заводе-изготовителе или на складе дизель был законсервирован смесью из пушечной смазки и масла, перед пуском в эксплуатацию расконсервируйте его пропуская через водяные полости головок блоков и рубашек цилиндров воды, нагретой до 90...95 °С. Процесс расконсервации длится до тех пор, пока из сливных отверстий картера не прекратится слив расплавленной консервирующей смеси. Для ускорения прогрева дизель накройте брезентом.

Через 3...4 h работы от начала расконсервации проверните коленчатый вал дизеля вручную на 2...3 оборота для полного удаления консервирующей смазки из цилиндров.

После внутренней расконсервации смойте керосином или дизельным топливом с наружных поверхностей дизеля консервирующую смазку и протрите ветошью. Расконсервированный дизель подготовьте к пуску, пустите и произведите обкатку.

Не расконсервируйте дизель промывкой дизельным топливом или керосином.

ХРАНЕНИЕ ДИЗЕЛЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дизель, смонтированный на силовой установке, зачастую работает сезонно, т. е. только летом или только зимой. В результате дизель длительное время находится в нерабочем состоянии.

При остановке более чем на 30 дней дизель законсервируйте чистыми обезвоженными маслами, используемыми для работы. Обезвоживание производите нагревом сосуда с маслом, помещенного в масляную или песчаную ванну, до 115...120 °С и выдержкой при этой температуре до полного исчезновения пены.

Не грейте масло на открытом огне.

Перед консервацией дизель очищайте от пыли и грязи.

Внутреннюю консервацию дизеля производите только в горячем состоянии, в сухую погоду или в теплом помещении; при этом температура охлаждающей жидкости в системе дизеля

должна быть не ниже 55 °С, при снижении температуры дизель подогревайте, заливая в систему горячую воду (жидкость) или включая средства обогрева. Для консервации:

1) пустите дизель и прогрейте до температуры выходящей из дизеля воды 70...75 °С;

2) после остановки дизеля проверните стартером коленчатый вал (два-три включения по 3...5 s) для удаления из цилиндров остатков продуктов сгорания;

3) выньте через лючки в крышках головок блоков форсунки и залейте в каждый цилиндр по 150 см³ обезвоженного масла, подогретого до 80...90 °С;

4) после заливки масла во все цилиндры коленчатый вал дизеля проверните вручную на 1...2 оборота, чтобы масло покрыло стенки гильз;

5) для герметичности всасывающих путей поставьте в месте соединения головок воздухоочистителей с патрубками картонные проставки, пропитанные маслом или парафином, а отверстия выхлопных труб или глушителя закройте пробками из древесины смолистых пород, проваренными в масле при температуре 110...120 °С. Пробки оберните пергаментной или парафинированной бумагой;

6) слейте масло из масляного бака и картера дизеля и снимите суфлер. Отверстие в корпусе суфлера закройте пробкой;

7) через лючки в крышках головок блоков залейте обезвоженное масло до полного покрытия им распределительного механизма. Температура заливаемого масла должна быть 80...90 °С;

8) слейте масло из дизеля в чистую посуду, поставьте на место крышки лючков на головках блоков и суфлер, который оберните промасленной бумагой. Слитое из дизеля масло используйте для повторной консервации или работы дизеля в процессе эксплуатации;

9) слейте из системы охлаждающую жидкость и продуйте сжатым воздухом при давлении 49...98 kPa и открытых сливных кранах.

Консервация топливного насоса:

1) отверните пробку в передней части корпуса и слейте масло;

2) закройте деревянной пробкой отверстие в трубке слива избытков смазки из корпуса насоса и заверните пробку сливного отверстия;

3) выверните пробку заливного отверстия и залейте в корпус насоса 3...3,5 ltr обезвоженного масла, подогретого до 50...60 °С;

4) нажимая рукоятку привода управления топливным насосом, переместите несколько раз зубчатую рейку. Выньте деревянную пробку из сливной трубки и слейте масло из корпуса

насоса. После слива масла вновь закройте трубку деревянной пробкой.

Консервация регулятора топливного насоса:

1) отверните пробки заливного и сливного отверстий корпуса регулятора и слейте масло;

2) заверните пробку сливного отверстия и залейте в корпус регулятора 1,5...2 лтр обезвоженного масла, подогретого до 50...60 °С;

3) через 2...3 мин слейте масло из регулятора насоса;

4) залейте в корпус регулятора обезвоженное масло до уровня контрольного отверстия, заверните и зашплинтуйте пробки вязальной проволокой.

Наружную консервацию дизеля производите нанесением кистью масляной пленки на поверхность всех стальных и чугунных деталей, не имеющих лакокрасочного или нового защитного покрытия. Не допускайте покрытия смазкой резиновых изделий, дюритовых шлангов и электропроводки. Для наружной консервации применяйте обезвоженное масло, подогретое до 50...60 °С.

После покрытия деталей обезвоженным маслом натрите выхлопные коллекторы, выхлопные трубы и глушитель графитной смазкой. Валик привода электрогенератора оберните промасленной или парафинированной бумагой.

В паспорте дизеля укажите дату переконсервации.

При длительном хранении дизеля переконсервацию производите через шесть месяцев. При истечении срока консервации пустите дизель и прогрейте до температуры охлаждающей жидкости и масла 70...75 °С. Перед пуском дизеля внутренняя расконсервация не требуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ

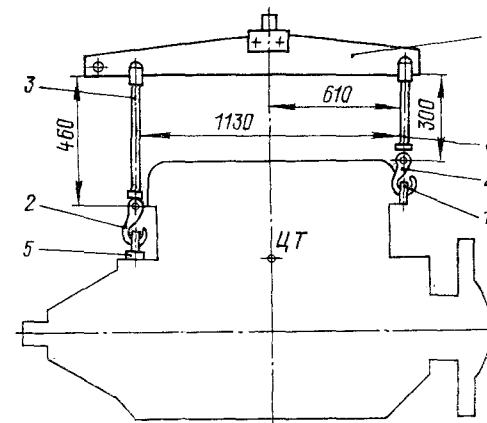


Рис. 1. Схема захвата и подъема дизеля коромыслом:

1 — петля; 2 — крюки; 3 — стропы; 4 — траверса; 5 — рым-болт; ЦТ — центр тяжести

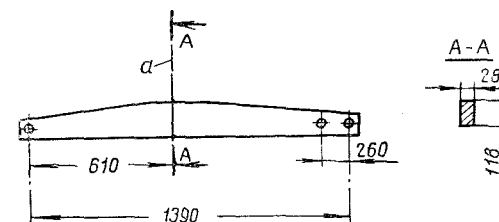


Рис. 2. Траверса:

а — ось крепления к тельферу

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение	3
Глава I.	Общие сведения	4
	Особенности конструкции дизеля различных модификаций	4
	Основные технические данные	12
Глава II.	Устройство дизеля и его систем	15
	Картер	15
	Корпус привода вентилятора	21
	Суфлер	21
	Кривошипно-шатунный механизм	22
	Блок цилиндров	33
	Механизм газораспределения	38
	Механизм передачи к распределительным валам и агрегатам	42
	Система питания топливом	50
	Система смазки	72
	Система охлаждения	81
	Система всасывания и выхлопа	90
	Система турбонаддува	92
	Системы пуска	93
	Электрооборудование	98
	Контрольно-измерительные приборы	101
Глава III.	Установка дизеля	104
	Монтаж на установочной раме	104
	Монтаж систем питания, смазки, охлаждения и пуска дизеля	106
	Соединение дизеля с приводимым агрегатом	111
Глава IV.	Эксплуатация	114
	Горюче-смазочные материалы	114
	Охлаждающие жидкости	117
	Воздух	118
	Подготовка к пуску	119
	Пуск	120
	Остановка	122
	Особенности эксплуатации в зимнее время	122
	Техническое обслуживание и ремонт	125
Глава V.	Дополнительные сведения о техническом обслуживании, разборке и сборке агрегатов и узлов дизеля	162
	Снятие и установка головки блока	162
	Снятие и установка блока цилиндров	163
	Замена прокладки головки блока	165
	Осмотр и замена поршней	166
	Снятие и установка топливного насоса	167
	Замена уплотнения водяного насоса	169
	Замена рессоры привода масляного насоса	170
	Разборка и сборка привода вентилятора	171
	Удаление смолистых отложений с деталей дизеля	171
	Устранение закоксованности поршневых колец	173
Глава VI.	Возможные неисправности и способы их устранения	174
Глава VII.	Требования безопасности	186
Глава VIII.	Хранение	187
	Хранение дизеля на складе	187
	Хранение дизеля при эксплуатации	188
	Приложение	191