

Государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«Братский промышленно-гуманитарный техникум»

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ 1

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ И
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН (ПО ВИДАМ)

МДК 1

УСТРОЙСТВО, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И
ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДОРОЖНЫХ И
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

РАЗДЕЛ 1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДОРОЖНЫХ
И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМ И
МЕХАНИЗМОВ ДВИГАТЕЛЯ ЯМЗ-236, 238

Демонстрация устройства системы подачи воздуха.
Диагностирование системы подачи воздуха.
Выполнение работ по обслуживанию системы подачи воздуха.
Демонстрация устройства системы подачи топлива.
Диагностирование системы подачи топлива.
Выполнение работ по обслуживанию системы подачи топлива.

Сборник описаний практических работ (III часть)

Братск 2012

Устройство и техническое обслуживание систем и механизмов двигателей ЯМЗ (III часть). Сборник описаний практических работ / Братск: ГБОУ СПО «Братский ПГТ». 2012. 53 с.

Составитель В. Н. Дубынин

Практикум содержит, теоретические материалы, инструктивные карты, формы отчета, необходимые для выполнения практических работ по системе питания двигателей ЯМЗ.

Практикум предназначено для учащихся специальности 190629 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)» и профессии 190629. 01. «Машинист дорожных и строительных машин»

Настоящая разработка рассмотрена цикловой комиссией по специальности «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)»

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2012 г.

Председатель ЦК Дубынин В.Н.

Рецензенты:

В.А. Анцупов

преподаватель спецдисциплин, первой категории _____

Е. Ю. Горбунова, зам. директора по УР _____

© Дубынин В.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА	5
1.1. Устройство системы подачи воздуха	5
1.2. Инструктивная карта «Демонстрация устройства системы подачи воздуха».....	7
1.3. Диагностирование системы подачи воздуха	9
1.4. Инструктивная карта «Диагностирование системы подачи воздуха»	12
1.5. Техническое обслуживание системы подачи воздуха	14
1.6. Инструктивная карта «Выполнение работ по обслуживанию системы подачи воздуха»	16
2. СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА	18
2.1. Устройство системы подачи топлива	18
2.2. Инструктивная карта «Демонстрация устройства системы подачи топлива»	27
2.3. Диагностирование системы подачи топлива	30
2.4. Инструктивная карта «Диагностирование системы подачи топлива»	33
2.5. Техническое обслуживание системы подачи топлива	35
2.6. Инструктивная карта «Выполнение работ по обслуживанию системы подачи топлива».....	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	43

ВВЕДЕНИЕ

При изучении профессионального модуля «Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ» большое внимание уделяется закреплению и углублению полученных знаний на практических занятиях.

Данный практикум поможет учащимся подготовиться и выполнить практические работы, и посвящено техническому обслуживанию системы питания двигателей ЯМЗ. Пособие включает в себя теоретические сведения, инструктивные карты и формы отчетов по практической работе.

Правила выполнения практической работы

Целью практических занятий является более глубокое усвоение теоретических вопросов.

Перед выполнением практических работ каждый учащийся должен изучить правила безопасности, относящихся к данной мастерской.

Каждый учащийся должен подготовиться к самостоятельному выполнению практических работ. Предварительная подготовка состоит в изучении соответствующего теоретического материала по конспекту и учебным пособиям.

Перед началом выполнения каждой работы проводится проверка готовности к данной работе. В случае неподготовленности учащийся к работе не допускается.

После допуска учащийся выполняет работу в порядке, приведенном в инструктивных картах.

Работа должна быть защищена учащимся до начала следующей работы.

Во время выполнения практических работ учащиеся должны строго выполнять правила безопасности и соблюдать учебную дисциплину. Лица, нарушающие правила безопасности, отстраняются от выполнения работы.

Оформление отчета

Отчет по практической работе выполняется каждым учащимся индивидуально.

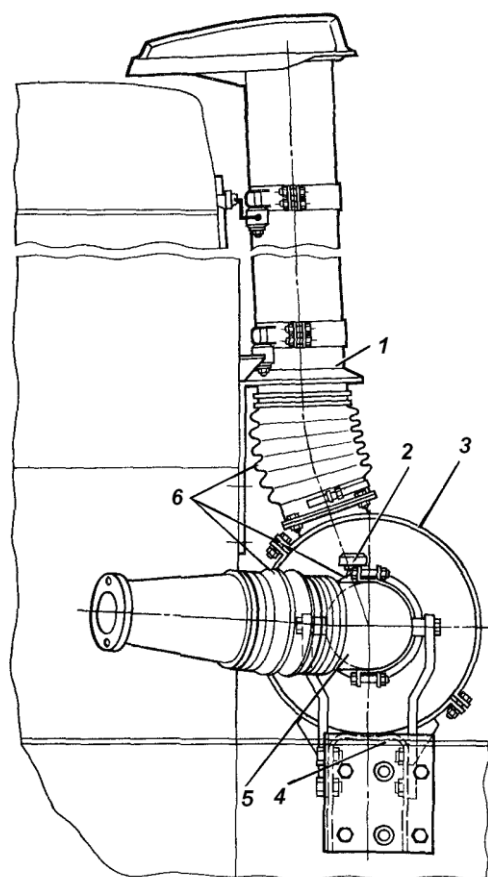
Отчет должен содержать следующее: а) название и цель работы, б) таблицы, в) дополнительные задания, г) выводы. Форма отчета и содержание отчета приведены в данном практикуме.

Отчеты выполняются на отдельных листах формата А4 или в тетрадях, аккуратно в рукописном варианте.

1. СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

1.1. Устройство системы подачи воздуха

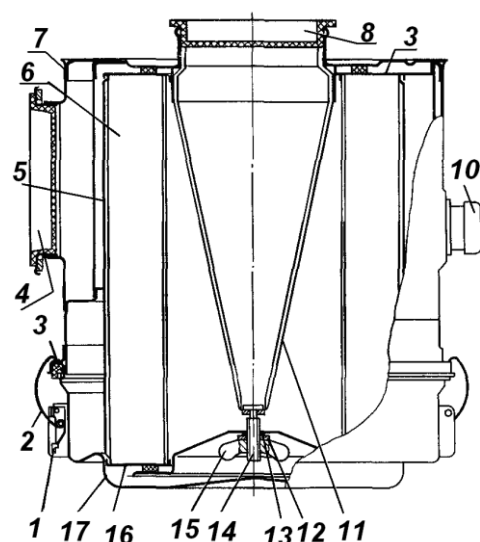
Система подачи воздуха служит для очистки и подачи воздуха в цилиндры двигателя.



Воздух через воздухозаборную трубу 1 (рис. 1.1) попадает в воздушный фильтр 3. Очищенный воздух через соединительные трубы попадает в турбокомпрессор, который нагнетает его в коллекторы, распределяющие воздух по цилиндрам. Увеличивая весовое количество воздуха, поступающего в цилиндры, турбокомпрессор способствует более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива, за счет чего повышается мощность двигателя.

Рис. 1.1. Установка воздушного фильтра:
1 — воздухозаборная труба; 2 — датчик сигнализатора засоренности фильтра; 3 — фильтр; 4 — патрубок эжекционного отсоса пыли; 5 — воздуховод; 6 — уплотнители

Воздушный фильтр (рис. 1.2). Сухого типа, двухступенчатый. Воздушный фильтр состоит из корпуса, изготовленного из листовой стали, фильтрующего элемента, крышки 8, инерционной решетки и автоматического отсоса пыли.



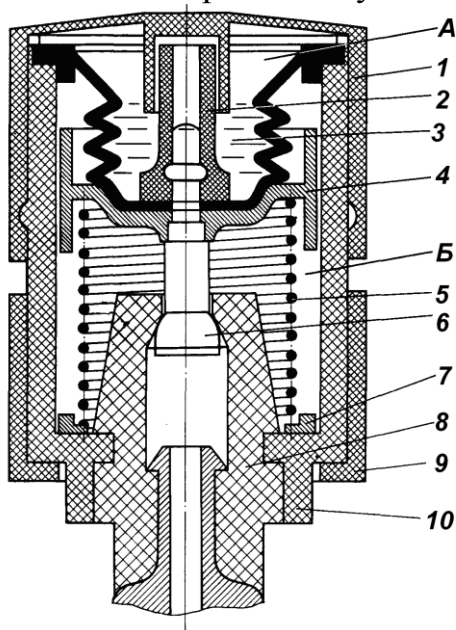
Фильтрующий элемент состоит из наружного 5 и внутреннего кожухов из перфорированной стали, а также гофрированного фильтрующего картона 6. Основания 16 изготовлены из стали и залиты пластизолом, соединяющий кожухи и фильтрующий картон. Фильтрующий элемент плотно прижат к днищу воздушного фильтра.

Рис. 1.2. Воздушный фильтр:
1 — рычаг крепления крышки; 2 — защелка; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — входной патрубок; 5 — наружный кожух; 6 — картон; 7 — корпус; 8 — выходной патрубок; 9, 16 — основание фильтрующего элемента; 10, 12 — патрубки; 11 — кронштейн; 13 — кронштейн; 14 — шпильки; 15 — барашковая гайка; 17 — крышка.

Воздух через входной патрубок 4 попадает для предварительной очистки в первую ступень с инерционной решеткой. В результате резкого изменения направления потока воздуха в инерционной решетке крупные частицы пыли отделяются и под действием разрежения в патрубке 12, соединенного с эжектором отсоса пыли, удаляются из фильтра и выбрасываются с отработавшими газами в атмосферу. Очищенный предварительно в первой ступени воздух поступает во вторую со сменным картонным фильтрующим элементом (КФЭ) для более тонкой очистки. Окончательно очищенный воздух через патрубок 8 и трубопроводы поступает в турбокомпрессор. На трубе 5 (см. рис. 1.1) установлен датчик 2 сигнализатора засоренности. По мере засорения воздушного фильтра и, как следствие этого, возрастания величины разрежения в трубе 5 датчик срабатывает, сигнализируя о необходимости промывки или замены КФЭ.

Сигнализатор засоренности воздухоочистителя (рис. 1.3) состоит из прозрачного корпуса 10, поршня 4 красного цвета, клапана 6 и манжеты 3, разделяющей полости: разрежения Б и атмосферного давления А.

При нажатии через крышку 1 на кнопку 2 клапан открывается и сообщает полость Б с трассой впускных коллекторов дизеля.



При повышенном сопротивлении воздухоочистителя, т. е. при возрастании разрежения в трассе впускных коллекторов дизеля, поршень перемещается, сжимает пружину 5 и появляется в прозрачной части корпуса. Полное перекрытие окна поршнем сигнализирует о необходимости проведения очередного обслуживания воздухоочистителя.

Рис. 1.3. Сигнализатор засоренности воздухоочистителя:

1 - крышка; 2 - кнопка; 3 - манжета; 4 - поршень; 5 - пружина; 6 - клапан; 7 - шайба; 8 - седло; 9 - стакан; 10 - корпус

Турбокомпрессор (рис. 1.4). Служит для подачи воздуха в цилиндры двигателя под давлением. Он использует для работы энергию выхлопных газов, состоит из одноступенчатого центробежного компрессора и радиальной центробежной турбины. Основными узлами турбокомпрессора являются: корпус подшипников, ротор, корпус компрессора и корпус турбины. Колеса турбины и компрессора расположены на противоположных концах вала ротора консольно по отношению к подшипникам. Рабочее колесо 16 центробежного компрессора — полуоткрытого типа, с радиальными лопатками отлито из алюминиевого сплава. Оно напрессовано на вал и закреплено гайкой.

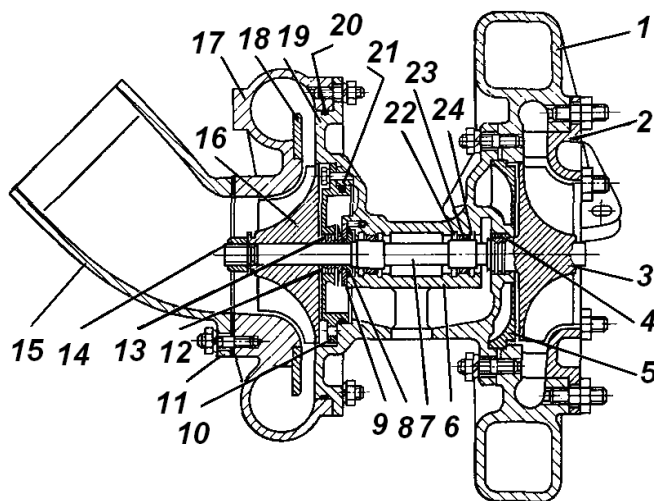


Рис. 1.4. Турбокомпрессор:

1 — корпус турбины; **2** — сопловой венед; **3** — колесо турбины; **4** — уплотнительное кольцо турбины; **5** — проставка корпуса турбины; **6** — корпус подшипников; **7** — вал ротора; **8** — упорная втулка; **9** — упорный фланец; **10** — крышка корпуса подшипников; **11** — прокладка патрубка; **12** — маслоотражатель; **13** — уплотнительное кольцо ротора; **14** — гайка колеса компрессора;

15 — впускной патрубок; **16** — колесо компрессора; **17** — корпус компрессора; **18** — диффузор; **19** — крышка корпуса компрессора; **20, 21** — уплотнительные кольца; **22** — упорное кольцо; **23** — втулка; **24** — шайба

Компрессор имеет безлопаточный диффузор, установленный на корпусе **17** компрессора, который изготовлен из алюминиевого сплава в виде двух полуулиток-воздухосборников. Выходные патрубки корпуса компрессора приспособлены для соединения с всасывающим коллектором двигателя дюритовыми шлангами с хомутами. К торцу корпуса компрессора крепится подводящий патрубок **15** с защитной сеткой. Рабочее колесо **3** турбины, изготовленное из жаропрочного сплава, соединено с валом методом сварки трением.

1.2. Инструктивная карта «Демонстрация устройства системы подачи воздуха»

ТЕМА: Демонстрация устройства системы подачи воздуха.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить назначение, устройство и работу приборов подачи воздуха двигателей

ОБОРУДОВАНИЕ: Стенды с двигателями; приборы топливной системы; плакаты и литература

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДОПУСКА К РАБОТЕ

1. Каково назначение системы питания?
2. Какие узлы и приборы входят в состав системы?
3. Каково назначение узлов и приборов системы?

ХОД РАБОТЫ

1. Изучите общее устройство системы питания дизеля. Ознакомьтесь с размещением и креплением основных приборов системы питания на двигателе. Проследите путь топлива от бака до форсунки.

2. Вспомните назначение и расположение приборов воздухоподающей части системы питания дизелей.

3. Изучите устройство и работу воздухоочистителей данных дизелей.

Найдите и покажите на плакате или макете:

- корпус с крышкой;
- фильтрующий элемент;
- впускной и выпускной патрубки.

Проследите путь воздуха из атмосферы через воздухоочиститель.

Как происходит очистка воздуха от пыли в воздухоочистителях этих дизелей?

4. Изучите расположение, назначение и устройство сигнализатора засоренности воздуха.

Найдите и покажите на плакате или макете:

- крышку;
- корпус;
- кнопку;
- манжету;
- поршень;
- клапан;
- седло;
- стакан.

5. Изучите расположение, назначение и устройство турбокомпрессора

Найдите:

- корпус турбины;
- корпус компрессора;
- корпус подшипника;
- подшипник;
- вал;
- колеса компрессора и турбины;
- отверстия подачи и слива масла;
- уплотнительные кольца;
- маслоотражатель.

Обратите внимание на материал:

- корпусов;
- рабочих колёс;

- подшипника;
- уплотнительные кольца.

Отчет по практической работе

Тема:

Цель:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ

УЗЕЛ	НАЗНАЧЕНИЕ	УСТРОЙСТВО
Система питания воздухом:		
Воздухоочиститель		
Индикатор засоренности		
Турбокомпрессор		

Вывод:

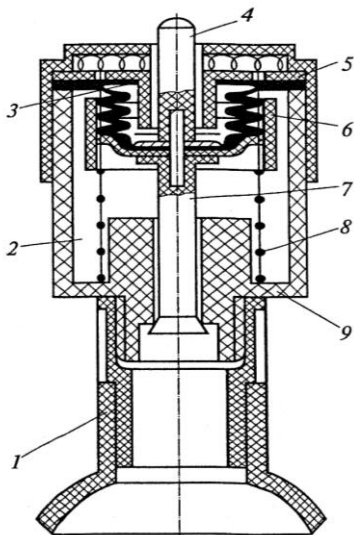
1.3. Диагностирование системы подачи воздуха

1.3.1. Диагностические параметры

При оценке воздухоподдачи измеряют засоренность воздухоочистителя и герметичность впускного тракта. При наличии в системе турбокомпрессора также проверяют время выбега ротора, величину осевого зазора и давление наддувочного воздуха.

1.3.2. Проверка засоренности воздушных фильтров

В процессе эксплуатации тракторов засорение фильтрующих элементов воздухоочистителя приводит к возрастанию сопротивления движению воздушного потока и соответственно к уменьшению количества поступающего для смесеобразования воздуха. В результате топливно-воздушная смесь переобогащается, происходит неполное сгорание и, как следствие, снижение мощностных показателей двигателя, увеличение расхода топлива и повышение токсичности отработавших газов. Внешний признак неисправности — затруднен пуск, двигатель дымит на всех режимах работы.



При отсутствии или неисправности штатного индикатора степень засоренности воздухоочистителя необходимо определить сигнализатором ОР-9928 (рис. 1.5) следующим образом:

Рис. 1.5. Сигнализатор ОР-99286:

1 – резиновый наконечник; 2 – рабочая камера; 3 – камера атмосферного давления; 4 – колпачек; 5 – диафрагма; 6 – поршень; 7 – клапан; 8 – пружина; 9 – корпус.

- снять с двигателя штатный индикатор и установить вместо него контрольный сигнализатор;
- пустить двигатель и установить максимальную частоту вращения коленчатого вала;
- нажать на колпачок 4 и зафиксировать (визуально) положение поршня 6 относительно смотрового окна корпуса 9. В этом положении рабочая камера 2 сообщается с впускным воздушным трактом и под действием избыточного давления на диафрагму 5 поршень 6 перемещается вниз, сжимая пружину 8. Чем больше величина разрежения, тем ниже опустится поршень. Полное перекрытие окна поршнем свидетельствует о предельном засорении воздухоочистителя и необходимости очистки (промывки) фильтрующих элементов.

1.3.3. Проверка герметичности впускного воздушного тракта

Проводят путем создания в тракте избыточного давления с добавлением дыма.

Для этого вместо фильтрующего элемента устанавливают заглушку, изображенную на рис. 1.6, с закрепленным внутри нее тлеющим материалом (паклей, технической ватой и др.). К одной из трубок $\phi 10 \times 1$ заглушки подсоединяют источник сжатого воздуха, к другой — контрольную трубку с краном или зажимом. В качестве источника сжатого воздуха можно использовать насос для накачки шин или промышленную сеть с давлением 0,1—0,2 кгс/см².

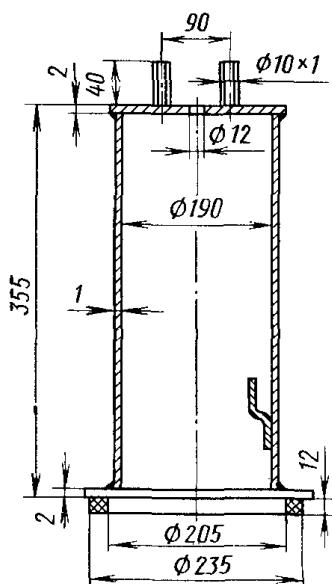


Рис. 1.6. Заглушка для проверки герметичности впускного тракта

Открыв на время контрольную трубку, необходимо убедиться в заполнении впускного тракта дымом, после чего в течение 2—3 мин подавать в тракт воздух, проверяя внешним осмотром состояние впускного тракта. В местах негерметичности будет наблюдаться выход дыма.

1.3.4. Оценка технического состояния турбокомпрессора

Турбокомпрессор должен поддерживать стабильное давление воздуха, подаваемого в цилиндры дизеля. От величины давления зависит мощность двигателя, его топливная экономичность, а также токсичность отработавших газов. Внешний признак неисправности — черный цвет выхлопа отработавших газов.

Техническое состояние турбокомпрессора оценивают по времени выбега ротора, осевому зазору и давлению наддувочного воздуха. Для обеспечения безотказной работы турбокомпрессора во время эксплуатации транспортного средства не допускается:

- резкая остановка дизеля, работающего на режиме полной нагрузки. Перед выключением для охлаждения деталей турбокомпрессора дизель должен поработать в течение 3...5 мин на режиме холостого хода. В противном случае при резком возрастании температуры деталей возможно заклинивание ротора в подшипнике и потеря эластичности резиновых уплотнений;
- загрязненность элементов масляного фильтра турбокомпрессора, вызывающая ускоренное изнашивание подшипников.

Определение времени выбега ротора

Для определения времени выбега ротора необходимо выполнить следующее:

- пустить двигатель, прогреть его до номинального теплового режима и установить максимальную частоту вращения коленчатого вала;
- выключить двигатель через 3... 5 мин, приставить к корпусу турбокомпрессора наконечник стетоскопа и прослушать звук вращения ротора, одновременно по секундомеру зафиксировать время выбега ротора.

Ровный, постепенно (в течение 15... 20 с) затухающий при вращении ротора звук свидетельствует об исправности турбокомпрессора.

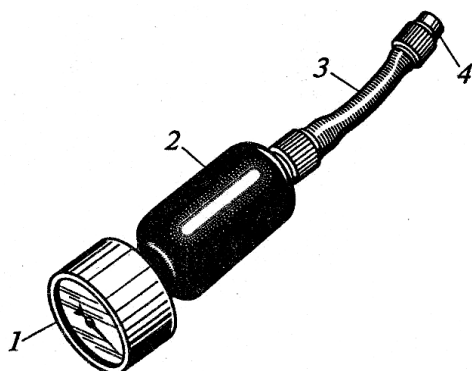
Циклический, царапающий характер процесса полной остановки вала ротора указывает на наличие дефектов (задевание колеса турбины за неподвижные детали вследствие увеличенного осевого перемещения вала ротора, деформация уплотнительных колец), препятствующих его вращению.

Повышенный при вращении вала ротора уровень звука (сравним со звуком ротора центробежного маслоочистителя) свидетельствует о предельном износе подшипников турбокомпрессора.

Измерение давления наддувочного воздуха

Для измерения давления наддувочного воздуха необходимо использовать контрольное приспособление КИ-28095 (рис. 1.7), выполняя следующее:

- вывернуть пробку из резьбового отверстия нагнетательного коллектора турбокомпрессора и ввернуть вместо нее штуцер 4 контрольного приспособления;
- пустить двигатель;
- регулятором переместить рычаг управления в положение, соответствующее максимальному скоростному режиму;
- установить номинальную частоту вращения коленчатого вала двигателя (контролировать по штатному тахометру) и зафиксировать по манометру 1 величину давления наддува;



- сравнить измеренную величину с номинальным значением. Номинальное давление наддува приведено в таблице П 1 в приложении 4.

*Рис. 1.7. Приспособление КИ-28095 для измерения давления наддувочного воздуха:
1 – манометр; 2 – корпус;
3 – соединительный шланг;
4 – присоединительный штуцер.*

1.4. Инструктивная карта «Диагностирование системы подачи воздуха»

ТЕМА: Диагностирование системы подачи воздуха.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- определить диагностические параметры системы подачи воздуха;
- овладеть правилами: проверки засоренности воздушных фильтров; герметичности впускного тракта; определения времени выбега ротора турбокомпрессора; измерения наддувочного воздуха;
- приобрести навыки определения технического состояния системы подачи воздуха.

ОБОРУДОВАНИЕ: трактор или работающий двигатель, приборы ОР-99286 и КИ-28095, секундомер, справочная литература.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить диагностические параметры системы подачи воздуха и заполнить таблицу 1 отчета.
2. Ознакомиться с устройством приборов и заполнить таблицу 2 отчета.
3. Изучить технологию проведения работ и составить технологическую карту в форме таблицы 3, 4, 5, 6 отчета.

4. Произвести измерения выбега ротора турбокомпрессора и давление наддувочного воздуха. Результаты занести в таблицу 7 отчета.

Отчет по практической работе

Тема:

Цель работы:

Оборудование:

Т а б л и ц а 1 Диагностические параметры

Вид проверки	Приборы	Нормативные показатели

Т а б л и ц а 2 Приборы для диагностирования системы подачи воздуха

Прибор	Назначение	Устройство
ОР-99286		
КИ-28095		

Т а б л и ц а 3 Технологическая карта Определение засоренности воздушного фильтра

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 4 Технологическая карта Определение герметичности впускного тракта

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 5 Технологическая карта Определение времени выбега ротора

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 6 Технологическая карта Измерение наддувочного воздуха

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 7 Протокол испытаний

Вид проверки	Показания	Нормативные показатели	Вывод

Вывод:

1.5. Техническое обслуживание системы подачи воздуха

1.5.1. Обслуживание воздушного фильтра

Обслуживание первой ступени воздушного фильтра производят периодически при сезонном обслуживании. При длительной работе в условиях повышенной запыленности и при резких изменениях условий окружающей среды сроки обслуживания определяют исходя из опыта работы в данных условиях и состояния первой ступени.

Для обслуживания первой ступени необходимо отсоединить от фильтра трассу отсоса пыли и воздухопроводы, снять крышку, отвернуть стержень крепления, вынуть фильтрующий элемент, снять воздушный фильтр. Корпус с инерционной решеткой промывают в керосине или горячей воде, продувают сжатым воздухом и тщательно просушивают.

При сборке воздушного фильтра нужно обратить внимание на состояние уплотнительных прокладок. Прокладки, имеющие надрывы, заменяют. Качество уплотнения контролируют по наличию сплошного отпечатка на прокладке.

При обслуживании следует проверить состояние системы отсоса пыли. Фильтрующий элемент следует обслуживать по показанию индикатора засоренности воздушного фильтра, в случае отсутствия индикатора — при ТО-2, а в

условиях повышенной запыленности — чаще, исходя из опыта эксплуатации в данных условиях. Излишне частое обслуживание фильтрующего элемента сокращает срок его службы, так как общее количество обслуживаний элемента ограничено (не более 6 раз) из-за возможного разрушения фильтрующего картона.

Для обслуживания элемента нужно снять крышку, отвернуть стержень или гайку крепления и вынуть элемент из корпуса фильтра. При наличии на картоне элемента пыли без сажи или при последующем немедленном его использовании элемент обдувают сухим сжатым воздухом до полного удаления пыли. Во избежание прорыва фильтрующего картона давления сжатого воздуха должно быть не более 3 кгс/см². Струю воздуха следует направлять под углом к поверхности и регулировать силу струи изменением расстояния шланга от элемента.

При наличии на картоне пыли, сажи, масла, если обдув сжатым воздухом неэффективен, элемент промывают в растворе моющего вещества ОП-7 или ОП-10 (ГОСТ 8433—81) в теплой (40—50 °С) воде концентрации 20—25 г вещества на 1 л воды. Взамен растворов ОП-7 или ОП-10 можно использовать раствор той же концентрации стиральных порошков бытового назначения.

Для промывки элемента его погружают на полчаса в указанный раствор с последующим интенсивным вращением или окунанием в растворе в течение 10—15 мин. После промывки в растворе элемент прополаскивают в чистой теплой воде и тщательно просушивают. Для просушки запрещается применять открытое пламя и воздух с температурой выше 70 °С.

После каждого обслуживания элемента или при установке нового его состояния проверяют визуально, подсвечивая изнутри лампой. При наличии механических повреждений, разрывов гофр картона, отслаивания крышек и картона от клея (все это может привести к пропуску пыли) элемент заменяют.

1.5.2. Обслуживание турбокомпрессора

В процессе эксплуатации турбокомпрессор не требует никаких регулировок. Однако при эксплуатации следует систематически контролировать его работу:

по показаниям манометра следить за наличием циркуляции масла через турбокомпрессор и давлением масла в системе смазки турбокомпрессора;

периодически контролировать работу турбокомпрессора на слух сразу после остановки двигателя;

регулярно проверять легкость вращения ротора турбокомпрессора, для чего предварительно отвернуть три гайки, снять впускной патрубок и прокладку. Если вращающиеся части задевают за неподвижные детали, снять турбокомпрессор с двигателя, разобрать, очистить от нагара и промыть.

Для выявления отклонений от нормальной работы или для послеремонтного контроля можно проверить турбокомпрессор на двигателе по давлению наддува. Для этого нужно вывернуть пробку на левом впускном коллекторе и к отверстию присоединить манометр. Для получения стабильных показаний на

входе в манометр должен быть установлен жиклер с отверстием диаметром 0,5 мм. При работе под полной нагрузкой при частоте вращения коленчатого вала 2100 мин^{-1} избыточное давление наддува должно быть 0,6—0,8 кгс/см². При снижении нагрузки или уменьшении частоты вращения давление наддува должно плавно понижаться.

1.6. Инструктивная карта «Выполнение работ по обслуживанию системы подачи воздуха»

ТЕМА: Выполнение работ по обслуживанию системы подачи воздуха.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить перечень работ по ТО системы подачи воздуха, и неисправности системы подачи воздуха. Освоить выполнение работ и регулировок выполняемых при ТО системы подачи воздуха.

ОБОРУДОВАНИЕ: Стенды «Система питания», плакаты «Система питания», «Техническое обслуживание системы питания»

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДОПУСКА К РАБОТЕ

1. Каково назначение системы подачи воздуха?
2. Какие узлы и приборы входят в состав системы подачи воздуха?
3. Каково назначение узлов и приборов системы подачи воздуха?

ХОД РАБОТЫ

1. Используя приложение изучите перечень работ ТО системы подачи воздуха, занесите их в отчет (таблица 1).
2. Используя приложение изучите неисправности системы подачи воздуха, занесите их в отчет (таблица 2).
3. Используя данное пособие изучите технологию проведения работ выполняемых при ТО системы подачи воздуха, составьте технологические карты на выполнение данных работ (таблица 3, 4, 5).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите работы выполняемые при ТО системы подачи воздуха?
2. Перечислите неисправности системы питания?
3. Перечислите эксплуатационные материалы применяемые при эксплуатации системы подачи воздуха?

Отчет по практической работе

Тема:

Цель работы:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ

Т а б л и ц а 1 - Перечень работ ТО системы подачи воздуха

Вид ТО	Наименование операции	Приборы, инструмент, материалы
1	2	3

Т а б л и ц а 2 - Неисправности системы подачи воздуха

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3

Т а б л и ц а 3 - Технологическая карта Обслуживание воздушного фильтра.

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 4 - Технологическая карта Обслуживание воздушного элемента.

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 5 – Обслуживание турбокомпрессора

Операция	Условия

Вывод:

2. СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

2.1. Устройство системы подачи топлива

Система питания двигателя (рис. 2.1) включает узлы, детали и агрегаты, предназначенные для тщательной очистки и равномерного распределения по цилиндрам строго дозированных порций топлива.

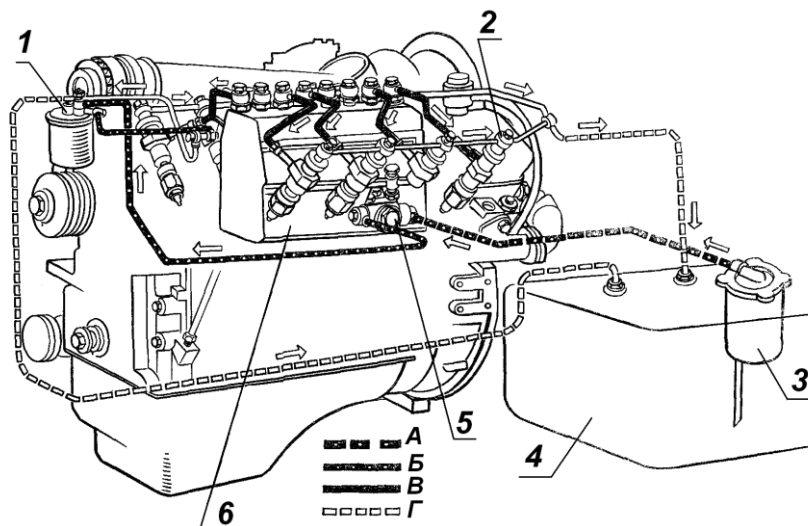


Рис. 2.1. Схема системы питания:

1 — фильтр тонкой очистки топлива; 2 — форсунка; 3 — фильтр грубой очистки топлива; 4 — топливный бак; 5 — топливоподкачивающий насос; 6 — топливный насос высокого давления;

А — всасывающая магистраль; Б — низкое давление; В — высокое давление; Г — слив излишков топлива в бак

Система питания работает следующим образом. Топливо из топливного бака 4 засасывается топливоподкачивающим насосом 5 через фильтр 3 грубой очистки топлива. Из насоса топливо поступает в фильтр 1 тонкой очистки, в котором оно окончательно очищается от мельчайших загрязнений и затем поступает в насос 6 высокого давления. Из насоса дозированные порции топлива подаются по топливопроводам высокого давления в форсунки для впрыска в цилиндры. Топливоподкачивающий насос подает к насосу высокого давления топлива больше, чем это необходимо для работы двигателя. Излишки топлива отводятся через перепускной клапан топливного насоса обратно в топливный бак. Перепускной клапан, отрегулированный на давление топлива 0,5—1,0 кгс/см², создает постоянное давление топлива в каналах насоса, что обеспечивает хорошие условия заполнения надплунжерного пространства топливом независимо от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Кроме того, циркуляция через перепускной клапан способствует удалению из топлива пузырьков воздуха, которые при попадании в подплунжерное пространство насоса могут отрицательно повлиять на величину подачи топлива. Удалению пузырьков воздуха из топлива способствует также непрерывная циркуляция топлива через жиклер фильтра тонкой очистки и по топливопроводу в бак. Топливо, просачивающееся в полость пружины форсунки через зазор между иглой и распылителем, отводится в топливный бак.

Топливный насос высокого давления (ТНВД) (рис. 2.2). Плунжерного типа, приводится в действие от распределительного вала через шестерню привода топливного насоса.

Насос служит для подачи точно отмеренной порции топлива в определенный момент в цилиндры ДВС.

Насос имеет шесть или восемь насосных секций, объединенных в общем алюминиевом корпусе 10 с приводом их от общего кулачкового валика 16. Вместе с насосом высокого давления в этом агрегате объединены муфта автоматического опережения впрыска, которая закреплена на переднем конце кулачкового валика, регулятор частоты вращения, размещенный в корпусе 12, и топлиподкачивающий насос 13.

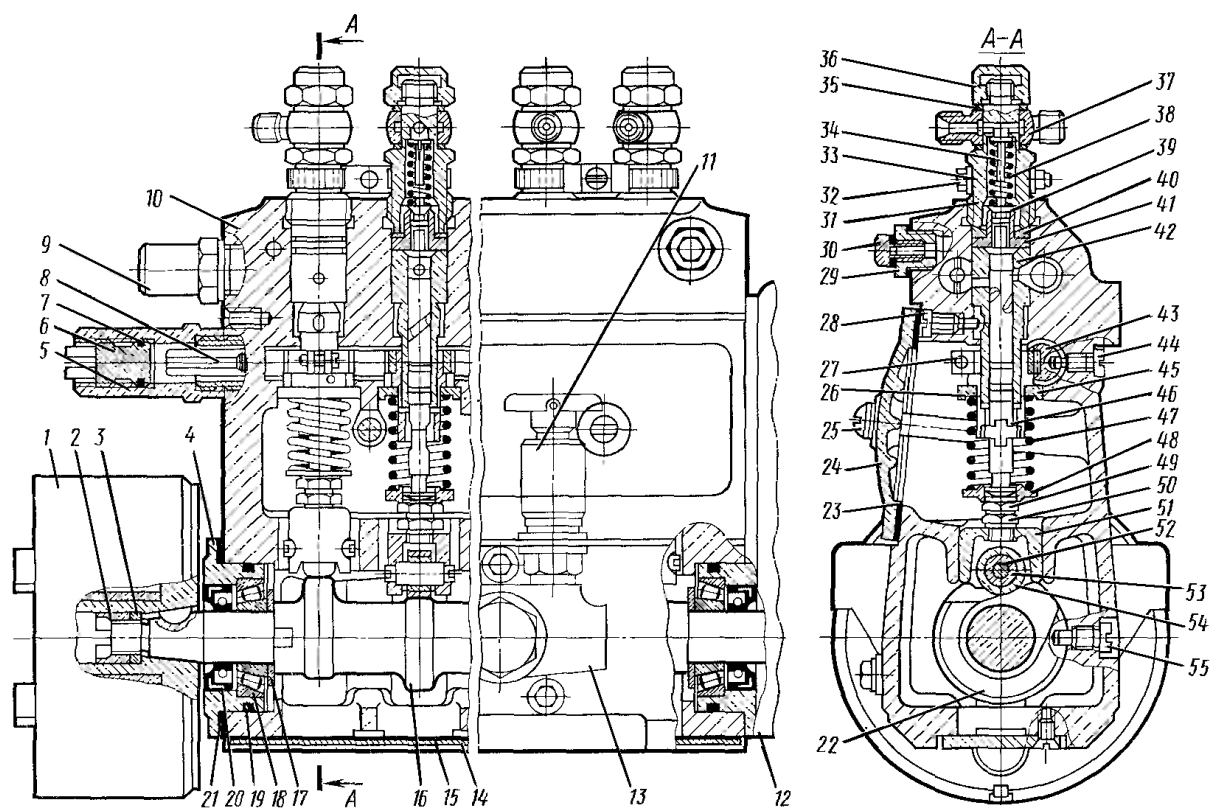


Рис. 2.2. Топливный насос высокого давления:

1 — автоматическая муфта опережения впрыска топлива; 2 — кольцевая гайка; 3 — пружинная шайба; 4 — крышка подшипника; 5 — втулка; 6 — ограничительный винт; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — рейка; 9 — перепускной клапан; 10 — корпус; 11 — ручной подкачивающий насос; 12 — корпус регулятора числа оборотов; 13 — топлиподкачивающий насос; 14 — нижняя крышка; 15 — прокладка крышки; 16 — кулачковый вал; 17 — шайба; 18 — роликовый конический подшипник; 19 — уплотнительное кольцо; 20 — сальник; 21 — регулировочные прокладки; 22 — опора кулачкового вала; 23 — прокладка крышки; 24 — боковая крышка; 25 — винты крепления крышки; 26 — верхняя тарелка пружины толкателя; 27 — стяжной винт; 28 — установочный винт втулки плунжера; 29 — ввертыш корпуса; 30 — пробка для выпуска воздуха; 31 — штуцер;

32 — *стяжной болт*; 33 — *сухарь штуцера*; 34 — *упор клапана*; 35 — *уплотнительная шайба*; 36 — *колпачковая гайка*; 37 — *соединительный ниппель*; 38 — *пружина нагнетательного клапана*; 39 — *нагнетательный клапан*; 40 — *прокладка*; 41 — *седло нагнетательного клапана*; 42 — *втулка плунжера*; 43 — *зубчатый венец*; 44 — *стопорный винт*; 45 — *втулка зубчатого венца*; 46 — *плунжер*; 47 — *пружина толкателя*; 48 — *нижняя тарелка пружины толкателя*; 49 — *регулировочный болт*; 50 — *контргайка*; 51 — *толкатель плунжера*; 52 — *ось ролика*; 53 — *втулка ролика*; 54 — *ролик толкателя*; 55 — *стопорный винт*

Основным рабочим элементом каждой насосной секции является плунжерная пара, подающая топливо к форсунке и состоящая из плунжера 46 и втулки 52.

Плунжер и втулку обрабатывают с высокой точностью и спаривают друг с другом не путем совместной притирки, а методом селективной (выборочной по размеру) сборки. Подбранную на заводе плунжерную пару в дальнейшем разукomплектовывать нельзя: детали заменяют только комплектно. Каждый топливный насос комплектуется плунжерными парами одной размерной группы.

Нижняя часть плунжера имеет два направляющих выступа, входящих в пазы поворотной втулки 45, установленной на втулке плунжера. На поворотной втулке стяжным винтом закреплен зубчатый венец 43, находящийся в зацеплении с рейкой 8 топливного насоса. Эта рейка передвигается регулятором; при этом одновременно повертываются все поворотные втулки, а следовательно, и плунжеры во втулках всех насосных секций. Таким образом изменяется количество подаваемого топлива.

Необходимое положение рейки по отношению к зубчатому венцу определяется стопорным винтом, входящим в продольный паз рейки. Угловым смещением поворотной втулки 45 относительно зубчатого венца 43 при ослабленном винте 44 регулируется подача топлива каждой секцией насоса.

Под действием пружины 47 плунжер нижней головкой через верхнюю тарелку 26 пружины толкателя плотно прижимается к головке регулировочного болта 49, ввернутого в толкатель 51 плунжера. Другой конец пружины 47 опирается на нижнюю тарелку 48, установленную в кольцевой выточке корпуса насоса.

Толкатель роликом 54 прижимается к кулачку валика 16 и от поворота фиксируется осью 52 ролика, выступы которой входят в пазы на расточках корпуса насоса. Ролик толкателя имеет плавающую втулку.

Под действием кулачка валика 16 насоса и пружины 47 плунжер совершает во втулке возвратно-поступательное движение. Регулировочный болт 49, ввернутый в толкатель, стопорится контргайкой 50 и служит для регулировки начала подачи топлива. На верхнем торце втулки 42 плунжера установлен нагнетательный клапан 39, прижимаемый к седлу 41 пружиной 38. Нагнетательный клапан служит для разобщения нагнетательного и всасывающего трубопроводов при ходе плунжера вниз.

Нагнетательные клапаны так же, как и плунжерные пары, по гидравлической плотности делятся на две группы. Топливные насосы комплектуют нагнетательными клапанами только одной группы. Раскомплектовка пары клапан—седло в процессе эксплуатации недопустима так же, как и плунжерной пары.

Осевое перемещение кулачкового валика 16 в подшипниках допускается в пределах 0,01 — 0,07 мм. Для устранения излишнего перемещения валика служит набор регулировочных прокладок 21.

Рейка 8 топливного насоса перемещается в направляющих втулках, запрессованных в корпус насоса. Выступающий из насоса конец рейки защищен втулкой 5, в которую ввернут винт 6, ограничивающий мощность двигателя во время обкатки. Этот винт законтрен проволокой и опломбирован.

В верхней части корпуса насоса имеются каналы для подвода и отвода топлива, по которым оно поступает к плунжерным парам. Избыточное количество топлива отводится через перепускной клапан 9.

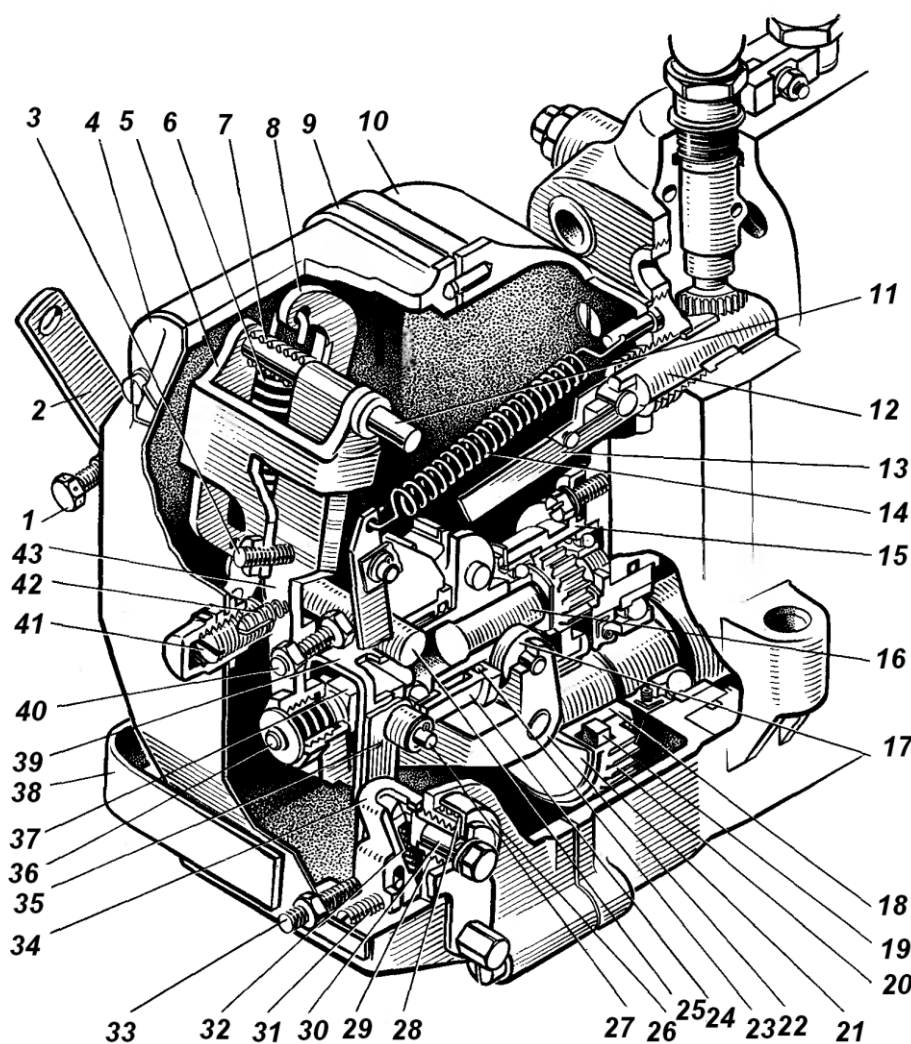
Топливо, подаваемое подкачивающим насосом, поступает через входное отверстие во втулке плунжера в надплунжерное пространство. При движении плунжера вверх топливо вначале перетекает обратно в топливоподающий канал до тех пор, пока верхняя кромка торца плунжера не перекроет входное отверстие. Топливо начинает сжиматься, и при давлении 10—18 кгс/см² нагнетательный клапан, преодолевая сопротивление пружины, поднимается, а топливо поступает в топливопровод высокого давления к форсунке. При дальнейшем движении плунжера 46 вверх давление в топливопроводе возрастает и при достижении величины 200 кгс/см² происходит впрыск топлива форсункой в камеру сгорания. Продолжая двигаться вверх, плунжер своей винтовой кромкой открывает выходное отверстие во втулке, соединенное с отводным каналом. По мере открывания выходного отверстия давление топлива над плунжером резко уменьшается, а нагнетательный клапан под действием пружины начинает закрываться. При движении плунжера вниз под действием пружины толкателя надплунжерное пространство заполняется топливом и процесс повторяется.

Количество топлива, подаваемого каждой секцией за один ход плунжера, определяется длиной хода нагнетания. Длина хода нагнетания изменяется поворотом плунжера относительно его втулки, т. е. изменением положения винтовой отсечной кромки плунжера относительно выходного отверстия втулки.

Таким образом, дозирование количества подаваемого топлива осуществляется изменением не начала, а конца подачи топлива.

Регулятор частоты вращения коленчатого вала (рис. 2.3). Всережимный, центробежного типа, изменяет подачу топлива в зависимости от нагрузки, поддерживая заданную водителем частоту вращения коленчатого вала двигателя. Установлен в задней части топливного насоса высокого давления и приводится в действие от кулачкового вала посредством шестерен.

На конусе кулачкового вала установлена ведущая шестерня 20. Вращение от вала насоса на ведущую шестерню передается через резиновые сухари 19.



Ведомая шестерня выполнена как одно целое с валиком 16 державки грузов и установлена в стакан 15 на двух шарикоподшипниках. На валик 16 напрессована державка грузов 7, на осях которой качаются грузы 22. Грузы своими роликами 17 упираются в торец муфты 27, которая через упорный подшипник и пята 37 передает усилие грузов силовому рычагу 43, подвешенному вместе с двуплечим рычагом 5 на оси 11.

Рис. 2.3. Регулятор частоты вращения:

1 — болт ограничения минимальной частоты вращения; **2** — рычаг управлением регулятором; **3** - регулировочный винт двуплечего рычага; **4**—крышка смотрового люка; **5** — двуплечий рычаг; **6**—пружина регулятора; **7** — компенсационная пружина; **8** — рычаг пружины; **9**—крышка регулятора; **10**—корпус регулятора; **11** — ось рычагов; **12** — рейка; **13** — тяга рейки; **14** — пружина рычага рейки; **15** — стакан; **16** -- валик державки грузов; **17** — ролик груза; **18** — втулка ведущей шестерни; **19** — сухарь; **20** — ведущая шестерня; **21** — фланец втулки ведущей шестерни; **22** — груз регулятора; **23** — шарик; **24** — муфта грузов; **25** — вал рычага; **26**—крышка; **27** — ось упорной пяты; **29** — пружина фиксатора; **30** — ось кулисы; **31** — винт кулисы; **32** — фиксатор кулисы; **33** — винт регулировки мощности; **34** — кулиса; **35** — рычаг; **36** — корректор; **37** — упорная пята; **38** — скоба кулисы; **39** — серьга регулятора; **40** — регулировочный болт; **41** — корпус буферной пружины; **42** — буферная пружина; **43** — силовой рычаг

Муфта с упорной пятой в сборе одним концом опирается через 27 шариков на направляющую поверхность державки, а за второй конец подвешена на серьге 39, закрепленной на силовом рычаге 43.

Пята регулятора связана общей осью с рычагом 35 рейки и через тягу 13 с рейкой 12 топливного насоса. К верхней части рычага рейки присоединена пружина 24 рычага рейки, а в нижнюю часть запрессован палец, который входит в паз кулисы 34.

Вал 25 жестко связан с рычагом управления 2 и рычагом 8 пружины. За рычаг пружины и двуплечий рычаг 5 зацеплена пружина 6 регулятора, усилие которой передается с двуплечевого рычага на силовой через регулировочный винт 3. На силовом рычаге имеется регулировочный болт 40, который упирается в вал рычага регулятора.

Скоростной режим работы двигателя устанавливается рычагом управления 2, который посредством тяг связан с педалью управления подачи топлива. При нажатии на педаль рычаг 2 поворачивается на некоторый угол и через жестко связанный с ним рычаг 8 вызывает увеличение натяжения пружины 6, под действием которой рейка перемещается в сторону увеличения подачи топлива и частота вращения коленчатого вала двигателя возрастает. Это происходит до тех пор, пока центробежная сила грузов не уравнивает силу натяжения пружины 6, т. е. до установления устойчивого режима работы двигателя.

Муфта опережения впрыска (рис. 2.4) – автоматическая центробежного типа предназначена для изменения начала подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Применения муфты опережения впрыска значительно улучшает пусковые качества двигателя и отдельно способствует получению наилучшей экономичности на различных скоростных режимах. Муфта крепится на конусе кулачкового вала гайкой с пазом под ключ который контрится пружиной шайбой.

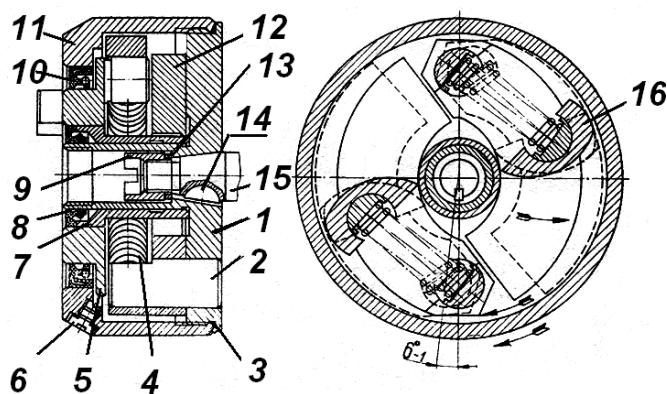
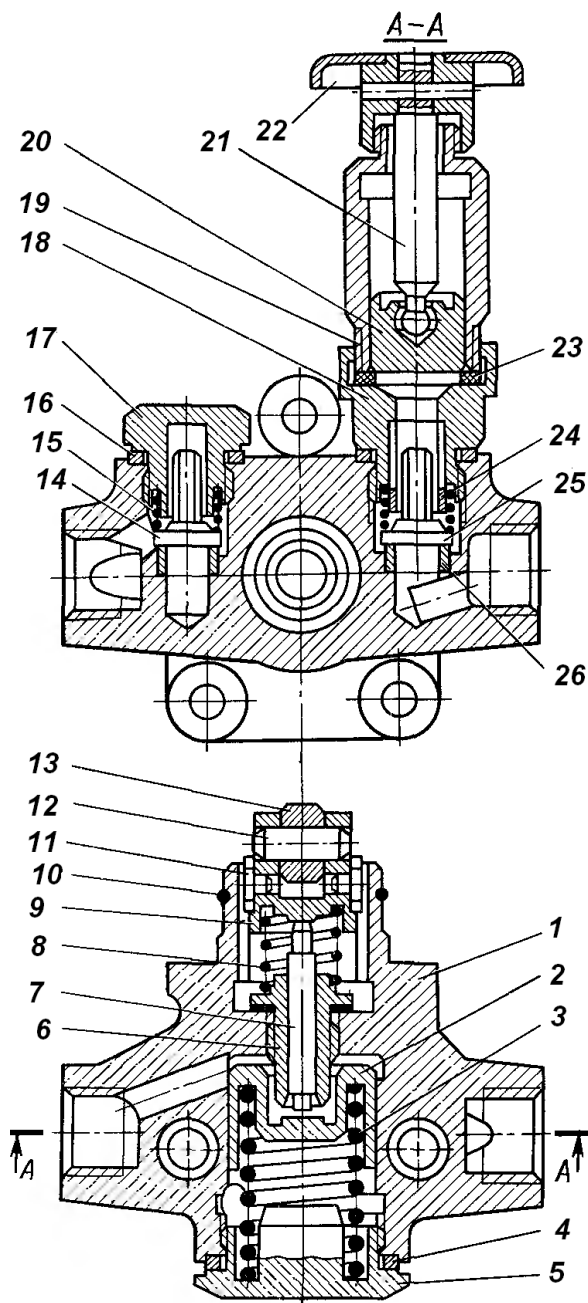


Рис. 2.4. Муфта опережения впрыска:

1 — ведомая полумуфта; 2 — ось груза; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — пружина; 5 — ведущая полумуфта; 6 — винт; 7 — втулка ведущей полумуфты; 8, 10 — сальник; 9 — гайка крепления муфты; 11 — корпус; 12 — груз; 13 — пружинная шайба; 14 — шпонка; 15 — кулачковый вал топливного насоса высокого давления; 16 — проставка

Топливоподкачивающий насос (рис. 2.5). Служит для подачи топлива из топливного бака в ТНВД. Насос поршневого типа, установлен на ТНВД и приводится в действие от эксцентрика кулачкового вала. В корпусе 1 насоса размещены поршень 2, пружина 3 поршня, упирающаяся одним концом в поршень, другим в пробку 5, всасывающий 25 и нагнетательный 14 клапаны, которые прижаты к седлам 26 пружинами 15. Полость корпуса насоса, в которой перемещается поршень, соединена каналами с полостями над всасывающим и под нагнетательным клапанами.



23 — прокладка; 24 — втулка корпуса цилиндра; 25 — всасывающий клапан; 26 — седло клапана

Привод поршня осуществляется толкателем 9 через шток 7. Ролик 13 толкателя вращается на плавающей оси 12, застопоренной от продольного перемещения двумя сухарями 11. Одновременно сухари, перемещаясь в пазах корпуса 1, предохраняют толкатель от разворота. Пружина 8, упирающаяся во втулку 6, прижимает толкатель к эксцентрику. Шток 7 перемещается в направляющей втулке 6, которая завернута на специальном клее в корпусе насоса. Шток и втулка представляют собой прецизионную пару.

Рис. 2.5. Топливоподкачивающий насос:

1 — корпус; 2 — поршень; 3 — пружина поршня; 4 — уплотнительная шайба; 5 — пробка; 6 — втулка штока; 7 — шток толкателя; 8 — пружина толкателя; 9 — толкатель поршня; 10 — стопорное кольцо толкателя; 11 — сухарь толкателя; 12 — ось ролика; 13 — ролик толкателя; 14 — нагнетательный клапан; 15 — пружина; 16 — уплотнительная шайба; 17 — пробка; 18 — корпус цилиндра ручного насоса; 19 — цилиндр ручного насоса; 20 — поршень ручного насоса; 21 — шток поршня; 22 — рукоятка;

На топливоподкачивающем насосе установлен ручной подкачивающий насос, служащий для подачи топлива при неработающем двигателе. Уплотнением между корпусом 18 цилиндра насоса и цилиндром 19 служит резиновая

прокладка 23, которая при накрученной на цилиндр рукоятке 22 одновременно уплотняет зазор между поршнем 20 и корпусом 18.

Форсунка (рис. 2.6) предназначена для впрыска в камеру сгорания двигателя топлива в мелкораспыленном состоянии. На двигателе установлены форсунки закрытого типа с многодырчатым распылителем и гидравлически управляемой иглой. Форсунки расположены в головке цилиндров (в латунных стаканах) против каждого цилиндра между клапанами и закреплены скобой. Конец распылителя форсунки входит в камеру сгорания

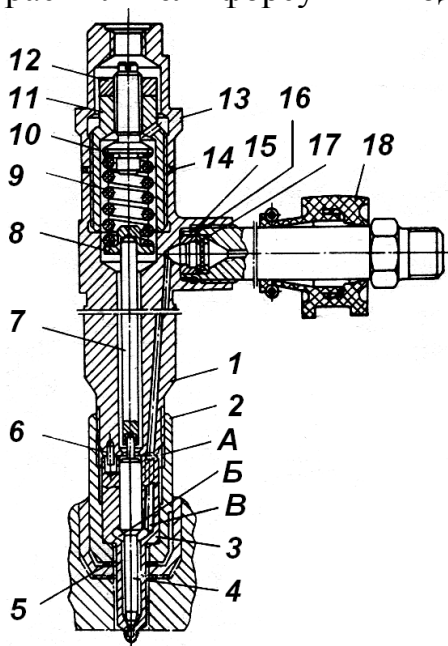


Рис. 2.6 Форсунка:

1 — корпус форсунки; 2 — гайка распределителя; 3 — корпус распылителя; 5 — шайба; 6 — штифт; 7 — штанга; 8 — тарелка пружины; 9 — пружина; 10 — регулировочный винт; 11 — гайка пружины; 12 — контргайка; 13 — колпак; 14 — шайба; 15 — штуцер; 16 — втулка; 17 — фильтр; 18 — уплотнитель штуцер

На двигателе ЯМЗ-236М и ЯМЗ-238М устанавливается форсунки модели «26» с распылителями, имеющими маркировку «236» или «238».

Все детали форсунки собраны в корпусе 1. К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 2 присоединён корпус распылителя 3, внутри которого находится запорная игла 4. Игла и корпус распылителя составляют прецизионную пару, которая может заменяться комплектно. Распылитель имеет четыре сопловых отверстия и фиксируется относительно к корпусу двумя штифтами.

Для похода топлива на верхней торце корпуса распылителя имеется кольцевая проточка «А» соединённая с полостью «Б» наклонными отверстиями «В». На распылителях выпуска с сентября 1985г. кольцевая проточка на верхнем торце корпуса распылителя может отсутствовать.

Нижний конец штанги 7 упирается в хвостовик иглы распылителя. Вверху на штангу напрессована тарелка, 8 в которую упирается пружина форсунки 9. Усилие предварительной затяжки пружины регулируется винтом 10, в верхнем, в гайку пружины 11 с контргайкой 12. На гайку пружины навёрнут колпак 13 с уплотнительной шайбой.

Топливо форсунки подводится через штуцер, в котором установлена втулка 16, поджимающая сетчатый фильтр 17 топливо просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится из форсунки через отверстие в гайке пружины в колпаке.

Форсунка устанавливается в латунный стакан головки цилиндров и крепится скобой, лапки которой опираются на буртик колпака форсунки. Распылителями подкладывается гофрированная шайба 5 для уплотнения от прорыва га-

зов. Для уплотнения внутренней полости головки цилиндров на штуцер форсунки надет резиновый уплотнитель 18.

Фильтр грубой очистки топлива (рис. 2.7) состоит из крышки 5, корпуса 7 и фильтрующего элемента 8.

ФГОТ служит для очистки топлива от крупных механических примесей и воды.

Корпус и крышка соединяются четырьмя болтами 2. Уплотнение между ними обеспечивается резиновой прокладкой 6. Фильтрующий элемент состоит из металлического каркаса с отверстиями, на который ворсистый хлопковый шнур. Отверстие в крышке закрытое пробкой 4 с прокладкой 3 служит для заполнения фильтр топливом.

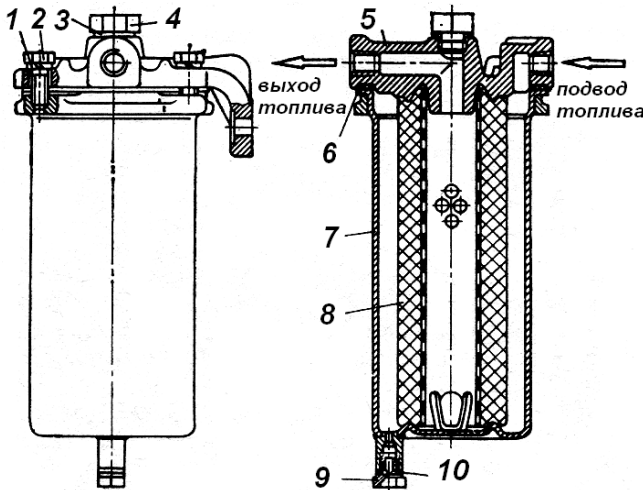


Рис. 2.7. Фильтр грубой очистки:

1 — пружинная шайба; 2 — болт; 3 — прокладка; 4 — пробка; 5 — крышка; 6 — прокладка; 7 — корпус; 8 — фильтрующий элемент; 9 — сливная пробка; 10 — прокладка

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 2.8) состоит из корпуса 5 с приваренным к нему стержнем 6, крышки 8 и фильтрующего элемента 4.

ФТОТ служит для очистки топлива от мелких механических примесей и воды.

Корпус с крышкой соединен болтом 12 под головку которого поставлена уплотнительная прокладка 13. В крышку ввернут жиклер 11 который сливается часть топлива вместе с воздухом попавшим в топливопроводы низкого давления. Сменный фильтрующий элемент пружиной 3 прижимается к крышке. С торцовых поверхностей фильтрующий элемент уплотнен прокладками.

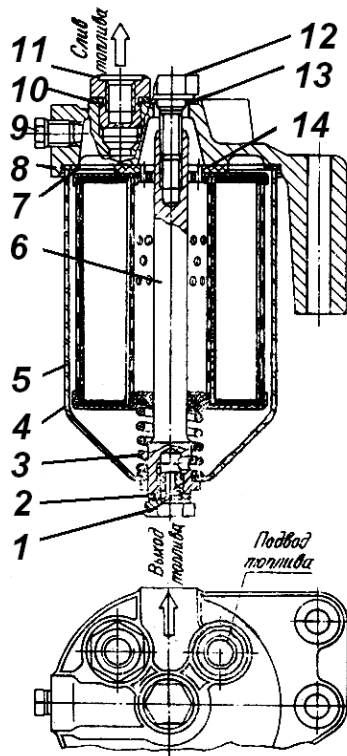


Рис. 2.8. Фильтр тонкой очистки топлива:

1 — сливная пробка; 2 — прокладка; 3 — пружина; 4 — фильтрующий элемент; 5 — корпус; 6 — стержень; 7 — прокладка корпуса; 8 — крышка; 9 — пробка; 10 — прокладка жиклера; 11 — жиклер; 12 — болт; 13 — прокладка; 14 — прокладка фильтрующего элемента

Топливопроводы. На двигателе имеется система топливопроводов низкого и высокого давления. Топливопроводы низкого давления присоединяются пустотельными болтами, контактные поверхности уплотняются медными шайбами.

Топливопроводы высокого давления имеют одинаковую длину для всех цилиндров, концы их изготовлены в форме конуса.

Порядок соединения форсунок с секциями топливного насоса высокого давления показан на рис. 2.9.

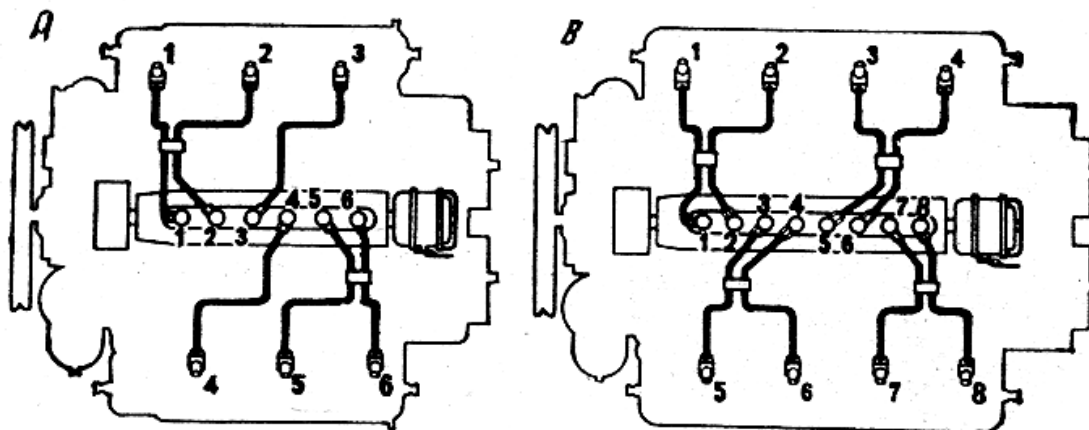


Рис. 2.9. Схема соединения топливопроводов

2.2. Инструктивная карта «Демонстрация устройства системы подачи топлива»

ТЕМА: Демонстрация устройства системы подачи топлива.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить назначение, устройство и работу приборов подачи топлива двигателя

ОБОРУДОВАНИЕ: Стенды с двигателями; приборы топливной системы; плакаты и литература

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДОПУСКА К РАБОТЕ

1. Каково назначение системы питания?
2. Какие узлы и приборы входят в состав системы?
3. Каково назначение узлов и приборов системы?

ХОД РАБОТЫ

1. Изучите общее устройство системы питания дизеля. Ознакомьтесь с размещением и креплением основных приборов системы питания на двигателе.

Найдите и покажите на плакате:

- топливный бак;
- ФГОТ;
- ТПН;
- ФТОТ;

- ТНВД;
- форсунку.

Проследите путь топлива от бака до форсунки.

2. Изучите назначение и устройство фильтров грубой и тонкой очистки топлива.

Обратите внимание на: материал фильтрующих элементов.

3. Изучите назначение, устройство и работу подкачивающегося насоса.

Обратите внимание на:

- расположение насоса и его привод;
- тип подкачивающегося насоса;
- кол-во и материал клапанов.

Проследите путь топлива в насосе, при впуске и выпуске. Опишите устройство насоса.

4. Изучите назначение и расположение ТНВД на двигателе. Рассмотрите топливный насос высокого давления в сборе.

Найдите:

- всережимный регулятор оборотов;
- подкачивающий насос (место его крепления);
- насосные секции;
- толкатели;
- кулачковый вал;
- два топливных канала.

Обратите внимание на:

- назначение и устройство привода кулачкового вала;
- материал и устройство корпуса;
- откуда поступает топливо к ТНВД.

5. Изучите устройство насосной секции и её назначение.

Найдите и покажите:

- гильзу и плунжер;
- толкатель, пружину;
- впускное и выпускное отверстие в гильзе;
- нагнетательный клапан;
- спиральную канавку плунжера;
- поворотную втулку.

Обратите внимание на:

- обработку гильзы и плунжера;
- крепление гильзы в корпусе;
- соединение плунжера с поворотной втулкой и рейкой;
- назначение нагнетательного клапана и отверстий в гильзе.

6. Изучите работу насосной секции.

Обратите внимание на:

- подачу топлива (покажите путь топлива в насосной секции);

- изменение подачи топлива.

Найдите на ТНВД или плакате:

- перепускной клапан в топливном канале;
 - маслозаливное отверстие и указатель уровня масла;
 - пробку для удаления воздуха;
 - регулировочный болт толкателя;
- зубчатый венец на поворотной втулке или поводок на рейке.

7. Изучите назначение и устройство форсунки.

Найдите и покажите на плакате или форсунке:

- распылитель, иглу;
- штангу, пружину;
- регулировочный винт.

Опишите принцип работы форсунки .

11. Изучите расположение, назначение и устройство всережимного регулятора, оборотов коленчатого вала дизелей.

Найдите и покажите на плакате или ТНВД:

- вал регулятора;
- шестерёнчатый привод (при наличии);
- державку с грузиками;
- муфту;
- основной рычаг;
- рейку;
- трехплечий рычаг;
- пружину регулятора;
- регулировочные болты;
- рычаг остановки дизеля.

12. Отчет о проделанной работе составьте по прилагаемой форме и ответьте на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие приборы относятся к топливной аппаратуре дизелей?
2. Для чего служит насосная секция ТНВД?
3. Для чего в форсунке служит игла и конусный поясок на нём?
4. Каково должно быть давление впрыска и как оно регулируется?
5. Когда начинается и когда заканчивается подача топлива к форсунке?
6. От чего зависит конец подачи? Как его изменить?
7. Какого назначения всережимного регулятора числа оборотов?
8. Какие регулировки выполняются на всережимном регуляторе?

Отчет по практической работе

Тема:

Цель:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ

УЗЕЛ	НАЗНАЧЕНИЕ	УСТРОЙСТВО
Система питания топливом:		
ТНВД		
Топливная секция		
Регулятор		
Муфта опережения		
Топливоподкачивающий насос		
Форсунка		
ФГОТ		
ФТОТ		

Вывод:

2.3. Диагностирование системы подачи топлива

2.3.1. Диагностические параметры

При проверке системы топливоподачи дизеля включает в себя оценку состояния систем низкого и высокого давления.

При оценке состояния системы низкого давления проверяют наличие воздуха в системе, топливоподкачивающий насос, перепускной клапан и фильтр тонкой очистки топлива.

Оценка состояния системы высокого давления включает в себя проверку топливного насоса высокого давления и форсунок.

2.3.2. Проверка топливоподкачивающего насоса

Для проведения данной операции:

- вывернуть из корпуса фильтра 5 тонкой очистки болт крепления подводящего топливопровода 1 низкого давления, и с помощью полого болта 2 (входит в комплект принадлежностей к приспособлению) подсоединить приспособление КИ-13943 (рис. 2.10) к нагнетательной магистрали. При-

способление должно быть установлено перед фильтром тонкой очистки топлива;

- проверить коленчатый вал двигателя пусковым устройством при включенной подаче топлива и зафиксировать по манометру приспособления максимальное значение давления. Давление должно быть не ниже 0,08 МПа. Давление ниже 0,08 МПа свидетельствует об износе деталей топливоподкачивающего насоса.

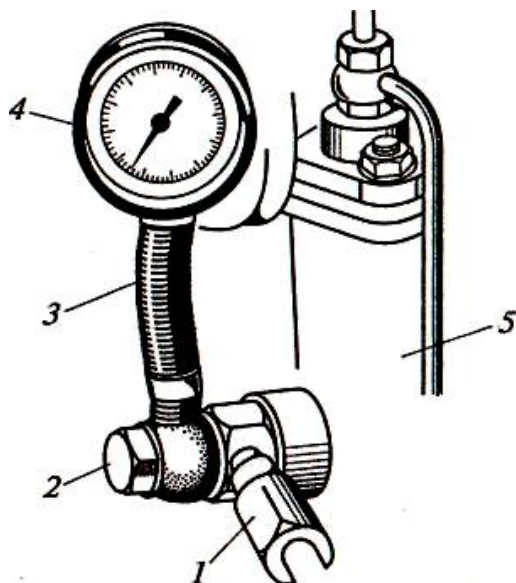


Рис. 2.10. Приспособление КИ-13943 для проверки технического состояния топливоподкачивающего насоса:

- 1 — топливопровод; 2 — болт;
3 — соединительный шланг; 4 — манометр;
5 — фильтр тонкой очистки

2.3.3. Проверка технического состояния форсунок

Основными показателями, характеризующими работоспособность форсунки, являются качество распыливания топлива; герметичность запорного конуса иглы распылителя; давление начала впрыскивания топлива. Внешний признак неисправности — черный цвет выхлопа отработавших газов, перебои в работе двигателя (неравномерное чередование вспышек топлива в цилиндрах).

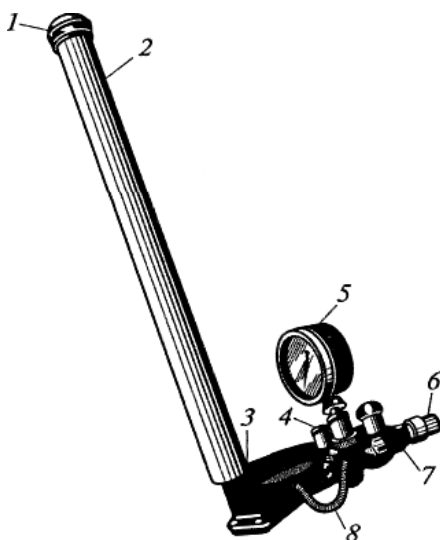
На работающем двигателе неисправную форсунку можно определить, периодически ослабляя накидные гайки крепления топливопроводов высокого давления к штуцерам секций насоса и наблюдая за частотой вращения коленчатого вала. Если частота не меняется, а дымность уменьшается, то форсунка неисправна. При отключении исправной форсунки частота вращения уменьшится, а дымность не изменится.

Для установления причин некачественной работы форсунки используют механотестер КИ-5918 (рис. 2.11), который следует подготовить к работе следующим образом:

- вывернуть пробку 7, налить во внутреннюю полость рукоятки 2 дизельное топливо и завернуть пробку;
-

Рис. 2.11. Механотестер КИ-5918:

- 1 — пробка; 2 — рукоятка; 3 — корпус;
4 — вентиль; 5 — манометр; 6 — штуцер;
7 — дроссель; 8 — трубопровод.



- отвернуть вентиль 4, выполнить несколько рабочих перемещений рукоятки 2 вверх-вниз до момента полного прекращения выделения из штуцера 6 пузырьков воздуха; завернуть вентиль 4 и дроссель 7;
- навернуть на штуцер 6 специальную пробку-заглушку (входит в комплект) и, выполняя рабочие перемещения рукоятки, обеспечить в полости нагнетания механотестера давление 17... 20 МПа. Продолжительность уменьшения давления должна быть не менее 45 с;
- отсоединить топливопровод высокого давления от форсунки или секции топливного насоса, учитывая удобство подключения механотестера, и присоединить с помощью переходника к штуцеру форсунки или топливопроводу механотестер.

Проверка качества распыливания топлива:

- Выполните несколько плавных рабочих перемещений рукоятки 2 механотестера до момента начала нагнетания топлива (давление в полости нагнетания должно быть 8... 10 МПа)
- затем резко переместите рукоятку механотестера на оставшемся пути активного хода плунжера;
- если звук впрыскивания прослушивается слабо и не имеет ярко выраженного оттенка, характерного для исправного распылителя, то форсунку разбирают и очищают от отложений. У исправной форсунки впрыскивание должно сопровождаться четким, хорошо прослушиваемым прерывистым звуком высокого тона.

Оценка герметичности по запирающему конусу:

- Выполните рукояткой механотестера КИ-5918 несколько рабочих движений, обеспечив в полости нагнетания механотестера давление на 1... 1,5 МПа ниже номинального давления начала впрыскивания топлива форсункой (табл. 1.1);
- затем определите по секундомеру время уменьшения давления (герметичность запорного конуса иглы распылителя) в интервале 15... 10 МПа, которое должно быть не менее 15 с.

Измерение давления начала впрыскивания топлива:

- Выполните рукояткой механотестера КИ-5918 несколько рабочих движений, наполнив каналы форсунки топливом;
- наблюдая за стрелкой манометра, зафиксируйте момент ее максимального отклонения. Этот момент соответствует давлению начала впрыскивания топлива форсункой;
- величина давления должна соответствовать значениям, приведенным в приложении 4 табл. П2, при их несоответствии форсунку регулируют.

2.4. Инструктивная карта «Диагностирование системы подачи топлива»

ТЕМА: Диагностирование системы подачи топлива.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- определить диагностические параметры системы подачи топлива;
- овладеть правилами: проверки состояния топливоподкачивающего насоса и форсунок.
- приобрести навыки определения технического состояния системы подачи топлива.

ОБОРУДОВАНИЕ: трактор или работающий двигатель, прибор КИ-13943, механотестер КИ-5918, справочная литература.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить диагностические параметры системы подачи топлива и заполнить таблицу 1 отчета.
2. Ознакомиться с устройством приборов КИ-13943, КИ-5918 и заполнить таблицу 2 отчета.
3. Изучить технологию проведения работ и составить технологическую карту в форме таблицы 3, 4 отчета.
4. Произвести определение состояния форсунки. Результаты занести в таблицу 5 отчета.

Отчет по практической работе

Тема:

Цель работы:

Оборудование:

Т а б л и ц а 1 Диагностические параметры

Вид проверки	Приборы	Нормативные показатели

Т а б л и ц а 2 Приборы для диагностирования системы охлаждения

Прибор	Назначение	Устройство
КИ-13943		

КИ-5918		
---------	--	--

Т а б л и ц а 3 Технологическая карта Определение состояния топливopодкaчи-вayющeгo нacocа

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 4 Технологическая карта Определение состояния форсунок

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4
Подготовка механотестера			
Проверка качества распыливания топлива			
Оценка герметичности по запирающему конусу			
Измерение давления начала впрыскивания топлива			

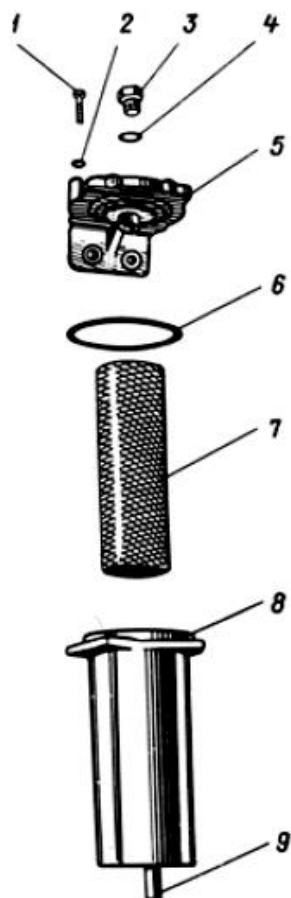
Т а б л и ц а 5 Протокол испытаний

Вид проверки	Показания	Нормативные показатели	Вывод

Вывод:

2.5. Техническое обслуживание системы подачи топлива

2.5.1. Обслуживание фильтра грубой очистки топлива



1. Отвернуть на 3-4 оборота пробку 3 на крышке фильтра (рис. 2.12).

2. Отвернуть сливную пробку 9 и слить топливо из колпака фильтра.

3. Ключом отвернуть четыре болта 1 крепления колпака 8 фильтра к крышке 5.

4. Снять колпак фильтра и удалить старый фильтрующий элемент 7.

5. Тщательно промыть внутренние поверхности колпака чистым бензином или дизельным топливом.

Рис. 2.12. Фильтр грубой очистки топлива:

1 – болт; 2 – шайба; 3 – пробка; 4 – прокладка пробки; 5 – крышка; 6 – прокладка; 7 – фильтрующий элемент; 8 – колпак; 9 – пробка.

6. Поставить новый элемент 7 и прокладку 6 в канавку крышки.

7. Установить колпак и убедившись в правильном (без смещения) положении прокладки, тщательно за-

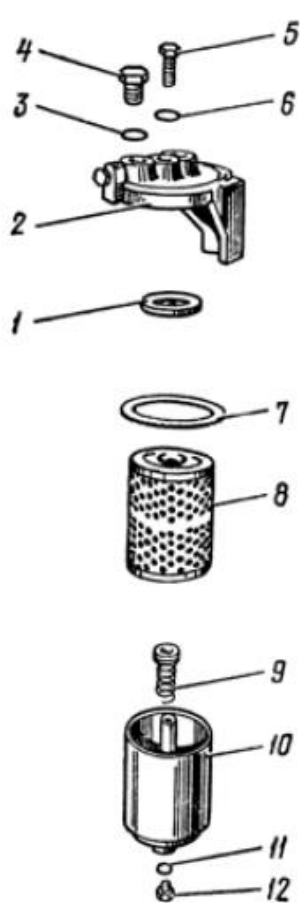
тянуть болты 3 крепления корпуса на крышке. При затрудненном доступе к фильтру для исключения случаев смещения прокладки допускается прокладку со стороны крышки перед установкой смазать в нескольких точках консистентной смазкой.

8. Отвернуть пробку 3 и залить в фильтр чистое топливо.

9. Затем тщательно завернуть пробку.

10. Пустить двигатель и убедиться в герметичности фильтра: подтянуть болты 1, устранить подсос воздуха.

2.5.2. Обслуживание фильтра тонкой очистки топлива



1. Отвернуть на 3-4 оборота сливную пробку 12 (рис. 2.13) и слить часть топлива из колпака фильтра, после чего пробку завернуть.
2. Вывернуть болт 6 крепления колпака.
3. Снять колпак 10 и удалить фильтрующий элемент 8.
4. Промыть бензином или чистым дизельным топливом внутренние поверхности колпака.

Рис. 2.13. Фильтр тонкой очистки топлива:

1 – прокладка фильтрующего элемента; 2 – крышка; 3 – прокладка жиклера; 4 – жиклер; 5 – болт; 6 – шайба; 7 – прокладка колпака; 8 – фильтрующий элемент; 9 – пружина; 10 – колпак фильтра; 11 – прокладка пробки; 12 – пробка.

5. Поставить в колпак 10 пружину 9, новый фильтрующий элемент 8 (отверстием с меньшим диаметром вниз), на верхний фланец элемента установить резиновую прокладку 1.
6. Поставить шайбу 6 болта крепления и прокладку 7 колпака, установить колпак с элементом на место и тщательно затянуть болт 5.
7. Пустить двигатель и убедиться в герметичности фильтра; подтекание топлива устранить подтяжкой болта 5.

2.5.3. Установка топливного насоса высокого давления и его привода на двигатель

1. Установить ведомую полумуфту 14 на муфту 2 (рис. 2.14) опережения впрыскивания и закрепить ее четырьмя болтами.
2. Повернуть муфту 2 опережения впрыскивания так, чтобы бобышки ведомой полумуфты установились в горизонтальном положении, а метка на торце муфты находилась в зоне указателя 6, закрепленного на корпусе топливного насоса высокого давления.
3. Установить фланец 12 полумуфты в сборе с ведущей полумуфтой 13 и двумя пакетами пластин 3 и 8 на вал привода топливного насоса высокого давления, при этом выступ «а» на фланце должен находиться с левой стороны, если смотреть на привод со стороны вентилятора (обеспечить поворотом коленчатого вала).

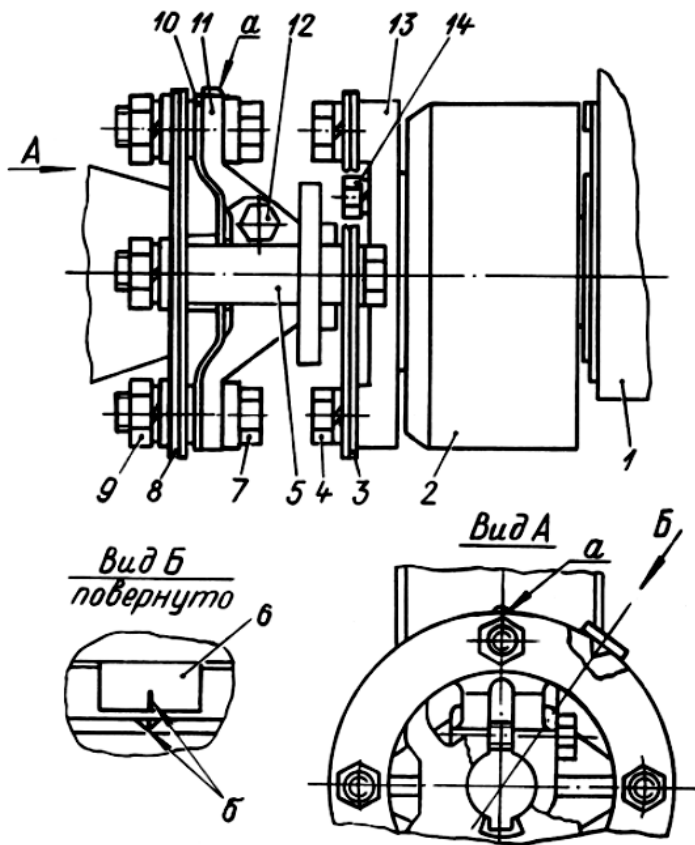


Рис. 2.14. Привод топливного насоса высокого давления:

1 - корпус топливного насоса высокого давления; 2 - муфта опережения впрыскивания; 3, 8 - пластины; 4 - болт крепления пластин к ведомой полумуфте; 5 - ведущая полумуфта; 6 - указатель начала подачи топлива; 7 - болт крепления пластин к фланцу ведущей полумуфты; 9 - гайка болта крепления пластин к фланцу ведущей полумуфты; 10 - центрирующая пластина; 11 - фланец полумуфты с пластинами; 12 - стяжной болт; 13 - ведомая полумуфта; 14 - болт крепления ведомой полумуфты; а - выступ-метка на фланец полумуфты; б - совмещение меток на указателе и муфте опережения впрыскивания.

лумуфты; б - совмещение меток на указателе и муфте опережения впрыскивания.

4. Установить на двигатель топливный насос высокого давления с муфтой опережения в сборе и закрепить его болтами.
5. Соединить и закрепить болтами пакет пластин 3 к ведомой полу муфте.
6. Затянуть стяжной болт 11 фланца полумуфты.
7. Отрегулировать угол опережения впрыскивания топлива. Перед затяжкой стяжного болта и после регулировки угла опережения впрыскивания топлива отрегулировать плоскостность пакетов пластин путем перемещения фланца полумуфты по валу привода, а после регулировки угла опережения впрыскивания - одновременным перемещением болтов крепления пластин 8 в пазах фланца 12 полумуфты в плоскости, перпендикулярной оси вала привода, не сбивая совмещенного положения меток на муфте 2 и указателе 6.
8. Проверить наличие масла в корпусах топливного насоса высокого давления и регулятора, при необходимости долить масло до уровня отверстия по трубке отвода масла.
9. Подсоединить трубки подвода и отвода масла и топливопроводы.
10. Пустить двигатель и подрегулировать минимальную частоту вращения холостого хода коленчатого вала, для чего:
 - ослабив контргайку, вывернуть корпус буферной пружины на 2 - 3 мм (рис. 2.15);

- болтом ограничения минимальной частоты вращения (рычаг управления должен упираться в болт) подрегулировать минимальную частоту вращения холостого хода до появления небольших колебаний оборотов двигателя. При ввертывании болта частота вращения коленчатого вала увеличивается, при вывертывании – уменьшается;
- вернуть корпус буферной пружины до исчезновения неустойчивости оборотов. Категорически запрещается ввертывать корпус буферной пружины до совмещения его торца с торцом контргайки. После регулировки законтрить болт минимальной частоты вращения холостого хода и корпус буферной пружины гайками.



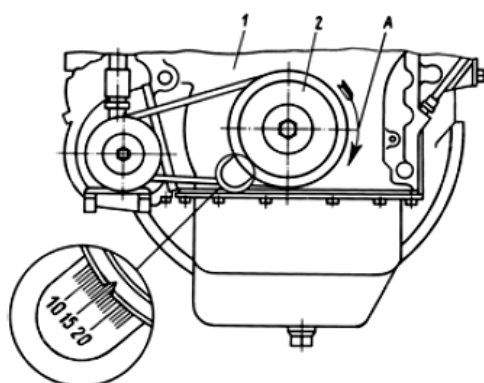
Минимальную частоту вращения допускается подрегулировать на новом двигателе по окончании периода его обкатки. Нарушать заводскую регулировку максимальной частоты вращения в процессе эксплуатации категорически запрещается.

Рис. 2.15. Вывертывание корпуса буферной пружины

2.5.4. Проверка и регулировка угла опережения впрыскивания топлива

Вращать коленчатый вал двигателя по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора) до совмещения меток на шкиве коленчатого вала и крышке шестерен распределения или на маховике с указателем, соответствующих установочному углу опережения впрыска топлива:

- риска на шкиве коленчатого вала должна находиться против риски, соответствующей установочному углу 15° на крышке шестерен распределения (рис. 2.16);
- или риска «15» на маховике должна совпадать с указателем картера маховика (рис. 2.17).
- для бокового указателя (лючок находится с левой стороны двигателя на картере маховика) значение углов выполнены на маховике в буквенном выражении. При этом букве «А» соответствует значение в цифровом выражении 20° , букве «Б» - 15° , букве «В» - 10° и букве «Г» - 5° .



значению углов выполнены на маховике в буквенном выражении. При этом букве «А» соответствует значение в цифровом выражении 20° , букве «Б» - 15° , букве «В» - 10° и букве «Г» - 5° .

Рис. 2.16. Совмещение рисок:

1 - крышка шестерен распределения; 2 - шкив коленчатого вала; А - направление вращения коленчатого вала.

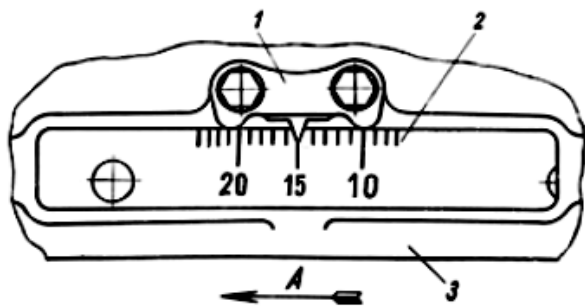


Рис. 2.17. Совмещение рисок:
1 - указатель нижнего люка;
2 - маховик; **3** - картер маховика;
A - направление вращения коленчатого вала.

Вращать коленчатый вал можно ключом за болт крепления шкива коленчатого вала или ломиком за отверстия в маховике при снятой крышке люка картера маховика.

В момент совмещения меток, показанных на рис. 2.16 и 2.17 должны совместиться метка на торце муфты 2 (рис. 2.14) опережения впрыскивания с риской на указателе 8. Если метки не совместились, отвернуть две гайки 11 и поворотом муфты опережения впрыскивания за счет овальных отверстий на приводе совместить указанные на рис. 2.14 метки.

Не сбивая совмещенного положения меток, затянуть гайки привода и, провернув коленчатый вал, проверить правильность установки угла опережения впрыскивания.

2.6. Инструктивная карта «Выполнение работ по обслуживанию системы подачи топлива»

ТЕМА: Выполнение работ по обслуживанию системы подачи топлива.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить перечень работ по ТО системы питания (подачи топлива) и неисправности системы подачи топлива. Освоить выполнение работ и регулировок выполняемых при ТО системы питания (подачи топлива).

ОБОРУДОВАНИЕ: Стенды «Система питания», плакаты «Система питания», «Техническое обслуживание системы питания»

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДОПУСКА К РАБОТЕ

1. Каково назначение системы подачи топлива?
2. Какие узлы и приборы входят в состав системы подачи топлива?
3. Каково назначение узлов и приборов системы подачи топлива?

ХОД РАБОТЫ

1. Используя приложение изучите перечень работ ТО системы подачи топлива, занесите их в отчет (таблица 1).
2. Используя приложение изучите неисправности системы подачи топлива, занесите их в отчет (таблица 2).
3. Используя данное пособие изучите технологию проведения работ выполняемых при ТО системы подачи топлива, составьте технологические карты на выполнение данных работ (таблица 3, 4, 5, 6).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите работы выполняемые при ТО системы подачи топлива?
2. Перечислите неисправности системы питания.?
3. Перечислите эксплуатационные материалы применяемые при эксплуатации системы подачи топлива?

Отчет по практической работе

Тема:

Цель работы:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ

Т а б л и ц а 1 - Перечень работ ТО системы подачи топлива

Вид ТО	Наименование операции	Приборы, инструмент, материалы
1	2	3

Т а б л и ц а 2 - Неисправности системы подачи топлива

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3

Т а б л и ц а 3 - Технологическая карта Обслуживание ФГОТ.

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 4 - Технологическая карта Обслуживание ФГОТ.

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 5 - Технологическая карта Установка ТНВД на двигатель.

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Т а б л и ц а 6 - Технологическая карта Проверка угла опережения подачи топлива.

№ перехода	Содержание перехода	Инструмент, оборудование	Технические условия
1	2	3	4

Вывод:

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шестухин В.И. Эксплуатация новых автомобильных двигателей ЯМЗ. М. «Транспорт» 1967г. 251 с.
2. Двигатели ЯМЗ – 236М, ЯМЗ – 238М. Инструкция по эксплуатации. М. «Горизонт – Консалтинг ЛТД.» 2002г. 183 с.
3. Высоцкий М.С., Гилелес Л.Х., Кадолко Л.И. Автомобили МАЗ-64227, МАЗ-54322: Устройство, техническое обслуживание, ремонт. М.: Транспорт, 1987.—191 с, ил., табл.
4. Родичев В.А. Тракторы: Учебник для учреждений нач. проф. образования. – М.: Профобриздат, 2001. – 256 с.: ил.
5. Пучин Е.А. Техническое обслуживание и ремонт тракторов: учеб. пособие для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 208с.
6. Головин С.Ф. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов. М., Мастерство, 2009.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Надежная работа двигателя и длительный срок его службы обеспечиваются своевременным проведением технического обслуживания.

Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими, поэтому их выполнять обязательно в строго установленные сроки.

Техническое обслуживание двигателя по периодичности и перечню выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) выполняется один раз в сутки по окончании суточной работы.

Техническое обслуживание по окончании периода обкатки выполняется после первых 50 часов работы двигателя.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) выполняется через каждые 500 часов работы двигателя.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) выполняется через каждые 1000 часов работы двигателя.

Сезонное техническое обслуживание.

Техническое обслуживание двигателя, установленного на изделии, выполнять одновременно с техническим обслуживанием изделия.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)

1. Проверить работу двигателя.
2. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи, устранив возможные подтекания масла топлива, охлаждающей жидкости.
3. Проверить уровень масла в картере двигателя.
4. Заполнить топливный бак топливом, не ожидая его охлаждения во избежание конденсации паров воды.
5. Проверить работу сцепления на изделии.

Техническое обслуживание по окончании периода обкатки

1. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи.
2. Проверить момент затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров и, при необходимости, подтянуть их тарированным ключом моментом 240-260 Н×м (24-26 кг×см) в порядке, указанном на рисунках 1 и 2.

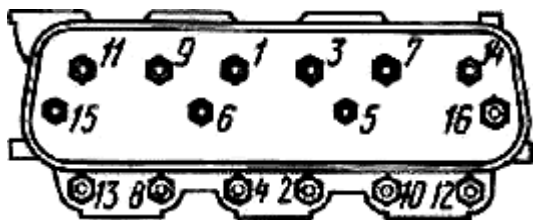


Рис. 1. Последовательность затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров двигателей ЯМЗ-236М2

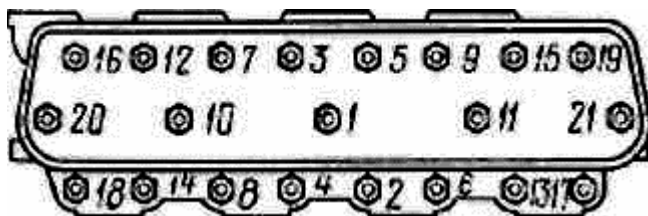


Рис. 2. Последовательность затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров двигателей ЯМЗ-238М2.

3. Проверить и, при необходимости, отрегулировать тепловые зазоры в приводе клапанов механизма газораспределения.
4. Подтянуть все внешние резьбовые соединения, устранив возможные подтекания масла, топлива, охлаждающей жидкости.
5. Подтянуть резьбовые соединения муфты привода топливного насоса высокого давления.
6. Проверить и, при необходимости, отрегулировать установочный угол опережения впрыскивания топлива.
7. Проверить и, при необходимости, отрегулировать натяжение приводных ремней.
8. Промыть воздушный фильтр.
9. Проверить момент затяжки крепления стартера.
10. Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 75...90°C.
11. Заменить масло в системе смазки двигателя.
12. Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра.
13. Промыть фильтр центробежной очистки масла.
14. Проверить уровень масла в картере коробки передач и, при необходимости, долить.
15. Проверить и, при необходимости, отрегулировать свободный ход муфты выключения сцепления для двухдискового сцепления.

Первое техническое обслуживание (ТО-1)

1. Слить отстой из топливных фильтров грубой и тонкой очистки, после чего пустить двигатель и дать ему проработать 3-4 минуты для удаления воздушных пробок. Зимой отстой сливать ежедневно после окончания работ.
2. Проверить натяжение приводных ремней и, при необходимости, отрегулировать.
3. Заменить масло в системе смазки двигателя.
4. Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра. При свечении сигнализатора на прогретом двигателе элемент необходимо заменять не дожидаясь указанного срока.
5. Промыть фильтр центробежной очистки масла.
6. Заменить фильтрующий элемент фильтра грубой очистки топлива, промыть корпус фильтра. При потере мощности двигателя фильтрующий элемент необходимо заменять, не дожидаясь проведения очередного технического обслуживания.
7. При первом ТО-1 подтянуть гайки шпилек крепления головок цилиндров в соответствии с указаниями п. 2 раздела «Техническое обслуживание по окончании периода обкатки».

8. Проверить и, при необходимости, отрегулировать тепловые зазоры в приводе клапанов механизма газораспределения.
9. При первом ТО-1 снять форсунки с двигателя и выполнить их техническое обслуживание. В последующей эксплуатации обслуживание форсунок выполнять при ТО-2 (1000 часов).
10. Подтянуть резьбовые соединения привода топливного насоса высокого давления.
11. Проверить и, если необходимо, отрегулировать угол опережения впрыскивания топлива.
12. Наполнить смазкой полость подшипников натяжного устройства привода компрессора.
13. Промыть фильтрующий элемент и масляную ванну инерционно-масляного воздушного фильтра. Фильтрующий элемент воздушного фильтра сухого типа обслуживать по показанию индикатора засоренности, но не реже, чем при каждом ТО-1. В случае отсутствия индикатора - при ТО-1, а в условиях повышенной запыленности - чаще, исходя из опыта эксплуатации в данных условиях.
14. Проверить герметичность впускного тракта.
15. Проверить и, при необходимости, отрегулировать свободный ход муфты выключения сцепления для двухдискового сцепления.
16. Смазать муфту выключения сцепления с подшипником и валик вилки выключения сцепления.
17. Проверить уровень масла в картере коробки передач и, при необходимости, долить.

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

1. Выполнить все операции ТО-1.
2. Заменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива. При потере мощности двигателя фильтрующий элемент необходимо заменять, не дожидаясь проведения очередного технического обслуживания.
3. При первом ТО-2 подтянуть гайки шпилек крепления головок цилиндров в соответствии с указаниями п. 2 раздела «Техническое обслуживание по окончании периода обкатки».
4. Проверить и при необходимости, отрегулировать зазоры в клапанном механизме газораспределения.
5. Проверить наличие масла в муфте опережения впрыскивания топлива и, при необходимости, долить.
6. Снять форсунки с двигателя и выполнить их техническое обслуживание.
7. Заменить масло в коробке передач с промывкой картера, сетки и магнита.

Дополнительные работы

1. После каждых 150000 км пробега изделия или после каждых 3500 часов работы стационарного двигателя выполнить техническое обслуживание стартера 25.3708-01.
2. После каждых 30000 км пробега изделия снять генератор Г-273В2 или 1322.3771 с двигателя и выполнить его техническое обслуживание. Генератор Г-288Е обслуживать первый раз после 150000 км пробега изделия.
3. После каждых 3000 часов работы двигателя снять с двигателя топливный насос высокого давления и выполнить его техническое обслуживание.
4. После каждых 3000 часов работы двигателя заменить масло в муфте опережения впрыскивания топлива.

Сезонное техническое обслуживание

1. Если двигатель работает на сезонных маслах необходимо заменить масло в двигателе на соответствующее предстоящему сезону.
2. Заменить топливо на соответствующее предстоящему сезону, при этом топливный бак рекомендуется ополаскивать внутри чистым топливом.
3. Провести обслуживание первой ступени воздушного фильтра сухого типа.
4. Осенью, при переходе на зимнюю эксплуатацию, проверить узлы электрофакельного устройства.
5. Осенью, при переходе на зимнюю эксплуатацию и в случае использования в качестве охлаждающей жидкости воды, промыть систему охлаждения.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Двигатель не пускается	
Засорены топливопроводы или заборник в топливном баке	Промыть заборник, промыть и продуть топливопроводы
Замерзание волю в топливопроводах или на сетке заборника топливного бака	Осторожно прогреть топливные трубки, фильтры и бак
Загустение топлива в трубопроводах	Заменить топливо другим, соответствующим сезону, и прокачать систему
Засорение фильтрующих элементов топливных фильтров	Заменить фильтрующие элементы
Неправильный угол опережения впрыскивания топлива	Отрегулировать угол опережения впрыскивания
Наличие воздуха в топливной системе	Прокачать систему, устранить негерметичность
Не работает топливоподкачивающий насос	Разобрать насос и устранить неисправность, при необходимости заменить насос исправным
Заедание рейки топливного насоса	Отремонтировать насос в мастерской или заменить исправным
Заедание рейки топливного насоса высокого давления Затрудненное перемещение рейки топливного насоса из-за загустения смазки	Осторожно прогреть топливный насос высокого давления
Двигатель не развивает мощности, дымит	
Загрязнение воздушного фильтра	Промыть фильтрующие элементы
Засорение выпускного тракта	Прочистить выпускной тракт
Рычаг управления регулятором не доходит до болта максимальных оборотов	Проверить и отрегулировать систему рычагов и тяг
Наличие воздуха в топливной системе	Прокачать систему питания топливом и устранить негерметичность
Неправильный угол опережения впрыскивания топлива	Отрегулировать угол опережения впрыскивания
Неплотное прилегание клапанов газораспределения	Отрегулировать тепловые зазоры клапанного механизма, при необходимости притереть клапаны

Нарушение регулировки или засорение форсунки	Отрегулировать форсунку и если необходимо, промыть и прочистить ее
Неисправность клапанов топливоподкачивающего насоса	Промыть гнезда и клапаны насоса
Нарушение регулировки цикловых подач топливного насоса высокого давления	Отрегулировать цикловые подачи топлива
Поломка пружин толкателей топливного насоса высокого давления	Заменить пружины и отрегулировать насос на стенде
Поломка пружины или негерметичность нагнетательных клапанов топливного насоса высокого давления	Заменить пружину или устранить негерметичность клапана
Ослабление крепления зубчатого венца втулки плунжера топливного насоса высокого давления	Затянуть вин зубчатого венца отрегулировать насос на стенде
Зависание плунжера топливного насоса высокого давления	Заменить плунжерную пару отрегулировать насос на стенде
Износ поршневых колец	Заменить поршневые кольца, при необходимости и гильзы цилиндров
Двигатель стучит	
Ранний впрыск топлива в цилиндры	Отрегулировать угол опережения впрыскивания топлива
Нарушена регулировка клапанного механизма	Отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме
Пониженное давление масла в системе смазки	
Неисправен манометр	Заменить исправным
Повышенная температура масла	Неисправность системы охлаждения масла
Разжижение масла топливом	Устранить подтекание топлива в сливной магистрали под крышками головок цилиндров, в резьбовых соединениях форсунок, в местах при соединения топливопроводов к форсункам и через уплотнительных кольца плунжерных пар насоса высокого давления
Загрязнение фильтрующего элемента фильтра грубой очистки масла	Промыть фильтрующий элемент или заменить его
Засорение заборника масляного насоса	Промыть заборник масляного насоса
Заедание плунжеров редукционного или дифференциального клапанов масляного насоса	Промыть, не разбирая, клапан, если необходимо, заменить

Негерметичность соединения маслопроводов	Проверить соединения, особенно прокладки фильтров, отводящих и всасывающей трубок масляного насоса и прокладку фланца фильтра центробежной очистки масла. Если необходимо, подтянуть соединения или заменить прокладку
Увеличение зазоров в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала в результате длительной эксплуатации двигателя	Направить двигатель в ремонт для замены вкладышей подшипников коленчатого вала, а при необходимости - и для шлифовки шеек вала
Повышенная температура в системе охлаждения	
Неисправен термометр	Заменить термометр
Слабое натяжение или обрыв ремня водяного насоса	Натянуть ремень, если необходимо, заменить
Загрязнение внешней поверхности сердцевины радиатора	Очистить сердцевину радиатора
Заедание клапана термостата в закрытом положении	Заменить неисправный термостат
Наличие газов в водяной рубашке двигателя из-за разрушения прокладки головки цилиндров (признак - выбрасывание воды через пароотводную трубку при закрытой пробке радиатора)	Заменить неисправную прокладку головки цилиндров
Чрезмерное отложение накипи в системе охлаждения	Промыть систему охлаждения
В систему смазки попадает вода	
Разрушение прокладок головок цилиндров	Заменить прокладку
Недостаточная затяжка стакана форсунки	Подтянуть гайку крепления стакана форсунки
Подтекание по резиновым кольцам гильз цилиндров	Заменить неисправные уплотнительные кольца
Трещины в головке или блоке цилиндров	Двигатель направить в ремонт
Стук муфты опережения впрыскивания	
Выброс масла из муфты через сальники	Сдать муфту в мастерскую для замены сальника или добавлять масло через отверстие на корпусе муфты
Отсутствие масла в корпусе муфты	Заполнить корпус муфты моторным маслом

ТАБЛИЦА СМАЗКИ

Позиция на рис. П1	Место смазки	Наименование смазочных материалов		Количество точек смазки	Указание о выполнении работ	Периодичность в часах работы
		летом	зимой			
1	2	3	4	5	6	7
1	Масляный картер двига- теля через маслозалив- ную горловину	Моторное масло М-10-Г2 _к	Моторное масло М-8-Г2 _к	1	Проверить уровень масла, при необходи- мости, долить	Ежедневно
					Заменить масло	500
2	Воздушный фильтр инер- ционного типа	Масло, при- меняемое для двигателя	Масло, приме- няемое для дви- гателя	1	Заменить масло	500
3	Подшипники вала вилки выключения сцепления	Литол 24	Литол 24	2	Заполнить смазкой че- рез пресс-масленку	500
4	Муфта выключения сцепления	Литол 24	Литол 24	1	Заполнить смазкой че- рез пресс-масленку	500
5	Подшипники стартера	Масло, при- меняемое для двигателя	Масло, приме- няемое для дви- гателя	3	Залить в подшипники по 10 капель масла	3500
6	Шлицевая часть вала якоря стартера	Лита	Лита	1	Смазать вал якоря	3500

1	2	3	4	5	6	7
7	Привод стартера	Масло, применяемое для двигателя	Масло, применяемое для двигателя	1	Залить масло в корпус привода	3500
8	Подшипники шкива натяжного устройства	Литол 24	Литол 24	1	Заполнить смазкой через пресс-масленку	500
9	Коробка передач	ТСП-15К	ТСП-15К при температуре ниже - 20°C смесь 85% ТСП-15К и 15% дизельного топлива 3 и А	1	Залить масло с промывкой картера. сетки и магнита заборника	1000
10	Муфта опережения впрыскивания	Масло, применяемое для двигателя	Масло, применяемое для двигателя	1	Проверить уровень масла, при необходимости, долить	1000
					Заменить масло	3000

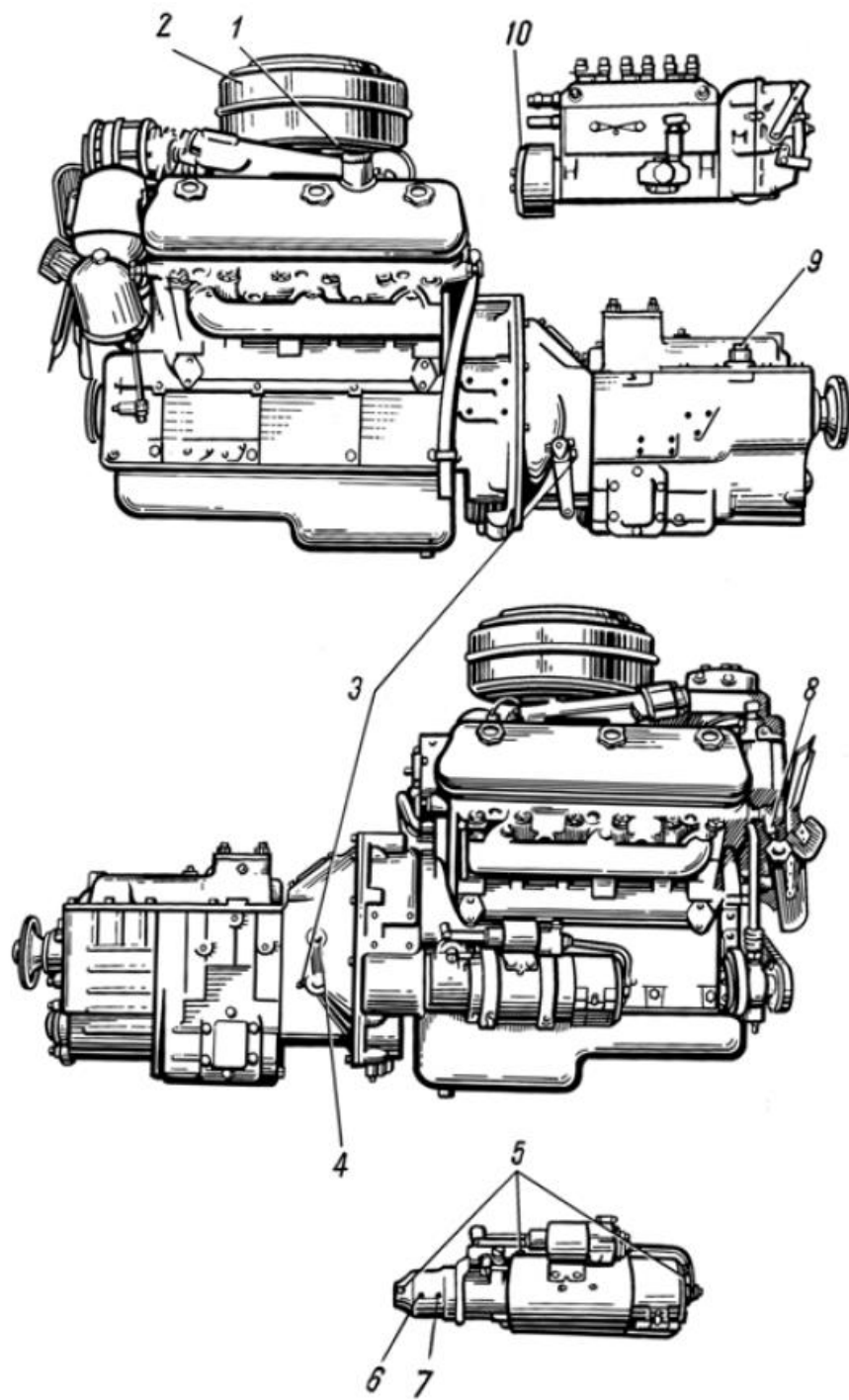


Рис. П1. Точки смазки двигателя

Т а б л и ц а П1. Номинальное давление наддува

Турбокомпрессор	Номинальное давление наддува МПа
ТКР-7	0,065...0,1
ТРК-8,5С-1, - 11С - 31К	0,095...0,115
ТКР-8,5Н-1, -ИН-2, -ПН-3	0,04...0,065
ТКР-8,5Н-3, -7С-3, -ПС-1	0,085...0,105
ТКР-8,5С-6, -ПН-1, -ПН-10	0,05 ...0,075

Т а б л и ц а П2. Номинальное давление начала впрыскивания топлива форсунками

Марка двигателя	Обозначение форсунки	Давление начала впрыскивания, МПа
Д-50/50А	16С46-3Б	13,0
СМД-14/15/18/19/20	11.1112010-391	15,0
Д-65А1/65Н/65П/65М/65ЛС	11.1112010-02	17,5
Д-240/241/242/243	11.1112010-04	
Д-37М/37Е, -144, -21, -120	16.1112010	17,0
СМД-14Н/14НГ/14АН/14БН, - 17КН/18Н/18КН/19/20, -66, -72	111.1112010.02	17,5
СМД-72	11.1112010-393	17,5
СМД-21/22	11.1112010-394	
СМД-60/62	11.1112010.10-392	
СМД-23/24/31/31А	39.1112010 (ФД-39)	
А-01М/01МЛ, -41	М6А1-20С1Б	
Д-108, -160/160Б	14-69-117СП	21,0
ЯМЗ-236/238/238НБ/238НД	26.1112010	17,5
ЯМЗ-238Н/238П	261.1112010	21,0
ЯМЗ-240/240Б/240БМ	262.1112010	17,5
ЯМЗ-240Н/240П	263.1112010	21,0