

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 КамАЗ - 740

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 КамАЗ - 740 (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 КамАЗ.

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 КамАЗ. 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 И ОТВОДА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

1.1. Устройство системы подачи воздуха

Система питания двигателя воздухом предназначена для забора воздуха из атмосферы, очистки его от пыли и распределения по цилиндрам.

Атмосферный воздух засасывается в цилиндры двигателя, проходя через воздушный фильтр. Очищенный воздух распределяется впускными коллекторами по цилиндрам двигателя и участвует в сгорании в составе рабочей смеси.

Система питания воздухом двигателя автомобиля КамАЗ-5320 состоит из воздушного фильтра 4 (рис. 1.1), воздухозаборника с сеткой 1, патрубков и трубопроводов, соединяющих воздухозаборник 1, фильтр 4, впускные коллекторы 5 и эжектор отсоса пыли.

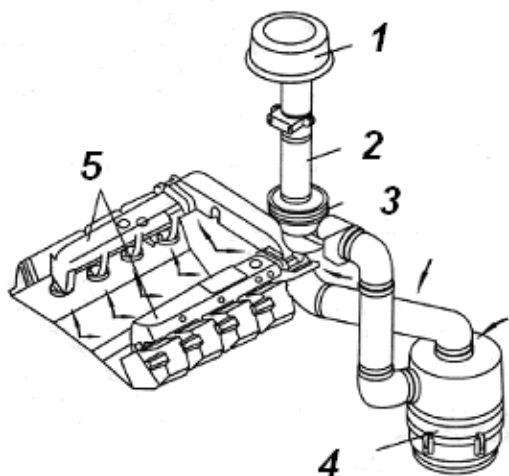


Рис. 1.1. Система питания двигателя воздухом:

1 – воздухозаборник; 2 – труба; 3 – уплотнитель гофрированный; 4 – воздушный фильтр; 5 – впускные коллекторы.

Воздушный фильтр сухого типа, с двухступенчатой очисткой воздуха и автоматическим отсосом пыли предназначен для очистки воздуха, поступающего в цилиндры двигателя; крепится к раме автомобиля. Фильтр состоит из корпуса 1 (рис. 1.2), фильтрующего элемента 3, крышки 5, деталей крепления патрубков подвода 8 и отвода 9 воздуха и патрубка 2 отсоса пыли. В корпусе 1 фильтра устанавливается фильтрующий элемент, который крепится к кронштейну 7 гайкой 4.

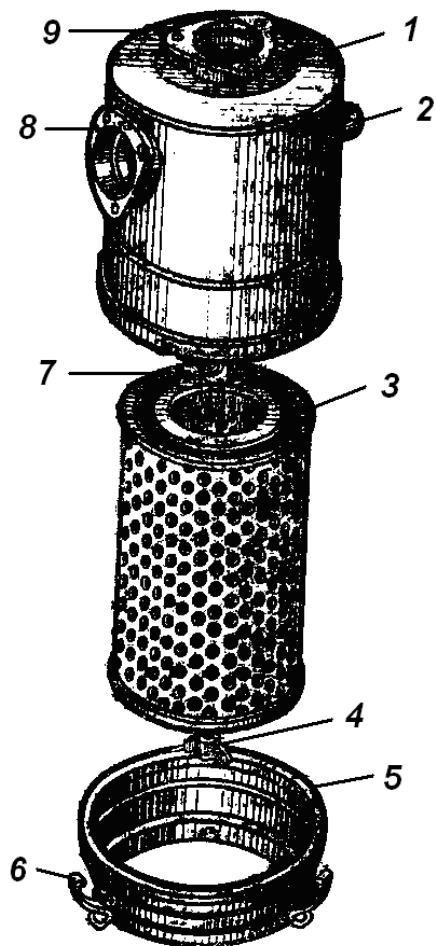


Рис 1.2. Воздушный фильтр:

1 — корпус; 2 — патрубок отсоса пыли; 3 — фильтрующий элемент; 4 — гайка; 5 — крышка; 6 — застежка; 7 — кронштейн; 8 — входной патрубок; 9 — выходной патрубок.

Фильтрующий элемент состоит из наружного и внутреннего кожухов, изготовленных из перфорированной стали и фильтрующей шторы из гофрированного картона. По торцам элементов к кожухам и фильтрующей шторе приклеены металли-

ческие крышки. Фильтрующий элемент плотно прижат к днищу корпуса и поджимной крышке.

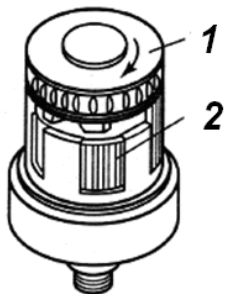
Корпус закрывается крышкой 5, крепящейся застежками.

Поступивший в воздушный фильтр воздух проходит через пылеотбойник, где задерживается основная масса крупных частиц пыли, и отсасывается через патрубков и эжектор глушителя. Затем воздух, меняя направление, проходит через фильтрующий элемент, где происходит окончательная его очистка. Чистый воздух из воздушного фильтра через соединительную трубу поступает к впускным коллекторам двигателя.

Впускные коллекторы изготовленные из алюминиевого сплава и закреплены на боковых поверхностях головок цилиндров со стороны развала болтами через уплотнительные паронитовые прокладки и соединены с впускными каналами головок цилиндров.

Левый и правый коллекторы связаны между собой патрубком, который закреплен на фланцах коллекторов болтами и уплотнен резиновыми прокладками.

Индикатор засоренности воздушного фильтра (рис. 1.3) установлен в кабине автомобиля и соединен с левым впускным коллектором. С увеличением засоренности фильтра возрастает разрежение во впускных коллекторах. Под воздействием увеличивающегося разрежения ($0,07 \text{ кгс/см}^2$) в окне корпуса сигнализатора появляется часть поворачивающегося барабана, окрашенная красной краской, свидетельствуя о необходимости технического обслуживания воздушного фильтра и системы в целом.



*Рис. 1.3. Индикатор засоренности
воздушного фильтра:
1 — диск; 2 — красный барабан.*

По мере засорения воздушного фильтра возрастает величина разрежения во впускных трубопроводах двигателя, и при достижении растяжения $0,07 \text{ кгс/см}^2$ индикатор срабатывает, т. е. красный барабан закрывает окно индикатора и не возвращается после останова двигателя, что свидетельствует о необходимости обслуживания воздушного фильтра.

Система автоматической очистки воздушного фильтра предназначена для отсоса пыли из фильтра и выброса ее через эжектор в атмосферу. Система включает в себя эжектор, заслонку и трубопроводы, соединяющие воздушный фильтр с заслонкой и эжектором. Эжектор установлен на выпускном патрубке глушителя и крепится к кронштейну 2 топливного бака (рис. 1.4, а). На автомобиле-самосвале КамАЗ-5511 эжектор установлен на тройнике выпускной трубы глушителя (рис. 1.4, б).

Заслонка эжектора отсоса пыли из воздухофильтра имеет два возможных положения «Открыто» и «Закрыто». На автомобилях, кроме автомобилей-самосвалов КамАЗ-5511, заслонка должна постоянно находиться в положении «Открыто».

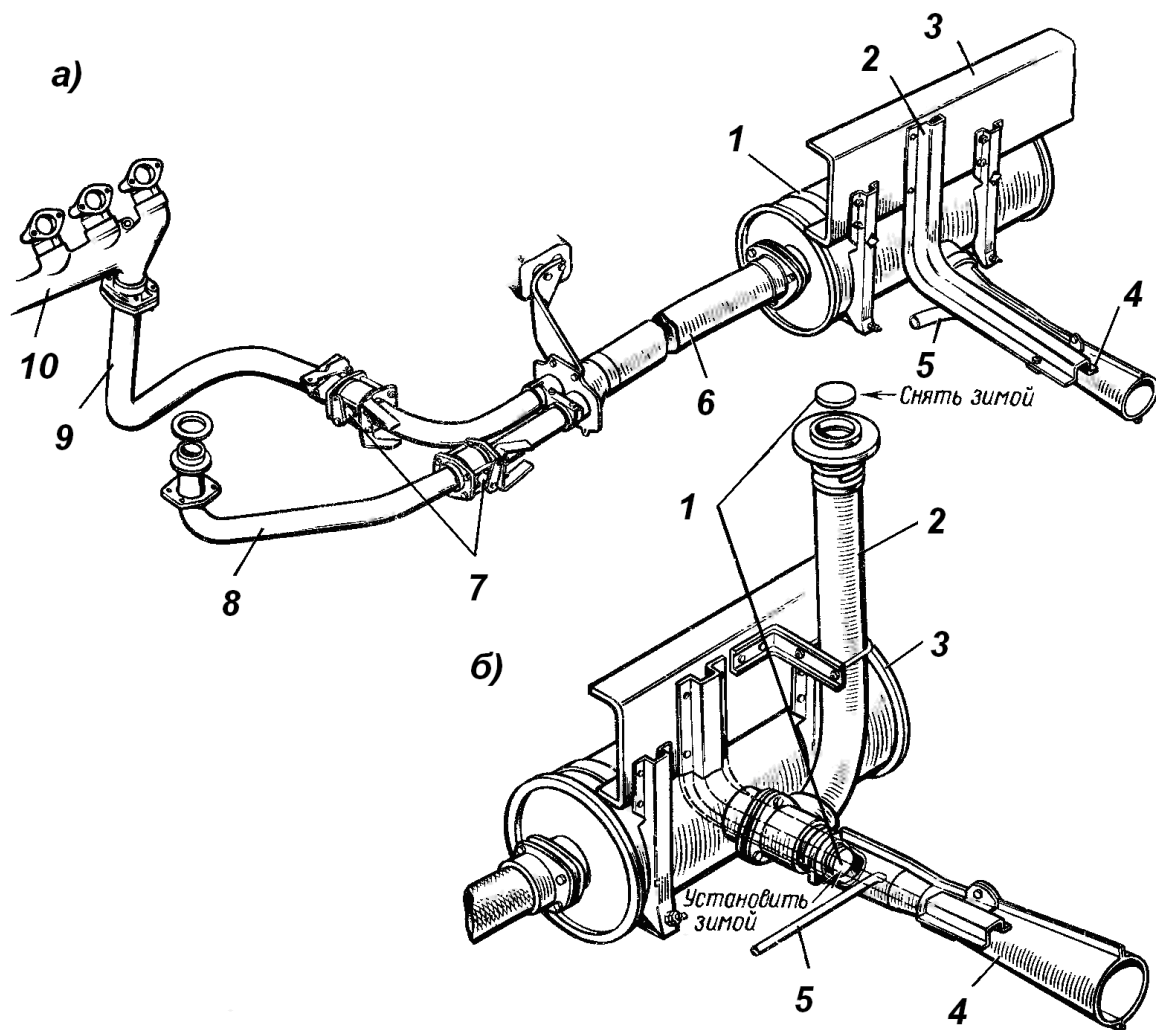


Рис. 1.4. Система выпуска отработавших газов:

а — автомобилей КамАЗ, кроме автомобиля-самосвала:

1 — глушитель шума; 2 — кронштейн крепления топливного бака; 3 — левый лонжерон рамы, 4 — эжектор; 5 — труба отсоса пыли из воздушного фильтра; 6 — рукав приемных труб; 7 — заслонка моторного тормоза; 8 — левая приемная труба; 9 — правая приемная труба; 10 — выпускной коллектор.

б — автомобиля-самосвала КамАЗ-5511:

1 — заглушка; 2 — выпускная труба глушителя; 3 — глушитель; 4 — эжектор; 5 — труба отсоса пыли из воздушного фильтра.

При эксплуатации автомобиля-самосвала КамАЗ-5511 в холодное время года для обогрева платформы снимают заглушку с вертикальной трубы глушителя и устанавливают ее между патрубком тройника и эжектором (см. рис. 1.4, б), заслонку эжектора отсоса пыли из воздухофильтра устанавливают в положение «Закрыто».

В теплое время года вновь ставят заглушку на вертикальную трубу глушителя, сняв ее с патрубка тройника, заслонку эжектора отсоса пыли из воздухофильтра устанавливают в положение «Открыто».

Система газотурбинного наддува служит для подачи воздуха в цилиндры двигателя под давлением.

Система газотурбинного наддува состоит из двух взаимозаменяемых турбокомпрессоров, впускных и выпускных коллекторов и патрубков. На автомобилях с двигателями, отвечающими требованиям Евро-2, устанавливают также воздухоохладитель, который по конструкции аналогичен радиатору системы охлаждения двигателя. Турбокомпрессоры установлены на выпускных коллекторах по одному на каждый ряд цилиндров. Уплотнение газовых стыков между установочными фланцами турбокомпрессоров и коллекторами достигается прокладками из жаропрочной стали.

Труба выпуска отработавших газов крепится к турбокомпрессорам с помощью натяжных фланцев, а герметичность соединений обеспечивается асбостальной прокладкой. На автомобилях КамАЗ могут быть установлены турбокомпрессоры нескольких моделей.

Турбокомпрессор ТКР7Н представляет собой агрегат, объединяющий центробежную турбину и центробежный компрессор. Турбина преобразует энергию газов в работу сжатия воздуха компрессором. Смазка к подшипникам турбокомпрессора поступает от системы смазки двигателя.

Вращающаяся часть турбокомпрессора – ротор состоит из колеса 16 (рис. 1.5) турбины с валом, колеса 8 компрессора и маслоотражателя 7, закрепленных на валу гайкой 6. Ротор вращается в подшипнике 1, представляющем собой плавающую невращающуюся моноштулку, удерживается от осевого и радиального перемещений фиксатором 12, который вместе с переходником 13 является маслоподводящим каналом. В корпусе 11 подшипника устанавливают стальные крышки 10 и 18 и маслосбрасывающий экран 9, который вместе с невращающимися упругими разрезными уплотнительными кольцами 5 предотвращает течь масла из полости корпуса подшипника.

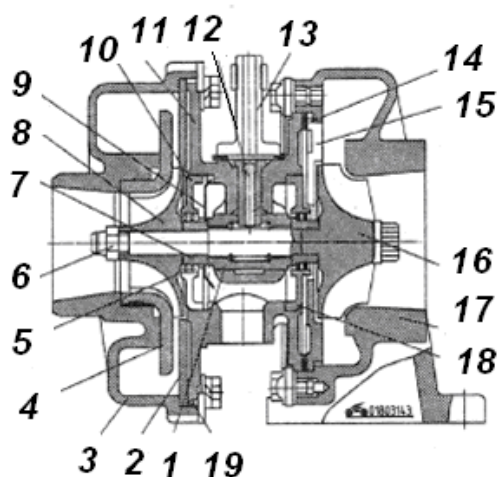


Рис. 1.5. Турбокомпрессор:

1 - подшипник; 2 - экран; 3 - корпус компрессора; 4 - диффузор; 5, 19 - кольца уплотнительные; 6 - гайка; 7 - маслоотражатель; 8 - колесо компрессора; 9 - экран маслосбрасывающий; 10, 18 - крышки; 11 - корпус подшипника; 12 - фиксатор; 13 - переходник; 14 - прокладка асбостальная; 15 - экран турбины; 16 - колесо турбины; 17 - корпус турбины

Корпуса турбины и компрессора крепятся к корпусу подшипника с помощью болтов и планок. Для уменьшения теплопередачи от корпуса турбины к корпусу подшипника между ними установлен чугунный экран 15 турбины и асбостальная прокладка 14. Диффузор 4 и экран 2 образуют канал, по которому воздух после сжатия в колесе подается во внутреннюю полость корпуса.

1.2. Устройство системы отвода отработавших газов

Система отвода газов предназначена для выброса в атмосферу отработавших газов и включает в себя два выпускных коллектора 10 (см. рис. 1.4, а), приемные трубы 8 и 9, гибкий металлический рукав 6, глушитель, на выпускной патрубок которого установлен эжектор 4 отсоса пыли. На выпускном патрубке глушителя автомобиля-самосвала КамАЗ-5511 установлена выпускная труба 2 (см. рис. 1.4, б), предназначенная для обогрева платформы отработавшими газами в холодное время года.

Каждый выпускной коллектор обслуживает ряд цилиндров и крепится к блоку цилиндров тремя болтами. Коллекторы соединены с головками цилиндров патрубками. Разъемное соединение коллектор — патрубок — головка позволяет компенсировать тепловые деформации, возникающие при работе двигателя.

Приемные трубы объединены тройником и соединены с глушителем гибким металлическим рукавом, который компенсирует погрешности сборки и температурные деформации деталей системы. В каждой приемной трубе установлена заслонка 7 вспомогательного моторного тормоза.

Глушитель шума выпуска — активно-реактивный, неразборной конструкции. Активный глушитель работает по принципу преобразования звуковой энергии в тепловую, что осуществляется установкой на пути газов перфорированных перегородок, в отверстиях которых поток газов дробится и пульсация затухает. В реактивном глушителе используется принцип акустической фильтрации звука. Этот глушитель представляет собой ряд акустических камер, соединенных последовательно.

1.3. Инструктивная карта «Демонстрация устройства системы подачи воздуха и отвода газов»

ТЕМА: Демонстрация устройства системы подачи воздуха и отвода газов.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить назначение, устройство и работу приборов системы подачи воздуха и отвода отработавших газов 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 подачи воздуха?
3. Какие узлы и приборы входят в состав системы отвода газов?
4. Каково назначение узлов и приборов систем?

ХОД РАБОТЫ

1. Ознакомьтесь с размещением и креплением основных приборов системы подачи воздуха на машине. Проследите путь воздуха до цилиндра.

Найдите и покажите на плакате или макете:

- воздухозаборник;
- воздушный фильтр;
- впускные коллекторы;
- соединительные патрубки.

2. Вспомните назначение приборов воздухоподающей части системы питания дизелей.

3. Изучите устройство и работу воздухоочистителей данного дизеля.

Найдите и покажите на плакате или макете:

- корпус с крышкой;
- фильтрующий элемент;
- впускной и выпускной патрубки,
- патрубков отсоса пыли.

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:

- диск;
- красный барабан.

5. Изучите расположение, назначение и устройство системы автоматической очистки воздушного фильтра.

Найдите и покажите на плакате или макете:

- эжектор;
- заслонку;
- трубопроводы.

6. Изучите расположение, назначение и устройство турбокомпрессора

Найдите и покажите на плакате или макете:

- подшипник;
- экран;
- корпус компрессора;
- диффузор;
- кольца уплотнительные;
- маслоотражатель;
- колесо компрессора;
- корпус подшипника;
- экран турбины;
- колесо турбины;
- корпус турбины.

Обратите внимание на материал:

- корпусов;
- рабочих колёс;
- подшипника;
- уплотнительных колец.

7. Изучите расположение, назначение и устройство системы отвода газов.

Найдите и покажите на плакате или макете:

выпускной коллектор;
левую приемную трубу;
правую приемную трубу;
рукав приемных труб;
заслонки моторного тормоза;
глушитель шума;
эжектор;
трубу отсоса пыли из воздушного фильтра;

Отчет по практической работе

Тема:

Цель:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ

УЗЕЛ	НАЗНАЧЕНИЕ	УСТРОЙСТВО
Система питания воздухом:		
Воздухоочиститель		
Фильтрующий элемент		
Индикатор засоренности		
Система автоматической очистки		
Система газотурбинного наддува		
Турбокомпрессор		
Система отвода газов		
Глушитель		

Вывод:

1.4. Диагностирование системы подачи воздуха

1.4.1. Диагностические параметры

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

1.4.2. Проверка герметичности впускного воздушного тракта

При проверке соединений и воздухопроводов от воздушного фильтра к двигателю в корпусе воздушного фильтра вместо фильтрующего элемента устанавливается заглушка (рис. 1.6, а, б). Кроме заглушки, необходимо следующее оборудование:

- источник сжатого воздуха, обеспечивающий давление 0,5—1,0 кгс/см² (воздушные баллоны пневмосистемы тормозов автомобиля, промышленная сеть сжатого воздуха и т. п.);
- шланг для подвода сжатого воздуха с наконечниками под резьбу М16×1,5, например шланг 5320-3929010 для накачки шин;
- устройство для регулирования давления воздуха (кран, клапан отбора воздуха для накачки шин на регуляторе давления тормозной системы автомобиля);
- манометр с ценой деления не более 0,1 кгс/см²;
- дымообразователь, в качестве которого можно использовать любой тлеющий материал.

Проверку герметичности впускного тракта проводите сразу после остановки двигателя в следующем порядке:

- проверните коленчатый вал двигателя ломиком за отверстия на маховике (через люк в нижней части картера сцепления) до положения, соответствующего началу впрыска топлива в 1-м цилиндре. При этом положении фиксатор маховика должен войти в зацепление с маховиком, а метки на приводе ТНВД должны находиться вверху;
- снимите фильтрующий элемент воздушного фильтра;
- положите дымообразователь в нижнюю часть кронштейна крепления фильтрующего элемента и подожгите его;
- установите в воздушный фильтр б заглушку 3 с подсоединенными к ней манометром 7 и шлангом 8 для подвода сжатого воздуха;
- подсоедините второй конец шланга к источнику сжатого воздуха (кран подачи воздуха закрыт). При подводе сжатого воздуха из пневмосистемы автомобиля наведите на два-три оборота гайку-барашек на штуцер клапана отбора воздуха на регуляторе давления;

- осторожно (открытием крана или наворачиванием гайки-барашка на штуцер клапана отбора воздуха регулятора давления) подайте сжатый воздух в заглушку, доведите давление до $0,1—0,2 \text{ кгс/см}^2$ и поддерживайте в течение 2—3 мин. Места неплотностей определяйте по выходящему дыму. Если дым не выходит через 3 мин с момента подачи воздуха — впускной тракт герметичен.

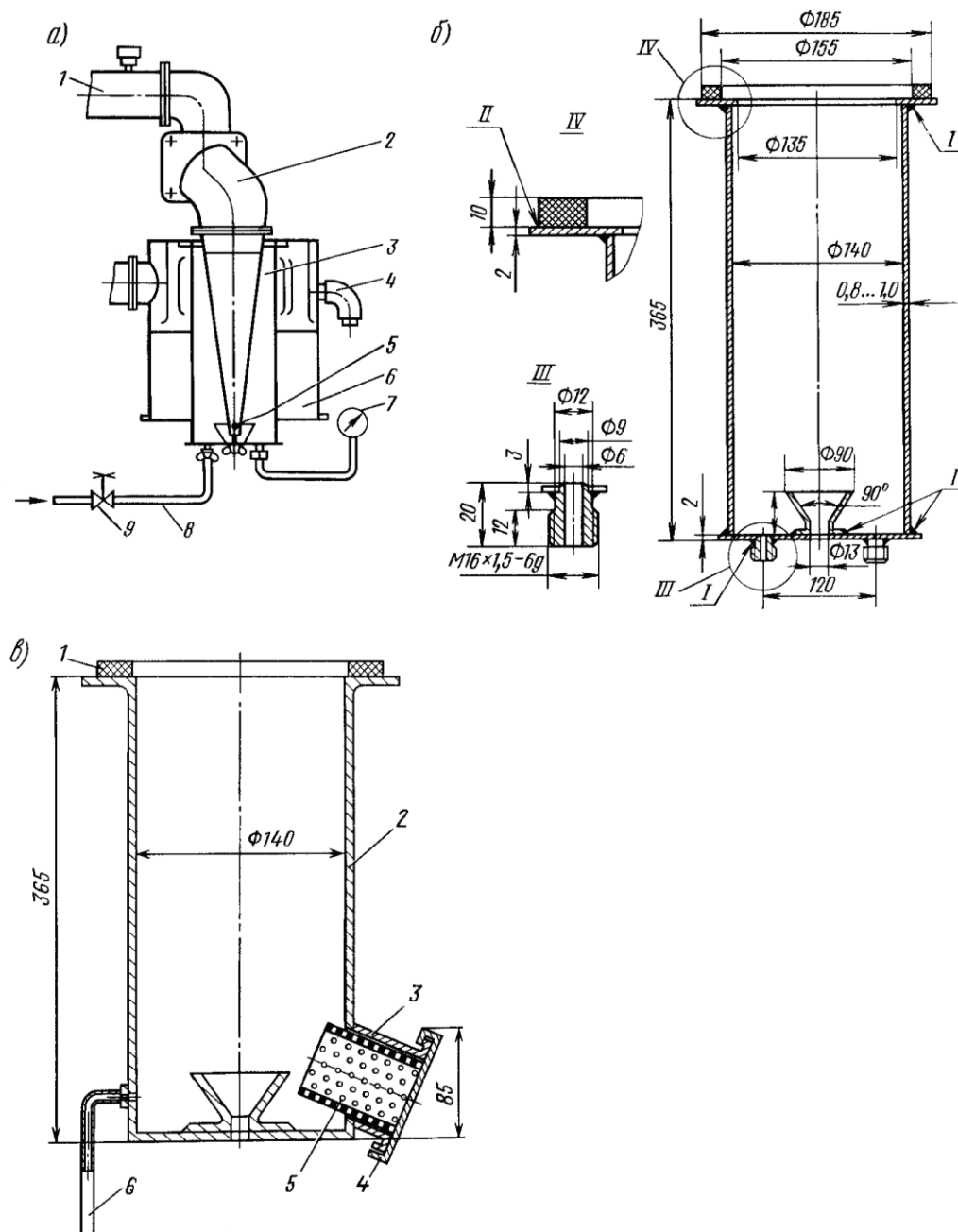


Рис. 1.6. Установка для проверки герметичности впускного тракта:
а - общий вид; 1 — впускной коллектор двигателя; 2 — воздухопровод от фильтра к двигателю; 3 — заглушка; 4 — трубопровод к эжектору отсоса пыли; 5 — дымообразователь; 6 — воздушный фильтр; 7 — манометр; 8 — шланг подвода сжатого воздуха; 9 — кран; *б* — эскиз заглушки: I — сварка T1 по ГОСТ 5264—80; II — приклеить по периметру; в — заглушка

В н и м а н и е ! При отсутствии манометра герметичность впускного тракта проверяйте очень осторожно. Во избежание срыва и раздутия шлангов и разрушения воздухопроводов давление подаваемого в тракт воздуха не должно превышать $0,2 \text{ кгс/см}^2$. Отверстие в бобышке для подсоединения манометра к заглушке можно закрыть колпачком клапана контрольного вывода.

Для проверки герметичности впускного тракта на предприятии с небольшим количеством автомобилей КамАЗ в качестве источника сжатого воздуха можно использовать ручной шинный насос. Для этого нужна заглушка, эскиз которой приведен на рис. 1.6, б. К нижней части корпуса 2 этой заглушки приварены горловина 3 с плотно закрывающейся крышкой 4 и вентиль 6 для подвода, с другой стороны следует приклеить уплотнительную прокладку I.

Проверку выполняйте в следующем порядке:

- установите заглушку в корпус воздушного фильтра на место фильтрующего элемента и закрепите ее гайкой с плоской шайбой и уплотнительной прокладкой из резины или поролона;
- в гнездо крышки горловины заложите промасленную ветошь и подожгите ее. С началом интенсивного дымообразования вставьте крышку в горловину и плотно закройте;
- закачайте в систему воздух ручным шинным насосом.

Для того, чтобы убедиться в том, что дым заполнил систему, разгерметизируйте впускной тракт, вывернув, например, индикатор засоренности воздушного фильтра из штуцера крепления. Через некоторое время (20—30 с) дым должен появиться из отверстия штуцера.

После этого индикатор необходимо поставить на место и, подкачивая воздух насосом, определить места неплотностей по выходящему дыму.

1.4.3. 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.

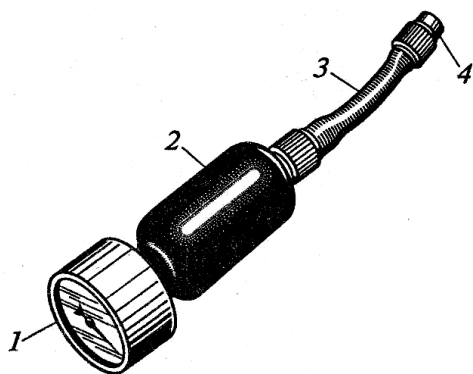


Рис. 1.7. Приспособление КИ-28095 для измерения давления наддувочного воздуха: 1 – манометр; 2 – корпус; 3 – соединительный шланг; 4 – присоединительный штуцер.

1.6. Инструктивная карта «Диагностирование системы подачи воздуха»

ТЕМА: Диагностирование системы подачи воздуха.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

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

ОБОРУДОВАНИЕ: трактор или работающий двигатель, прибор 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, отчета.
4. Произвести измерения выбега ротора турбокомпрессора и давление наддувочного воздуха. Результаты занести в таблицу 6 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
КИ-28095		

Т а б л и ц а 3 Технологическая карта Определение герметичности впускного тракта

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

Т а б л и ц а 4 Технологическая карта Определение времени выбега ротора

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

Т а б л и ц а 5 Технологическая карта Измерение наддувочного воздуха

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

Т а б л и ц а 6 Протокол испытаний

Вид проверки	Показания	Нормативные показатели	Вывод

Вывод:

1.6. Техническое обслуживание системы подачи воздуха

1.6.1. Обслуживание воздушного фильтра

При сезонном обслуживании надо промыть корпус и крышку воздухоочистителя в следующем порядке:

- отсоединить от воздухоочистителя воздухопроводы;
- снять крышку воздухоочистителя и фильтрующий элемент;
- снять воздухоочиститель с автомобиля;
- промыть корпус бензином, дизельным топливом или горячей водой, продуть сжатым воздухом и просушить.

При установке нового фильтрующего элемента через шесть-восемь дней эксплуатации (в особо пыльных условиях через один-два дня) надо снять элемент и убедиться в отсутствии пыли на внутренней поверхности, при обнаружении пыли на поверхностях I и II (рис. 1.8) надо заменить элемент. Если в фильтре для крепления фильтрующего элемента закреплена самоконтрящаяся гайка, то ее надо завернуть моментом 7-10 Н×м.

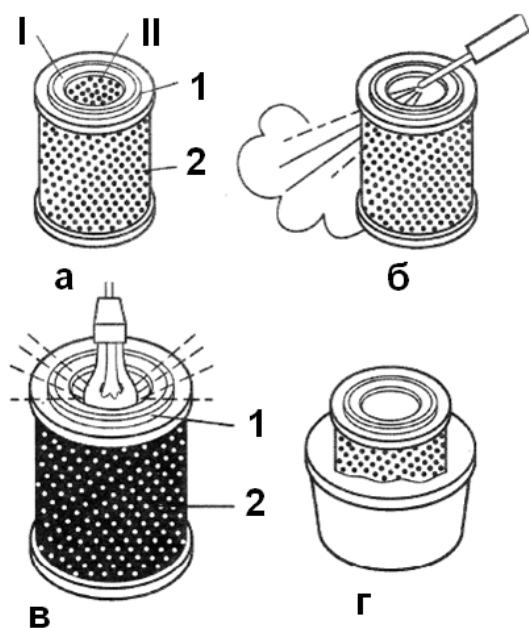


Рис. 1.8. Техническое обслуживание фильтрующего элемента:

а - поверхности фильтрующего элемента, подлежащие осмотру; б - продувка фильтрующего элемента воздухоочистителя; в - визуальный контроль состояния фильтрующего элемента; г - промывка фильтрующего элемента; 1 - уплотнительная прокладка; 2 - наружный кожух; I - торцовая поверхность; II - поверхность внутреннего кожуха

Очистку фильтрующего элемента и предочистителя воздухоочистителя можно проводить продувкой или промывкой, предварительно сняв предочиститель с фильтрующего элемента. Продувка (см. рис. 1.8, б) целесообразна при загрязнении пылью без сажи и необходимости использования сразу же после очистки (элемент серый). Для продувки надо подать внутрь фильтрующего элемента сухой сжатый воздух. Во избежание прорыва фильтрующего картона давление сжатого воздуха должно быть не более 0,2-0,3 МПа. Струю воздуха надо направить под углом к поверхности внутреннего кожуха фильтрующего элемента и обдуть элемент до полного удаления пыли. Предочиститель следует очищать промывкой или встряхиванием.

Для проверки состояния картона фильтрующего элемента надо подсветить изнутри лампой (см. рис. 1.8, в) и осмотреть картон через отверстия наружного кожуха. Для удобства можно раздвинуть фильтрующую штору деревянной лопаткой. При наличии разрывов или других сквозных повреждений картона элемент надо заменить.

Промывка (см. рис. 1.8, г) применяется при наличии на картоне пыли, копоти, масла, топлива, которые не удаляются обдувом. Промывать элемент надо в растворе в теплой воде моющего средства ОП-7 или ОП-10 (40-50°C). Состав раствора: 20-25 г средства на 1 л воды. Вместо раствора ОП-7 или ОП-10 можно использовать раствор стиральных порошков «Новость», «Лотос» и др. той же концентрации. Элемент надо промывать, погружая его на 30 мин в указанный раствор и интенсивно вращая. После промывки в растворе нужно прополоскать элемент в чистой воде и тщательно просушить. Рекомендуется промывать фильтрующий элемент не более трех раз, а в случае его регенерации обдувом сжатым воздухом, допускается обслуживать его пять-шесть раз.

После промывки фильтрующий элемент рекомендуется проверить на отсутствие недопустимых дефектов опрессовкой сжатым воздухом в воде по методике, которая изложена ниже. Данную проверку целесообразно проводить и после обработки фильтрующего элемента продувкой сжатым воздухом. Это позволит полностью исключить применение на двигателях поврежденных фильтрующих элементов и связанных с этим повышенных износов деталей цилиндропоршневой группы двигателя.

Для проверки фильтрующего элемента опрессовкой сжатым воздухом в воде соберите установку, изображенную на рис. 1.9. Проверку выполняйте в следующем порядке:

- установить фильтрующий элемент 6 между крышками 4 и 7, затем погрузить его в воду на глубину 60 мм. Перед проверкой или непосредственно в испытательной установке сухой фильтрующий элемент необходимо выдержать в воде в течение 5-10 мин для заполнения водой пор в картоне;
- подать внутрь элемента воздух под давлением 1,57 кПа (160 мм вод. ст.). Такое давление устанавливается и поддерживается постоянным жидкостным клапаном 2, трубка которого погружена в воду на 160 мм. Во избежание разрушения фильтрующей шторы элемента давление воздуха не должно повышаться даже кратковременно свыше 2 кПа (200 мм вод. ст.);
- медленно поворачивать элемент, обращая внимание на выделение пузырьков воздуха с его наружной поверхности;
- подвести к месту выделения пузырьков воздуха прозрачный колпак 5, заполненный водой, и замерить время заполнения его воздухом.

При заполнении воздухом колпака объемом 0,5 л менее чем за 20 с через одно повреждение фильтрующий элемент подлежит замене. Исправный фильтрующий элемент и предочиститель перед установкой на автомобиль надо просушить. Нельзя сушить элемент открытым пламенем или горячим (более 50 °С) воздухом. При установке фильтрующего элемента и предочистителя на автомобиль следует проверить

целость резиновых прокладок, не допуская контакта наружного кожуха с предочистителем (кожух необходимо выправить).

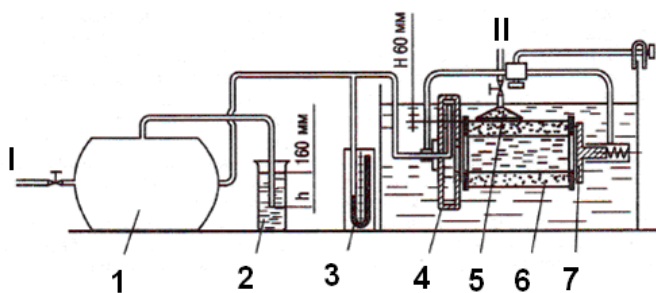


Рис. 1.9. Схема установки для проверки фильтрующего элемента опрессовкой сжатым воздухом в воде:

1 - воздушный баллон; 2 - жидкостный клапан; 3 - контрольный пьезометр; 4 - полая крышка; 5 - прозрачный колпак; 6 - фильтрующий элемент; 7 - поджимная крышка; I - подвод сжатого воздуха; II - вывод в атмосферу

Если в процессе эксплуатации продолжительность работы между необходимыми техническими обслуживаниями элемента два раза подряд составит менее 50 ч работы двигателя, элемент нужно заменить. Ориентировочный срок службы элемента - 1000 ч.

Периодически, не реже одного раза в два года, надо проверять точность показаний индикатора засоренности воздушного фильтра. Если отклонения значений разрежения при срабатывании индикатора составляют более 0,0005 МПа от установленного для двигателя (0,007 МПа) индикатор нужно заменить.

1.6.2. 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 фильтрующего 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 топливом обеспечивает очистку топлива и равномерное распределение его по цилиндрам двигателя строго дозированными порциями. На двигателях КамАЗ применена система питания топливом разделенного типа, состоящая из топливного насоса высокого давления 10 (рис. 2.1), форсунок 5, фильтров грубой 2 и тонкой 17 очистки, топливоподкачивающего насоса 7 низкого давления, ручной топливоподкачивающий насос 8, топливопроводов низкого и высокого давлений, топливных баков 1, электромагнитного клапана 11 и факельных свечей 13 электрофакельного пускового устройства.

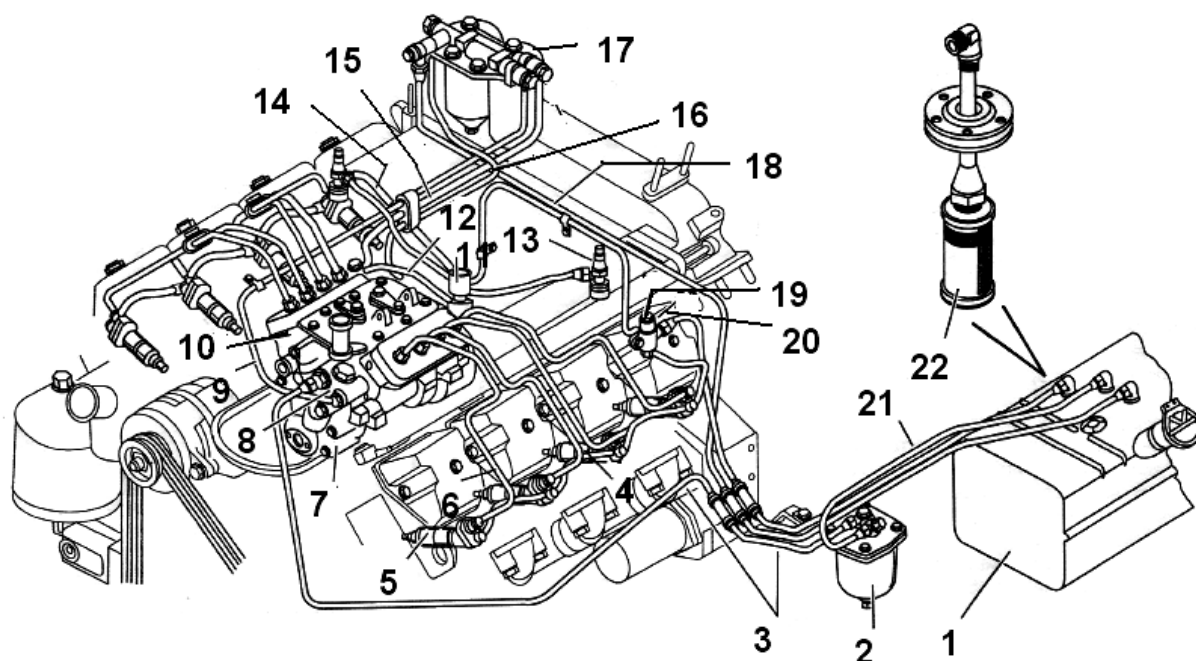


Рис. 2.1. Схема литания двигателя топливом:

1 - топливный бак; 2 - фильтр грубой очистки топлива; 3 - подводящая топливная трубка к насосу низкого давления; 4 - дренажная топливная трубка форсунок левых головок; 5 - форсунка; 6 - топливная трубка высокого давления; 7 - насос топливоподкачивающий низкого давления; 8 - ручной топливоподкачивающий насос; 9 - отводящая топливная трубка насоса низкого давления; 10 - топливный насос высокого давления; 11 - электромагнитный клапан; 12 - топливная трубка к электромагнитному клапану; 13 - факельная свеча; 14 - топливная трубка дренажная форсунок правых головок; 15 - подводящая топливная трубка ТНВД; 16 - отводящая топливная трубка ТНВД; 17 - фильтр тонкой очистки топлива; 18 - топливная трубка фильтра тонкой очистки топлива; 19 - тройник крепления топливных трубок; 20 - сливная топливная трубка; 21 - топливопровод к фильтру грубой очистки; 22 - труба приемная с фильтром

Топливный бак установлен на кронштейнах и закреплен хомутами с левой стороны автомобиля. Он предназначен для размещения запаса топлива, необходимого для работы двигателя.

Топливный бак состоит из корпуса 8, заливной горловины 7 и выдвижной трубы с сетчатым фильтром. Заливная горловина закрывается герметичной крышкой 6 с прокладкой. Для предохранения от коррозии внутренняя поверхность бака оцинкована. С целью увеличения жесткости бака, а также уменьшения взбалтывания топлива и образования пены в баке имеются перегородки 9. В нижней части бака имеется кран 11 для слива отстоя. Количество топлива в

баке измеряется электрическим реостатным датчиком уровня, установленным в баке, и контролируется указателем на щитке приборов.

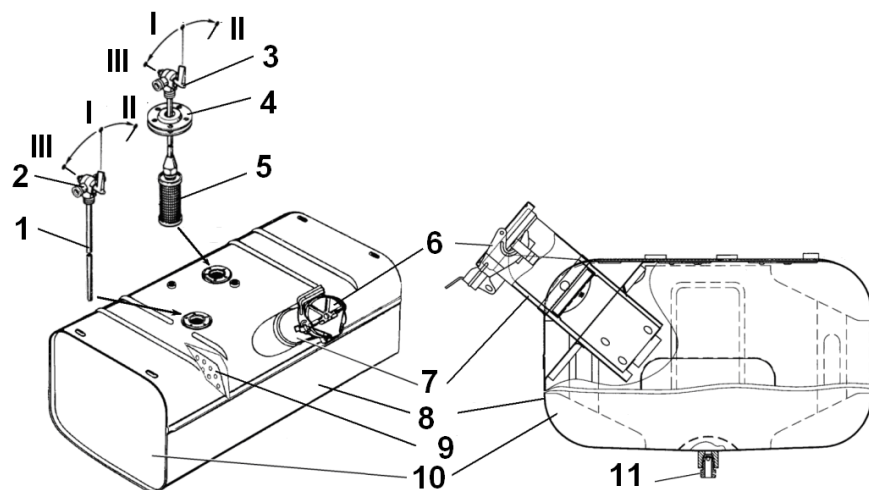


Рис. 2.2. Топливный бак:

I-III - положение крана соответственно при

отключенных баках, включенном правом баке, включенном левом баке; 1 - трубка слива топлива в бак; 2 - топливораспределительный кран на линии слива; 3 - топливораспределительный кран на линии подачи топлива; 4 - фланец; 5 - топливозаборная трубка с сетчатым фильтром; 6 - крышка; 7 - заливная горловина; 8 - корпус; 9 - перегородка; 10 - дно; 11 - пробка сливного крана.

Фильтр грубой очистки топлива (фильтр-отстойник) предназначен для предварительной очистки топлива, поступающего в топливоподкачивающий насос низкого давления. Он установлен на всасывающей магистрали системы питания с левой стороны автомобиля на раме. Основными частями фильтра (рис. 2.3) являются корпус 3, стакан 7, успокоитель 9, фильтрующий элемент 8, распределитель 5.

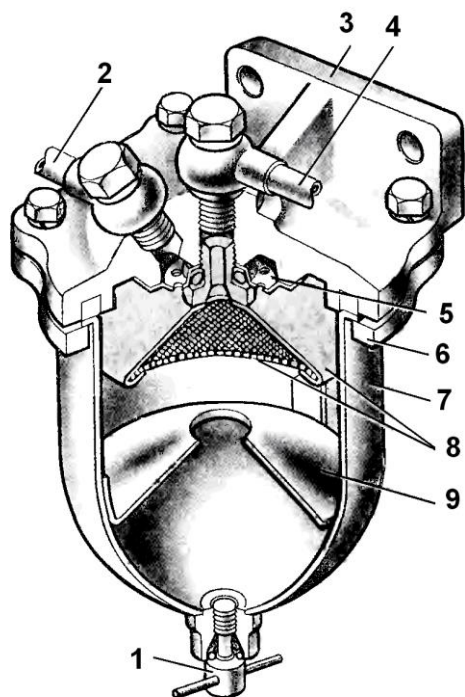


Рис. 2.3. Фильтр грубой очистки:

1 - пробка сливная; 2 - топливоподводящая трубка; 3 - корпус; 4 - топливоотводящая трубка; 5 - распределитель потока топлива; 6 - нажимное кольцо; 7 - стакан; 8 - сетчатый фильтрующий элемент; 9 - успокоитель;

Топливо, поступающее из топливного бака через подводящую трубку 2, подается к распределителю 5 и стекает в стакан. Крупные посторонние частицы и вода оседают в нижней части стакана. Из верхней части стакана через фильтрующий элемент по отводящей трубке 4 и топливопроводам топливо поступает к топливоподкачивающему насосу низкого давления. Отстой удаляется через сливную пробку 1.

Топливоподкачивающий насос низкого давления предназначен для подачи топлива из бака через фильтры грубой и тонкой очистки к впускной полости насоса высокого давления.

Насос поршневого типа с приводом от эксцентрика кулачкового вала топливного насоса высокого давления. Он размещен на задней крышке регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя. Схема работы насоса показана на рис. 2.38.

Эксцентрик 7 через толкатель / со штоком совместно с пружиной 3 сообщают поршню 2 возвратно-поступательное движение.

При отпуске толкателя / поршень 2 под действием пружины 3 перемещается вниз, создавая разрежение во всасывающей полости *A*. Под действием разрежения открывается впускной клапан 4 и топливо из топливного бака поступает в предпоршневую полость. Одновременно топливо, находящееся в нагнетательной полости *B*, вытесняется к выводу //. При движении поршня 2 вверх топливо, заполнившее полость всасывания, через нагнетательный клапан 6 поступает в полость *B*. Впускной клапан 4 при этом закрывается.

На всех режимах работы двигателя давление топлива в нагнетательной магистрали практически постоянное. Это обеспечивается изменением хода поршня в зависимости от давления в полости нагнетания. Если давление в нагнетательной полости повышается то поршень не совершает полного хода вслед за толкателем под действием своей пружины, а останавливается в положении, которое определяется равновесием сил с одной стороны от давления топлива и с другой стороны от усилия пружины 3.

Ручной топливоподкачивающий насос предназначен для подачи топлива в насос высокого давления и для удаления воздуха из топливной системы перед пуском двигателя.

Насос крепится к фланцу топливоподкачивающего насоса низкого давления через уплотняющую медную шайбу (рис 2.38).

Насос поршневого типа. Основными частями насоса являются цилиндр, поршень, опорная тарелка поршня и рукоятка в сбор со штоком.

Заполнение системы топливом и ее прокачивание осуществляется движением рукоятки со штоком и поршнем вверх-вниз. При этом под действием разрежения, создаваемого в предпоршневом пространстве, открывается впускной клапан 4 и топливо поступает в полость *L* топливоподкачивающего насоса низкого давления. При движении поршня вниз нагнетательный клапан 6 открывается и топливо под давлением поступает в нагнетательную магистраль.

При нерабочем положении рукоятка ручного насоса должна быть зафиксирована на цилиндре. В этом положении поршень уплотняет впускную полость топливного насоса низкого давления.

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 2.39) предназначен для окончательной очистки топлива перед поступлением его в топливный насос высокого давления, а также для сбора и удаления проникшего в систему питания воздуха вместе с частью топлива через клапан-жиклер 10. Открытие клапана происходит при давлении в полости 150 ± 20 кПа ($1,5 \pm 0,2$ кгс/см²).

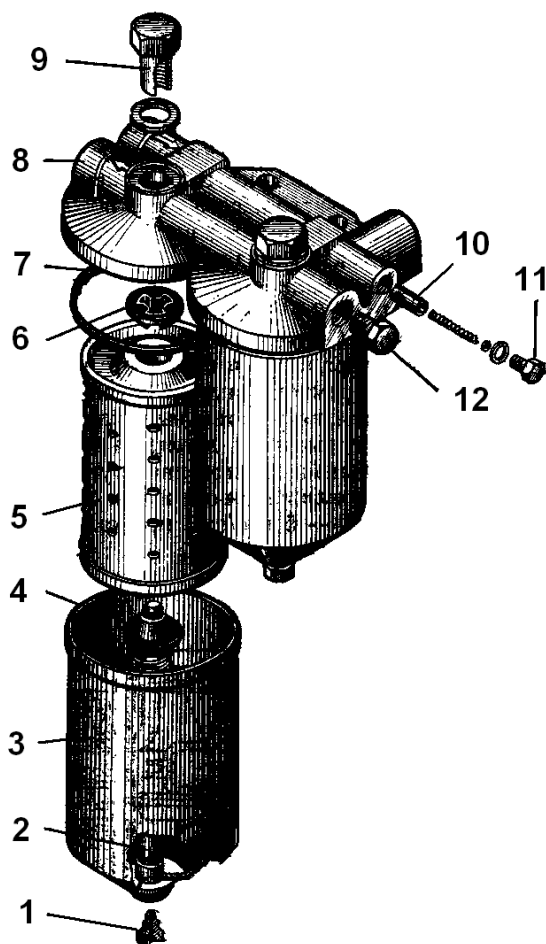


Рис. 2.39. Фильтр тонкой очистки топлива:

1 — сливная пробка; 2 — стержень;
3 — стакан; 4, 6, 7 — уплотнительные прокладки; 5 — фильтрующий элемент;
8 — корпус; 9, 11, 12 — пробки;
10 — сливной клапан-жиклер

Сбор воздуха в фильтре обеспечивается тем, что он один из агрегатов системы питания топливом установлен в самой высокой точке системы.

Топливный фильтр тонкой очистки состоит из двух секций, включающих в себя два стакана 3 с приваренными к ним стержнями, корпус и два смежных фильтрующих элемента 5, изготовленных бумаги. Прохождение топлива только через фильтрующий элемент обеспечивается уплотнительными прокладками 4, 6, 7.

Топливный насос высокого давления предназначен для точного дозирования топлива в зависимости от режима двигателя и подачи его в заданном отрезке цикла в течение определенного времени к форсункам в соответствии с порядком работы цилиндров.

Насос плунжерного типа, с V-образным расположением блоков секций установлен в развале блок-картера. Он состоит из корпуса 24, кулачкового вала, восьми секций 9, регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя и автоматической муфты 20 опережения впрыска топлива.

В корпусе насоса выполнены впускной и отсечной топливные каналы. В нижней части корпуса установлен кулачковый вал. Количество кулачков вала соответствует числу секций насоса, а их взаимное расположение — порядку чередования подач секциями. При вращении кулачкового вала усилие передается от роликового толкателя через пята толкателя — на плунжер секции.

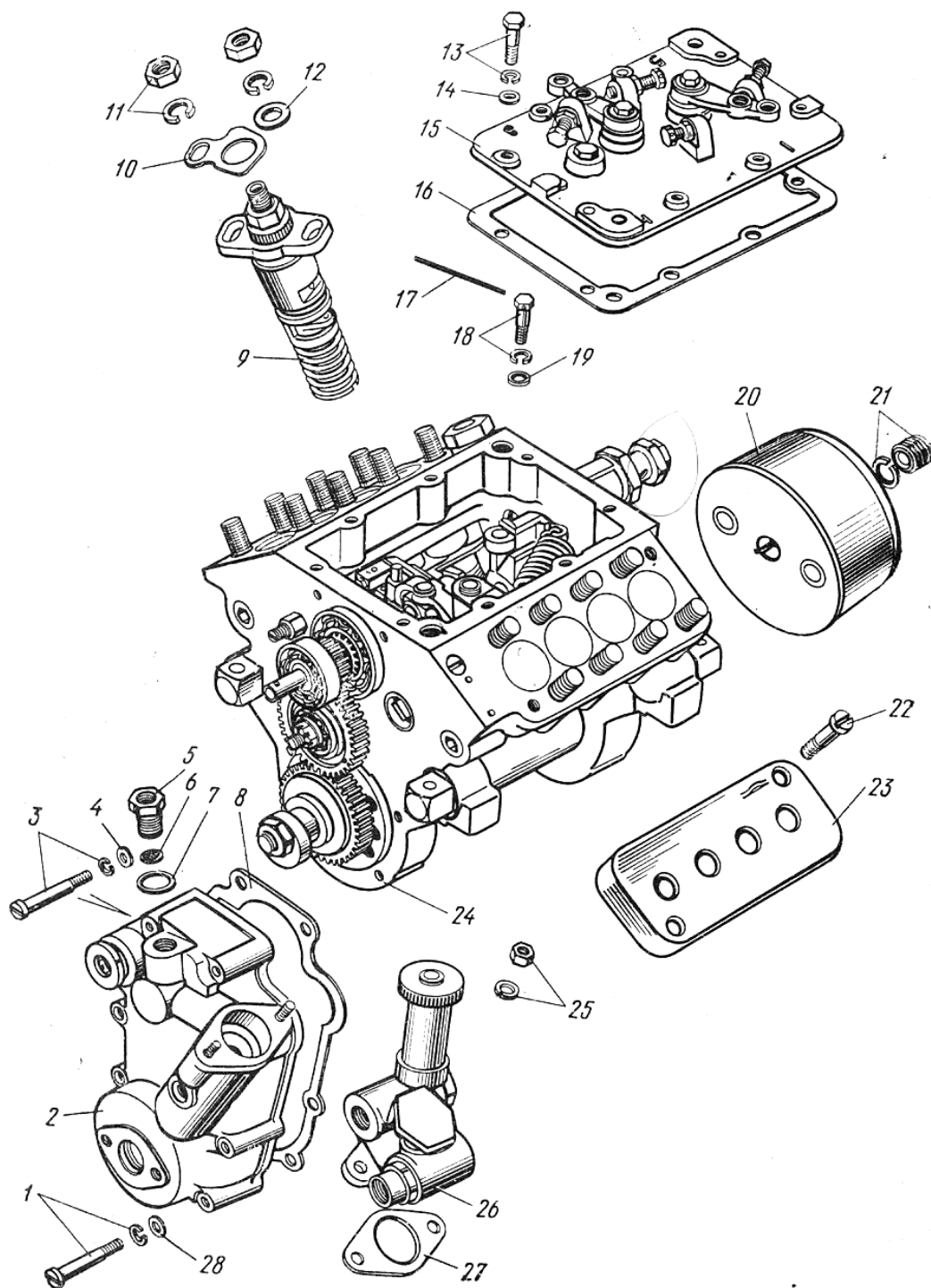
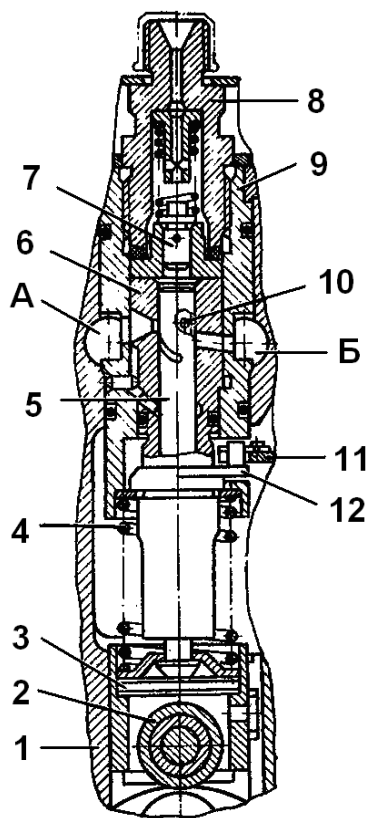


Рис. 39. Топливный насос высокого давления:

1, 3 - винты с шайбами, 2 - крышка подшипника задняя в сборе, 4, 12, 14, 19, 28 - шайбы плоские, 5 - свертыш, 6 - фильтр в сборе, 7, 27 - прокладки. 8 - прокладка задней крышки, 9 - секция в сборе, 10 - шайба стопорная штуцера, 11, 25 - гайки с шайбами, 13, 18 - болты с шайбами. 15 - крышка регулятора верхняя, 16 - прокладка верхней крышки, 17 - шплинт-проволока, 20 - муфта опережения впрыска топлива в сборе, 21 - гайка колпачковая с шайбой, 22 - винт, 23 - кожух защитный, 24 - корпус ТНВД в сборе, 26 - насос топливный низкого давления в сборе

Каждая секция (рис. 2.41) состоит из корпуса 9, втулки плунжера 6, плунжера 5, нагнетательного клапана 7, прижатого через уплотнительную прокладку к втулке плунжера штуцером 8, и поворотной втулки 12.



Плунжер совершает возвратно-поступательное движение под действием кулачка вала и пружины 4. Поворот плунжера 5 относительно втулки 6 для изменения количества подаваемого топлива осуществляется рейкой 11 топливного насоса через поворотную втулку 12. Рейка 11 перемещается в направляющих втулках по каналу, который закрыт пробкой.

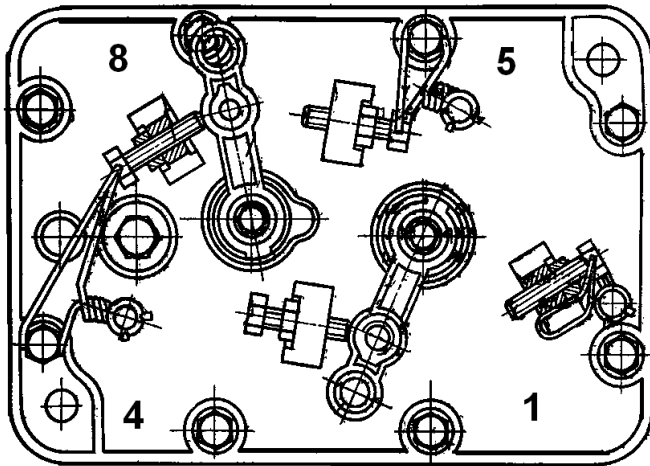
Рис. 2.41. Секция топливного насоса высокого давления:

А — полость нагнетания топливного насоса; Б — полость отсечки; 1 — корпус насоса; 2 — толкатель секции; 3 — пята толкателя; 4 — пружина; 5 — плунжер; 6 — втулка плунжера; 7 — нагнетательный клапан; 8 — штуцер; 9 — корпус секции; 10 — отсечная кромка винтовой канавки плунжера; 11 — рейка; 12 — поворотная втулка плунжера.

Топливо под действием топливоподкачивающего насоса поступает в полость впуска А топливного насоса и далее через входное отверстие во втулке 6 плунжера в над плунжерное пространство. При движении плунжера вверх и перекрывании входного отверстия втулки его верхней кромкой топливо подвергается сжатию вследствие чего открывается нагнетательный клапан 7 и топлив поступает в топливопровод высокого давления к форсунке через отверстие в штуцере 8. Дальнейшее движение плунжера вверх приводит к росту давления в топливопроводе и при достижении величины 18 000 - 500 кПа (180 - 4- 5 кгс/см²) происходит впрыск топлива через форсунку в камеру сгорания.

В момент открытия выходного отверстия во втулке отсечной винтовой кромкой 10 плунжера давление над плунжером резко уменьшается и нагнетательный клапан 7 закрывается, что приводит к резкому падению давления в топливопроводе. Этим самым обеспечивается быстрая посадка в седло иглы распылителя форсунки и резкая отсечка подачи топлива в цилиндр. При движении плунжера 5 вниз под действием пружины 4 полость над ним заполняется топливом, и процесс повторяется.

Количество подаваемого плунжером топлива определяется длиной хода нагнетания, которая зависит от положения винтовой отсечной кромки плунжера относительно выходного отверстия втулки и изменяется с поворотом плунжера.



На крышке регулятора (см. рис. 2.47) отлиты цифры 1, 4, 5, 8, указывающие расположение соответствующих секций. Номера форсунок и схема подсоединения секций к форсункам двигателя приведены на рис. 2.42.

*Рис. .
Крышка регулятора*

Рис. Схема соединения секций ТНВД с форсунками двигателя

Для правильной взаимной установки топливного насоса и его привода, а также для проведения регулировок и проверок на заднем фланце соединительной полумуфты, автоматической муфте и корпусе насоса имеются метки I, II, III (рис. 2.43).

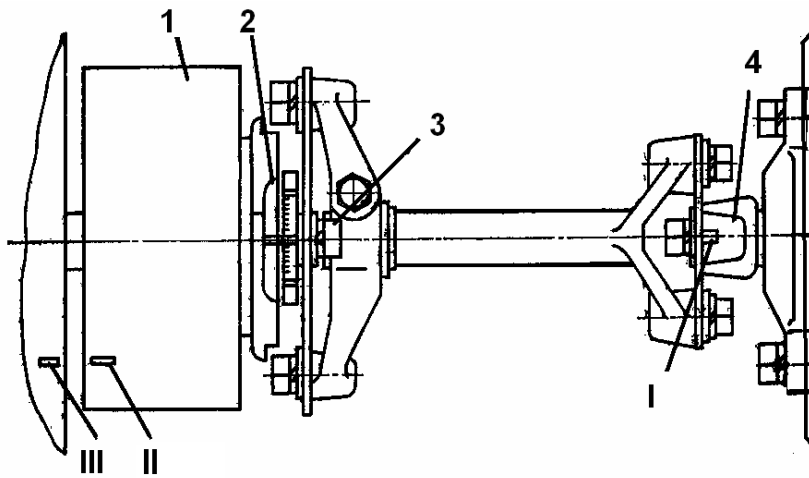
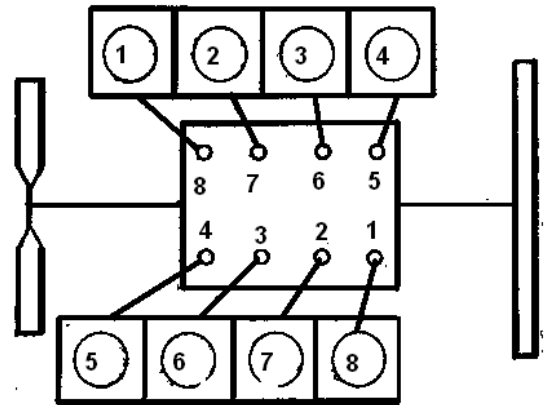


Рис. 2,43, Установка топливной аппаратуры по меткам:

I — метка на заднем фланце полумуфты; II — метка на муфте опережения впрыска; III — метка на корпусе топливного насоса; 1 — автоматическая муфта опережения впрыска; 2 - полумуфта ведущая;

3 - болт; 4 — фланец задний ведущей полумуфты.

Регулятор частоты вращения коленчатого вала (рис. 2.3). Всережимный,

Автоматическая муфта опережения впрыска топлива предназначена для автоматического изменения момента начала подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Муфта центробежного типа. Начальный установочный угол начала подачи топлива составляет 18° . Изменение установочного угла начала подачи топлива производится муфтой за счет дополнительного поворота кулачкового вала насоса во время работы в ту или другую сторону относительно вала привода насоса. Муфта (рис.2.45) состоит из двух полу муфт ведомой 1 и ведущей 4.

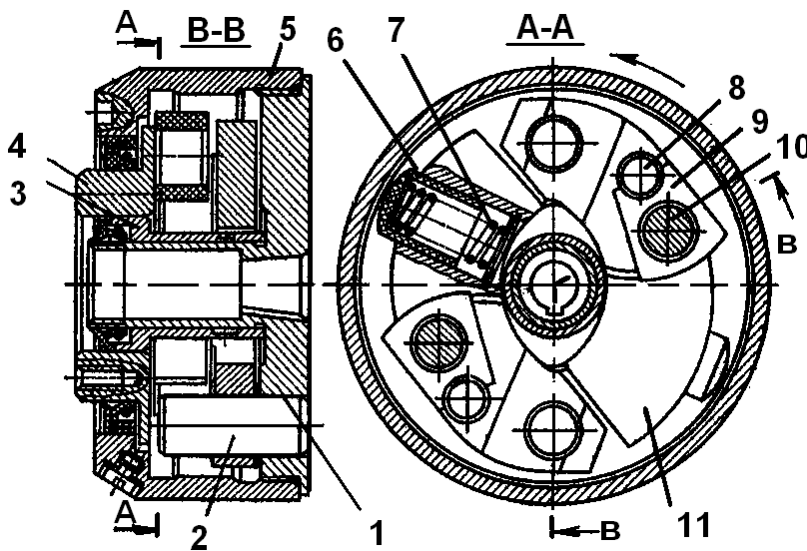


Рис. 2.45. Автоматическая муфта опережения впрыска топлива:

- 1 – ведомая полу муфта;
- 2 — ось груза;
- 3 – втулка ведущей полу муфты;
- 4 – ведущая полу муфта;
- 5 — корпус муфты;
- 6 — стакан пружинь;
- 7 — пружина;
- 8 — палец груза;
- 9 — проставка ведущей полу муфты;
- 10 – ось проставки;

11 – груз.

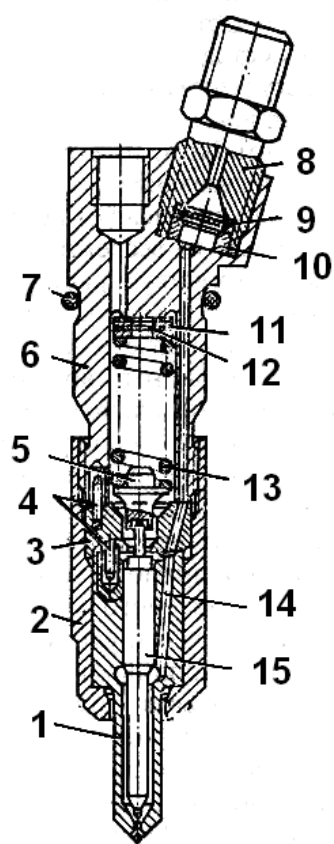
Ведомая полу муфта 1 с навинченным на нее корпусом 5 зафиксирована на конической поверхности переднего конца кулачкового вала шпонкой и закреплена гайкой. На ступице ведомой полу муфты неподвижно относительно ступицы размещена втулка 3.

Ведущая полу муфта 4 установлена на ступицу ведомой через промежуточную втулку 3 с возможностью вращения относительно ведомой. Привод ведущей полу муфты осуществляется от шестерни, распределительного вала через шестерню привода топливного насоса и вал с соединительными полу муфтами. Вращение от ведущей на ведомую полу муфту передается двумя грузами 11, качающимися на осях 2, запрессованных в ведомую полу муфту. Проставка 9 ведущей полу муфты упирается одним концом в палец груза 8, другим — в профильный выступ. Пружины 7 своим усилием стремятся удержать грузы на упоре во втулку 3 ведущей полу муфты.

При увеличении частоты вращения коленчатого вала грузы 11 под действием центробежных сил, преодолевая сопротивление своих пружин, расходятся, вследствие чего ведомая полу муфта вместе с кулачковым валом насоса поворачивается относительно ведущей в направлении вращения кулачкового вала, что вызывает увеличение угла начала подачи и, соответственно, угла опережения впрыска топлива. При уменьшении частоты вращения коленчатого вала, а следовательно, и центробежных сил грузы под действием пружин сходятся. Ведомая полу муфта поворачивается вместе с валом насоса в сторону, про-

тивоположную направлению вращения, что вызывает уменьшение угла опережения впрыска топлива.

Форсунка (рис. 2.6) предназначена для впрыска в камеру сгорания двигателя топлива в мелкораспыленном состоянии. На дизелях КамАЗ-740 применяются форсунки закрытого типа с гидравлическим управлением подъема иглы и фиксированным распылителем. Все детали форсунки собраны в корпусе 6 (рис. 15). К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 2 присоединены проставка 3 и корпус распылителя 1, внутри которого находится игла 15. Корпус и игла распылителя составляют прецизионную пару (индивидуально и с высокой точностью подобранные). Распылитель имеет четыре сопловых отверстия. Проставка 3 и корпус 1 зафиксированы относительно корпуса 6 штифтами 4. Пружина 13 одним концом упирается в штангу 5, которая передает усилие на иглу распылителя, другим – в набор регулировочных шайб 11. Топливо к форсунке подается



под высоким давлением через штуцер 8, в котором установлен сетчатый фильтр 9. Далее по каналам 14 корпуса 6, проставки 3 и корпуса распылителя 1 топливо поступает в полость между корпусом распылителя и иглой 15 и, отжимая ее, впрыскивается в цилиндр. Просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя топливо отводится через каналы в корпусе форсунки. Форсунка установлена в головке цилиндра и закреплена скобой. Торец гайки распылителя уплотнен от прорыва газов гофрированной шайбой. Уплотнительное кольцо 7 предохраняет полость между форсункой и головкой цилиндров от попадания пыли и воды.

Рис. 15. Форсунка дизеля КамАЗ-740:

1 – корпус распылителя; 2 – гайка распылителя; 3 – проставка; 4 – установочные штифты; 5 – штанга; 6 – корпус; 7 – уплотнительное кольцо; 8 – штуцер; 9 – фильтр; 10 – уплотнительная втулка; 11 и 12 – регулировочные шайбы; 13 – пружина; 14 – топливный канал; 15 – игла распылителя.

Топливопроводы низкого и высокого давления предназначены для подвода топлива к форсункам. Топливопроводы подразделяются на топливопроводы низкого давления – 0,4-2 МПа и высокого давления – более 2 МПа.

Топливопроводы низкого давления изготовлены из маслобензостойкой прозрачной пластмассы. Топливопроводы высокого давления изготовлены из стальных трубок, концы которых выполнены конусообразными, прижаты накидными гайками через шайбы к конусным гнездам штуцеров топливного насоса и форсунок. Во избежание поломок от вибрации топливопроводы закреплены скобами и кронштейнами.

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 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.

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.

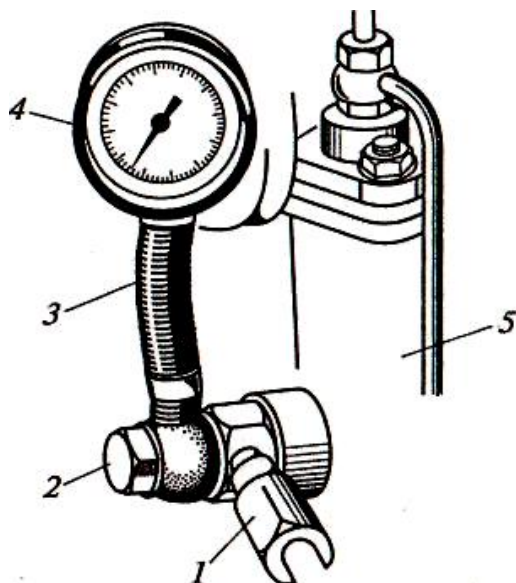


Рис. 2.10. Приспособление КИ-13943 для проверки технического состояния топливоподкачивающего насоса:

- 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).

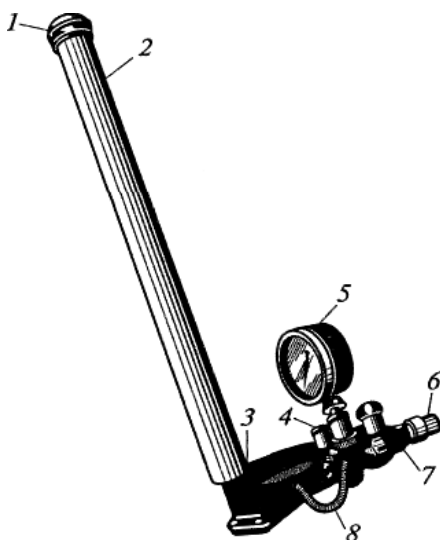
На работающем двигателе неисправную форсунку можно определить, периодически ослабляя накидные гайки крепления топливопроводов высокого давления к штуцерам секций насоса и наблюдая за частотой вращения коленчатого вала. Если частота не меняется, а дымность уменьшается, то форсунка неисправна. При отключении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

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-вaющeгo нaсoсa

№ 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:

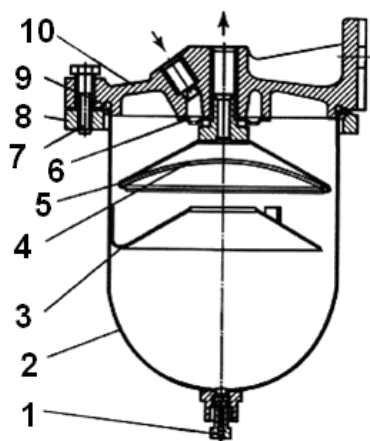
2.5. Техническое обслуживание системы подачи топлива

2.5.1. Обслуживание фильтра грубой очистки топлива

При техническом обслуживании фильтрующий элемент фильтра грубой очистки топлива необходимо промыть бензином или дизельным топливом и продуть изнутри сжатым воздухом, предварительно вынув из колпака-отстойника.

Для очистки фильтра надо выполнить следующее:

- слить топливо из фильтра через сливную пробку 1 (рис 3.132);
- отвернуть четыре болта 7 и снять колпак 2;
- вывернуть корпус 5 фильтрующего элемента из корпуса;
- промыть сетку фильтрующего элемента 4 бензином или дизельным топливом и продуть сжатым воздухом.



Сборка фильтра проводится в обратном порядке.

Рис. 3.132. Фильтр грубой очистки топлива:
1 - пробка сливного отверстия; 2 - колпак; 3 - успокоитель; 4 - фильтрующий элемент; 5 - корпус фильтрующего элемента; 6 - распределитель топлива; 7 - болт; 8 - фланец; 9 - уплотнительное кольцо; 10 – корпус.

2.5.2. Обслуживание фильтра тонкой очистки топлива

Для смены фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки топлива нужно выполнить следующее:

- отвернуть пробки 10 сливных отверстий и слить топливо из фильтра в подставленный сосуд, после чего завернуть пробки;
- отвернуть болты 2 крепления колпаков фильтра,;
- снять колпаки 8 и удалить загрязненные фильтрующие элементы;
- промыть колпаки чистым дизельным топливом;
- вставить в каждый колпак новый фильтрующий элемент;
- вставить болты с шайбами и при необходимости новые прокладки 5 колпаков;
- установить колпаки с элементами на место и затянуть болты 2;
- прокачать ручным топливоподкачивающим насосом систему питания топливом;
- пустить двигатель и убедиться в герметичности фильтра. При утечках топлива подтянуть болты крепления колпаков.

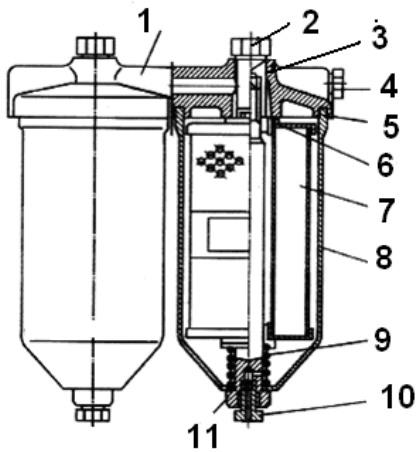


Рис. 3.133. Фильтр тонкой очистки топлива:
 1 - корпус; 2 - болт; 3 - шайба уплотнительная;
 4 - пробка; 5, 6 - прокладки уплотнительные;
 7 - элемент фильтрующий; 8 - колпак; 9 - пружина фильтрующего элемента; 10 - пробка сливная; 11 - стержень

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

Для установки топливного насоса высокого давления:

- проверните коленчатый вал до положения, соответствующего началу впрыскивания топлива в первом цилиндре (фиксатор находится в зацеплении с маховиком); при этом риска I на заднем фланце 4 (см. рис. 65) ведущей полумуфты привода должна находиться вверху;

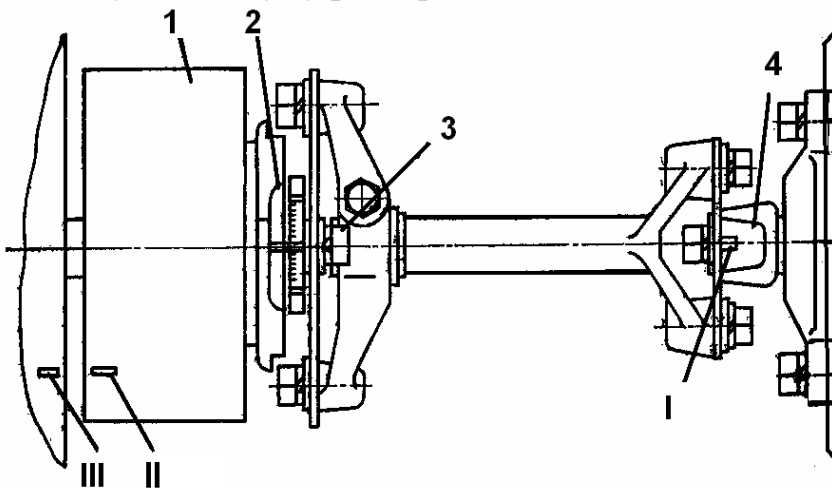


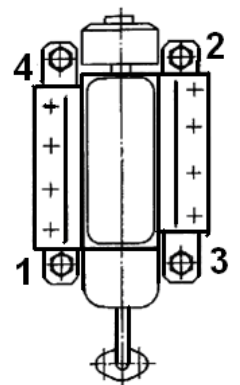
Рис. 65. Установка начала впрыскивания топлива в первом цилиндре двигателя по меткам:

1 - муфта автоматическая опережения впрыскивания; 2 - полумуфта ведомая; 3 - болт стяжной; 4 - фланец задний ведущей полумуфты;

I - метка на заднем фланце полумуфты; II - метка на муфте опережения впрыскивания; III - метка на корпусе топливного насоса высокого давления

- установите насос на двигатель, совместив при этом метки III и II на корпусе насоса и муфте опережения впрыскивания топлива соответственно;
- затяните болты крепления насоса, как показано на рис. 100;

Рис. 100. Порядок затяжки болтов (1... 4) крепления топливного насоса высокого давления



- не нарушая взаимного расположения меток, затяните верхний болт ведомой полумуфты привода, переставьте фиксатор в мелкий паз, проверните коленчатый вал на один оборот и затяните второй болт ведомой полумуфты. Затяните стяжной болт переднего фланца полумуфты;
- установите крышку люка картера сцепления;
- подсоедините трубопроводы высокого давления, маслоподкачивающую и масдоотводящую трубки, трубку подвода воздуха к клапану вспомогательной тормозной системы, трубопроводы низкого давления, тягу управления подачей топлива, тросики ручного управления рычагом останова и рычагом управления регулятором.

После установки топливного насоса высокого давленияпустите двигатель и болтом 1 (рис 2.)отрегулируйте минимальную частоту вращения холостого хода, которая не должна превышать 600 мин¹.

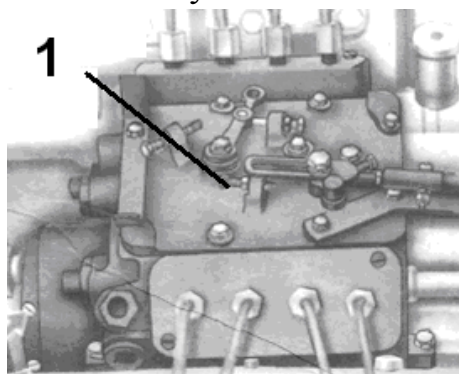


Рис. 2. . Топливный насос высокого давления:

1 – болт ограничения минимальной частоты вращения.

2.5.4. Проверка и регулировка угла опережения впрыскивания топлива

Проверку выполняйте в следующем порядке (предварительно затормозив автомобиль):

1. Проверните коленчатый вал ломиком за отверстие на маховике (через люк в нижней части картера сцепления) до совмещения меток II и III (см. рис. 34) на корпусе топливного насоса высокого давления и автоматической муфте опережения впрыска топлива.

2. Проверните коленчатый вал двигателя на пол-оборота против хода вращения (по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика).

3. Установите фиксатор маховика в нижнее положение и проворачивайте коленчатый вал по ходу вращения до тех пор, пока фиксатор не войдет в паз маховика. Если в этот момент метки на корпусах топливного насоса и автоматической муфты совместились, то угол опережения впрыска установлен правильно. В таком случае фиксатор переведите в верхнее положение.

4. Если метки не совместятся, то проделайте следующие операции:

- ослабьте верхний болт ведомой полумуфты привода, поверните коленчатый вал по ходу вращения и ослабьте второй болт;
- разверните муфту опережения впрыска топлива за фланец ведомой полумуфты привода в направлении, обратном ее вращению, до упора болтов в

стенке пазов (рабочее направление вращения муфты правое, если смотреть со стороны привода);

- опустите фиксатор в нижнее положение и поворачивайте коленчатый вал двигателя по ходу вращения до совмещения фиксатора с пазом маховика;
- медленно поворачивайте муфту опережения впрыска топлива за фланец ведомой полумуфты привода только в направлении вращения до совмещения меток на корпусах насоса и муфты опережения впрыска. Закрепите верхний болт полумуфты привода, установите фиксатор в верхнее положение, поверните коленчатый вал и закрепите второй болт.

5. Проверьте правильность установки угла опережения впрыска, как указано в п. 3.

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.

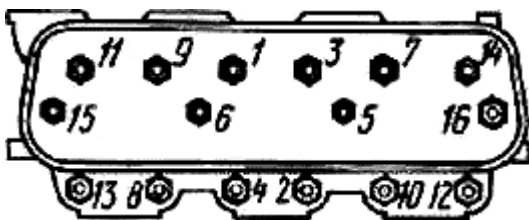


Рис. 1. Последовательность затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров двигателей ЯМЗ-236М2

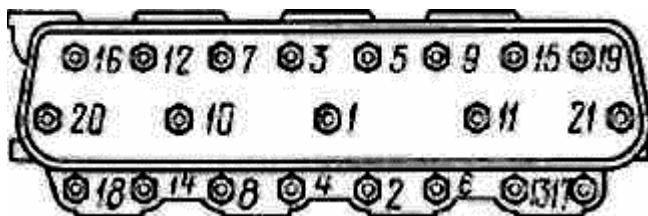


Рис. 2. Последовательность затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров двигателей ЯМЗ-238М2.

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 редуционного 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	
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

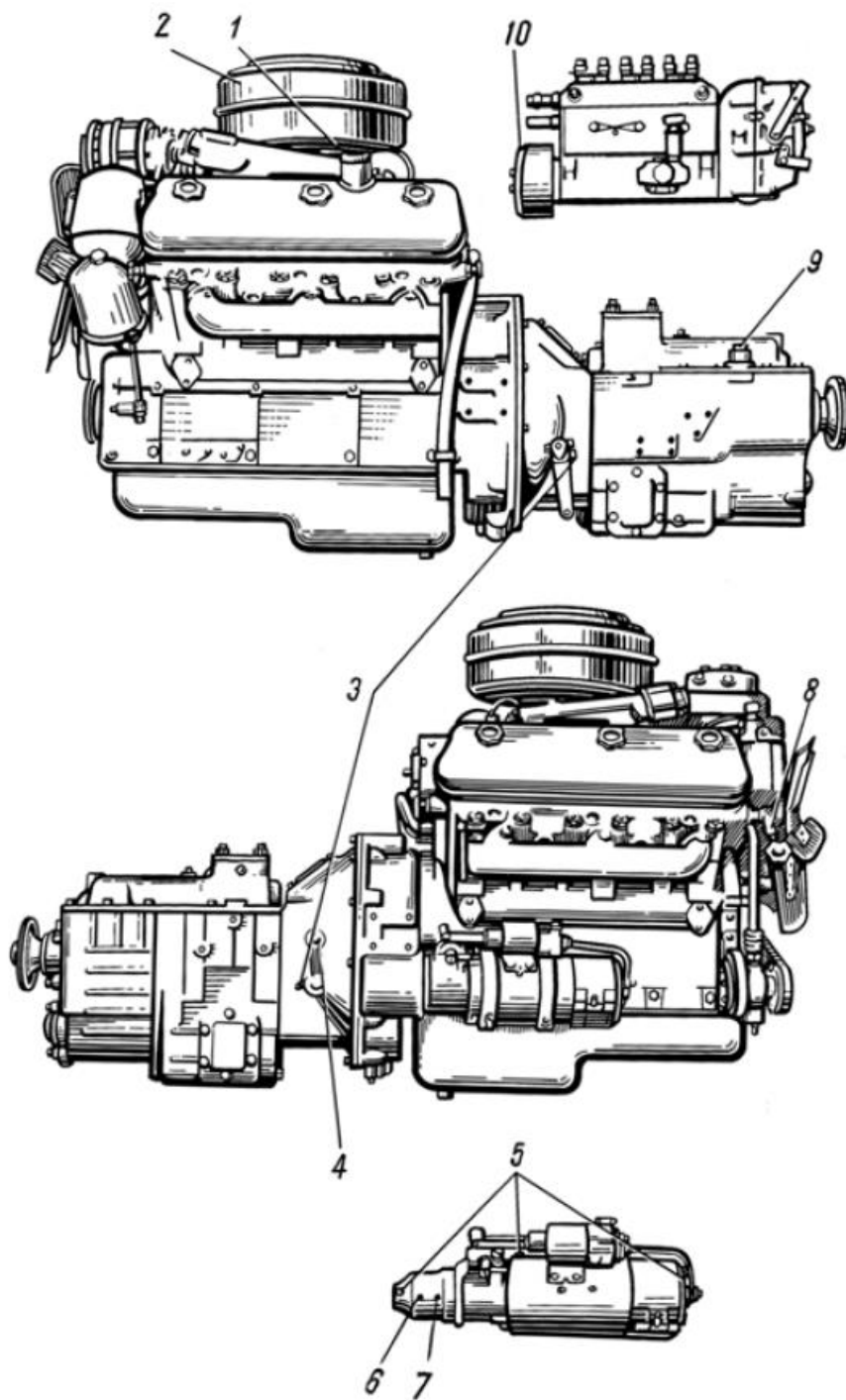


Рис. П1. Точки смазки двигателя

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