

Глава I. Двигатель D12

Двигатель серии D12 представляет собой самостоятельную разработку компании SINOTRUK. Компания SINOTRUK использовала самые передовые способы проектирования и методы экспериментальной доводки, чтобы двигатель удовлетворял требованиям норм токсичности Euro III и Euro IV. Представляя собой самостоятельную разработку (интеллектуальную собственность), дизельный двигатель D12 Euro III использует японскую систему топливоподачи common-rail нового поколения и четырехклапанную конструкцию головки цилиндров.

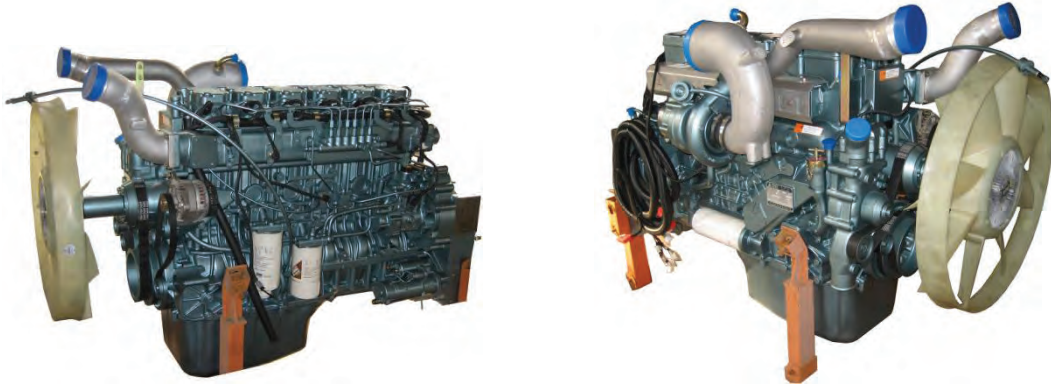


Рис. 1. Внешний вид двигателя D12

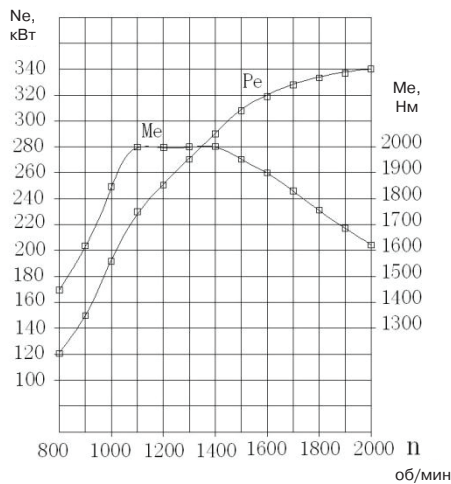


Рис. 2. Внешняя скоростная характеристика дизельного двигателя D12.46-30

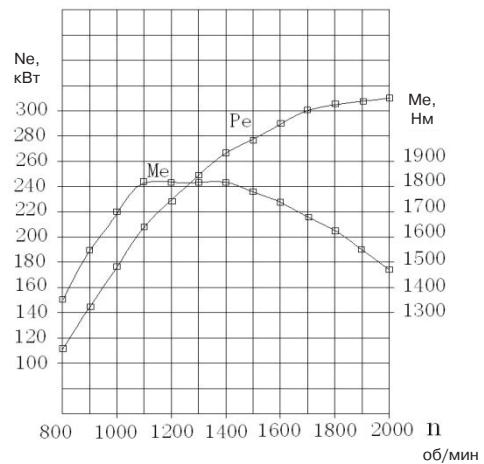


Рис. 3. Внешняя скоростная характеристика дизельного двигателя D12.42-30

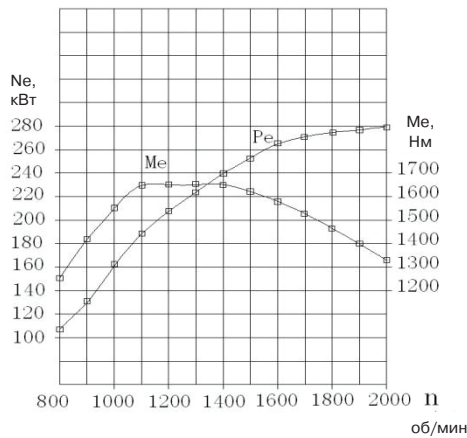


Рис. 4. Внешняя скоростная характеристика дизельного двигателя D12.38-30

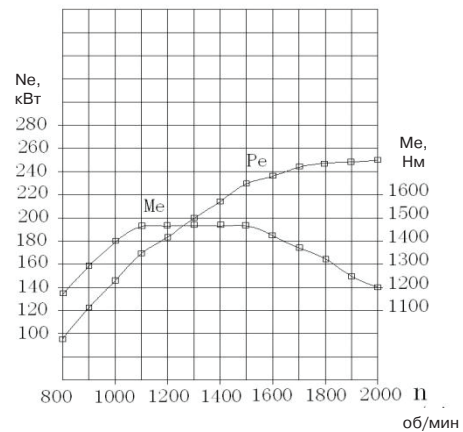


Рис. 5. Внешняя скоростная характеристика дизельного двигателя D12.34-30

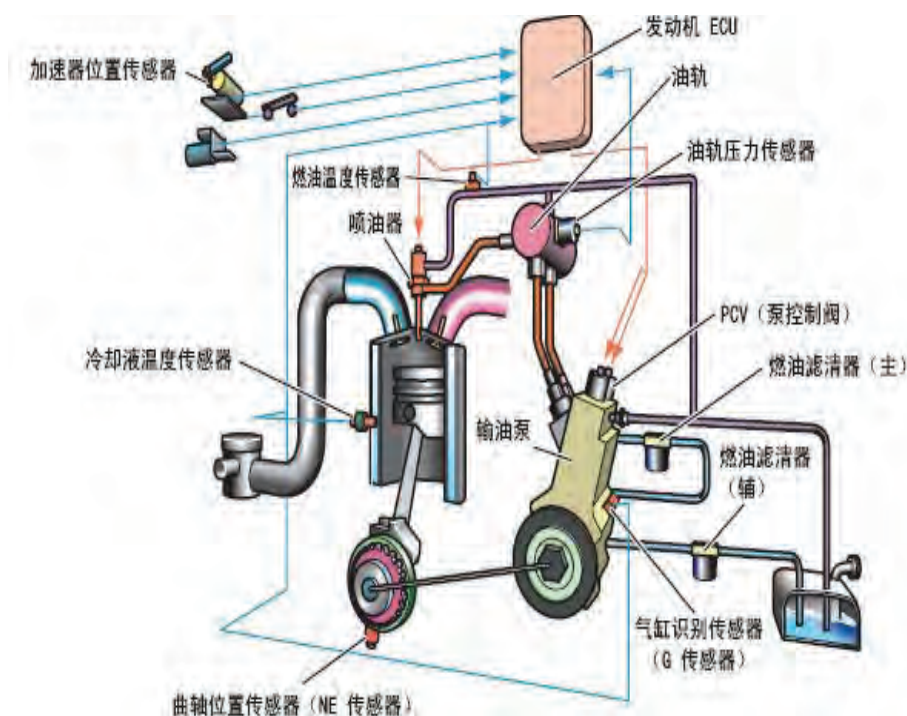


Рис. 12. Система топливоподдачи Common Rail

Применяется система топливоподдачи высокого давления Common Rail компании Denso второго поколения, ее главные элементы включают: топливный насос высокого давления, топливный аккумулятор, форсунки, электронный блок управления (ECU) и различные датчики. Максимальное давление в топливном аккумуляторе может достигать 160 МПа. Система может осуществлять до пяти впрысков топлива за цикл и точно регулировать величину цикловой подачи топлива, частоту впрысков, давление в топливном аккумуляторе и угол опережения впрыскивания в зависимости от частоты вращения двигателя, температуры окружающей среды, нагрузки, температуры охлаждающей жидкости, давления наддува и условий эксплуатации автомобиля, чтобы добиться наилучших показателей токсичности, шума, мощности, экономичности, низкого уровня вибраций, надежного холодного пуска двигателя и высоких ездовых показателей автомобиля.

- (1) Модель топливного насоса высокого давления: НРО, метод установки: на фланец

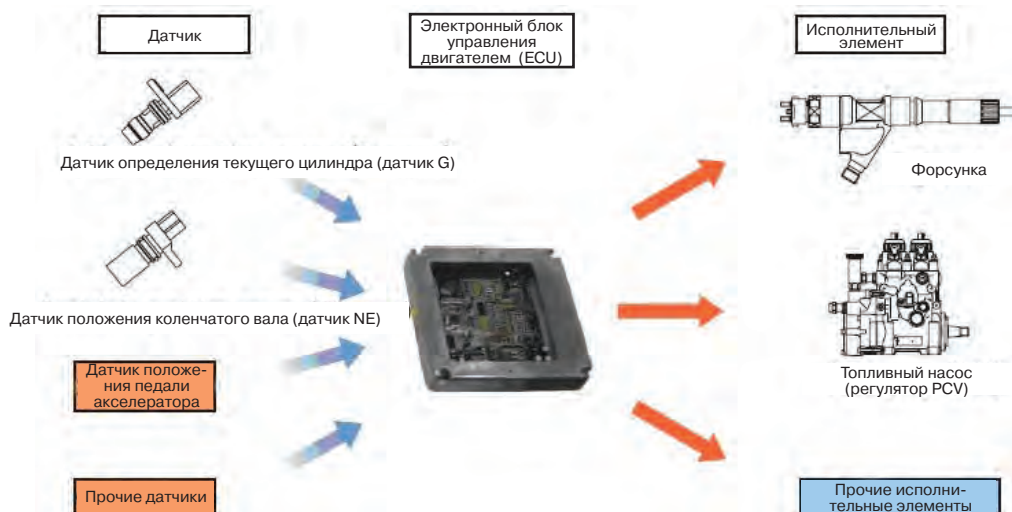
Масло для смазки топливного насоса поступает через масляное отверстие на боковой поверхности насоса и возвращается в масляный поддон через картер шестеренчатого привода.

- (2) Модель электронного блока управления (ECU) в сборе: R61540090002

- (3) Модель форсунки: 801*, давление впрыскивания топлива: 25-160 МПа (МАКС.)

В случае замены форсунки специалист сервисной станции должен записать величину компенсации QR новой форсунки в блок ECU .

Цепи исполнительных элементов отличаются в зависимости от технических характеристик различных моделей. Блок ECU также выполняет диагностическую функцию, которая может использоваться для записи ошибок в двигателе.

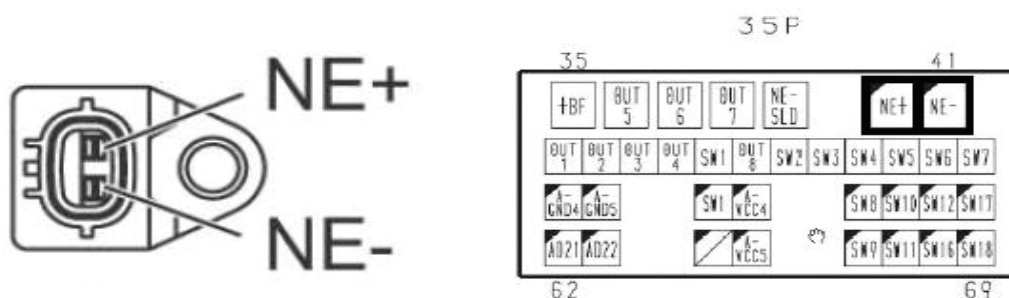


I. Датчик

На двигателе установлены следующие датчики (на заводе-изготовителе):

(1) Датчик Ne (положения коленчатого вала двигателя) (установлен на кожухе маховика)

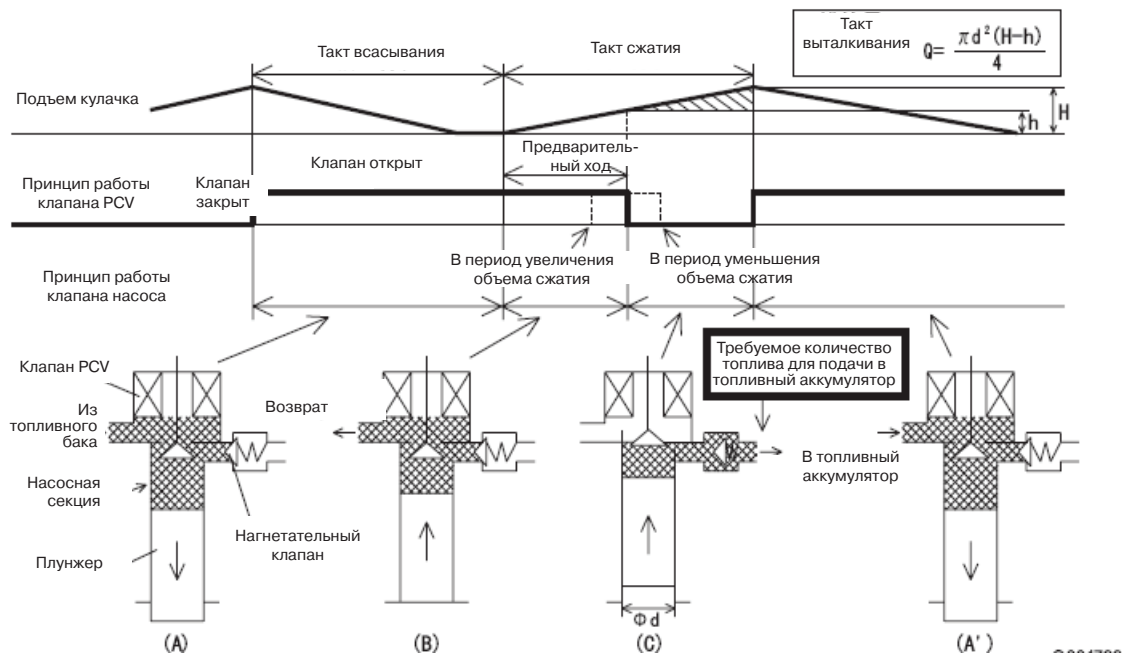
Датчик положения коленчатого вала установлен рядом с шестерней привода ГРМ на коленчатом валу или на маховике. Применяется электромагнитный индуктивный датчик (типа MPU). Когда мишень датчика частоты вращения двигателя, установленная на коленчатом валу, проходит мимо датчика, магнитное поле внутри датчика изменяется, что приводит к возникновению переменного напряжения. Блок ECU двигателя определяет переменное напряжение в качестве сигнала. Длительность импульса сигнала частоты вращения двигателя зависит от технических характеристик автомобиля, на котором установлен датчик.



Непосредственное измерение на датчике (40:41): 125 ± 17 Ом (20°C)

(2) Датчик G (датчик определения текущего цилиндра); (установлен на топливном насосе)

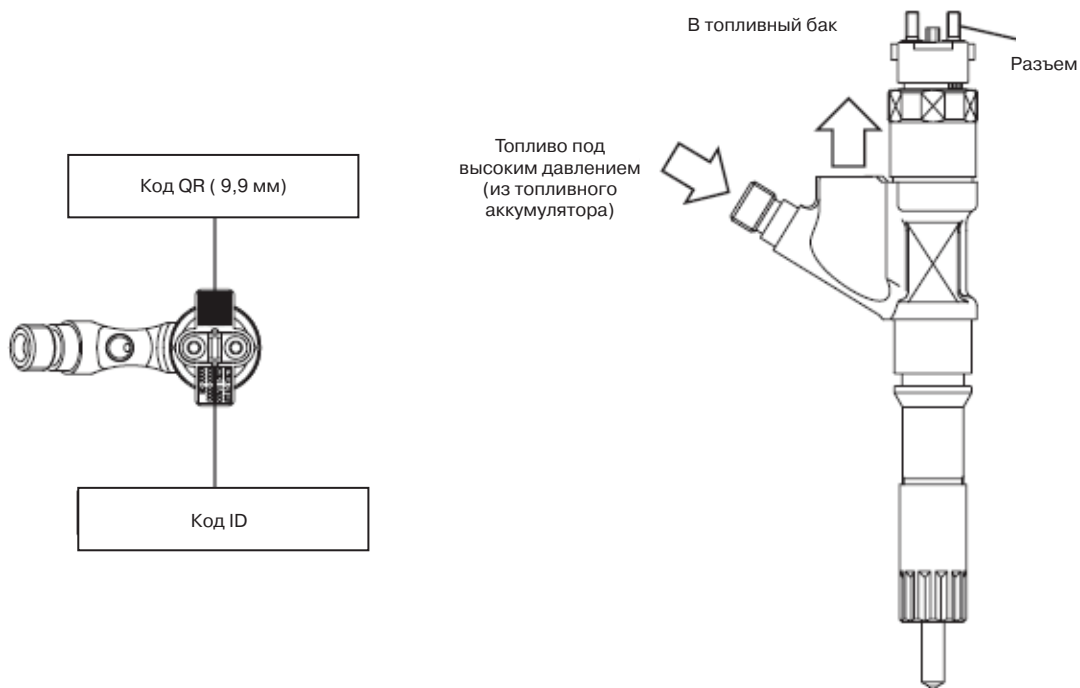
Датчик определения текущего цилиндра систем HPO устанавливается на корпусе топливного насоса. Применяется магниторезистивный датчик (типа MRE). Для датчика MRE, когда мимо него проходит элемент, генерирующий импульс, магнитное сопротивление изменяется, и напряжение, проходящее через датчик, также изменяется. Изменение усиленного напряжения внутренней цепи IC является входным сигналом для блока ECU. Длительность импульса сигнала элемента, определяющего ВМТ, зависит от технических характеристик автомобиля, на котором установлен датчик.



Действия клапана PVC при каждом ходе плунжера перечислены в приводимой ниже таблице

Ход		Принцип работы
(1)	Ход всасывания, (A)	Когда плунжер движется вниз, клапан PCV открывается, и топливо под низким давлением входит в надплунжерную полость через клапан PCV.
(2)	Ход предварительного сжатия, (B)	Когда плунжер движется вверх, клапан PCV включен, но не получает электрического питания. При этом топливо, вошедшее через клапан PCV, не сжимаясь (во время предварительного хода), возвращается обратно через клапан PCV.
(3)	Ход сжатия, (C)	В момент, требуемый для подачи топлива в топливный аккумулятор, на клапан PCV подается электрическое питание, чтобы выключить его и перекрыть канал возврата топлива. С этого момента давление в надплунжерной полости начинает расти. Поэтому топливо вытекает через нагнетательный клапан (клапан предотвращения обратного движения топлива) и подается в топливный аккумулятор. Более подробно: после выключения клапана PCV объем топлива в надплунжерной полости становится объемом подаваемого топлива, который может регулироваться моментом закрытия клапана PVC для регулирования давления в топливном аккумуляторе.
(4)	Ход всасывания, (A)	После максимального подъема плунжера кулачком плунжер начинает движение вниз, и давление в надплунжерной полости снижается. В этот момент нагнетательный клапан закрывается, и нагнетание топлива прекращается. Затем подача электрического питания на клапан PCV прекращается, он снова открывается, и топливо под низким давлением поступает в надплунжерную полость. Говоря более подробно, система снова возвращается в состояние A.

Цепь управления показана на рисунке ниже. При повороте ключа зажигания реле управления клапаном PCV включается или выключается для подачи электрического напряжения на клапан PCV. В соответствии с сигналами, передаваемыми каждым датчиком, блок ECU управляет моментами открытия/закрытия клапана PCV.



Многократный впрыск топлива применяется в системах common rail высокого давления с целью выполнения экологических стандартов Euro III. Многократный впрыск означает следующее: основная порция впрыскиваемого топлива впрыскивается за 1 - 5 этапов для снижения токсичных выбросов и шума при неизменной общей величине цикловой подачи топлива.



Форсунка управляет впрыскиванием топлива в зависимости от его давления в камере управления. Клапан TWV регулирует перепуск топлива из камеры управления, чтобы обеспечивать требуемое давление в камере управления. Различные форсунки требуют применения разных клапанов TWV.

Ход	Принцип работы
Нет впрыска	Когда клапан TWV не управляется, он перекрывает перепуск топлива из камеры управления. Таким образом, давление топлива в камере управления и давление, действующее на кончик иглы распылителя форсунки, равны давлению в топливном аккумуляторе. Когда сила, создаваемая давлением топлива, действующего на поверхность управляющего плунжера в камере управления, отличается от силы пружины, действующей на иглу распылителя, игла закрывается, и впрыск топлива прекращается. Выходные отверстия распылителя закрываются иглой под действием пружины, чтобы перекрыть перепуск в камере управления.

7. Система охлаждения

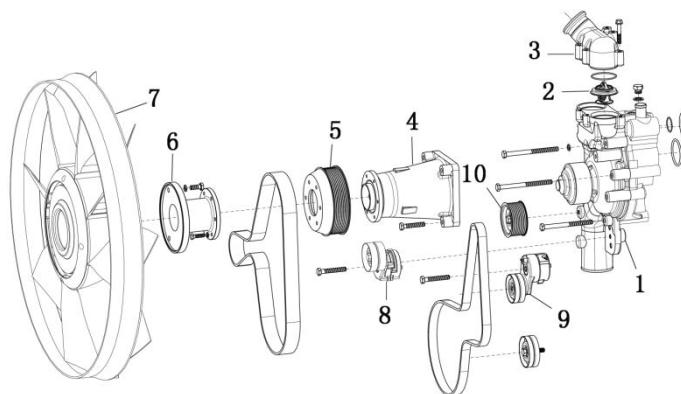


Рис. 13. Система охлаждения

1. Насос системы охлаждения
2. Термостат
3. Капсула термостата
4. Кронштейн вентилятора
5. Шкив вентилятора
6. Фланец вентилятора
7. Вентилятор
- 8, 9. Блок натяжения шкива
10. Обводной ролик

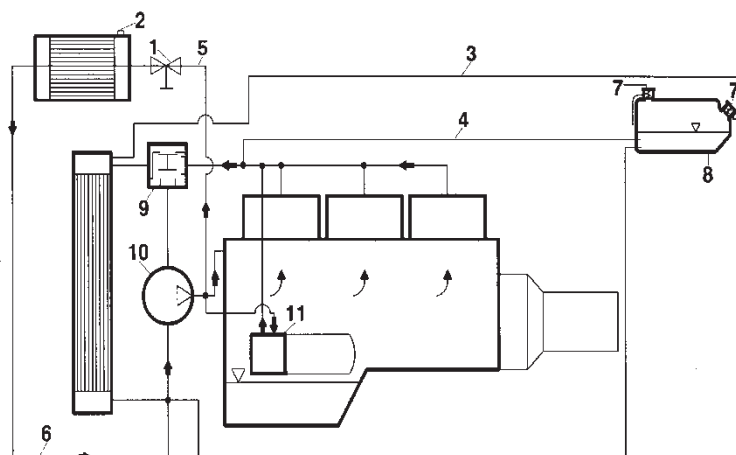


Рис. 14. Циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

1. Клапан охлаждающей жидкости
2. Теплообменник отопителя
3. Выходная трубка радиатора
4. Трубка выхода охлаждающей жидкости дизельного двигателя
5. Вход охлаждающей жидкости радиатора
6. Выходная трубка охлаждающей жидкости теплообменника отопителя
7. Ограничительный клапан расширительного бачка охлаждающей жидкости
8. Расширительный бачок
9. Термостат
10. Насос системы охлаждения
11. Охладитель моторного масла

Насос системы охлаждения:

Насос системы охлаждения установлен в передней части дизельного двигателя серии D12, а блоки входа/выхода охлаждающей жидкости дизельного двигателя установлены со стороны выпускной системы. Камера возврата охлаждающей жидкости расположена вверху, а камера входа охлаждающей жидкости расположена внизу. На конце трубки выхода охлаждающей жидкости расположен сдвоенный термостат, и термостат установлен на корпусе насоса системы охлаждения. Термостат имеет два выхода, из которых один ведет в бачок с охлаждающей жидкостью, а другой – к входу в насос системы охлаждения (т.е. обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости по малому контуру). Когда температура охлаждающей жидкости равна 80°C, термостат начинает открываться, он полностью открывается, когда температура достигает 92°C, и в этот момент вся охлаждающая жидкость подается в рубашку охлаждения двигателя после охлаждения в радиаторе. Когда температура охлаждающей жидкости ниже 80°C, термостат перекрывает верхний канал, и охлаждающая жидкость направляется непосредственно на вход насоса, чтобы максимально ускорить прогрев двигателя и обеспечить выполнение требуемых температурных условий, т.е. минимизировать низкотемпературный износ и продлить срок службы двигателя.

Раздел 2. Основные данные по двигателю D12

1. Основные технические характеристики двигателя D12

№	Параметр	Единица измерения	Модель			
			D12.46-30	D12.42-30	D12.38-30	D12.34-30
1	Тип		Рядный, с жидкостным охлаждением, четырехтактный, с наддувом, охладителем воздуха и системой топливоподачи высокого давления common-rail			
2	Число цилиндров		6			
3	Диаметр цилиндра x ход поршня	мм	126 155			
4	Рабочий объем цилиндра	л	11,596			
5	Степень сжатия		17			
6	Номинальная мощность	кВт	339	309	279	249
8	Номинальная частота вращения	об/мин	2000			
9	Максимальный крутящий момент	Нм	2000	1820	1650	1470
10	Частота вращения при максимальном крутящем моменте	об/мин	1100~1500			
15	Средняя скорость поршня	м/с	10,33			
16	Максимальная частота вращения холостого хода	об/мин	2200±50			
17	Частота вращения холостого хода	об/мин	650±50			
18	Утечки воздуха через кольцевое уплотнение поршня	л/мин	≤160			
19	Порядок работы цилиндров		1-5-3-6-2-4			
20	Угол опережения впрыскивания топлива		Регулируется блоком ECU			
21	Зазор во впускных клапанах (холодный двигатель)	мм	0,4±0,03			
	Зазор в выпускных клапанах (холодный двигатель)	мм	0,5±0,03			
22	Максимальные выбросы сажи при полной нагрузке	м-1	В соответствии с требованиями GB3847-2005			
23	Выбросы сажи при свободном ускорении двигателя	м-1	В соответствии с требованиями GB3847-2005			
25	Шум	дБ(А)	≤97			

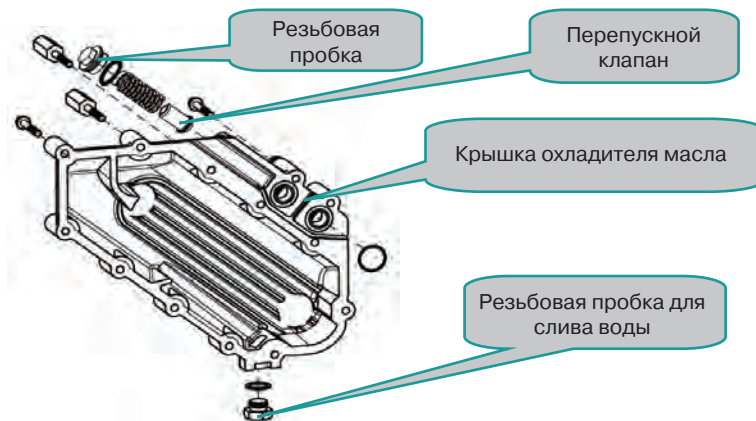


Рис. 6. Предварительная установка крышки охладителя масла

- (7) Предварительная установка воздушного компрессора: Вначале установите приводную шестерню воздушного компрессора на ось компрессора. Смажьте крепежные гайки герметиком Loctite 242. Момент затяжки: 250 - 290 Нм.



Рис. 7. Установка воздушного компрессора

II. Меры предосторожности при сборке:

- (1) Установите картер коленчатого вала и забейте штифт, определяющий позиционирование. Необходимо закрыть два отверстия в картере болтами, чтобы исключить утечки масла.

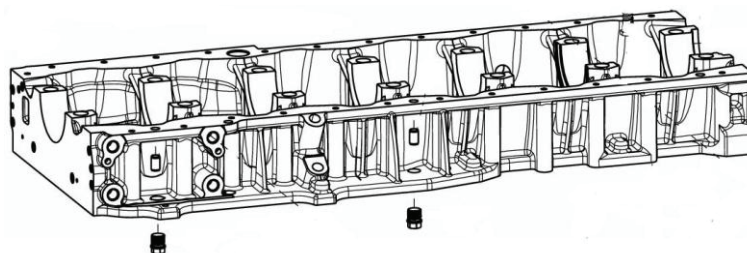


Рис. 8. Установка направляющего штифта в картер коленчатого вала

- (2) При установке шатуна в блок цилиндров следите за тем, чтобы не перепутать направление установки шатуна. Убедитесь, что скошенное отверстие в нижней части шатуна направлено в сторону масляного насоса и видно сверху. Стрелка в верхней части поршня должна быть направлена к передней части двигателя (к насосу системы охлаждения). Если смотреть снизу, отверстие входа масла (большого диаметра) поршня должно быть направлено в сторону масляных форсунок блока цилиндров.

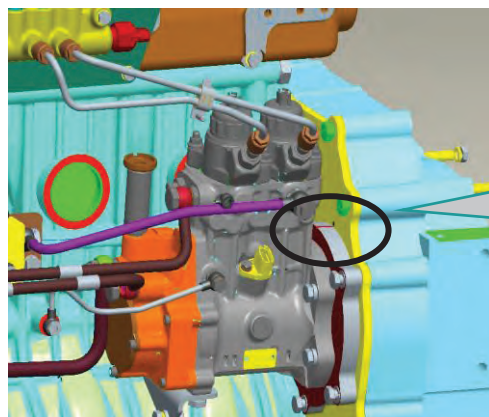


Рис. 20. Установка топливного насоса

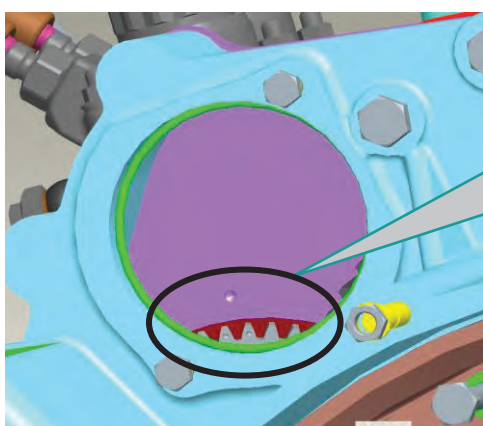


Рис. 21. Установка топливного насоса

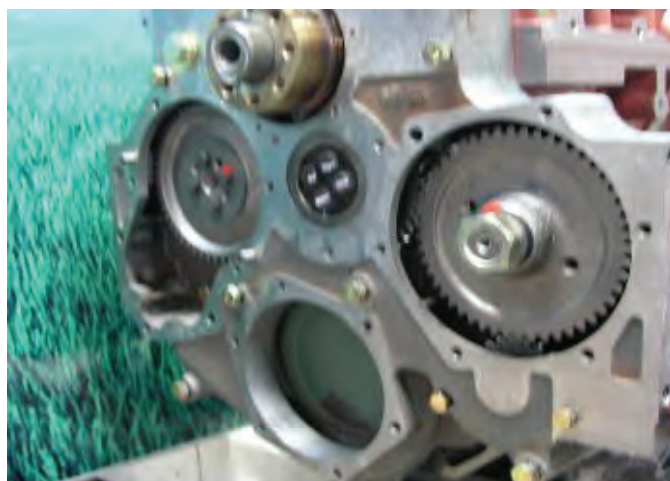
III. Сборка остальных основных элементов

1. Очистка корпуса двигателя

Очистите корпус двигателя, особенно тщательно очистите масляный тракт и водяную рубашку специальной щеткой и продуйте их сжатым воздухом, затем очистите каждую поверхность. Протрите тканью отверстие для резьбовой пробки. Нанесите на распределительный вал, крышки главной и дополнительной масляной магистрали герметик №271.



Установите экран в среднюю шестерню. Обратите внимание на метку и выровняйте ее с резьбовым отверстием. Установите болт с шестигранной головкой, затяните его и законтрите с помощью краски. Затяните симметрично моментом затяжки 60 ± 5 Нм и поверните на угол $90^\circ \pm 5^\circ$. Ограничьте момент затяжки в диапазоне 100 - 125 Нм. Замените болт, если величина выходит за пределы диапазона. Болты можно использовать не более трех раз.



Совместите экран с резьбовым отверстием для его установки. Нанесите на 4 вала промежуточных шестерен герметик для резьбы №242 и затяните их моментом 90 Нм. Проверьте боковой зазор шестерен. Боковой зазор между средней промежуточной шестерней и шестерней привода ГРМ должен быть равен 0,15 - 0,33 мм; боковой зазор между промежуточной шестерней масляного насоса и шестерней привода ГРМ должен быть равен 0,05 - 0,20 мм. И затем затяните 9 крепёжных болтов картера шестеренчатого привода равномерно и по диагонали.

17. Смажьте кромку переднего сальника коленчатого вала моторным маслом и запрессуйте его в гнездо сальника с помощью специальных приспособлений. Вставьте опору переднего сальника коленчатого вала в картер шестеренчатого привода, смажьте болты герметиком и установите композитную прокладку (будьте осторожны, чтобы не повредить кромку сальника).

18. Установка стартера



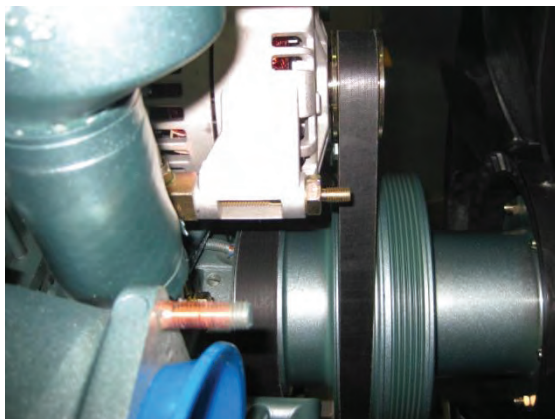
25. Очистите штангу толкателя клапана и проверьте, что масляное отверстие чистое. Вставьте штангу толкателя в камеру штанг толкателей, установите опору вала коромысел, коромысла впускных и выпускных клапанов, затем отрегулируйте зазор в клапанах, установите картер коромысел и прокладку.



Установите прокладку крышки головки цилиндра, крышку головки цилиндра и трубку впуска воздуха, подсоедините трубку впуска воздуха, соедините выпускную трубу с турбокомпрессором, отцентрировав и установив медную прокладку на входе газов в турбину, установите трубку возврата масла из выхода турбокомпрессора, затем налейте немного чистого моторного масла через канал входа масла в турбокомпрессор и установите трубку входа масла в турбокомпрессор и ее фланец.

26. Установите насос системы охлаждения, уплотнительную прокладку в верхнюю камеру насоса системы охлаждения картера шестеренчатого привода. (Не забудьте очистить повторно используемую прокладку при замене насоса системы охлаждения.)

Установите крышку двигателя, затяните крепежные болты насоса системы охлаждения и установите входную трубку насоса системы охлаждения и ее прокладку.



Глава III: Разборка и сборка системы топливоподдачи common-rail дизельного двигателя серии D12 Euro III

В данной главе описываются только специфические процедуры разборки и сборки системы топливоподдачи common-rail на автомобиле.

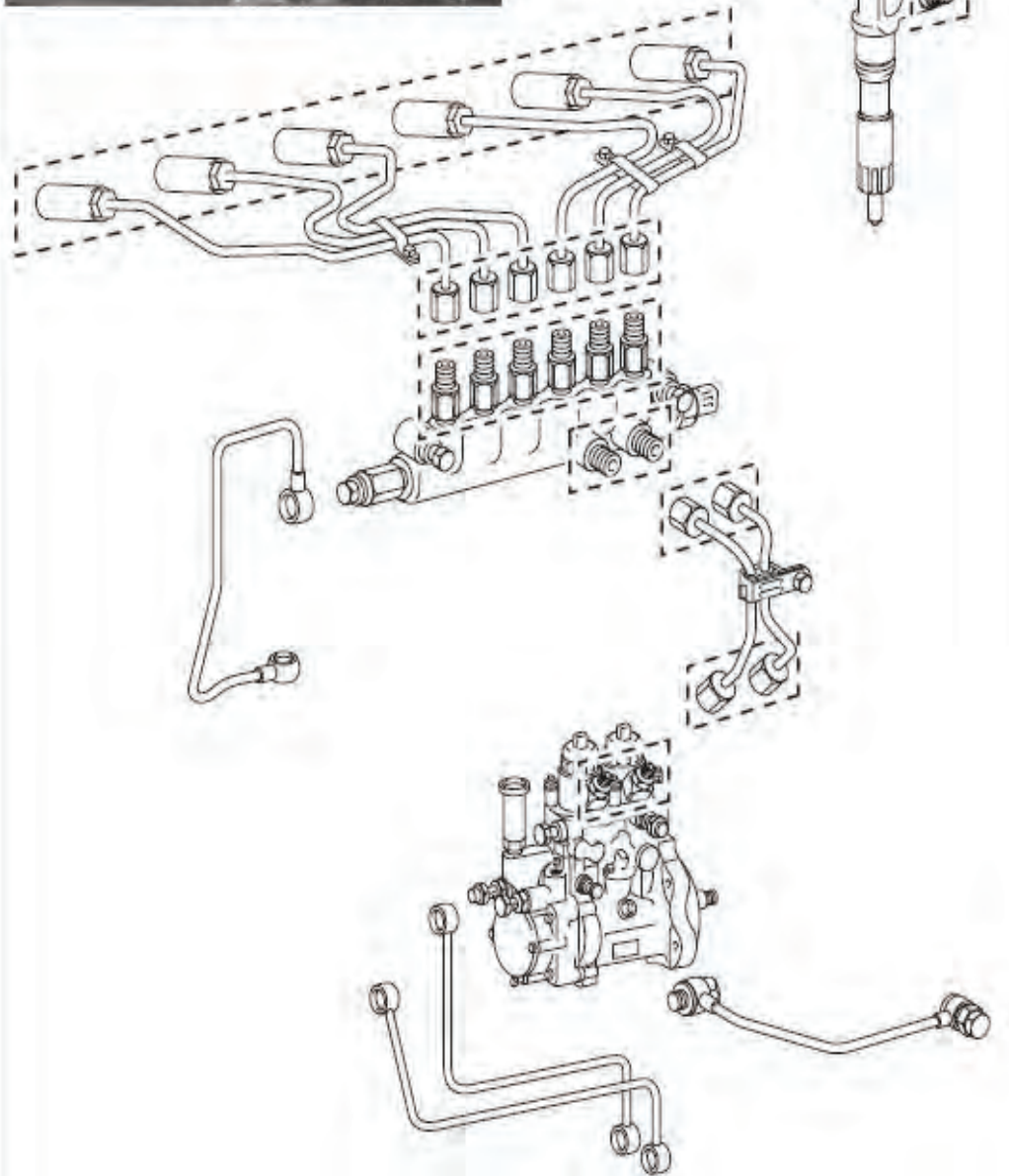
Меры предосторожности при разборке и сборке

1. Общие меры предосторожности при разборке и сборке

- (1) Убедитесь, что «отрицательная» клемма аккумуляторной батареи отсоединена, а также, что:
 - Зажигание и приборы освещения выключены до того, как будет отсоединена «отрицательная» клемма аккумуляторной батареи.
 - После отсоединения «отрицательной» клеммы аккумуляторной батареи содержимое памяти часов, аудиосистемы и диагностические функции будут стерты, поэтому необходимо заранее проверить содержимое памяти.
- (2) Запрещено проводить разборку вблизи открытого пламени. Запрещено курить при разборке.
- (3) Не кладите резиновые или кожаные предметы рядом с дизельным топливом.
- (4) Запрещено заменять топливную трубку высокого давления и форсунку. Запрещено также менять местами детали, входящие в один сборочный узел.
- (5) После разборки и сборки топливной системы убедитесь в отсутствии утечек топлива.
- (6) Убедитесь, что в компонентах отсутствует топливо, иначе это может легко привести к неисправности или пожару. Если на детали случайно попало топливо, его нужно сразу стереть тканью.
- (7) Не должно быть никаких вмятин или посторонних предметов на основании гайки, крепящей трубки высокого давления, показанной на схеме, представленной на странице 5, и не допускается попадание посторонних предметов в трубопровод, так как это может привести к значительным утечкам топлива или серьезно повлиять на характеристики впрыскивания топлива.
- (8) Затягивайте требуемым моментом крепёжные гайки топливных трубок высокого давления и трубок подвода топлива при их установке.
- (9) Не снимайте топливоподкачивающий насос с топливного насоса высокого давления, поскольку это приведёт к нарушению уплотнения топливоподкачивающего насоса и утечкам топлива или ухудшению всасывания топлива после установки топливного насоса на двигатель.
- (10) Всегда действуйте аккуратно при снятии с двигателя блока ECU, датчика или другого компонента. На это следует обратить особое внимание:
 - Не открывайте корпус блока ECU двигателя. (Касание выводов интегральных схем может повредить их из-за статического электричества.)
 - Убедитесь, что блок ECU двигателя, датчик и другие электронные компоненты не подвержены внешним ударам. В случае случайного падения их следует заменить.
 - В случае мойки двигателя струей воды под давлением убедитесь, что в блок ECU двигателя, датчики и другие электронные компоненты не попала вода.
 - Не трогайте клемму разъема, поскольку это может привести к неисправности из-за воздействия статического электричества или деформации.
 - Запрещено снимать датчик или другие компоненты с помощью пневматического гайковерта ударного действия.



Гайка топливной
трубки высокого
давления



Q001866C

(II). Датчик положения педали акселератора

- (1) Установите его на кронштейн педали акселератора



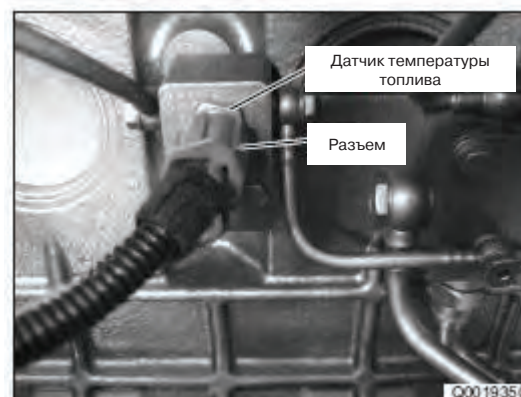
(III). Снятие и установка датчика температуры топлива

1. Снятие

- (1) Снимите форсунку.
- (2) Отпустите болты на корпусе датчика, затем снимите датчик.

Внимание:

Запрещено повторно использовать любую шайбу.



2. Установка

- (1) Проводите установку в последовательности, обратной сборке.

Момент затяжки: 20 Нм (203,9 кгс-см)

(IV). Снятие и установки датчика температуры охлаждающей жидкости

1. Снятие

- (2) Отпустите болты на корпусе датчика, затем снимите датчик.

Внимание:

- (1) Снимите форсунку.

Запрещено повторно использовать любую шайбу.

2. Установка

- (1) Проводите установку в последовательности, обратной снятию.

Момент затяжки: 29 Нм (295,7 кгс-см)

(V). Снятие и установки датчика температуры впускного воздуха

1. Снятие

- (1) Снимите форсунку.

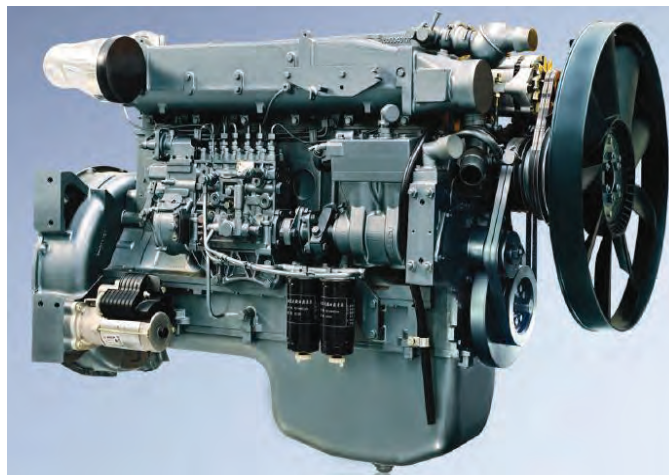


IV. Угол опережения впрыскивания топлива

Проявление неисправности: Недостаточная мощность двигателя тяжелого грузовика.

Причина: Имеется различие в 360° между разными углами опережения впрыскивания топлива.

Поиск и устранение неисправности: Откройте верхние крышки головок цилиндров первого и шестого цилиндров (на первом и шестом цилиндрах), а затем вращайте маховик. Если существуют зазоры во впускных и выпускных клапанах первого цилиндра, проверьте, что выпускной клапан шестого цилиндра закрыт и близок к началу подъема. Также проверьте, правильно ли установлен угол опережения, и при необходимости скорректируйте его.



V. Неисправности, связанные с несколькими системами автомобиля

1. Проявление неисправности: Нехватка мощности двигателя при движении на подъем, но при движении по горизонтальной дороге мощности достаточно.

Причина: Проблема неправильной регулировки систем всего автомобиля. Максимальная частота вращения двигателя без нагрузки не достигается только потому, что имеется препятствие для перемещения педали акселератора на ее полный ход.

Поиск и устранение неисправности: Нажмите до отказа педаль акселератора и переместите рейку насоса в ее положения максимального и минимального хода, чтобы убедиться, что в обоих случаях частота вращения без нагрузки одинакова. Если это не так, то выполните регулировку.

2. Проявление неисправности: Периодическая нехватка мощности двигателя.

Причина: Проблема, связанная с регулировками систем автомобиля, например, чрезмерно большой ход диска сцепления или эксцентричный износ нажимного диска сцепления.

Поиск и устранение неисправности: Снимите сцепление, чтобы посмотреть его состояние. Необходимо отрегулировать зазоры или заменить нажимной диск.

VI. Дизельный двигатель с системой топливоподачи высокого давления Common rail

Причины аномального звука системы EGR и дизельного двигателя с системой топливоподачи высокого давления Common rail такие же, что и для дизельного двигателя, удовлетворяющего норме Euro II. Разница заключается в необходимости измерения параметров двигателя с использованием диагностического программного обеспечения в момент появления неисправности. Необходимо производить измерение в момент проявления неисправности; иначе измеренные параметры не будут иметь никакой ценности.

Проявление неисправности: Медленная скорость движения автомобиля и нехватка мощности.

Причина: Проблемы системы топливоподачи двигателя или датчика.