

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Рассматриваемый в настоящем издании двигатель серии 60 является высокооборотным четырехтактным дизельным двигателем.

Блок и головка блока цилиндров двигателя изготовлены из чугуна; распредвал расположен в головке.

Кулачки распредвала приводят клапаны (по два впускных и два выпускных на каждый цилиндр), а также топливные форсунки. В передней части двигателя располагается шестеренчатый привод газораспределительного механизма; этот же привод содержит приводные шестерни масляного насоса, компрессора, топливного и водяного насосов и генератора.

В системе смазки двигателя используется двойной масляный фильтр и маслоохладитель. В системе питания используется один или два топливных фильтра. Двигатель оборудован турбонагнетателем и электронной системой управления.

Смазка под давлением поступает к коренным и шатунным подшипникам коленвала, к распределителю, системе коромысел, а также ко всем остальным подвижным и трущимся деталям двигателя.

Шестеренчатый масляный насос забирает масло из поддона через сетчатый маслоприемник и подает его в двойной масляный фильтр. Из фильтра по отдельному маслопроводу небольшая часть масла поступает в турбонагнетатель. Оставшееся масло поступает в маслоохладитель (теплообменник) или, в зависимости от температуры масла, в обход его. Далее поток масла, проходя по продольному масляному каналу в блоке цилиндров, распределяется по отдельным питающим каналам. Часть масла подводится в головку блока цилиндров, где оно смазывает распределитель и узлы коромысел. Остальная часть масла подается в подшипники опор коленвала и, по внутренним сверлениям вала, к шатунным подшипникам. В шатунах также высверлены масляные каналы, по которым масло поступает к поршневым пальцам и смазывает (разбрызгиванием) внутренние поверхности поршней.

Циркуляция охлаждающей жидкости в двигателе обеспечивает центробежный водяной насос. Система охлаждения двигателя – закрытая, с радиатором, осуществляющим основной теплоотвод. Температура двигателя и циркуляция жидкости по большому (через радиатор) и мало-

му (минуя радиатор) кругу контролируется термостатом.

Топливо из бака через фильтр грубой очистки забирается шестеренчатым топливным насосом. Из насоса топливо под давлением подается к топливному фильтру тонкой очистки и далее в топливные каналы, высверленные в головке, для подачи к форсункам. Избыточное давление топлива стравливается через дросселирующий клапан по возвратному топливопроводу обратно в топливный бак. Поскольку топливо через форсунки циркулирует постоянно, его поток используется для охлаждения форсунок и постоянной прокачки системы – удаления из нее воздуха. В качестве опционного оборудования может быть установлен фильтр-воздухоотделитель.

Воздух, поступающий во впускной коллектор и далее в цилиндры, накачивается турбонагнетателем через теплообменник воздух-воздух (интеркулер), установленный перед радиатором системы охлаждения двигателя. В теплообменнике сжатый турбонагнетателем воздух охлаждается перед подачей его в цилиндры.

Запуск двигателя осуществляется электрическим стартером или пневматическим пускателем. Электрический стартер получает энергию от аккумуляторной батареи; пневматический пускатель получает ее из воздушного ресивера. Зарядку аккумуляторной батареи обеспечивает генератор с регулятором напряжения.

В дизельном двигателе серии 60 используется электронное управление. Система управления DDEC (Detroit Diesel Electronic Control) – собственной разработки.

### Система DDEC I

Система электронного управления DDEC I контролирует момент впрыска и количество впрыскиваемого топлива в каждый цилиндр. Для своей работы система получает информацию от различных датчиков двигателя, обработка этих сигналов осуществляется в главном блоке электронного управления – модуле ECM (Electronic Control Module), см. рис. Модуль ECM, постоянно обрабатывая получаемую информацию, посылает управляющие импульсы в электронный распределительный блок – коммутатор EDU (Electronic Distributor Unit). Коммутатор EDU представляет собой набор электронных силовых коммутирующих ключей, обеспечивающих пита-

## Турбонагнетатель

Если был заменен турбонагнетатель или двигатель долго пролежал на складе, систему смазки турбонагнетателя перед первым запуском нужно заполнить маслом, подав его во впускной маслопровод. Проверните вал турбонагнетателя, чтобы смазать его внутри.

**ВНИМАНИЕ!** Вал турбонагнетателя плавает в масляной подушке, что определяет необходимость подачи масла под постоянным давлением. Масло необходимо подать до того как турбонагнетатель наберет высокие рабочие обороты, которые соответствуют высоким оборотам двигателя. Запуск любого двигателя с турбонаддувом и увеличение оборотов коленвала свыше холостых до того как моторное масло поступит под нужным давлением к подшипникам турбины может привести к полному выходу вала и подшипников турбины из строя.

**ВНИМАНИЕ!** Запуск двигателя должен производиться только в хорошо вентилируемом помещении. Выхлопные газы работающего двигателя должны выводиться наружу. Не вносите изменений и не вмешивайтесь в работу системы контроля состава отработавших газов и впускной системы.

Запустите двигатель и оставьте его работать на холостых оборотах до тех пор, пока масло не поступит под нужным давлением ко всем трущимся парам и подшипникам турбонагнетателя двигателя. Надежным индикатором адекватной смазки двигателя может служить манометр, регистрирующий давление масла в системе 138 кПа на холостых оборотах.

## Воздушный фильтр

Соблюдайте инструкции изготовителя используемого воздушного фильтра, заменяйте его своевременно.

## Трансмиссия

Следите за уровнем масла. Если требуется, заполните КПП, редуктор или гидротрансформатор смазкой типа и объема, которые предписаны изготовителем трансмиссии.

## Система питания

Залейте в топливный бак дизельное топливо предписанного типа. Если узел оборудован топливным клапаном, откройте его. Чтобы обеспечить уверенный запуск, всю топливную систему, включая питающий и возвратный топливопроводы, необходимо заполнить топливом и прокачать, удалив из нее воздух. Если двигатель длительное время не работал, прокачайте топливную систему от подкачивающего насоса до воз-

вратного (сливного) коллектора. Перед началом прокачки снимите топливные фильтры, залейте в них топливо и установите обратно.

**ВНИМАНИЕ!** Перед выпуском из завода-изготовителя топливная система двигателя заполняется топливом и прокачивается. Если топливо из системы питания перед запуском не сливалось, в прокачке системы необходимости нет.

## Приводные ремни

- Отрегулируйте натяжение приводных ремней.

## Аккумуляторная батарея

- Проверьте состояние аккумуляторной батареи. Верхняя крышка батареи должна быть сухой и чистой, клеммы зачищены и подтянуты, покрыты силиконовой смазкой или техническим вазелином для защиты от коррозии, уровень электролита должен быть в норме.

Плотность электролита по ареометру (с поправкой на температуру электролита) должна быть не менее 1,265. Если требуется, зарядите батарею.

## Сцепление

Если в силовой передаче используется сцепление, выключите его.

## ЗАПУСК

Перед первым запуском двигателя выполните операции, перечисленные в разделе «Подготовка к первому запуску двигателя». При обычном запуске выполняйте рекомендации раздела «Ежедневное обслуживание – двигатели всех назначений».

Двигатель, оборудованный электрическим стартером, запускается следующим образом:

- поверните ключ зажигания в положение «ON». Должны загореться индикаторы: желтый «Check engine» (Проверь двигатель) и красный «Stop engine» (Останови двигатель). Спустя 6 – 10 секунд оба эти индикатора должны погаснуть. Если индикаторы не гаснут, обратитесь за инструкциями по мониторингу системы управления DDEC;
- если оба индикатора погасли, включите стартер, переведя ключ в подпружиненное положение (или нажмите на кнопку «Start»). Если двигатель в течение 15 секунд не начнет работать, отпустите ключ или кнопку и дайте стартеру остыть перед повторной попыткой запуска. Если двигатель не запустился с четырех попыток, необходимо найти причину отказа.

которое просачивание можно рассматривать как результат смазывания сальника насоса охлаждающей жидкостью.



Если масло вытекает из контрольного отверстия на водяных насосах с шестеренчатым приводом, такой насос нужно заменить. Моторное масло нужно исследовать на предмет обнаружения посторонних включений и заменить, если его технические характеристики не соответствуют норме.

Концентрацию ингибиторов и гликоля в охлаждающей жидкости нужно проверять в соответствии с рекомендованным графиком техобслуживания.

Проведите проверку насоса:

- очистите контрольное отверстие насоса;
- запустите двигатель и наблюдайте за наличием протечек из контрольного отверстия;
- не заменяйте насос, если обнаружены только сухие тонкие следы, ведущие из отверстия;
- если из отверстия охлаждающая жидкость капает или течет, замените его.
- запустите двигатель и убедитесь в отсутствии течей масла из контрольного отверстия;
- если обнаружена течь масла, замените насос и проведите анализ моторного масла. Если требуется, замените насос;
- проверьте химический состав охлаждающей жидкости и откорректируйте концентрацию в нем гликоля и ингибиторных присадок в соответствии с графиком техобслуживания и инструкцией по эксплуатации конкретного двигателя.

### Процедура проверки двигателя с DDEC, оборудованного датчиком падения уровня охлаждающей жидкости

Далее описана процедура проверки системы охлаждения двигателя, оборудованного датчиком падения уровня охлаждающей жидкости, установленного в верхней бачке радиатора или в расширительном бачке. Этот датчик нужно проверять ежегодно или каждые 100000 миль (161000 км) пробега, в зависимости от того, что наступит раньше.

**ВНИМАНИЕ!** Чтобы не обжечься горячей охлаждающей жидкостью, не снимайте крышку радиатора или расширительного бачка, не дав двигателю остыть. Отворачивайте крышку плавно, чтобы постепенно сбросить давление в системе. Надевайте защитную одежду (резиновые перчатки, передник и сапоги), а также защитные очки или маску.

- Дайте двигателю остыть до комнатной температуры;
- включите зажигание (двигатель не запускайте) и убедитесь в том, что кодов неисправностей датчика уровня жидкости в памяти системы нет;
- понизьте уровень жидкости так, чтобы контакты датчика замкнулись;
- проверьте индикатор «STOP ENGINE» (Остановите двигатель) на панели приборов. Не позднее чем через 10 секунд индикатор должен загореться, указывая на низкий уровень охлаждающей жидкости.

Если индикатор загорелся, цепь датчика можно считать исправной. Если индикатор не светится, см. описанные далее процедуры.

- Доведите уровень охлаждающей жидкости до нормы.

Если индикатор «STOP ENGINE» не светится, действуйте следующим образом:

- проверьте целостность проводки и разъемов, надежность контактов;
- снимите и очистите датчик. Промойте его слабым мыльным раствором и сполосните водой;
- подключите к датчику разъем проводки и погружите его до уровня разъема в банку с водой;
- включите зажигание (двигатель не запускайте);
- постепенно вынимайте датчик из воды;
- как только контакты датчика замкнутся (уровень воды станет мал), индикатор должен включиться.

Если индикатор светится, датчик и его цепь можно считать исправными.

Если индикатор не светится, замените датчик новым.

Выполните проверку давления картерных газов в следующем порядке:

- извлеките масляный шуп двигателя;
- вставьте адаптер в трубку шупа;
- присоедините проводку из комплекта к датчику давления газов и проложите ее так, чтобы она не касалась деталей системы выпуска;
- отсоедините разъем проводки от датчика указателя давления масла (слева на блоке цилиндров) и соедините этот разъем с разъемом проводки датчика давления газов;
- присоедините сканер системы управления (DDR) к диагностическому разъему, который находится в кабине автомобиля;
- запустите двигатель и прогрейте его до нормальной рабочей температуры;

**ВНИМАНИЕ!** Чтобы не потерять контроль над системой управления двигателем DDEC, не следует использовать сканер на ходу автомобиля/судна.

- прогрев двигатель, попросите помощника включить и записать «стоп-кадр» характеристик двигателя при оборотах коленвала от 1200 до 1350 об/мин на полном газу при полной нагрузке двигателя (буксировка полностью загруженного прицепа);
- распечатайте полученные данные, включая RPM (обороты), LOAD (нагрузка), OIL PRESSURE (давление масла), OIL TEMPERATURE (температура масла), COOLANT TEMPERATURE (температура охлаждающей жидкости) и TURBO BOOST PRESSURE (давление наддува).

Используя таблицу перевода единиц, выберите удобные единицы для расчетов.

Таблица перевода допустимых значений давления масла в значения давления картерных газов.

Давление масла, фунт-сила/дюйм <sup>2</sup>	Давление картерных газов, кПа
30.0	207
31.0	214
32.0	221
33.0	228
34.0	234
35.0	241
36.0	248
36.4	251
37.0	255
38.0	262
38.4	265

Давление масла, фунт-сила/дюйм <sup>2</sup>	Давление картерных газов, кПа
39.0	269
40.0	276
41.0	283
42.0	290
43.0	296
44.0	303
45.0	310
46.0	317
47.0	324
48.0	331
49.0	338
50.0	345
51.0	352
52.0	359
53.0	365
54.0	372
55.0	379
56.0	386
57.0	393
58.0	400

## МУФТА ВЕНТИЛЯТОРА

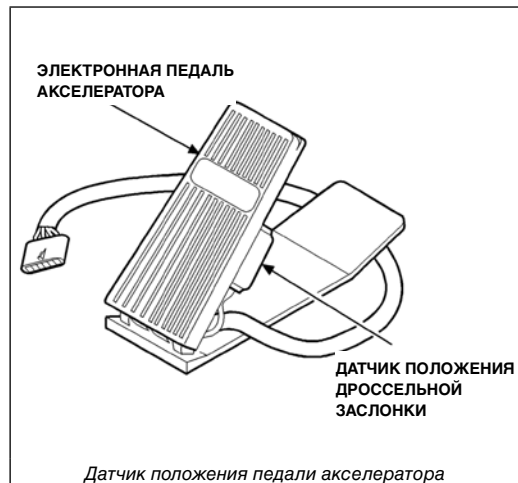
Если муфта вентилятора снабжена пресс-масленкой, для смазки подшипников используйте шприц (пистолет) и смазку Mobilgrease Hp или аналогичную многоцелевую смазку на литиевой основе, набивая муфту через каждые 100000 миль (160000 км) пробега автомобиля или 1050 часов работы, если двигатель эксплуатируется стационарно. Следите за тем, чтобы не переполнить корпус муфты.

## УТЕПЛИТЕЛИ И УПЛОТНИТЕЛИ

Проверяйте утеплители и уплотнители один раз в два года. Замену утеплителей и уплотнителей производите через каждые 200000 миль (322000 км) пробега автомобиля или 4000 часов работы, если двигатель эксплуатируется стационарно, кроме двигателей морского применения. Интервалы для двигателей судовых установок: теплообменник (прогулочные суда) – через каждые 400 часов работы или 2 года эксплуатации (в зависимости от того, что наступит раньше); коммерческие суда – через каждые 10000 часов работы или 2 года эксплуатации, в зависимости от того, что наступит раньше.

**Датчик положения педали акселератора**

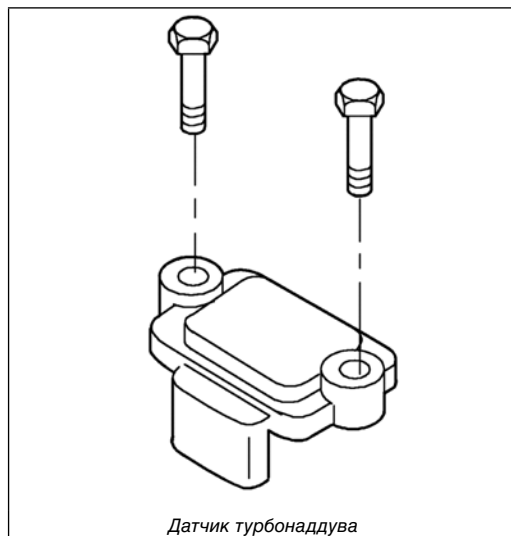
Блок электронной педали незамедлительно преобразует изменение водителем положения педали акселератора в сигнал для ECM. Этот датчик выполняет калибровку самостоятельно и не требует обслуживания.

**Датчик скорости транспортного средства**

Датчик скорости транспортного средства сообщает ECM скорость движения транспортного средства. ECM учитывает этот сигнал в режиме круиз-контроля, ограничивает скорость транспортного средства, и последовательно переключает передачи.

**Датчик турбонаддува**

При контроле производительности компрессора турбоагнетателя датчик турбонаддува направляет в ECM данные о давлении воздуха для коррекции по наддуву подачи топлива во время разгона двигателя.

**Датчик давления масла**

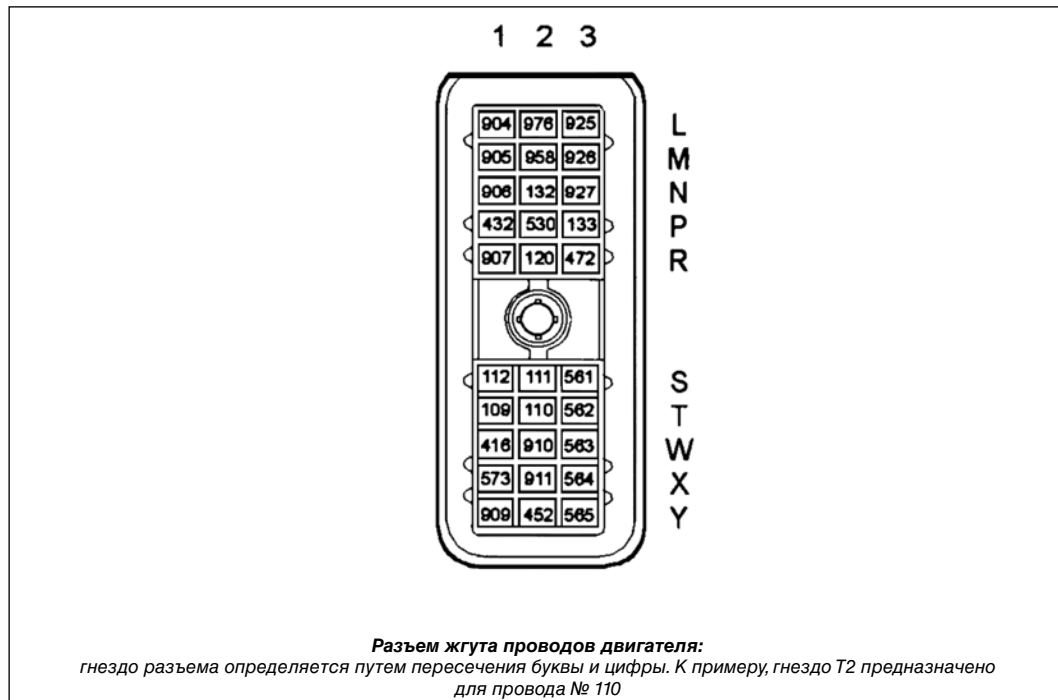
Датчик давления масла приводит в действие систему защиты двигателя, когда давление масла падает ниже нормы при определенных оборотах двигателя.

**Датчик давления топлива**

Этот датчик контролирует давление топлива, чтобы предупредить водителя об угрозе потери мощности. Это дополнительная функция и устанавливается по требованию.



## РАЗЪЕМ ЖГУТА ПРОВОДОВ ДВИГАТЕЛЯ



## СХЕМА ЖГУТА ПРОВОДОВ ДВИГАТЕЛЯ

Наименование	№ провода	Гнездо	Цвет
Обратный провод (-)	109	T1	Пурпурный
Сигнальный провод (+)	110	T2	Темно-зеленый
Сигнальный провод (+)	111	S2	Светло-синий
Обратный провод (-)	112	S1	Белый
Температура масла	120	R2	Бронзовый
Температура воздуха	132	N2	Желтый/Красный
Температура охлаждающей жидкости	133	P3	Розовый
Провод питания датчика + 5 В	416	W1	Серый
Турбокомпрессор	432	P1	Оранжевый
Обратный провод датчика (двигатель)	452	Y2	Черный
Температура топлива	472	R3	Оранжевый
Давление масла	530	P2	Коричневый
Тормоз моторный средний	561	S3	Светло-синий
Тормоз моторный нижний	562	T3	Светло-зеленый
Цифровой вывод W3	563	W3	Желтый
Цифровой вывод X3	564	X3	Бронзовый/Черный
Цифровой вывод Y3	565	Y3	Красный

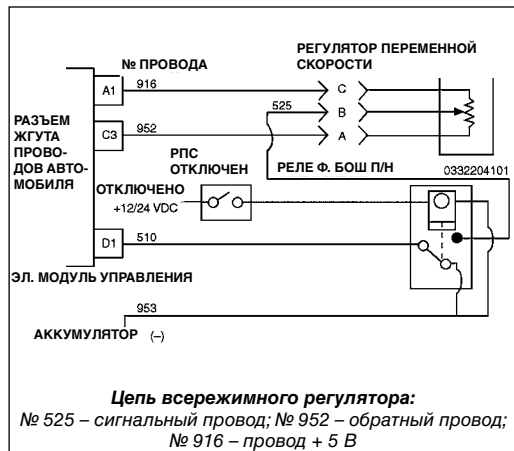
## ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПО КОДАМ

### КОД 11

Код 11 указывает, что напряжение сигнала всережимного регулятора (VSG) на входе в ECM упало ниже 5% (обычно меньше 0,25 В) от напряжения питания датчика.

Типичные причины возникновения кода:

- обрыв в цепи сигнала датчика (управление акселератором посредством VSG не установлено);
- обрыв в цепи питания датчика + 5 вольт;
- сигнал датчика замкнут на обратную цепь датчика или на массу;
- питание датчика + 5 вольт замкнуто на обратную цепь датчика или на массу (данное состояние порождает многочисленные коды датчика).



### КОД 12

Код 12 указывает, что напряжение сигнала всережимного регулятора (VSG) на входе в ECM превысило 95% (обычно более 4,75 В) от напряжения питания датчика.

Типичные причины возникновения кода:

- обрыв в обратной цепи датчика;
- сигнальная цепь датчика замкнута на провод питания датчика + 5 вольт;
- неправильная регулировка датчика акселератора при полностью нажатой педали акселератора.

См. рисунок к коду 11.

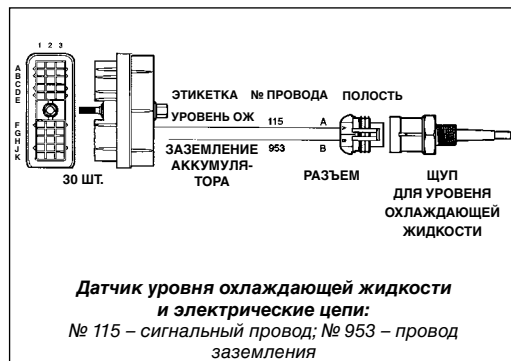
### КОД 13

Код 13 указывает, что напряжение сигнала датчика уровня охлаждающей жидкости (CLS)

на входе в ECM упало ниже 5% (обычно меньше 0,25 В) от напряжения питания датчика.

Типичные причины возникновения кода:

- сигнал датчика замкнут на обратную цепь датчика или на массу;
- некондиционная охлаждающая жидкость.



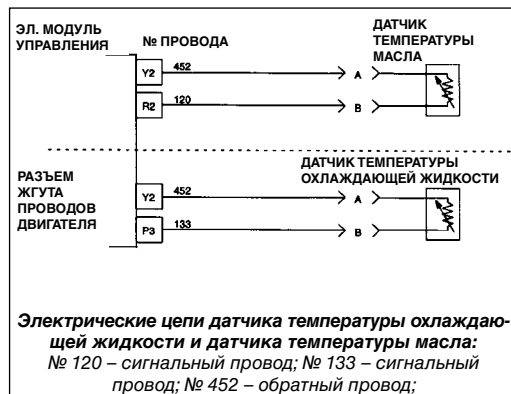
### КОД 14

Код 14 указывает, что сигнал напряжения датчика температуры охлаждающей жидкости (CTS) или датчика температуры масла (OTS) двигателя на входе в ECM превысил 95% (обычно более 4,75 В) от напряжения питания датчика.

**ВНИМАНИЕ!** Данный код регистрируется только во время работы прогретого двигателя.

Типичные причины возникновения кода:

- обрыв в сигнальной цепи датчика;
- обрыв в обратной цепи датчика.



### КОД 15

Код 15 указывает, что сигнал напряжения датчика температуры охлаждающей жидкости (CTS) или датчика температуры масла (OTS) двигателя на входе в ECM упал до 5% (обычно менее 0,25 В) от напряжения питания датчика.

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПУЛЬТ

### ФУНКЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ

Программирование электронного модуля (ECM) системы DDEC возможно различными электронными средствами. В данном разделе рассмотрены только основные функции, которые задаются при помощи диагностического пульта (DDR):

- три функции защиты двигателя (остановка, снижение мощности и предупреждение) зависят от установок уровней по давлению и температуре в моторе;
- активация круиз-контроля;
- автоматическое возобновление круиз-контроля. Если круиз-контроль выключен педалью сцепления, то повторное нажатие на педаль сцепления в течение 3 секунд возобновляет режим круиз-контроля с ранее заданной скоростью;
- минимальная скорость в режиме круиз-контроля. Обычно равна 20 миль/ч (32 км/ч), а более новое программное обеспечение ECM позволяет устанавливать минимум 10 миль/ч (32 км/ч);
- максимальная скорость в режиме круиз-контроля. Она ограничена оборотами на высшей передаче или пределом скорости транспортного средства (если он задан);
- превышение максимальной скорости транспортного средства. Обычно параметр устанавливается на +3 мили/час (4,8 км/ч) и +5 миль/час (8,0 км/ч) выше действующего ограничения скорости транспортного средства (не забывайте пересматривать эти параметры, если активирована функция экономии топлива);
- различные установки заданий экономии топлива (FEI);
- всережимный регулятор переключателя круиз-контроля. Он задает начальную частоту вращения 1000 об/мин по умолчанию. Частота вращения увеличивается с шагом 25 об/мин по умолчанию. Обороты увеличиваются после активации переключателя возобновления/ускорения;
- включение моторного тормоза. Нажатие на рабочий тормоз приводит к включению моторного тормоза (тормозов);
- активация рабочего тормоза. Данная настройка отсоединяет рабочий тормоз для активации моторного тормоза;
- круиз-контроль моторного тормоза. Включает моторный тормоз на запрограммированные уровни и автоматически увязывает с ростом скорости

транспортного средства. Уровень (высокий, средний, низкий) ограничивается позиционным переключателем на панели приборов;

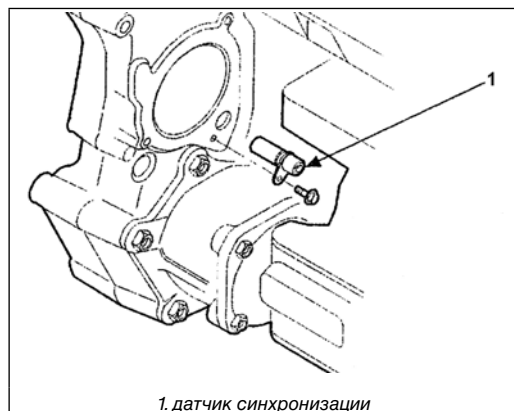
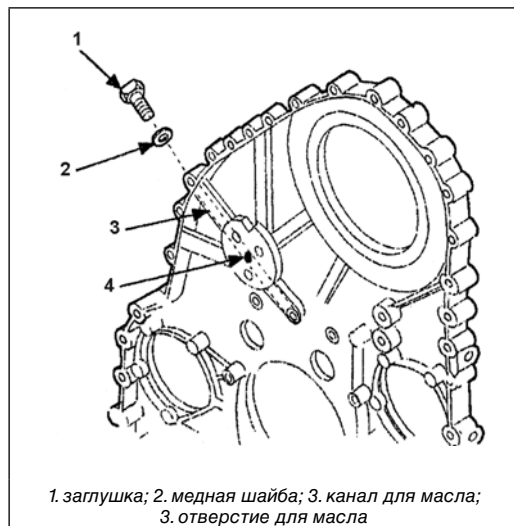
- минимальная скорость для моторного тормоза. Данная функция позволяет установить минимальную скорость включения моторного тормоза (в режиме ниже минимальной скорости моторный тормоз отключается);
- динамическое торможение вентилятора. Всегда включает вентилятор системы охлаждения при переключении моторного тормоза в рабочий режим;
- таймер холостых оборотов. Этот параметр определяет время (от 1 до 99 минут) выключения двигателя, если он работает на холостых оборотах;
- блокировка остановки двигателя на холостых оборотах. Желтая контрольная лампа мигает в течение 90 секунд перед остановкой двигателя, давая водителю возможность нажать на педаль или клавишу, чтобы отменить остановку двигателя на холостых оборотах;
- отмена блокировки по температуре. При установке верхнего и нижнего пределов температуры водитель сможет блокировать остановку двигателя на холостых оборотах, если температура не вышла за пределы;
- активация половинного режима двигателя. Функция срабатывает при температуре холодного воздуха на впуске менее +12,5°C и/или при включенном стояночном тормозе;
- конфигурация последовательного переключения передач. Эта функция полезна для ограничения оборотов двигателя на некоторых передачах для принудительного переключения на более высокую передачу.

### БЛОКИРОВКА ФУНКЦИИ

#### Области блокировки функции

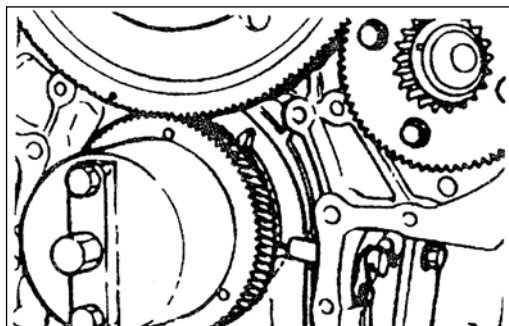
Назначение этой возможности заключается в том, чтобы дать пользователям возможность защищать паролем выбранную область или области пользовательских параметров. Например, пользователь может теперь блокировать параметры круиз-контроля введением своего пароля, но по-прежнему сохраняя доступ к остальным областям с помощью DDR без пароля (четыре нуля).

Параметры блокировки функции можно выбирать и настраивать с учетом требования пользователей. Области, защищаемые блокировкой функции:

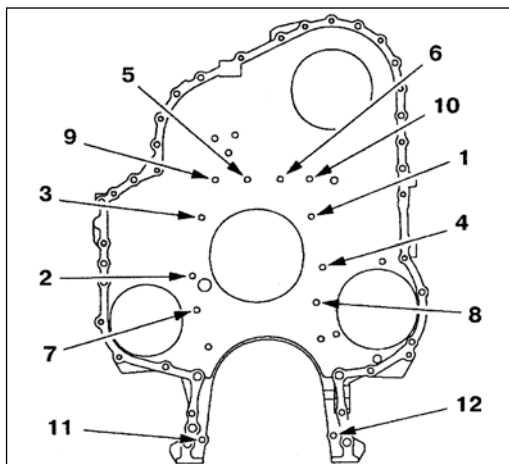


## Снятие картера шестерен

- Снимите датчики;
- снимите коромысла;
- выполните все этапы снятия распредвала;
- отделите крышку картера шестерен, поддерживая крышку с помощью подходящего подъемного устройства, но не снимая ее;
- снимите топливный насос с блока привода топливного насоса (или воздушный компрессор);
- снимите воздушный компрессор;
- снимите блок привода воздушного компрессора;
- установите защитную втулку коленвала (J 35994) на поверхность контакта коленчатого вала с сальником. Это поможет защитить уплотнительную поверхность коленвала при снятии блока большой/промежуточной шестерни распредвала;



- снимите с двигателя блок главной/промежуточной шестерни распредвала в сборе;
- снимите с картера шестерен блок регулируемой промежуточной шестерни;
- резиновым молотком постучите по задней поверхности упорного диска распредвала, чтобы снять упорный диск, ступицу приводной шестерни распредвала и приводную шестерню распредвала с картера шестерен ГРМ;
- снимите болты крепления картера шестерен к блоку двигателя. Также вытащите болт, которым крепится кронштейн стабилизатора;



- поддерживая картер шестерен ремнем, используйте резиновый или пластиковый молоток для того, чтобы картер шестерен сошел с направляющих штифтов блока цилиндров.

## Установка картера шестерен

- Нанесите тонкий слой герметика RT-7276 (Loctite 51580) или его аналога на блок цилиндров. Аккуратно разровняйте выдавленную полосу вокруг масляного канала, идущего от блока к картеру шестерен, чтобы избежать загрязнения;

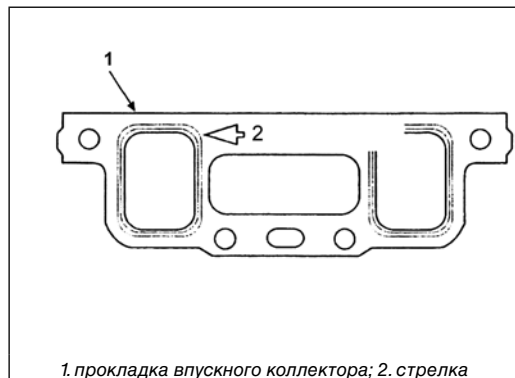
- промойте детали в чистом дизельном топливе и просушите при помощи сжатого воздуха;
- осмотрите коллектор на предмет трещин, вмятин и других повреждений. Особое внимание уделите области рядом с отверстиями под болты;
- в случае обнаружения трещин замените впускной коллектор;
- исследуйте поверхность прилегания коллектора на предмет возникновения дефектов, которые могут влиять на его герметичное крепление к головке блока цилиндров;
- если поверхность прилегания коллектора имеет дефекты, то такую поверхность необходимо отшлифовать, удалив неровности;
- используя линейку длиной 0,5 м, проверьте коллектор на плоскостность;
- если отклонение от плоскостности в области отверстия фланца менее чем 0,127 мм, коллектор может быть установлен заново, если нет, то необходимо обработать поверхность.

## Установка впускного коллектора

Произведите установку впускного коллектора с учетом следующих требований.

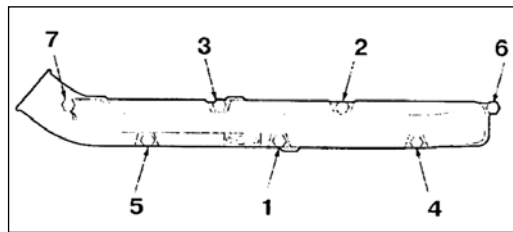
**ВНИМАНИЕ!** Из-за высокого давления наддува, создаваемого турбокомпрессором, необходимо произвести надежное герметичное крепление впускного коллектора к головке блока цилиндров. Герметик не может использоваться в этом случае.

- Установите три новых прокладки на поверхность прилегания впускного коллектора, стрелкой на прокладке, направленной к передней части двигателя;



- сначала установите крайние болты № 6 и № 7 крепления впускного коллектора в головку блока цилиндров и заверните их вручную;
- вверните оставшиеся болты крепления впускного коллектора в головку цилиндров. Затяните все

болты крепления впускного коллектора моментом 58–73 Нм в порядке, указанном на рисунке.



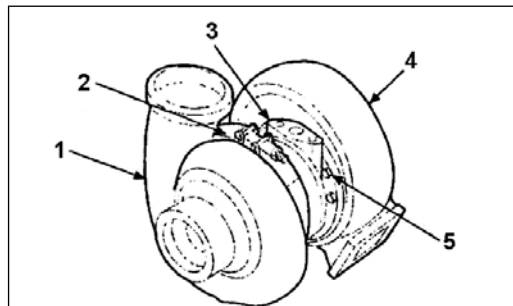
## ТУРБОКОМПРЕССОР

Турбокомпрессор увеличивает общую мощность и эффективность работы двигателя. Энергия для приведения в работу турбокомпрессора отбирается от энергии выхлопных газов двигателя.

Турбокомпрессор состоит из трех основных частей; корпус компрессора, центральный корпус вращающегося вала и корпус турбины.

Вал опирается на два смазываемых под давлением подшипника, которые фиксируются в центральном корпусе пружинными стопорными кольцами. Для обеспечения попадания смазки на подшипники вала колеса турбины упорную шайбу, упорную манжету и упорную проставку в центре корпуса просверлены внутренние каналы для масла.

Корпус турбины, отлитый из сплава нержавеющей жаропрочной стали, закрывает колесо турбины и обеспечивает впуск и выпуск выхлопных газов из турбокомпрессора. Корпус турбины держит ось турбины и крепится к центральному корпусу.



**Турбокомпрессор TMF на двигателях 12,7 л:**

1. корпус компрессора; 2. V-образный хомут;  
3. центральный корпус; 4. корпус турбины;  
5. болт центрального корпуса

Турбокомпрессор устанавливается на фланце выпускного коллектора двигателя. Выхлопные газы выходят из двигателя и проходят через корпус турбины, заставляя турбину вращаться.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

СИСТЕМА DDEC I.....	3
СИСТЕМА DDEC II.....	5
СИСТЕМЫ DDEC III / IV .....	6
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	7
МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ, ЗАВОДСКОЙ НОМЕР И ТАБЛИЧКА ОПЦИЙ .....	7
ЗАМЕНА И РЕМОНТ .....	8
РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ.....	8
МОЙКА .....	8
ПОДГОТОВКА К ПЕРВОМУ ЗАПУСКУ .....	10
ЗАПУСК.....	11

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
СИСТЕМА СМАЗКИ .....	13
ТОПЛИВНЫЕ БАКИ.....	14
ТОПЛИВОПРОВОДЫ .....	15
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ .....	15
ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЬ .....	19
АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ .....	19
ПРИВОДНЫЕ РЕМНИ .....	19
ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР .....	21
ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР.....	21
ФИЛЬТР И НАСОС СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ .....	21
СИСТЕМА ВПУСКА .....	22
СИСТЕМА ВЫПУСКА.....	22
ДВИГАТЕЛЬ (МОЙКА ПАРОМ) .....	22
РАДИАТОР .....	22
ДАВЛЕНИЕ МАСЛА .....	22
ГЕНЕРАТОР СИСТЕМЫ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ.....	22
ОПОРЫ СИЛОВОГО АГРЕГАТА.....	22
ДАВЛЕНИЕ КАРТЕРНЫХ ГАЗОВ.....	22
МУФТА ВЕНТИЛЯТОРА.....	23
УТЕПЛИТЕЛИ И УПЛОТНИТЕЛИ.....	23
МАСЛООТДЕЛИТЕЛЬ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА .....	24
РЕГУЛИРОВКИ ДВИГАТЕЛЯ.....	24
ИНТЕРКУЛЕР НАПОРНОГО ВОЗДУХА/ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ НАСОС .....	24
ТЕПЛООБМЕННИК .....	24
ТОПЛИВНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК (ОХЛАДИТЕЛЬ ТОПЛИВА) .....	24
ТОПЛИВНЫЕ ФОРСУНКИ.....	24
ГАСИТЕЛЬ ВИБРАЦИЙ (ДЕМПФЕР).....	24
ГЕНЕРАТОР И ЕГО КРЕПЛЕНИЯ .....	25
КОМПРЕССОР КОНДИЦИОНЕРА ВОЗДУХА И ЕГО КРЕПЛЕНИЕ .....	25
ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР И ЕГО КРЕПЛЕНИЕ.....	25
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	25

## СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ DDEC

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ .....	28
ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ.....	28
КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ .....	28
РАСПОЛОЖЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ.....	32

<b>ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ</b> .....	<b>32</b>
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	32
СЧИТЫВАНИЕ КОДОВ ПРИ ПОМОЩИ КОНТРОЛЬНЫХ ЛАМП.....	33
СЧИТЫВАНИЕ КОДОВ ПРИ ПОМОЩИ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПУЛЬТА.....	33
ТАБЛИЦА КОДОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	34
ПОДГОТОВКА К ПОИСКУ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	39
<b>ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПО КОДАМ</b> .....	<b>42</b>
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗЪЕМЫ И СХЕМЫ</b> .....	<b>50</b>
ЭЛЕКТРОННЫЙ МОДУЛЬ.....	50
РАЗЪЕМ ЖГУТА ПРОВОДОВ ДВИГАТЕЛЯ.....	51
СХЕМА ЖГУТА ПРОВОДОВ ДВИГАТЕЛЯ.....	51
РАЗЪЕМ ЖГУТА ПРОВОДОВ ИНТЕРФЕЙСА АВТОМОБИЛЯ.....	55
СХЕМА ЖГУТА ПРОВОДОВ ИНТЕРФЕЙСА АВТОМОБИЛЯ.....	56
РАЗЪЕМ И СХЕМА ЖГУТА ПРОВОДОВ ПИТАНИЯ ЕСМ	
С ОДНИМ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕМ.....	61
РАЗЪЕМ И СХЕМА ЖГУТА ПРОВОДОВ ПИТАНИЯ ЕСМ	
С ДВУМЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ.....	62
РАЗЪЕМ ЖГУТА ПРОВОДОВ КОММУНИКАЦИИ.....	63
РАЗЪЕМ И СХЕМА ЖГУТА ПРОВОДОВ ФОРСУНКИ.....	63
РАЗЪЕМ И СХЕМА МОТОРНОГО ТОРМОЗА С ЕСМ.....	64
<b>ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПУЛЬТ</b> .....	<b>66</b>
ФУНКЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ.....	66
БЛОКИРОВКА ФУНКЦИИ.....	66
ОБЛАСТИ БЛОКИРОВКИ ФУНКЦИИ.....	66
ПАРОЛЬ БЛОКИРОВКИ ФУНКЦИИ.....	67
РАБОТА С ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПУЛЬТОМ.....	67
КОДЫ ДИАГНОСТИКИ.....	67
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЦИЛИНДРОВ.....	67
ОБНОВЛЕНИЕ КАЛИБРОВКИ ФОРСУНКИ.....	67
ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ КАЛИБРОВКИ.....	68
ФУНКЦИЯ МОМЕНТАЛЬНОЙ ФИКСАЦИИ.....	68
ПЕЧАТЬ.....	68
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ЛАМПЫ</b> .....	<b>68</b>
<b>ЖЕЛТАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА НЕ РАБОТАЕТ</b> .....	<b>68</b>
ЖЕЛТАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА ОСТАЕТСЯ ГОРЕТЬ.....	69
ЖЕЛТАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА БЕСПОРЯДОЧНО И ПРЕРЫВИСТО МИГАЕТ.....	69
ЖЕЛТАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА ЗАГОРАЕТСЯ НА ВРЕМЯ ДО 5 СЕКУНД.....	69
ЖЕЛТАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА НЕ ЗАГОРАЕТСЯ.....	69
<b>ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПО ПРИЗНАКАМ</b> .....	<b>69</b>
<b>ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ DDEC IV И DDEC V</b> .....	<b>70</b>
ОПИСАНИЕ.....	70
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ DDEC IV.....	70
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ DDEC V.....	74
АББРЕВИАТУРЫ И ТЕРМИНЫ.....	82
<hr/>	
<b>РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ</b> .....	
<b>СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ</b> .....	<b>84</b>
<b>КЛАПАННАЯ КРЫШКА</b> .....	<b>84</b>
СНЯТИЕ ОБЫЧНОЙ КЛАПАННОЙ КРЫШКИ.....	85
СНЯТИЕ КЛАПАННОЙ КРЫШКИ С ОСНОВАНИЕМ.....	85
СНЯТИЕ КЛАПАННОЙ КРЫШКИ С ОСНОВАНИЕМ И ПРОСТАВКОЙ.....	86
УСТАНОВКА КЛАПАННОЙ КРЫШКИ.....	86
УСТАНОВКА КЛАПАННОЙ КРЫШКИ С ОСНОВАНИЕМ И ПРОСТАВКОЙ.....	86
<b>ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ</b> .....	<b>88</b>
СНЯТИЕ ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ.....	88
МАСЛЯНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЯ.....	89
ПРОВЕРКА НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ.....	90
ПРОВЕРКА НА ПЛОСКОТНОСТЬ ГОЛОВКИ БЛОКА.....	91
УСТАНОВКА ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ.....	92

## DETROIT DIESEL 60

<b>БЛОК ЦИЛИНДРОВ .....</b>	<b>92</b>
<b>ШАТУННО-ПОРШНЕВАЯ ГРУППА .....</b>	<b>93</b>
СНЯТИЕ ПОРШНЕЙ И ШАТУНОВ .....	93
<b>РАЗБОРКА .....</b>	<b>94</b>
ЧУГУННЫЕ ПОРШНИ .....	94
СТАЛЬНЫЕ ПОРШНИ .....	94
<b>СБОРКА .....</b>	<b>95</b>
ЧУГУННЫЕ ПОРШНИ .....	95
СТАЛЬНЫЕ ПОРШНИ .....	95
УСТАНОВКА ШАТУНА С ПОРШНЕМ В ДВИГАТЕЛЬ .....	95
УСТАНОВКА ПОРШНЕЙ В 14 Л ДВИГАТЕЛЬ .....	97
<b>ПОРШНИ И ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА .....</b>	<b>99</b>
РАЗБОРКА ПОРШНЯ .....	100
СБОРКА ПОРШНЯ .....	101
УСТАНОВКА ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ .....	102
<b>ШАТУНЫ .....</b>	<b>102</b>
ШАТУН С ЗАКРЫТОЙ ГОЛОВКОЙ .....	103
ПРОВЕРКА ШАТУНА .....	104
ПРОВЕРКА ПОДШИПНИКОВ .....	104
<b>ГИЛЬЗЫ ЦИЛИНДРОВ .....</b>	<b>104</b>
СНЯТИЕ ГИЛЬЗЫ .....	105
ОЧИСТКА И ПРОВЕРКА ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ .....	106
УСТАНОВКА .....	106
<b>КОРЕННЫЕ ПОДШИПНИКИ КОЛЕНВАЛА .....</b>	<b>107</b>
СНЯТИЕ .....	108
ПРОВЕРКА КОРЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ .....	110
УСТАНОВКА .....	111
<b>КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ .....</b>	<b>111</b>
СНЯТИЕ КОЛЕНВАЛА .....	112
ПРОВЕРКА .....	112
ИЗМЕРЕНИЕ БИЕНИЯ .....	113
ИЗМЕРЕНИЕ ДИАМЕТРА ШЕЕК .....	113
МЕТОД С ПРИМЕНЕНИЕМ МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ .....	114
МЕТОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ .....	114
МЕТОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖИДКОСТИ С ЛЮМИНОФОРОМ .....	114
УСТАЛОСТЬ ПРИ ИЗГИБЕ .....	114
УСТАЛОСТЬ ПРИ КРУЧЕНИИ .....	114
ТРЕЩИНЫ НА КОЛЕНВАЛЕ .....	115
УСТАНОВКА .....	115
<b>МАСЛЯНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ КОЛЕНВАЛА .....</b>	<b>116</b>
СНЯТИЕ ПЕРЕДНЕГО САЛЬНИКА .....	117
СНЯТИЕ ЗАДНЕГО САЛЬНИКА .....	
(ПРИ УСТАНОВЛЕННОМ КОЖУХЕ МАХОВИКА) .....	118
УПЛОТНЕНИЕ FEDERAL MOGUL .....	118
УПЛОТНЕНИЕ МАРКИ CR .....	118
УСТАНОВКА ПЕРЕДНЕГО И ЗАДНЕГО САЛЬНИКА КОЛЕНВАЛА .....	118
<b>КОЖУХ МАХОВИКА .....</b>	<b>120</b>
СНЯТИЕ .....	120
УСТАНОВКА .....	121
<b>МАХОВИК .....</b>	<b>121</b>
СНЯТИЕ .....	121
ПРОВЕРКА .....	122
УСТАНОВКА .....	122
ЗАМЕНА ЗУБЧАТОГО ВЕНЦА .....	123
СНЯТИЕ .....	123
УСТАНОВКА .....	123
<b>ШКИВ КОЛЕНВАЛА .....</b>	<b>123</b>
СНЯТИЕ ШКИВА КОЛЕНВАЛА .....	124
ПРОВЕРКА .....	124
УСТАНОВКА .....	124
<b>ДЕМПФЕР .....</b>	<b>125</b>
ПРОВЕРКА ДЕМПФЕРА КОЛЕБАНИЙ .....	126
УСТАНОВКА ДЕМПФЕРА .....	126
<b>МЕХАНИЗМ ПРИВОДА КЛАПАНОВ И ФОРСУНОК .....</b>	<b>126</b>
СНЯТИЕ КОРОМЫСЕЛ .....	128

ОСМОТР .....	129
УСТАНОВКА .....	129
<b>РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ КЛАПАНОВ, МОТОРНОГО ТОРМОЗА И ВЫСОТЫ ФОРСУНОК .....</b>	<b>130</b>
ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВКИ КЛАПАНОВ И УСТАНОВКА ВЫСОТЫ ФОРСУНОК .....	130
КОНТРОЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....	130
<b>КЛАПАНЫ, ПРУЖИНЫ, НАПРАВЛЯЮЩИЕ, СЕДЛА КЛАПАНОВ, КОЛПАЧКИ И МЕХАНИЗМЫ ПОВОРОТА КЛАПАНОВ .....</b>	<b>132</b>
СНЯТИЕ КЛАПАНОВ .....	133
СНЯТИЕ НАПРАВЛЯЮЩИХ .....	134
СНЯТИЕ СЕДЛА ВПУСКНОГО И ВЫПУСКНОГО КЛАПАНОВ .....	134
ПРОВЕРКА КЛАПАНА .....	134
ПРОВЕРКА ПРУЖИН .....	135
ПРОВЕРКА НАПРАВЛЯЮЩИХ И СЕДЕЛ .....	135
УСТАНОВКА СЕДЕЛ ВПУСКНЫХ И ВЫПУСКНЫХ КЛАПАНОВ .....	135
УСТАНОВКА НАПРАВЛЯЮЩИХ КЛАПАНОВ .....	136
УСТАНОВКА КЛАПАНА, ПРУЖИНЫ, КОЛПАЧКА И МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА КЛАПАНОВ .....	136
<b>КРЫШКА КАРТЕРА ГРМ .....</b>	<b>137</b>
СНЯТИЕ КРЫШКИ ГРМ .....	138
ПРОВЕРКА .....	140
УСТАНОВКА КРЫШКИ КАРТЕРА ГРМ .....	140
УСТАНОВКА ШУМОИЗОЛЯЦИИ .....	142
<b>КАРТЕР ШЕСТЕРЕН ГРМ .....</b>	<b>142</b>
СНЯТИЕ КАРТЕРА ШЕСТЕРЕН .....	144
УСТАНОВКА КАРТЕРА ШЕСТЕРЕН .....	144
<b>ШЕСТЕРНИ МЕХАНИЗМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СИНХРОНИЗАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ .....</b>	<b>147</b>
СИНХРОНИЗАЦИЯ ШЕСТЕРЕН .....	148
ПРОВЕРКА СИНХРОНИЗАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ .....	149
ЗАЗОР ЗАЦЕПЛЕНИЯ ШЕСТЕРНИ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРИВОДА И ГЛАВНОЙ ШЕСТЕРНИ .....	152
ЗАЗОР ЗАЦЕПЛЕНИЯ ГЛАВНОЙ ШЕСТЕРНИ И ШЕСТЕРНИ ВОДЯНОГО НАСОСА .....	152
ЗАЗОР ЗАЦЕПЛЕНИЯ ГЛАВНОЙ ШЕСТЕРНИ И ШЕСТЕРНИ ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА .....	152
СБОРКА .....	152
<b>УПЛОТНЕНИЕ УПОРНОГО ДИСКА РАСПРЕДВАЛА .....</b>	<b>153</b>
СНЯТИЕ .....	153
УСТАНОВКА .....	154
<b>РАСПРЕДВАЛ И ПОДШИПНИКИ РАСПРЕДВАЛА .....</b>	<b>154</b>
СНЯТИЕ РАСПРЕДВАЛА И ПОДШИПНИКОВ .....	156
УСТАНОВКА РАСПРЕДВАЛА .....	159
ПРОВЕРКА ОСЕВОГО ЛЮФТА РАСПРЕДВАЛА .....	160
УСТАНОВКА .....	160
КОНТРОЛЬ ФАЗ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ .....	161
<b>ШЕСТЕРНЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА .....</b>	<b>162</b>
СНЯТИЕ ШЕСТЕРНИ РАСПРЕДВАЛА .....	163
ПРОВЕРКА .....	164
УСТАНОВКА .....	164
<b>ГЛАВНАЯ ШЕСТЕРНЯ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ШЕСТЕРНИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА .....</b>	<b>165</b>
СНЯТИЕ ГЛАВНОЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕСТЕРЕН .....	166
ПРОВЕРКА .....	166
УСТАНОВКА .....	167
<b>РЕГУЛИРУЕМАЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ШЕСТЕРНЯ .....</b>	<b>167</b>
СНЯТИЕ .....	168
ПРОВЕРКА .....	169
УСТАНОВКА .....	169
<b>ШЕСТЕРНЯ И ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО КОЛЕНВАЛА .....</b>	<b>170</b>
СНЯТИЕ .....	170
ПРОВЕРКА .....	172
УСТАНОВКА ШЕСТЕРНИ КОЛЕНВАЛА .....	172
<b>ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПРИВОД .....</b>	<b>174</b>
СНЯТИЕ .....	174

## DETROIT DIESEL 60

РАЗБОРКА .....	174
ПРОВЕРКА .....	176
СБОРКА .....	176
<b>МОТОРНЫЙ ТОРМОЗ .....</b>	<b>178</b>
СНЯТИЕ МОТОРНОГО ТОРМОЗА (МОДЕЛЬ 790) .....	180
УСТАНОВКА МОТОРНОГО ТОРМОЗА .....	181
УСТАНОВКА ЗАЗОРА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПОРШНЯ .....	181
МОТОРНЫЙ ТОРМОЗ .....	182
<b>ФОРСУНКИ .....</b>	<b>183</b>
СНЯТИЕ ФОРСУНКИ .....	184
РАЗБОРКА .....	185
ПРОВЕРКА .....	185
РЕМОНТ .....	185
УСТАНОВКА ФОРСУНКИ .....	186
<b>СТАКАН И УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО ТОПЛИВНОЙ ФОРСУНКИ .....</b>	<b>187</b>
УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УПЛОТНЕНИЯ .....	187
УСТАНОВКА СТАКАНА И УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА .....	188
ПРОВЕРКА .....	189
<b>ТОПЛИВНЫЙ НАСОС .....</b>	<b>190</b>
СНЯТИЕ .....	192
РАЗБОРКА .....	192
ПРОВЕРКА .....	192
СБОРКА .....	193
УСТАНОВКА ТОПЛИВНОГО НАСОСА .....	194
УСТАНОВКА ТОПЛИВНОГО НАСОСА С ПРИВОДОМ ОТ ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА .....	194
<b>ПРИВОД ТОПЛИВНОГО НАСОСА .....</b>	<b>195</b>
СНЯТИЕ ПРИВОДА .....	195
УСТАНОВКА ПРИВОДА .....	195
<b>ТОПЛИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ .....</b>	<b>195</b>
ЗАМЕНА ТОПЛИВНОГО ФИЛЬТРА .....	196
СНЯТИЕ/УСТАНОВКА .....	196
ЗАМЕНА ВОДООТДЕЛИТЕЛЯ .....	197
<b>ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ FUEL PRO 380/380E .....</b>	<b>197</b>
<b>ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР И ВОДООТДЕЛИТЕЛЬ .....</b>	<b>197</b>
КОНТРОЛЬНЫЙ КЛАПАН СИСТЕМЫ ВОЗВРАТА ТОПЛИВА .....	198
БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (ЕСМ) ДВИГАТЕЛЕМ DDEC III / IV .....	198
ЗАМЕНА БЛОКА ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ DDEC III / IV .....	198
СНЯТИЕ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ .....	198
УСТАНОВКА .....	199
ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ ТУРБОНАДДУВА .....	199
<b>ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ МАСЛА .....</b>	<b>200</b>
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА .....	200
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА .....	200
СНЯТИЕ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА .....	200
<b>ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ .....</b>	<b>200</b>
<b>ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ .....</b>	<b>200</b>
<b>ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНВАЛА .....</b>	<b>201</b>
ДАТЧИК УРОВНЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ .....	201
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ТОПЛИВА .....	201
МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ .....	201
<b>СИСТЕМА СМАЗКИ .....</b>	<b>202</b>
<b>МАСЛЯНЫЙ НАСОС .....</b>	<b>202</b>
СНЯТИЕ МАСЛЯНОГО НАСОСА .....	202
РАЗБОРКА .....	203
СБОРКА .....	203
УСТАНОВКА .....	204
<b>КЛАПАН РЕГУЛИРОВКИ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА .....</b>	<b>205</b>
СНЯТИЕ .....	205
РАЗБОРКА .....	205
СБОРКА .....	205
УСТАНОВКА .....	206
<b>РЕДУКЦИОННЫЙ КЛАПАН ДАВЛЕНИЯ МАСЛА .....</b>	<b>206</b>
<b>МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР .....</b>	<b>206</b>